



**POLITECHNIKA POZNAŃSKA**  
**POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**

ROZPRAWA DOKTORSKA

# **ODWZOROWANIE KOMPOZYCJI PRZESTRZENNEJ MIASTA W MODELU DIGITAL TWIN**

MICHAŁ MARMUR

Promotor:

dr hab. inż. arch. PRZEMYSŁAW BISKUPSKI

Promotor pomocniczy:

dr inż. arch. MIECZYŚŁAW KOZACZKO

Poznań 2026





Dziękuję

rodzinie: Ani, Jagience i Adelce

promotorom: Przemysławowi i Mieczysławowi

i każdemu z kim na temat pracy zamieniłem potrzebne słowo.

Jest to prawdopodobnie ostatnia rozprawa doktorska  
napisana bez pomocy Sztucznej Inteligencji.

Dedykuję wszystkim zainteresowanym losom przestrzeni miejskiej.



## Spis treści

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Wstęp .....                                                              | 13  |
| 1.1. Problem badawczy i cel pracy .....                                     | 13  |
| 1.2. Zakres .....                                                           | 22  |
| 1.3. Metoda .....                                                           | 27  |
| 1.4. Teza .....                                                             | 28  |
| 1.5. Stan badań .....                                                       | 29  |
| 2. Model Badawczy OCKP .....                                                | 47  |
| 2.1. Założenia i cel modelu badawczego .....                                | 47  |
| 2.2. Opis semantyczny .....                                                 | 49  |
| 2.3. Obraz geometryczny .....                                               | 56  |
| 2.4. Struktura Modelu .....                                                 | 69  |
| 3. Opis semantyczny kompozycji przestrzennej miasta - wyraz .....           | 73  |
| 3.1. Analiza danych wyjściowych .....                                       | 74  |
| 3.2. Opis semantyczny – analiza materiałów źródłowych .....                 | 83  |
| 3.3. Florencja – opis semantyczny .....                                     | 91  |
| 3.4. Lyon – opis semantyczny .....                                          | 100 |
| 3.5. Poznań – opis semantyczny .....                                        | 105 |
| 3.6. Zamość – opis semantyczny .....                                        | 111 |
| 3.7. Boston – opis semantyczny .....                                        | 116 |
| 3.8. Manhattan – opis semantyczny .....                                     | 122 |
| 3.9. Semantyczny wyraz kompozycji przestrzennej miasta – podsumowanie ..... | 127 |
| 4. Geometryczny wygląd kompozycji przestrzennej miasta – obraz .....        | 133 |
| 4.1. Florencja - obraz .....                                                | 134 |
| 4.1.1. Borgo La Croce .....                                                 | 135 |

|        |                                                      |     |
|--------|------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.2. | Mercato di San Ambrogio .....                        | 140 |
| 4.1.3. | Targ .....                                           | 143 |
| 4.2.   | Lyon - obraz .....                                   | 146 |
| 4.2.1. | Rue Saint Jean .....                                 | 147 |
| 4.2.2. | Rue Victor Hugo .....                                | 150 |
| 4.2.3. | Kładka nad Saoną .....                               | 153 |
| 4.3.   | Poznań - obraz .....                                 | 156 |
| 4.3.1. | Ul. Gołębia .....                                    | 157 |
| 4.3.2. | Ul. Św. Marcin .....                                 | 162 |
| 4.3.3. | Panorama .....                                       | 167 |
| 4.3.4. | Park Mickiewicza .....                               | 172 |
| 4.3.5. | Ogród zamkowy .....                                  | 175 |
| 4.4.   | Zamość - obraz .....                                 | 178 |
| 4.4.1. | Ul. Grodzka .....                                    | 179 |
| 4.4.2. | Rynek Wielki .....                                   | 182 |
| 4.4.3. | Rynek Wodny .....                                    | 186 |
| 4.4.4. | Widok na dzwonnice .....                             | 189 |
| 4.4.5. | Panorama .....                                       | 192 |
| 4.5.   | Boston - obraz .....                                 | 196 |
| 4.5.1. | Brutalistyczny ratusz .....                          | 198 |
| 4.5.2. | Winter St and Summer St .....                        | 202 |
| 4.5.3. | Franklin Street .....                                | 206 |
| 4.5.4. | Rose Kennedy Greenway .....                          | 210 |
| 4.5.5. | Boston Common .....                                  | 213 |
| 4.6.   | Manhattan - obraz .....                              | 216 |
| 4.6.1. | Times Square .....                                   | 218 |
| 4.6.2. | Brooklyn Bridge .....                                | 223 |
| 4.6.3. | High Line .....                                      | 227 |
| 4.6.4. | Madison Square .....                                 | 231 |
| 4.6.5. | Panorama .....                                       | 235 |
| 4.7.   | Szczególne przypadki .....                           | 239 |
| 4.7.1. | Santa Croce – percepcja przestrzeni .....            | 240 |
| 4.7.2. | Woonerf – pozytywne oddziaływanie na percepcję ..... | 242 |

|        |                                                                                    |     |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.7.3. | Place de Bellecour – ruch w czasoprzestrzeni.....                                  | 244 |
| 4.7.4. | Widok z lotu ptaka – przestrzeń nisko obrazowa.....                                | 247 |
| 4.7.5. | Aleja – przestrzeń nierozpoznawalna .....                                          | 249 |
| 4.7.6. | Tylna uliczka – przestrzeń niezapamiętywalna.....                                  | 251 |
| 4.7.7. | Central Park - Wirtualna reprodukcja przestrzeni .....                             | 253 |
| 4.7.8. | Facolta di Architettura – biała plama w modelu Digital Twin .....                  | 257 |
| 4.8.   | Geometryczny wygląd kompozycji przestrzennej miasta – podsumowanie .....           | 260 |
| 5.     | Podsumowanie.....                                                                  | 265 |
| 5.1.   | Wnioski ogólne.....                                                                | 265 |
| 5.2.   | Ocena przydatności pracy - porównanie uśrednionych parametrów Modelu<br>OCKP ..... | 270 |
| 5.3.   | Zakończenie – perspektywy badawcze .....                                           | 280 |
| 6.     | Bibliografia .....                                                                 | 281 |
| 7.     | Indeks próbek fotograficznych.....                                                 | 291 |

## Streszczenie

Celem pracy jest próba poprawy skuteczności metod zapisu przestrzeni miejskiej. Zapis rozumiany jest tu jako odwzorowanie trójwymiarowe używane w kształtowaniu lub przekształcaniu kompozycji urbanistycznej<sup>1</sup>. Natomiast skuteczność tegoż zapisu zależy od właściwej hierarchii komponowanych elementów.

Istotą miasta jest jego „odpowiedniość” do potrzeb mieszkańców<sup>2</sup>. Miejska przestrzeń pełni rolę systemu przekazników<sup>3</sup> ułatwiających współobywatelom funkcjonowanie. Skuteczność tego systemu znaków przestrzennych<sup>4</sup>, stale wzbogacanego od zarania „miejskości”<sup>5</sup> kreuje zbiorową tożsamość mieszkańców miast<sup>6</sup>. Znaki te trwale obecne w tkance miasta stanowią język, pozwalającym na „bycie człowiekiem wśród ludzi”<sup>7</sup>. Ten nieco zapomniany język o właściwej i powszechnie zrozumiałej hierarchii znaczeń nie powinien zostać wyparty przez techniczną strukturę miasta<sup>8</sup>, która w swojej

---

<sup>1</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011

<sup>2</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009

<sup>3</sup> Hall E.: *Ukryty wymiar*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1978. Edward Hall to amerykański antropolog uważany za jednego z pionierów badań nad komunikacją międzyludzką oraz relacjami przestrzennymi. Proksemika to sformułowana przez niego nauka badająca zależność relacji społecznych od odległości między ludźmi i organizacji przestrzeni. Proksemikę w swoich badaniach rozszerzał także Jan Gehl.

<sup>4</sup> Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury, 2012. Juhani Pallasmaa to fiński architekt i teoretyk architektury. Podczas gdy Hall badał przestrzeń z perspektywy antropologicznej, Pallasmaa przeniósł te idee na grunt fenomenologii architektury – czyli tego, jak człowiek doświadcza budynków i przestrzeni wszystkimi swoimi zmysłami.

<sup>5</sup> Stevenson D.: *Miasto*, przeł. M. Topa, Gdańsk: Wydawnictwo Części Proste 2019. Deborah Stevenson jest australijską socjologką, która poszukuje definicji „miejskości” jako zbioru płaszczyzn w dziedzinie nauk społecznych jak i filozofii, które określają warunki życia w mieście.

<sup>6</sup> Jacobs J.: *Śmierć i życie wielkich miast Ameryki*, przeł. Ł. Mojsak, Warszawa: Fundacja Centrum Architektury, 2014

<sup>7</sup> Miłosz C.: *Abecadło Miłosza*, Kraków 1997, s. 83. Pełny cytat brzmi: *Cudowność. Być człowiekiem i żyć wśród ludzi to przecież cudowne, nawet jeżeli znamy podłości i zbrodnie, do jakich są zdolni.*

<sup>8</sup> Łaskarzewska M.: *Miasto ukryte*, Warszawa: Politechnika Warszawska, 2023, s.83-84. Małgorzata Łaskarzewska w swojej dysertacji doszukuje się znaczeń ukrytych w mieście, określa strukturę wewnętrzną jako techniczną oraz zewnętrzną.

wieloznaczności staje się niezrozumiała i zaciera wielkie kulturowe dziedzictwo<sup>9</sup>. A zatem rzecz w tym, aby fundamentalne osiągnięcia estetyki urbanistycznej nie zostały wyparte przez wąsko pojmowaną technologię, która poprzez odarcie z tradycyjnych znaczeń wypiera pojęcie „miejskości”. Stąd zadaniem niniejszej pracy jest wysunięcie kompozycji urbanistycznej na pierwszy plan, próba definicji, a następnie próba uchwycenia w środowisku cyfrowym właściwej hierarchii znaczeń.

Współczesne techniki cyfrowego przetwarzania danych oferują mnogość możliwości zapisu parametrów miasta. Mnogość ta zaciera hierarchię celów projektowych. Daje pierwszeństwo parametrom techniczno-ekonomicznym, ilościowym, a zatem jednoznacznym i stosunkowo prostym w technicznym odwzorowaniu. Tymczasem istotą zapisu miejskiej przestrzeni są cechy jakościowe, wynikające z oczekiwań jej użytkowników. Parametry ilościowe są dzisiaj krytycznie ważne, jednak muszą być pochodną odpowiednio skomponowanych cech jakościowych. Kompozycję urbanistyczną w tak zakreślonym ujęciu należy rozumieć jako zespół tych cech przestrzeni miasta, które mają bezpośredni wpływ na jakość życia mieszkańców miasta<sup>10</sup>, ich odczucia, a w efekcie także na zachowania. W takim ujęciu z definicji kompozycji urbanistycznej odsunięto na dalszy plan zagadnienia fizyki miasta, technologii, czy ekonomiki pojmowanej na płaszczyźnie technicznej i budowlanej<sup>11</sup>. Oczywiście zagadnienia te są kluczowe globalnie, szczególnie w dobie rozwiązań efektywnych pod kątem ekonomiczno-energetycznym<sup>12</sup>, a także z punktu widzenia współczesnych możliwości, jakie daje technologia cyfrowa<sup>13</sup>.

---

<sup>9</sup> Lorenz K.: *Regres człowieczeństwa*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1986. Konrad Lorenz (laureat Nagrody Nobla i twórca etologii) dowodzi, że powszechnie niegdyś zrozumiałe przez człowieka sygnały płynące ze środowiska ulegają zatarciu przez informacyjny „szum wielkiego miasta”: ludzkiemu gatunkowi grozi ewolucja regresywna wynikająca z degeneracyjnych wektorów współczesnej cywilizacji. „Aby uniknąć grożącej apokalipsy, trzeba właśnie wśród młodych na nowo rozbudzić odczucie wartości piękna i i dobra stłumione przez scjentyzm i technomorficzne myślenie”. Do głównych sił inwolucyjnych Lorenz zalicza utratę nośności uniwersalnych znaczeń, dotąd wdrukowywanych w struktury miast, które były tworzone tradycyjnymi metodami urbanistyki.

<sup>10</sup> Wejchert K.: *Elementy Kompozycji Urbanistycznej*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1984, s.11

<sup>11</sup> Bacon E. N.: *Design of Cities*, Nowy Jork: Penguin Books, 1974, s. 13. Edmund Bacon jest jednym z najważniejszych amerykańskich urbanistów XXw. Wierzył, że miasto nie jest jedynie zbiorem budynków, ale „aktem woli” (ang. *an act of will*), czyli świadomą, przestrzenną strukturą, która ma wywoływać określone ludzkie przeżycia

<sup>12</sup> Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens W. W. (1972). *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Nowy Jork: Universe Books, 1972, oraz aktualizacje granic wzrostu z lat: 1992, 2004, 2012r.

<sup>13</sup> Stojanovski, T.: *City information modeling (CIM) and urbanism: Blocks, connections, territories, people and situations* [W:] Simulation Series, 2013, 45, pp. 86-93. Todor Stojanovski to macedoński architekt i urbanista pracujący na Royal Institute of Technology w Sztokholmie. Jego działalność naukowa stanowi nowoczesną, cyfrową i infrastrukturalną kontynuację wątków poruszanych przez Edwarda Halla, Juhaniego Pallasme oraz Edmunda Bacona. Stojanovski bada, jak współczesna forma miast wpływa na zachowania i mobilność ludzi.

## Wprowadzenie

Współczesne techniki cyfrowe mają wady i braki, które trzeba naprawić i dostosować do potrzeb i wyzwań procesu kreacji przestrzeni miejskiej. Zarys cech przestrzennych miejskiej struktury umożliwi zdefiniowanie braków i słabości współczesnych technik projektowania miast. Celem pracy jest próba zarysowania istotnych cech i elementów przestrzeni miasta, a następnie próba zdefiniowania cyfrowej reprezentacji czyli zapisu przestrzeni miasta.

Współczesna technika dysponująca cyfrowym modelem 3D odzwierciedla matematyczny, trójwymiarowy układ reprezentujący geometryczną strukturę. A przecież miasto jako skupisko ludzi i domów<sup>14</sup> w swojej materialnej strukturze, zawiera przede wszystkim atmosferę dogodną do życia. Miasta mają wyrazisty wygląd i czytelny wyraz materialnej substancji stworzonej przez ludzi dla ludzi jako funkcjonalnie przyjazne i estetyczne środowisko. Dotychczas nikt nie wymyślił nic lepszego.

W przypadku cyfrowej reprezentacji przestrzeni miejskiej w postaci modelu 3D brakuje wachlarza geometrycznych i semantycznych treści obserwowanych i odczytywanych przez ludzi w rzeczywistych murach miasta. Te niedoskonałości i braki wynikają z „punktu przyłożenia” projektowanej cyfrowo przestrzeni nie pokrywającego się z „centrum ludzkiej optyki”<sup>15</sup>.

Projektowanie miasta to organizacja struktury przestrzennej jako kompozycji miejskich elementów o znamionach estetyki w odpowiedniej skali dla ludzkiej fizjonomii i optyki, gdyż to one wyznaczają zrównoważone rozwiązania na tyle ekonomiczne, na ile mogą być zarazem wygodne i piękne. Niestety redukcjonizm cyfrowych metod projektowania powoduje znikanie z pola widzenia kompozycyjnej złożoności i jakości przystosowanych do ludzkiej skali. Współczesne metody cyfrowe dają olbrzymie możliwości, a jednak nie zawierają tradycyjnych zasad kompozycyjnych stosowanych w procesie projektowania miasta.

Wykorzystanie potencjału cyfrowych technologii w procesie kreacji miasta to nie tylko kształtowanie geometrycznej i funkcjonalnej struktury, ale także estetycznej

---

<sup>14</sup> Wolanowski L.: *Zapiski z podróży*, Warszawa, Wydawnictwo Czytelnik, 1961

<sup>15</sup> Odwołanie do sformułowanego przez nurt filozoficzno-antropogeniczny twierdzenia o ludzkim aparacie percepcyjnym i ludzkich zmysłach jako głównego punktu odniesienia przez który oceniamy i projektujemy świat.



architektury przestrzeni zrozumiałej dla ludzkiej optyki i wychodzącej ku lepszemu i godniejszemu życiu<sup>16</sup>. Aby człowiek był człowiekiem wśród ludzi<sup>17</sup>.

Aby poznać i zrozumieć nieocenioną rolę kompozycji przestrzennej w procesach miastotwórczych, we wstępie pracy nakreślony zostanie trzon rozważań na osi człowiek <-> miasto, który ma za zadanie odszukanie powięzi w obszarach geometrycznej formy i semantycznej struktury znaczeń, które współtworzą kompozycję przestrzenną miasta umożliwiającą lepsze życie. W poszukiwaniu potwierdzenia powyższych założeń, w pracy rozważane zostaną zagadnienia:

- ❖ Czy miasto jest potrzebne w dzisiejszych czasach?
- ❖ Czym jest miasto?
- ❖ Czym jest narzędzie do projektowania miast?
- ❖ Dlaczego współczesne narzędzia są nieodpowiednie?
- ❖ Jakie powinno być współczesne narzędzie do projektowania miast?



Rys. 1. Relacja miasto <-> człowiek stanowi trzon rozważań w poszukiwaniu odpowiedzi na pytania o rolę miasta w dzisiejszych czasach, oraz określeniu właściwego narzędzia do projektowania miast.

<sup>16</sup> Piesiewicz K.: Skandalu nie będzie, Warszawa: Wydawnictwo Czerwone i Czarne, 2013

<sup>17</sup> Stasiuk A.: *Grochów*, Wołowiec: Wydawnictwo Czarne, 2012



# 1. Wstęp

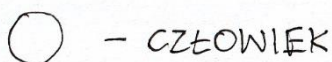
*Zatem w dzisiejszych miastach powinniśmy wyjść poza myślenie o wykończeniu budynków i systemach komunikacji. Musimy kształtować przestrzeń w skali odpowiadającej obecnym potrzebom i zdefiniowaną w zgodzie z nowoczesną technologią. Te przestrzenie muszą być prześięknięte duchem generowanym formami architektury. W ten sposób miasto może nabrać bogactwa i różnorodności, a poprzez efekt kulminacji rozmaitych powiązań z różnymi częściami miasta, jego mieszkańcy mogą budować z nim lojalność.*

Edmund Bacon

## 1.1. Problem badawczy i cel pracy

### Czy miasto jest potrzebne w dzisiejszych czasach?

Człowiek tworzy miasto. Budowa miast jest jednym z największych osiągnięć człowieka<sup>18</sup>. Podstawą do stworzenia miasta była potrzeba zagęszczenia, gdyż dzięki dużej gęstości zabudowy, miasta ułatwiają mieszkańcom bezpośrednią interakcję, są miejscami innowacji, przyciągają ludzi utalentowanych, pobudzają konkurencyjność i przedsiębiorczość, a także stwarzają wiele społecznych i ekonomicznych możliwości<sup>19</sup>. Miasto jako środowisko jest dla rozwoju człowieka niezbędne.



Rys. 2. Człowiek w rozumieniu istoty ludzkiej wymyślił miasto i nieustannie je udoskonala jako swoje środowisko, w którym może realizować swoje potrzeby.

<sup>18</sup> Bacon E. N.: *Design of Cities*, Nowy Jork: Penguin Books, 1974, s. 13

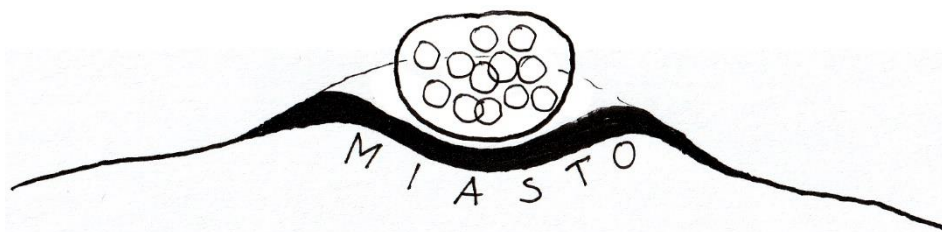
<sup>19</sup> Gleaser R.: *Triumph of the City. How our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*, London 2011

Naturalną tendencją człowieka jako gatunku jest życie w grupie. Wszelkie wydolności, takie jak: poczucie bezpieczeństwa, przynależności, szacunku i uznania, samorozwój, uczucia wyższe i transcendencja wynikają ze społecznej natury człowieka<sup>20</sup>. Człowiek jako gatunek rozwijał się indywidualnie i społecznie w odpowiednim zagęszczeniu.



Rys. 3. Człowiek naturalnie jest istotą społeczną. Działa w grupie, która dzięki masie i zagęszczeniu realnie wpływa na kształt miasta i jego rozwój.

Na obecnym, ekonomicznym tle rozwoju miasta opartego na wiedzy i innowacjach zmienia się wartość oraz funkcja pojęcia gęstości zaludnienia<sup>21</sup>. Trendy rozlewania się miast, czy dogęszczanie tkanki każdorazowo przekładają się zarówno na formę, jak i funkcjonalność miasta. Lecz dopóki miasto odpowiada skalą swoim mieszkańcom, dopóty mieszkańcy nie czują się ani przytłoczeni, ani nazbyt nie angażują się energetycznie w codziennym funkcjonowaniu. Miasto wówczas jest zbalansowane i w największym stopniu spełnia podstawowe potrzeby.



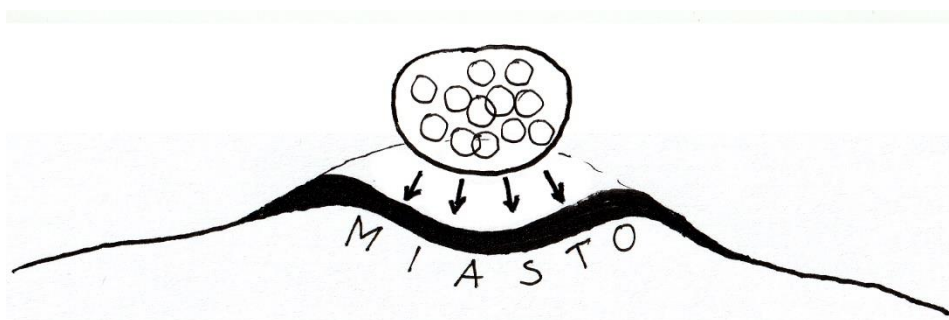
Rys. 4. Miasto powinno skalą odpowiadać społeczności. Balans w zagęszczeniu miasta jest wynikiem czynników ekonomiczno-energetycznych.

Nie można wszak zapomnieć, że przeznaczeniem materialnej struktury i formy miasta jest bycie dogodną przestrzenią dla wszelkich przejawów życia i ludzkiej aktywności. Gdy przestrzeń ta jest atrakcyjna, przyciąga ludzi stając się – zgodnie z przeznaczeniem – użyteczna. Gdyż *Wszędzie tam, gdzie przebywają ludzie – w budynkach, w dzielnicach, w centrach miast, na terenach rekreacyjnych itp. – powszechnie prawdziwe jest stwierdzenie, że ludzie i ich aktywność przyciągają innych ludzi. Ludzi przyciągają inni ludzie*<sup>22</sup>.

<sup>20</sup> Maslow, A. H.: *A theory of human motivation*. [W:] *Psychological Review*, 50(4), 1943, s. 370–396

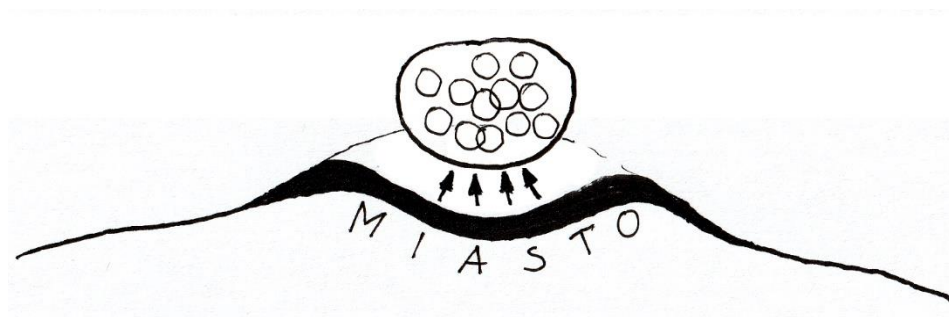
<sup>21</sup> Katz B., Altman A.: *An urban age in a suburban nation*, [W:] *The Endless City*, s. 96

<sup>22</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009, s. 23



Rys. 5. Społeczność powinna dążyć do udoskonalenia przestrzeni w której egzystuje, aby czynić go środowiskiem przyjaznym, estetycznym i funkcjonalnym.

Współcześnie w opozycji do teorii pro miejskich pojawiła się wizja, w której dzięki sieci obiegającej całą Ziemię, miasto przestanie być potrzebne. Alternatywą dla miasta jest rozproszenie populacji. Jednak jest to niemożliwe z punktu widzenia ekonomicznego, idei zrównoważenia oraz wydajności. Wszak miasto jako skupisko jest formą najbardziej oszczędną energetycznie. Skupiona forma miasta pozwala na wydajne funkcjonowanie jej mieszkańcom, co zresztą stało się główną przyczyną rozwoju miejskiego wynalazku.



Rys. 6. Skupiona forma miasta z ekonomicznego oraz energetycznego punktu widzenia spełnia swoje przeznaczenie poprawy wydajności we wszystkich aspektach życia wpływając pozytywnie na ludzi.

## Czym jest miasto?

Niemożliwym jest zdefiniowanie wszystkich postaci i przeobrażeń w ciągu całego cyklu istnienia miasta<sup>23</sup>. Można jednak określić miasto jako miejsce styku. Miejsce styku „twardej”, fizycznej infrastruktury zbudowanej oraz „miękkiej” przestrzeni reprezentacji, wyobraźni i życia codziennego<sup>24</sup>. Miasto jest miejscem styku masy i przestrzeni, a projektowanie miasta to *proces kształtowania masy i przestrzeni*<sup>25</sup>. Różne kultury wykształciły odmienne formy architektoniczne pomiędzy miejską substancją, a wypełniającą ją esencją. Projektując miasto zajmujemy się małym wycinkiem nieskończonej przestrzeni wokół Ziemi, odciskając w niej materialną formę miasta<sup>26</sup>.

<sup>23</sup> Mumford L.: *The City in History*, Nowy Jork: Harcourt Brace Jovanovich, 1961

<sup>24</sup> Soja E.: *Thirdspace. Journeys to Los Angeles and Other Real and Imagined Places*, Malden, 1996

<sup>25</sup> Bacon E. N.: *Design of Cities*, Nowy Jork: Penguin Books, 1974

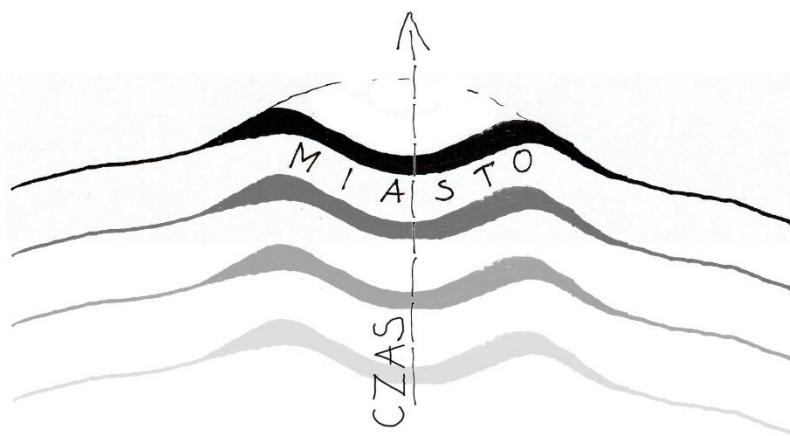
<sup>26</sup> Zumthor P.: *Myślenie architekturą*, Kraków, Karakter, 2010, s. 21-22

Architektura miast jest materialnym świadectwem tego, jak społeczność mieszkańców kształtuje styk miejskiej materii z przestrzenią, a *materialny kształt przestrzeni odzwierciedla cechy kultury danej społeczności*<sup>27</sup>.



Rys. 7. Miasto jest styczną masy i przestrzeni. Forma jaką przybiera masa jest w każdym mieście niepowtarzalna, odpowiada kulturowo społeczności w niej przebywającej. Projektowanie miasta to kształtowanie masy ze świadomością wpływu na przestrzeń.

Tak samo jak kultura przejawiająca się w mieście<sup>28</sup>, miasto jest różnorodne i nieprzewidywalne. Miasto jest ściśle sprzężone z czwartym wymiarem cyklicznego, linearnego czasu i momentów, oraz miejskiego trwania i przemiany<sup>29</sup>. Linearny cykl życia miasta jest odcisnięty w formie miasta, a charakterystyczne elementy przestrzenne miasta są ucieleśnieniem szczególnych momentów. Dzięki różnorodności zawartych w mieście form architektonicznych odpowiednich dla kultury i czasu, mieszkańcy mogą się rozwijać, funkcjonować społecznie i utożsamiać się z przestrzenią, w której żyją, a która przez wielozmysłową percepcję pozwala człowiekowi poczuć jedność z przestrzenią<sup>30</sup>. Miasto jest jedną z twarzy człowieka, sposobem w jaki siebie przedstawia i odbiera<sup>31</sup>.



Rys. 8. Czas jest istotnym, czwartym wymiarem miejskiej przestrzeni. Czas w swoim upływie pozwala na ciągłe kształtowanie styku masy i przestrzeni. Finalnie prowadzi to do formy miasta jaką obecnie odbieramy.

<sup>27</sup> Borowski K.: *Śródmiejskie Transurbacje Technologiczne*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2001, s. 5

<sup>28</sup> Stevenson D.: *Miasto*, przeł. M. Topa, Gdańsk: Wydawnictwo Części Proste 2019 s. 20

<sup>29</sup> Kofman E., Lebas E.: *Lost in transportation – time, space and the city*, [W:] *Writing on Cities. Henri Lefebvre*, Malden, Carlton, 2003, s. 6

<sup>30</sup> Bacon E. N.: *Design of Cities*, Nowy Jork: Penguin Books, 1974

<sup>31</sup> Filoni M.: *Anatomia obłąkania. Strach w mieście*. Fundacja Augusta Hrabiego Cieszkowskiego, Warszawa, 2020, s. 9

## Czym jest narzędzie do projektowania miast?

Dzięki badaniom archeologicznym wiemy, że miasta powstawały już 10 000 lat temu (Globegli Tepe, Mochendžo Daro, Uruk, Jerycho)<sup>32</sup>. Wówczas struktura miast wynikała z ekonomiki rozwoju struktury<sup>33</sup>, oraz ze względów militarnych. Forma była efektem projektu zorganizowania przestrzeni podług tych konkretnych potrzeb. Kompozycja miasta była skupiona i szczelna.

W starożytnej Grecji powstawały miasta, których układ zabudowy i przestrzeń jako kompozycja były świadomie projektowane. Wówczas Hippodamos zaprojektował miasto kolonialne Milet na planie ortogonalnym<sup>34</sup>. Świadome przejawy kompozycji przestrzennej pojawiły się także na obszarze Imperium Rzymskiego w postaci obozów wojskowych *Castrum Romanum*<sup>35</sup>, których relikty można odczytać na planie współczesnych miast<sup>36</sup>. Przykładem doskonale widocznego na planie współczesnego miasta układu obozu jest stare miasto we Florencji.<sup>37</sup>

W średniowiecznej Europie ze względu na regres cywilizacyjny w sferze materialnej, porzucono narzędzia do projektowania miast. Załączki świadomej kompozycji przejawiały się w Langwedocji jako ośrodki na planie okręgu (cyrkulady langwedockie)<sup>38</sup>, południowej Francji jako miasta-warownie (bastide)<sup>39</sup>, terenów książąt Zahringen na terenie Szwajcarii i południowych Niemiec na planie krzyża<sup>40</sup>, Republice Florenckiej (terra Murata)<sup>41</sup>, grody na terenie słowiańszczyzny. Dopiero nowe miasta na terenie Niemiec, Moraw, Czech, Słowacji i Polski lokowane na prawie niemieckim przybrały uporządkowany status prawny, lecz podobnie jak w czasach prehistorycznych, kompozycja miast wynikała ze względów ekonomicznych, a zwłaszcza militarnych.<sup>42</sup> Przykładem miasta lokowanego na Prawie Magdeburskim jest Poznań.<sup>43</sup>

W tym czasie na terenach Ameryki niezależnie powstawały miasta, których kompozycja wynikała ze względów ceremonialnych<sup>44</sup>. Począwszy od kultury Olmeków nazywanej „kulturą matką” (San Lorenzo, La Venta), poprzez kulturę Zapoteków (Monte

<sup>32</sup> Borowski K.: *Śródmiejskie Transurbacje Technologiczne*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2001

<sup>33</sup> Kozaczko M.: *Energochłonność struktur urbanistycznych*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2018

<sup>34</sup> Stumień T.: *Forma miasta. Kontekst i anatomia*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa, 1992

<sup>35</sup> Rasmussen S. E.: *Towns and Buildings*, MIT Press, Cambridge, Mass, 1969

<sup>36</sup> Słodczyk J.: *Historia planowania i budowy miast*, Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, 2012, s. 57

<sup>37</sup> Marmur M.: *Przemiany w układzie wodnym w historii ośrodków miejskich na przykładzie Florencji, Lyonu, Poznania i Zamościa* [w:] PUA - *Przestrzeń-Urbanistyka-Architektura*, Kraków, 2023, vol. 2, s. 32-46

<sup>38</sup> Słodczyk J.: *Historia planowania i budowy miast*, Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, 2012, s. 84

<sup>39</sup> *Ibidem*

<sup>40</sup> *Idem*, s. 90

<sup>41</sup> *Idem*, s. 92

<sup>42</sup> *Idem*, s. 100

<sup>43</sup> Biskupski, P.: *Przekształcenia i rozwój przestrzeni Poznania oraz wybranych miast*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013

<sup>44</sup> Słodczyk J.: *Historia planowania i budowy miast*, Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, 2012, s. 177



Alban), największe miasto Ameryki Prekolumbijskiej Teotihuacan, po miasta cywilizacji Majów (Tikal, Copan, Palenque, Uxmal, Chichen Itza).<sup>45</sup>

Starożytne miasta w Chinach i Japonii ukazują kompozycję kształtowaną podług hierarchii społecznej, oraz ówczesnej wizji wszechświata wynikającej z chińskiej kosmologii, w której niebo jest okrągłe, a ziemia jest kwadratem.<sup>46</sup> Miasta w regionie bazowały na planie czworokątów, Władca rezydował w centrum, a społeczeństwo zgodnie z hierarchią społeczną w kolejnych kwartałach (Ch'ang-an, Pekin, Heian-kyo). To właśnie orientacja miast względem osi północ-południe, na zwieńczeniu której cesarz ze swojego pałacu mógł obserwować ludzi przemieszczających się ze wschodniej do zachodniej części, skłoniły Rasmussena do sformułowania pytania: „Czy kiedykolwiek powstał bardziej majestatyczny i pouczający przykład długotrwałego planowania miast?”<sup>47</sup>

W dobie renesansu estetyka stała się czynnikiem, który wyraźnie wpłynął na projektowanie miast. Inspiracją antyczną sztuką projektowania miast (Milet) stała się jawna w kolebce epoki Odrodzenia we Florencji<sup>48</sup>. Pierwsze projektowane osie widokowe, takie jak plac Santissima Annuziata<sup>49</sup>, czy kolumnada Pałacu Ufficich przy Piazza Signoria ukierunkowane zostały na widok powstałej właśnie Kopuły Florenckiej<sup>50</sup>. Projektowane w przestrzeni osie widokowe były podyktowane przede wszystkim estetyką i na stałe weszły do kanonu kompozycji przestrzennej miast, szczególnie nasilając się w dobie baroku (Lyon). Miasta u progu nowożytności zapewniały podstawowe potrzeby mieszkańców w stopniu, który pozwolił na świadome projektowanie kompozycji przestrzennej całego ośrodka, uwzględniającej nie tylko względy ekonomiczne, militarne, społeczne i rytualne, ale przede wszystkim estetyczne. Dobrym przykładem takiej zaprojektowanej świadomości i rozwijającej się addytywnie kompozycji przestrzennej jest Zamość.<sup>51</sup>

Wymienione względy ukierunkowały rozwój miast epoki nowożytnej w Europie. Od czasów renesansu, przez barok, romantyzm, aż do epoki industrialnej<sup>52</sup> estetyka zawierała się świadomym projektowaniu kompozycji przestrzennej miast. Tymczasem na Nowym Kontynencie rozwój miast powiązany ekonomicznie z gospodarką zaowocował racjonalnie

---

<sup>45</sup> *Idem*, s. 178-188

<sup>46</sup> *Idem*, s. 307

<sup>47</sup> Rasmussen S. E.: *Towns and Buildings*, MIT Press, Cambridge, Mass, 1969

<sup>48</sup> Hollingsworth M.: *Sztuka w Dziejach Człowieka*, przeł. S. Rościcki, Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich - Wydawnictwo 1991 s. 187

<sup>49</sup> Marmur M.: *The crossing of cause-effect sequences in the history of town planning, Florence, Lyon, Poznań*, [W] *Il Tesoro delle Citta. Strenna 2021*. Collana dell'Associazione Storia della Citta - Wuppertal, Germany: Steinhauser Verlag, 2021, s. 188

<sup>50</sup> Bacon E. N.: *Design of Cities*, Nowy Jork: Penguin Books, 1974, s. 96-99

<sup>51</sup> Herbst, S., Zachwatowicz, J.: *Twierdza Zamość*. Warszawa: Wydawnictwo Zakładu Architektury Polskiej i Historii Sztuki Politechniki Warszawskiej, 1934

<sup>52</sup> Marmur M.: *Over-exploitation of Rhone and reversing environmental changes*, [W] *Arche & Psyche 5*, red. R. Ast, R. Barek, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2019, s. 103-114



zaprojektowanym układom na początku w organicznym związku z krajobrazem (Boston), a w późniejszym okresie na planie ortogonalnym (Nowy Jork). Rewolucja Przemysłowa skutkowała skrajnym zagęszczeniem populacji w miastach w towarzystwie środowiska skażonego zanieczyszczeniami generowanymi przez fabryki. Był to punkt zwrotny, który zaowocował nowym podejściem w urbanistyce ku dekoncentracji.

Liczne idee, np.: Miasto-ogród<sup>53</sup>, czy Plan Voisin<sup>54</sup> ucieleśniły się w mieście funkcjonalnym i modernistycznym, które uległo dekompozycji przestrzennej. Projektowanie miasta przestało wynikać z realnych ludzkich potrzeb i ich zaspokojenia, a stało się realizowaniem wielkoskalowych, oksymoronicznych projektów „wioski w mieście” i „maszyny do mieszkania”. Styl międzynarodowy odrzucił tradycyjne rozwiązania projektowania miast przyjęte przez kulturowe pokolenia społeczności zamieszkujących w odrębnych regionach geograficznych i klimatycznych, jednocześnie stawiając dwuwymiarowe plany i widoki z lotu ptaka jako podstawę do organizacji przestrzeni miast w XX wieku. Zwiastując kres modernizmu w latach 60-tych XX w. grupa architektów Archigram<sup>55</sup> prezentowała koncepcyjne wizje miasta, które poruszały zagadnienie miasta jako tła dla społeczności ją zamieszkującej. Na podstawie tych wizji Jencks (1973) napisał: *Miasto nie było postrzegane jako architektura (sprzęt), ale jako ludzie i ich „sytuacje” (oprogramowanie). To właśnie te nieskończenie zmienne i ulotne sytuacje nadały miastu prawdziwe życie*<sup>56</sup>.

Wielkoskalowe działania urbanistyczne w XX w. wpłynęły na zubożenie świadomości projektantów o roli kompozycji przestrzennej jako narzędzia właściwego do integracji systemów w ramach statycznej struktury o estetycznych walorach. Brak zasad kompozycji przestrzennej we współczesnym procesie kreacji miast prowadzi do powstania uproszczonej rzeczywistości zwrotnej, ubogiej w elementy kompozycyjne, które pozwalają na orientację w przestrzeni, swobodne przemieszczanie się, identyfikowanie się z miejscem zamieszkania, wreszcie na lepsze życie w mieście.

---

<sup>53</sup> Howard E.: *Miasta-ogrody jutra*, Fundacja Centrum Architektury, Warszawa, 2015

<sup>54</sup> Flint A.: *Le Corbusier. Architekt jutra*, przeł. D. Cieśla-Szymańska, Warszawa: Grupa Wydawnicza Foksal, 2017, s. 20

<sup>55</sup> Archigram – grupa założona w 1961 r. przez: Warren Chalk, Peter Cook, Dennis Crompton, David Greene, Ron Herron i Michael Webb tworzyła wizjonerskie projekty miast, takich jak: Walking City, Plug-in City.

<sup>56</sup> Jencks C.: *Modern Movements in Architecture*, Anchor Books, 1973, s.28



Fot. 1. Efekt zjawiska uproszczonej rzeczywistości zwrotnej, czyli regresu świadomości o kompozycji przestrzennej jako narzędzia skutecznego w projektowaniu miasta. Most Dworcowy w Poznaniu jest przykładem przestrzeni ubogiej w elementy kompozycyjne, które pozwalają na dobrą orientację, swobodne przemieszczanie się oraz chęć identyfikowania się z tym miejscem przez mieszkańców.

### **Dlaczego współczesne narzędzia są nieodpowiednie?**

Kres modernizmu wyznaczył liczne nurty, które rozwijane są w dobie skoku technologicznego i projektowania cyfrowego. Zachłyśnięcie się nowymi możliwościami przyćmiły walory estetyczne kompozycji przestrzennej, zamieniając to narzędzie na planowania miasta jako systemów komunikacyjnych i technologicznych. Tym samym człowiek ustanowił funkcjonalność jako główny motyw współczesnego projektowania miast, a tym samym odrzucając relację materii i przestrzeni jako styku formowanego przez społeczność.

Opisane powyżej ośrodki miejskie z minionych dziejów ukazują kompozycję przestrzenną jako skuteczne narzędzie do projektowania miasta. Do przełomu XIX i XX wieku nadrzędnym motywem kształtowania miast była szeroko pojęta kompozycja zawierająca w sobie motywy takie jak: rytualny, militarny, estetyczny, technologiczny, ekonomiczny i społeczny. A zatem kompozycja przestrzenna była i jest odpowiednim narzędziem do projektowania miast - obecnie poniekąd zapomniana - w synergii ze współczesnymi metodami cyfrowymi przyczyniłaby się do skutecznego projektowania miasta odpowiedniego dla ludzi.

## Jakie powinno być współczesne narzędzie do projektowania miast?

Współcześnie, pomimo bycia w pewnym sensie zapomnianą, kompozycja przestrzenna w dalszym ciągu jest aktualnym narzędziem do projektowania miast, zapewnia harmonijny układ pod względem ekonomicznym, energetycznym, estetycznym, społecznym. Dlatego w kontekście technologii i funkcjonalności warto powrócić do tworzenia tkanki miejskiej w oparciu o zasady kompozycyjne, gdzie technologia i funkcjonalność są tylko jej elementami, zamiast zasadą nadrzędną. Współczesna technologia cyfrowa jest środkiem wykorzystywanym powszechnie do projektowania funkcjonalnych miast za sprawą systemów *Building Information Modeling* – BIM jako współdziałanie podmiotów wykorzystujących informacje o budynku w formie spójnego, kompleksowego modelu cyfrowego<sup>57</sup>, *Geographic Information System* – GIS jako cyfrowa baza danych przestrzennych<sup>58</sup> i *City Information Modeling* – CIM jako model informacji o mieście składający się z systemu elementów miejskich reprezentowanych przez elementy 2D i 3D zawierającego informacje połączone relacjami semantycznymi<sup>59</sup>.

Równolegle architekci i urbaniści panują nad formą przestrzenną kubatury dzięki modelom 3D. Cyfrowe modele przestrzenne miast określa się mianem *Digital Twin*. Kompozycja przestrzenna jako cyfrowa reprezentacja ukazuje trójwymiarową geometrię powszechnych w środowisku miejskim obiektów, przy czym budynki są najbardziej widocznymi jej elementami<sup>60</sup>. Modele ukazujące takie przestrzenne bloki fotogrametryczne, wzbogacone o interaktywne informacje można określić jako semantyczne<sup>61</sup>. Kompozycja przestrzenna miasta dyktowana warunkami społecznymi, ekonomicznymi, militarnymi, rytualnymi, czy wreszcie estetycznymi jako semantycznym uzupełnieniem geometrycznego modelu cyfrowego mogłoby stać się środkiem do projektowania miast odpowiadających ludzkim potrzebom.

Celem pracy jest zatem diagnoza słabości cyfrowej reprezentacji kompozycji przestrzennej miasta, następnie przebadanie charakterystyki rzeczywistej przestrzeni miasta pod kątem walorów estetyczno-kompozycyjnych, aby ten rzeczywisty charakter przeszczerpić do narzędzia, jakim jest kompozycja przestrzenna miasta posługująca się współczesnymi środkami technologii cyfrowej.

---

<sup>57</sup> Adamus Ł., *Modelowanie Informacji O Budynku (BIM) Podstawy Teoretyczne*, 2012 [dostęp: 08.11.2024 r.]

<sup>58</sup> Wate, P., S. Saran, S. K. Srivastav, and Y. V. N. Krishna Murthy.: *CityGML at semantic level for urban energy conservation strategies* [W:] *Annals of GIS*, 2015, Vol. 21, No. 1, 27

<sup>59</sup> Stojanovski, T.: *City information modeling (CIM) and urbanism: Blocks, connections, territories, people and situations* [W:] *Simulation Series*, 2013, 45, pp. 86-93

<sup>60</sup> Arroyo Otori, K., Ledoux, H., Peters, R., 2022. *3D modeling of the built environment*. v. 0.8 <https://github.com/Tudelft3d/3dbook/releases/tag/v0.8.1> Last access: 16th April 2023

<sup>61</sup> La Russa F. M. Grilli E. Remondino F. Santagati C. Intelisano M.: *Advanced 3D parametric historic city block modeling combining 3D surveying, AI and VPL* [W:] *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2023 Volume XLVIII-M-2-2023, materiały pokonferencyjne 29th CIPA Symposium "Documenting, Understanding, Preserving Cultural Heritage: Humanities and Digital Technologies for Shaping the Future", 25–30.06 2023 we Florencji

## 1.2. Zakres

### Zakres przedmiotowy

Kompozycja przestrzenna jest narzędziem do projektowania miast. W historii miast wykorzystywana była jako narzędzie ku spełnieniu względów społecznych, ekonomicznych, militarnych, społecznych, rytualnych. Gdy miasto zaspokaja podstawowe wydolności człowieka, rodzi się myślenie o kompozycji przestrzennej jako kształtowaniu miasta wg reguł o walorze estetycznym. *Według Witruwiusza zawód architekta jest nie tylko rzemiosłem, lecz także powołaniem. Jednak postrzeganie kanonicznej triady, definiującej cechy architektury („piękna, trwała, użyteczna”) bywa dzisiaj różne. Dla niektórych tradycyjne piękno kompozycji urbanistycznej i architektonicznej oraz estetyka oparta na proporcjach matematycznych to kategorie martwe i nieprzystające do współczesności*<sup>62</sup>. Estetyka jest domeną architektów i urbanistów, dlatego celem niniejszej pracy jest zbadanie tej sfery miasta.

Spśród licznych systemów przenikających strukturę miasta, takich jak: funkcjonalny, socjalny, energetyczny, komunikacyjny, administracyjny, bezpieczeństwa, infrastrukturalny itp. niniejsza praca skupia się na aspekcie kompozycji przestrzennej jako geometrycznej formie oraz strukturze znaczeń istotnych dla czytelności odbioru systemów miasta przez człowieka. Geometryczny wygląd oraz semantyczny wyraz będąc czytelnym pozwala mieszkańcom na dobrą orientację, oraz zapewnia: sprawne przemieszczanie się, łatwy dostęp do usług i placówek, wydolność systemów funkcjonalnych, a przede wszystkim pozwala ludziom na interakcję z przestrzenią, budowanie nastrojów i zachęca do relacji społecznych.

W pracy kompozycja przestrzenna zostanie zbadana pod kątem związków pomiędzy materią i przestrzenią oraz relacje przestrzenne obiektów istniejących w przestrzeni. Związki i relacje jako fundamentalne zasady kompozycji przestrzennej, które zostały określone przez współczesnych badaczy, takich jak: Kevin Lynch (1960)<sup>63</sup>, Edmund Bacon (1974)<sup>64</sup>, Rem Koolhaas (1978)<sup>65</sup>, Kazimierz Wejchert (1978)<sup>66</sup>, Peter Zumthor (2010)<sup>67</sup>. W pracy zostaną wykorzystane zdefiniowane przez autorów elementy, takie jak: kierunki, płaszczyzny, dominanty; wskaźniki, np. kąt środkowy, wysokość zabudowy i geometria dachów; oraz cechy, takie jak: rozpoznawalność, identyfikowalność, czytelność.

---

<sup>62</sup> Malinowska-Petelenz B., Petelenz M.: *Architekt mądry i utalentowany, ale przede wszystkim uczciwy...* [W:] Czasopismo Techniczne. Architektura, Wydawnictwo PK, Kraków 2009, s. 387

<sup>63</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011

<sup>64</sup> Bacon E. N.: *Design of Cities*, Nowy Jork: Penguin Books, 1974

<sup>65</sup> Koolhaas R.: *Deliryczny Nowy Jork. Retroaktywny manifest dla Manhattanu*, przeł. D. Żukowski, Kraków: Wydawnictwo Karakter, 2013

<sup>66</sup> Wejchert K.: *Elementy Kompozycji Urbanistycznej*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1984

<sup>67</sup> Zumthor P.: *Myślenie architekturą*, Kraków, Karakter, 2010

W języku urbanistyki, istnienie każdego ośrodka miejskiego jest uwarunkowane czynnikami miastotwórczymi (Tadeusz Tołwiński 1948<sup>68</sup>). Mogą to być czynniki endogeniczne, czyli pierwotne uwarunkowania lokalizacji danej miejscowości (Witold Szolginia, 1981<sup>69</sup>), lub antropogeniczne, czyli przestrzeń utworzona ludzką ręką. Czynnikami endogenicznymi są przeważnie cechy terenu, takie jak: region, rzeźba terenu, klimat, nasłonecznienie, fauna i flora, środowisko wodne, czy ekosystemy. Czynnikami antropogenicznymi są m.in.: kulturowy, społeczny, obyczajowy, prawny, funkcjonalny, technologiczny, ekonomiczny, komunikacyjny, czy wreszcie estetyczny. Ze względu na bezpośredni wpływ na wygląd geometryczny kompozycji przestrzennej, badania odnoszą się do regionu, topografii, środowiska naturalnego jako układu wodnego i zieleni. Ze względu na wyraz semantyczny kompozycji przestrzennej, w pracy zbadane zostaną: atrakcyjność przestrzeni, dostępności komunikacyjnej i usługowej, estetyki, ducha kultury i Ducha Miejsca (Genius Loci - Norberg-Schulz 1980)<sup>70</sup>.

Urbanistyka jest polem zainteresowań wielu dziedzin, takich jak: architektura, psychologia, socjologia, antropologia, zarządzanie, ekonomia, prawo itd. (Deborah Stevenson 2019<sup>71</sup>). Kompozycja Przestrzenna miasta jest domeną architektury, a szczególnie urbanistyki, lecz ze względu na egzystencję człowieka w miejskim środowisku, praca zgłębia aspekt psychologiczny, szczególnie w kwestii poznawczej (Augustyn Bańka 1984<sup>72</sup>). Relacja człowiek <--> miasto wymaga odniesienia do fizjonomii i fizjologii ludzkiego ciała, konstrukcji aparatu poznawczego (Edward Hall 1978<sup>73</sup>). Ponieważ człowiek funkcjonuje w przestrzeni miasta, bezpośredni związek z nią umożliwia odbiór wielozmysłowy (Juhani Palasmaa 1996<sup>74</sup> i 2009<sup>75</sup>), a ze względu na wizualny charakter kompozycji przestrzennej szczególny udział ma zmysł wzroku (Jan Gehl 1971<sup>76</sup>).

W pracy relacja człowiek <--> miasto zgłębiona zostanie w zakresie perspektywy odbioru kompozycji przestrzennej. Człowiek od dawna próbuje zapisać sposób, w jaki widzi przestrzeń. W urbanistyce dominuje sposób przedstawienia perspektywy bazujący na wielozbieżnym ujęciu perspektywicznym znanym z renesansu. Narzędzia cyfrowe oparte na trójwymiarowym układzie współrzędnych są nowym środkiem do zapisu kompozycji przestrzennej o szczególnym potencjale. Praca dotyczy tego wątku w zakresie próby nasycenia uproszczonego widoku modeli Digital Twin za pomocą elementów

---

<sup>68</sup> Tołwiński T.: Urbanistyka T. 2, Budowa miasta współczesnego, nr 19. Warszawa: Wydawnictwo Ministerstwa Odbudowy, 1948

<sup>69</sup> Szolginia, W.: *Estetyka Miasta*, Warszawa: Arkady, 1981

<sup>70</sup> Norberg-Schulz C.: *Genius Loci, Towards a Phenomenology of Architecture*. Mediolan: Rizolli, 1980

<sup>71</sup> Stevenson D.: *Miasto*, przeł. M. Topa, Gdańsk: Wydawnictwo Części Proste 2019

<sup>72</sup> Bańka A.: *Behawioralne Podstawy Projektowania*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1984

<sup>73</sup> Hall E.: *Ukryty wymiar*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1978

<sup>74</sup> Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury, 2012

<sup>75</sup> Pallasmaa J.: *Myśląca dłoń*, Kraków: wyd. Instytut Architektury, 2015

<sup>76</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009

kompozycji przestrzennej miasta zdefiniowanym przez autorów (Kevin Lynch 1960<sup>77</sup>, Kazimierz Wejchert 1978<sup>78</sup>).

Perspektywa odbioru została sklasyfikowana w trzech sferach: z lotu ptaka, z oddalenia (panorama), oraz z perspektywy przechodnia. Każda z nich ma swoje zastosowanie w projektowaniu. Widok z lotu ptaka umożliwia całościowy wgląd w układ i strukturę przestrzenną, dlatego ma szczególne zastosowanie jako obraz miasta dla urbanistów w aktach analizy i kreacji. Nie jest to jednak widok powszechny dla człowieka przebywającego w mieście na co dzień, dlatego najważniejsza z uwagi na skalę człowieka i pospolitość jest perspektywa przechodnia (Jane Jacobs 1961<sup>79</sup>). Miasto w ludzkiej skali o czytelnej kompozycji przestrzennej pozwala na dobrą orientację, bezpieczne przemieszczanie się, rozwój osobisty w zdrowiu fizycznym i psychicznym, a przede wszystkim na społeczne życie pośród innych ludzi (Jan Gehl 1971<sup>80</sup>). Dlatego perspektywa przechodnia zostanie w pracy przebadana najgłębiej w kontekście cyfrowej rekonstrukcji, która poprzez zawarcie cech miasta widocznych dla ludzi, mogłaby wierniej odwzorować geometryczny wygląd i czytelny wyraz kompozycji przestrzennej miasta.

Rola perspektywy i percepcji jest kluczowa dla przyswojenia obrazu miasta, zapamiętania go i zapisu projektu. Architekt i urbanista pojmują tę rolę podejmując wyzwanie projektowe. Proces projektowania miasta rozpoczyna się od analizy stanu istniejącego, zapisu geometrycznego wyglądu i semantycznego wyrazu, następnie przechodzi fazę kreacji, a kończy się na etapie realizacji projektu. Świadoma kreacja zaczyna się od szerokiej, kompleksowej wizji po dbałość o szczegóły. Cyfrowy model *Digital Twin* pozwala na kompleksową rekonstrukcję, zarządzanie, projektowanie i reprezentację systemów miejskich. Zawierają się one w ramach geometrycznej struktury, której szczegółowość określa się jako *Levels of Detail* (LoD – ang. Poziomy detalu, Funkhouser i Séquin 1993<sup>81</sup>). W pracy zostaną zbadane cechy kluczowe dla identyfikacji całego miasta oraz jej fragmentów. Ujęcie tych cech w ramach metody analitycznej pomoże wprowadzić wątek kompozycji przestrzennej jako narzędzie do projektowania miast w środowisku cyfrowym. Geometryczny obraz przestrzeni z semantyczną strukturą znaczeń odbierany wzrokowo z perspektywy przechodnia w zależności z poziomem detalu LoD sprawiłby, że model *Digital Twin* reprezentujący przestrzeń miasta rzeczywiście przypominałby miasto.

W celu odnalezienia odpowiedzi na powyższe zagadnienia, w pracy przeanalizowano przykładowe ośrodki miejskie, których wspólną genezą jest świadomie

---

<sup>77</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011

<sup>78</sup> Wejchert K.: *Elementy Kompozycji Urbanistycznej*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1984

<sup>79</sup> Jacobs J.: *Śmierć i życie wielkich miast Ameryki*, przeł. Ł. Mojsak, Warszawa 2014

<sup>80</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009, s. 99

<sup>81</sup> Funkhouser, Thomas A., and Carlo H. Séquin: *Adaptive Display Algorithm for Interactive Frame Rates During Visualization of Complex Virtual Environments.* Opublikowano na corocznej 20th konferencji: Computer Graphics and Interactive Techniques, Anaheim, CA, 1993

kreowana kompozycja przestrzenna miasta. W pracy zostaną zbadane: Florencja, Lyon, Poznań, Zamość, Boston i Manhattan. Zbadany zostanie wpływ kompozycji przestrzennej na odbiór miasta przez człowieka poprzez percepcję zmysłową, a w szczególności wzrokową. W oparciu o źródła klasycznej urbanistyki, przywołane zostaną geometryczne oraz semantyczne elementy kompozycyjne, które decydują o czytelności przestrzeni miejskiej, a zarazem gwarantują człowiekowi życie, rozwój, ruch i wszelkie aktywności, dla których człowiek wymyślił miasto.

## Zakres czasowy

Miasto to czterowymiarowa przestrzeń, którą tworzą układ trójwymiarowy oraz czwarty wymiar, czyli czas w którym przestrzeń ulega nieustającemu procesowi przemian (Hawking, 2015)<sup>82</sup>. Charakter miasta określa struktura formująca się w długim, często wielopokoleniowym procesie, ale także aktywność, którą mieszkańcy nieustannie prowadzą w stosunkowo krótkim czasie. Powstanie miasta, rozwój jego formy oraz wygląd kształtują się w procesie twórczym żyjącej w niej społeczności<sup>83</sup>. Próby połączenia trójwymiarowej przestrzeni i czasu podjął m.in. Wejchert opisując krzywą wrażeń, jako wykres zależności pomiędzy drogą przebytą przez obserwatora w czasie, a wrażeniami jakich doznaje odkrywając szereg wnętrz sprzężonych. Takie wnętrza charakteryzuje różnorodna forma i detale o swoistej historii i pochodzeniu, tym samym determinując wysoką złożoność kompozycji przestrzennej. Lynch również analizował obraz miejskiej kompozycji pod kątem jej postrzegania w czasie przemieszczania się.

Czas jest ściśle związany z ruchem. Perspektywa pieszego, rowerzysty, kierowcy, a także perspektywa z lotu ptaka rozciąga się w zależności od sposobu i szybkości przemieszczania. Miasto staje się miastem oka za sprawą coraz szybszego, zmotoryzowanego ruchu<sup>84</sup>. Miasto w ruchu jest żywe, dlatego analiza przejawów życia i aktywności mieszkańców jest istotna dla pełnego oddania obrazu miasta (Jan Gehl<sup>85</sup>). Badania w niniejszej pracy uwzględnią przejawy życia i ludzkich działań, które są esencją kompozycji przestrzennej miasta (Jane Jacobs 1961<sup>86</sup>).

Ze względu na wymiar czasowy kompozycji przestrzennej miasta, w pracy przebadano historyczny rozwój badanych ośrodków. Długotrwały okres kształtowania się miasta wpływa wyraźnie na jego geometryczny wygląd i semantyczny wyraz, który dociera do człowieka. Dlatego w pracy zostaną przebadane: wiek, epoka historyczna i styl

---

<sup>82</sup> Hawking. S.: *Krótką Historią Czasu. Od Wielkiego Wybuchu do Czarnych Dziur*, przeł. P. Amsterdamski, Poznań: wydawnictwo Zysk i S-ka, 2015

<sup>83</sup> Wejchert K.: *Elementy Kompozycji Urbanistycznej*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1978

<sup>84</sup> Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury 2012, s. 38.

<sup>85</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009, s. 167

<sup>86</sup> Jacobs J.: *Śmierć i życie wielkich miast Ameryki*, przeł. Ł. Mojsak, Warszawa 2014

architektoniczny jako czytelne cechy, które odróżniają od siebie przestrzenie każdego miasta.

Materiały do badań w postaci fotografii jako formy zapisu kompozycji przestrzennej miasta pozyskano w latach 2017-2025. W pracy zostaną zbadane cyfrowe modele miast przeglądane w, lub pobrane z repozytoriów z otwartym dostępem w latach 2023-2026.



### 1.3. Metoda

Na potrzeby prowadzonych badań w dysertacji przedstawione zostanie autorskie narzędzie analityczne – Model Ogólnej Charakterystyki Kompozycji Przestrzennej Miasta (OCKP). Szczegółowy opis metody badawczej zostanie przedstawiony w rozdziale 2. Materiałem wsadowym modelu są elementy kompozycji przestrzennej zdefiniowane przez urbanistów, które w styczności z miastem każdy człowiek może zaobserwować. Model określa istnienie i natężenie geometrycznych i semantycznych elementów w postaci parametrów, które pozwalają na charakterystykę obrazu miasta docierającego do obserwatora.

Próbką poddaną badaniu będzie widok przestrzeni miejskiej w postaci zapisu fotograficznego. Dzięki zastosowaniu Modelu Ogólnej Charakterystyki Kompozycji Przestrzennej Miasta (OCKP), przedstawione zostaną reprezentatywne ze 150 przebadanych próbek. Zdjęcia ukazują widoki przestrzeni publicznej śródmieść miast zachodnich średniej wielkości: Florencji, Lyonu, Poznania i Bostonu. Przebadanie ekstremów jest kluczowe dla określenia skrajnych parametrów kompozycji przestrzennej: Manhattan jako maksymalny i Zamość jako minimalny. Wybrane ośrodki cechuje świadomie zaprojektowana, zwarta i czytelna kompozycja przestrzenna oraz bogactwo historyczno-kulturowe. Zestaw wartości kompozycyjnych na próbkach określa się parametrami. Uśrednione wyniki parametryczne oddadzą charakterystykę kompozycji przestrzennej danego ośrodka. Uśrednione Modele OCKP w zestawieniu pozwolą na porównanie ze sobą kompozycji przestrzennej miast. Duże rozbieżności uwypuklą cechy szczególnie decydujące o rozpoznawalności miasta i jego kompozycji przestrzennej. Model OCKP z założenia jest modelem otwartym, umożliwiającym rozszerzenie o kolejne elementy o parametrycznych wartościach kompozycyjnych.

## 1.4. Teza

Potencjał współczynnika LoD jest bardzo duży w szczegółowym przedstawieniu kompozycji przestrzennej miasta za pomocą modeli Digital Twin. Jego kategoryzacja w zależności od perspektywy obserwatora oraz możliwość definiowania kolejnych stopni złożoności daje pole dla udoskonalenia cyfrowej reprezentacji szczególnie w zakresie kompozycji przestrzennej miasta. Wysoce obrazowy model Digital Twin, zawierający formuły algorytmiczne opisujące kompozycję przestrzenną mógłby zwiększyć czytelność kompozycji przestrzennej miasta zwłaszcza z perspektywy przechodnia. A to w drodze sprawnego zarządzania i rozbudowie miasta mogłoby znaleźć upust w postaci wysoce estetycznej, ergonomicznej, niskoemisyjnej, wydajnej, funkcjonalnej i społecznej przestrzeni miasta zaprojektowanej w ludzkiej skali i sprzyjającej rozwojowi ludzi w społeczności.

### TEZA:

**Kompozycja przestrzenna jako narzędzie do projektowania miejskiej struktury o funkcjonalnej i estetycznej jakości odpowiada optyce człowieka i czyni miasto różnorodnym, zrównoważonym, efektywnym, przyjaznym i pięknym środowiskiem w swojej złożoności odpowiadając ludzkim potrzebom. Współczesna technologia posługująca się trójwymiarowym modelem cyfrowym mimo matematycznej precyzji i nieograniczonymi możliwościami nie zawiera w sobie tychże znamion kompozycji przestrzennej.**

## 1.5. Stan badań

### Kompozycja

Znaczenie i właściwości kompozycji przestrzennej miasta opisują Edmund Bacon (1974)<sup>87</sup>, Christopher Alexander i in. (1977)<sup>88</sup>, Leon Krier (1979)<sup>89</sup>, Spiro Kostof (1991)<sup>90</sup>, Peter Zumthor (2010)<sup>91</sup>. Kevin Lynch (1960) sklasyfikował podstawowe elementy kompozycji przestrzennej miasta odbierane przez użytkowników miasta<sup>92</sup>. Kazimierz Wejchert (1978) w swoich badaniach rozwinął wątek poruszony przez Lyncha<sup>93</sup>.

O kompozycji przestrzennej miast w dziejach pisze Lewis Mumford (1961)<sup>94</sup> oraz Janusz Słodczyk (2012)<sup>95</sup>. Wątek trwania miast wymaga sięgnięcia po podstawową wiedzę w kwestii czasu jako wielkości fizycznej, o czym pisze Stephen Hawking (1988)<sup>96</sup>. Czas jako czwarty wymiar mieści zmiany trójwymiarowej przestrzeni i pomaga zrozumieć genezę oraz proces przeobrażania się kompozycji przestrzennej miasta. Proces przekształcania się kompozycji przestrzennej miasta w czasie na przykładzie Poznania ukazuje w swoich książkach Przemysław Biskupski (2013<sup>97</sup>, 2026<sup>98</sup>). Autor rozróżnia proces addytywny oraz palimpsestowy, które charakteryzują przestrzenny rozwój miasta. O przekształceniach twierdzy Zamość od momentu założenia miasta do zaborów piszą Stanisław Herbst i Jan Zachwatowicz (1934)<sup>99</sup>. Chronologicznie opisany rozwój fortyfikacji miejskich obrazuje motyw militarny w kształtowaniu kompozycji przestrzennej miasta.

Teoria zagęszczenia w miejskim skupisku jako fenomen ekstremalnie dużej i gęstej kompozycji przestrzennej miasta powstałej w stosunkowo krótkim okresie, został wnikliwie opisany przez Rema Koolhaasa na przykładzie Manhattanu (1978).<sup>100</sup> Le

---

<sup>87</sup> Bacon E. N.: *Design of Cities*, Nowy Jork: Penguin Books, 1974

<sup>88</sup> Alexander C. Ishikawa S. Silverstein M.: *A Pattern Language. Towns, Buildings, Construction*, Nowy Jork: Oxford University Press, 1977

<sup>89</sup> Krier R.: *Urban Space*, Nowy Jork: Rizolli, 1979

<sup>90</sup> Kostof S.: *The City Shaped: urban patterns and meanings through history*, Nowy Jork - Boston: Bulfinch Press, 1991

<sup>91</sup> Zumthor P.: *Myślenie architekturą*, Kraków, Karakter, 2010

<sup>92</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011

<sup>93</sup> Wejchert K.: *Elementy Kompozycji Urbanistycznej*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1984

<sup>94</sup> Mumford L.: *The City in History*, Nowy Jork: Harcourt Brace Jovanovich, 1961

<sup>95</sup> Słodczyk J.: *Historia planowania i budowy miast*, Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, 2012

<sup>96</sup> Hawking. S.: *Krótką Historią Czasu. Od Wielkiego Wybuchu do Czarnych Dziur*, przeł. P. Amsterdamski, Poznań: wydawnictwo Zysk i S-ka, 2015

<sup>97</sup> Biskupski, P.: *Przekształcenia i rozwój przestrzeni Poznania oraz wybranych miast*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013

<sup>98</sup> Biskupski P.: *Komentarz do Krajobrazu*, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań, 2026

<sup>99</sup> Herbst, S., Zachwatowicz, J.: *Twierdza Zamość*. Warszawa: Wydawnictwo Zakładu Architektury Polskiej i Historii Sztuki Politechniki Warszawskiej, 1934

<sup>100</sup> Koolhaas R.: *Deliryczny Nowy Jork. Retroaktywny manifest dla Manhattanu*, przeł. D. Żukowski, Kraków: Wydawnictwo Karakter, 2013

Corbusier (1937)<sup>101</sup>, określa zjawisko dynamicznego rozwoju kompozycji przestrzennej Nowego Jorku jako Manhattanizm, którego naczelną cechą jest hipergęstość.. Anthony Flint (2017)<sup>102</sup> ukazuje fascynację Le Corbusiera kompozycją przestrzenną Florencji i Nowego Jorku przed II Wojną Światową. Manhattanem i jego panoramą jest zafascynowany także Marian Fikus (1999)<sup>103</sup>

Socjologiczny aspekt kompozycji przestrzennej miasta zdefiniowany jako zależność twardych i miękkich przestrzeni w mieście w kontekście budowania tożsamości przez mieszkańców opisują Deborah Stevenson (2019)<sup>104</sup>, oraz Geoff Mulgan (2006), który utrzymuje, że *Miasto spełnia swe zadanie tylko wtedy, gdy umożliwia mieszkańcom włączenie się w zbiorowy proces tworzenia znaczeń i definiowania swego miejsca w świecie.*<sup>105</sup>

W latach 60-tych ub. wieku zwrócono szczególnie uwagę na aspekt społeczny miejskiej przestrzeni o czym pisze Jane Jacobs (1961)<sup>106</sup>. Funkcja Dialogiczna jako partycypacyjny czynnik społeczny rozwijający się na fali ruchu kontrkulturowego stał się ważnym motorem do decydowania o kształcie przestrzeni miasta o czym pisze Jerzy Jarniewicz (2016)<sup>107</sup>. Zwolennikiem tworzenia przestrzeni miejskiej wyłącznie przez mieszkańców jako głównych zainteresowanych miejscem, w którym żyją był William Whyte (1980)<sup>108</sup>. Korelację między miastami a poziomem dobrobytu na płaszczyźnie kulturowej i gospodarczej stwierdza Edward Glaeser (2011)<sup>109</sup>. Stevenson w odniesieniu do słów Gleasera przywołuje Jane Jacobs, która skupia się na aspekcie ludzkiej skali *miejskiej wioski* w kontekście opisanego przez nią Manhattanu: *Ale wizja urbanizacji, której zwolennikiem jest Glaeser, nie skupia się na „przyjezdnych” obrzeżach miast, nie ma też wiele wspólnego z wpływową perspektywą „miejskiej wioski”, jaką promowali wielcy entuzjaści miasta, na przykład Jane Jacobs, którzy - choć rozumieli, że „różnorodne, ekonomiczne i społeczne struktury” miejskie są „motorami wzrostu” – podkreślali znaczenie ludzkiego wymiaru miasta, krajobrazu ulic i dzielnic, tego, co niektórzy nazwaliby niemiejskością.*<sup>110</sup>

Jane Jacobs jako liderka oddolnej inicjatywy wypłynęła na fali kontrkultury i stała się symbolem partycypacji społecznej i walki o prawa mieszkańców miast. Człowiek

---

<sup>101</sup> Le Corbusier.: *Kiedy katedry były białe. Podróż po kraju ludzi nieśmiałych*, Wydawnictwo Fundacja Centrum Architektury, Warszawa, 2015

<sup>102</sup> Flint A.: *Le Corbusier. Architekt jutra*, przeł. D. Cieśla-Szymańska, Warszawa: Grupa Wydawnicza Foksal, 2017, s. 20

<sup>103</sup> Fikus M.: *Moje zauroczenia. Siedem cudów architektury świata XX wieku*. Poznań: Studioteka Zarysy 1999, s. 27

<sup>104</sup> Stevenson D.: *Miasto*, przeł. M. Topa, Gdańsk: Wydawnictwo Części Proste 2019 s. 40

<sup>105</sup> Mulgan G.: *The changing shape of the city*, [w:] New Times, The changing Face of Politics in the 1990s, eds. S. Hall, M. Jacques, London 1989, s. 262-278

<sup>106</sup> Jacobs J.: *Śmierć i życie wielkich miast Ameryki*, przeł. Ł. Mojsak, Warszawa 2014

<sup>107</sup> Jarniewicz J.: *All You Need Is Love. Sceny z życia kontrkultury*, Kraków, wydawnictwo Znak, 2016

<sup>108</sup> Whyte W.H., *The Social Life Of Small Urban Spaces*, New York NY 1980

<sup>109</sup> Glaeser R.: *Triumph of the City. How our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*, London 2011

<sup>110</sup> Stevenson D.: *Miasto*, przeł. M. Topa, Gdańsk: Wydawnictwo Części Proste 2019 s. 62-63

funkcjonujący w mieście był najważniejszy. Freitas i in. (2023)<sup>111</sup> przywołują Jane Jacobs: *W swoim klasycznym studium życia miejskiego, Śmierć i Życie Wielkich Miast Ameryki, Jane Jacobs wykorzystwała obserwację na poziomie ulicy, aby zrozumieć procesy społeczne, które sprawiają, że dzielnica jest bezpieczna (Jacobs 1992; Perrone 2019). Jej obserwacja życia miejskiego wpłynęła na jej teorię, w jaki sposób środowisko zabudowane wpływa na zachowanie ludzi na ulicy.*

F. Freitas i in. (2023). Zwiers i in. (2016)<sup>112</sup> opisują wpływ Wielkiej Recesji<sup>113</sup> na masowe egzekucje hipoteczne, które doprowadziły do skupienia niezamożnych grup społecznych w dzielnicach mniejszości etnicznych lub rasowych, które są w procesie upadku. Wynikający z tego zjawiska regres ukazuje jak aspekt społeczny wpływa na wizerunek kompozycji przestrzennej miasta. Czasem te regresywne trendy otwierały przestrzeń dla nowych form urbanizacji opuszczonych przestrzeni, o czym pisze Fran Tonkiss (2013)<sup>114</sup>.

Jan Gehl (1971)<sup>115</sup> traktuje o podziale przestrzeni na publiczne i prywatne, a także opisuje rodzaj przestrzeni o charakterze półpublicznym: *Przestrzenie publiczne dla grupy mieszkańców są co prawda publicznie dostępne, jednak mają – z uwagi na bliski związek z ograniczoną liczbą mieszkańców – charakter półpubliczny.* Tonkiss (2005)<sup>116</sup> opracowała praktyczną klasyfikację rodzajów przestrzeni publicznej, wyróżniając trzy typy idealne: rynek, kawiarnię i ulicę, które, jak przekonuje, odzwierciedlają trzy różne wymiary społecznego współistnienia ludzi.

Jürgen Habermas (2007)<sup>117</sup> zaproponował trójdzielny koncept, w którym sfera publiczna różnicuje się na płaszczyźnie ze względu na gęstość komunikacji, złożoność organizacji i zasięg – od epizodycznej sfery publicznej *knajp, kawiarni lub ulic poprzez zorganizowaną sferę publicznych imprez, jak przedstawienia teatralne, wieczory rodzicielskie, koncerty rockowe, zgromadzenia partyjne i dni kościelne, aż po abstrakcyjną sferę publiczną, którą tworzą środki masowego przekazu, a w której uczestniczą pojedynczy i rozproszeni po całym świecie czytelnicy, słuchacze i widzowie.* Sfera publiczna nie jest synonimem przestrzeni publicznej, ale zawiera w sobie elementy przestrzenności<sup>118</sup>. Wg tego podziału,

---

<sup>111</sup> Freitas F. Berreth T. Chen Y. Jhala A.: *Characterizing the perception of urban spaces from visual analytics of street-level imagery* [W:] AI & SOCIETY, 2023, 38:1361–1371 (tłum. Autor)

<sup>112</sup> Zwiers M, Bolt G, Van Ham M, Van Kempen R: *The global financial crisis and neighborhood decline. Urban Geography*, 2016, 37(5):664–684

<sup>113</sup> Wielka recesja - Globalny spadek aktywności gospodarczej wynikające z załamania rynku nieruchomości w USA w 2007 r.

<sup>114</sup> Tonkiss F.: *Austerity urbanism and the makeshift city*. City, 2013, 17(3):312–324

<sup>115</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009, s. 99

<sup>116</sup> Tonkiss F.: *Space, the City and Social Theory*, Cambridge 2005, s. 67

<sup>117</sup> Habermas J.: *Faktyczność i obowiązki. Teoria dyskursu wobec zagadnień prawa i demokratycznego państwa prawnego*, przeł. A. Romaniuk, R. Marszałek, Warszawa 2005, s. 394

<sup>118</sup> Stevenson D.: *Miasto*, przeł. M. Topa, Gdańsk: Wydawnictwo Części Proste 2019

zapis cyfrowy kompozycji przestrzennej można uznać za abstrakcyjną przestrzeń publiczną.

Krzysztof Borowski (2001)<sup>119</sup> powołując się m.in. na Tołwińskiego (1948)<sup>120</sup>, wyróżnia czynniki miastotwórcze jako: czynnik warunków przyrodniczych, czynnik gospodarczy, czynnik komunikacji, czynnik obyczajowo-prawny. Mieczysław Kozaczko (2018)<sup>121</sup> skupia uwagę na ekonomice jako czynniku decydującym o kompozycji przestrzennej miasta. O wydajności miejskich form pod kątem energetycznym i zarządzania kryzysowego piszą Malhotra i in. (2022)<sup>122</sup>.

Jay Robinson (2002)<sup>123</sup> poszukuje współczesnej metody polegającej na *kreowaniu takiego podejścia do miasta, które wymaga spojrzenia na nie z szerokiej perspektywy i stanowi czoło miejskiej złożoności i różnorodności*<sup>124</sup>. Przykładem jest Strona internetowa Cities Alliance, która wyszczególnia pięć zasadniczych kwestii, którymi zajmują się efektywnie działające miasta: *prężność, definiowana w kategoriach tworzenia miejsc pracy, rozwoju umiejętności i przedsiębiorczości; pozytywny wpływ na środowisko, jakość świadczonych usług i wydajność energetyczna; rozwój formy miasta i jego infrastruktury; rozporządzanie zasobami finansowymi, ze szczególnym naciskiem na rolę i skuteczność władz lokalnych w tym procesie; i wreszcie zarządzanie, rozumiane jako koordynowanie odpowiedzialności i działalności różnych agend rządowych, jak również rozmaitych ośrodków władz lokalnych na terenie jednego regionu metropolitalnego*.<sup>125</sup>

Wymienione przez autorów funkcje i systemy w mieście są elementami, które kompozycja przestrzenna zawiera i ubiera w estetyczną szatę o geometrycznym wyglądzie i semantycznym wyrazie, dając tym samym wymierne korzyści ludziom egzystującym w miejskim środowisku.

---

<sup>119</sup> Borowski K.: *Śródmiejskie Transurbacje Technologiczne*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2001

<sup>120</sup> Tołwiński T.: *Urbanistyka T. 2, Budowa miasta współczesnego*, nr 19. Warszawa: Wydawnictwo Ministerstwa Odbudowy, 1948

<sup>121</sup> Kozaczko M.: *Energochłonność struktur urbanistycznych*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2018

<sup>122</sup> Malhotra A. Bischof J. Nichersu A. Häfele K. H. Exenberger J. Sood J. Allan D Frisch J. Van Treeck C. O'Donnell J. Schweiger G.: *Information modelling for urban building energy simulation - A taxonomic review* [W:] *Building and Environment* 208, 2022, 108552

<sup>123</sup> Robinson J.: *Global and world cities: the view from off the map*, „*Journal of Urban and Regional Research*” 2002, 26 (3), s. 531-554; idem *Ordinary Cities*.

<sup>124</sup> J. Robinson, *Ordinary Cities. Between Modernity and Development*, Milton Park, UK 2006

<sup>125</sup> D. Stevenson, *Miasto*, przeł. M. Topa, Gdańsk: Wydawnictwo Części Proste 2019 s. 234

## Centrum ludzkiej optyki

Punktem wyjścia do percepcyjnego odbioru przestrzeni są Badania Edwarda Halla (1978)<sup>126</sup>, które dotyczą funkcjonowania człowieka w społeczności, percepcji rzeczywistości oraz podświadomych zachowań na płaszczyźnie niedostrzegalnej wzrokiem. O percepcji kompozycji przestrzennej pisze Juhani Palasmaa (1996)<sup>127</sup>, (2009)<sup>128</sup>. Fiński architekt poświęcił swoją pracę badaniom nad udziałem poszczególnych zmysłów w doświadczaniu przestrzeni. Lynch (1960) wyodrębnił podstawowe elementy kompozycji, które wpływają na sposób odbierania obrazu miasta i orientację w przestrzeni miejskiej. Gehl (1971)<sup>129</sup> opisuje odległości charakterystyczne dla odbioru przez poszczególne zmysły w przestrzeni urbanistycznej, takie jak: zrozumiałość mowy, rozpoznawanie sylwetki, twarzy, itp.

Tadao Ando jest Architektem-praktykiem projektującym kompozycję przestrzenną jako strukturę ściśle związaną z krajobrazem ze szczególnym uwzględnieniem percepcyjnego odbioru przez człowieka (Jodidio, 2020)<sup>130</sup>. Znaczenie percepcji w odbiorze kompozycji przestrzennej miasta Tomasz Jastrząb (2021)<sup>131</sup> opisuje jako *zbiór powtarzających się cech jest wieloznaczność formy miejskiej. Inaczej widzą ją stali mieszkańcy a inaczej odwiedzający. Obraz miasta często jest idealizowany. Sposób percepcji jest uzależniony od związków emocjonalnych z przestrzenią. O jej postrzeganiu decyduje bagaż wieloletnich doświadczeń i wspomnień. Miasto to sieć połączeń i związków w wymiarze przestrzennym i międzyludzkim.*

Borys Siewczyński (2021)<sup>132</sup> opisuje wagę percepcji istniejącej kompozycji przestrzennej w świadomym projektowaniu miasta: *Ich analiza daje również możliwość zadania pytań nad sposobem naszego postrzegania i kształtowania przestrzeni w której czujemy się komfortowo lub niepewnie. Na pewno zastanowić się warto nad źródłami różnic w postrzeganiu dostrzeganiu i odczuwaniu w stosunku do niezwykle podobnych przestrzeni i obiektów, jednych komponowanych świadomie – innych naturalnie, bądź jako nieuświadomiony wynik współistnienia z naturą. Być może dostrzeżenie tych różnic i ich nazwanie przyczyni się do lepszego poznania nas samych i efektywniejszego kształtowania naszego otoczenia.*

---

<sup>126</sup> Hall E.: *Ukryty wymiar*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1978

<sup>127</sup> Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury, 2012

<sup>128</sup> Pallasmaa J.: *Myśląca dłoń*, Kraków: wyd. Instytut Architektury, 2015

<sup>129</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009

<sup>130</sup> Jodidio P.: *ANDO. Complete Works 1975-Today*, Kolonia: wydawnictwo Taschen, 2020, s. 12

<sup>131</sup> Jastrząb T.: *Obrazy Miasta – widzialne i niewidzialne* [W:] ARTE 3, red Ast R.: Poznań, Wydawnictwo Psychologia i Architektura, 2021, s. 56-57

<sup>132</sup> Siewczyński B.: *Architektoniczne I Urbanistyczne Elementy Antropogeniczne W Zwierciadle Natury* [W:] ARTE 3, red Ast R. Poznań, Wydawnictwo Psychologia i Architektura, 2021, s. 156

Italo Calvino (1975)<sup>133</sup> doskonale ukazuje jak człowiek w oparciu o perspektywę widzenia buduje swoje wyobrażenie o mieście: *Miasto, o którym marzył, obejmowało jego samego w młodości; do Izydory (miasta) przybywa w podeszłym wieku. Na rynku jest murek, gdzie przesiadują starcy, by patrzeć na przechodzącą młodzież; on siedzi w rzędzie wśród nich. Pragnienia są już wspomnieniami.*<sup>134</sup> Kolejny cytat *Niewidzialnych Miast* konkretnie definiuje czym jest wyobrażenie miasta: *W ten sposób – powiadają niektórzy – potwierdza się hipoteza, że każdy człowiek nosi w umyśle miasto złożone z samych różnic, miasto bez figur i bez kształtu, wypełniane przez poszczególne miasta.*

Małgorzata Łaskarzewska (2023) w swojej rozprawie doktorskiej<sup>135</sup>, oczarowana treścią i poetyką Calvino pisze, że *wyobrażnia jest magazynem możliwości, rozmaitych hipotez, zbiorem tego, czego nie było, nie ma i zapewne nie będzie*<sup>136</sup>. Łaskarzewska przywołuje m.in. słowa Wejcherta o książce Calvino, że jest to *najpiękniejsza chyba książka o urbanistyce, psychologii, przestrzeni, o uczuciach w stosunku do przestrzeni i o uczuciach budzących się pod jej wpływem, mówi o ciągłości przestrzeni lepiej, niż nie jeden wywód naukowy*<sup>137</sup>.

Tomasz Jastrząb (2021)<sup>138</sup> także odnosi się do *Niewidzialnych Miast* Calvino, dla którego *miasto stanowi symbol specyficznego napięcia pomiędzy jego geometryczno-fizyczną naturą a złożonością ludzkiej egzystencji. Przestrzeń jest nierozzerwalnie połączona z emocjami i uczuciami.* Dalej Jastrząb pisze, że lektura książki skłania do *przemyśleń na temat miast jako fenomenu przestrzennego, funkcjonalnego i społecznego. Ich wyjątkowość polega na synergii zjawisk, na bogactwie znaków i kodów, na nieustannej transformacji.*

Istotna w odbiorze kompozycji jest tożsamość miejsca, jako indywidualny dla każdej lokacji czynnik, który uchodzi uwadze aparatu wzroku. Duch miejsca, czyli *Genius Loci* został opisany przez Christiana Norberg-Schulza (1980)<sup>139</sup>. *Genius Loci* to tożsamość miejsca badana przez Calvino, Zumthora. Doreen Massey (1991)<sup>140</sup> pisze, że *przestrzeni nie stanowią wyłącznie fizyczne budynki, ani nawet chwilowo zgromadzony kapitał; stanowią o nim przecięcia społecznej działalności społecznych relacji oraz, co kluczowe, formy działalności i relacje, które z definicji są dynamiczne, zmienne.* Manuel Castells (1992)<sup>141</sup>: *W sferze kultury lokalne społeczności, definiowane terytorialnie, muszą zachować tożsamość i bazować na swoich korzeniach historycznych, bez względu na ekonomiczną i funkcjonalną zależność od*

<sup>133</sup> Ibidem, s. 27.

<sup>134</sup> Calvino I.: *Niewidzialne Miasta*; tłum. Kreisberg A., Warszawa: Czytelnik, 1975, s. 7.

<sup>135</sup> Łaskarzewska M.: *Miasto ukryte*, Warszawa: Politechnika Warszawska, 2023, s.21

<sup>136</sup> Calvino I.: *Six Memos for The Next Millenium*, Cambridge 1988, str. 92, wyd. polskie Wykłady amerykańskie, Gdańsk, Warszawa 1996, str. 83

<sup>137</sup> Wejchert K.: *Przestrzeń wokół nas*, Katowice 1993, str. 17

<sup>138</sup> Jastrząb T.: *Obrazy Miasta – widzialne i niewidzialne* [W:] ARTE 3, red Ast R.: Poznań, Wydawnictwo Psychologia i Architektura, 2021, s. 56

<sup>139</sup> Norberg-Schulz C.: *Genius Loci, Towards a Phenomenology of Architecture*. Mediolan: Rizolli, 1980

<sup>140</sup> Massey D.: *The political place of locality studies*, "Environment and Planning A" 1991, 23 (2), s. 275

<sup>141</sup> Castells M.: *The Informational City: Economic, Restructuring and Urban Development*, Wiley, 1992 s. 351



*przestrzeni przepływów. Symboliczny wymiar tworzenia miejsc, pielęgnowanie symboli przynależności, wyrażanie pamięci zbiorowej poprzez odpowiednie praktyki komunikacyjne – oto zasadnicze środki przedłużające istnienie miejsc.*

Proces kreacji, odniesienie do miejsca, studia przestrzenne, a przede wszystkim wirtualną formę zapisu jako szkic, rysunek, zdjęcie, opis, przedstawia Fikus w książce pt.: *Przestrzeń w Zapiskach Architekta*<sup>142</sup>. Wskazuje jak ważny dla twórcy jest sposób, w jaki wychwytuje swoje myśli i jest w stanie je przedstawić. Ukazuje istotę kontekstu w procesie projektowym rozumianego szeroko jako miejsce, czas, krajobraz, czy kultura.

Lynch (1960)<sup>143</sup> zwraca uwagę, że kompozycja przestrzenna i sposób w jaki ludzie postrzegają – i znajdują drogę wykorzystując elementy wizualne, takie jak ścieżki i krawędzie buduje w umyśle mapę pamięciową miasta. *Ludzie doświadczają przestrzeni miejskich poprzez swoje zmysły – przede wszystkim poprzez wzrok – a obrazy miasta mogą dostarczyć istotnych informacji na temat rozwoju krajobrazu miejskiego.* Spostrzeżenia Lyncha dotyczące wpływu kompozycji przestrzennej miasta na ludzi uzasadnia kierunek niniejszej rozprawy.

## Informatyzacja

Technologia cyfrowa wykorzystuje system binarny. Określenie liczbowe, czy ilościowe cech kompozycji przestrzennej sugeruje Lynch: *część wyników tych badań można określić ilościowo – na przykład analizując minima czy nadmiarowość informacji niezbędnych dla określenia ważnych punktów docelowych miasta. Zbadana może być szybkość identyfikacji, albo zapas informacji pożądany w kontekście poczucia bezpieczeństwa, albo ilość danych, które człowiek może przyswoić na temat swojego środowiska*<sup>144</sup>.

Cyfrowy bliźniak (Digital Twin) można zdefiniować jako: *cyfrową reprezentację, z trójwymiarową geometrią, powszechnych obiektów w środowisku miejskim, przy czym budynki są zazwyczaj najbardziej widocznymi obiektami* (Arroyo Ohori i in. 2022)<sup>145</sup>. W rozumieniu Habermasa (2005), cyfrowy bliźniak kompozycji przestrzennej miasta jest abstrakcyjną sferą publiczną<sup>146</sup>.

Proces tworzenia modelu Digital Twin określany w publikacjach anglojęzycznych jako rekonstrukcja obejmuje m.in.: wstępne przetwarzanie obrazu, ekstrakcja chmury

<sup>142</sup> Fikus M.: *Przestrzeń w zapiskach architekta*, Poznań - Kraków: Agencja Wydawnicza ZEBRA, 1999, s. 36

<sup>143</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011

<sup>144</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011

<sup>145</sup> Arroyo Ohori, K., Ledoux, H., Peters, R., 2022. *3D modelling of the built environment*. v. 0.8 <https://github.com/Tudelft3d/3dbook/releases/tag/v0.8.1> Last access: 16th April 2023, tłum. autor

<sup>146</sup> Habermas J.: *Strukturalne przeobrażenia sfery publicznej*, przeł W Lipnik, M. Łukasiewicz, wprowadzenie i red. Nauk. M. Czyżewski, Warszawa 2007

punktów 3D, łączenie danych i mapowanie tekstur. Są to ręczne metody, które wpływają na niedokładne odzwierciedlenie cech semantycznych w rekonstrukcji kształtów 3D, co wpływa na ich jakość (Liu i in., 2021).<sup>147</sup> Wg. F. M. La Russa i in. (2023) model nie zawierający interaktywnych informacji nie może być nazwany semantycznym. Geometryczna, wizualna reprezentacja obszaru i tekstur zawartych w obiekcie jest tylko przestrzennym blokiem fotogrametrycznym.<sup>148</sup>

LoD (*Levels of Detail*) jest ogólnie przyjętą przez naukowców hierarchią szczegółowości modeli cyfrowych. Podział LoD funkcjonuje już od trzech dekad (Haala i Kada, 2010).<sup>149</sup> Huang i Chen (2017) powołują się na Funkhouser i Séquin (1993)<sup>150</sup>, którzy już w latach 90 zaproponowali LoD. Autorzy opisują trudności związane z reprezentowaniem na modelu 3D wysokiego LoD w trybie ciągłym, zwłaszcza na obszarze tak dużym jak śródmieście i miasto. Aby przeciwdziałać ograniczeniom modelu LoD, Gobbetti i in. (2012)<sup>151</sup>, Lavoué, Chevalier i Dupont (2013)<sup>152</sup> oraz Lee, Lavoué i Dupont (2012)<sup>153</sup> badali kontrolę ciągłego modelu LoD, w celu poprawy wydajności obliczeniowej.

BIM (*Building Information Modelling*), czyli modelowanie informacji o budynku to proces pozyskiwania, systematyzacji i strukturalizacji danych dotyczących budynku i jego elementów składowych oraz odwzorowywania ich w postaci cyfrowego, trójwymiarowego modelu informacyjnego, który służy nie tylko jako narzędzie projektowe, ale również analityczne czy archiwizacyjne<sup>154</sup>. *Idea ta zakłada współdziałanie wszystkich podmiotów wytwarzających oraz korzystających z informacji o budynku w oparciu o jego spójny,*

---

<sup>147</sup> Liu, C., Kong, D., Wang, S., Wang, Z., Li, J., & Yin, B.: *Deep3D reconstruction: methods, data, and challenges* [W:] *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 2021, 22(5), 652-672.

<sup>148</sup> La Russa F. M. Grilli E. Remondino F. Santagati C. Intelisano M.: *Advanced 3D parametric historic city block modeling combining 3D surveying, AI and VPL* [W:] *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2023 Volume XLVIII-M-2-2023, materiały pokonferencyjne 29th CIPA Symposium "Documenting, Understanding, Preserving Cultural Heritage: Humanities and Digital Technologies for Shaping the Future", 25–30.06 2023 we Florencji

<sup>149</sup> Haala, N., & Kada, M.: *An update on automatic 3D building reconstruction*. [W:] *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 2010, 65(6), 570-580.

<sup>150</sup> Funkhouser, Thomas A., and Carlo H. Séquin: *Adaptive Display Algorithm for Interactive Frame Rates During Visualization of Complex Virtual Environments*. Opublikowano na corocznej 20th konferencji: *Computer Graphics and Interactive Techniques*, Anaheim, CA, 1993

<sup>151</sup> Gobbetti, E. Marton F. Rodriguez M. B. Ganovelli F. Di Benedetto M. 2012. *Adaptive Quad Patches: An Adaptive Regular Structure for Web Distribution and Adaptive Rendering of 3D Models*. Opublikowano na 17th konferencji *International conference on 3D Web Technology*, Los Angeles, CA, 2012

<sup>152</sup> Lavoué, G. Chevalier L. Dupont F: *Streaming Compressed 3D Data on the Web Using JavaScript and WebGL*. Opublikowano na 18th konferencji *international conference on 3D Web Technology*, San Sebastian, Hiszpania, 2013

<sup>153</sup> Lee H. Lavoué G. Dupont F: *Rate-Distortion Optimization for Progressive Compression of 3D Mesh with Color Attributes* [W:] *The Visual Computer*, 2012, 28 (2): 137–153,

<sup>154</sup> Siewczyński B. Brzęcka.G. Bonenberg J.: *Wykorzystanie skanowania laserowego na potrzeby Hbim na przykładzie dokumentacji cyfrowej zabytkowej zabudowy folwarcznej* [W:] *Arche&Psyche* 10, red Ast R. Marmur M.: Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2024, s. 99

kompleksowy model zapisany w postaci cyfrowej (Adamus 2012)<sup>155</sup>. Siewczyński (2023)<sup>156</sup> opisuje stosowane w praktyce architektonicznej sposoby skanowania obiektów trójwymiarowych: skanowanie laserowe, fotogrametrię cyfrową, skanowanie LIDAR oraz NeRF (*Neural Radiance Fields*). Siewczyński i in. (2022)<sup>157</sup> piszą, że fotogrametria jest zasadniczym zagadnieniem na drodze uzyskania rzetelnego odwzorowania istniejącego kontekstu, w szczególności relacje w położeniu obiektów potrzebne do przekształcenia serii obrazów na model bryłowy.

Wykorzystanie BIM do ukazania cech semantycznych jest możliwe w kontekście rekonstrukcji zabytków. Massimiliano Pepe i in. (2020)<sup>158</sup> opisują proces odtwarzania historycznych struktur miejskich. S. Agajew (2024)<sup>159</sup> stosuje metodę *Historic Building Information Modelling* (HBIM) lub *Heritage Building Information Modelling* (Modelowanie Informacji o Budynku Historycznym lub Modelowanie Informacji o Dziedzictwie, tłum. autor) to proces wykorzystywany głównie w celu konserwacji i dokumentacji istniejących budynków historycznych, w oparciu o technologię BIM i skanowanie laserowe. Sposób nakładanie na siebie warstw modelu reprezentującego różne stadium rozwoju obiektu na przykładzie florenckiego ratusza *Pallazzo Vecchio* zastosowali Vieri Cardinali i in. (2023)<sup>160</sup>.

Haishan Xia i in. (2022)<sup>161</sup> piszą o integracji BIM i GIS jako połączenia geometrycznych i semantycznych informacji o budynku w odniesieniu do baz danych przestrzennych. O transponowaniu cech semantycznych w cechy geometryczne z systemu BIM do GIS poprzez skalowanie piszą Avichal Malhotra i in. (2022)<sup>162</sup>. Opisując format gbXML generujący serię obiektów, wprowadzają pojęcie przestrzeni. Autorzy proponują implantację BIM w GIS wykorzystując parametr opisujący poziom detalu jako

<sup>155</sup> Adamus Ł., *Modelowanie Informacji O Budynku (BIM) Podstawy Teoretyczne*, 2012 [dostęp: 08.11.2024 r.]

<sup>156</sup> Siewczyński B.: *Obrazowanie AI: NeRF jako tworzywo ekspresji artystycznej i notatki autorskiej* [W:] ARTE 5, red Ast R. Poznań, Wydawnictwo Psychologia i Architektura, 2023, s. 29

<sup>157</sup> Siewczyński B. Klecha D. Pakosz P. Piątkowski J, Przygodzka M.: *Fotogrametria W Praktyce Edukacyjnej na Kierunku Architektura - Studium Przypadku* [W:] Arche&Psyche 8, red Ast R.: Poznań, Wydawnictwo Psychologia i Architektura, 2021, s. 140

<sup>158</sup> Pepe, M., Costantino, D., Alfio, V. S., Voza, G., & Cartellino, E.: *A Novel Method Based on Deep Learning, GIS and Geomatics Software for Building a 3D City Model from VHR Satellite Stereo Imagery* [W:] ISPRS International Journal of Geo-Information, 2021, 10(10), 697

<sup>159</sup> Agajew S. *HBIM (modelowanie informacji na temat budynku historycznego) specyfikacja cyfrowej rekonstrukcji zniszczonego dziedzictwa kulturowego na przykładzie Nowej Synagogi we Wrocławiu*, Politechnika Łódzka Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, 2019, <https://repozytorium.p.lodz.pl/server/api/core/bitstreams/75e79a11-bbd1-4b4a-89af-776707764b50/content> [dostęp: 08.11.2024 r.]

<sup>160</sup> Cardinali, V.; Ciuffreda, A.L.; Coli, M.; De Stefano, M.; Meli, F.; Tanganelli, M.; Trovatelli, F. *An Oriented H-BIM Approach for the Seismic Assessment of Cultural Heritage Buildings: Palazzo Vecchio in Florence* [W:] Buildings 2023, 13, 913

<sup>161</sup> Xia H. Liu Z. Efremochkina M. Liu X. Lin C.: *Study on city digital twin technologies for sustainable smart city design: A review and bibliometric analysis of geographic information system and building information modeling integration* [W:] Sustainable Cities and Society, 2022, (84) 104009

<sup>162</sup> Malhotra A. Bischof J. Nichersu A. Häfele K. H. Exenberger J. Sood J. Allan D Frisch J. Van Treeck C. O'Donnell J. Schweiger G.: *Information modelling for urban building energy simulation - A taxonomic review* [W:] Building and Environment, 2022, (208)108552

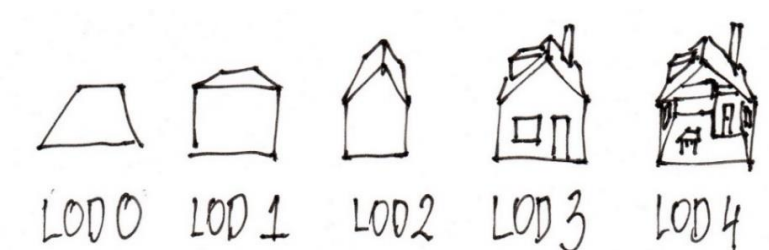
czterostopniowy: LoD0, LoD1, LoD2, LoD3. Podobny format bazujący na fotogrametrii opisali Saran S. i in. (2015)<sup>163</sup>, gdzie aplikacje takie jak: Google SketchUp, czy ESRI CityEngine etc pozwala na rekonstrukcję geometrycznej struktury przestrzennej, natomiast CityGML (City Geography Markup Language) w systemie GIS reprezentuje wartości semantyczne.

## Budowa modeli Digital Twin

Cyfrowa rekonstrukcja kompozycji przestrzennej może mieć różne formy. Ze względu na sposób, w jaki model jest zbudowany można go podzielić na następujące rodzaje:

- Model geometryczny – konstrukcja opiera się na wektorach i płaszczyznach w trójwymiarowym układzie współrzędnych. Model tworzy się w programach: Google Sketchup, Archicad, Autodesk Revit, Blender, itp.
- Model GIS – konstrukcja opiera się na danych przestrzennych oraz parametrów charakteryzujących obiekty. Programy: ArcGis, QGis, oraz podgląd w przeglądarce internetowej na witrynach takich jak: Geoportal, SIP (System Informacji Przestrzennej), czy model Autodesk Forma korzystający z baz GIS
- Mapping – opiera się na siatce płaszczyzn z teksturami stworzonymi ze zdjęć EO (*Eatrh Observation*), czyli: satelitarnych, lotniczych oraz zdjęć pochodzących z aut przeznaczonych do tworzenia modelu miasta z perspektywy przechodnia
- Chmura punktów – za pomocą skanowania laserowego, np.: Lidar, można stworzyć chmurę punktów w układzie trójwymiarowym, która odwzorowuje skanowany obiekt lub przestrzeń w bardzo wysokim stopniu jeśli chodzi o aspekt geometryczny i wizualny.

## Poziomy Detalu *Levels of Detail* (LoD)



Rys.9. Schemat ukazany przez charakteryzujący elementy BIM zawierające się w poziomach LoD. Rys: autor. (Biljecki et al., 2015<sup>164</sup>)

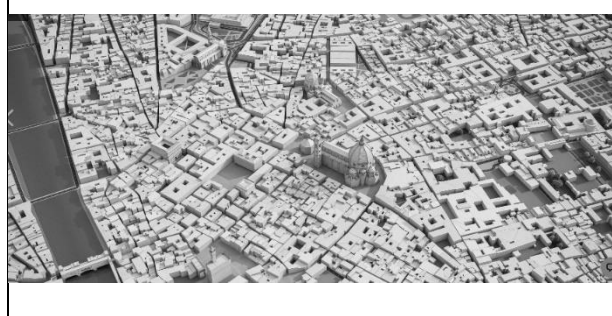
<sup>163</sup> Wate, P., S. Saran, S. K. Srivastav, and Y. V. N. Krishna Murthy.: *CityGML at semantic level for urban energy conservation strategies* [W:] *Annals of GIS*, 2015, Vol. 21, No. 1, 27–41

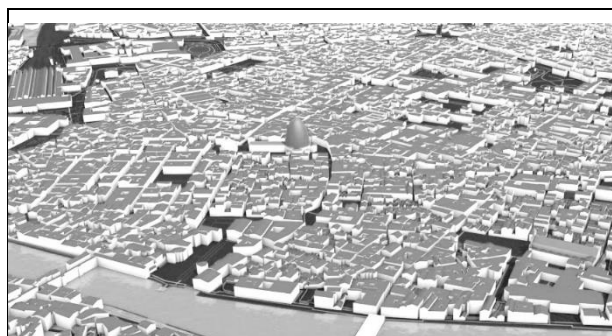
<sup>164</sup> Biljecki, F., Stoter, J., Ledoux, H., Zlatanova, S. and Çöltekin, A: *Applications of 3D city models: State of the art review* [W:] *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2015, 4(4), pp.2842-2889

Poziomy LoD w cyfrowej rekonstrukcji struktury miejskiej mają kluczowy wpływ na zrozumienie kompozycji. Klasyfikacja poziomu złożoności LoD określa parametry cyfrowej rekonstrukcji. Obecnie system LoD jest przedstawiany najczęściej w pięciostopniowym zakresie:

- LoD0 – układ zabudowy 2D
- LoD1 – bryły budynków wyniesione z planu na poziom wysokości budynków
- LoD2 – bryły budynków zwieńczone geometrią dachów
- LoD3 – rysunek elewacji, otwory i geometryczne detale
- LoD4 – struktura wewnętrzna budynków

Dla wyjaśnienia powyższej klasyfikacji, poniżej zaprezentowano zestawienie modeli cyfrowych przedstawiających kompozycję przestrzenną Florencji. Modele 3D całej Florencji dostępne są w komercyjnych bazach za odpowiednią stawkę. Zazwyczaj cena modelu jest skorelowana z poziomem detalu LoD.

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>1. Model 1.</b> 2. Pierwszy przykład to model o największym stopniu szczegółowości. Cena jest bardzo wysoka. Kwartale wiernie odzwierciedlają układ rzeczywisty na poziomie LoD2. Model ukazuje wysokość zabudowy, oraz charakterystyczne obiekty wymodelowane na poziomie LoD3. Model zawiera zieleń.</p> <p>Źródło:<br/> <a href="https://www.cgtrader.com/3d-models/exterior/cityscape/florence-city-and-surroundings">https://www.cgtrader.com/3d-models/exterior/cityscape/florence-city-and-surroundings</a> [dostęp: 10.04.2025]</p> |
|                                                                                     | <p><b>2. Model 3.</b> Drugi przykład przedstawia model za najniższą stawkę wykonany na poziomie LoD1. Kupała na poziomie LoD2 ma niewłaściwe proporcje. Źródło:<br/> <a href="https://www.cgtrader.com/3d-models/architectural/architectural-street/florence-city-italy">https://www.cgtrader.com/3d-models/architectural/architectural-street/florence-city-italy</a> [dostęp: 10.04.2025]</p>                                                                                                                                                   |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>3. Model 4.</b> Trzeci przykład przedstawia model za średnią stawkę na poziomie LoD1, Kopuła <i>Duomo</i> wymodelowana na poziomie LoD2 w złych proporcjach. Źródło: <a href="https://www.cgtrader.com/3d-models/exterior/cityscape/florence-city-of-italy-3d-model">https://www.cgtrader.com/3d-models/exterior/cityscape/florence-city-of-italy-3d-model</a> [dostęp: 10.04.2025]</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tab. 1. Zestawienie komercyjnych modeli Struktury urbanistycznej Florencji w różnych przedziałach cenowych, reprezentujących różne poziomy szczegółowości.

## Automatyzacja

Cyfrowa rekonstrukcja może powstać w efekcie stosowania metod ręcznych, półautomatycznych oraz automatycznych. Biskupski (2026)<sup>165</sup> opisuje autorską rekonstrukcję XVIII w. Poznania utworzoną ręcznie w programie Google SketchUp. Cyfrowy Bliźniak ukazuje kompletną kompozycję przestrzenną miasta, której manualna rekonstrukcja była czasochłonna, jednak efekt wizualny doskonale odwzorowuje rzeczywistą tkankę miasta. Półautomatyczną technikę rekonstrukcji w modelu BIM opisują Sandro Parrinello i in. (2020)<sup>166</sup>. La Russa i in. (2023)<sup>167</sup>, którzy opisują sposoby na zminimalizowanie działań ręcznego rekonstruowania na przykładzie kwartału zabudowy w historycznym centrum miasta Catania. Buyukdemircioglu i in. (2018)<sup>168</sup> opisują podejścia oparte na modelach stosowane do półautomatycznej rekonstrukcji modeli miast 3D w LoD2 przy danych EO (*Earth Observation*)<sup>169</sup>, takich jak zdjęcia lotnicze, zdjęcia UAV, zdjęcia satelitarne lub chmury punktów.

Automatyzacja cyfrowej rekonstrukcji polega na regułach (Xie i in., 2021)<sup>170</sup>, np. dopasowanie geometrii dachu wygenerowanej z cyfrowych modeli powierzchni (DSM), np.

<sup>165</sup> Biskupski P.: *Komentarz do Krajobrazu*, Wydawnictwo Poznań, Poznań, 2026

<sup>166</sup> Parrinello, S., De Marco, R., Galasso, F.: *An urban modeling protocol through catalogues and technological modules. From digital survey to the 3D information system for the historic center of Bethlehem. Building Information Modeling* [W:] Data & Semantics, 2020, 6, pp. 52-69

<sup>167</sup> La Russa F. M. Grilli E. Remondino F. Santagati C. Intelisano M.: *Advanced 3D parametric historic city block modeling combining 3D surveying, AI and VPL* [W:] The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2023, Volume XLVIII-M-2-2023, materiały pokonferencyjne 29th CIPA Symposium "Documenting, Understanding, Preserving Cultural Heritage: Humanities and Digital Technologies for Shaping the Future", 25–30.06 2023 we Florencji

<sup>168</sup> Buyukdemircioglu, M., Kocaman, S., & Isikdag, U: *Semi-automatic 3D city model generation from large-format aerial images*. [W:] ISPRS International Journal of Geo-Information, 7(9), 339, 2018

<sup>169</sup> EO (ang. *Earth Observation*) - technologie opierające się na danych z obserwacji Ziemi, takich jak zdjęcia lotnicze czy zdjęcia satelitarne.

<sup>170</sup> Xie, L., Hu, H., Zhu, Q., Li, X., Tang, S., Li, Y., ... & Wang, W: *Combined rule-based and hypothesis-based method for building model reconstruction from photogrammetric point clouds*. [W:] Remote Sensing, 2021, 13(6), 1107,



chmur punktów, do typów dachu w bibliotece (Henn i in., 2013)<sup>171</sup>. Sposoby odtwarzania modelu 3D z tekstur na bazie współrzędnych geograficznych określające konkretny kształt budynku w układzie współrzędnych opisuje A. Lee (2024)<sup>172</sup>. Opisana metoda rekonstrukcji budynków na poziomie LoD0, LoD1 i LoD2 pomaga wykryć i wymodelować balkony portale, gzymsy, drzwi i inne elementy wystające z fasad budynków pomagając w zrozumieniu architektury miejskiej. Niestety często wyodrębnione elementy geometryczne i semantyczne nie są skorelowane, będąc wrażliwymi na szum w danych. (Buyukdemircioglu i in. 2022)<sup>173</sup>.

Istnieją metody Maszynowego Uczenia (Machine Learning -ML)<sup>174</sup> się algorytmów. Sieci neuronowe (CNN) (Simonyan i Zisserman, 2014)<sup>175</sup> mogą być używane do rekonstrukcji budynków 3D z danych EO. Podejście Głębokiego Uczenia (Deep Learning – DL) zostało zaproponowane przez Wanga i Frahma (2017)<sup>176</sup> do wykonywania parametrycznej rekonstrukcji budynków w jednym widoku na podstawie obrazów satelitarnych poprzez parametryzację budynków jako sześciennych brył 3D. Agoub i in. (2019)<sup>177</sup>, przy użyciu map głębokości, opracowali potok oparty na sieciach neuronowych CNN<sup>178</sup> i przedstawili widok zrekonstruowanych budynków obszaru Manhattanu. Metody rekonstrukcji wieloczasowych (4D) modeli miast wykorzystali Farella i in. (2021)<sup>179</sup> przy użyciu algorytmów uczenia maszynowego i informacji historycznych. Także Kapoor i in. (2019)<sup>180</sup> zaproponowali czteroetapowe podejście do generowania trójwymiarowych modeli miast z obrazów historycznych przy użyciu głębokiego uczenia DL (*Deep*

---

<sup>171</sup> Henn, A., Gröger, G., Stroh, V., & Plümer, L.: *Model driven reconstruction of roofs from sparse LIDAR point clouds*. [W:] ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2013, 76, 17-29.

<sup>172</sup> Lee A.: *A Method for Constructing and Managing Level of Detail for Non-Closed Boundary Models of Buildings* [W:] (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications

<sup>173</sup> Buyukdemircioglu B. Kocaman S. Kada M.: *Deep learning for 3d building reconstruction: a review* [W:] The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLIII-B2-2022, XXIV ISPRS Congress (2022 edition), 6–11 Czerwca 2022, Nicea, Francja

<sup>174</sup> ML - Uczenie maszynowe, samouczenie się maszyn albo systemy uczące się (ang. *Machine Learning*) – obszar sztucznej inteligencji poświęcony algorytmom, które poprawiają się automatycznie poprzez doświadczenie, czyli ekspozycję na dane. Algorytmy uczenia maszynowego budują model matematyczny na podstawie przykładowych danych, zwanych zbiorem uczącym, w celu prognozowania lub podejmowania decyzji bez bycia zaprogramowanym *explicite* przez człowieka do tego celu

<sup>175</sup> Simonyan, K., & Zisserman, A: *Very deep convolutional networks for large-scale image recognition*. [W:] arXiv preprint arXiv, 2014, 1409.1556

<sup>176</sup> Wang, K., & Frahm, J. M.: *Single view parametric building reconstruction from satellite imagery* [W:] 2017 International Conference on 3D Vision (3DV), 2017, (pp. 603-611). IEEE

<sup>177</sup> Agoub, A., Schmidt, V., & Kada, M.: *Generating 3D City Models Based on the Semantic Segmentation of Lidar Data Using Convolutional Neural Networks* [W:] ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci, 2019, 4, 3-10

<sup>178</sup> Sieci Neuronowe CNN – splotowe sieci neuronowe. Jest to podobnie jak GAN struktura algorytmiczna DL (głębokiego uczenia), pozwalająca na złożone procesy AI

<sup>179</sup> Farella, E. M., Özdemir, E., & Remondino, F.: *4D Building Reconstruction with Machine Learning and Historical Maps* [W:] Applied Sciences, 2021, 11(4), 1445

<sup>180</sup> Kapoor, A., Larco, H., & Kiveris, R.: *Nostalgia: Extracting 3d city models from historical image data*. [W:] In Proceedings of the 25th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining, 2019, (pp. 2565-2575)

*Learning*)<sup>181</sup>. Alidoost i in. (2020)<sup>182</sup> zaproponowali ramy oparte na DL do automatycznego wykrywania, lokalizowania i szacowania wysokości budynków jednocześnie z pojedynczego zdjęcia lotniczego w celu rekonstrukcji budynku LoD2.

Stosując sieci neuronowe, takie jak: Generatywne sieci przeciwstawne (GAN)<sup>183</sup> Bittner i in. (2018)<sup>184</sup> przedstawili automatyczną metodę przetwarzania chmur punktów. W swoim kolejnym badaniu Bittner i in. (2019)<sup>185</sup> stworzyli chmury punktów na poziomie LoD2, z dodatkową semantyczną etykietą klasy obiektu. Sieci neuronowe GAN mogą być również używane do automatycznej rekonstrukcji modeli budynków w LoD1 (Beer, 2019)<sup>186</sup>. Kelly i in. (2018)<sup>187</sup> zaproponowali sieć do modelowania realistycznych informacji geometrycznych i teksturowych na wielkoskalowych modelach, dzięki czemu użytkownicy zgodnie z ideą partycypacji mogą dodawać realistyczne szczegóły do wielkoskalowych modeli i struktur urbanistycznych.

Według Liu i in. (2021)<sup>188</sup> istnieją dwa główne problemy z konwencjonalnymi metodami rekonstrukcji 3D: rekonstrukcja manualna prowadzi do kumulacji błędów, a dane są w dużym stopniu zależne od jakości i zawartości obrazów, oraz precyzyjnie skalibrowanej kamery<sup>189</sup>. Nico Cornelis i in. (2007)<sup>190</sup> opisali technikę rekonstrukcji modelu miasta poprzez kamery zamontowane na specjalnych autach. Ten system pochłania stosunkowo małe moce przeliczeniowe i został wykorzystany m.in. przez Google

---

<sup>181</sup> DL - Uczenie głębokie (ang. *Deep Learning*) – podkategoria *Machine Learning*, polegająca na tworzeniu głębokich sieci neuronowych (sieci z wieloma poziomami neuronów). Techniki głębokiego uczenia mają za zadanie udoskonalić m.in. automatyczne przetwarzanie mowy, rozpoznawanie obrazów i przetwarzania języka naturalnego

<sup>182</sup> Alidoost, F., Arefi, H., & Hahn, M: *Y-Shaped Convolutional Neural Network for 3d Roof Elements Extraction to Reconstruct Building Models from A Single Aerial Image* [W:] ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences, 2020, 5(2)

<sup>183</sup> generatywna sieć przeciwstawna<sup>2</sup> (ang. Generative Adversarial Network) Podstawowy pomysł sieci GAN polega na „pośrednim” uczeniu generatora za pomocą dyskriminatora – drugiej sieci neuronowej, której zadaniem jest ocena, na ile wygenerowane dane przypominają dane rzeczywiste. Dane wejściowe są dynamicznie aktualizowane w trakcie treningu, a celem generatora nie jest odwzorowanie konkretnych przykładów, lecz oszukanie dyskriminatora.

<sup>184</sup> Bittner, K., D'Angelo, P., Körner, M., & Reinartz, P: *Automatic Large-Scale 3D Building Shape Refinement Using Conditional Generative Adversarial Networks* [W:] International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2018, 422, 103-108

<sup>185</sup> Bittner, K., Körner, M., Fraundorfer, F., & Reinartz, P: *Multi-task cGAN for simultaneous spaceborne DSM refinement and roof-type classification* [W:] Remote Sensing, 2019, 11(11), 1262

<sup>186</sup> Beer, L., 2019. *Automatic generation of lod1 city models and building segmentation from single aerial orthographic images using conditional generative adversarial networks* [W:] GI\_Forum, 2019, 7, 119-133

<sup>187</sup> Kelly, T., Guerrero, P., Steed, A., Wonka, P., & Mitra, N. J: *FrankenGAN: guided detail synthesis for building mass models using style-synchronized GANs.* [W:] ACM Transactions on Graphics (TOG), 2018, 37(6), 1-14

<sup>188</sup> Liu, C., Kong, D., Wang, S., Wang, Z., Li, J., & Yin, B., 2021. *Deep3D reconstruction: methods, data, and challenges* [W:] Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering, 22(5), 652-672.

<sup>189</sup> Buyukdemircioglu B. Kocaman S. Kada M.: *Deep learning for 3d building reconstruction: a review* [W:] *The International Archives of the Photogrammetry* [W:] Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLIII-B2-2022, XXIV ISPRS Congress (2022 edition), 6–11 Czerwiec 2022, Nicea, Francja

<sup>190</sup> Cornelis N. Leibe B, Cornelis K., Van Gool L.: *3D Urban Scene Modeling Integrating Recognition and Reconstruction* [W:] Int J Comput Vis, 2008, 78, s.121–141



w procesie tworzenia równoległego świata *Google Earth*, oraz *Google Street View*. (Debevec i in. 1998).<sup>191</sup>

Problemem cyfrowych rekonstrukcji o olbrzymiej ilości informacji zawartych w mieście jest ciągłe wyświetlanie obrazu jako wymagające sprzętowo, dlatego wielu ekspertów, w tym W. Huanga i J. Chen (2017)<sup>192</sup>, opisują metody optymalizacji użycia sprzętowego do uzyskania odpowiedniego efektu przy renderowaniu modelu miasta w czasie rzeczywistym. Nie mniej automatyczne generowanie bardzo szczegółowych modeli na poziomie LoD3 jest nadal trudnym tematem poruszonym m.in. przez: Bizjak i in. (2021)<sup>193</sup>, czy Buyukdemircioglu i Kocaman (2020).<sup>194</sup>

## CIM – City Information Modelling

Definicja City Information Modeling (CIM) jest kwestią szeroko dyskutowaną na arenie międzynarodowej w ostatnich latach (Xu i in., 2021<sup>195</sup>). Zarys według standardów modelowania informacji jest co najmniej złożony ze względu na hybrydową naturę środowiska BIM i GIS. Zgodnie z Xue, F. i in. (2021)<sup>196</sup>, znaczenie, jakie „I” słowa „Informacja” przyjmuje w CIM w porównaniu z GIS i BIM, stanowi właściwy klucz.

Zgodnie z jedną z pierwszych definicji, CIM to Urban Information Modelling, który *integruje wielowymiarowe aspekty miejskie, takie jak gospodarka, społeczeństwo i środowisko z 3D modelem miejskim plus wymiar czasowy. Urban information modelling zapewni kompleksowe wsparcie informacyjne dla różnych systemów aplikacji planowania miejskiego* (Hamilton i in. 2005)<sup>197</sup>. Jedna z najbardziej ugruntowanych i uznanych definicji w literaturze głosi, że Model Informacji o Mieście składa się z systemu elementów miejskich reprezentowanych przez elementy 2D i 3D zawierające informacje, połączone relacjami semantycznymi (Stojanovski, 2013)<sup>198</sup>. CIM jest odpowiedzią na rosnące zainteresowanie wykorzystaniem modelu 3D miasta w celu optymalizowania kreacji i zarządzania miastem.

---

<sup>191</sup> Debevec, P. E., Yu, Y., & Borshukov, G. D.: *Efficient view-dependent image-based rendering with projective texturemapping*. [W:] Eurographics rendering workshop, 1998, (s. 105–116), Czerwiec, 1998.

<sup>192</sup> Huang W, Chen J. *A virtual globe-based time-critical adaptive visualization method for 3D city models* [W:] International Journal Of Digital Earth, 2018, Vol. 11, No. 9

<sup>193</sup> Bizjak M, Žalik B, Lukač N.: *Parameter-Free Half-Spaces Based 3D Building Reconstruction Using Ground and Segmented Building Points from Airborne LiDAR Data with 2D Outlines* [W:] Remote Sensing; 2021, 13(21):4430.

<sup>194</sup> Buyukdemircioglu, M. and Kocaman, S.: *A 3D campus application based on city models and WebGL*, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens* [W:] Spatial Inf. Sci., 2018, XLII-5, 161–165,

<sup>195</sup> Xu, Z., Qi, M., Wu, Y., Hao, X., Yang, Y.: *City Information Modeling: State of the Art*. [W:] Appl. Sci., 2021, 11, 9333

<sup>196</sup> Xue, F., Wu, L., & Lu, W.: *Semantic enrichment of Building and City Information Models: a ten-year review* [W:] Advanced Engineering Informatics, 2021, 47, 101245, 2021

<sup>197</sup> Hamilton, A., Wang, H., Tanyer, A. M., Arayici, Y., Zhang, X., Song, Y. H.: *Urban information model for city planning* [W:] Journal of Information Technology in Construction, 2005, Vol. 10, pp. 55-67

<sup>198</sup> Stojanovski, T.: *City information modeling (CIM) and urbanism: Blocks, connections, territories, people and situations* [W:] Simulation Series, 2013, 45, pp. 86-93

Freitas i in. (2023)<sup>199</sup> prezentują innowacyjne metody geowizualizacji w celu zintegrowania tradycyjnych GIS i wielowymiarowych danych w celu ułatwienia eksploracji i interpretacji przez naukowców z wielu dyscyplin zainteresowanych CIM jako systemem integrującym BIM i GIS. Sposób działania domeny geoprzestrzennej zmienia się fundamentalnie w wyniku sztucznej inteligencji (AI) (Döllner, 2020).<sup>200</sup> Budowa budynków 3D przy użyciu DL jest stosunkowo nowym obszarem badawczym badanym w ciągu ostatnich lat, z niewielką liczbą publikacji na ten temat.

## Semantyka w modelach Digital Twin

Metody DL można łączyć z GIS do rekonstrukcji modeli miast 3D z obrazów satelitarnych o wysokiej rozdzielczości (Pepe i in., 2021).<sup>201</sup> Problem takiej rekonstrukcji pojawia się w zderzeniu z semantycznymi wymiarami miasta, takimi jak: wymiar społeczno-kulturowy, ekonomiczny, energetyczny itp. Jak stwierdza Birhane (2021) *im bardziej złożony społecznie jest problem, tym mniej dokładne są systemy uczenia maszynowego w dokładnym klasyfikowaniu, przewidywaniu*.<sup>202</sup>

Innym kierunkiem badań, który otwierają techniki uczenia maszynowego, jest badanie percepcji przestrzeni miejskich, np. *Place Pulse 1.0* (Salesses i in. 2013)<sup>203</sup> był jednym z pierwszych badań obliczeniowych nad percepcją wizualną miast. Wykorzystując obrazy GSV z Nowego Jorku i Bostonu ten projekt bazujący na *crowdsourcing*<sup>204</sup> *zaprosił uczestników do uszeregowania par obrazów krajobrazu ulicznego w odpowiedzi na pytanie „Które miejsce wygląda bezpieczniej?”. Ich celem było uchwycenie tego, jak ludzie postrzegają niektóre miejsca jako bezpieczniejsze niż inne, wymiar, który tylko częściowo koreluje z ilościowymi miarami dochodów i przestępczości*.<sup>205</sup>

Projekt *StreetScore* (Naik i in. 2014)<sup>206</sup> korzysta z danych wygenerowanych przez mieszkańców Nowego Jorku i Bostonu zgromadzonych *Place Pulse 1.0* w celu

---

<sup>199</sup> Freitas F. Berreth T. Chen Y.: Jhala A.: *Characterizing the perception of urban spaces from visual analytics of street-level imagery* [W:] AI & SOCIETY, 2023, 38:1361–1371

<sup>200</sup> Döllner, J.: *Geospatial artificial intelligence: Potentials of machine learning for 3d point clouds and geospatial digital twins* [W:] PFG–Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science, 2020, 88(1), 15–24

<sup>201</sup> Pepe, M., Costantino, D., Alfio, V. S., Voza, G., & Cartellino, E.: *A Novel Method Based on Deep Learning, GIS and Geomatics Software for Building a 3D City Model from VHR Satellite Stereo Imagery* [W:] ISPRS International Journal of Geo-Information, 10(10), 697, 2021

<sup>202</sup> Birhane A.: *Algorithmic injustice: a relational ethics approach* [W:] Patterns, 2021, 2(2):100205

<sup>203</sup> Salesses P, Schechtner K: *The collaborative image of the city: mapping the inequality of urban perception* [W:] PLoS One, 2013, 8(7):e0119352, Hidalgo CA

<sup>204</sup> Crowdsourcing – proces pozyskiwania danych oddziałości firmy lub instytucjiw drodze rozmowy z dużą grupą niezidentyfikowanych użytkowników

<sup>205</sup> Freitas F. Berreth T. Chen Y.: Jhala A.: *Characterizing the perception of urban spaces from visual analytics of street-level imagery* [W:] AI & SOCIETY 38:1361–1371, 2023

<sup>206</sup> Naik N, Philipoom J, Raskar R: *Streetscore: predicting the perceived safety of one million streetscapes*, Hidalgo CA, 2014

wytrenowania modelu obliczeniowego klasyfikacji postrzeganego bezpieczeństwa wizualnego dla 21 miast w północno-wschodniej i środkowo-zachodniej części USA. Zaletą jest partycypacja społeczna w tworzeniu baz danych używanych do cyfrowej rekonstrukcji, wadą zaś jest niska skalowalność wynikająca z danych Place Pulse 1.0, które bazowały tylko na dwóch miastach (Nowym Jorku i Bostonie) mieszczących się wąskim zakresie geograficznym i kulturowym. Projekt *Place Pulse 2.0* (Dubey i in. 2016)<sup>207</sup> próbował rozwiązać problem, rozszerzając swój zbiór danych szkoleniowych w ML do 56 miast w 28 krajach. Wprowadzono nowy zestaw pytań w celu pomiaru postrzeganego piękna, nudy i bogactwa.

Przykładem wykorzystania wymiaru czasowego w odzwierciedleniu przestrzeni ulic praca Ilic i in. (2019)<sup>208</sup>, którzy zastosowali protokół *Pulse Place*, aby utworzyć własny zbiór danych widoku ulic Ottawy. Pytali uczestników o poprawę nieruchomości zamiast o bezpieczeństwo w celu zmapowania gentryfikacji, czyli procesu charakteryzującego się zmianami przestrzeni w czasie. Dlatego włączyli czas do swojej analizy, używając sieci CNN do wykrywania zmian w obrazach GSV w pięciu różnych okresach między 2007 a 2015 r. Dzięki temu związali wymiar czasowy cyfrowego modelu kompozycji przestrzennej, czyli cyfrowej czasoprzestrzeni z wymiarem ekonomicznym.

## Kompozycja przestrzenna miasta, a Digital Twin

Chociaż modele miast 3D były początkowo używane do celów wizualizacyjnych, są coraz częściej wykorzystywane w różnych domenach i zadaniach, takich jak: planowanie urbanistyczne, analiza gęstości zaludnienia, aplikacje telefonii mobilnej, ocena potencjału słonecznego, zarządzanie katastrofami, nawigacja 3D i symulacje środowiskowe (Biljecki et al., 2015).<sup>209</sup> Jan Szot (2022) opisuje wydaną w listopadzie 2021 roku aplikację *Stari Bar AR*, która pozwala oglądać odtworzone wybrane budynki w formie rozszerzonej rzeczywistości na urządzeniach mobilnych, a jej cechą jest możliwość dopasowania danego budynku do jego rzeczywistej lokalizacji na terenie miasta pozwala na jego pełniejszą percepcję a co za tym idzie lepsze jego zrozumienie.<sup>210</sup>

Cyfrowy model jako formę sztuki wyrażonej w postaci kompozycji urbanistycznej ukazuje w swoich publikacjach Efrossyni Tsakiri (2018). Określa pejzaż miejski przez

---

<sup>207</sup> Dubey A, Naik N, Parikh D, Raskar R: *Deep learning the city: Quantifying urban perception at a global scale*. [W:] European conference on computer vision. Springer, Cham, Hidalgo CA, 2016, s. 196–212

<sup>208</sup> Ilic L, Sawada M, Zarzelli A: *Deep mapping gentrification in a large Canadian city using deep learning and Google Street View* [W:] PLoS One, 2019, 14(3):e0212814

<sup>209</sup> Biljecki, F., Stoter, J., Ledoux, H., Zlatanova, S. and Çöltekin, A: *Applications of 3D city models: State of the art review* [W:] ISPRS International Journal of Geo-Information, 4(4), pp.2842-2889, 2015

<sup>210</sup> Szot J.: *Gry Wideo Jako Medium Rekonstrukcji Zabytków - Przykład Miasta Stary Bar W Czarnogórze* [W:] Arche & Psyche 8, red Ast R.: Poznań, Wydawnictwo Psychologia i Architektura, 2021, s. 147

materialny i niematerialny przejaw kultury. Dostępne współcześnie narzędzia cyfrowe pozwalają na odnalezienie nowego języka opisującego kulturowy pejzaż miasta.<sup>211</sup>

Wreszcie Todor Stojanovski i in. (2020)<sup>212</sup> poruszają istotne różnice pomiędzy korzystaniem z baz danych, GIS BIM oraz AI, a projektowaniem w ramach klasycznej urbanistyki w ludzkiej skali. AI powinno służyć jako pomoc w projektowaniu. Jest to wyłącznie narzędzie, które może pomóc w tworzeniu coraz doskonalszych rekonstrukcji cyfrowych, zawierających coraz więcej informacji. Naśladowanie miasta powinno odzwierciedlać morfologiczną strukturę mieszczącą społeczność i jej praktyki.

Na tym tle można zaobserwować jak dynamiczny rozwój modelu Digital Twin wciąż raczkuje, a poszukiwanie korelacji pomiędzy poszczególnymi warstwami jest obszernym zagadnieniem nad którym współcześni badacze mocno się pochylają. Jednocześnie stanowisko autorów podkreśla istotę klasycznej urbanistyki rozumianej przez kompozycję przestrzenną miasta jako narzędzie do projektowania miasta. A zatem to kompozycja przestrzenna jako narzędzie, tak jak w przestrzeni rzeczywistej, mogłaby usprawnić proces integracji miejskich systemów w ramach cyfrowej rekonstrukcji Digital Twin.

---

<sup>211</sup> Tsakiri E.: *Mapping Cultural Cityscapes in the Digital Era and the Century of Complexity* [w:] Sustainable Development, Culture, Traditions Journal, 2018, Vol 1b

<sup>212</sup> Stojanovski T. Partanen J. Samuels I. Sanders P. Peters C.: *Viewpoint: City Information Modelling (CIM) and Digitizing Urban Design Practices* [W:] Built Environment Vol 46 No 4, 2020

## 2. Model Badawczy OCKP

### Ogólna Charakterystyka Kompozycji Przestrzennej (OCKP) - hybrydowe ujęcie kompozycji przestrzennej miasta.

#### 2.1. Założenia i cel modelu badawczego

Model **Ogólnej Charakterystyki Kompozycji Przestrzennej** miasta (**OCKP**) jest narzędziem analitycznym służącym do interpretacji doświadczanej przez człowieka kompozycji przestrzennej środowiska w którym żyje. Celami modelu są:

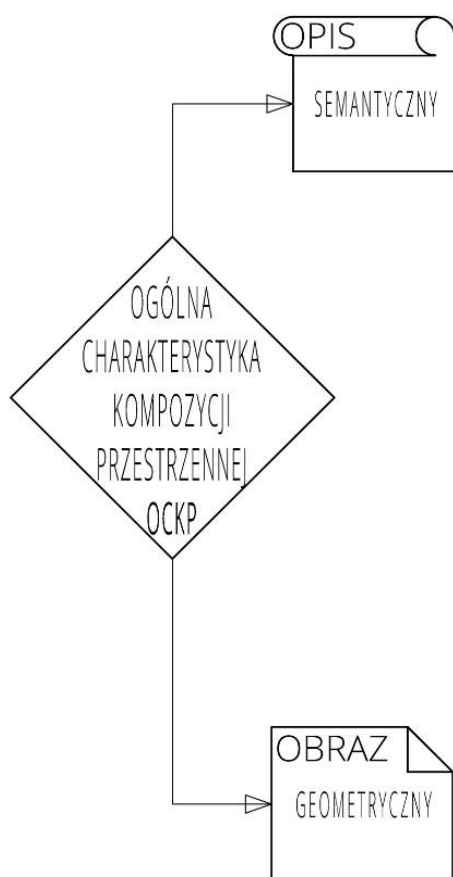
- określenie elementów i zasad kompozycyjnych zawartych w rzeczywistej przestrzeni miasta
- diagnoza niedoskonałości reprezentacji miasta w modelach Digital Twin w celu poprawy współczesnych metod rekonstrukcji cyfrowej.
- Przedstawienie elementów kompozycji urbanistycznej jako uniwersalnego narzędzia w ocenie jakości przestrzeni istniejącej jak i cyfrowej.

Model OCKP oparty został o dwa bazowe elementy. Jak wynika z dotychczasowych rozważań niniejszej rozprawy mają one decydujący wpływ na sposób widzenia i zarazem odczuwania przestrzeni miejskiej. Są one komponentami kompozycji przestrzennej miasta niezbędnymi na drodze rozpoznawania, nawigowania, funkcjonowania, odczuwania i utożsamiania się ludzi z miastem. Komponenty Modelu OCKP to:

- **opis semantyczny (wyraz)**

- **obraz geometryczny (wygląd)**

W modelu OCKP zakłada się równoległą ich analizę. Kompatybilność wyglądu przedstawionego na obrazie i wyrazu zawartego w opisie ma na celu określenie spójnej charakterystyki kompozycji przestrzennej miasta.



Finalnie, badanie ma doprowadzić do wypracowania standardu dla ujęcia kompozycji przestrzennej miasta w cyfrowym modelu Digital Twin. Celem jest stworzenie przybornika przydatnego w projektowaniu miasta za pomocą cyfrowych środków manualnych<sup>213</sup>, a także tych, które opierają się na algorytmach Uczenia Maszynowego<sup>214</sup>, Głębokiego Uczenia i Sieciach Neuronowych<sup>215</sup> oraz Sztucznej Inteligencji<sup>216</sup>.

Schemat 1. Zapis kompozycji przestrzennej miasta w formie opisu semantycznego i obrazu geometrycznego składa się na strukturę Modelu OCKP.

Poniżej przedstawiona została charakterystyka obu elementów bazowych OCKP, ich opis, charakterystyczne elementy, cechy, zakres. Jest to niezbędne do stworzenia modelu, który odwzorowuje sens kompozycyjnych treści zawartych w mieście rzeczywistym. Zarówno opis semantyczny, jak i obraz geometryczny zostaną opisane wg. klucza:

- I. Zakres treści w modelu OCKP
- II. Czynniki charakteryzujące miejską przestrzeń
- III. Opis parametrów charakteryzujących przestrzeń miejską

<sup>213</sup> Manualne techniki rekonstrukcji cyfrowej miasta opierają się na ręcznym wprowadzaniu serii danych, np. w procesie tworzenia modelu, lub nakładania tekstur (Liu i in., 2021). Półautomatyczną technikę rekonstrukcji w modelu BIM opisują Sandro Parrinello i in. (2020). La Russa i in. (2023)

<sup>214</sup> ML - Uczenie maszynowe, samouczenie się maszyn albo systemy uczące się (ang. *Machine Learning*) – obszar sztucznej inteligencji poświęcony algorytmom, które poprawiają się automatycznie poprzez doświadczenie, czyli ekspozycję na dane. Algorytmy uczenia maszynowego budują model matematyczny na podstawie przykładowych danych, zwanych zbiorem uczącym, w celu prognozowania lub podejmowania decyzji bez bycia zaprogramowanym *explicite* przez człowieka do tego celu (Henn i in., 2013; Buyukdemircioglu i in. 2022; A. Lee, 2024)

<sup>215</sup> Sieci Neuronowe CNN i GAN – splotowe sieci neuronowe - struktura algorytmiczna DL (głębokiego uczenia), pozwalająca na złożone procesy Sztucznej Inteligencji AI (Simonyan i Zisserman, 2014; Wang i Frahm, 2017; Bittner i in. 2018; Beer, 2019; Kelly i in. 2018)

<sup>216</sup> Sztuczna Inteligencja AI jest obecnie mocno eksploatowana w procesach geoprzestrzennych (Döllner, 2020)

## 2.2. Opis semantyczny



Opis semantyczny ukazuje wyraz kompozycji przestrzennej miasta. Semantyka to teoria znaków. Jako dział semiotyki logicznej zajmuje się funkcjami semantycznymi, czyli relacjami między znakami, a rzeczywistością, do której znaki te się odnoszą. W informatyce semantyka to dział opisujący znaczenia symboli w językach programowania. Wg. autorów: Saran S. i in. (2015)<sup>217</sup>, Massimiliano Pepe i in. (2020)<sup>218</sup>, La Russa i in. (2023)<sup>219</sup> semantyczna część modelu Digital Twin polega na zawarciu informacji opisowych, takich jak ilość mieszkańców, czy kontekst historyczny: budynku, kwartału, dzielnicy i całego miasta.

### I. Zakres semantycznych treści w Modelu OCKP

Określony w stanie badań problem współczesnych modeli cyfrowych polega na braku informacji semantycznych (Stojanovski, 2013)<sup>220</sup>. Analiza dotknie aspektów semantycznych wpływających na kompozycję przestrzenną miasta, które można zawrzeć w cyfrowej rekonstrukcji w postaci atrybutów lub innych oznaczeń pomocnych przy identyfikacji przestrzeni, tak aby model cyfrowy można było określić jako model semantyczny (F. M. La Russa i in. 2023)<sup>221</sup>. Zdaniem autorów kompletny model Digital Twin powinien integrować geometryczne i semantyczne treści. Dlatego Model OCKP zakłada analizę semantyki zawartej w miejskiej kompozycji. Prowadzone badania zakładają analizę źródeł takich jak: literatura naukowa, plany, mapy, dokumenty archiwalne, dane GIS. Dane uzyskane w trakcie badań są istotnym uzupełnieniem obrazu kompozycji przestrzennej.

Kompozycja przestrzenna miasta to zarówno układ geometryczny, jak i struktura znaczeń zawarta w murach otaczających miejską przestrzeń. Znaki semantyczne wpisane w ściany wnętrz urbanistycznych mówią o przeszłości miasta, są

---

<sup>217</sup> Wate, P., S. Saran, S. K. Srivastav, and Y. V. N. Krishna Murthy.: *CityGML at semantic level for urban energy conservation strategies* [W:] *Annals of GIS*, 2015, Vol. 21, No. 1, 27–41

<sup>218</sup> Pepe, M., Costantino, D., Alfio, V. S., Voza, G., & Cartellino, E.: *A Novel Method Based on Deep Learning, GIS and Geomatics Software for Building a 3D City Model from VHR Satellite Stereo Imagery* [W:] *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2021, 10(10), 697

<sup>219</sup> La Russa F. M. Grilli E. Remondino F. Santagati C. Intelisano M.: *Advanced 3D parametric historic city block modeling combining 3D surveying, AI and VPL* [W:] *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLVIII-M-2-2023, materiały pokonferencyjne 29th CIPA Symposium "Documenting, Understanding, Preserving Cultural Heritage: Humanities and Digital Technologies for Shaping the Future", 25–30.06 2023 we Florencji

<sup>220</sup> Stojanovski, T.: *City information modeling (CIM) and urbanism: Blocks, connections, territories, people and situations* [W:] *Simulation Series*, 2013, 45, pp. 86-93

<sup>221</sup> La Russa F. M. Grilli E. Remondino F. Santagati C. Intelisano M.: *Advanced 3D parametric historic city block modeling combining 3D surveying, AI and VPL* [W:] *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2023 Volume XLVIII-M-2-2023, materiały pokonferencyjne 29th CIPA Symposium "Documenting, Understanding, Preserving Cultural Heritage: Humanities and Digital Technologies for Shaping the Future", 25–30.06 2023 we Florencji

systemem przekazywania informacji, które pozwalają na funkcjonowanie w mieście. Ludzie poruszający się w miejskiej przestrzeni odczytują znaki kulturowe doświadczając uczucia: dumy, ekscytacji, czy wstydu i znudzenia. Znaki te pozwalają doznać uczucia tożsamości z miejską przestrzenią. Opis jako element semantyki w Modelu OCKP dookreśla niewidoczne warstwy kompozycji przestrzennej miasta, które mówią o historii, naturalnym środowisku oraz przeznaczeniu elementów miejskiej kompozycji.

## II. Czynniki charakteryzujące semantyczny wyraz kompozycji przestrzennej miasta

Urbanistyka zajmuje się analizą czynników miastotwórczych takich jak: komunikacja, funkcja, zieleń, historia, nasłonecznienie, hałas, demografia, prawo, gospodarka, gęstość i intensywność zabudowy<sup>222</sup>. Kompozycja przestrzenna miasta jest rozpatrywana jako forma integrująca te cechy, a ponadto jako nosząca walory estetyczne. W przestrzeni urbanistycznej można wyróżnić trzy charakterystyczne obszary (warstwy) w których semantyka stanowi nieodłączny element ich kreowania. Są to:

- A. środowisko naturalne
- B. historia
- C. przeznaczenie

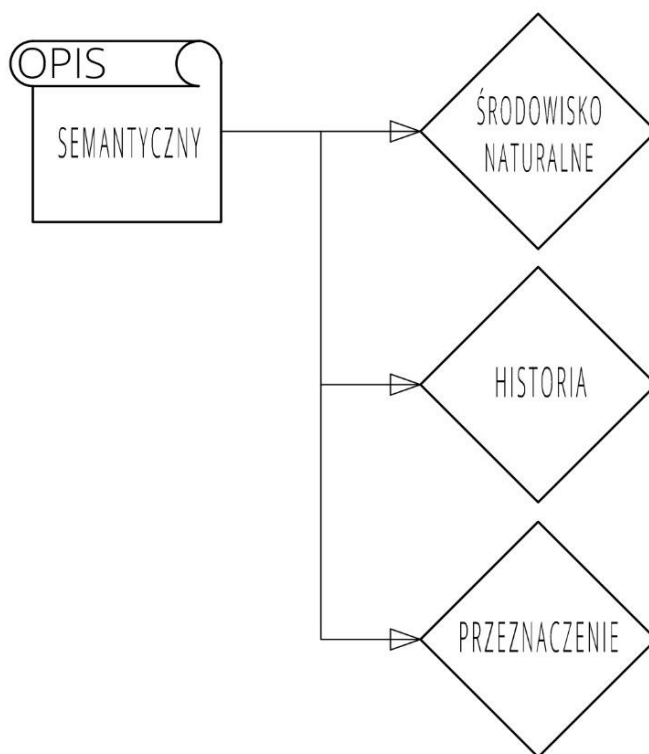
- A. **Środowisko naturalne** – ta sfera bada krajobraz, w którym struktura miejska jest osadzona. Topografia terenu, układ wodny, fauna i flora i klimat i ekosystem to czynniki endogeniczne, które wpływają na tradycje zawarte w formie miasta i detalach architektury. Elementy krajobrazu takie jak: wzniesienia, wybrzeże i rzeka, parki są w mieście odczytywane przez mieszkańców. W opisie semantycznym badanych przestrzeni zwraca się uwagę na świadomie implementowane **idee kształtowania zieleni w postaci systemów zieleni, które odzwierciedlają relacje mieszkańców do przyrody**. Określenie ich pozwala na rozeznanie badanych w Modelu OCKP zielonych elementów miejskiej kompozycji.
- B. **Historia** – w tej sferze określa się ciąg zdarzeń prowadzący do obecnej formy kompozycji przestrzennej miasta. Opis semantyczny ukazuje ciąg przyczynowo-skutkowy wydarzeń kluczowych dla badanej struktury przestrzennej śródmieścia. Opis zawiera informacje o epokach historycznych, z których poszczególne części kompozycji pochodzą, oraz **o stylach architektonicznych badanej zabudowy**. Treści semantyczne zawarte w opisie Historii pozwalają na właściwe określenie parametrów genezy w Modelu OCKP.

---

<sup>222</sup> Borowski K.: *Śródmiejskie Transurbacje Technologiczne*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2001



**C. Przeznaczenie** – ta sfera bada **formę przestrzeni miasta jako odpowiedzi na ludzkie potrzeby**. Opisane w tej sferze czynniki, takie jak: funkcjonalny, społeczny i kulturowy determinują kształt struktury i przestrzeni oraz treści semantyczne, które przyczyniają się do **zwyczajów, obyczajów i aktywności mieszkańców**. Zrozumienie znaczenia tych treści jest niezbędne do właściwego rozumienia kompozycji przestrzennej odbieranej przez ludzi w żywym środowisku miasta.



Schemat 2. Opis semantyczny w Modelu OCKP stanowi podłoże dla geometrycznego obrazu kompozycji przestrzennej, a zarazem jego dopełnienie. Model zawiera opis 3 kategorii.

Z tych obszarów semantyki wyszczególnione zostały następujące parametry odbioru percepcyjnego, za pomocą których poddana zostanie analizie widoczna na próbkach badawczych przestrzeń miejska:

- Obrazowość
- Rozpoznawalność
- Czytelność
- Zapamiętywalność

### III. Opis parametrów charakteryzujących semantyczny wyraz przestrzeni miejskiej

*Całymi dniami człowiek wędruje wśród drzew i kamieni. Z rzadka oko zatrzymuje się na jakimś przedmiocie, a dzieje się to wówczas, kiedy rozpoznaje w nim znak innej rzeczy [...] Wszystko inne jest milczące i wymienne; drzewa i kamienie są tylko drzewami i kamieniami.<sup>223</sup>*

Kompozycja miejskiej substancji zawiera cały system znaczeń. Semantyka kompozycji przestrzennej miasta oddziałuje na wykształcony ewolucyjnie, kulturowo i doświadczalnie sposób patrzenia na miasto oraz jego rozumienia. Czynniki semantyczne są efektem dyfuzji fizycznej substancji miasta z esencją życia miasta. Człowiek na styku materii i przestrzeni znajduje semantyczny zbiór treści, która czyni dla niego miasto obrazowym, rozpoznawalnym, czytelnym i zapamiętywalnym, a są to kluczowe cechy dobrze skomponowanego ośrodka.

#### Obrazowość

Opisana przez Lyncha *obrazowość miasta* określona jest przez takie cechy jak: oczywistość, czytelność, wyraźna widoczność i prawda. Są to podstawowe cechy układu przestrzennego miasta. Działają na zmysły, skłaniają do wzmożonej aktywności i uwagi, zapadają w pamięć. Wtedy wyobrażony model miasta kształtujący się w umyśle także jest *wysoce obrazowy*. *Przykładem takiego wielce obrazowego środowiska może być Wenecja. Jeśli chodzi o Stany Zjednoczone miałyby się ochotę wspomnieć o fragmentach Manhattanu, San Francisco, Bostonu, a może też o nabrzeżach Chicago od strony jeziora<sup>224</sup>.*

#### Rozpoznawalność

Kevin Lynch wyróżnia 4 stadia w kodowaniu przez obserwatora struktury miejskiej:

- Swobodna - *rozmaite elementy były swobodne; nie było jakiegokolwiek struktury ani związku między częściami. [...] klika obrazów można było z pewnością uznać za chaotyczne, z ogromnymi lukami i elementami bez powiązań<sup>225</sup>*
- Precyzyjna - *Struktura nabierała charakteru pozycyjnego; części nadal bezładne – były jednak z grubsza powiązane kierunkowo i może nawet wzajemną relacją względnych odległości<sup>226</sup>*
- Elastyczna - *Trzecie stadium: struktura elastyczna; części były ze sobą połączone, ale w luźny i giętki sposób<sup>227</sup>*

<sup>223</sup> Calvino I.: *Niewidzialne Miasta*; tłum. Kreisberg A., Warszawa: Czytelnik, 1975, s. 11

<sup>224</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 12

<sup>225</sup> Ibidem, s. 102

<sup>226</sup> Idem

<sup>227</sup> Ibidem, s. 103

- Ścisłe - Wraz z mnożeniem się związków struktura stawała się coraz bardziej ścisła i sztywna; części łączyły się mocno bez względu na odległość między nimi<sup>228</sup>.

Lynch rozważa, czy jest możliwe zaprojektowanie układu odczytywanego i rozpoznawalnego, który można rozwijać stopniowo, a poszczególne strefy ludzie odczuwaliby jako bardziej intensywne, albo uporządkowane: *Można sobie intuicyjnie wyobrazić, że istnieje sposób na tworzenie całego układu, wzoru, [...] jego walorem byłaby sekwencyjna ciągłość, w której każda z części płynnie łączy się z kolejną, i poczucie wzajemnych powiązań na każdym poziomie i w dowolnym kierunku*<sup>229</sup>. Niestety sam autor przyznaje, że nie zna takich miejsc i przestrzeni i zakłada, że taki układ być może nie ma prawa istnieć.

Związane z rozpoznawalnością są terminy takie jak: identyfikowalność, rozróżnialność opisane przez Mariana Fikusa (1999)<sup>230</sup>. Kazimierz Wejchert pisze o cechach przestrzeni, które czynią kompozycję przestrzenną rozpoznawalną. Peter Zumthor pisze o przestrzeni, która ma swoją tożsamość<sup>231</sup>, a Lynch innymi słowami określa przestrzeń jako wysoce obrazową<sup>232</sup>.

## Czytelność

Łaskarzewska w *Mieście Ukrytym* zwraca uwagę na zgodność w opisanym zarówno przez Calvino, jak i przez Wejcherta sposobie odkrywania miast: *[...] sugerują, że miasto należy bardzo wolno czytać, wręcz „rozpatrywać się” w nim w znaczeniu poznawania i badania. Wejchert ma na myśli nie tylko syntezę, i oglądania, i oceniania zarówno środowiska przestrzennego, warunków życia, stosunków społecznych, a nawet walorów, czy osobowości mieszkańców. Ważny jest przy tym proces poznania miasta jako „zewnętrzności” struktury technicznej i jednocześnie jego „wewnętrzności, nurtu toczącego się w nim życia”*<sup>233</sup>

Łaskarzewska określa *zewnętrznością* fizyczną substancję miasta, a *wewnętrznością* wypełniającą miasto esencję życia, pozycjonując tym samym człowieka w centrum miasta. Podkreśla tym samym ścisłą relację człowieka z miastem. W języku urbanistyki można zdefiniować relację odbiorcy z przestrzenią poprzez czytelność układu urbanistycznego. Zatem w geometrycznej przestrzeni miasta występują zarówno elementy i zbiory czytelne, jak i nieczytelne.

---

<sup>228</sup> Ibidem

<sup>229</sup> Ibidem, s. 131

<sup>230</sup> Fikus M.: *Przestrzeń w zapiskach architekta*, Poznań - Kraków: Agencja Wydawnicza ZEBRA, 1999, s. 54

<sup>231</sup> Zumthor P.: *Myślenie architekturą*, Kraków, Karakter, 2010

<sup>232</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 12

<sup>233</sup> Łaskarzewska M.: *Miasto ukryte*, Warszawa: Politechnika Warszawska, 2023, s.83-84

Cechy czytelne to m.in.: kształt, proporcje, skala, kierunek, wielkość, geometria zagęszczenie, intensywność. Cechy nieczytelne to m.in.: geneza, złożoność, funkcjonalność, przeznaczenie, estetyka, czy system prawny. Mnogość cech czytelnych i nieczytelnych stanowi o unikalności, niepowtarzalności i indywidualności kompozycji przestrzennej każdego miasta. Na świecie nie ma dwóch identycznych miast.

## Zapamiętywalność

Wyobrażenie o mieście jako obrazie przywoływanym przez nasz umysł można określić mianem mapy pamięciowej lub skojarzeniowej (Calvino 1975<sup>234</sup>). Zapamiętana przez umysł sieć połączeń przestrzennych to doświadczenie definiujące obraz miasta jaki przywołujemy z pamięci. Zapamiętywalność to cecha miasta, która usprawnia proces tworzenia się w umyśle mapy pamięciowej. *Tam, gdzie przestrzeń ma jakiś kształt, wrażenie jest jednak znacznie mocniejsze. Węzeł staje się zapamiętywalny*<sup>235</sup>.

*Istnieją miasta, które pozostają wyłącznie odległymi obrazami w naszej pamięci i miasta, które są przez nas żywo pamiętane. Moja pamięć wywołuje piękne miasto wraz ze wszystkimi jego dźwiękami, zapachami i grami światła i cienia. Mogę nawet wybrać, czy chcę iść po nasłonecznionej czy zacienionej stronie ulicy w przyjemnym mieście z moich wspomnień. Prawdziwą miarą jakości miasta jest to, czy ktoś może sobie wyobrazić, że się w nim zakochuje*<sup>236</sup>.

Analiza źródeł pod kątem opisu semantycznego w 3 sferach:

- środowisko naturalne
- historia
- przeznaczenie

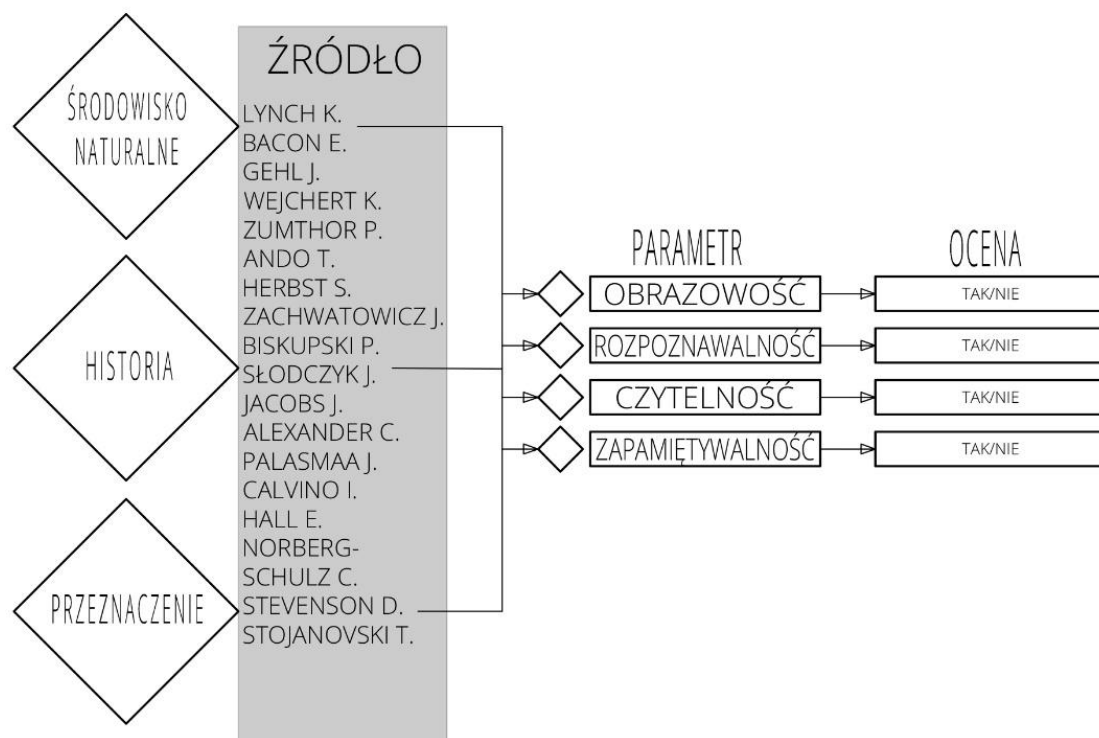
pozwała określić parametry opisujące odbiór kompozycji przestrzennej przez ludzi. Zawarte w opisie semantycznym informacje o kompozycji przestrzennej w Modelu OCKP są podstawą do zrozumienia elementów geometrycznego obrazu.

---

<sup>234</sup> Calvino I.: *Niewidzialne Miasta*; tłum. Kreisberg A., Warszawa: Czytelnik, 1975, s. 7.

<sup>235</sup> Ibidem, s. 88

<sup>236</sup> Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury 2012, s. 81



Schemat 3. Parametry Modelu OCKP określające semantyczny wyraz kompozycji przestrzennej miasta.

## 2.3. Obraz geometryczny

Drugim komponentem przyjętym w tworzeniu modelu OCKP jest obraz geometryczny. Obraz geometryczny – w badaniu rozumiany jest jako wygląd przestrzeni miejskiej. Geometria jest definiowana jako nauka o przestrzeni i jej podzbiorach zwanych figurami. Kompozycja to geometria charakteryzująca się walorami estetycznymi gdzie proporcje odgrywają fundamentalną rolę. Obraz geometryczny to składowa kompozycji przestrzennej miasta, która ukazuje nie tylko geometryczne kształty w rozumieniu matematycznym, ale także wszystkie widoczne elementy przestrzenne definiujące kompozycję miasta, czyli obiekty, ich proporcje i relacje pomiędzy nimi. Te elementy determinują kształt przestrzeni miasta.

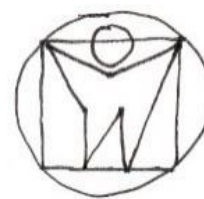


### I. Zakres geometrycznych treści badanych w Modelu OCKP

- Dobór parametrów w Modelu OCKP obejmuje opisane przez badaczy podstawowe elementy kompozycji przestrzennej istniejące w każdym mieście. Nie jest to zamknięty zbiór, istnieje możliwość rozszerzenia Modelu o bardziej szczegółowe elementy.
- Określenie wartości parametrów kompozycji przestrzennej miasta w Modelu OCKP jest subiektywna, dlatego przeprowadzone zostanie badanie wśród respondentów w celu obiektywizacji wyników badania. Respondenci to 2 grupy studentów II stopnia architektury: polskojęzyczna i anglojęzyczna. Respondenci dysponują wiedzą w zakresie architektury i urbanistyki wystarczającą aby dokonać oceny parametrycznej wg Modelu. Uśrednione wyniki badania przełożą się na bardziej obiektywną ocenę parametryczną i pozwolą zweryfikować ocenę autora badań.
- Kategorie zawierają łącznie 24 elementy kształtujące obraz przestrzeni docierający do ludzi. Na każdej próbie 24 elementy składowe kompozycji zostaną ocenione wg. przyjętej skali w ramach parametryzacji. Parametryzacja ma na celu osiągnięcie wyników przyswajalnych przez systemy cyfrowe, porównywalne, możliwe do zestawienia statystycznego i by mogły służyć poprawie współczesnych środków do rekonstrukcji cyfrowej. Skalowalne elementy zawarte w Modelu OCKP w dalszej części pracy będą nazywane parametrami.

- Próbkę ukazują 3 warianty perspektywy:

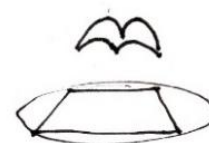
I. Perspektywa pieszego - Człowiek zazwyczaj porusza się na poziomie ulicy, odbiera kompozycję przestrzenną w małej skali z perspektywy aparatu zmysłowego (Mączyńska-Frydryszek 1975<sup>237</sup>). Układ przestrzenny jest czytelny tylko w zakresie otaczających budynków, detal zajmuje szczególne miejsce w rozpoznaniu. Odbierany obraz ma charakter wertykalny, duży udział zajmują linie i płaszczyzny prowadzące. Ze względu na powszechność tego widoku, większość próbek przedstawia kompozycję przestrzenną miasta z perspektywy człowieka.



II. Perspektywa z oddalenia – panorama – Gdy istnieje tak zwane pole ekspozycyjne, możliwość spojrzenia w szerszym kontekście. Detale odgrywają mniejszą rolę, rozpoznanie kompozycji przybiera formę panoramiczną. Linie i płaszczyzny przybierają charakter zatrzymujący. Często są to charakterystyczne, wysoce rozpoznawalne widoki dużych wnętrz urbanistycznych, takich jak parki i place, a także widok miasta w całości jako panorama. Szczególnym widokiem jest sylweta miasta z daleka, kiedy zmierzamy do miasta, lub je omijamy. A jak pisze Italo Calvino, znaczenie dla sylwety miasta ma krajobraz i sposób w jaki go przemierzamy. *Do Despiny można dojechać na dwa sposoby: statkiem lub na wielbłądzie. Miasto jawi się odmiennie temu, kto nadjeżdża od strony lądu, i temu, kto wpływa do niego morzem*<sup>238</sup>.



III. Perspektywa ptasia - widok z punktu widokowego zlokalizowanego na dużej wysokości - Miasto widziane z góry jest coraz powszechniej występującą w kulturze perspektywą. Dzięki zdjęciom lotniczym, satelitarnym oraz powszechnemu zastosowaniu dronów, odkrywamy atrakcyjność kompozycji przestrzennej miasta widocznej z lotu ptaka. Prezentacja projektu ukazująca miasto z góry pozwala na kompleksowe przedstawienie całego założenia.



<sup>237</sup> Mączyńska-Frydryszek A.: *Psychologia Widzenia część 1*, Zeszyty Naukowe 1, Poznań, Państwowa Wyższa Szkoła Nauk Plastycznych w Poznaniu, 1975

<sup>238</sup> Calvino I.: *Niewidzialne Miasta*; tłum. Kreisberg A., Warszawa: Czytelnik, 1975, s. 14

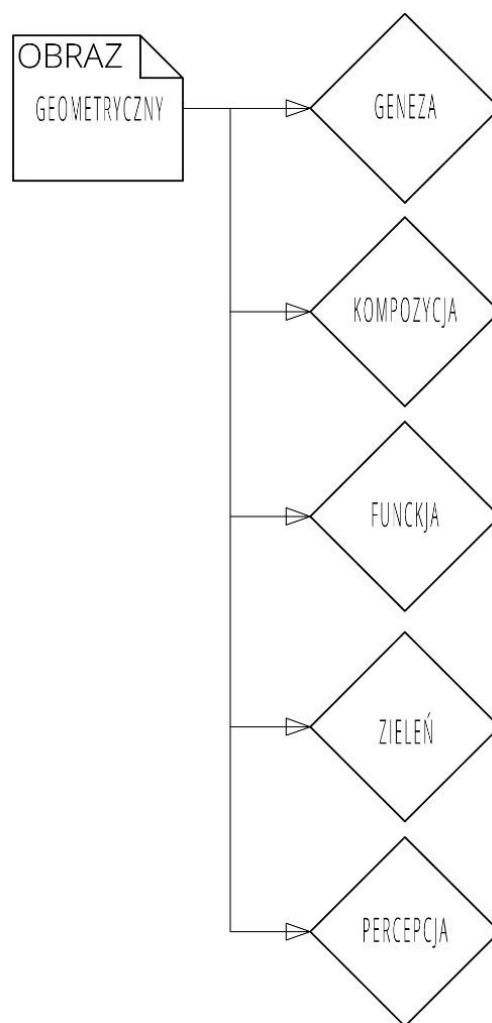
## II. Kategorie charakteryzujące geometryczny wyraz kompozycji przestrzennej miasta

W niniejszym badaniu przyjęto 5 kategorii widocznych elementów kompozycji przestrzennej. Zostały one sklasyfikowane w oparciu o literaturę przedmiotu (K. Lynch, E Bacon, J. Gehl, C. Alexander, E. Hall, I. Calvino, J. Palasmaa, J. Jacobs, K. Wejchert, S. Herbst, J. Zachwatowicz, L. Mumford, P. Biskupski, P. Zumthor, T. Ando, D. Stevenson, J. Słodczyk). Kategorie to:

1. **geneza**,
2. **kompozycja przestrzenna**,
3. **funkcja**,
4. **zieleń**,
5. **percepcja**.

**Kategorie te stanowią obszary kształtujące obraz kompozycji przestrzennej miasta i sposób w jaki dociera on do ludzi.**

Schemat 4. Obraz geometryczny w Modelu OCKP zawiera 5 kategorii elementów kompozycyjnych składających się na wygląd miasta.



1. **Geneza** – geneza tkanki miejskiej objawia się w formach architektonicznych i w układzie przestrzennym miasta. E. Bacon, S. Herbst, J. Zachwatowicz, L. Mumford, P. Biskupski, J. Słodczyk opisują konsekwentny proces następowania po sobie kolejnych stylistyk projektowania miast. Określenie stylu i epoki, z której pochodzą formy kształtujące obraz miasta to podstawowe parametry określające kompozycję przestrzenną miasta.
2. **Kompozycja** – przestrzeń miasta określana jako kompozycja przestrzenna doczekała się licznych definicji w języku urbanistyki. K. Lynch, E Bacon, J. Gehl, C. Alexander, K. Wejchert określili właściwości i elementy kompozycji przestrzennej, które można zaadaptować w postaci parametrów. Wartości parametrów kompozycyjnych są elementami Modelu OCKP.
3. **Funkcja** – miasto będąc środowiskiem ludzkiej egzystencji wymaga określenia czynników, które odpowiadają potrzebom człowieka. K. Lynch, J. Gehl, C. Alexander, J. Jacobs opisują podstawowe role miasta, takie jak komunikacja,



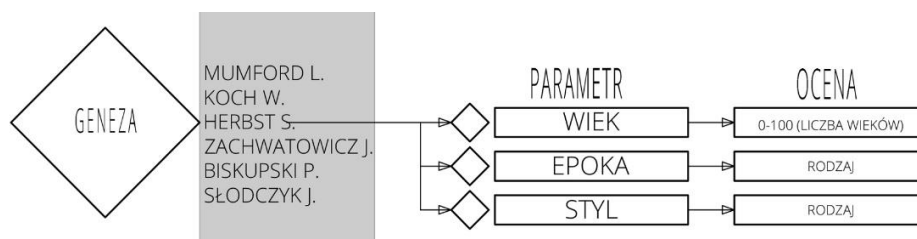
funkcja, usługi, czy aspekt społeczny przestrzeni miejskiej. Obszar funkcji określa rolę badanej przestrzeni w postaci parametrów.

4. **Zieleń** – ta kategoria określa elementy krajobrazu naturalnego zawartego w miejskiej kompozycji. J. Gehl, K. Wejchert, P. Zumthor, T. Ando, P. Biskupski, poświęcają wiele uwagi kontekstowi krajobrazowemu i systemom zieleni miejskiej, które są nieodłącznymi elementami widocznej kompozycji miasta.
5. **Percepcja** – ten obszar poświęcony jest sposobom odbioru struktury przestrzennej, wraz z jego walorami kompozycyjnymi. E. Hall, I. Calvino, J. Palasmaa, P. Zumthor dowodzą znaczenia percepcji zmysłowej w postrzeganiu rzeczywistej przestrzeni, zatem w Modelu OCKP podjęto próbę określenia, które zmysły biorą udział w poznaniu miasta i jakie jest ogólne wrażenie wywoływane przez kompozycję przestrzenną.

Obszary te stanowią zbiór cech i elementów przestrzeni miasta, które są nieodłącznymi częściami obrazu miasta odbieranego percepcyjnie przez ludzi. Dla każdego z tych obszarów wyodrębniono opisane poniżej parametry będące kryterium analizy OCKP.

### III. Parametry charakteryzujące geometryczny wygląd kompozycji przestrzennej miasta

1. **geneza** – jak pisze Wejchert: *Znajomość historii miasta i zdarzeń, jakie się na jego scenie ongiś rozegrały, doznania takie wywołuje i potęguje, jednak i w obcym mieście, nawet bez najmniejszych o jego historii wiadomości, przeciętny obserwator ów powiew historii odczuwa, notując wrażenia wzrokowe jak gdyby dokładniej, głębiej*<sup>239</sup>. Im dłuższy jest czas istnienia kompozycji, tym więcej form świadczących o minionych czasach zawiera, a to rzutuje na bogactwo kompozycji przestrzennej widocznej z pozycji człowieka.



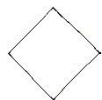
Schemat 5. Parametry opisujące genezę kompozycji przestrzennej składające się na geometryczny obraz miasta.

<sup>239</sup> Wejchert K.: *Elementy Kompozycji Urbanistycznej*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1978

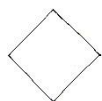
Genotyp tkanki tworzącej kompozycję przestrzenną w modelu OCKP określono za pomocą trzech parametrów:



❖ **wiek** to parametr określony liczbą stuleci. Wiedza z zakresu historii architektury pozwala na datowanie struktury geometrycznej przybliżone do pełnego wieku. Datowanie czynnika w skali od 0 wzwyż (do 100 jeśli przyjmuje się, że najstarsze miasta świata mają wiek zbliżony do 10 000 lat, czyli 100 wieków (L. Mumford, J. Słodczyk, K. Borowski)

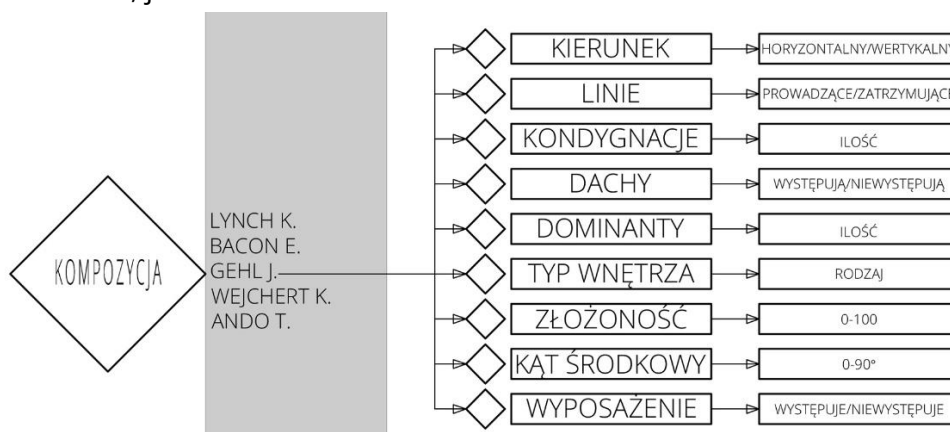


❖ **epoka** w przyjętym przez historyków kanonie epok historycznych. Ten czynnik zawiera się w rozwiązaniach typowych dla epok, jak np. układ kwartałów, czy osiowość. Epoki historyczne: starożytność, średniowiecze, nowożytność, czasy współczesne (W. Koch, L. Mumford, J. Słodczyk)



❖ **styl architektoniczny** wg. znanych stylów architektonicznych (W. Koch<sup>240</sup>): antyk, romanizm, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm itp. Oszacowanie tych współczynników wymaga podstawowej wiedzy z zakresu historii architektury. Ocena jest możliwa na podstawie elewacji, obramowań okien, wejść do budynków, itp.

**2. kompozycja** to układ elementów znajdujących się na określonym obszarze, które pozostają ze sobą w relacjach i tworzą jednorodną i harmonijną całość. Kompozycja urbanistyczna przejawia się w świadomie zaprojektowanym trójwymiarowym układzie przestrzennym, który tworzy zarówno obszary o różnej skali i wielkości, jak i całe miasta<sup>241</sup>.

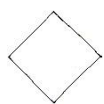


Schemat 6. Parametry określające kompozycję urbanistyczną składające się na geometryczny obraz miasta.

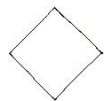
<sup>240</sup> Koch W.: *Style w Architekturze*, Świat Książki, Warszawa, 1996

<sup>241</sup>Narodowy Instytut Architektury i Urbanistyki, *Kompozycja urbanistyczna*, Archipedia, dostęp [24.03.2025] <https://ade.niaiu.pl/archipediapl/kompozycja-urbanistyczna>

Parametry charakteryzujące kompozycję przestrzenną:



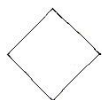
- ❖ **kierunek** kompozycji przestrzennej, który określa przewagę linii wertykalnych lub horyzontalnych widoczną w przestrzeni, parametr określony zerojedynkowo. (Lynch, Bacon, Wejchert, Sławińska)



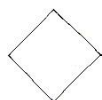
- ❖ **linie** określa przewagę linii prowadzących lub zatrzymujących wzrok. Wywodzi się bezpośrednio ze zdefiniowanego przez K. Wejcherta zjawiska płaszczyzn i linii prowadzących i zatrzymujących w kompozycji przestrzennej: *A zatem o wartości plastycznej zespołu decyduje ukształtowanie wszystkich elementów tworzących trzy wymiary oglądane i przeżywane przez człowieka*<sup>242</sup>.



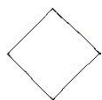
- ❖ **kondygnacje** to parametr określający maksymalną ilość kondygnacji widoczną z perspektywy obserwatora. Określony liczbą reprezentującą ilość kondygnacji. Ten współczynnik oddaje skalę wysokości w odniesieniu do człowieka.



- ❖ **dachy** - geometria dachów jako dachy płaskie lub spadziste. Ta cecha jest określana jako zerojedynkowa. Jest to wyraźna geometryczna forma widoczna w odbiorze kompozycji przestrzennej miasta. W klasyfikacji LoD geometria dachów wnosi rekonstrukcję cyfrową na poziom LoD2.



- ❖ **dominanty** jako podstawowy element kompozycji urbanistycznej został zdefiniowany zarówno przez K. Lyncha jak i K. Wejcherta. *Punkty orientacyjne, punktowe odnośniki będące przedmiotem obserwacji z zewnątrz, są prostymi, konkretnymi elementami, które mogą mieć bardzo różną skalę*<sup>243</sup>. [...] *Rzadziej zdarza się, że punkty orientacyjne są zgrupowane we wzory, które posiadają własną formę i swoim pojawieniem się mogą wskazywać kierunek patrzenia. Florencka para punktów orientacyjnych – kopuły i kampanili – tańczy wokół siebie w taki właśnie sposób*<sup>244</sup>. [...] *Inne punkty orientacyjne są przeważnie lokalne, widoczne tylko w pewnych okolicach i z niektórych kierunków. Są to niezliczone szyldy, wystawy sklepowe, drzewa, klamki i inne miejskie detale, wypełniające obrazy większości obserwatorów. Są często używanymi tropami tożsamości, a nawet struktury, i wydają się być coraz bardziej niezbędne, w miarę jak wzrasta znajomość trasy podróży*<sup>245</sup>. W Modelu OCKP parametr dominanty wyraża liczba dominant rozpoznanych na próbie.



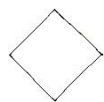
- ❖ **typ wnętrza** ogranicza się do określenia spośród podstawowych wnętrz występujących w mieście, takich jak: plac, ulica, skwer, promenada itp. Jest to współczynnik, który definiuje ogólny kształt i proporcje przestrzeni.

<sup>242</sup> Wejchert K.: *Elementy Kompozycji Urbanistycznej*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1984, s. 105-106

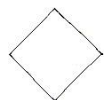
<sup>243</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011, s. 90

<sup>244</sup> Ibidem, s. 118

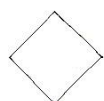
<sup>245</sup> Ibidem, s. 55-56



❖ **złożoność kompozycji** cecha określona w skali od 0 do 100, gdzie: 0 to prosta kompozycja, 20 to złożona kompozycja, 50 to bardzo złożona kompozycja, 100 kompozycja, której złożoność przekracza możliwości określenia. Badanie złożoności kompozycji odnosi się do opisu genezy powstania kompozycji, prześledzenie historii i ciągów przyczynowo skutkowych pozwala na zrozumienie złożoności układów kompozycyjnych.

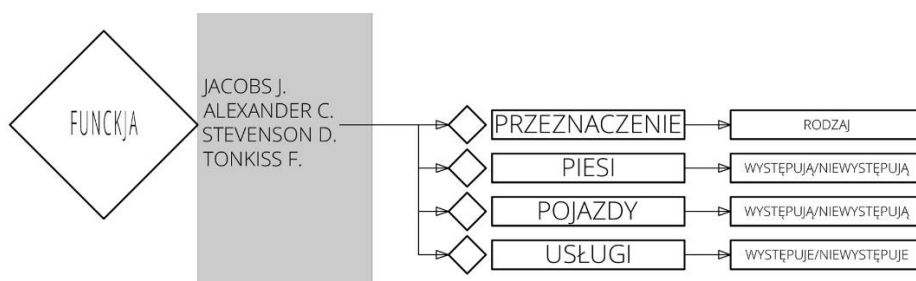


❖ **kąt środkowy** sposób na badanie proporcji wewnątrz urbanistycznych i przestrzeni pomiędzy budynkami. Ukazanie przekroju np. ulicy z ukazaniem kąta zawierającego się pomiędzy horyzontem obserwatora a gzymsem zabudowy pokazuje czy wewnątrz jest rozległe lub wąskie. Współczynnik na potrzeby badań określa się po prostu kątem środkowym wyrażonym w stopniach. (K. Wejchert).

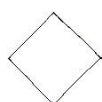


❖ **wyposażenie wnętrza**. Określenie zerojedynkowe określa istnienie lub brak elementów małej architektury, takich jak: ławki, latarnie, stoliki, parasole, kosze na śmieci, urządzenia rekreacyjne, fontanny, wszelkiego rodzaju meble miejskie, dzieła sztuki ulicznej, ogólnie rzecz biorąc, elementów przyciągających życie społeczne w przestrzeni miasta.

**3. Funkcja** – w kategorii funkcja zawierają się elementy świadczące o funkcjonalności ocenianej kompozycji przestrzennej.

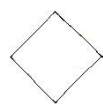


Schemat 7. Parametry określające funkcjonalność kompozycji przestrzennej.

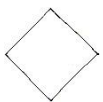


Parametry charakteryzujące funkcjonalność kompozycji przestrzennej:

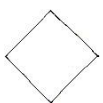
❖ **przeznaczenie** inaczej funkcja, czyli cel jakiemu służy wewnątrz urbanistyczne. Np.: ulica służy komunikacji (komunikat – idź!), a plac służy wymianie (komunikat – stój!). Ulica może mieć charakter mieszkalny, usługowy, lub mieszany. W określeniu przeznaczenia może posłużyć podział funkcji na bazie np.: Karty Ateńskiej - mieszkania, komunikacja, rekreacja, usługi, ale także funkcje jakie dotyczą konkretnych wewnątrz urbanistycznych, takie jak: handel, park, punkt widokowy itp.



❖ **piesi** Ludzie identyfikują się – na płaszczyźnie zbiorowej i indywidualnej – z miejscem zamieszkania. [...]Te konkretne miejsca nasyczone są kulturowym oraz osobistym znaczeniem i często potrafią budzić potężne emocje, takie jak poczucie bezpieczeństwa i przynależności oraz miłość czy – przeciwnie – strach, alienację lub nienawiść<sup>246</sup>. Ciemne, opustoszałe parki dają napastnikom możliwość niezauważonej napaści, a ulica pełna ludzi sprawia, że człowiek o złych zamiarach się wycofuje.<sup>247</sup> Kompozycja miasta wpływa na nastroje i zachowania ludzi, którzy tym samym wzbogacają przestrzeń miejskiej substancji. Ilość ludzi obrazuje utożsamianie się z miejscem.

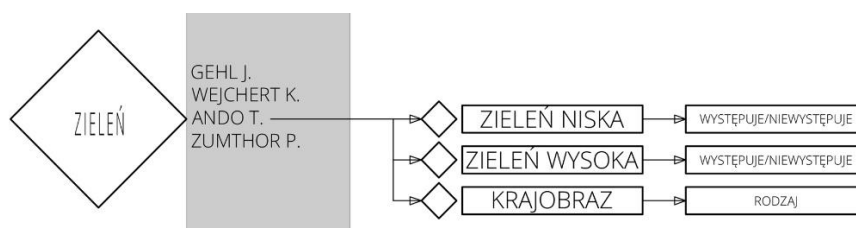


❖ **pojazdy** – parametr określający istnienie pojazdów na próbce, wpływa na wiele zmiennych, takich jak: proporcje wnętrza urbanistycznego, przeznaczenie, hałas, atrakcyjność przestrzeni.



❖ **usługi** – komercyjna aktywność decyduje o czynniku gospodarczym kształtującym ośrodek. *Czynnik gospodarczy polega na rozmyślnym wykorzystaniu warunków naturalnych i ich przekształcaniu przez człowieka w celu rozwoju produkcji i usług*<sup>248</sup>. W Modelu OCKP określa się istnienie treści świadczących o lokalizacji usług w kompozycji przestrzennej. Elementy te mogą mieć postać symboli: szyldy, banery, witryny, reklamy, wystawy.

#### 4. Zieleń – kategoria określa istnienie w danej kompozycji elementów organicznych i charakteru krajobrazu naturalnego.



Schemat 8. Parametry określające zielen i krajobraz zawarte w geometrycznej reprezentacji miasta.

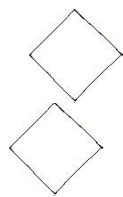


❖ **zielen wysoka**, czyli drzewa, które są trwałymi oraz dużymi gabarytowo elementami przestrzeni miejskiej. Ponadto istnienie drzew wpływa na nastrój towarzyszący przebywającym w danej przestrzeni.

<sup>246</sup> Stevenson D.: *Miasto*, przeł. M. Topa, Gdańsk: Wydawnictwo Części Proste 2019 s. 149

<sup>247</sup> Jacobs J.: *Śmierć i życie wielkich miast Ameryki*, przeł. Ł. Mojsak, Warszawa 2014

<sup>248</sup> Borowski K.: *Śródmiejskie Transurbacje Technologiczne*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2001, s. 25



- ❖ **zieleń niska** określa istnienie zieleni innej niż drzewa. Współczynniki zieleni wysokiej i niskiej określa się zerojedynkowo.
- ❖ **Krajobraz** – naturalny jest tłem dla krajobrazu miejskiego. Miasto jest osadzone w krajobrazie, determinuje charakterystykę topograficzną, roślinną, atmosferyczną i jest nieodłącznym elementem wpływającym na rozpoznawalność. *Co więcej, nasz percepcyjny mechanizm jest tak zdolny do adaptacji, że każda grupa ludzi może wyróżniać części swojego krajobrazu, dostrzegając i nadając znaczenie istotnym szczegółom. [...] Ta prawda obowiązuje w bezkresnym gęstym szarego buszu, który jest częścią australijskiego krajobrazu; na płaskiej, pokrytej śniegiem ziemi Eskimosów, gdzie gubi się nawet różnica między ziemią a morzem; na mglistych zmiennych Aleutach; albo – dla polinezyjskiego nawigatora – na otwartym, „bezdrożnym” oceanie<sup>249</sup>.* który obrazuje balans pomiędzy środowiskiem naturalnym a stworzony ręką ludzką w zależności od tego co dominuje w odbiorze widzianej kompozycji przestrzennej. Jako Krajobraz można wskazać takie opcje jak: krajobraz miejski, górski, nadrzeczny, panorama itp.

**5. Odbiór percepcyjny** - ostatnia kategoria ujęta w analizie określa zmysły biorące udział w odbiorze przestrzeni miejskiej. Esencją kompozycji jest przestrzeń - atmosfera, która dla ludzkich zmysłów jest nośnikiem informacji o otaczających obiektach. Wzrok, słuch oraz węch to zmysły przestrzenne<sup>250</sup>, dzięki którym człowiek odnajduje się w przestrzeni, może się w niej sprawnie poruszać i prowadzić wszelkie aktywności<sup>251</sup>. *Świadomość przestrzeni wykracza daleko poza aktywność mózgową. Angażuje ona pełen zakres zmysłów i uczuć, wymagając zaangażowania całego ja, aby umożliwić pełną odpowiedź na nią<sup>252</sup>.* W dobie informacyjnej redundancji odbiór strumienia informacji o mieście polega na wyłowieniu z szumu docierających bodźców te, które umysł rozpoznaje za pomocą funkcji poznawczych uwarunkowanych ewolucyjnie, kulturowo i doświadczeniowo<sup>253</sup>. Im bardziej złożona jest kompozycja przestrzenna miasta, tym szum informacyjny ma większe natężenie, dlatego śródmieście jako tkanka najbardziej zagęszczona, różnorodna i bogata jest skrajnie nasycone szumem bodźców, częstokroć prowadząc do przebodźcowania.

<sup>249</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 157

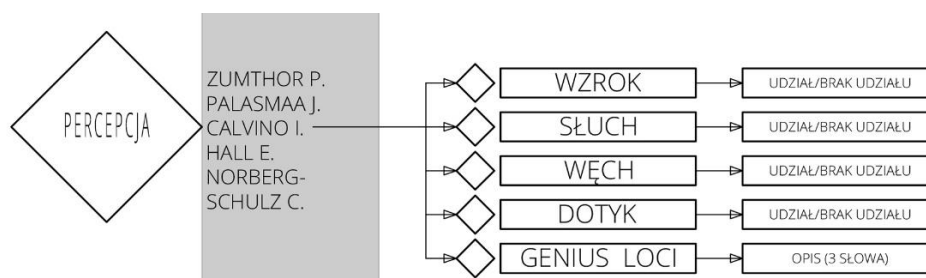
<sup>250</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009, s. 99

<sup>251</sup> Pallasmaa J., (2012), *Oczy skóry*: Architektura i zmysły, Instytut Architektury, Kraków.

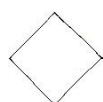
<sup>252</sup> Bacon E. N.: *Design of Cities*, Nowy Jork: Penguin Books, 1974

<sup>253</sup> Hall E., (1978), *Ukryty wymiar*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa.





Schemat 9. Parametry określające zakres zmysłów zaangażowanych w odbiorze kompozycji przestrzennej, stanowiące o indywidualnej optyce każdego użytkownika miasta.



- ❖ **Wzrok** - *Widzenie nie jest zwykłą rejestracją bodźców świetlnych; jest to selektywny i twórczy proces, w którym bodźce z otoczenia ulegają organizacji w płynne struktury, przekazujące rozumnemu organizmowi znaki nasycone treścią.*<sup>254</sup> Od czasu renesansu i zdefiniowania układu Kartezjańskiego, społeczeństwo świata zachodniego rozwinęły spojrzenie perspektywiczne jako główny środek przekazu informacji. Począwszy od druku, poprzez fotografię i filmy dotarliśmy do momentu, że myślimy obrazem. *Architektura stała się sztuką drukowanego obrazu zatrzymanego przez pośpieszne oko aparatu.*<sup>255</sup> Jesteśmy atakowani reprodukowanymi na skalę masową obrazami, które napędzają cały system gospodarczy. Zdefiniowanie sfery publicznej jako tworzonego przez środki masowego przekazu abstrakcyjnego obrazu serwowanego widzom, słuchaczom i czytelnikom z całego świata, mającego cechy przestrzeni. *Kluczowymi czynnikami kształtującymi globalny wizerunek form urbanistycznych są raczej międzynarodowe obiegi informacji i komunikacji, a szczególnie produkcja i konsumpcja filmów, obrazów medialnych i treści internetowych.*<sup>256</sup> Jak określa Italo Calvino, jesteśmy narażeni na *nieprzerwany strumień obrazów*<sup>257</sup>, a jak pisze Martin Heidegger: *Podstawowym procesem nowożytności jest podbój świata jako obrazu.*<sup>258</sup> Dzięki akomodacji soczewki dostrzegamy wyraźny obraz w zakresie 15° widzenia skupionego. Widzenie normalne zajmuje 60°, natomiast widzenie peryferyjne 120°. Wbrew pozorom, widzenie trójwymiarowe nie odbywa się za sprawą pary oczu, ale właśnie dzięki

<sup>254</sup> Tuan Y.F.: *Przestrzeń i miejsce*, PWN, Warszawa, 1987, str.21

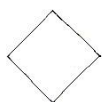
<sup>255</sup> Pallasmaa J., (2012), *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Instytut Architektury, Kraków, s. 39

<sup>256</sup> Stevenson D.: *Miasto*, przeł. M. Topa, Gdańsk: Wydawnictwo Części Proste 2019 s. 189

<sup>257</sup> Calvino I.: *Dokładność* [w:] *Sense and Nonsense, Wykłady amerykańskie*, przeł. A. Wasilewska, Gdańsk-Warszawa: Marabut-Volumen, 1996, s. 54-55

<sup>258</sup> Heidegger M.: *The Age of the World Picture*, [w:] idem, *The Question Concerning Technology and Other Essays*, New York: Harper & Row, 1997, s. 134; cyt. pol. Za: M. Heidegger, *Czas Światoobrazu*, przeł. K. Wolicki, w: idem *Drogi lasu*, Warszawa: Fundacja Aletheia, 1997, s. 81

widzeniu peryferyjnemu<sup>259</sup>. Tę myśl rozwija Pallasmaa pisząc: *Przedświadoma rzeczywistość percepcji, która jest odbierana poza skoncentrowanym wzrokiem, wydaje się o wiele ważniejsza pod względem egzystencjonalnym od ostrego obrazu*<sup>260</sup>. Wyższość widzenia peryferyjnego w systemie percepcji dowodzą badania medyczne.<sup>261</sup> Co najważniejsze dla osadzenia człowieka w kompozycji przestrzennej miasta to sformułowane przez Pallasmaa'ę stwierdzenie, że [...] *Widzenie peryferyjne integruje nas z przestrzenią, podczas gdy widzenie skupione wypycha nas z niej i zamienia wyłącznie w widzów*.<sup>262</sup> Widzenie jest zmysłem kierunkowym o największym zasięgu i pozwala na ocenę odległości. *Można widzieć gwiazdy, a często dobrze widać samoloty, których nie można usłyszeć*<sup>263</sup>. W odległości 100 metrów jesteśmy w stanie obserwować ludzką sylwetkę, do 70m płeć i wykonywaną czynność, około 30m można dostrzec rysy twarzy, a gdy dystans zostaje zredukowany do 20-25 metrów, większość ludzi może względnie jasno pojąć uczucia i nastroje innych. Wtedy spotkanie staje się prawdziwie interesujące i relewantne w kontekście społecznym<sup>264</sup>. W Modelu OCKP parametr określa udział zmysłu wzroku w odbiorze kompozycji przestrzennej.



- ❖ **Słuch** – podobnie jak widzenie, słuch także jest zmysłem kierunkowym pozwalającym na identyfikację kierunku, z którego dobiegają dźwięki. Słuch wywołuje poczucie integracji z otoczeniem, zażyłości z przestrzenią, a przemierzające atmosferę dźwięki mierzą przestrzeń przybliżając skalę wnętrza<sup>265</sup>. Rozpoznanie docierającego dźwięku może zarysować skalę i proporcje wnętrza. Ulica brzmi inaczej niż plac, lub park. Echo miasta jest zależne od stylu architektonicznego. Wybrzmienie miasta renesansowego, czy barokowego jest inne niż brzmienie osiedla modernistycznego<sup>266</sup>. Akustyka wnętrz urbanistycznych jest istotna dla kompozycji przestrzennej miasta J. Gehl określa proksemikę słuchu: *Za każdym razem, gdy ulica z ruchem samochodowym przekształcana jest w ulicę pieszą pojawiają się nowe okazje do słyszenia innych ludzi. [...] Możliwe jest znowu prowadzenie rozmowy, słuchanie muzyki, rozmów innych, zabaw dzieci. Na tych wolnych od ruchu ulicach w starych miastach pieszych przestudiować można to, jak wartościowa i ważna jest możliwość słyszenia dla ogólnego nastroju miejsca i dla dobrego*

<sup>259</sup> Hall E.: *Ukryty wymiar*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1978

<sup>260</sup> Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury 2012, s. 18

<sup>261</sup> Ehrenzweig A.: *The Psychoanalysis of Artistic Vision and Hearin: An Introduction to a Theory of Unconscious Perception*, Londyn: Sheldon Press, 1975

<sup>262</sup> Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury 2012, s. 18

<sup>263</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009, s. 65

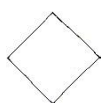
<sup>264</sup> Ibidem

<sup>265</sup> Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury 2012, s. 61-63

<sup>266</sup> Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury 2012, s. 18

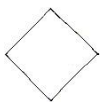


fizycznego oraz psychologicznego samopoczucia<sup>267</sup>. Słuch ma niepozornie duży wpływ na nastrój i samopoczucie. Ekstremalnym tego przykładem jest opis powodzi we Florencji, gdy woda rozlewa się we wszechogarniającej ciszy, przerywanej metalicznym odgłosem beczek napierających na mosty<sup>268</sup>. W odległości do 7 metrów możliwe jest podtrzymywanie rozmowy. W odległości do 35 metrów nadal możliwe jest słuchanie, lecz nie jest możliwe faktyczne prowadzenie rozmów. Z dystansu większego niż 35 metrów można słyszeć ludzi, którzy krzyczą. Powyżej kilometra słyszymy tylko wielki hałas jak jadący pociąg ryk dział lub odrzutowca<sup>269</sup>. W modelu OCKP parametr określa udział zmysłu słuchu w odbiorze bodźców dźwiękowych generowanych



w przestrzeni miasta. Z parametrem związany jest rodzaj dźwięków, oraz natężenie hałasu generowanego w mieście.<sup>270</sup>

- ❖ **Węch** – jest również zmysłem przestrzennym, wszak zapachy równomiernie wypełniają przestrzeń. Obrazowy opis zapachu przywołujący skojarzenia z konkretną przestrzenią przemycił Rainer Maria Rilke: *Tam tkwiły obiady i choroby, wyziewy, i wieloletni dym, i pot, co wydziela się spod pachwin i obciąża suknie, i czczy zapach z ust, i feter spotniałych nóg. Tam tkwił kwas uryny i żar sadzy, i szary opar ziemniaczany, i ciężki, śliski smród zestarzałego smalcu. Słodkawa, długa woń zaniedbanych niemowląt i bojaźliwe wyziewy dzieci, co idą do szkoły, i zaduch z łóżek dojrzewających chłopców*<sup>271</sup>. Zasięg węchu jest minimalny, tylko z dystansu mniejszego niż 1 metr możliwe jest uchwycenie względnie słabych zapachów emanujących z włosów, skóry i ubrań innych osób. Perfumy i inne nieco mocniejsze zapachy można percypować z odległości 2 do 3 metrów. Poza tą odległością istoty ludzkie odbierają tylko dużo mocniejsze zapachy<sup>272</sup>. Feter kloszarda czuć nawet z 10 metrów. Zapach przekazuje informacje o przestrzeni, gdy we wnętrzu urbanistycznym jest zieleń, lub woda, zaś intensywność zapachu i czas trwania są zależne od wielkości i zamknięcia przestrzeni. W modelu OCKP parametr określa udział węchu w odbiorze kompozycji przestrzennej miasta.



- ❖ **Dotyk** – nie jest zmysłem przestrzennym, lecz jest szczególnie istotny w bliskim kontakcie. Kiedy inne zmysły, tak jak wzrok zawodzą, dotyk może być kluczowy. Przykładem jest portretowanie, gdy dystans poniżej 1,2 m

<sup>267</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009, s. 167

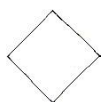
<sup>268</sup> Salvadori R.: *Moja Florencja*, przeł. H. Kralova, K. Skórska, Kraków – Budapeszt – Syrakuzy: wydawnictwo Austeria, 2020, s. 28

<sup>269</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009, s. 64

<sup>270</sup> Sadowski J.: *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1971

<sup>271</sup> Rilke R.M.: *Malte. Pamiętniki Malte-Lauridsa Brigge*, przeł. W. Wirpsza, Kraków: Wydawnictwo Literackie, 1963, s. 18.

<sup>272</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009, s. 64



staje się niewygodny, w relacji między malarzem, a modelem zaczynają brać udział psychologiczne aspekty. Badania dowodzą, że duża bliskość materii działa na inne receptory, niż tylko wzrokowe<sup>273</sup>. Dlatego rzeźbiarz pracuje z modelem na odległość dotyku, aby odwzorować formę w bardziej dokładny sposób. Dużą uwagę zmysłowi dotyku poświęca Pallasmaa: *Skóra czyta fakturę, wagę, gęstość i temperaturę materiału. [...] Przyjemnie jest nacisnąć klamkę wypolerowaną przez tysiące dłoni, które przeszły przez te drzwi przed nami*<sup>274</sup>, oraz Alvar Aalto: *Mebel, który wchodzi w intymny kontakt z człowiekiem, jak np. krzesło, nie powinien być zbudowany z materiałów, które są dobrymi przewodnikami ciepła*<sup>275</sup>. W modelu OCKP parametr określa udział dotyku w odbiorze kompozycji przestrzennej miasta.

- ❖ **Genius Loci** - pochodzące ze starożytnego Rzymu określenie oznacza ducha lub demona opiekującego się miejscem. W teorii architektury określenie to mieści się w filozoficznej gałęzi fenomenologii<sup>276</sup>. Ando stwierdza, że *gdziekolwiek budujesz, jest tam istniejący krajobraz... Wydobyć wyjątkowości krajobrazu jest tym, co próbuję robić*<sup>277</sup>. Integracja nowej tkanki z zastaną nie powinna zacierać wspomnień o danym miejscu, aby nie stracić *zdolności przemawiania w rozmaity sposób do naszych uczuć i rozumu*<sup>278</sup>. Tożsamość miejsca może być składową miejskiej kompozycji, lecz trudną do zdefiniowania zarówno geometrycznie, jak i semantycznie. Parametr określony jako *Genius Loci* to wyjątkowo próba określenia semantycznego charakteru obrazu przestrzeni w przysłowiowych dwóch słowach. Parametr jest formą *promptu*<sup>279</sup> sprawdzający, czy algorytm sztucznej inteligencji jest w stanie odzwierciedlić niepowtarzalny charakter miejsca, tak jak określiłby to człowiek.

<sup>273</sup> Hall E.: *Ukryty wymiar*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1978

<sup>274</sup> Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury 2012, s. 69

<sup>275</sup> Aalto A.: *Rationalism and Man*, [w]: Aalto A., Schildt G.(eds), Alvar Aalto: *Sketches*, trans. S. Werde, Cambridge, MA – London: MIT Press, 1978, s. 48.

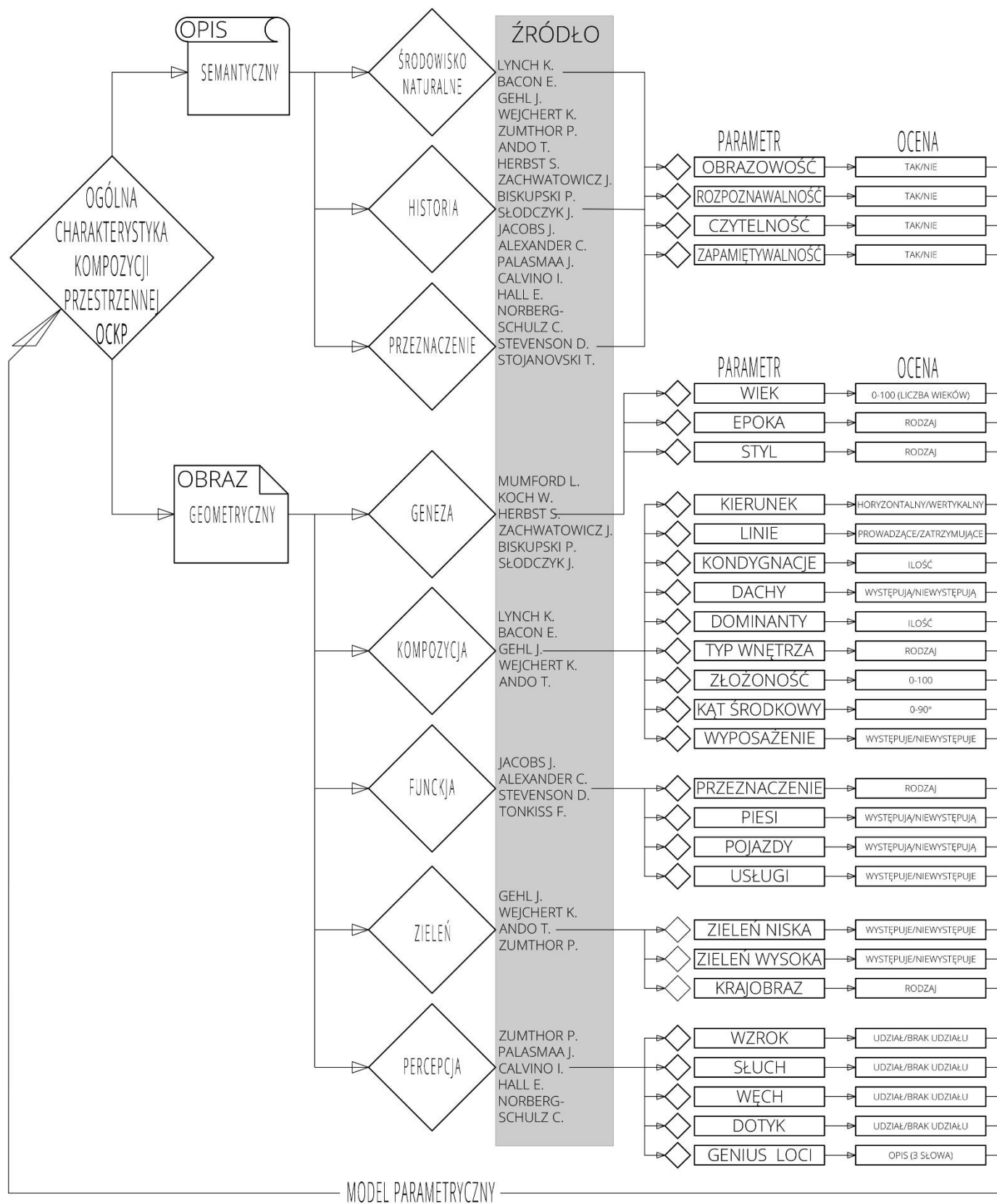
<sup>276</sup> Norberg-Schulz C.: *Genius Loci, Towards a Phenomenology of Architecture*. Mediolan: Rizolli, 1980

<sup>277</sup> Jodidio P.: *ANDO. Complete Works 1975-Today*, Kolonia: wydawnictwo Taschen, 2020, s. 12

<sup>278</sup> Zumthor P.: *Myślenie architekturą*, Kraków, Karakter, 2010, s. 17-18

<sup>279</sup> Promptowanie – (ang. Prompting) to sztuka i umiejętność tworzenia precyzyjnych komunikatów (promptów), instrukcji lub zapytań, które są przekazywane modelom sztucznej inteligencji (np. Chat GPT, Claude, Midjourney) w celu uzyskania jak najbardziej użytecznych i kreatywnych odpowiedzi.

## 2.4. Struktura Modelu



Schemat 10. Algorytm Modelu OCKP

Pokazany model OCKP jest bazą wyjściową do przeanalizowania poszczególnych fragmentów przestrzeni miejskiej wybranych miast zarówno w jego rzeczywistym obrazie jak i w wirtualnym modelu. W modelu OCKP wytypowane zostały obszary semantyczne jak i geometryczne przestrzeni miejskiej jako główne czynniki mające wpływ na ocenę jakości jak i sposób odczuwania miasta.

Jednakże należy podkreślić, że przyjęte parametry dla obu obszarów nie są jednakowe. Specyfika opisu semantycznego i obrazu geometrycznego są na tyle różne, że należy użyć innego klucza w ich określeniu. Bowiem tematyka opisu semantycznego bardziej dotyczy wielozmysłowego odbioru i całościowego rozumienia przestrzeni miejskiej, który przekłada się na formę jej odczuwania i wywoływanych emocji. Jest to suma obrazów i odczuć względem danej przestrzeni. Natomiast obraz geometryczny związany jest głównie ze zmysłem wzroku w zakresie widzenia skupionego i dotyczy postrzegania miejsca w danej chwili. Obraz geometryczny badany jest w zakresie rejestracji form, ich proporcji i wzajemnych relacji. Widzenie jest oczywiście procesem złożonym, jednak spojrzenie to chwila. Jest jakby pierwszym doznaniem miejsca. Jest to związane z niewielką przestrzenią miasta w której w danym momencie się przebywa.

Dlatego też podstawą opisu semantycznego, owym polem badawczym będą całościowe plany śródmieść wybranych miast albo też ich najważniejsze części. Natomiast w obrazie geometrycznym wybrano fragmenty charakterystycznych wnętrz urbanistycznych: ulic, placów, parków, promenad itd.

1. W obszarze semantycznym wyodrębniono parametry, które pozwalają na ocenę znaczenia przestrzeni jako charakterystycznej w personalnym odbiorze. Parametry podlegają ocenie 0-1 określającej istnienie bądź nie danej cechy semantycznej. Opis semantyczny w Modelu OCKP stanowi zbiór informacji o przestrzeni zebranych w formie syntetycznego opisu w trzech obszarach, których treści semantyczne stanowią nieodłączny element charakterystyki kompozycji przestrzennej. Pochodzący z analizy źródeł materiał badawczy dla opisu semantycznego pozwala w tych obszarach dokonać oceny jakościowej danej przestrzeni. Ponieważ pisanie o semantyce częstokroć jest trudne ze względu na nienamacalną treść, autor wielokrotnie używa cytatów, które najlepiej oddają sedno.

| kompozycja | obrazowość | rozpoznawalność | czytelność | zapamiętywalność |
|------------|------------|-----------------|------------|------------------|
| [Miasto]   | Tak/Nie    | Tak/Nie         | Tak/Nie    | Tak/Nie          |

Tab. 2. Model OCKP zastosowany do charakterystyki kompozycji przestrzennej w sferze semantycznej zawiera zestaw parametrów służący ogólnemu opisaniu kompozycji przestrzennej badanego obszaru. Badania przeprowadzone zostaną w oparciu o źródła, zawierają syntetyczny opis miast w 3 kategoriach: środowisko naturalne, historia i przeznaczenie. Opis stanowi niezbędne uzupełnienie do wyglądu geometrycznego w celu kompletnego ukazania kompozycji przestrzennej miasta.

2. W obszarze geometrycznym badanej kompozycji wyodrębniono charakterystyczne warstwy, a poszczególnym warstwom przyporządkowano parametry będące podstawą i głównym kryterium oceny. Byłoby znacznym uproszczeniem, gdyby zastosować dla wszystkich parametrów jednakową skalę porównawczą, np. od 1 do 10. Jednak ze względu na specyfikę przyjętych parametrów przyjęto indywidualny system ocen zdaniem autora najbardziej odpowiadający specyfice danego parametru. Wyniki badań przedstawione w kolejnych rozdziałach niniejszej dysertacji zostały ujęte w formie tabelarycznej.

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |

| funkcja       |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                    |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | sluch     | węch      | dotyk     | genius loci        |
|               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach) |

Tab. 3. Model OCKP zastosowany do analizy próbek fotograficznych i widoków modeli wirtualnych w sferze geometrycznej zawiera zestaw parametrów służący opisaniu każdego rodzaju kompozycji przestrzennej. Badania przeprowadzone zostaną na próbkach: fotografiach przestrzeni rzeczywistej i zrzutach ekranu przedstawiających cyfrową rekonstrukcję np.: Digital Twin. 5 kategorii: geneza, kompozycja, środowisko naturalne, przeznaczenie i percepcja. Kategorie zawierają łącznie 24 parametry określające wartości cech kompozycyjnych widocznych na próbkach.



### 3. Opis semantyczny kompozycji przestrzennej miasta - OPIS

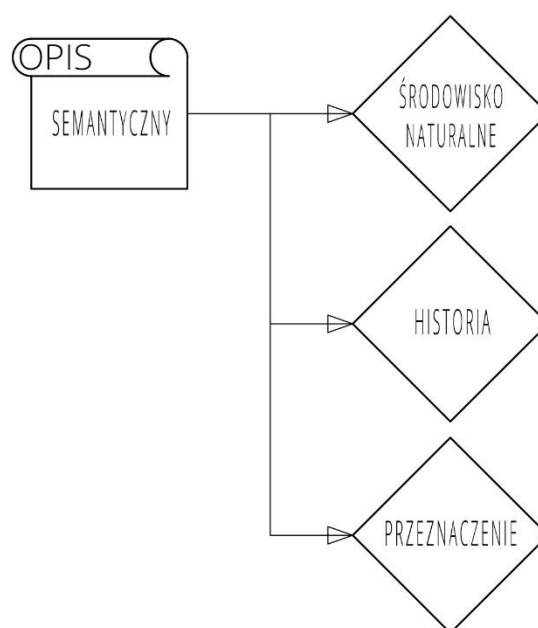
Opis semantyczny można określić jako wyraz semantyczny kompozycji przestrzennej miasta. Opis semantyczny stanowi pierwszą część Modelu OCKP (Ogólnej Charakterystyki Kompozycji Przestrzennej) opisanego w poprzednim rozdziale. Opis semantyczny zostaje przeanalizowany w pierwszej kolejności, aby zarysować obszar dla badanego w następnym rozdziale obrazu geometrycznego widoków kompozycji przestrzennej.

W pierwszej części rozdziału przeanalizowane zostaną dane wyjściowe przedstawiające miasta w następującym zakresie:

1. Chronologia
2. Środowisko naturalne
3. Historia
4. Zróżnicowanie kulturowe i cywilizacyjne
5. Wielkość miast
6. Kompozycja urbanistyczna

W drugiej części rozdziału przytoczone zostaną syntetyczne opisy sześciu badanych miast w trzech obszarach stanowiących semantyczny wyraz kompozycji przestrzennej miasta:

- A. Środowisko naturalne
- B. Historia
- C. Przeznaczenie



Schemat 11. Opis semantyczny w Modelu OCKP stanowi podłoże dla geometrycznego obrazu kompozycji przestrzennej, a zarazem jego dopełnienie.

### 3.1. Analiza danych wyjściowych

W ramach badań nad wiarygodnością cyfrowych modeli miast (*Digital Twin*) w kontekście ich zdolności do oddawania pełni kompozycji urbanistycznej – zarówno w wymiarze geometrycznym, jak i semantyczno-estetycznym – wybrano do analizy sześć zróżnicowanych ośrodków miejskich: **Florencję, Lyon, Poznań, Zamość, Boston oraz Manhattan (Nowy Jork)**. Dobór ten jest celowy i oparty na następujących przesłankach:

- miasta prezentują wyrazistość i bogactwo kompozycji przestrzennej na tle naturalnego krajobrazu.
- Każde z nich ma bogatą historię możliwą do prześledzenia w licznych źródłach
- Miasta są tętniącymi życiem ośrodkami o wyraźnych i licznych przejawach kulturowej aktywności mieszkańców.
- **Florencja, Lyon, Poznań i Boston** są podobnej wielkości aglomeracjami, średniej wielkości miastami, które cechują się układem centralnym z wyraźnym centrum kompozycji przestrzennej.
- Istotne w tym zestawieniu są **Manhattan i Zamość** biorące udział w badaniu jako ekstrema, które pozwalają odnieść się do skrajnych granic w analizie kompozycji przestrzennej.

#### 1. Chronologia

Każde z analizowanych miast posiada silnie zarysowaną kompozycję przestrzenną. Porównanie ośrodków poprowadzone zostało zgodnie z chronologią powstania miast:

- **Florencja** – przykład antycznej struktury rozwijającej się w mieście średniowiecznym do rangi mocarstwa gospodarczego, a następnie do narodzin renesansowego myślenia o przestrzeni, z uporządkowanym układem placów, osi widokowych i relacji z krajobrazem.
- **Lyon** – złożony układ urbanistyczny wynikający z nieprzerwanego przez wojny i kataklizmy nawarstwienia i współistnienia różnych epok w kompozycji przestrzennej miasta (stare miasto, osie kompozycyjne inspirowane przebudową Paryża przez Haussmanna, współczesne założenia urbanistyczne i rewitalizacja półwyspu *La Confluence*).
- **Poznań** – dynamiczny rozwój od średniowiecznego układu po przemysłową nowoczesność i militarną infrastrukturę, oraz przestrzenie postsocjalistyczne składające się na zróżnicowaną i przemieszaną różnymi wpływami kompozycję przestrzenną.
- **Zamość** – modelowy przykład renesansowego miasta idealnego, będący wzorcem czytelnej, geometrycznej kompozycji urbanistycznej.
- **Boston** – organiczna, historyczna tkanka śródmieścia na planie odnoszącym się do układów europejskich miast stanowi niejako jako relikw w strukturze



nowoczesnych, ortogonalnych dzielnic amerykańskich i zdeformowanym naturalnym krajobrazie.

- **Manhattan** – ekstremalny przykład racjonalnego układu siatki urbanistycznej, w którym dominują geometryczne aspekty planowania, często kosztem semantycznych relacji z otoczeniem i zabudową daleko wykraczającą poza ludzką skalę.

## 2. Środowisko naturalne

Każde z badanych miast ma swoją niepowtarzalną lokalizację w kontekście topograficznym, systemów wodnych, fauny i flory. Cechy naturalnego krajobrazu wpłynęły na kierunek rozwoju kompozycji przestrzennej miast:

- **Florencja** - Toskania słynie z górzystej panoramy oraz produkcji wina. Ta charakterystyka od razu nasuwa konkretny krajobraz i warunki naturalne. Winorośl dająca owoce odpowiednie dla dobrej jakości win rośnie na dobrze nasłonecznionych stokach. Cały region znajduje się na południowej stronie najwyższego grzbietu pasma Apenin, a sama Florencja leży u podnóża gór, w kotlinie w której płynie rzeka Arno. Na terenie miasta rzekę zasilają spływające z gór rzeczki.
- **Lyon** - stolica regionu Rodan-Alpy obejmującego Dolinę Rodanu, która rozdziela masyw Alp na wschodnim brzegu i Masyw Centralny na zachodnim. Miasto wznosi się na wzgórzach *La Fourvière* i *Croix-Rousse* w ujściu rzeki Saony do koryta Rodanu i rozlewa na obszerną, niziną partię doliny. Zbieg dwóch rzek to w języku francuskim *confluence*, stąd zatem pochodzi nazwa dzielnicy *La Confluence* na półwyspie utworzonym przez połączenie dwóch rzek.
- **Poznań** - klinowo-pierścieniowy system zieleni wraz ze sztucznymi jeziorami Rusałka i Maltańskim, naturalnymi jeziorami Strzeszyńskim oraz Kierskim oraz przyległymi obszarami zieleni stanowią bogate środowisko wodne miasta. Dolinę Warty otaczają liczne wzgórza: Góra Moraska, Wzgórze św. Wojciecha, Wzgórze Przemysła i Wzgórze Winiarskie (Cytadela).
- **Zamość** - zlokalizowany jest na terenie prastarych, wypłaszczonych gór – krainą zwaną Rostoczem. Łądogłód ściał szczyty i pozostawił pofałdowany krajobraz. Lokalizacja miasta zapewnia widoczność na okolicę oraz przekłada się na wyraźny wizerunek miasta dla przybyszy zza horyzontu.
- **Boston** - od początku istnienia ośrodka w XVII w. znajdował się tu jeden z głównych portów nowo odkrytego kontynentu. Warunki naturalne przyczyniły się do prosperity gospodarczej. Naturalne środowisko wodne zdeterminowało układ kompozycyjny miasta, który jako okno na ocean umożliwiło rozwój innych dziedzin gospodarki.

- **Manhattan** - podobnie jak Boston, pejzaż miejski w Nowym Jorku jest silnie związany z wodą. Rzeka Hudsona wpływająca do Zatoki Nowojorskiej łączy się z oceanem Atlantyckim poprzez liczne cieśniny tworząc wyspy, na których metropolia jest zlokalizowana. Manhattan, *Long Island* oraz *Staten Island* oraz liczne mniejsze wysepki powstały w środowisku estuarium<sup>280</sup>.

| •                                | Florencja                         | Lyon                       | Poznań                          | Zamość                         | Boston                                              | Manhattan                         |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Region:                          | Toskania, półwysep Apeniński      | Dolina Rodanu, Rhône-Alpes | Wielkopolska                    | Wyżyna Lubelska                | Nowa Anglia, Zatoka Massachusetts                   | Stan Nowy Jork, Zatoka Nowojorska |
| Rzeka:                           | <b>Arno</b> , Mugnone, Ema, Greve | <b>Rodan, Saona</b>        | <b>Warta</b> , Bogdanka, Cybina | <b>Łabuńka</b> , Topornica     | <b>Charles River</b> , Neponset River, Mystic River | <b>Hudson River</b>               |
| Klimat:                          | podzwrotnikowy wilgotny           | subtropikalny wilgotny     | umiarkowany ciepły przejściowy  | umiarkowany ciepły przejściowy | subtropikalny wilgotny, subtropikalny suchy         | kontynentalny mokry               |
| Średni opad atmosf.              | 872,6 mm/rok                      | 820mm/rok                  | 634mm/rok                       | 600mm/rok                      | 1107mm/rok                                          | 1260mm/rok                        |
| Średnia dzienna temp. powietrza: | 14,8°C                            | 13°C                       | 9,6°C                           | 7,2°C                          | 11,1°C                                              | 12,5°C                            |

Tab. 4. Środowisko naturalne badanych ośrodków -dane wyjściowe

### 3. Historia

Zapis współczesnej kompozycji przestrzennej miasta jako efekt wielopokoleniowego procesu budowania struktury urbanistycznej. Ciąg przyczynowo-skutkowy, który doprowadził do istniejącego stanu kompozycji przestrzennej miasta można określić jako:

- Addytywny – gdy proces rozwoju kompozycji przestrzennej miasta polega na dodawaniu kolejnych elementów do istniejącej struktury
- Palimpsestowy – *Palimpsest* (grek.) – *do tyłu, zamiast, na nowo* – gdy proces polega na wymazywaniu struktury istniejącej dając miejsce nowej.<sup>281</sup>

Każdy zbadany ośrodek ma swoją historię, która zdeterminowała współczesny wygląd kompozycji przestrzennej:

<sup>280</sup> Estuarium (z łac. Aestuarium „drogamorska”) – poszerzone, lejkowate ujście rzeki, powstałe w wyniku działania pływów morskich. Źródło: Wikipedia.pl, dostęp: 15.06.2024

<sup>281</sup> Biskupski, P.: *Przekształcenia i rozwój przestrzeni Poznania oraz wybranych miast*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013

- **Florencja** - Florencja jako bardzo stare miasto reprezentuje kulturowe bogactwo. Najstarsza część miasta niesie ze sobą układ kompozycyjny pochodzący z czasów antycznych. Początki miasta sięgają czasów Cesarstwa Rzymskiego. Po zburzeniu przez Sullę etruskiego *Faesulae* w 82 r. p.n.e., zostało odbudowane przez Juliusza Cezara w 59 r. p.n.e. jako *castrum romanum*, czyli obóz rzymski. Od tamtej pory miasto rozwijało się nieprzerwanie przez stulecia zyskując w średniowieczu rangę europejskiej potęgi. Wychodząc poza obszar *castrum*, miasto rozlało się w formie organicznej struktury dopełnionej renesansowymi i barokowymi założeniami przestrzennymi. Miasto charakteryzuje typowo addytywny proces kształtowania kompozycji przestrzennej.
- **Lyon** - Początki miasta Lyon, jako *Lugdunum* datowane są na 43 r. n.e. Tak jak w przypadku Florencji, geneza miasta to obóz rzymski zlokalizowany na wzgórzu *Fourvière*. Do dziś znajdują się tam relikty w postaci ruin antycznych amfiteatrów. Położenie ośrodka na szlaku łączącym Półwysep Apeniński oraz obszar dzisiejszej Francji dzięki możliwości przeprawy pomiędzy Alpami oraz Masywem Centralnym wzdłuż doliny Rodanu było niezwykle istotne dla Imperium Rzymu. Dawało możliwość kontroli nad handlem oraz stanowiło strategiczną bazę wojskową dla podboju Galii.<sup>282</sup> Dlatego od samego początku *Lugdunum* pretendowało do bycia stolicą regionu.
- **Poznań** - Czas powstania miasta nieznany. Jeszcze w okresie przed państwowym (VIII wiek ?) W 1253 roku nowa lokacja na prawym brzegu Warty uzyskuje prawa miejskie na bazie europejskiego systemu prawnego. Przez większość istnienia, ośrodek skupiał rozwijające się addytywnie osady z centralnie położonym miastem Poznań. W czasie zaboru pruskiego miasto uległo próbie utworzenia nowego układu tracąc naturalny, ciągły rozwój kompozycji przestrzennej. W czasach komunizmu, śródmieście, a także peryferia zostały zabudowane strukturami w duchu modernizmu po raz kolejny przechodząc proces palimpsestu.
- **Zamość** - powstanie miasta datuje się na 1580 r. Wybudował je Jan Zamoyski, Hetman Wielki Koronny i kanclerz, był w Rzeczypospolitej drugą najważniejszą osobistością po królu. Majątek, który zgromadził pozwolił na ufundowanie miasta. Wykształcony założyciel zatrudnił włoskiego architekta i urbanistę Bernardo Morando, który zaprojektował miasto idealne w duchu renesansowych idei. Stare miasto współcześnie reprezentuje przykład kompozycji, która od powstania zasadniczo się nie zmieniła.
- **Boston** - kompozycja przestrzenna śródmieścia ma kształt koncentryczny zaadaptowany do ówczesnego półwyspu, następnie przekształconego poprzez wielokrotne przesuwanie i prostowania naturalnie złożonej linii brzegowej. Dla przebywających pośród gęstej i wertykalnej obecnie zabudowy śródmieścia, charakter tej przestrzeni wciąż przywołuje na myśl bardziej miasta europejskie niż

---

<sup>282</sup> Franus, A. *Atlas Rzymskiego Świata*. Warszawa: Burda Media Polska Sp. z o. o., 2020

amerykańskie. Zakręcające ulice to cecha charakterystyczną Bostonu, który jest często nazywany miastem o wyraźnej europejskiej genezie. Boston jest ogniwem łączącym miasta europejskie i amerykańskie.

- **Manhattan** - w kompozycji przestrzennej miasta główną rolę odgrywa Plan Komisarzy z 1811r., czyli siatka ortogonalna dzieląca całą wyspę na identyczne kwartały<sup>283</sup>. Wzdłuż wyspy przebiegają aleje, a w poprzek ulice. Wielkość jednego kwartału okazała się idealna w skali i proporcji dla intensywnego rozwoju metropolii. Regularny ruszt planistyczny jest urozmaicony dzięki adaptacji pierwotnego układu kolonii holenderskiej oraz drogi łączącej ją z lądem, przebiegającej przez całą wyspę. Obecnie jest to *Broadway street* i przecina regularną siatkę miasta pod kątem ostrym, co można zaobserwować m.in. na *Times Square* lub podziwiając *Iron Building*.

|            | Florencja    | Lyon          | Poznań        | Zamość     | Boston        | Manhattan  |
|------------|--------------|---------------|---------------|------------|---------------|------------|
| Lokacja    | 82 r. p.n.e. | 43 r.         | 1253 r.       | 1580 r.    | 1623 r.       | 1624 r.    |
| Wiek:      | 21 stuleci   | 19 stuleci    | 8 stuleci     | 4 stulecia | 4 stulecia    | 4 stulecia |
| Struktura: | Addytywna    | Palimpsestowa | Palimpsestowa | Addytywna  | Palimpsestowa | Addytywna  |

Tab. 5. Wiek badanych ośrodków.

#### 4. Zróżnicowanie kulturowe i cywilizacyjne

Wybrane miasta reprezentują odmienne tradycje urbanistyczne, wynikające z różnych kręgów kulturowych – śródziemnomorskiego (Florencja), frankofońskiego (Lyon), środkowoeuropejskiego (Poznań, Zamość), oraz anglosaskiego (Boston, Manhattan). Dzięki temu możliwe jest zbadanie, w jaki sposób cyfrowe modele mogą odwzorować nie tylko formę, ale i **znaczenia kulturowe i historyczne** obecne w strukturze miasta:

- **Florencja** - obfituje w rozmaite wnętrza pełniące na przestrzeni dwóch tysiącleci rozmaite funkcje. Sieć ulic Florencji określa się jako system ulicowo-placowy. Skrzyżowania ulic często mają charakter placu lub skweru. Układy rozwijające się w różnych epokach stykają się i przecinają.
- **Lyon** - Dzięki rozwojowi miasta na przestrzeni wieków i ewolucji poszczególnych obszarów, czy nawet kwartałów i budynków w tym samym miejscu, można dzisiaj w tkance miasta zaobserwować równomierne przenikanie się funkcji takich jak handel, rzemiosło, przemysł, nauka czy religia. Wszystkie te składowe

<sup>283</sup> Commissioners' Plan of 1811 – charakterystyczny dla Manhattanu projekt siatki ulic i kwartałów w układzie ortogonalnym obowiązujący po dzień dzisiejszy. Źródło: [https://en.wikipedia.org/wiki/Commissioners%27\\_Plan\\_of\\_1811](https://en.wikipedia.org/wiki/Commissioners%27_Plan_of_1811), dostęp: 15.06.2024

współlegzystują obok siebie w harmonii co wzmacnia poczucie spójności ośrodka w każdym jego obszarze.

- **Poznań** - obecnie stanowi aglomerację, której struktura urbanistyczna odzwierciedla diametralne zmiany kierunków rozwoju. Promieniście od centrum zabudowa stopniowo zmienia się wg. postępujących po sobie sposobów planowania przestrzennego: średniowiecznego miasta lokacyjnego, twierdzy, zabudowy kwartałowej, osiedli modernistycznych, a współcześnie rozlewa się na wzór amerykańskich przedmieść. Poznań w kompozycji zabudowy zawiera wpływy kulturowych i politycznych przesłanek.
- **Zamość** - Perła Renesansu i Miasto Arkad to przydomki miasta. Ładunek semantyczny tych określeń wywołuje obraz w umyśle. Zamość w istocie ma długie korytarze podcieni, a renesansowa kompozycja przestrzenna jest bliska ideałowi, niczym perła w rozumieniu ówczesnych myślicieli i estety.
- **Boston** - z początku ośrodek był kolonią Korony Brytyjskiej. Słynna Herbatka Bostońska jest symbolem walki o suwerenność. Ośrodek rozwijał się prężnie za sprawą pracy mieszkańców i przynosił w zamian dostatnie warunki życia. Miejscem pracy dla większości z nich stało się nabrzeże, port morski oraz działalność handlowa. Współcześnie jest to jeden z najważniejszych ośrodków naukowych, ekonomicznych, informatycznych i inżynierskich.
- **Manhattan** - nie ma wątpliwości co do tego, że Nowy Jork jest jedną z najbardziej wielokulturowych aglomeracji współczesnego świata. Napływające rzesze europejskich imigrantów narodowości irlandzkiej, włoskiej, niemieckiej, żydowskiej oraz z poza Europy: z Dominikany, Chin, Jamajki, Meksyku, Indii, Ekwadoru, Haiti, Kolumbii, Gujany i wielu innych krajów w krótkiej historii miasta stworzyło ekstremalnie wielką i zróżnicowaną mieszankę. Przydomek tygiel narodów oddaje tą najbardziej zróżnicowaną językowo aglomerację.

|              | <b>Florencja</b>                                        | <b>Lyon</b>                                            | <b>Poznań</b>                                          | <b>Zamość</b>                                          | <b>Boston</b>                     | <b>Manhattan</b>                  |
|--------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Naród<br>:   | Włoski                                                  | francuski                                              | polski                                                 | polski                                                 | amerykański                       | amerykański                       |
| Język:       | Włoski                                                  | francuski                                              | polski                                                 | polski                                                 | angielski                         | angielski                         |
| Religia<br>: | Chrześcijaństwo<br>, wyznanie<br>rzymsko-<br>katolickie | Chrześcijaństwo,<br>wyznanie<br>rzymsko-<br>katolickie | Chrześcijaństwo,<br>wyznanie<br>rzymsko-<br>katolickie | Chrześcijaństwo,<br>wyznanie<br>rzymsko-<br>katolickie | Chrześcijaństwo,<br>protestantyzm | Chrześcijaństwo,<br>protestantyzm |
| Kultura:     | Śródziemnomorska                                        | Frankofońska                                           | Środkowoeuropejska                                     | Środkowoeuropejska                                     | Anglosaska                        | Kosmopolityczna                   |

Tab. 6. Geneza i podłoże kulturowe badanych ośrodków.

## 5. Wielkość miast

Zbalansowane podejście oparte na czterech miastach średniej wielkości oraz ekstremach: Manhattan jako jedna z największych aglomeracji świata oraz Zamość jako małe miasteczko

|                    | <b>Florencja</b>                                            | <b>Lyon</b>                                                   | <b>Poznań</b>                                               | <b>Zamość</b>                                              | <b>Boston</b>                                                  | <b>Manhattan</b>                                                            |
|--------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Obszar:            | <b>102,32 km<sup>2</sup></b><br>(16.03.2019) <sup>284</sup> | <b>47,87 km<sup>2</sup></b><br>(03.04.2022)<br><sup>285</sup> | <b>261,91 km<sup>2</sup></b><br>(01.01.2023) <sup>286</sup> | <b>30,33 km<sup>2</sup></b><br>(07.12.2022) <sup>287</sup> | <b>232,10 km<sup>2</sup></b><br>(21.05.2022)<br><sup>288</sup> | <b>87,00 km<sup>2</sup></b><br>(19.06.2017) <sup>289</sup>                  |
| Zurbanizowan<br>y  |                                                             | 1141,4 km <sup>2</sup><br>(03.04.2022)<br><sup>290</sup>      |                                                             |                                                            | 4288,7 km <sup>2</sup><br>(21.05.2022)<br><sup>291</sup>       | 1223,59 km <sup>2</sup> (New<br>York<br>City)(20.09.2022)<br><sup>292</sup> |
| Metropolitaln<br>y |                                                             | 4605,8 km <sup>2</sup><br>(16.01.2023)<br><sup>293</sup>      |                                                             |                                                            | 11,700 km <sup>2</sup><br>(21.05.2022)<br><sup>294</sup>       |                                                                             |

Tab. 7. Powierzchnia badanych ośrodków.

<sup>284</sup> <https://www.istat.it/it/archivio/156224> dostęp 14.03.2024

<sup>285</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=UU2020-00760> dostęp 14.03.2024

<sup>286</sup> <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/ludnosc/powierzchnia-i-ludnosc-w-przekroju-terytorialnym-w-2023-roku,7,20.html> dostęp 14.03.2024

<sup>287</sup> <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/ludnosc/powierzchnia-i-ludnosc-w-przekroju-terytorialnym-w-2022-roku,7,19.html?pdf=1> dostęp 14.03.2024

<sup>288</sup> [https://www2.census.gov/geo/docs/maps-data/data/gazetteer/2020\\_Gazetteer/2020\\_gaz\\_place\\_25.txt](https://www2.census.gov/geo/docs/maps-data/data/gazetteer/2020_Gazetteer/2020_gaz_place_25.txt) dostęp 14.03.2024

<sup>289</sup> [https://www2.census.gov/geo/docs/maps-data/data/gazetteer/county\\_sub\\_list\\_34.txt](https://www2.census.gov/geo/docs/maps-data/data/gazetteer/county_sub_list_34.txt) dostęp 14.03.2024

<sup>290</sup> Ibidem dostęp 14.03.2024

<sup>291</sup> Ibidem dostęp 14.03.2024

<sup>292</sup> <https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/NY,newyorkcitynewyork,newyorkcountynewyork/PST045222> dostęp 14.03.2024

<sup>293</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=AAV2020-002> dostęp 14.03.2024

<sup>294</sup> Ibidem dostęp 14.03.2024

|                     | <b>Florencja</b>                                     | <b>Lyon</b>                                          | <b>Poznań</b>                                        | <b>Zamość</b>                                       | <b>Boston</b>                                        | <b>Manhattan</b>                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Populacja:          | <b>367 150</b><br>(31.12.2022)<br><small>295</small> | <b>522 250</b><br>(28.12.2023)<br><small>296</small> | <b>541 316</b><br>(16.01.2023)<br><small>297</small> | <b>58 942</b><br>(31.12.2022)<br><small>298</small> | <b>675 647</b><br>(21.01.2023)<br><small>299</small> | <b>1 694 250</b><br>(01.06.2022) <sup>300</sup>             |
|                     |                                                      |                                                      |                                                      |                                                     |                                                      | 8 804 190 (New York City)(01.07.2022)<br><small>301</small> |
| Urban               |                                                      | 1 693 159<br>(16.01.2023)<br><small>302</small>      |                                                      |                                                     | 4 382 009<br>(08.01.2023)<br><small>303</small>      | 19 426 449<br>(08.01.2023) <sup>304</sup>                   |
| Metro               |                                                      | 2 293 180<br>(16.01.2023)<br><small>305</small>      |                                                      |                                                     | 4 941 632<br>(24.08.2021)<br><small>306</small>      | 20 140 470<br>(12.08.2021) <sup>307</sup>                   |
| Gęstość zaludnienia | <b>3600</b> os./km <sup>2</sup>                      | <b>11000</b> os./km <sup>2</sup>                     | <b>2067</b> os./km <sup>2</sup>                      | <b>1953,6</b> os./km <sup>2</sup>                   | <b>5396,51</b> /km <sup>2</sup>                      | <b>28873.3</b> /km <sup>2</sup>                             |

Tab. 8. Zaludnienie badanych ośrodków. Zakres wielkościowy pod względem liczby mieszkańców ogranicza się do średniej wielkości miast w granicach od 300 do 700 tysięcy mieszkańców. Zamość i Manhattan stanowią w badaniu ekstrema dla ukazania możliwych granic.

<sup>295</sup> <https://demo.istat.it/app/?l=it&a=2022&i=P02> dostęp 14.03.2024

<sup>296</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/7725600?geo=COM-69123> dostęp 14.03.2024

<sup>297</sup> Ibidem dostęp 14.03.2024

<sup>298</sup> <https://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/> dostęp 14.03.2024

<sup>299</sup> <https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/bostoncitymassachusetts/PST045222> dostęp 14.03.2024

<sup>300</sup> [https://tigerweb.geo.census.gov/arcgis/rest/services/TIGERweb/Places\\_CouSub\\_ConCity\\_SubMCD/MapServer](https://tigerweb.geo.census.gov/arcgis/rest/services/TIGERweb/Places_CouSub_ConCity_SubMCD/MapServer) dostęp 14.03.2024

<sup>301</sup> <https://www.census.gov/quickfacts/table/3651000,36,00> dostęp 14.03.2024

<sup>302</sup> Ibidem dostęp 14.03.2024

<sup>303</sup> <https://www.census.gov/programs-surveys/geography/guidance/geo-areas/urban-rural.html> \_\_\_\_\_dostęp 14.03.2024

<sup>304</sup> <https://www.census.gov/programs-surveys/geography/guidance/geo-areas/urban-rural.html> \_\_\_\_\_dostęp 14.03.2024

<sup>305</sup> <https://statistiques-locales.insee.fr/#c=indicator&selcogeo=002&view=map13> dostęp 14.03.2024

<sup>306</sup> <https://www.census.gov/library/visualizations/interactive/2020-population-and-housing-state-data.html> dostęp 14.03.2024

<sup>307</sup> <https://www.census.gov/library/visualizations/interactive/2020-population-and-housing-state-data.html> dostęp 14.03.2024

## 6. Kompozycja urbanistyczna



Tab. 9. Porównanie planów miast w tej samej skali. Ze względu na ogromną powierzchnię, Manhattan w tym zestawieniu jest reprezentowany przez południowy przylądek oryginalnie będący pierwszą holenderską kolonią na wyspie. Rys. autor.



## 3.2. Opis semantyczny – analiza materiałów źródłowych

### Zapis słowny jako dopełnienie obrazu

Opis to zapis słowny wyrażony za pomocą znaków i symboli, np. alfabetu. Jest to również graficzna forma przedstawienia komunikatu o mieście i jego kompozycji przestrzennej nasyconą semantyczną treścią. Znajomość języka i alfabetu pozwala odczytać i zapamiętać treść tej formy zapisu.

Język, który znamy przywołuje skojarzenia widzianych obiektów z konkretnymi słowami. W ramach opisu kompozycji przestrzennej ma to szczególne znaczenie, gdyż słowa stanowią punkty odniesienia w indywidualnym rozumieniu miasta. Gdy zostanie wypowiedziane słowo, umysł przywołuje obraz, który kojarzy się ze słowem. Np. słowo *kościół* zapewne od razu nasuwa na myśl pewien obraz. Kościołów jest wiele, niektóre są w podobnym stylu, a inne mają zupełnie odmienną architekturę. Obraz przywołany w umyśle reprezentuje kościoły, które umysł zarejestrował. Dlatego środowisko fizyczne i kulturowe, w których się wychowujemy wpływa na to, jakie skojarzenia przywołujemy odczytując słowo określające przestrzeń.

O znaczeniu słów, które wywołują konkretne skojarzenia uzmysławia Calvino opisując sposób w jaki komunikują się Marko Polo i Wielki Chan Kubłaj. Nie znając wspólnego języka poszukują go za pomocą zgromadzonych przez Marko przedmiotów z podróży, gestów, znaków i symboli. Powoli uzgadniają słowa oznaczające konkretne rzeczy, miejsca, przestrzenie. *Ale rzekłbyś, że ich porozumienie nie było już tak pełne jak kiedyś: rzecz jasna słowa służyły lepiej niż przedmioty i gesty do wyliczania tego, co najważniejsze dla każdej prowincji i miasta: zabytków, targowisk, obyczajów, fauny i flory[...]*<sup>308</sup>. Opis porozumienia bohaterów uzmysławia istotę kultury i języka dla opisu miasta. Dlatego przedstawiony w rozdziale opis semantyczny opiera się na odszukaniu w słowie pisanym znaczeń istotnych w procesie kształtowania kompozycji przestrzennej.

Patrząc szerzej i z długiej perspektywy czasowej wiadomym jest, że w ciągu ostatnich tysiącleci pewne kultury upadały, inne rodziły się na nowo adaptując cechy poprzednich, a jeszcze inne cechy radykalnie odrzucając. Kultura europejska i amerykańska ma swoich wspólnych protoplastów, wywodząc się w dużej mierze z kultury greckiej, łacińskiej, a potem chrześcijańskiej. Ameryka będąc kolonią mocarstw europejskich odziedziczyła kulturową spuściznę. Są zatem określenia, które występują w wielu językach. Przykładowo słowo *kasztel* oznaczający w średniowiecznej Polsce zamek, ma swój odpowiednik w języku angielskim jako *castle*, hiszpańskim *castellum*, francuskim, włoskim, holenderskim i węgierskim *castellum*, portugalskim *castelo*, itd. Ze względu na znaczenie

---

<sup>308</sup> Calvino I.: *Niewidzialne Miasta*; tłum. Kreisberg A., Warszawa: Czytelnik, 1975, s. 31

treści zawartych w różnych językach, zadaniem opisu semantycznego jest odszukanie znaków i symboli czytelnych bez względu na podłoże kulturowo-językowe.

Język urbanistyki posiada uniwersalne określenia oznaczające domeny czytelne i zrozumiałe dla architektów. C. Alexander i in. (1977)<sup>309</sup>, ukazują język wzorców urbanistycznych, który jest uniwersalnym katalogiem elementów przestrzeni miejskiej rozumianym i czytelnym dla większości ludzi. Fikus w książce *Przestrzeń w Zapiskach Architekta* pisze o zapisie struktury programowo-przestrzennej, która może być czytelna i zrozumiała, ale może także prowadzić na manowce. *Zapis słowny, mimo iż wymieniamy go na początku, w większości przypadków ma charakter uzupełniający bądź wtórny.*<sup>310</sup> Wg. autora opis projektu zostaje zweryfikowany przez jego realizację, ludzi i czas.

Lynch, Calvino, Wejchert, Zumthor i Łaskarzewska zgłębiają znaczenia charakteryzujące kompozycję przestrzenną miasta w semantycznej sferze, zrozumiałe i odczytywane percepcyjnie przez każdego. Na bazie ich określeń takich jak:

- Obrazowość
- Rozpoznawalność
- Czytelność
- Zapamiętywalność

przeprowadzona zostanie ocena opisu semantycznego w każdym z trzech obszarów. W ten sposób zostanie przeprowadzona parametryzacja semantycznych treści kształtujących obraz miasta w symbolicznej słownej postaci – opisu semantycznego. Poniższy opis uszczegóławia język urbanistyki w zakresie trzech obszarów języka urbanistyki:

### A. Środowisko naturalne – krajobraz

Środowisko naturalne to w języku urbanistyki krajobraz lub pejzaż. Określenie pejzażu jest czymś absolutnie związanym z naszym istnieniem. Wywołuje w nas skojarzenia z przeszłością, z miejscem dorastania, z pracą i z wszelką aktywnością. *A pejzaż zawiera historię. Ludzie od zawsze mieszkali w pejzażu, w pejzażu też pracowali. Niekiedy pejzaż cierpi wskutek tego, że w nim żyjemy i wykonujemy swoją pracę. Niemniej jednak nasza historia obchodzenia się z ziemią jest na dobre i na złe zapisana w pejzażu, który zapewne dlatego nazywamy pejzażem kulturowym.*<sup>311</sup> Ukute przez Zumthora sformułowanie Zabudowa Rabunkowa w języku urbanistyki to określenie budynków, które pojawiają się w miejskim,

---

<sup>309</sup> Alexander C. Ishikava S. Silverstein M.: *A Pattern Language. Towns, Buildings, Construction*, Nowy Jork: Oxford University Press, 1977

<sup>310</sup> Fikus M.: *Przestrzeń w zapiskach architekta*, Poznań - Kraków: Agencja Wydawnicza ZEBRA, 1999, s. 36

<sup>311</sup> Zumthor P.: *Myślenie architekturą*, Kraków, Karakter, 2010, s. 95

kulturowym pejzażu jako nowe pokolenie, obce, nie wpisujące się w otoczenie. Wg autora to jest właśnie miasto – czyli rozwijająca się spontanicznie struktura, ale kiedy poczekamy sto lat, okaże się, że ta zabudowa rabunkowa wrosła w pejzaż miasta, wzbogaciła je kulturowo. Ewolucja formy urbanistycznej odnosi się do opisanego przez Biskupskiego addytywnego procesu rozwoju miasta.

Elementy krajobrazu, takie jak: topografia i klimat, to elementy które wpływają na sposób budowania domostw, ulic, przestrzeni publicznej, infrastruktury. Krajobraz w mieście przejawia się także w faunie i florze oraz środowisku wodnym. Zieleń i woda są nieodłącznym i pożądanym przez ludzi elementem krajobrazu miejskiego. W pewnym stopniu przypominają o pierwotnej naturze człowieka. *Na krajobrazowe cechy miasta: roślinność, albo wodę, często zwracano uwagę z przejęciem i z przyjemnością. W Jersey rozmówcy byli w pełni świadomi kilku zielonych oaz w swoim otoczeniu; ci z Los Angeles często dłużej zatrzymywali się na opisach egzotycznej różnorodności lokalnej szaty roślinnej. Kilku z nich informowało o codziennym wyborze objazdów, które wydłużają drogę do pracy, ale pozwalają zetknąć się z jakąś szczególną kompozycją roślinną, parkiem albo zbiornikiem wodnym*<sup>312</sup>.

Topografia to obraz historii geologicznej struktury, która jest bazą dla formującej się kompozycji miasta: *[...] gdy miasto się rozrasta, znaczne czynniki „naturalne” nie stają się drobniejsze i przypadkowe, ale większe, liczniejsze i o bardziej fundamentalnym znaczeniu. Podstawowe czynniki klimatyczne, grunt i zwyczajna flora rozległego regionu, góry i ważne sieci wodne, biorą pierwszeństwo przed cechami lokalnymi. Topografia wciąż jednak jest ważnym elementem wzmacniającym siłę elementów urbanistycznych: strome wzgórza mogą podkreślać rejony, rzeki i plaże – tworzyć silne krawędzie; kluczowe punkty terenu mogą potwierdzać zasadność lokacji węzłów*<sup>313</sup>.

Mieszkańcy miasta zawsze przekształcali krajobraz dostosowując go do potrzeb. Każdy badany w pracy ośrodek zawiera w swojej kompozycji przestrzennej liczne transformacje, które zostaną syntetycznie opisane w tym rozdziale. Zmiany te są zapisane w kształcie struktury urbanistycznej. Często pomija się ten szczególnie ważny aspekt w cyfrowym odwzorowaniu, przez co obserwuje się jak model 3D nie oddaje naturalnego kontekstu istniejącego w rzeczywistości.

W literaturze poświęconej urbanistyce element krajobrazu jest często przywoływany, jako lokalne warunki determinujące kształt kompozycji przestrzennej miasta. Powołując się na język urbanistyki podkreślający istotę krajobrazu, niezwykle ważne jest, aby w obrazie cyfrowej rekonstrukcji zawrzeć jak najwięcej informacji semantycznych cechujących środowisko naturalne lokacji, w której istnieje rzeczywista kompozycja urbanistyczna. Opisy obrazowości jako krajobrazowości, pejzażu o wysokiej obrazowości

<sup>312</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 51-52

<sup>313</sup> Ibidem, s. 128-129

zawarte w tekstach Lyncha i Zumthora są przykładami wpływu środowiska naturalnego na odbiór kompozycji przestrzennej miasta w sferze semantycznej.

## B. Historia – epoka i styl

Długotrwałość kompozycji urbanistycznej w opisie semantycznym objawia się w relacji czasu z przestrzenią. Minione epoki i style zawierają się w murach miasta jako zbiór symboli i znaków w postaci detali zdobiących pierzeje. Podłoga urbanistyczna kryje w swojej wielowarstwowości archeologiczne bogactwo dowodów procesu kształtowania się miejskiej kompozycji.

*Warstwy czarne, szare i białe tworzą osobliwy rytm. Niekiedy wznoszą się lub opadają, pomiędzy nimi można dopatrzeć się pas brązowych, jakby przesyconych próchnem. Przypomina to olbrzymi przeklepany tort mistrzowski, wyrób sztuki cukierniczej. Nachylam się i właśnie z jej czekoladowej, próchnicowej warstwy usiłuję wydobyć coś ciemnego i intrygującego. Po chwili trzymam w ręku jakieś zwinięte strzępy skóry. Patrzę, oglądam dokładnie. Tak to jest stary popękany but z charakterystycznym spiczastym końcem. Na ołtarzu Wita Stwosza przedstawiono wiele takich ciżem. Skąd się tu znalazł, z jakiego pochodzi czasu? Na te i podobne pytania pionowa ściana wykopu potrafi dać nam dość ścisłą odpowiedź. Ów ziemny przekładaniec złożony z kilkudziesięciu pas różnej wysokości i różnego koloru, to równocześnie napisana kronika miasta, zapis tego co działo się w przeszłości. Każda warstwa odpowiada ku konkretnej epoce. Im głębiej jest usytuowana, tym więcej lat oddziela je od współczesności.<sup>314</sup>*

Zin opisuje w obrazowy sposób przestrzenną wielowarstwowość ukrytą w próchnicy miasta pod stopami przechodniów. W ramach słownego opisu zawarte są informacje o warstwach ukazujących chronologiczny ciąg przestrzennego kształtowania się miast. Kompozycja przestrzenna miasta jest ściśle związana z czasem w ramach czasoprzestrzeni. Mury zabudowy opierają się na gruzach i fundamentach minionych czasów. Teoria względności Einsteina uznana przez współczesnych badaczy za teorię na temat czasu, która określa zarówno czas jak i przestrzeń jako wielkości dynamiczne. Czas oraz przestrzeń są ze sobą skorelowane i cechują się pewną dynamiką przemian, które są zapisane w murach miasta. *Poruszające się ciała i oddziałujące siły wpływają na krzywiznę czasoprzestrzeni – a z kolei krzywizna czasoprzestrzeni wpływa na ruch ciał i działanie sił<sup>315</sup>.*

Przemijanie odciska w wyglądzie kompozycji ślady, których nie sposób ignorować. Życie, które wypełnia przestrzeń jest uwarunkowane czasem. Miasto jako kompozycja wchłania ludzkie życie, stając się bogatym w ruch organizmem. Miasto rzeczywiste jest

<sup>314</sup> Zin W.: *Piórkiem i węglem*, wyd. Arkady, 1974, str. 30

<sup>315</sup> Hawking. S.: *Krótką Historia Czasu. Od Wielkiego Wybuchu do Czarnych Dziur*, przeł. P. Amsterdamski, Poznań: wydawnictwo Zysk i S-ka, 2015, s. 67

dynamiczną, nieustannie zmieniającą się strukturą. Wyobrażenie przestrzeni odartej z wymiaru czasowego jest statyczną pustą wydumką. Zumthor ściśle wiąże czas z przestrzenią pisząc: *Kiedy zamykam oczy i próbuję zignorować wszystkie te ślady [starości] i moje pierwsze skojarzenia, pozostaje jeszcze inne wrażenie, głębsze uczucie – to świadomość upływu czasu i ludzkiego życia, które dokonuje się w miejscach i pomieszczeniach oraz w szczególny sposób napełnia je energią. Estetyczne i praktyczne wartości architektury stają się drugorzędne. [...] Architektura wystawiona jest na działanie życia.*<sup>316</sup> Trójwymiarowy rozwój przestrzeni jest dopełniony przez czwarty wymiar. Wpisanie *śladów starości* wydaje się być oczywistym działaniem towarzyszącym rekonstruowaniu przestrzeni np. w środowisku cyfrowym.

Istota czasu jako wymiaru została poruszona przez Pallasmaa'ę. Przywołuje on myślicieli takich jak Jean-Paul Sartre czy Maurice Merleau Ponty'ego<sup>317</sup>, którzy uznali zwycięstwo przestrzeni nad czasem poprzez tradycję okulocentryczną<sup>318</sup>. Merleau-Ponty napisał: *[...]Moja percepcja nie jest zatem sumą wzrokowych, taktylnych i słuchowych danych: postrzegam w sposób totalny całym sobą, ujmuję unikalną strukturę rzeczy, wyjątkowy sposób bycia, który przemawia do wszystkich moich zmysłów jednocześnie.*<sup>319</sup> Związek czasu z percepcją przestrzeni jako sfery wizualnej kompozycji przestrzennej objawia się w dynamice obserwowanej w przestrzeni rzeczywistej. Czas wymyka się ze statycznego obrazu, dostrzeżemy go w ruchu, dynamice, życiu, które wypełniają przestrzeń. Jednak formy urbanistyczne, jako wiekowe wywołują szczególne wrażenia odnośnie historii określonej przez charakterystyczne detale architektury.

Lynch przytoczył istotne wypowiedzi respondentów prowadzonego badania odnoszących się do wymiaru czasowego przestrzeni. *Wywiady wydobły jeszcze jedną, powszechną reakcję – na sposób, w jaki materialność miejsca symbolizuje upływ czasu. Bostońskie wywiady były pełne kontrastowych odniesień do wieku: „nowej” arterii przecinającej rejon „starego” rynku; nowej katolickiej kaplicy, wśród wiekowych budynków przy Arch Street; starego (ciemnego, ozdobnego, niewielkiego) Trinity Church, rysującego się na tle nowego (jasnego, surowego, wysokiego) John Hancock Building, i tak dalej*<sup>320</sup>. Używając określeń: *stary* i *nowy*, mieszkańcy wprowadzają do języka urbanistyki słowa jako semantyczne określenie wieku elementów kompozycji przestrzennej. Relacja czasu i przestrzeni jako treść semantyczna jest dla ludzi czytelna.

Powołując się na Y-F Tuana dowiadujemy się o związku długości przebywania w pewnym miejscu i wrażenia jakie miejsce wywiera. W tym rozumieniu można określić czas

<sup>316</sup> Zumthor P.: *Myślenie architekturą*, Kraków, Karakter, 2010, s. 26

<sup>317</sup> Jay M.: *Sartre, Merleau-Ponty, and the Search for a New Ontology of the Sight*, [w:] Levin D. M.: *Modernity and the Hegemony of Vision*, Berkeley-Los Angeles: University of California Press, 1993, s. 27

<sup>318</sup> Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury 2012, s. 27

<sup>319</sup> Merleau-Ponty M.: *The Film and the New Psychology*, [w:] *Sense and Nonsense*, Evanston: Northwestern University Press, 1964, s. XII.

<sup>320</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011, s. 51

jako ruch w przestrzeni. [...] jeśli czas pojmujemy jako przepływ lub ruch, wtedy miejsce jest pauzą, dookreślając przystankiem w podróży. Po drugie, wytworzenie się przywiązania do miejsca zajmuje sporo czasu, ale kiedy jesteśmy krótko w danym miejscu zwiększa się intensywność wrażeń, niż kiedy decydujemy się na długotrwałość. Po trzecie: zakorzenienie w miejscu to inny rodzaj doświadczenia niż posiadanie i kultywowanie „poczucia miejsca”.<sup>321</sup>

Łaskarzewska w swojej dysertacji przywołuje także Sławomira Gzella: [...] w wykładzie poświęconym nowej filozofii planowania miast, we wprowadzeniu podkreślał, znaczenie czasu jako jednej z determinant rozwoju miasta. Mówił, że współczesne zmiany zachodzą coraz szybciej, „a tempo tak rośnie, że często nie mamy czasu na reakcję, co powoduje stopniową utratę kontroli nad wydarzeniami”.<sup>322</sup>

Rozważania wielu autorów na temat czwartego wymiaru wskazują istotną rolę czasu w kompozycji przestrzennej miasta. Na bazie teorii względności Einsteina można sformułować teorię kompozycji czasoprzestrzennej. Na potrzeby niniejszej pracy kluczowe jest wydobycie wymiaru czasu z kompozycji przestrzennej dla ukazania semantycznej charakterystyki istotnej w odwzorowaniu w cyfrowej rekonstrukcji Digital Twin. Przykładem takich prób są próby stworzenia modelu HBIM ukazującego wymiar czasu zawarty w geometrii kompozycji przestrzennej.

### C. Przeznaczenie – obywatele i ich aktywność

Przeznaczenie można określić jako funkcję, którą w mieście spełnia urbanistyczna forma przestrzenna. Innymi słowy można określić przeznaczenie jako funkcjonalność kompozycji przestrzennej. Miasto zawiera w swojej strukturze różne funkcje odpowiadające potrzebom mieszkańców, np. społeczne. *Krajobraz odgrywa też rolę społeczną. Środowisko nazwane, dla wszystkich znajome, dostarcza tworzywo dla wspólnej pamięci oraz symbole, które wiążą grupę i pozwalają jednostkom komunikować się wewnątrz niej. Krajobraz, jako ogromny system pamięciowy, służy zachowaniu historii i ideałów grupowych*<sup>323</sup>. Przeznaczenie kompozycji przestrzennej jako pejzażu to m.in. wspólna przestrzeń dla społeczności, która dany ośrodek zamieszkuje. Ważną funkcją jest poczucie tożsamości społeczności z przestrzenią, którą zamieszkuje.

Inną podstawową funkcją miasta jest zapewnienie obywatelom poczucia bezpieczeństwa. *Tam, gdzie przestępczość jest ogólnym problemem, ochrona dominuje wśród innych rozważań. Czynniki ten zajmuje istotne miejsce w rozprawie Jane Jacobs na temat planowania w dużych miastach USA. Jacobs zbadała związek pomiędzy poziomem aktywności a stopniem bezpieczeństwa na ulicy. Jeśli na ulicy jest wielu ludzi, istnieje znaczna, wzajemna*

<sup>321</sup> Łaskarzewska M.: *Miasto ukryte*, Warszawa: Politechnika Warszawska, 2023, s. 221

<sup>322</sup> Ibidem, str. 286-287

<sup>323</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 148

*ochrona, i jeśli ulica żyje, wielu ludzi wygląda na nią ze swych okien, ponieważ nadążanie za wydarzeniami jest sensowne i zajmujące*<sup>324</sup>. Jacobs definiuje pary ludzkich oczu jako narzędzie nadzoru sąsiedzkiego w przestrzeni publicznej.<sup>325</sup> Określenie wnętrz urbanistycznych, które dają większe możliwości dozoru sąsiedzkiego jest zaznaczeniem semantycznego wymiaru kompozycji przestrzennej w kontekście społecznym.

Jacobs porusza także ważny dla bezpieczeństwa podział przestrzeni w mieście, na: przestrzeń publiczną, prywatną i półprywatną. Ten podział jest widoczny w naturalnie kształtujących się siedliskach ludzkich od zarania dziejów i po dziś dzień jest aktualny. Stanowi ważny wątek kształtowania kompozycji przestrzennej w edukacji adeptów architektury i urbanistyki. Gehl poświęca temu podziałowi dużo uwagi w swojej pracy. *Ustanowienie struktury społecznej oraz korespondującej z nią struktury fizycznej z przestrzeniami komunalnymi na różnych poziomach pozwala na poruszanie się od grup i przestrzeni od małych do większych, a także od przestrzeni bardziej prywatnych do stopniowo coraz bardziej publicznych, dając tym samym większe poczucie bezpieczeństwa i silniejsze poczucie przynależności do terenów poza prywatnym mieszkaniem*<sup>326</sup>. Rozwój zabudowy kwartałowej nie tylko odpowiada ekonomice i bezpieczeństwu, lecz wyraźnie rozdziela sferę publiczną od sfery półprywatnej i prywatnej. Przeznaczenie każdego z tych rodzajów przestrzeni jest różne.<sup>327</sup>

Inną funkcją kompozycji przestrzennej jest odbywająca się pomiędzy mieszkańcami i przyjezdnymi wymiana. Zarówno handel, jak i sfera intelektualna to usługi, które przyciągają ludzi. Śródmieście za sprawą atrakcyjności i dostępności usług przyciąga ludzi, gdyż w tym miejscu mogą zaspokoić swoje potrzeby: pozyskać towary, informacje, zarobić pieniądze itp.<sup>328</sup> Dlatego można uznać miasto jako wynalazek ludzkości niezbędny do rozwoju cywilizacyjnego i tłumaczy dlaczego ludzie od tysięcy lat gromadzą się w społeczności zakorzenione w konkretnym miejscu i nadające swojemu siedlisku unikalny charakter kompozycji przestrzennej. Wewnątrz miast ludzie czerpali korzyści z wymiany żywności, towarów, usług, informacji i innych dóbr. Calvino pisze: *[...]dziewczęta na wydaniu poślubiają chłopców z innych dzielnic, a ich rodziny wymieniają ze sobą towary, [...] tak długo robić obliczenia na podstawie tych danych, aż będzie się wiedzieć wszystko o przeszłości, teraźniejszości i przyszłości tego miasta.*<sup>329</sup>

Skala wnętrz odpowiada przeznaczeniu i wielkości ośrodka. Forma wnętrz urbanistycznych wynika z funkcji jakie pełni. Przykładowo handel od wieków wykształcił potrzebę placu targowego. Określenie *Rynek* oznacza konkretny element krystalizujący

<sup>324</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009, s. 171

<sup>325</sup> Jacobs J.: *Śmierć i Życie Wielkich Miast Ameryki*, Warszawa: Wydawnictwo Centrum Architektury, 2014, s. 58

<sup>326</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009, s. 59

<sup>327</sup> Kozaczko M.: *Energochłonność struktur urbanistycznych*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2018

<sup>328</sup> Ibidem

<sup>329</sup> Calvino I.: *Niewidzialne Miasta*; tłum. Kreisberg A., Warszawa: Czytelnik, 1975, s. 8.

w kompozycji przestrzennej nawet dziś jest używany w odniesieniu do bytu niezwiązanego z fizyczną przestrzenią w mieście.

Wiele instytucji wymiany towarów usług i myśli ma swoje stałe placówki, które są zaznaczone za pomocą specjalnych, przykuwających znaków w postaci szyldów, reklam, banerów. Przejaw miękkich przestrzeni reprezentacji pojawia się w geometrycznej przestrzeni miasta, o czym także pisze Calvino: *U kresu tej podróży człowiek dociera do miasta Tamary. Zagłębia się w ulice o ścianach gęsto najeżonych szyldami. Oko nie dostrzega rzeczy, lecz wizerunki przedmiotów oznaczających inne rzeczy: kleszcze wskazują dom rwacza zębów, dzban – karcznię, halabardy – posterunek straży miejskiej, waga – handlarkę zieleninę.*<sup>330</sup>

Funkcje obiektów są często podkreślone specjalną formą architektoniczną, np. stacja benzynowa, której forma jest jednoznaczna. W skali kompozycji urbanistycznej odbieranej z perspektywy przechodnia poszczególne wnętrza urbanistyczne i rodzaje przestrzeni mają swoje przeznaczenie. Tak jak ulica ma np.: przeznaczenie komunikacyjne, a rynek przeznaczenie handlowe. Opis semantyczny określa charakterystyczne wnętrza urbanistyczne kompozycji przestrzennej, takie jak: place, ulice, parki, promenady, których forma jest związana z przeznaczeniem. Zawarta w formie urbanistycznej treść semantyczna jest bogata w symbole świadczące o funkcjonalności, która jest nieodłącznym elementem kompozycji przestrzennej. Funkcjonalność miasta przyciąga ludzi, a kształtowanie kompozycji przestrzennej zgodnie z przeznaczeniem pomaga egzystencję w miejskim środowisku.

---

<sup>330</sup> Ibidem, s. 11-12.



### 3.3. Florencja – opis semantyczny

#### A. Środowisko Naturalne

##### - harmonia kompozycji przestrzennej miasta z krajobrazem

Lokalizacja w dolinie rzeki Arno okazała się przyjazna dla rozwoju miasta. Trudna dostępność poprzez góry oraz widoczność, którą zapewnia górzysty krajobraz decydował o dobrej obronności. Centrum będące historycznym początkiem miasta znajdowało się pomiędzy rzekami Mugnone i Emy wpływających do Arno, z czego wynika, że miasto było otoczone wodą. Naturalnie dostęp do wody dla mieszkańców był zaspokojony. *Ale to jest również miasto o bardzo dobrej widoczności. Położone jest w zagłębieniu między wzgórzami, wzdłuż rzeki Arno, w taki sposób, że wzgórza i miasto są prawie zawsze widokowo powiązane. Od południa otwarta przestrzeń przenika prawie do serca miasta, tworząc wyraźny kontrast, a z tarasu jednego z zachowanych, stromych wzgórz roztacza się „odgórny” widok na rdzeń miasta*<sup>331</sup>.

Charakterystyczny wygląd Florencja zawdzięcza syntezie krajobrazu naturalnego ze strukturą miasta. Jedno bez drugiego nie mogłoby istnieć. Słynna panorama miasta jest obserwowana ze wzgórz otaczających miasto. Łagodne zimy w wilgotnym klimacie nie wymagają dużych nakładów energetycznych na przetrwanie. Intensywne słońce w tradycyjnej zabudowie przekłada się na intensywnie obudowane wąskie ulice z licznymi wychodzącymi nań wykuszami oraz okapami, mającymi funkcję ochrony przed promieniami słońca oraz kumulującymi ciepło w dzień, oraz w porze letniej i oddającymi tą energię w nocy oraz zimą.



Fot. 2. Toskania, Montepulciano. Kompozycja przestrzenna zabudowy naturalnie wpisuje się w naturalny, górzysty krajobraz. Źródło: autor, 2012

<sup>331</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 106

Cechą charakterystyczną Florencji jest system placowo-ulicowy. Pomimo intensywnej zabudowy, liczne place, parki i skwery zieleni wraz z ulicami, które je łączą tworzą sieć przyjazną komunikacji i spędzaniu czasu przez Florentczyków. Klimat sprzyja roślinności porastającej skwery. Rzeką Arno skupia przy sobie zabudowę. Wzdłuż rzeki mieszczą się skąpe promenady. Tylko niektóre główne ulice są przewietrzającymi miasto, zielonymi alejami. Zdecydowanie większe obszary zieleni znajdują się na obszarach wzgórz otaczających Florencję. Istotne elementy to Ogrody Boboli i pasma będące niegdyś obszarem obwarowań.

Położenie miasta w kotlinie pomiędzy tokańskimi wzgórzami pozwala na dalszy rozrost miasta tylko w kierunku zachodnim. Dla obserwatora przebywającego w mieście linia horyzontu położona jest bardzo wysoko decydując o poczuciu osłonięcia, bezpieczeństwa i przytulności.

Miasto dotykają naturalne kataklizmy takie jak: powódzie i trzęsienia ziemi. Opis powodzi w książce Roberto Salvadori pt.: *Moja Florencja* ukazuje niszczącą siłę żywiołu, która wpłynęła na życie mieszkańców, ale także na kształt odbudowanej szybko kompozycji przestrzennej: *Patrzę wstrząśnięty na posiniałe miasto, przemoczone i zziębnięte, na jego kamienie pociemniałe od deszczu. [...] Żadna noc nie będzie okropniejsza i bardziej ponura. O jutrze lepiej nie myśleć. Zniszczenia są poważniejsze niż podczas wojny. Lecz wystarczy kilka miesięcy, żeby zatrzeć ślady 4 listopada 1966 roku – kataklizm nie tyle powstrzymał, ile przyspieszył modernizację Florencji*<sup>332</sup>.

Krajobraz miasta kwiatów położonego w dolinie rzeki przepływającej pomiędzy pasmami tokańskich wzgórz jest wyjątkowy, wysoce obrazowy, rozpoznawalny i zapada odwiedzającym w pamięć. Nie można pomylić charakterystycznego pejzażu w którym wkomponowana jest Florencja. Topografia jest kluczowa jako tło kompozycji, a zarazem jako podłoże, na którym formuje się tkanka miasta. Układ miasta na obszarze antycznego obozu, oraz rozwijanej w średniowieczu i nowożytności strukturze placów i parków połączonych siecią ulic, dzięki addytywnemu procesowi rozwoju zapewnia dużą czytelność.

---

<sup>332</sup> Salvadori R.: *Moja Florencja*, przeł. H. Kralova, K. Skórska, Kraków – Budapeszt – Syrakuzy: wydawnictwo Austeria, 2020, s. 28

## B. Historia - forma urbanistyczna jako efekt przyczynowo-skutkowego ciągu zdarzeń

*To miasto ma oczywiście oszałamiającą historię gospodarczą, kulturalną i polityczną, a wizualne ślady wielkiej przeszłości w dużym stopniu decydują o silnym florenckim charakterze<sup>333</sup>.*

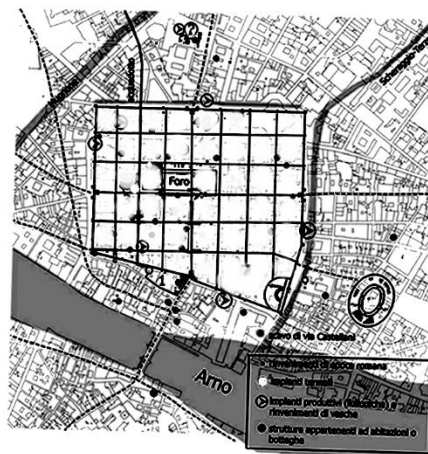
Pierwotny układ obozu *castrum* charakteryzował się ortogonalnym planem przeciętym dwiema głównymi osiami pod kątem prostym. Zawierał w ramach kwartału forum czyli główny plac, świątynie oraz obiekt typu bazylika pełniący funkcję publiczną. Współczesna tkanka urbanistyczna samego centrum Florencji po ponad 2 tys. lat wciąż zawiera układ *castrum*. W miejscu bazyliki znajduje się gotycka katedra *Santa Maria Del Fiore*, a *Piazza Republica*, czyli Plac Republiki to współczesna nazwa starożytnego forum.



Ryc. 1. Plan Florencji z czasów Rzymu. Miasto rozwijało się na planie obozu rzymskiego. Źródło: *Pianta di Firenze romana* (mapa rzymskiej Florencji): <https://tuttatoscana.net/tag/firenze-nelle-antiche-mappe/> (dostęp: 21.02.2021)

W okresie średniowiecza obszar regularnego układu *castrum* zaczął rozrastać się o nieregularną sieć wąskich uliczek. Na planie miasta widać wyraźnie granicę między ortogonalną siatką ulic, a gęstą i nieregularną strukturą średniowieczną. Około 1000r. Margrabię Toskanii przeniósł stolicę z Lukki do Florencji co zapoczątkowało rozkwit ośrodka. Antyczne ruiny zaczęły inspirować styl architektoniczny, który dał początek renesansowi. Elewacja powstałego w 1013 roku kościoła *San Miniato al Monte* na wzgórzu ponad miastem naśladuje proporcje i formy znane w antyku. Był to przełom w projektowaniu na tle innych regionów, gdzie dominowały budowle romańskie, a idea gotyku dopiero nieśmiało rodziła się w silnych opactwach francuskich. Odwoływanie się do kultury antycznej we Florencji wpłynęło na rodzimy styl który zdominował Europę zwłaszcza w dobie odrodzenia.

<sup>333</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 106

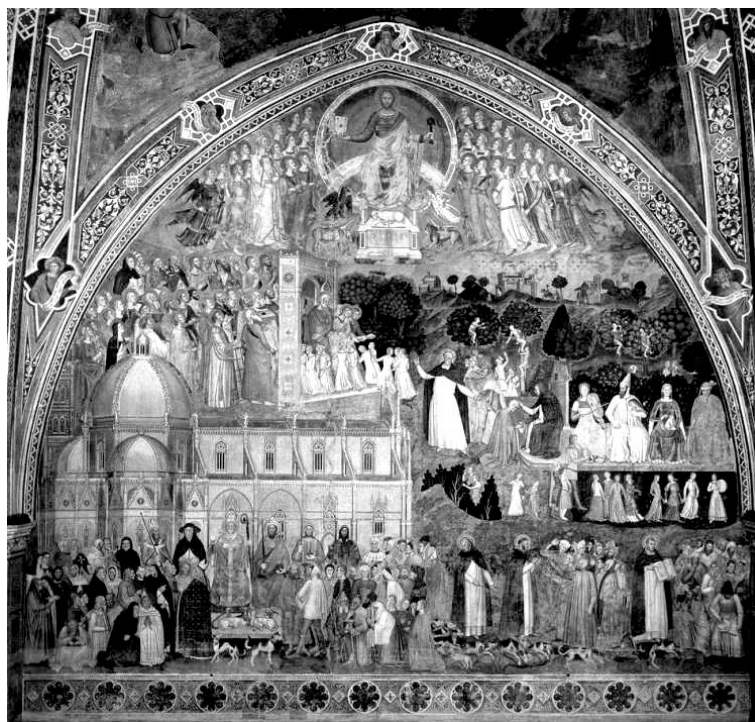


Ryc. 2. Plan Florencji około 1000 r. *Corinto Corinti Le 36 chiese di Firenze nell'anno 1000* (36 kościołów Florencji w roku 1000): <https://tuttatoscana.net/curiosita-2/nelle-cartoline-di-corinto-corinti-firenze-medievale-seconda-parte/> (dostęp: 21.02.2021)

Odparcie oblężenia wojsk Mediolanu w 1401r. uznawane jest za początek ery nowożytniej i złotego okresu dla ośrodka. To zwycięstwo dało Florentczykom wiarę w specjalną łaskę od Boga i zapoczątkowało jej dominację w ówczesnej Europie. Cechy rzemieślnicze oraz szlachta zamawiała liczne dzieła sztuki jako wota dziękczynne. Miasto stało się polem dla dynamicznego rozwoju sztuki oraz twórców i artystów, których dzieła stały się kanonem po dzień dzisiejszy.

Rola społeczności w kształtowaniu przestrzeni miejskiej odbiła się w tkance miasta. W czasach rządów monarchii w większości ówczesnych królestw, decyzyjność mieszczan we Florencji była wyjątkowa. Świadczy o tym konkurs na kształt kopuły bazyliki *Santa Maria del Fiore*, którego zwycięzcę wyłoniło gremium złożone z ważnych dla miasta osobistości, a Brunelleschi, który zaprojektował słynną kopułę był przykładem artysty, którego sława jako jednostki w dobie teocentryzmu byłaby nie do pomyślenia. Współcześnie Kopuła Florencka budzi zachwyt i determinuje charakterystyczną sylwetkę miasta. Jest także bardzo ważnym punktem orientacyjnym w kompozycji przestrzennej Florencji. *Pierwszorzędnym przykładem dalekiego punktu orientacyjnego jest Florencka Duomo: widoczna z bliska i z daleka, w ciągu dnia i nocy; charakterystyczna; wyeksponowana przez wielkość i kontur; blisko związana z tradycją miasta; zbieżna z centrum religijnym i centrum publicznego transportu; zestawiona ze swą kampanilą w taki sposób, że z dystansu można określić kierunek, z którego się patrzy. Trudno wyobrazić sobie to miasto bez przywołania w myślach tego wspaniałego gmachu*<sup>334</sup>.

<sup>334</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 94-95



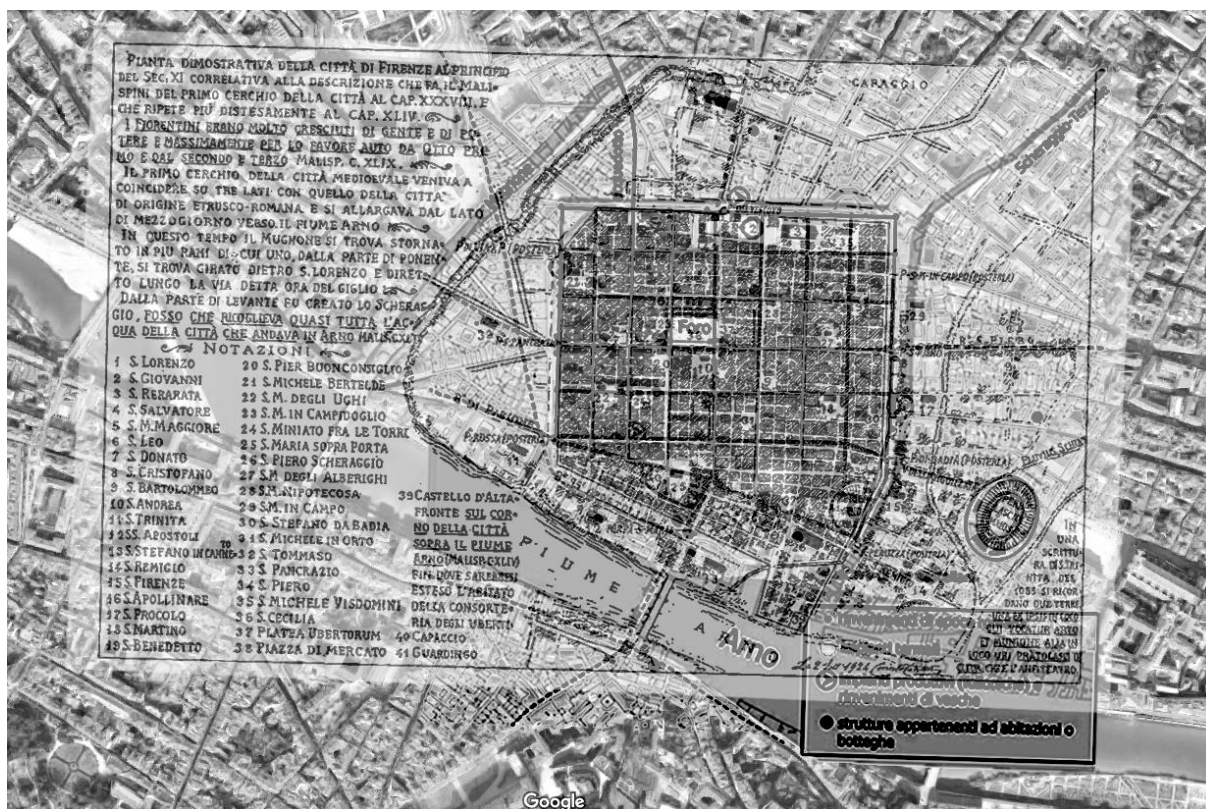
Fot. 3. Andrea da Firenze, *Kościół wojujący*. Andrea da Firenze, *Droga zbawienia*, 1366-1367, fresk, *Cappellone degli Spagnoli, Santa Maria Novella*, Florencja. Źródło: <https://cotojestprawda.wordpress.com> (data dostępu 22.02.2021) Zakon Dominikanów został założony w celu zwalczania herezji i przywiązywał szczególne znaczenie do ochrony instytucji Kościoła. Konkretny obraz potęgi zakonu oddaje nowa katedra florencka, wówczas jeszcze w trakcie budowy<sup>335</sup>.

Budowa Kopuły Florenckiej była zwiastunem nadchodzącego renesansu kultury antycznej. Widowskowość obiektu sakralnego świadczy o zmianie heliocentryzmu na egocentryzm. Odbija się to w kompozycji przestrzennej śródmieścia Florencji. Znaczenia nabrały osie widokowe ukierunkowane na Kopułę. Przeciwnie bieguny osi stanowią liczne place dające początek renesansowej sieci ulicowo-placowej z regularnym podziałem kwartałów. Te widoki można oglądać we współczesnym układzie przestrzennym miasta i stanowią one o Florencji jako jednym z najwspanialszych miast<sup>336</sup>.

<sup>335</sup> Hollingsworth M.: *Sztuka w Dziejach Człowieka*, przeł. S. Rościcki, Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich - Wydawnictwo 1991 s. 187

<sup>336</sup> Marmur M.: *The crossing of cause-effect sequences in the history of town planning, Florence, Lyon, Poznań*, [W] *Il Tesoro delle Citta. Strenna 2021*. Collana dell'Associazione Storia della Citta – Wuppertal, Germany: Steinhauser Verlag, 2021, s. 227-239



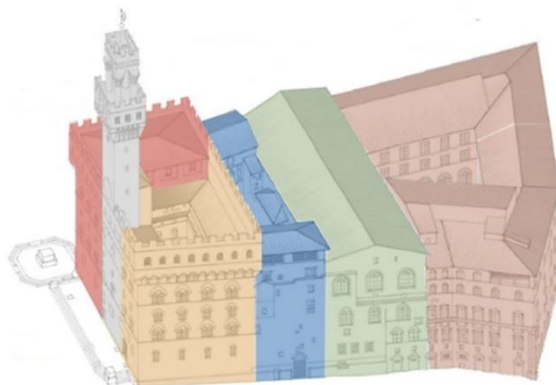


Ryc. 3. Nałożenie na siebie trzech map porównujących plan Florencji – za czasów rzymskich, około 1000 r. oraz współczesny. Układ rzeki Arno nie zmienił się, ale koryto jest obudowane strukturą miasta. Zasypane rzeczki spływające ze wzgórz zarysowane są w przebiegu ulic. *Castrum Romanum* oraz amfiteatr są trzonem kompozycji antropogenicznej niezmiennym od powstania Florencji. Mapa satelitarna współczesnej Florencji: <https://www.google.com/maps> (dostęp: 23.02.2021)

Ciąg historyczny ukształtował kompozycję przestrzenną miasta. Geometria tkanki miasta jest różnorodna, kształtująca się w procesie addytywnym. Zrozumienie kluczowych momentów w historii miasta pozwala zrozumieć jego układ kompozycyjny. Osie widokowe skierowane na kopułę mogły zatrzeć się z biegiem czasu i ewolucją miasta, lecz niezmiennie są bardzo ważne dla kompozycji przestrzennej miasta i świadomie pielęgnowane przez florentczyków, chociażby w formie niepisanej umowy o niebudowaniu obiektów wyższych niż kopuła. Florentczycy identyfikują się z kompozycją przestrzenną swojego miasta. W tym przypadku wiedza o pochodzeniu form jest potrzebna w procesie rekonstrukcji cyfrowej Digital Twin.

Przykładem opisanego warstw historycznych w formie cyfrowej rekonstrukcji HBIM jest opublikowany przez V. Cardinali i in. artykuł, który przedstawia model *Pallazzo Vecchio*, czyli Florenckiego ratusza. Model powstał przy technologii skanowania laserowego LiDAR,

a następnie poszczególne elementy pochodzące z różnych epok zostały rozróżnione. Działanie ma na celu m.in. zarządzanie obiektem w kontekście trzęsień ziemi<sup>337</sup>.



Ryc. 4. *Pallazzo Vecchio* we Florencji. Model HBIM zawiera semantyczne informacje o zróżnicowanej historycznie strukturze obiektu. Źródło: Cardinali, V.; Ciuffreda, A.L.; Coli, M.; De Stefano, M.; Meli, F.; Tanganelli, M.; Trovatielli, F. An Oriented H-BIM Approach for the Seismic Assessment of Cultural Heritage Buildings: Palazzo Vecchio in Florence. Buildings 2023, 13, 913

Myśl urbanistyczna w antropocentrycznej dobie renesansu przejawia się w kształtowaniu perspektywicznych osi widokowych podporządkowanych wzrokowej percepcji. Taka była wtedy estetyka, w celu zachowania tego wrażenia w modelu Digital Twin konieczne jest uwzględnienie elementów kompozycyjnych. Odzwierciedlenie takiego elementu w sposób, w jaki widzi ją ze swojej perspektywy człowiek zachowa historyczny, renesansowy zamysł w kształtowaniu kompozycji przestrzennej. Rekonstrukcja *Pallazzo Vecchio* ukazuje, że zawarcie informacji semantycznych na temat pochodzenia poszczególnych elementów, a także całych fragmentów w modelu Digital Twin jest możliwe.

### C. Przeznaczenie

#### - rola wnętrz urbanistycznych na przestrzeni wieków

Główne place w mieście jak *Piazza della Signoria*, *Piazza della Repubblica*, czy *Piazza del San Giovanni* pełniły różne funkcje. Pierwszy z nich stanowi rynek przed Ratuszem, w przeszłości pełnił funkcję reprezentacyjną. Oprócz parteru ratusza, który jest również otwartym publicznym dziedzińcem ze studnią, przy placu znajdują się duża Loggia. Niegdyś pełniła rolę trybuny, dziś jest to galeria rzeźby. Złożoność i różnorodność kompozycyjna placu ma niepowtarzalny urok, który przyciąga gości z całego świata. Plac Republiki w czasach Imperium pełnił rolę forum. Jego kształt do dziś przywodzi na myśl antyczne fora rzymskie. W średniowieczu odgrywał rolę rynku handlowego, a w czasach

<sup>337</sup> Cardinali, V.; Ciuffreda, A.L.; Coli, M.; De Stefano, M.; Meli, F.; Tanganelli, M.; Trovatielli, F. An Oriented H-BIM Approach for the Seismic Assessment of Cultural Heritage Buildings: Palazzo Vecchio in Florence. Buildings 2023, 13, 913

zjednoczenia Włoch był głównym placem stolicy. Imperialny charakter elewacji oraz skala i prostokątny kształt budzą respekt. Plac św. Jana jest placem katedralnym, niegdyś przy bazylice rzymskiej, obecnie mieści najśłynniejsze baptysterium. Kopuła Florencka dominuje ponad głowami rzesz turystów wywierając wrażenia i zapadając w pamięć. Przeznaczeniem tego miejsca zawsze było wywieranie wrażeń i pozostaje niezmiennie do dziś.

Przestrzeń publiczna Florencji to niezwykle bogata sieć ulic i placów, którą określa się mianem układu ulicowo-placowego. Ten niezwykle układ komunikacyjny okazał się bardzo przyjazny dla pieszego. Zapewnia wszystkie niezbędne funkcje w bliskim zasięgu. Sklepy, gastronomia, manufaktury, rzemiosło, przybytki kulturalne i sakralne są dostępne z ulicy. We Florencji wzdłuż ulic rysują się one na elewacjach powodując wzmożony ruch. Ciasne i wąskie uliczki są przystępne głównie dla pieszych i jednośladów. Są przestrzenią pod stałą obserwacją co stanowi o bezpieczeństwie.



Fot. 4. Florencja. *Piazza Guglielmo Oberdan* – ogniwo placowo-ulicowego systemu miasta. Plac o przyjaznym kącie środkowym jest jednym z wielu tego typu wewnątrz urbanistycznych Florencji. Źródło: autor, 2013

Lynch opisuje znaczenie kompozycji przestrzennej dla innych funkcji, jakie oferuje centrum miasta: *Są jednak funkcje fundamentalne, które w kształtach miasta mogą być wyrażane: ruch pojazdów, ważne formy użytkowania gruntów, punkty centralne. Wspólne nadzieje i przyjemności, poczucie więzi społecznych, mogą być ucieleśnione. Nade wszystko, kiedy środowisko jest wyraźnie zorganizowane i trafnie zidentyfikowane, wtedy obywatel może przeplatać je własnymi znaczeniami i powiązaniem. Wówczas staje się ono prawdziwym, spełnionym miejscem o niezwykłym i charakterystycznym. By podać jeden przykład: Florencja jest miastem o silnym charakterze, nieprzerwanie cieszącym się sympatią wielu ludzi*<sup>338</sup>.

<sup>338</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 106



Identyfikacja miejsca, organizacja śródmieścia, bogactwo symboli i elementów kompozycji, gęstość, wywoływanie emocji, zapadanie w pamięć – jeśli te przymioty są spełnione, śródmieście staje się dla ludzi miejscem życia, a mieszkańcy czują jedność i tożsamość z kompozycją przestrzenną ośrodka.

To że Florencja jest wyjątkowym miejscem do życia potwierdzają liczne rankingi, w których miasto plasuje się w czołówce. Jest to także jedno z najczęściej odwiedzanych przez turystów miasto. Niestety ma to destrukcyjny wpływ na podstawowe funkcje jako winno pełnić miasto. Florencja doświadcza zjawiska *overtourism*, czyli w wolnym tłumaczeniu „przeturystycznienia”. Z tym negatywnym zjawiskiem muszą borykać się mieszkańcy. Salvadori ujął to tak: *Powojenną nowością jest to, że Florencja nie wytwarza kultury, lecz ją konsumuje, i konsumuje również sztukę, zamiast ją tworzyć. Za wszelką cenę czerpie zyski z turystyki, z nieprzebranego dziedzictwa artystycznego. Książka The Stones of Florence (1959) to dla mnie obraz upadku miasta u progu epoki konsumpcjonizmu. Spacer wśród tych starych, wspaniałych „kamieni” również dla McCarthy jest świadectwem gaśnięcia umiaru wiekowego miasta. Amerykańską pisarkę niepokoi wzmożony ruch pojazdów, który zmienia miejskie rysy, ingeruje w tkankę zaułków, placyków, zakamarków, stromych uliczek, podobnie jak rodząca się masowa turystyka, paradoksalnie wymazująca kosmopolityczny sznyt, który dotychczas charakteryzował Florencję. Zamiast podróżników pojawiają się hordy turystów, niknie też społeczność obcokrajowców*<sup>339</sup>.

Po przeanalizowaniu treści opisu semantycznego zawartych w trzech badanych obszarach, za sprawą bogatej historii, charakterystycznej lokalizacji kompozycji przestrzennej w kontekście przyrodniczym, oraz przeznaczenie przestrzeni widoczne w układzie, a także w panoramie można określić Florencję, jako miasto o wysokiej obrazowości, rozpoznawalności, czytelności oraz zapamiętywalności. Ocena parametryczna bazująca na opisie semantycznym została przedstawiona w poniższej tabeli.

| kompozycja | obrazowość | rozpoznawalność | czytelność | zapamiętywalność |
|------------|------------|-----------------|------------|------------------|
| Florencja  | Tak        | Tak             | Tak        | Tak              |

Tab. 4. Zestawienie parametrów Modelu OCKP dla opisu semantycznego Florencji.

<sup>339</sup> Salvadori R.: *Moja Florencja*, przeł. H. Kralova, K. Skórska, Kraków – Budapeszt – Syrakuzy: wydawnictwo Austeria, 2020, s. 26-27

### 3.4. Lyon – opis semantyczny

#### A. Środowisko naturalne - przekształcenia systemu wodnego



Fot. 5. Lyon. Panorama rozciągająca się ze wzgórza *Fourvière*, na którym zlokalizowano obóz rzymski będący kolebką miasta. Rozrastająca się w kierunku horyzontu kompozycja przestrzenna miasta ukazuje bogatą topografię, oraz przepływających przez miasto rzek – zielonych korytarzy przecinających strukturę. Przy dobrej pogodzie, na horyzoncie widnieją Alpy. Źródło: autor, 2019

W przeszłości rozlewisko utworzone przez Rodan i Saonę zajmowało pas do 2 km, pośród którego wyłaniały się mielizny i wyspy. Koryto Rodanu było płytkie o kamienistym podłożu. Rozwój miasta zwłaszcza w okresie Rewolucji Przemysłowej doprowadził do pogłębienia i zwężenia koryta rzeki do 200 m w celu uzyskania wydolności transportu rzeczno-żeglownego. Rozlewisko rzeczne zostało zredukowane do dwóch kanałów i półwyspu w miejsce licznych wysepek.<sup>340</sup>

Wielki wpływ na kompozycję przestrzenną miasta ma osadzenie w krajobrazie wzgórz *Fourvière* i *Croix-Rousse* spośród których wypływa Saona. *Croix-Rousse* zwana wzgórzem, które pracuje, to dzielnica rzemieślnicza mająca gęstą, geometryczną tkankę pokrywającą całe wzgórze. Natomiast wzgórze *Fourvière* zwane wzgórzem modlącym się zwieńczone jest XVIII-wieczną Bazyliką w miejscu, które od początku osadnictwa na tym terenie jest miejscem świętym. Świadczy o tym m.in. rzymski amfiteatr wykuty w stoku i wpisujący się w naturalny kształt wzgórza. U podnóża *Fourvière* organiczny układ kwartałów naśladuje kierunek rzeki. Wpływa to na nieregularną, ale naturalną i malowniczą zabudowę pełną linii prowadzących.<sup>341</sup>

Największą częścią miasta jest wschodni brzeg Rodanu, dzielnica *Presqu'île*. Jest to rozległy obszar równinny, gdzie zabudowa w kolejnych stuleciach rozwinęła się na planie

<sup>340</sup> Marmur M.: *Over-exploitation of Rhone and reversing environmental changes*, [W] *Arche & Psyche 5*, red. R. Ast, R. Barek, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2019, s. 103-114

<sup>341</sup> Marmur M.: *Przemiany w układzie wodnym w historii ośrodków miejskich na przykładzie Florencji, Lyonu, Poznania i Zamościa* [W] *PUA – Przestrzeń-Urbanistyka\_Architektura*, vol. 2, Kraków: Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2023, s. 32-46 Przemiany w środowisku wodnym Lyonu autor opisał szerzej w powyższych publikacjach. Cennym źródłem informacji jest także film pt.: *Rodan – odrodzenie rzeki (Le Rhone, la renaissance d'un fleuve)*, C.-J. Parisot, Francja, 2014

ortogonalnym. Liczne osie kompozycyjne skierowane są w stronę wzgórza *Fourvière* i górującej ponad miastem bazyliki – dominanty.



Fot. 6 i 7. Lyon, ulice Gambetta w dzielnicy *Presqu'île* oraz Grenette w dzielnicy *Cordeliers – Jacobins* to dwie z licznych osi widokowych w Lyonie skierowanych na Bazylikę *Fourvière* – doskonały punkt orientacyjny widoczny z obszaru niemal całego śródmieścia. Źródło: autor, 2019

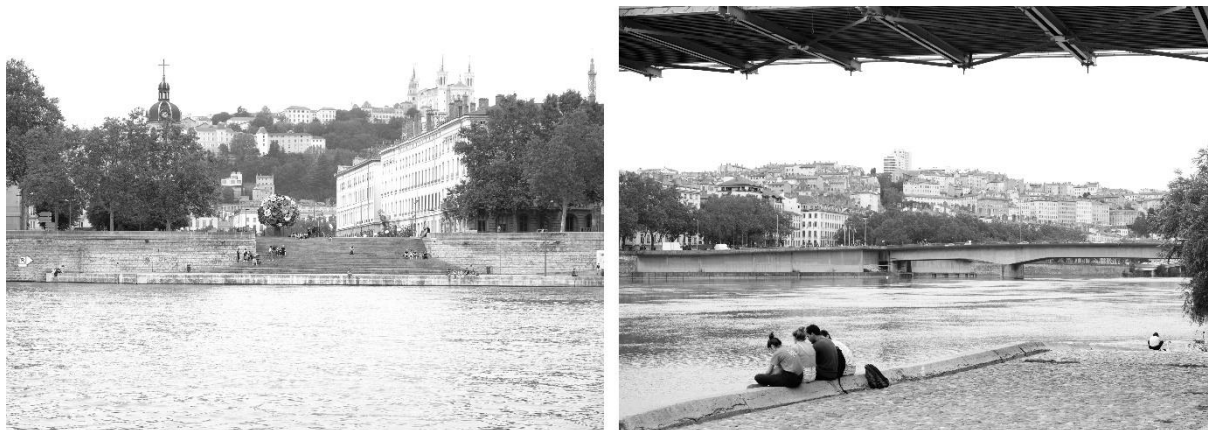
Kluczową rolę w kompozycji zabudowy Lyonu w kontekście krajobrazu odbiły przekształcenia układu wodnego. Pochodzący ze starożytnego *Lungunduum* układ wyspy *Canabae* na rozlewisku rzek znajduje odzwierciedlenie w największym placu w mieście - *Place Bellecour*. *Place des Jacobins*, *Place des Cordeliers* oraz *Place des Terraux* wraz z układem ulic znajduje odbicie w pierwotnym układzie szlaków łączących wyspę *Canabae* ze wzgórzem *Croix-Rousse* o nieregularnej tkance pokrywającej wzgórze.

Aspekt położenia Lyonu w tak zróżnicowanej pod względem topografii oraz systemu wodnego lokacji jest możliwy do ukazania w postaci geometrycznej, jednak wartość semantyczna pozwoliłaby na rekonstrukcję cyfrową, w której poszczególne istniejące współcześnie formy są ugruntowane w konsekwentnym ciągu. Model zawierający informacje semantyczne o przekształceniach koryt rzecznych na przestrzeni wieków mógłby wesprzeć zarządzanie zasobami wodnymi i przyszłymi rozwiązaniami dotyczącymi chociażby retencji wód.

## B. Historia

### - ciągłość rozwoju struktury urbanistycznej

Pomimo palimpsestowego działania człowieka na drodze przekształceń środowiska naturalnego, kompozycja przestrzenna miasta pozwala doświadczyć kompozycji przestrzennej, jako następujące po sobie epoki zarysowane w murach miasta. Starożytny układ *castrum* na wzgórzu *Fourvière* jest reliktowy, nie zachował się jego układ, pozostałe relikty to tylko rzymskie amfiteatry. Okres średniowiecza w kompozycji urbanistycznej Lyonu maluje się w zabudowie pokrywającej podnóże wzgórza *Fourvière* oraz wzgórze *La Croix-Rousse*. Przestrzeń tych części miasta tworzą kręte uliczki. Charakterystyczna jest duża gęstość oraz wysokość zabudowy sięgająca 5-6 kondygnacji. Organizm ośrodka zasilały także rozwijające się na wyspach szerokiego rozlewiska osady. Dostępność do wody umożliwiała osadnictwo oraz wszelkie rzemiosła niezbędne do funkcjonowania ośrodka.



Fot. 8 i 9.. Lyon. Rzeka Rodan. Na fotografii po lewej stronie widoczna bazylika na wzgórzu *Fourvière* – „wzgórze, które się modli”; zdjęcie po lewej stronie przedstawia wzgórze *La Croix-Rousse* – „wzgórze, które pracuje”. Źródło: autor, 2019

W nowożytności zabudowa miasta rozwijała się w kierunku wschodnim przekraczając rzekę Saonę oraz Rodan. Im dalej od *Place Bellecour* i Półwyspu *Presqu'île* w stronę dzielnicy *La Part-dieu* zlokalizowanej na lewym brzegu Rodanu tym struktura urbanistyczna oddaje epoki w kolejności chronologicznej: renesansu, baroku, klasycyzmu i modernizmu, dając pełen przekrój stylistyczny w architekturze i urbanistyce miasta. Wzdłuż osi zachód-wschód można obserwować linowy rozwój stylu w architekturze i urbanistyce w przeciągu setek lat istnienia miasta. Podkreślenie kierunkowości układu miasta, oraz różnorodności stylistycznej w postaci opisu semantycznego uzupełniającego model geometryczny oddaje charakter kompozycji przestrzennej miasta, bogatej w formy i różnorodne wnętrza urbanistyczne.

## C. Przeznaczenie

### - znaczenie rewitalizacji w kreowaniu przestrzeni przyjaznej ludziom

Rozwijająca się na wzgórzu *Fourvière* osada z czasów rzymskich do dziś zawiera dwa amfiteatry. Duży fragment tej części miasta stanowią zabudowania sakralne w tym bazylikę. Ze względu na położenie miejsce to jest od początków istnienia ośrodka sferą sacrum o religijnym przeznaczeniu. Wąskie, średniowieczne ulice u podnóża *Fourvière* obecnie są pełne sklepów i restauracji. Proporcje ulic przystosowanych do ruchu pieszego i pojazdów zaprzęgowych z tamtego okresu, dziś są atrakcyjne dla tempa pieszych. Gęsta struktura zabudowy chroni przed słońcem w upalne dni oraz kumuluje energię i oddaje ją w dni chłodne. Ta część miasta cieszy się ogromną popularnością przez klimat jaki tworzą stare kamienice z usługami w parterze oraz będąc w przyjaznej dla człowieka skali. Wzgórze *La Croix-Rousse* będąca niegdyś osadą rzemieślniczą utrzymuje podobny charakter zabudowy. Liczne usługi w parterze dostępnym z ulicy kumulują gęsty ruch. Wymusza to priorytet pieszego, ograniczając ruch pojazdów.



Fot. 10. Lyon, Place Bellecour. Główny plac w mieście oraz górująca nad nim bazylika na wzgórzu Fourvière. Miejsce aktywności ludzi na wielu płaszczyznach: komunikacyjnej, handlowej, rekreacyjnej, miejsce spotkań i demonstracji. Źródło: autor, 2019

Półwysp *La Confluence* w środkowej części zawiera zabudowę renesansową, barokową i klasycystyczną. Kąt środkowy oraz szerokość ulic jest typowa dla urbanistyki nowożytniej, a siatka dąży do ortogonalności. Na ulicach jest mniej lokali usługowych niż w starszych częściach miasta, kumulują się one głównie przy licznych placach. *Place Bellecour*, *Place des Jacobins*, *Place de la Republique* oraz wiele pomniejszych wraz z łączącymi je ulicami stanowią sieć zabudowy mieszkalno-usługowej. *Place Carnot* oraz *Place des Archives* to place dworcowe, które gromadzą także podróżnych. Nowo rewitalizowana dzielnica na końcu półwyspu *La Confluence* niegdyś będąca obszarem industrialnym, współcześnie w ramach rewitalizacji stała się obszarem inwestycyjnym wypełniając liczne kwartały nową zabudową mieszkaniową. Podjęta w latach 70-tych rewitalizacji półwyspu *La Confluence*, zakłada spójność, ciągłość i harmonię istniejącej tkanki Lyonu. Jednym z założeń rewitalizacji jest „połączenie starego z nowym”. Jest to

interesujące zagadnienie z punktu widzenia zachowania tożsamości miejsca na tak dużym nowoprojektowanym obszarze.



Fot. 11. Lyon, La Confluence. Widok na pierzeję w ramach programu rewitalizacji półwyspu. Elewacje zawierają w sobie główne założenia rewitalizacji, czyli połączenie „starego z nowym”, odrębną formę dla najwyższych kondygnacji, oraz pas zieleni wcinający się w rdzeń półwyspu. Źródło: autor, 2019

Liczne place w Lyonie są zazwyczaj zielone, zawierają wiele drzew zarówno starych jak młodych. Place połączone są ulicami, pasażami, ścieżkami rowerowymi i deptakami dzięki czemu miasto jest wyjątkowo przyjazne pieszemu i rowerzyście redukując zanieczyszczenia i głośny ruch uliczny. Przystosowanie miasta pod tego typu użytkowników jest świadomą pracą wykonywaną przez ostatnie dziesięciolecia. Pozwala to na wzrost liczby usług w śródmieściu i wpływa na wartość nieruchomości dzięki dużej atrakcyjności przestrzeni publicznej praktycznie w każdej dzielnicy.

Po przeanalizowaniu treści opisu semantycznego Lyonu zawartych w trzech badanych obszarach, dzięki charakterystycznym dominantom oraz krajobrazie miejskim osadzonym w dolinie Rodanu pomiędzy górskimi masywami można uznać kompozycję przestrzenną Lyonu za obrazową, a kwartałowy podział zabudowy i logiczna struktura miasta wpływa na jego czytelność. Pomimo pary charakterystycznych dominant widocznych z wielu miejsc, za sprawą regularnej zabudowy o jednakowej wysokości, dla wielu osób poruszających się po mieście, kompozycja może nie być rozpoznawalną, a monotonia towarzysząca gęstej zabudowie śródmieścia przekłada się na niską zapamiętywalność większości wnętrz urbanistycznych. Ocena parametryczna bazująca na opisie semantycznym została przedstawiona w poniższej tabeli.

| kompozycja | obrazowość | rozpoznawalność | czytelność | zapamiętywalność |
|------------|------------|-----------------|------------|------------------|
| Lyon       | Tak        | Nie             | Tak        | Nie              |

Tab. 5. Zestawienie parametrów Modelu OCKP dla opisu semantycznego Lyonu.

### 3.5. Poznań – opis semantyczny

#### A. Środowisko naturalne

##### - dbałość o zasoby naturalne

Na terenie Poznania pierwotnie rozlewisko Warty tworzyły liczne wyspy i tereny bagienne. Na nich rozwijały się osady, które do dziś znajdują odzwierciedlenie w nazwach współczesnych ulic: Chwaliszewo, Rybaki, Garbary, itd. Ich odrębność i układ zabudowy wynikająca z naturalnej przestrzeni tychże wysp stanowiły o różnorodności i bogactwie układu przestrzennego. Podczas zaborów Pruskich w okresie Rewolucji Przemysłowej połączono wyspy, a liczne naturalne odnogi rzek zasypano. Aby dokonać tak dużych przemian w ukształtowaniu terenu dla miasta zniwelowano część wzgórz okalających miasto. Liczne transformacje terenu jakie Poznań przeszedł w ciągu minionych wieków wpływają na chaotyczną różnorodność kompozycji przestrzennej. Występują tu niespójne fragmenty, które utrudniają odbiór percepcyjny i zrozumienie struktury urbanistycznej oraz jej genezy. Współcześnie w wielu miejscach na planie miasta można zaobserwować relikty układu zabudowy wysp. Przykładowo Chwaliszewo jest oddzielone od miasta niezabudowanym pasem zieleni w miejscu przebiegu Starego Koryta Warty. Często tereny te nie nadają się do celów inwestycyjnych z uwagi na koszty osuszania i utrzymania, oraz na prowadzenie prac budowlanych.

Reliktem środowiska naturalnego w Poznaniu jest układ klinowo-pierścieniowy. Zaprojektowany w okresie międzywojennym system to: 4 kliny chroniący naturalny obszar: 2 wzdłuż Warty, 1 wzdłuż Cybiny i 1 wzdłuż Bogdanki. Kliny wcinają się w miasto z każdego kierunku świata i spotykają się w centrum. Ring Stubena wokół ścisłego centrum to pas chronionej zieleni na pasie obwarowań pruskich, który zwiera kliny zieleni. *Twórcą tej wizji był ówczesny architekt miasta Władysław Czarnecki, który wspólnie z prof. Adamem Wodzicką z Uniwersytetu Poznańskiego stworzył plan zagospodarowania terenów zielonych oparty na istniejących układach przyrodniczych związanych z rzeką Wartą oraz z jej głównymi dopływami, Cybiną i Bogdanką<sup>342</sup>.* System zieleni w Poznaniu widać na planie miasta. Zawarcie tych informacji semantycznych w cyfrowej rekonstrukcji pozwoli na ochronę wartościowej pod względem przyrodniczym przestrzeni, która pozytywnie oddziałuje na poziom życia w mieście i interakcje mieszkańców.

---

<sup>342</sup> Biskupski, P.: *Przekształcenia i rozwój przestrzeni Poznania oraz wybranych miast*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013





Rys. 10. Poznań, plany ukazujące współczesną kompozycję przestrzenną miasta w kontekście systemu wodnego. Od góry: pierwotny układ wodny w dolinie Warty, układ wodny z końca XVIII w. (tuż przed zaborami), na dole współczesny układ koryta warty. Źródło: autor.



## B. Historia

### - brak ciągłości w rozwoju struktury urbanistycznej

Prawa miejskie Poznań nabył w 1253 r.<sup>343</sup> Mimo licznych przekształceń i zniszczeń wojennych ścisłe centrum wciąż zawiera główną część miasta lokacyjnego. Spacerując po wąskich uliczkach miasta średniowiecznego odnajdziemy proporcje wnętrza urbanistycznych oraz kompozycji przestrzennej występujące w średniowieczu. Lokacja Poznania na prawie Magdeburskim odznacza się w regularnej sieci ulic zawartej w owalu otoczonego nieistniejącymi już murami miejskimi.

Rozwijająca się pod zaborem pruskim zachodnia część miasta zwana dzielnicą cesarską, to kompozycja przestrzenna właściwa rozwijającym się w XIX w. miastom doby Rewolucji Przemysłowej. W celu zatarcia kultury polskiej, władze nadały miastu status twierdzy, co skutkowało zamknięciem miasta w obrębie nowych fortyfikacji, o przestarzałych parametrach, jak na drugą połowę XIX wieku. Decyzja likwidacji pruskich fortyfikacji dokonana na początku XX wieku spowodowała gwałtowny rozwój nowych dzielnic: Wildy, Jeźyc oraz Św. Łazarza. Współcześnie w tym rejonie można obserwować układy kwartałowe w większości zabudowane kamienicami z przełomu XIX i XX w. Układ kompozycyjny tychże dzielnic zawiera w sobie reliktów pierwotnie znajdujących się tam osad poza murami średniowiecznego Poznania, oraz uzupełnienia wprowadzone przez planistów w latach powojennych.

Ogromne zniszczenia podczas II Wojny Światowej oraz duże potrzeby mieszkaniowe przyczyniły się do rozrastania się miasta w duchu modernizmu. Wielkie osiedla jak Winogrody, Piątkowo, czy Rataje spełniają założenia idei miasta promienistego autorstwa Le Corbusiera, a także jest załączkiem koncepcji miasta linearnego stworzonej w czasach PRL, które miało rozciągać się od Północy Polski, przez Poznań, na Południe aż po Wrocław.<sup>344</sup> Plany te wynikały z prognozowanego przyrostu ludności na podstawie ówczesnych statystyk. Doprowadziły do rozwoju przeskalowanych struktur osiedlowych, których monotonia zniwelowała rozpoznawalność przestrzenną i doprowadziła do zaburzeń poczucia tożsamości. Po upadku ZSRR i wkroczeniu zachodniego modelu obrzeża miasta zaczęły się rozlewać. Peryferia miasta stanowią dynamicznie rozwijające się, obszerne dzielnice zabudowy jednorodzinnej, co jest typowym zjawiskiem określanym jako *Urban Sprawl*<sup>345</sup>.

---

<sup>343</sup>Biskupski, P.: *Przekształcenia i rozwój przestrzeni Poznania oraz wybranych miast*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013

<sup>344</sup> Miasto linearne było jedną z wizji w planowaniu regionalnym, a właściwie planowaniem na szczeblu krajowym. Zaczątki programu w czasach PRL w Poznaniu można obserwować w strukturach osiedli modernistycznych: Rataj – rozciągających się na południe i Piątkowa na północ miasta. Źródło: <https://www.morizon.pl/blog/oskar-hansen-utopijne-wizje/> dostęp: 15.06.2024

<sup>345</sup> Urban Sprawl – zjawisko rozlewania się miast zaobserwowane po raz pierwszy w latach 60-tych XXw. w USA



Rys. 11. Poznań, plany ukazujące kompozycję urbanistyczną pod koniec XVIII w. oraz współczesną. Źródło: autor

W porównaniu do Lyonu, którego ciągły rozwój jako ośrodka miejskiego można zaobserwować w strukturze urbanistycznej. Poznań miał sytuację skrajnie przeciwną, zmieniając wielokrotnie politykę rozwoju miasta, a także doznając licznych zniszczeń w wyniku zawieruchy wojennej. To zdeterminowało proces rozwoju miasta jako palimpsestowy.

## C. Przeznaczenie

### - integracja odseparowanych obszarów

Poznań był jednym z pierwszych ośrodków Państwa Polskiego. Rezydowali tutaj pierwsi władcy zjednoczonych plemion. Władca świecki zajmował obszar miasta lokacyjnego, natomiast Ostrów Tumski stał się siedzibą biskupów. Struktura Ostrowa i średniowiecznego miasta jest widoczna we współczesnej kompozycji przestrzennej miasta. Miasto lokacyjne w obrębie murów było ośrodkiem handlu i kultury, a osady na wyspach rozlewiska Warty oraz wioski towarzyszące były bazą rzemieślniczą ośrodka. Układ przestrzenny tych miejscowości podyktowany był potrzebami wytwórców oraz rolników. Bezpośrednie sąsiedztwo rzeki dla wielu rzemiosł było niezbędne. Rynek Główny będący wnętrzem urbanistycznym na planie kwadratu o boku 140 m. zawierał w centralnej części zabudowę, która dzieliła go na wnętrza sprzężone, z których każde pełniło inną funkcję: wnętrze wschodnie zwano placem rybnym ze względu na położenie najbliższe rzece, gdzie mieszkańcy zajmowali się rybołówstwem. Przy wnętrzu północnym znajduje się waga miejska, gdyż handlowano tam solą. Kompozycja urbanistyczna poznańskiego rynku, a przede wszystkim struktura osadnicza do końca XVIII w. była przystosowana do przeznaczenia jakie wypełniała.

Podczas zaboru Pruskiego miasto stało się twierdzą. Miasto lokacyjne oraz przyległe miejscowości zamknięto w fortyfikacjach, których pozostałości w postaci fortów istnieją pośród współczesnej zabudowy. Germanizacja, którą forsował pruski zaborca wywołała odwrotny efekt do zamierzonego. W obliczu tego działania powstały liczne ruchy i aktywności mające na celu kultywowanie i wzmacnianie kultury polskiej. Po otwarciu twierdzy i wyburzeniu fortyfikacji proces zasiedlania ośrodka mieszkańcami z głębi Niemiec na przełomie XIX i XX w. jest widoczny w dzielnicach Jeżyce, Wilda, Łazarz, Sołacz oraz reliktach kultury bamberskiej w postaci zabudowań zagrodowych. Kwartalowa zabudowa tych dzielnic mieści architekturę kamieniczną o funkcjach i detalach typowych dla miast niemieckich. Poza najbardziej popularnym typem kamienicy berlińskiej, na górnym Łazarzu można obserwować rozmach budynków o wielkich mieszkaniach przeznaczonych dla elit imigrujących z Niemiec. Struktura miasta została zdominowana przez formy urbanistyczne o niskiej obrazowości i rozpoznawalności.

Wartość semantyczna informacji o przeznaczeniu dzielnic w procesie kształtowania struktury Poznania w wersji cyfrowego bliźniaka to wpływ polityki i kultury planowania miasta na zmiany kierunków rozwoju.



Fot. 12. Poznań, Łazarz, skrzyżowanie ulic Głogowskiej i Niegolewskich. Kwartal prezentuje rozmach XIX wiecznej zabudowy Poznania, a narożna Kamienica Suwalskich prezentująca zróżnicowanie materiałów na fasadzie to autoreklama rodzinnej cegielni Suwalskich. Źródło: autor, 2023

Analiza opisu semantycznego Poznania w trzech badanych obszarach ukazuje jak palimpsest struktury osadniczej, który miał miejsce podczas zaborów wpłynął na dezintegrację kompozycji przestrzennej miasta. W odbiorze przestrzennym, Poznań cechuje niska obrazowość, gdyż poza średniowieczną starówką, miasto pozbawione jest elementów charakterystycznych. Mimo to obszar Starego Miasta jako wybitny element krystalizujący w dużym stopniu sprawia, że kompozycja przestrzenna jest rozpoznawalna i mieszkańcy utożsamiają się z nią szczególnie. Znaczna część miasta jest skomplikowana przez co kompozycja w dużym stopniu jest nieczytelna i trudna do zapamiętania. Ocena parametryczna bazująca na opisie semantycznym została przedstawiona w poniższej tabeli.

| kompozycja | obrazowość | rozpoznawalność | czytelność | zapamiętywalność |
|------------|------------|-----------------|------------|------------------|
| Poznań     | Nie        | Tak             | Nie        | Nie              |

Tab. 6. Zestawienie parametrów Modelu OCKP dla opisu semantycznego Poznania.

### 3.6. Zamość – opis semantyczny

#### A. Środowisko naturalne - miasto w kontekście regionu

Po stronie południowej od Starego Miasta przepływa rzeka Łabuńka, oraz zasilającą ją rzeka Topornica. Jan Zamoyski obierając miejsce pod wybudowanie miasta brał pod uwagę szlaki komunikacyjno-handlowe, a także uzupełnienie luki w sieci warowni na terenie Rzeczypospolitej. Region między Sanem, Wisłą oraz Bugiem nie miał głównego ośrodka, dlatego wzniesienie nad Łabuńką stało się naturalną bazą dla budowy zamku kanclerza oraz miasta-twierdzy.

System fortyfikacji wykształcony w XVI w. zakładał wały ziemne odporne na ostrzał artyleryjski. Ziemia używana do budowy wałów pochodziła z przedpola obwarowań, które później napełniały się wodą tworząc fosę. Teren od południowej strony miasta, przez który przepływa Łabuńka został przecięty groblami umożliwiającymi transport materiałów na teren budowy jednocześnie tworzącymi rozlewisko odpowiedzialne za obronność miasta. Te działania skutkowały gruntownym przekształceniem rzeźby terenu.



Fot. 13. Zamość. Panorama renesansowego Starego Miasta za fortyfikacjami obserwowana od południowej strony, gdzie przepływa rzeka Łabuńka. Widoczne na zdjęciu obiekty to: kolegiata wraz z dzwonnica w części centralnej, dach zamku-pałacu Zamoyskiego po lewej stronie oraz wieża ratusza w tle. Źródło: autor, 2021

Kształt twierdzy zamojskiej i przebiegu murów jest syntezą geometrycznych założeń miasta idealnego oraz możliwości topograficznych jakie niosła za sobą lokalizacja miasta. Główna oś starówki, czyli ulica Grodzka symetrycznie dzieląca miasto załamuje się w miejscu gdzie znajdowała się brama pałacu. Oś założenia pałacowego jest odchylona nieznacznie na południe, aby system bastionów i kurtyn otaczających miasto pełnił swoje funkcje obronne. Południowa kurtyna murów miejskich ze względu na przepływającą Łabuńkę i podmokły obszar została przesunięta w głąb miasta, deformując renesansowe idealne założenie na planie dwóch okręgów. Topografia terenu odbiła się na kompozycji

przestrzennej miasta.<sup>346</sup> Ukazanie w cyfrowej rekonstrukcji rzeźby terenu może zaprowadzić do ukazania istoty miasta wpisanego w krajobraz naturalny. Wygląd harmonijnej i wysoce estetycznej renesansowej kompozycji spoza murów miejskich oddałby wiernie miasto wpisane w pejzaż (Zumthor, 2010).

## B. Historia

### - humanizm w kreacji przestrzeni miejskiej

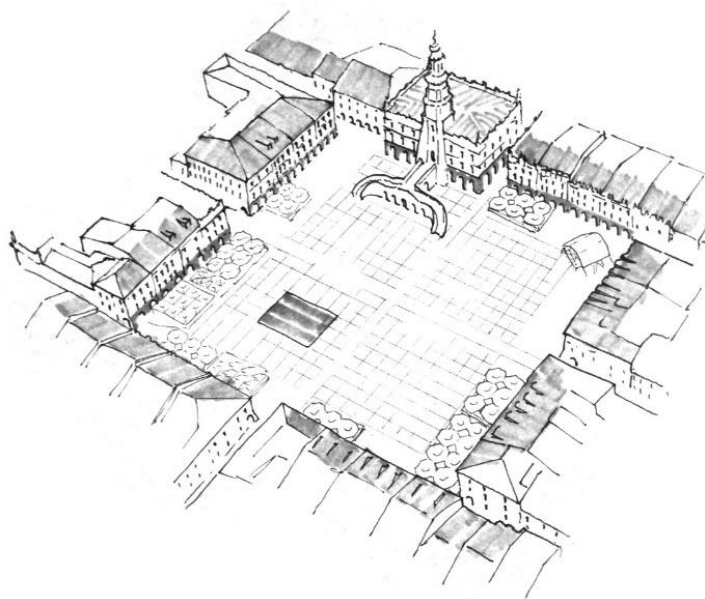
Miasto zostało zaprojektowane jako kompletna kompozycja przestrzenna. Regularna siatka ulic jest odniesieniem do antycznych układów kolonii greckich czy obozów rzymskich. Podobieństwa w kompozycji przestrzennej miasta można odnaleźć w układzie ulic Florencji.

Wedle antropocentrycznej myśli odrodzenia, Bernardo Morando zaplanował układ kompozycji miasta i jego funkcje na wzór organizmu ludzkiego. Poszczególne wnętrza urbanistyczne i ważne obiekty architektoniczne odpowiadają organom mieszczącym się w ludzkim ciele. Sercem miasta jest ratusz, który napędzał działanie ośrodka, zlokalizowany asymetrycznie po wschodniej stronie Rynku Głównego, niczym mięsień sercowy w żywym organizmie. Rynek główny, na którym kwitła wszelka wymiana towarów, usług i myśli stanowił płuca zapewniające wymianę towarów niezbędnych do życia miasta. Rynek przecina główna oś kompozycyjna kompozycji – ul. Grodzka – kręgosłup zwieńczony pałacem założyciela odpowiadający organowi mózgu kierującego ośrodkiem. Dwa mniejsze place zaplanowane symetrycznie po obu stronach osi zwane są: Wodnym i Solnym. Zapewniały mieszkańcom wodę pitną ze studni, oraz sól odmierzaną w miejskiej wadze na tyłach ratusza. Oba rynki odpowiadają pracy nerek. Prawicą i lewicą są położone po obu stronach pałacu: katedra zaprojektowana przez włoskiego mistrza, oraz Akademia Zamojska. Całość kompozycji przestrzennej dopełniają fortyfikacje w postaci bastionów, kurtyn i nadszańców, które sprawiły, że Zamość nigdy nie został zdobyty.

Humanizm miasta przejawia się także w nieprzytłaczającej skali zabudowy, przyjaznych proporcjach wnętrza urbanistycznych oraz wielkości miasta, które można przemierzyć pieszo w 5 minut. Podstawą do projektowania podłóg oraz ścian urbanistycznych jest złoty podział, można go odczytać w wielkości kwartałów, podziale własności i elewacji budynków zlokalizowanych wzdłuż ulic i pierzei. W swoich proporcjach kompozycja przestrzenna zawiera zależności w złotym podziale wynikających z liczb  $\Phi$  oraz  $\Pi$ , znanych już w starożytności.

---

<sup>346</sup> Herbst, S., Zachwatowicz, J.: *Twierdza Zamość*. Warszawa: Wydawnictwo Zakładu Architektury Polskiej



Rys. 12. Rynek Wielki w Zamościu. Rys: autor, 2014

### C. Przeznaczenie

#### - kultura i bezpieczeństwo mieszkańców

Jan Zamoyski jako fundator miasta uczynił z niego prężny ośrodek handlowy, naukowy i kulturowy. W Zamościu można doszukać się cech renesansu z północno-środkowych Włoch. Przykładowo bramy Lwowska oraz Lubelska prowadzące do miasta projektowane przez Moranda wykazują bardzo podobne detale do projektowanych przez Sanmichellego w Weronie oraz w Sebenico na wyspie Lido w pobliżu Wenecji. Miasto chronił najnowocześniejszy w owych czasach system fortyfikacji zapewniający poczucie bezpieczeństwa mieszkańcom i rezydentom dzięki skutecznej obronie przed wrogiem. Wiele elementów fortyfikacji jak choćby kształt bastionów powstałych pod nadzorem włoskiego mistrza przypominały te budowane na Półwyspie Apenińskim.<sup>347</sup>

Miasto renesansowe zakładało nierozzerwalny związek pomiędzy obronnością i funkcją społeczną. Plan miasta w obrębie murów wynika bezpośrednio z kształtu fortyfikacji. Zamość ma ortogonalną siatkę zabudowy, lecz skrajne kwartały zabudowy mają kształt bezpośrednio wynikający z topografii i uwarunkowań naturalnych, które wpłynęły na kształt obwarowań.

Rynek Wielki na planie kwadratu o boku 100 m jako wnętrze urbanistyczne stanowi salon miasta, korzystnie oddziałującą na ludzi. Gehl wskazuje wyjątkową barierę 100 m: *Przy odległości pomiędzy 70 a 100 metrami możliwe staje się określenie z dość dużą pewnością*

<sup>347</sup> Herbst, S., Zachwatowicz, J.: *Twierdza Zamość*. Warszawa: Wydawnictwo Zakładu Architektury Polskiej i Historii Sztuki Politechniki Warszawskiej, 1934

*płci danej osoby, w przybliżeniu jej wieku i tego, co robi.*<sup>348</sup> Atrakcyjności oraz przyjaznej dla człowieka skali Rynku Wielkiego dowodzą liczni mieszkańcy oraz przyjezdni odwiedzający tę przestrzeń każdego dnia. Przenikający przez plac ludzie, niczym tlen dla płuc, sprawiają, że ten renesansowy organizm nieustannie tętni życiem.

Jan Zamoyski budując miasto zamierzał stworzyć ośrodek wielu kultur. Zamość zamieszkiwali: Polacy, Żydzi, Ormianie, Grecy, Włosi i in. W mieście znajdowały się świątynie: rzymskokatolicka, grekokatolicka, prawosławna, ormiańska i synagoga. Każda z tych świątyń wieńczyła inną ulicę. Dla kompozycji przestrzennej miasta ta reguła przejawia się w wieżach domykających ulice. Dzięki dominantom charakterystyka przestrzenna miasta poprzez percepcję trafia do umysłu jako czytelna i łatwa w orientacji kompozycja.

Ze strony pragmatycznej istotna była obronność miasta. Zamość jako miasto budowane od podstaw na przełomie XV i XVI w. miało możliwość zastosowania nowoczesnych jak na tamte czasy systemów obronnych. Jak ukazują Herbst i Zachwatowicz (1934), plan miasta wynika z wystudiowanych wymiarów elementów twierdzy, zalecanych przez ówczesnych inżynierów architektury wojennej.

Bernardo Morando zaprojektował Zamość dostosowując odpowiednio kąty bastionów oraz opierając wymiary miasta-twierdzy na stosunku długości czoła bastionu do długości kurtyn. W tym przypadku długość kurtyn wynosiła od 128 do 190 m stanowiąc proporcje 1 do 6. Kształt i kierunek frontu elementów fortyfikacyjnych miały pozwalać na pełny zakres ostrzału z ówczesnych dział prostopadle w kierunku nieprzyjaciela atakującego miasto. Ogromne znaczenie rozwoju rzemiosła wojennego w tamtym okresie można wnioskować po dużej dynamice rozbudowy i modyfikacji kompozycji przestrzennej twierdzy.<sup>349</sup>

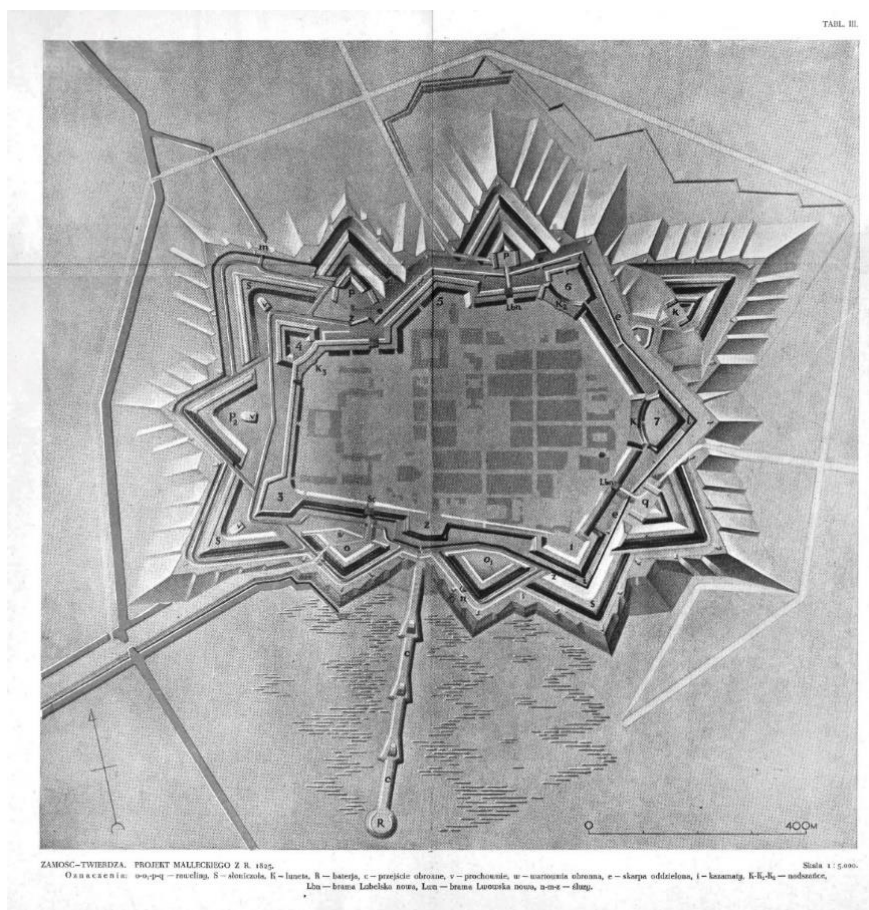
Ośrodek prężnie funkcjonował aż do Rozbiorów. W 1784 r. Austriacy zlikwidowali Akademię Zamojską. Przechodzenie z pod panowania austriackiego pod rosyjskie, czy włączenie do Księstwa Warszawskiego oraz powstania Listopadowe i Styczniowe skutkowały licznymi atakami oraz oblężeniami twierdzy. Dopiero w 1866 r. Rosjanie podjęli decyzję o skasowaniu twierdzy. Wysadzenie murów umożliwiło rozrost miasta.

---

<sup>348</sup> Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009

<sup>349</sup> Herbst, S., Zachwatowicz, J.: *Twierdza Zamość*. Warszawa: Wydawnictwo Zakładu Architektury Polskiej i Historii Sztuki Politechniki Warszawskiej, 1934





Ryc. 5. Plan twierdzy zamojskiej z 1825 r. po wzniesieniu tzw. słoniczół oraz rawelinów zwiększających zasięg dział broniących twierdzy oraz odsunięciu koryta Łabuńki. Źródło: Herbst, S., Zachwatowicz, J.: *Twierdza Zamość*. Warszawa: Wydawnictwo Zakładu Architektury Polskiej i Historii Sztuki Politechniki Warszawskiej, 1934

Zamość przypadł do gustu zarówno Hitlerowi, jak i Stalinowi. Dzięki temu uniknął zniszczeń wojennych zachowując większość oryginalnej, renesansowej zabudowy na planie zaprojektowanym przez Bernarda Moranda. Zamojska starówka jest wpisana jako całość na listę UNESCO. Miasto przyciągające turystów z całego świata i będąc salonem dla licznych wydarzeń kulturalnych odbywających się przez cały sezon w murach renesansowego miasta.

Analiza opisu semantycznego Zamościa w trzech badanych obszarach wykazuje wysoką obrazowość, rozpoznawalność, czytelność oraz zapamiętywalność kompozycji przestrzennej. Ocena parametryczna bazująca na opisie semantycznym została przedstawiona w poniższej tabeli.

| kompozycja | obrazowość | rozpoznawalność | czytelność | zapamiętywalność |
|------------|------------|-----------------|------------|------------------|
| Zamość     | Tak        | Tak             | Tak        | Tak              |

Tab. 7. Zestawienie parametrów Modelu OCKP dla opisu semantycznego Zamościa.

### 3.7. Boston – opis semantyczny

#### A. Środowisko naturalne - hydrologia i atmosfera

Boston jest położony nad zatoką *Massachusettes*. Port oraz miasto rozwinęło się na półwyspie *Shawmut*, a potem na północnym brzegu Charles River zwanym *Charlestown*, półwyspie *East Boston* oraz na południowym brzegu rzeki *Neponset* zwanym obecnie *South Boston*. Zatoka odgrywa kluczową rolę w krajobrazie miejskim zajmując aż 46% obszaru miasta. Układ rzek: *Charles*, *Neponset* oraz *Mystic* uchodzących do odizolowanej od Atlantyku zatoki stwarzał dogodne warunki do zlokalizowania nabrzeża do obsługi transkontynentalnych jednostek.

Teren na którym rozciąga się miasto był pagórkowaty. Atrakcyjność miasta w minionych czasach doprowadziła do bezkresnego zagospodarowywania półwyspu i zmiany linii wybrzeża. Poszczególne mniejsze zatoki wcinające się w półwysep *Shawmut* były odcinane mierzejami od głównej zatoki w celu tworzenia akwenów mających zasilać młyny wodne. W praktyce okazało się, że przepływ wody był nieopłacalny i przerodził się w wysypisko odpadów mieszkańców miasta. Powstałe z odnóg zatoki stawy, zasypane śmieciami, zaczęły wydzielać miazmaty, czyli śmierdzące wyziewy ogarniające całe miasto. Wierzono, że stało się to przyczyną zarazy, więc śmietnisko zasypano, a następnie zabudowano dzielnicami mieszkaniowymi. W tym celu ziemię pobierano ze wzgórz na półwyspie znacząco je obniżając. Przykładami są *Bay Village*, czy *Back Bay*, która na obecną jest jedną z najatrakcyjniejszych części Bostonu.

Przeprowadzone transformacje doprowadziły do wyprostowania linii brzegowej i wypłaszczenia półwyspu, przez co krajobraz naturalny zubożał. Niemniej, wciąż różnice poziomów terenu są zauważalne, np. w przypadku *Beacon Hill*: *Przed wszystkim zauważono: jest to wzgórze i aby się tam dostać, idzie się pod górę ulicami albo schodami. [...]stroma pochyłość i punkt przegięcia stromego zakrzywienia w rzeczywistości znajduje się wcześniej, a to przegięcie wydaje się być wizualnie znaczące*<sup>350</sup>. Dlatego unikalny obszar *Beacon Hill* wyróżnia się na tle centrum, łącząc *Back Bay*, *Błonia*, *śródmieście* i *West End*, a potencjalnie dominując nad nimi i ogniskując cały centralny rejon. Również potencjalnie, wzgórze może uzasadniać i organizować zmianę kierunku nabrzeża rzeki *Charles*, inaczej trudną do wywołania w pamięci, a decydującą o całej gęstej strukturze miasta. Kiedy patrzy się na Boston z *Cambridge*, wzgórze odgrywa ważną rolę, nie tylko w ożywianiu, ale w wyjaśnianiu i artykulacji sekwencji części, pojawiających się w panoramie<sup>351</sup>.

<sup>350</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 197

<sup>351</sup> Ibidem, s. 207-208



Fot. 14. Boston, Park Boston Common w samym centrum miasta. Beacon Hill – spłaszczone w wyniku przekształceń topografii półwyspu wzgórze jest wciąż wyraźnie zarysowane w kompozycji przestrzennej miasta. Źródło: autor, 2018

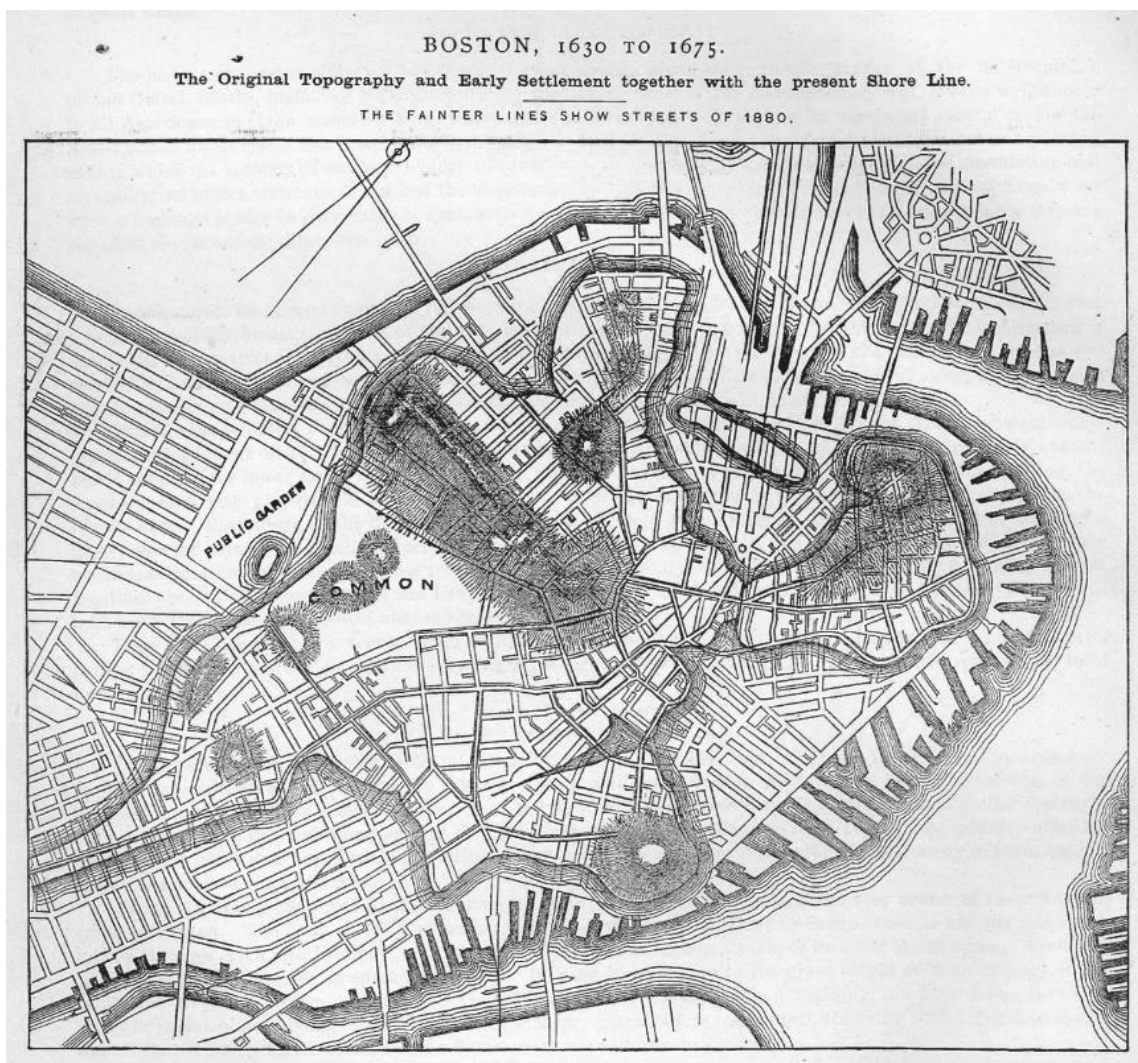
Istotnym elementem środowiska tworzącego Boston jest klimat. Położenie miasta na granicy stref przejściowych subtropikalnych morskiej i kontynentalnej wpływa na mokre lata i suche, mroźne zimy. Opady atmosferyczne są bardzo wysokie, a zwłaszcza śniegu w zimie. Układ wiatrów nad Bostonem w dużej mierze odcina obszar od wpływów wiatru znad Atlantyku.

## **B. Historia**

### **- układ organiczny, a ortogonalny**

Pierwsza osada na półwyspie powstała w 1623 roku, zaś początek istnienia miasta Boston datowana jest na 1630 r. Najstarsza struktura urbanistyczna w Bostonie to zabudowa przylądka *North End* nad Zatoką *Massachusetts* przy zbiegających się rzekach *Mystic River* i *Charles River*. Z czasem rozrosła się pokrywając Półwysep *Shawmut Peninsula*. Pierwotny układ miasta naturalnie podyktowany był linią brzegową oraz kształtem półwyspu. Wzdłuż drogi łączącej port na półwyspie z lądem powstała zabudowa, która z czasem przerodziła się w kwartały zabudowy o organicznej strukturze.





Ryc. 6. Mapa Bostonu porównująca pierwotną linię brzegową półwyspu Shawmut oraz linię brzegową w 1880 r. Na mapie uwypuklono topografię półwyspu, którego relikty zawiera współczesna kompozycja przestrzenna. Źródło: <https://i.pinimg.com/originals/> dostęp 18.05.2022

Sąsiedztwo<sup>352</sup> *Beacon Hill* jest wzgórzem już tylko z nazwy, a pokrywa je regularny plan ulic z wiktoriańską zabudową dziewiętnastowieczną. Śródmieście jest efektem licznych przekształceń w samym sercu Bostonu. Pierwotną zabudowę współcześnie zastępują budynki wysokościowe. Porównanie ówczesnej architektury z obecną można zaobserwować na przykładzie starego ratusza, który został zachowany „na pamiątkę”, w otoczeniu drapaczy chmur. Współczesny ratusz to brutalistyczny monolit przypominający okręt przy brzegu.

<sup>352</sup> Sąsiedztwo to wolne tłumacz. nazwy Neighbourhood będącej określeniem dzielnic aglomeracji bostońskiej.



Fot. 15 i 16. Boston. Stary ratusz zachowany jako pamiątka historyczna pośród drapaczy chmur, oraz nowy ratusz jako brutalistyczna forma przypominająca zawijający do portu okręt. Źródło: autor, 2018

### C. Przeznaczenie - handel i nauka

Boston jest styczną pomiędzy kulturą europejską, a zrodzoną z niej kulturą współczesnej Ameryki. Jako kolonia brytyjska miasto stało się jednym z przyczółków dla dominującej na świecie kultury anglo-saskiej. Jako jedno z pierwszych amerykańskich miast stało się ośrodkiem rozwoju dla handlu, nauki, religii oraz ogniskiem kultury na płaszczyznach literatury i muzyki. Niegdyś dorobił się przydomku Aten Ameryki, a do obecnej chwili Boston nazywany jest intelektualną stolicą Stanów Zjednoczonych.

W istocie mieszczą się tu najważniejsze amerykańskie uczelnie Harvard oraz techniczna *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Miasteczko akademickie znajdujące się na lewym brzegu *Charles River* zajmuje bardzo ważne miejsce na planie miasta i stanowi czołowe centrum naukowe. To oczywiście wpływa na społeczność zamieszkująca miasto, która w dużej mierze składa się ze studentów tworzących i rozprzestrzeniających kulturę.

Boston jako miasto znalazło się na stronach wielu książek napisanych przez zamieszkujących tu pisarzy, ustanawiając tym samym kulturę współczesnej Ameryki. Dzięki temu ośrodek ten o kompozycji przestrzennej daleko odbiegającej od większości miast amerykańskich zaplanowanych na siatce ortogonalnej, tkwi w świadomości Amerykanów jako miasto inne, bardziej europejskie, o korzeniach ze Starego Kontynentu. Świadczyć o tym może odrębny Akcent Bostoński bazujący na akcencie angielskim oraz typowy dla bostończyków pogardliwy i złośliwy sardoniczny humor, który swoją nazwę czerpie ze śródziemnomorskiej wyspy Sardynii.

Miasto przetkane jest licznymi przybytkami kultury w postaci sal koncertowych, oper oraz teatrów. Mieszcząca się w „piątce” najważniejszych w USA Orkiestra Symfoniczna ma swoją siedzibę w *Symphony Hall*, która jako sala koncertowa z punktu widzenia inżynierii akustycznej ustanowiła wzorzec i podawana jest jako jeden z najlepszych przykładów wnętrza dla koncertów muzyki klasycznej na świecie. Inne bardzo znane sale to *Jordan Hall*, *Boston Opera House*, *Boston Lyric Opera Company*, *Opera Boston*, *Boston Baroque* i wiele innych. Oprócz tego w Bostonie znajduje się założona w 1852 roku pierwsza publiczna biblioteka oraz wiele muzeów.



Fot. 17. Boston, North End, węzeł Union Street i Marshall Street. Zabudowa charakterystyczna dla dzielnicy, skalą i proporcjami wnętrza przywodzi na myśl miasteczka włoskie. Źródło: autor, 2018

Integralność nietypowej dla miast amerykańskich tkanki miasta oraz ognisko kultury amerykańskiej jest bardzo ścisła. Charakter nieregularnej struktury zabudowy o wyraźnym centrum na *North End* z krętymi ulicami będącymi odzwierciedleniem złożonej linii wybrzeża, stanowi bogate podłoże kulturowe dla przeplatających się narodów oraz grup etnicznych zasiedlających Boston formując własny styl na wielu płaszczyznach. Jacobs pisze o *North End*: *Spojrzałam w głębi bocznej uliczki, sądząc, że może tam skrywają się jeszcze pozostałości dawnego North Endu, ale się pomyliłam – dostrzegłam ceglane ściany ze starannie uzupełnionymi spoinami, nowe rolety, a gdy ktoś otworzył drzwi, dobiegły mnie dźwięki muzyki. [...] Panująca w dzielnicy pogodna atmosfera, życzliwość i dobre samopoczucie były tak zaraźliwe, że zaczęłam dla zabawy pytać mieszkańców o drogę tylko po to, żeby wdać się z nimi w pogawędkę. W ciągu poprzednich kilku dni oglądałam wiele dzielnic*

*Bostonu, przeważnie okrutnie smętnych. Tę okolicę, z wielką ulgą, odebrałam jako najzdrowszą w całym mieście*<sup>353</sup>.

Jacobs, której rozważania w dużym stopniu skupiają się na bezpieczeństwie pisze o dzielnicy North End: *Niektóre ulice nie dają przemocy żadnych szans. Świetnym przykładem są ulice bostońskiego North Endu – dorównujące poziomem bezpieczeństwa dowolnej zwykłej ulicy. Większość miejscowych to Włosi lub osoby bostońskiego pochodzenia, ale z tamtejszych ulic korzystają także intensywnie i bez ustanku ludzie najróżniejszych ras oraz reprezentanci wszelkich warstw społecznych. Niektórzy z nich pracują w dzielnicy lub w jej pobliżu. Inni przychodzą tu na zakupy lub spacer. Wielu, w tym przedstawiciele mniejszości zamieszkujących opuszczone, niebezpieczne dzielnice, stara się tu zostawić swoje pensje w sklepach Nort Endu i od razu zrobić wszelkie zakup na cały tydzień na tutejszych ulicach. Wydają całą właśnie otrzymaną gotówkę, ponieważ wiedzą, że nikt ich tu z niej nie okradnie*<sup>354</sup>.

Analiza treści opisu semantycznego Bostonu w trzech badanych obszarach wykazuje wysoką obrazowość miasta, szczególnie na tle innych amerykańskich metropolii. Niezwykle bogate podłoże gospodarcze i kulturowe zapewniło Bostonowi wysoką rozpoznawalność. Jednak układ kompozycyjny na uproszczonym obszarze naturalnym stał się jałowy i ubogi w charakterystyczne elementy. Palimpsestowy proces rozwoju doprowadził do niskiej czytelności i zapamiętywalności kompozycji przestrzennej miasta. Ocena parametryczna bazująca na opisie semantycznym została przedstawiona w poniższej tabeli.

| kompozycja | obrazowość | rozpoznawalność | czytelność | zapamiętywalność |
|------------|------------|-----------------|------------|------------------|
| Boston     | Tak        | Tak             | Nie        | Nie              |

Tab. 8. Zestawienie parametrów Modelu OCKP dla opisu semantycznego Bostonu.

<sup>353</sup> Jacobs J.: Śmierć i Życie Wielkich Miast Ameryki, Warszawa: Wydawnictwo Centrum Architektury, 2014, s. 28

<sup>354</sup> Ibidem, s. 51

### 3.8. Manhattan – opis semantyczny

#### A. Środowisko naturalne

##### - zanik pierwotnego ekosystemu

Pierwotnie zalesione płaskie wyspy stanowiły różnorodny ekosystem. W ciągu czterech wieków rozwoju ośrodka krajobraz naturalny został całkowicie przekształcony i dostosowany do potrzeb człowieka. Dogodna lokalizacja portu i związany z nim handel były główną przyczyną rozwoju. Pierwsi kolonialiści pochodzący z Niderlandów, zlokalizowali na południowym przylądku wyspy osadę Nowy Amsterdam. Mając praktykę w budowaniu nabrzeży, przystąpili do przekształceń linii brzegowej na wzór europejski. Struktura zabudowy pierwszych kolonistów odbiega od ortogonalnego układu typowego dla współczesnej kompozycji przestrzennej Manhattanu. Nazwa *Wall Street*, to semantyczne ujęcie przebiegu murów osady rozgraniczających ją od reszty wyspy.

Plan Gubernatorów z 1811 r. zakładał rozbudowę miasta na regularnej ortogonalnej siatce. Koniunktura gospodarcza doprowadziły do nadzwyczaj gwałtownego rozrostu metropolii. Naturalne ograniczenie w postaci brzegów wyspy ukierunkowały rozwój zabudowy w górę. Najeżona drapaczami chmur wyspa zupełnie zasłoniła naturalny krajobraz. Panorama miasta obserwowana z przeciwnych wybrzeży zatoki sprawia wrażenie miasta wertykalnie wyrastającego z powierzchni wody. Obecna linia nabrzeża jest wynikiem licznych transformacji i ekspansji sztucznie powiększonego obszaru lądowego. Największych przekształceń doznał południowy skraj Manhattanu. Duża część zabudowy powstała na obszarach będących niegdyś zatoką, np.: *Battery Park City* powstały w latach '70 ubiegłego wieku.



Fot. 18. Manhattan, charakterystyczna i rozpoznawalna panorama miasta witająca przybywających ludzi. Spektakularny widok determinuje gęsta, wysoka zabudowa osadzona w wodzie. Źródło: autor, 2018



Na Manhattanie próżno szukać natury. Ograniczonym przejawem jest Central Park zaprojektowany tak, aby naśladował pierwotne środowisko naturalne wyspy. Miejski krajobraz Manhattanu jest jednak bogatą geometrycznie strukturą o różnym przeznaczeniu, a to objawia się w sferze semantycznej. Zarys pierwotnego obszaru i środowiska naturalnego w ujęciu cyfrowym może pomóc w kształtowaniu zielonych oaz w betonowej dżungli Manhattanu.

## **B. Historia**

### **- ukryta infrastruktura miasta**

Ślady miasta kolonialnego w przypadku skali tej metropolii są znikome, można je dostrzec na planie miasta i w okolicach *Wall Street*, która przebiega w miejscu muru odcinającego Nowy Amsterdam od niezaludnionej jeszcze wyspy. Po przekazaniu Nowego Amsterdamu Anglikom w 1664 roku, zmieniono nazwę ośrodka na Nowy Jork. Od tamtej pory miasto planowano na ruszcie ortogonalnym. XIX w. stanowił dynamiczny rozrost miasta w wyniku napływu ogromnej ilości imigrantów z Europy, zwłaszcza Irlandczyków, co wynika z wybuchu Wielkiego Głodu w Irlandii. W ciągu tego stulecia liczba mieszkańców wzrosła z 60 tys. do 3430 tys. Ograniczony obszar wyspy podzielonej na regularne blok przyjmując tak wielu imigrantów zaczął błyskawicznie piąć się w górę. Od tamtej pory Nowy Jork można śmiało nazwać miastem wertykalnym. Odbiór wizualny kompozycji przestrzennej miasta z perspektywy zewnętrznej ukazującej panoramę obfituje w podziały wertykalne. Jest to jedna z najbardziej obrazowych, rozpoznawalnych i zapamiętywalnych sylwet miasta na świecie,

Rem Koolhaas w swoim *Manifeście Manhattanu* określa proces kształtowania się miasta wertykalnego jako eksperyment. W istocie cała wyspa stała się poligonem doświadczalnym dla zdobytych w czasie rewolucji przemysłowej technologii takich jak zastosowanie żeliwa i stali, wynalazek windy czy budowa sieci elektrycznej zasilającej miasto. Możliwość rozbudowy ośrodka miejskiego w trzecim wymiarze została w pełni wykorzystana. Dzięki temu eksperymentowi w ciągu życia kilku pokoleń urbanistyka doznała rewolucji, która obecnie jest kontynuowana w rozwijających się na całym świecie metropoliach.

Struktura przestrzenna Nowego Jorku jest złożona geometrycznie. Lecz miasto nie funkcjonowałoby by, gdyby nie cała sieć infrastruktury niewidocznej gołym okiem. Jednym z nich jest przedstawiony semantycznie schemat metra. Zawiera niezbędne informacje dla każdego, nie odzwierciedlające w pełni struktury geometrycznej miasta. Takich systemów i instalacji ukrytych pod powierzchnią murów i stropów jest mnóstwo, każdy z nich funkcjonuje w bazach danych charakteryzując system technologii i komunikacji w mieście.

Model cyfrowy Digital Twin zawierając te semantyczne informacje stałby się przydatny w integracji, zarządzaniu i zrównoważonym rozwijaniu miasta.

### C. Przeznaczenie

#### - kultura, oferta rozrywkowa

Zróźnicowanie kulturowe oraz wielkość populacji żyjącej pośród charakterystycznej ortogonalnej struktury zabudowy stało się urbanistycznym polem eksperymentalnym na wielu płaszczyznach. Pragnieniem atrakcji nowojorczyści nakręcili spiralę coraz to nowszych doznań przekraczających wszelkie granice we wrażeniach jakich mogą doznać ludzkie zmysły. Od Lunaparków na *Coney Island*, które zyskując coraz większą popularność budowały z roku na rok atrakcje z coraz większym rozmachem do kultury przejawiającej się w tańcu, teatrze i muzyce<sup>355</sup>.



Fot. 19. Manhattan, Broadway. Atrakcyjność i dostępność oferty kulturowej wyrażona w gęstości zabudowy i licznych świecących neonach, szyldach i billboardach atakuje przechodnia strumieniem bodźców. Źródło: autor, 2018

Elektryfikacja ulicy Broadway przyczyniła się do powstania sztuki teatralnej wykorzystujących urządzenia elektryczne. Dało to początek trwającemu do chwili obecnej centrum teatru. Wzdłuż ulic Broadway oraz 42 ulicy znajduje się około 40 teatrów. Charakter tego miejsca potęguje przebieg ulicy Broadway przecinający pod kątem ortogonalną siatkę ulic tworząc charakterystyczne w mieście otwarcia widokowe.

<sup>355</sup> Koolhaas R.: *Deliryczny Nowy Jork. Retroaktywny manifest dla Manhattanu*, przeł. D. Żukowski, Kraków: Wydawnictwo Karakter, 2013

Przykładem jest skrzyżowanie świata *Times Square* – festiwal billboardów i reklam atakuje wszystkie zmysły ludzi serwując doznania aż do prze bodźcowania. Nazwa ulicy Broadway dla mieszkańców globu instynktownie kojarzy się z kulturalnym charakterem tej części Manhattanu i jest często przytaczana w kontekście kulturowym jako temat lub tło dla sztuki i miejsce rozrywki.

W Nowym Jorku narodziła się ruchy kulturowe takie jak Harlemski Renesans, który ustanowił kanon literatury Afro-amerykańskiej, czy kulturę hop-hop wyrażaną przez tancerzy, muzyków i artystów sztuk wizualnych. W latach '40 XX w. miasto było jednym z głównych ośrodków jazzu przejawiającego się w licznych klubach. Manhattan stał się centrum komedii *stand-up*, musicalu, który łączy muzykę, taniec i grę aktorską oraz abstrakcjonizmu abstrakcyjnego. Nazywany jest światową stolicą tańca. Jest również jednym z głównych centrów mody, co przejawia się nie tylko w domach mody, ale także na ulicy.

Zadziwiająco dużą rolę w przejawiających się sztukach ulicznych miało nowojorskie metro, którego sieć swoją organicznością było przeciwieństwem ortogonalnego układu ulic na powierzchni. Każdy Nowojorczyk ma zakodowaną mapę pamięciową metra i umie posługiwać się tą informacją w codziennym życiu. Korzystanie z ukrytej przed oczami struktury odnosi się to do badań E. Halla ukazujących percepcję Eskimosów odczytujących elementy otaczającej ich przestrzeni w odbiorze innym niż wizualny.<sup>356</sup>

Architektura Nowego Jorku jest efektem spektakularnego rozwoju miasta w trzecim wymiarze. Wielki wpływ na wygląd Nowojorskich wieżowców mieli moderniści, którzy przybyli tu z Europy w czasach III Rzeszy wraz ze szkołą Bauhaus. Jej przedstawicielem jest między innymi Mies van der Rohe, który zapoczątkował trend minimalistycznej w swoim wyrazie formie wieżowca. Odbiegało to od dotychczasowych prób adaptacji formy klasycyzującej przejawiającej się klasycznymi detalami na elewacjach niemal niknących w chmurach wieżowców. Prosta forma *Seagram Building* M. Van der Roche zrywa z detalami i podziałami typowymi dla budynków inspirowanych antykiem tak obcymi dla wertykalności i strzelistości drapaczy chmur.

Zadziwiające z urbanistycznego punktu widzenia jest połączenie komercyjnego charakteru instytucji z obszarem kwartału, który jest podstawowym ogniwem siatki Nowego Jorku. Okazało się, że jest to idealna wielkość i proporcja działki dla przedsiębiorczych inwestorów, którzy zabudowali moduły w błyskawicznym tempie. Gęstość struktury determinuje opłacalność usług wzdłuż ulic. W parterach budynków mieszczą się lokale z ofertą gastronomiczną, handlową, usługową, kulturową i rozrywkową.

---

<sup>356</sup> Hall E.: Ukryty wymiar, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1978

Analiza treści opisu semantycznego Manhattanu w trzech badanych obszarach dostarcza niezbitych dowodów o wysokiej obrazowości, rozpoznawalności i zapamiętywalności kompozycji przestrzennej miasta. Układ miasta rozwijającego się w procesie addytywnym na regularnej, ortogonalnej siatce ulic przeciętej jedną, szczególną osią urbanistyczną - ulicą *Broadway* i zawierającej tylko jeden tak wielki, charakterystyczny i rozpoznawalny park – *Central Park*, jest przykładem kompozycji przestrzennej o wysokiej czytelności. Ocena parametryczna bazująca na opisie semantycznym została przedstawiona w poniższej tabeli.

| kompozycja | obrazowość | rozpoznawalność | czytelność | zapamiętywalność |
|------------|------------|-----------------|------------|------------------|
| Manhattan  | Tak        | Tak             | Tak        | Tak              |

Tab. 9. Zestawienie parametrów Modelu OCKP dla opisu semantycznego Manhattanu.

### 3.9. Semantyczny wyraz kompozycji przestrzennej miasta – podsumowanie

W rozdziale został przedstawiony opis semantyczny badanych ośrodków. Zapis wyrazu semantycznego kompozycji przestrzennej jest wprowadzeniem pozwalającym zrozumieć tło środowiskowe, historyczne i funkcjonalne. Opis semantyczny określa elementy kompozycji przestrzennej, które wpływają na obrazowość, rozpoznawalność, czytelność i zapamiętywalność kompozycji przestrzennej miasta.

Podtytuły każdego opisu semantycznego w każdej kategorii zebrano na poniższej liście. Określają one zagadnienia, których zaadaptowanie w modelu cyfrowym Digital Twin służyłoby lepszemu odwzorowaniu rzeczywistości oraz poprawie domeny projektowania i zarządzania miastem. Przedstawione opisy poszczególnych miast są podsumowaniem analizy semantycznej gdzie środowisko naturalne, kontekst historyczny oraz przeznaczenie stanowią podstawę tej analizy.

#### A. Środowisko naturalne – kontekst endogeniczny kompozycji urbanistycznej

- **Harmonia przestrzeni zbudowanej z otaczającym krajobrazem**

Florencja jako przykład syntezy krajobrazu naturalnego i kompozycji przestrzennej miasta. Jedno bez drugiego nie mogłoby istnieć. Aby w pełni odzwierciedlić różnorodność i wyjątkowość tego krajobrazu, warto w cyfrowym modelu zawrzeć semantyczny wyraz przejawiający się w technologiach budowlanych i detalach urbanistycznych i architektonicznych oraz w odporności kompozycji przestrzennej miasta w zarządzaniu kryzysowym.

- **przekształcenia systemu wodnego**

W przypadku Lyonu, model zawierający informacje semantyczne o przekształceniach koryt rzecznych na przestrzeni wieków mógłby wesprzeć zarządzanie zasobami wodnymi i przyszłymi rozwiązaniami dotyczącymi chociażby retencji wód.

- **dbałość o zasoby naturalne**

W Poznaniu informacje o poziomie wód gruntowych, zlewniach i ciekach wodnych istniejących i zlikwidowanych to istotne cechy semantyczne, których zawarcie w rekonstrukcji cyfrowej Digital Twin pozwoliłoby na skuteczne zarządzanie takimi obszarami.

System zieleni w postaci układu klinowo-pierścieniowego w Poznaniu widać na planie miasta. Zawarcie systemu w cyfrowej rekonstrukcji pozwoliłoby na ochronę wartościowej pod względem przyrodniczym przestrzeni, która pozytywnie oddziałuje na poziom życia w mieście i interakcje mieszkańców.

- **miasto w kontekście regionu**

Ukazanie w cyfrowej rekonstrukcji Zamościa rzeźby terenu ukazałoby istotę miasta wpisanego w krajobraz naturalny. Wygląd harmonijnej i wysoce estetycznej renesansowej kompozycji spoza murów miejskich oddałby wiernie miasto wpisane w pejzaż.

- **hydrologia i atmosfera**

W przypadku Bostonu, zarówno odniesienie się do pierwotnego krajobrazu w postaci linii brzegowej i topografii, jak i uwzględnienie charakterystyki klimatu, a w szczególności kierunków przemieszczania się mas atmosferycznych są elementami semantycznymi, możliwymi do uwzględnienia w rekonstrukcji cyfrowej Digital Twin w celu wydajniejszego zarządzania miastem w zakresie warunków wodnych i przewietrzania miasta.

- **Ekosystem**

Manhattan jest ekstremum, gdzie próżno szukać natury, miejski krajobraz jest geometryczną strukturą o różnym przeznaczeniu. Niemniej zarys pierwotnego obszaru i środowiska naturalnego w formie ekosystemów pod warstwą współczesnej kompozycji przestrzennej w ujęciu cyfrowym Digital Twin w pewnym zakresie mógłby pomóc w przywracaniu środowiska naturalnego tej hipergęstej, miejskiej dżungli.

## **B. Historia – kontekst antropogeniczny kompozycji urbanistycznej**

- **Forma urbanistyczna jako efekt przyczynowo-skutkowego ciągu zdarzeń**

Na przykładzie Florencji można zaobserwować, w jaki sposób ciąg historyczny ukształtował kompozycję przestrzenną miasta. Geometria tkanki miasta jest różnorodna, zatem wiedza o pochodzeniu form jest potrzebna w zrozumieniu i rekonstrukcji. Jest to charakterystyka semantyczna, którą model Digital Twin mógłby zawierać. Rekonstrukcja ratusza we Florencji na tle kompozycji urbanistycznej ukazuje, że zawarcie informacji semantycznej na temat pochodzenia poszczególnych elementów, a także całych fragmentów w modelu Digital Twin jest możliwe.

- **ciągłość rozwoju struktury urbanistycznej**

Na przykładzie Lyonu można zaobserwować addytywny proces rozwoju kompozycji przestrzennej. Podkreślenie w modelu cyfrowym konsekwentnie rozwijających się na przestrzeni wieków obszarów o stylistyce adekwatnej do epoki ukazałoby ciąg czasoprzestrzenny układu miasta. Różnorodność wewnątrz urbanistycznych, oraz stylistyczną jako semantykę uzupełniającą model geometryczny można ukazać w cyfrowej rekonstrukcji poprzez zróżnicowanie kolejnych obszarów, np. gradientowo.

- **brak ciągłości w rozwoju struktury urbanistycznej**

W porównaniu do Lyonu, którego ciągły rozwój jako ośrodka miejskiego można zaobserwować w strukturze urbanistycznej. Poznań miał sytuację skrajnie przeciwną, zmieniając wielokrotnie politykę rozwoju miasta, a także doznając licznych zniszczeń w wyniku zawieruchy wojennej. To zdeterminowało proces rozwoju miasta jako palimpsestowy.

- **humanizm w kreacji przestrzeni miejskiej**

Humanistyczne podejście do planowania przestrzennego na przykładzie Zamościa, to niezwykle odzwierciedlenie semantyki w geometrii kompozycji. Twórcza wizja została ucieleśniona w postaci całego miasta. Tworząc cyfrowy model Digital Twin warto zawrzeć te informacje, wtem układ miasta staje się zrozumiały, a wielopłaszczyznowość kompozycji imponująca, a wręcz wywierająca uczucie zachwytu miastem.

- **układ organiczny, a ortogonalny**

Europejski układ Bostonu na tle amerykańskich miast ma szczególne znaczenie w kompozycji przestrzennej miasta. Wierne odzwierciedlenie wnętr urbanistycznych tworzących koncentryczną sieć jest kluczowe dla zbudowania cyfrowej rekonstrukcji ukazującej realny charakter miasta odbierany z perspektywy człowieka. Przykład Manhattanu ukazuje zadziwiające z urbanistycznego punktu widzenia połączenie komercyjnego charakteru instytucji z obszarem kwartału, który jest podstawowym ogniwem siatki Nowego Jorku. Okazało się, że jest to idealna wielkość i proporcja działki dla przedsiębiorczych inwestorów, którzy zabudowali moduły w błyskawicznym tempie.

- **ukryta infrastruktura miasta**

Na Manhattanie wielowarstwowość systemów i instalacji ukrytych pod powierzchnią murów i stropów jest niezwykle bogata. Jako przykład można podać nowojorskie metro, którego semantyczny schemat tkwi w głowie każdego mieszkańca. Model cyfrowy Digital Twin zawierając te semantyczne informacje stałby się przydatny w integracji, zarządzaniu i zrównoważonym rozwijaniu miasta.

### C. Przeznaczenie – rola, jaką pełni kompozycja urbanistyczna

- **rola wnętr urbanistycznych na przestrzeni wieków**

Na przykładzie Florencji można zaobserwować niezmienną formę charakterystycznych wnętr urbanistycznych i przestrzeni publicznej, która niezmiennie służy ludziom.

- **znaczenie rewitalizacji w kreowaniu przestrzeni przyjaznej ludziom**

Podjęta w latach 70-tych rewitalizacji półwyspu *La Confluence*, zakłada spójność, ciągłość i harmonię istniejącej tkanki Lyonu. Jednym z założeń rewitalizacji jest

„połączenie starego z nowym”. Idea przyświecająca kreacji kompozycji przestrzennej jako semantyczna właściwość mogłaby zostać ukazana w cyfrowej rekonstrukcji.

- **integracja odseparowanych obszarów**

Informacje o przeznaczeniu poszczególnych części Poznania w cyfrowym modelu mogłoby wspierać pielęgnację tożsamości poszczególnych dzielnic w ramach ochrony dziedzictwa, oraz pomóc w tworzeniu połączeń pomiędzy poszczególnymi fragmentami w sposób kreatywny, integrując całe miasto.

- **bezpieczeństwo mieszkańców**

Miasto renesansowe zakładało nierozzerwalny związek pomiędzy obronnością i funkcją społeczną. Bezpieczeństwo, kultura, humanizm i społeczność zamieszkująca Zamość to istotne cechy semantyczne, które przejawiają się w kompozycji przestrzennej miasta. Cyfrowy model Digital Twin bogaty w te warstwy oddałby tożsamość miasta, uwidaczniając formę, funkcję i estetykę unikalnego ośrodka.

- **Handel i nauka**

Uzupełnienie cyfrowego bliźniaka Bostonu o jej znaczenie kulturowe, handlowe, oraz naukowe to dodanie bogatej warstwy semantycznej, która pomogłaby w dalszym rozwijaniu i integracji kultury oraz jej przejawów w postaci akcentów kompozycyjnych.

- **oferta rozrywkowa**

Rekonstrukcja Digital Twin tak złożonej struktury jak Manhattan przyniosło by profity w gospodarowaniu miastem. Mapa kulturowa zawierająca informacje o wydarzeniach i miejscach kultury, historii sztuki, lokalach usługowych, a przede wszystkim funkcjonalności miasta w ogóle wzbogaciłaby semantyczny wyraz kompozycji przestrzennej miasta.

Środowisko naturalne objawia się w harmonii zabudowy z krajobrazem, w relacjach miasta ze środowiskiem wodnym, m.in. morzem, jeziorem, rzeką w mikro (horyzont) oraz makroskali (region). Kompozycja przestrzenna miasta zawiera w sobie zorganizowane układy zieleni oraz szczególny ekosystem. Miasto leży na styku skorupy ziemskiej i atmosfery, przez co jest podatne na zjawiska pogodowe i geologiczne.

Opis semantyczny zawierający historię kompozycji przestrzennej miasta to wszystkie wydarzenia, które doprowadziły do obecnej formy. Znajomość i zrozumienie ciągów przyczynowo-skutkowych oraz ciągłości rozwijającej struktury, motywy i idee wpływające na obiekty kompozycji oraz przestrzeń, wreszcie pomysł na miasto, wg którego planowany jest układ siatki ulic to wiedza niezbędna do świadomego odtwarzania miasta w postaci rekonstrukcji i projektu.

Przeznaczenie przestrzeni miasta jako integracja funkcji jakie miasto posiada, ich wydajność (energetyka, komunikacja), sprawne zarządzanie, zrównoważone planowanie,



czy system bezpieczeństwa to liczne procesy, które zachodzą w relacji społeczności z miastem. Kompozycja przestrzenna miasta kryje w sobie także symptomy kultury, religii, nauki, sztuki, rozrywki, które wibrując pobudzają miasto do życia.

Wymienione elementy to warstwy semantyczne, które składają się na złożoność kompozycji przestrzennej. Opis jest efektywnym środkiem do zapisu tychże cech. Analiza opisu semantycznego w pracy ograniczona została do określenia czterech parametrów określających treść semantyczną. Bazując na tej metodzie można rozszerzać zakres cech określających miejską kompozycję. Poniższe zestawienie parametrów określających charakter sześciu przebadanych miast ukazuje różnice i podobieństwa jakości kompozycji przestrzennej jako zbiór semantyki – symboli i znaczeń, które definiują miasto jako obrazowe, rozpoznawalne, czytelne i zapamiętywalne.

| kompozycja | obrazowość | rozpoznawalność | czytelność | zapamiętywalność |
|------------|------------|-----------------|------------|------------------|
| Florencja  | Tak        | Tak             | Tak        | Tak              |
| Lyon       | Tak        | Nie             | Tak        | Nie              |
| Poznań     | Nie        | Tak             | Nie        | Nie              |
| Zamość     | Tak        | Tak             | Tak        | Tak              |
| Boston     | Tak        | Tak             | Nie        | Nie              |
| Manhattan  | Tak        | Tak             | Tak        | Tak              |

Tab. 10. Opis semantyczny Modelu OCKP – zestawienie parametrów wszystkich badanych miast

Przedstawione w rozdziale wartości semantyczne model cyfrowy odwzorowujący miasto rzeczywiste powinien zawierać. Informacje semantyczne można przedstawić w uproszczony sposób, w formie symboli, atrybutów, gradientów, czy interaktywnych skrótów. Opis słowny w formie może być uzupełnieniem obrazu geometrycznego w celu przekazania informacji o kompozycji przestrzennej w pełnym znaczeniu.

Przedstawione w tym rozdziale opisy i wartości semantyczne ujęte w tabelach pokazują jak bogata, niepowtarzalna i różnorodna jest historia procesu tworzenia tkanki miejskiej analizowanych miast i jak wiele czynników posiada na to wpływ. Każde miasto w pewnych momentach swojej historii podejmuje taki a nie inny wariant kierunku rozwoju. Czasami też negując to wszystko co do tej pory zostało wybudowane wchodząc w proces palimpsestowy. Zapoznanie się z procesem kształtowania się miasta w kontekście naturalnego krajobrazu, historii oraz przeznaczenia daje ogólne wyobrażenie o mieście. Analiza treści semantycznych zawartych w murach miasta jest podłożem dla następnego rozdziału, w którym przeprowadzona zostanie analiza wybranych fragmentów kompozycji przestrzennej miasta w formie widoków – geometrycznych obrazów. Mając zarys merytoryczny łatwiej jest przyswoić i zrozumieć to co oko rejestruje w moment.



## 4. Geometryczny wygląd kompozycji przestrzennej miasta – OBRAZ

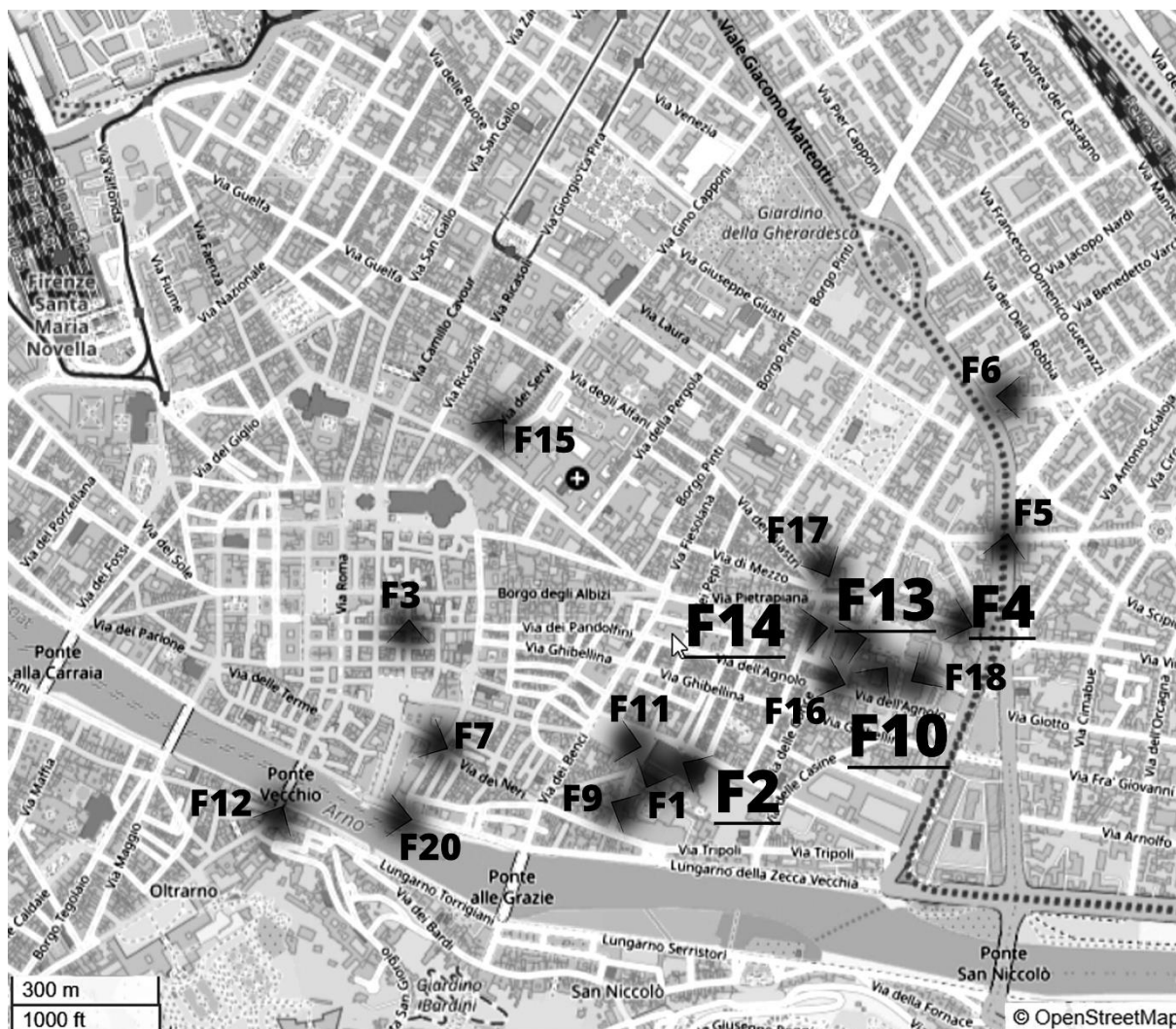
W tym rozdziale zostanie przeprowadzona analiza próbek z widokami geometrycznej kompozycji przestrzeni wybranych miast. Próbki fotograficzne wykonane przez autora pracy będące uchwyconym przez *pośpieszne oko aparatu* zapisem rzeczywistej przestrzeni badanych miast zostaną zestawione w formie tabelarycznej z widokami modeli cyfrowych Digital Twin będące zapisem wirtualnej przestrzeni. Rekonstrukcje Digital Twin pochodzą z aplikacji: Autodesk Forma, Google Street View, Google Earth, oraz Geoportal. W przypadku Poznania posłużono się rekonstrukcją historyczną HBIM stworzoną przez P. Biskupskiego. Zestawienie zostanie uzupełnione o autorskie rysunki podkreślające istotne elementy kompozycji przestrzennej, których model cyfrowy nie uwzględnia. Metoda analityczna Modelu Ogólnej Charakterystyki Kompozycji Przestrzennej (OCKP) posłuży do parametryzacji elementów zawartych na próbkach.

W rozdziale ukazane zostaną wybrane próbki reprezentatywne, które ukazują charakterystyczne wartości parametrów Modelu OCKP dla badanych miast. Ilość próbek została skondensowana tylko do reprezentatywnych w celu zaprezentowania działania Modelu OCKP i ukazania jego zalet na drodze określania elementów kompozycji przestrzennej. Mniejsza liczba próbek zawęzi treść do najistotniejszych wyników analizy.

Model OCKP umożliwia ustalenie średniej oceny parametrycznej dla wszystkich przebadanych próbek a to ukaże parametry charakteryzujące kompozycję badanego miasta. W przypadku każdego z miast ukazano te próbki, których reprezentatywność polega na ukazaniu przestrzeni odpowiadających średniej ocenie parametrycznej każdego z miast.

W przedostatnim podrozdziale ukazano szczególne przypadki, które wykazują ekstremalne wartości w Modelu OCKP, lub z komentarzem odnoszącym się do zagadnienia percepcji przestrzennej, albo takie, które ukazują wady techniczne modeli Digital Twins. Ostatni podrozdział zawiera krótkie podsumowanie rozdziału. Wszystkie próbki (150) poddane badaniu, które opisano parametrycznie za pomocą Modelu OCKP zawarte zostaną w indeksie na samym końcu pracy.

## 4.1. Florencja - obraz



Ryc. 7. Plan Florencji z zaznaczonymi widokami poszczególnych próbek. Numery próbek zaprezentowanych w rozdziale podkreślono. Próbki nie ujęte w tym podrozdziale znajdują się w indeksie na końcu pracy. Źródło: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org) [dostęp 15.06.2026]

Kompozycja przestrzenna Florencji powstała w pejzażu doliny rzeki Arno, do której z otaczających gór spływają liczne strugi. Górzysty krajobraz kreśli horyzont wysoko ponad dachami 3-4 kondygnacyjnej zabudowy. Widoczny na planie układ *castrum* z Placem Republiki w środku, oraz bazyliką *Duomo* i ratuszem *Pallazzo Vecchio* w narożnikach, a dalej rozwijający się w średniowieczu system ulic i placów. Prawie cały obszar miasta pokrywa zabudowa kwartałowa, a w mieście panuje nieoficjalna zasada, która nie pozwala na budowanie wyżej niż Kopuła, czyli 116m. W ten sposób chroni się wyjątkową, rozpoznawalną i piękną panoramę miasta. Florencję cechuje nieskażony, addytywny proces rozwoju kompozycji urbanistycznej.

### 4.1.1. Borgo La Croce

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 20. Próbką F4. Charakterystyczna florencka ulica *Borgo La Croce*, o skali i proporcjach typowych dla śródmieścia, obudowana renesansowymi ścianami, tętniąca życiem. Źródło: autor, 2013

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (Ilość sztuk) | (Spadziście-płaskie) | (Ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 6                          | nowożytność                                               | renesans                                                                              | wertykalny                | prowadzące                | 3             | spadziście           | 1             | ulica                                       | 50                   | 75            | nie                 |

| funkcja                         |           |           | zieleni   |           |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                  |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|
| przeznaczenie                   | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                      |
|                                 | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)               |
| komunikacja, mieszkanie, usługi | tak       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | nie       | stara, włoska, śródmiejska ulica |

Tab. 11. Tabelaryczne ujęcie parametrów Modelu OCKP dla próbki F4.

Próbka F4 ukazuje ulicę *Borgo la Croce* we Florencji widzianą z perspektywy człowieka. Jest to przykład złożonej kompozycji przestrzennej zawierająca elementy takie jak: faktury materiałowe, detale, symbole, różne typy budowli i funkcji. We wnętrzu ulicy widać wyraźnie aktywnych uczestników. Czytelne są płaszczyzny prowadzące,

kierunkowość oraz widniejąca w tle dominanta. Nieregularne pierzeje pełne są bram, nisz, wnęk, oparc i detali architektonicznych. Złożona, stara wielowarstwowa struktura kształtując się przez wieki, w różnych epokach i stylach jest typowa w śródmieściu Florencji. Elewacje zabudowy były przez mieszkańców wielokrotnie przekształcane, wpływając na złożoność i bogactwo kompozycji przestrzennej zarysowanej w murach miasta.

Nagromadzenie elementów i form charakterystycznych jest tak duże, że Lynch opisuje je jako niezwykle i wyraziste, co wg autora jest rzadkością. Przywołując Florencję obrazowo opisuje przypadek ośrodka o wyrazistej, rozpoznawalnej kompozycji przestrzennej, której obraz pozostaje w pamięci, a z którą ludzie chętnie się utożsamiają: *Do tych klarownych i wyróżniających się form ludzie silnie się przywiązali, z powodu minionej historii, albo ich własnych doświadczeń. Każdy widok jest natychmiast rozpoznawalny i przywodzi na myśl kaskadę skojarzeń. Poszczególne fragmenty pasują do siebie. Wizualne aspekty środowiska stanowią integralną część życia mieszkańców*<sup>357</sup>.

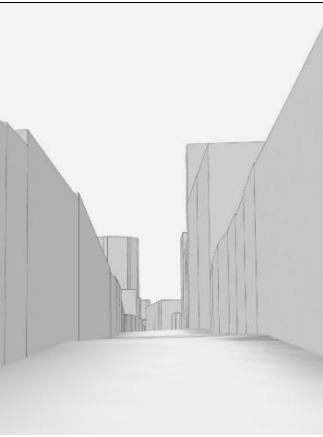
## **B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym**

Zestawienie poniższych widoków z modeli ukazujących ulicę *Borgo La Croce* z próbką F4 ukazuje różnice w wielu aspektach. Próbką fotograficzną prezentuje typowe dla Florencji wnętrza urbanistyczne ulicy: wertykalne podziały, przewaga linii prowadzących, duży kąt środkowy, spadziste dachy. W przestrzeni ulic i placów śródmieścia codziennie toczy się wartka akcja. Ludzie tłumnie przepływają ulicami i gromadzą się w licznych przybytkach dostępnych z poziomu ulicy. Średniowieczna tkanka miasta nie jest przystosowana do intensywnej komunikacji samochodowej. Poruszanie się pieszo, oraz rowerami dominuje w najgęstszej strukturze miasta. Typowe dla regionu wąskie ulice chroniące przed słońcem są zarazem ciasne, pełne ludzi przemierzających się, wydających odgłosy, niemal ocierających się o rękaw podczas mijania oraz charakterystyczny zapach florenckiej ulicy wpływa na wielozmysłowy odbiór przestrzeni na uchwyconym obrazie.

Te elementy kompozycji przestrzennej Florencji są wyraźnie obserwowane. O ile zdjęcia z satelity w *Google Earth* wiernie ukazują tekstury to model ogranicza się tylko do form budynków. Zdjęcia pochodzące z pojazdów z kamerami *StreetView* ukazują ulicę niemal tak samo jak próbka fotograficzna, przy czym ukazuje inny moment, a widoczna na próbce F4 dominanta wieży na widoku *StreetView* jest prześwietlona i zanika w widoku. Natomiast model LoD1 pochodzący z aplikacji *Autodesk Forma* ukazując same bryły budynków z płaskimi dachami zacierają, oprócz wolumenów, wszelki sens przestrzenny tego miejsca.

---

<sup>357</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011, s. 108

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Próbka F4:<br/>Ulica <i>Borgo La Croce</i> we Florencji.<br/>Źródło: autor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|   | <p>Autodesk Forma F4. Widok ulicy <i>Borgo La Croce</i> na modelu Autodesk Forma poziom LoD1<br/>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | <p>Google Earth F4. Ujęcie z lotu ptaka ulicy <i>Borgo La Croce</i> we Florencji na modelu Google Earth.<br/>Model reprezentuje przestrzeń z zabudową w dużym szczególe. Model oddaje także złożoną topografię miejsca widoczną na horyzoncie.<br/>LoD3<br/>Mapping 3D<br/>Źródło: Google Earth [dostęp: 12.09.2024]</p>                                                       |
|  | <p>Google StreetView F4.<br/>Ujęcie z perspektywy przechodnia ulicy <i>Borgo La Croce</i> we Florencji.<br/>Model reprezentuje przestrzeń zabudowaną w dużym szczególe. Przestrzeń modelu zawiera także aktywność ludzi oraz usługi.<br/>Widoczna na obrazie akcja jest momentem zapisanym w momencie przejazdu kamery.<br/>Źródło: Google StreetView [dostęp: 12.09.2024]</p> |

Tab. 12. Zapis przestrzeni ulicy *Borgo La Croce* w formie próbki fotograficznej, ujęcia Modelu Autodesk Forma, Google Earth, oraz ujęcia aplikacji Google StreetView.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|              | geneza                     |                                                           |                                                                                        | kompozycja                |                           |               | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|--------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|              | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                   | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|              | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykw, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Zdjęcie      | 6                          | nowożytność                                               | renesans                                                                               | wertykalny                | prowadzące                | 3             | spadziste           | 1             | ulica                                       | 50                   | 75            | nie                 |
| Forma        | x                          | x                                                         | x                                                                                      | wertykalny                | prowadzące                | x             | płaskie             | 1             | ulica                                       | 20                   | 35            | nie                 |
| Google Earth | 6                          | średniowiecze                                             | gotyk, renesans                                                                        | horyzontalna              | prowadzące                | 4             | spadziste           | 4             | ulica                                       | 80                   | 75            | nie                 |
| Street View  | 6                          | nowożytność                                               | renesans                                                                               | wertykalna                | prowadzące                | 3             | spadziste           | 1             | ulica                                       | 50                   | 75            | tak                 |

|              | funkcja                         |           |           | zieleni   |           |           | percepcja                                         |           |           |           |           |                                      |
|--------------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------|
|              | przeznaczenie                   | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                          |
|              |                                 | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                   |
| Zdjęcie      | komunikacja, mieszkania, usługi | tak       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | nie       | stara, włoska, śródmiejska ulica     |
| Forma        | komunikacja                     | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | oś widokowa                          |
| Google Earth | komunikacja, mieszkania         | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | średniowieczna ulica w dużym mieście |
| Street View  | komunikacja, mieszkania, usługi | tak       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | nie       | stara, włoska, śródmiejska ulica     |

Tab. 13. OCKP Zestawienie parametrów kompozycji przestrzennej *Borgo la Croce*. Ciemno-szary kolor ukazuje parametry o innej wartości niż fotografia przestrzeni rzeczywistej.

Autodesk Forma ukazuje uproszczony model bryłowy na poziomie LoD1. Widok z perspektywy człowieka jest nisko obrazowy, nierozpoznawalny. Na modelu widoczna jest kupała florencka, której w rzeczywistości nie widać z tej perspektywy. Topografia terenu jest inna niż w rzeczywistości. Wieża kościoła rzeczywiście widoczna w tle, na modelu pochodzącym z Formy jest nieidentyfikowalną bryłą. Wszelkie aspekty



kompozycyjne nie istnieją na tym widoku. Model nie ukazuje w żadnym stopniu złożonej i bogatej, od pokoleń świadomie kształtowanej kompozycji przestrzennej tej ulicy.

W aplikacji *Google Earth* struktura miasta jest wiernie zrekonstruowana, jednak można ją oglądać tylko z lotu ptaka, w związku z czym nie widać licznych detali na poziomach LoD3 i LoD4. Tekstury pochodzące ze zdjęć EO (satelitarnych, lotniczych) odzwierciedlają płaszczyzny w 2 wymiarach. Wyraz modelu wpływa na inny odbiór ujęcia z *Google Earth*. Pojawiają się w ocenie inne style architektoniczne elementów, oraz więcej dominant widocznych na horyzoncie. Kierunek kompozycji zmienia się na horyzontalny w porównaniu z dominującym kierunkiem wertykalnym widocznym z perspektywy człowieka. Na widoku z lotu ptaka rozmywa się wyczucie skali zabudowy. Trudno trafnie ocenić liczbę kondygnacji w widoku z góry. Model nie odzwierciedla w ogóle potoku przechodniów i pojazdów, a także nie ukazuje usług w postaci identyfikacji wizualnej. Odbiór zmysłowy takiego modelu z oddalenia ogranicza się tylko do wrażenia wzrokowego. Obraz z lotu ptaka nie odzwierciedla tożsamości miejsca, którą odbiera przechodzień w tym wnętrzu urbanistycznym.

Ujęcie ulicy na podglądzie *StreetView* z miejsca widocznego na próbce zdjęciowej oddaje w bardzo dużym stopniu to, jak wygląda kompozycja przestrzenna tego miejsca. Wszak jest to także zdjęcie, lecz zrobione w czasie, kiedy przejeżdżał tam samochód z kamerą. Dlatego na obu zdjęciach jest inna sytuacja, lecz wciąż miejsce charakteryzuje się dużą aktywnością mieszkańców. Zdjęcie Google jest niższej rozdzielczości, a kamera ma uniwersalny, szeroki kaliber do rejestracji mijanych przestrzeni. Zdjęcie autor wykonał na ustawieniach aparatu skalibrowanych specjalnie dla sytuacji. Dlatego mocne prześwietlenie ujęcia Google odjęło ważny element kompozycji przestrzennej jaką jest romańska wieża kościoła Św. Ambrożego.

Model OCKP zastosowany do porównania czterech obrazów przedstawiających ulicę *Borgo La Croce* ciemno-szarym kolorem ujawnia zdecydowaną rozbieżność reprezentacji tej przestrzeni pomiędzy perspektywą przechodnia, a ujęciem z lotu ptaka. Większość parametrów na przedstawieniach różni się.

## 4.1.2. Mercato di San Ambrogio

### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 21. Próbką F13 *Mercato di San Ambrogio*, typowa dla regionu śródziemnomorskiego hala targowa z ażurowymi, żaluzjowymi ścianami. Źródło: autor, 2013

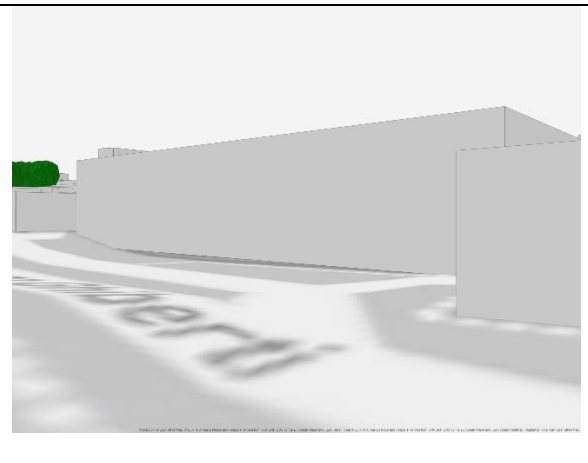
| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               | dominanty           |               |                                             | wyposażenie     |                     |           |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------------|---------------------|-----------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | typ wnętrza   | złożoność kompozycji                        | kąt środkowy    | wyposażenie wnętrza |           |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100) | (w stopniach)       | (Tak-Nie) |
| 5                          | nowożytność                                               | renesans                                                                              | horyzontalny              | zatrzymujące              | 4             | spadziste           | 2             | plac                                        | 35              | 60                  | tak       |

| funkcja             |           |           | zieleni   |           |           | percepcja                                         |           |           | genius loci |           |                    |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------------------|
| przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | sluch     | węch        | dotyk     | genius loci        |
|                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie)   | (Tak-Nie) | (w trzech słowach) |
| komunikacja, handel | tak       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak         | nie       | plac targowy       |

Tab. 14. Tabelaryczne ujęcie parametrów Modelu OCKP dla fotograficznej próbki F13.

Próbka F13 ukazuje wnętrze urbanistyczne placu targowego z perspektywy przechodnia. Ze względu na przeznaczenie i funkcje jakie pełni ta przestrzeń, wyraźnie rysują się niegeometryczne znaki życia, ruchu i wzmożonej aktywności mieszkańców. Są one domeną różnorodności, jaką oferuje kompozycja przestrzenna w centrum Florencji. W centrum doznanie miejskości jest najbardziej spektakularne. Lynch pisze o Florencji: *Centrum miasta jest rejonem o charakterystyce tak silnej, że niemal przytłaczającej: ulice jak szczeliny, kamienne bruki, wysokie budynki z kamiennie-tynkowanymi elewacjami o żółtawo-szarej barwie – z okiennicami, żelaznymi kratami, bramami jak jaskinie – zwieńczone charakterystycznymi, głębokimi, florenckimi okapami. [...] Centralny obszar jest usiany punktami orientacyjnymi, z których każdy ma swoje imię i historię*<sup>358</sup>.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka F13<br/> <i>Mercato di San Ambrogio</i> – stary market spożywczy widoczny z perspektywy przechodnia na <i>Piazza Lorenzo Ghiberti</i>. Przykład kompozycji horyzontalnej z liniami i płaszczyznami zatrzymującymi.<br/>         Źródło: autor, 2013</p> |
|  | <p>Autodesk Forma F13<br/>         Widok targu Świętego Ambrożego poziom LoD1<br/>         Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>                                                                                                                                     |

Tab. 15. Zapis przestrzeni *Mercato di San Ambrogio* w formie próbki fotograficznej i ujęcia Modelu Autodesk Forma.

<sup>358</sup>Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011, s. 106-107

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|         | geneza                     |                                                           |                                                                                        | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|---------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|         | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                   | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|         | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykw, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Zdjęcie | 5                          | nowożytność                                               | renesans                                                                               | horyzontalny              | zatrzymujące              | 4             | spadziste           | 2             | plac                                        | 35                   | 60            | tak                 |
| Forma   | x                          | x                                                         | x                                                                                      | horyzontalny              | prowadzące                | x             | plaskie             | 0             | plac                                        | 10                   | 30            | nie                 |

|         | funkcja              |           |           | zielen    |           |           | percepcja                                         |           |           |           |           |                                |
|---------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|
|         | przeznaczenie        | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                    |
|         |                      | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)             |
| Zdjęcie | kommunikacja, handel | tak       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | nie       | plac targowy                   |
| Forma   | kommunikacja         | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | rozległe wnętrze urbanistyczne |

Tab. 16. OCKP dla próbki przedstawiającej *Mercato di San Ambrogio* na *Piazza Lorenzo Ghiberti* we Florencji. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

Próbka zawierająca widok targowiska wygenerowany w aplikacji Autodesk Forma na poziomie LoD1 przedstawia tylko geometrię obiektów bez spadku dachów. Zawartość widoku jest nierozpoznawalna i nie ukazuje w żadnym stopniu kompozycji przestrzennej zawartej w tym wnętrzu urbanistycznym.

### 4.1.3. Targ

#### Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 22. Próbką F14: Florencja, targ. Wnętrza urbanistyczne takie jak ulice i place na co dzień gromadzą wyjątkowo dużo ludzi. Percepcja rejestruje przestrzeń wielozmysłowo. Źródło: autor, 2013

|       | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                              |               |                     |
|-------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|------------------------------|---------------|---------------------|
|       | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji         | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|       | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)              | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor | 2                          | nowożytność                                               | historyzm, postmodernizm                                                              | wertykalny                | prowadzące, zatrzymujące  | 2             | plaskie             | 0             | plac targowy                                | 50                           | 20            | tak                 |
| EN    | 2,2                        |                                                           |                                                                                       | W 0%                      | P 44%                     |               |                     |               |                                             | AVE 62,72<br>MAX100<br>MIN10 |               |                     |
| PL    | 1,56                       |                                                           |                                                                                       | W 8%                      | P 78%                     |               |                     |               |                                             | AVE49,22<br>MAX100<br>MIN5   |               |                     |

| Kategoria | funkcja             |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                    |
|-----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| cecha     | przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci        |
| wybór     |                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach) |
| Autor     | komunikacja, usługi | tak       | nie       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | targ spożywczy     |
| EN        |                     | 100%      | 6%        | 100%      | 6%        | 6%        |                                                   | 100%      | 94%       | 94%       | 83%       |                    |
| PL        |                     |           |           | 100%      | 6%        | 6%        |                                                   | 89%       | 100%      | 100%      | 100%      |                    |

Tab. 17. Tabelaryczne ujęcie parametrów Modelu OCKP dla fotograficznej próbki F13.

## A. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Fot. 24. Próbką F14<br/>         Florencja, targ. Ograniczona przestrzeń, zatłoczenie, sterty żywności intensywnie pobudzają receptory przestrzenne. Wszystkie zmysły pracują w odbiorze tego miejsca.<br/>         Źródło: autor, 2013</p> |
|  | <p>Autodesk Forma F14<br/>         Widok straganów na targu Świętego Ambrożego<br/>         poziom LoD1<br/>         Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>                                                                                        |

Tab. 18. Zapis przestrzeni straganów na targi przy *Mercato di San Ambrogio* w formie próbki fotograficznej i ujęcia Modelu Autodesk Forma.

Powyższa próbka F14 prezentuje trakt pomiędzy straganami na targowisku. To kolejny przykład kompozycji przestrzennej, który prezentuje niemal całkowite zaangażowanie wszystkich zmysłów odbiorców. Bliskie 100% wartości wszystkich zmysłów dowodzą istnienia rzeczywistej kompozycji przestrzennej ukazanej za pomocą wirtualnego obrazu, w której odbiór zaangażowany jest nie tylko wzrok, ale cały percepcyjny układ poznawczy.

Widok modelu cyfrowego wygenerowany w aplikacji Forma nie oddaje charakteru targowiska. Zadaszona wiata na modelu jest zamkniętą, prostopadłościenną bryłą. W rzeczywistości pod zadaszeniem można zaobserwować esencję życia w mieście, a w modelu wirtualnym nie. Wnętrze ukazane na modelu ma zupełnie inne proporcje, daszek straganu algorytm potraktował jako dach pełnego obiektu. Widok wirtualny z poziomu człowieka jest nieidentyfikowalny.

## B. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

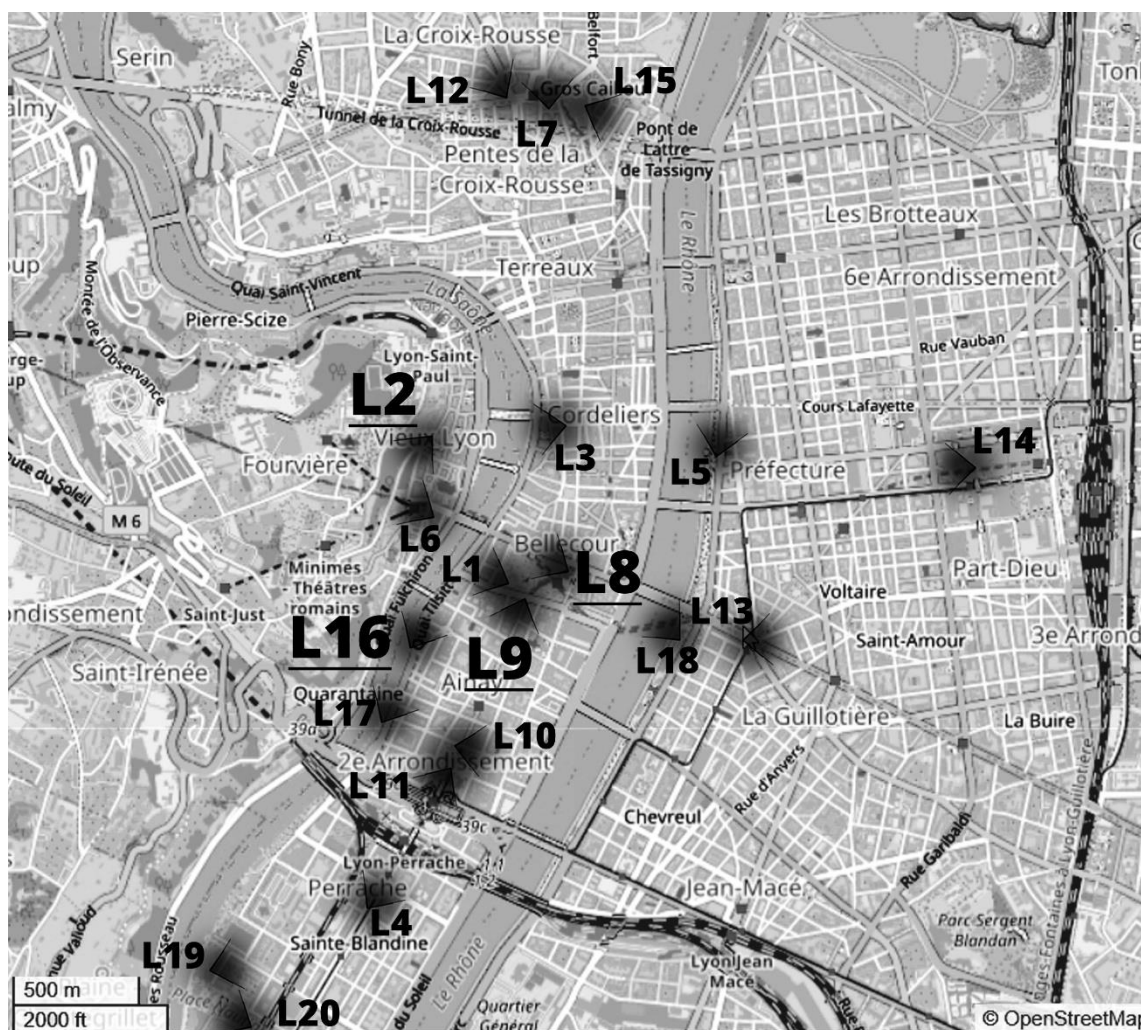
|       | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                              |               |                     |
|-------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|------------------------------|---------------|---------------------|
|       | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji         | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|       | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)              | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor | 2                          | nowożytność                                               | historyzm, postmodernizm                                                              | wertykalny                | prowadzące, zatrzymujące  | 2             | plaskie             | 0             | plac targowy                                | 50                           | 20            | tak                 |
| Forma | x                          | x                                                         | x                                                                                     | wertykalny                | prowadzące                | x             | plaskie             | 0             | uliczka                                     | 15                           | 85            | nie                 |
| EN    | 2,2                        |                                                           |                                                                                       | W 0%                      | P 44%                     |               |                     |               |                                             | AVE 62,72<br>MAX100<br>MIN10 |               |                     |
| PL    | 1,56                       |                                                           |                                                                                       | W 8%                      | P 78%                     |               |                     |               |                                             | AVE49,22<br>MAX100<br>MIN5   |               |                     |

|       | funkcja             |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                    |
|-------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
|       | przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci        |
|       |                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach) |
| Autor | komunikacja, usługi | tak       | nie       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | targ spożywczy     |
| Forma | komunikacja         | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | tak       | ciasna uliczka     |
| EN    |                     | 100%      | 6%        | 100%      | 6%        | 6%        |                                                   | 100%      | 94%       | 94%       | 83%       |                    |
| PL    |                     |           |           | 100%      | 6%        | 6%        |                                                   | 89%       | 100%      | 100%      | 100%      |                    |

Tab. 19. OCKP dla targu we Florencji. Próbkę prezentuje najwyższe wartości współczynników odpowiadających za percepcyjny odbiór przestrzeni w całym badaniu przeprowadzonym w pracy. Ciemno-szary kolor ukazuje niezgodność parametrów na widoku Forma i przestrzeni rzeczywistej. Zielonym kolorem zaznaczono wyjątkowo wysoki parametr udziału zmysłów.



## 4.2. Lyon - obraz



Ryc. 8. Plan Lyonu z zaznaczonymi widokami poszczególnych próbek. Numery próbek zaprezentowanych w rozdziale podkreślono. Próbki nie ujęte w tym podrozdziale znajdują się w indeksie na końcu pracy. Źródło: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org) [dostęp 15.06.2026]

Lyon stanowi przykład kompozycji przestrzennej osadzonej w wyraźnie zarysowanym środowisku topograficzno-wodnym. Rodan i Saona przecinające górzisty teren stały się integralną częścią miejskiego pejzażu<sup>359</sup>. Kompozycja przestrzenna to zwarta zabudowa kwartałowa, w części nowożytnej (na wschód od rzeki *La Saone*), która opiera się na regularnej zaplanowanej siatce. Nabrzeża rzek zapewniają charakterystyczne punkty widokowe. Obecny wydłużony kształt półwyspu *La Confluence* powstał z połączenia wysp i mielizn znajdujących się w ramach szerokiego rozlewiska ujścia Saony do Rodanu. Niestety w układzie kompozycyjnym Lyonu mało jest śladów miasta z cesarstwa rzymskiego. Tak duże przekształcenia systemu wodnego oraz układu zabudowy można określić jako palimpsestowy proces kształtowania się Lyonu.

<sup>359</sup> Zumthor P.: *Myślenie architekturą*, Kraków, Karakter, 2010



## 4.2.1. Rue Saint Jean

### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 23. Próbką L2. Ulica św. Jana to jedna z głównych ulic średniowiecznego miasta. Takie proporcje i skala zabudowy powszechna w kompozycji tego miasta. Źródło: autor, 2019

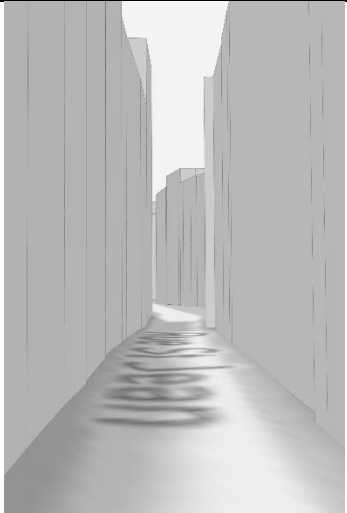
| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 12                         | średniowiecze                                             | renesans                                                                              | wertykalny                | prowadzące, zatrzymujące  | 5             | spadziste           | nie           | ulica                                       | 55                   | 80            | tak                 |

| funkcja             |           |           | zielen    |           |           | percepcja                                         |           |           |           |           |                                    |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------|
| przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | sluch     | węch      | dotyk     | genius loci                        |
|                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                 |
| komunikacja, usługi | tak       | nie       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | średniowiecza ulica dużego ośrodka |

Tab. 20. Tabelaryczne ujęcie parametrów Modelu OCKP dla fotograficznej próbki L2

Powyższa L2 z perspektywy przechodnia przedstawia ulicę o skali i proporcjach typowych dla średniowiecznej części Lyonu. Pięciokondygnacyjne kamienice z usługami w parterze i elewacjach nasyconych kamiennymi obramowaniami okien i gzymsami obudowują korytarz ulicy. Pomimo wrażenia ciasnoty i zatłoczenia atmosfera miejsca oraz wyposażenie, takie jak stoliki i krzesła restauracyjne ustawione pod markizami skłaniają do zatrzymania się. Próbką charakteryzuje się dominacją płaszczyzn prowadzących, dużym kątem środkowym i zawiera elementy kompozycji przestrzennej takie jak: usługi, piesi. Skala i proporcje ulicy wpływają na wielozmysłowy odbiór przestrzeni.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka L2<br/> <i>Rue Saint-Jean</i> w Lyonie.<br/>                     Perspektywa ulicy z pozycji przechodnia.<br/>                     Źródło: autor, 2019</p> |
|  | <p>Autodesk Forma L2<br/> <i>Rue Saint-Jean</i> w Lyonie<br/>                     poziom LoD1<br/>                     Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>            |

Tab. 21. Zapis przestrzeni *Rue Saint-Jean* w Lyonie w formie próbki fotograficznej i ujęcia Modelu Autodesk Forma.

Widok modelu cyfrowego Forma nie zawiera żadnych detali funkcji decydujących o bogactwie ulicy. Przestrzeń w modelu cyfrowym na poziomie LoD1 jest nierozpoznawalna, nisko obrazowa, a przede wszystkim pusta.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|         |                                  |                                                                            |                                                                                                             |                               |                               |                 |                         |               |                                                      |                             |                 |                            |
|---------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| Zdjęcie | geneza                           |                                                                            |                                                                                                             | kompozyc                      |                               |                 |                         |               |                                                      |                             |                 |                            |
|         | wiek                             | epoka                                                                      | styl                                                                                                        | kierunek                      | linie                         | kondygna<br>cje | dachy                   | dominant<br>y | typ<br>wnętrza                                       | złożoność<br>kompozyc<br>ji | kąt<br>środkowy | wyposaże<br>nie<br>wnętrza |
|         | (starość w<br>liczbie<br>wieków) | (starożytność,<br>średniowiecze<br>,<br>nowożytność,<br>współczesnoś<br>ć) | (antyq, gotyk,<br>renesans,<br>barok,<br>klasycyzm,<br>historyzm,<br>modernizm,<br>postmoderniz<br>m, etc.) | (Wertykalny-<br>Horyzontalny) | (Prowadzące-<br>Zatrzymujące) | (ilość sztuk)   | (Spadziste-<br>płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica,<br>park, skwer,<br>promenada,<br>etc.) | (w skali 0-100)             | (w stopniach)   | (Tak-Nie)                  |
|         | 12                               | średniowiecz<br>e                                                          | renesans                                                                                                    | wertykalny                    | prowadzące/<br>zatrzymujące   | 5               | spadziste               | 0             | ulica                                                | 55                          | 80              | tak                        |
| Forma   | x                                | x                                                                          | x                                                                                                           | wertykalny                    | prowadzące                    | 5               | płaskie                 | 0             | ulica                                                | 20                          | 85              | nie                        |

|         |                   |           |           |           |           |           |                                                            |           |           |           |           |                                           |
|---------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------------|
| Zdjęcie | funkcja           |           |           |           | zielen    |           |                                                            | percepcja |           |           |           |                                           |
|         | przeznac<br>zenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                                  | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius<br>loci                            |
|         |                   | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski,<br>górski, rzeka,<br>park, wnętrze,<br>panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech<br>słowach)                     |
|         | komunikacja       | tak       | nie       | tak       | nie       | nie       | miejski                                                    | tak       | tak       | tak       | tak       | średniowieczna<br>ulica dużego<br>ośrodka |
| Forma   | komunikacja       | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                                    | tak       | nie       | nie       | nie       | wąska ulica                               |

Tab. 22. OCKP dla próbki prezentującej ulicę Świętego Jana w Lyonie. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

## 4.2.2. Rue Victor Hugo

### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 24. Próbką L9. *Place de Bellecour* to serce miasta, najważniejszy plac miejski, który integruje ze sobą wiele dzielnic. Widoczna na zdjęciu ulica Victora Hugo to główna oś przecinająca plac w połowie i prowadząca do dworca *La Perrache* oraz nowo rewitalizowanej dzielnicy *La Confluence*. Źródło: autor, 2019

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 12                         | średniowiecze                                             | renesans                                                                              | wertykalny                | prowadzące, zatrzymujące  | 5             | spadziste           | nie           | ulica                                       | 55                   | 80            | tak                 |

| funkcja             |           |           | zielen    |           |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                    |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------|
| przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                        |
|                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                 |
| komunikacja, usługi | tak       | nie       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | średniowiecza ulica dużego ośrodka |

Tab. 23. Tabelaryczne ujęcie parametrów Modelu OCKP dla fotograficznej próbki L9

Próbka L9 ukazuje z perspektywy człowieka otwarcie szczelinowe w pierzei największego placu w mieście. Ulica o kącie środkowym rzędu 75 stopni i osiowym układzie prezentuje wyjątkową głębię przestrzenną. Bardzo długi miejski korytarz z zabudową sięgającą 6 kondygnacji ma niezwykle bogatą tektonikę aż po samo zamknięcie ulicy dworcem kolejowym *La Perrache*. Charakterystyczne dla zabudowy są spadziste dachy. Całość jawi się jako harmonijna, planowana świadomie kompozycja. Wrażenie spójnej, przemyślanej kompozycyjnie struktury miasta towarzyszy w wielu rejonach Lyonu.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka L9<br/> <i>Place de Bellecour</i> w Lyonie.<br/> Widok z oddalenia pozwala obserwować z perspektywy człowieka kompozycję o osiowym układzie i ciągłym, uporządkowanym charakterem zabudowy.<br/> Źródło: autor, 2019</p> |
|  | <p>Autodesk Forma L9<br/> <i>Place de Bellecour</i> w Lyonie<br/> poziom LoD1<br/> Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>                                                                                                              |

Tab. 24. Zapis przestrzeni otwarcia szczelinowego ulicy *Rue Victor Hugo* widocznego w południowej pierzei *Place de Bellecour* w Lyonie w formie próbki fotograficznej i ujęcia Modelu Autodesk Forma.

Widok modelu cyfrowego z aplikacji Forma ukazuje geometryczną, prostopadłościenną kompozycję na poziomie LoD1. Proporcje są podobne, widok może być rozpoznawalny. Widok kompozycji z oddalenia sprzyja rozpoznawalności miejsca. Długa oś miejska w rzeczywistości zwieńczona jest budynkiem dworca *La Perrache*. Model 3D ze względu na ograniczony obszar, który wyświetla się w aplikacji (ma to na celu ograniczenie zaangażowania sprzętowego dla płynniejszej pracy z modelem) w pewnym miejscu się urywa. Przez tę przypadłość cyfrowego modelu dworzec na zwieńczeniu osi jest niewidoczny. Lyon w swojej cyfrowej rekonstrukcji powinien ujmować wartościowy walor kompozycyjny jakim są osie widokowe zwieńczone istotnym funkcjonalnie

elementem jakim jest dworzec. Jest to semantyka zawarta w kompozycji przestrzennej, gdyż w mieście rzeczywistym ten widok działa jak drogowskaz dla mieszkańców i podróżnych. Zarówno plan, jak i zabudowa w modelu Digital Twin zawierając uporządkowaną kompozycję miasta w ujęciu całościowym, w urbanistycznym systemie znaczeń stały się modelem wysoce rozpoznawalnym.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|         | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|---------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|         | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|         | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Zdjęcie | 6                          | nowożytność                                               | barok, klasycyzm                                                                      | wertykalny                | prowadzące, zatrzymujące  | 6             | spadziste           | 3             | plac                                        | 30                   | 75            | tak                 |
| Forma   | x                          | x                                                         | x                                                                                     | wertykalny                | prowadzące, zatrzymujące  | 7             | płaskie             | 0             | plac                                        | 15                   | 75            | nie                 |

|         | funkcja       |           |           | zielen    |           |           | percepcja                                         |           |           |           |           |                      |
|---------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|
|         | przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci          |
|         |               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)   |
| Zdjęcie | komunikacja   | tak       | nie       | tak       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | otwarcie szczelinowe |
| Forma   | komunikacja   | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | otwarcie szczelinowa |

Tab. 25. OCKP dla próbki ukazującej otwarcie szczelinowe na Placu *Bellecour*. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

### 4.2.3. Kładka nad Saoną

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 25. Próbką L16. Krajobraz Lyonu jest ściśle związany z rzekami Rodanem i Saoną. Kompozycja przestrzenna oferuje mnóstwo wyjątkowych widoków z oddalenia. Źródło: autor, 2019

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 10                         | średniowiecze                                             | gotyk, renesans                                                                       | horyzontalny              | prowadzące                | 5             | spadziste           | 3             | promenada                                   | 60                   | 15            | nie                 |

| funkcja       |           |           |           | zieleni   |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                    |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | sluch     | węch      | dotyk     | genius loci        |
|               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach) |
| komunikacja   | tak       | tak       | nie       | tak       | nie       | górski                                            | tak       | tak       | tak       | nie       | kładka nad rzeką   |

Tab. 26. Tabelaryczne ujęcie parametrów Modelu OCKP dla fotograficznej próbki L16

Widok z perspektywy człowieka znajdującego się w otwartej przestrzeni rzeki wzdłuż koryta rzeki umożliwia obserwację panoramy miasta. W sytuacji gdy w mieście znajdują się: rzeki, zatoka, jezioro, albo rozległy park, z perspektywy człowieka możliwe jest obserwowanie znacznie większego wycinka kompozycji przestrzennej.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka L16<br/>Kładka piesza nad rzeką Saoną w Lyonie obserwowana z nabrzeża.<br/>Perspektywa z dystansu, pozwala na obserwację panoramy prawobrzeżnej części Lyonu. Na horyzoncie rysuje się bazylika na wzgórzu <i>Fourvière</i>.<br/>Źródło: autor, 2019</p> |
|  | <p>Autodesk Forma L16<br/>Kładka piesza nad rzeką Saoną w Lyonie<br/>LoD1 i drzewa<br/>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>                                                                                                                                          |

Tab. 27. Zapis przestrzeni nad rzeką Saoną z widokiem na kładkę w formie próbki fotograficznej i ujęcia Modelu Autodesk Forma.

Widok modelu cyfrowego wygenerowanego w programie Forma na poziomie LoD1 ukazuje tylko zabudowę w formie prostopadłościennych brył. Dominacja bazyliki na wzgórzu *Fourvière* jest widoczna z wielu osi kompozycyjnych przecinających strukturę miasta, także i na próbce fotograficznej można zaobserwować charakterystyczne wieże kościoła. Niestety widok w modelu cyfrowym na poziomie detalu LoD1 nie podkreśla rangi tej dominanty, tracąc na obrazowości i rozpoznawalności widoku. Widok nie zawiera kładki, która jest kluczowa nie tylko ze względu na kompozycję, ale także dla funkcji komunikacyjnej miasta. Dominanty, które istnieją w rzeczywistości nie są ukazane na modelu. Nie mniej, dzięki widokowi z oddalenia, model cyfrowy w pewnym stopniu odzwierciedla krajobraz, topografii terenu i złożoność kompozycji.



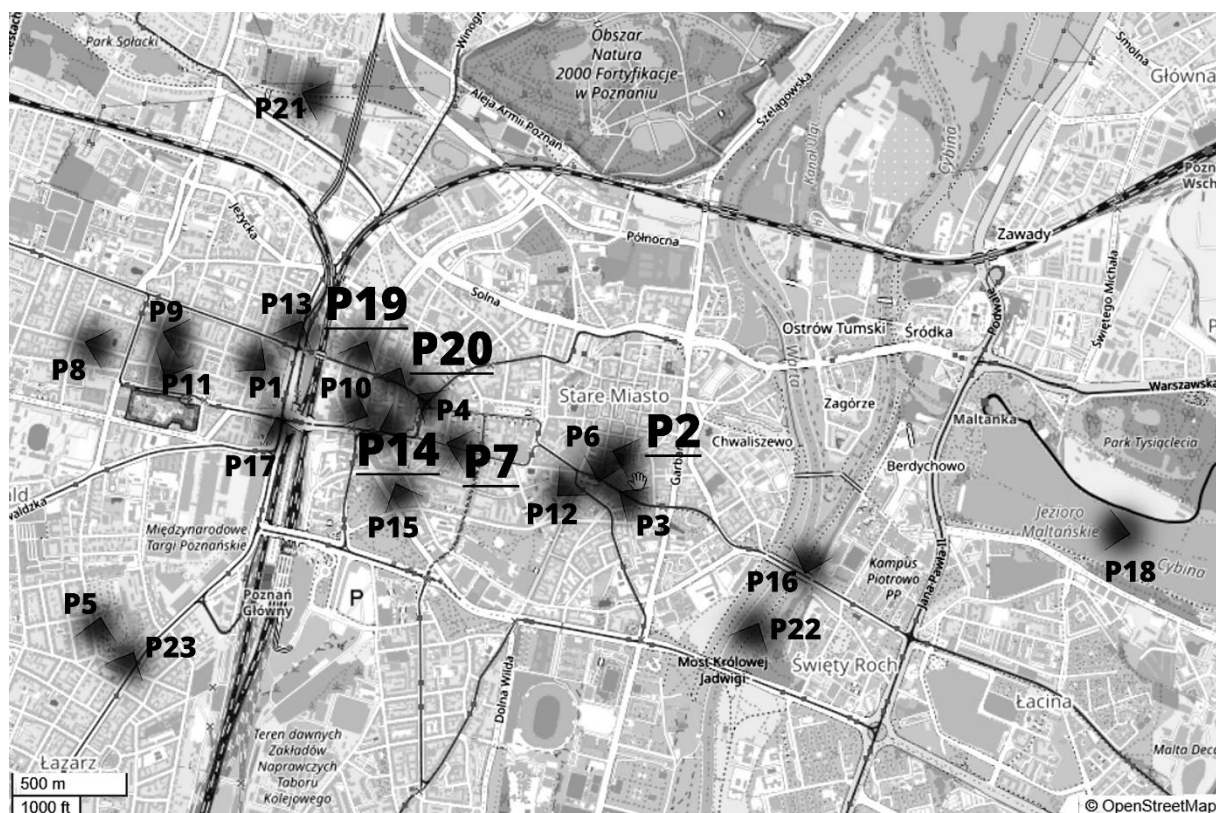
### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|         |                            |                                                           |                                                                                        |                           |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|---------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| Zdjęcie | geneza                     |                                                           |                                                                                        | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|         | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                   | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|         | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykw, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
|         | 10                         | średniowiecze                                             | gotyk, renesans                                                                        | horyzontalny              | prowadzące                | 5             | spadziste           | 3             | promenada                                   | 60                   | 15            | nie                 |
| Forma   | x                          | x                                                         | x                                                                                      | horyzontalny              | prowadzące                | 5             | plaskie             | 0             | promenada                                   | 40                   | 15            | nie                 |

|         |               |           |           |           |           |           |                                                   |           |           |           |           |                    |
|---------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Zdjęcie | funkcja       |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                    |
|         | przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci        |
|         |               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach) |
|         | komunikacja   | tak       | tak       | nie       | tak       | nie       | górski                                            | tak       | tak       | tak       | nie       | kładka nad rzeką   |
| Forma   | komunikacja   | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | górski                                            | tak       | nie       | nie       | nie       | nabrzeże rzeki     |

Tab. 28. OCKP dla widoku kompozycji przestrzennej Lyonu nad rzeką Saoną. Ciemno-szary kolor ukazuje niezgodność parametrów kompozycji rzeczywistej na fotografii i cyfrowego modelu Forma.

### 4.3. Poznań - obraz



Ryc. 9. Plan Poznania z zaznaczonymi widokami poszczególnych próbek. Numery próbek zaprezentowanych w rozdziale podkreślono. Próbki nie ujęte w tym podrozdziale znajdują się w indeksie na końcu pracy. Źródło: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org) [dostęp 15.06.2026]

Kompozycja przestrzenna w Poznaniu uległa licznym przekształceniom podyktowanym zmianą kierunków rozwoju miasta ze względów politycznych. Działania zaborcy, zniszczenia wojenne, czasy PRL i obecne kierunki w planowaniu miasta po przemianach ustrojowych i adaptacji zachodniego modelu rozlewających się przedmieść przejawia się w zróżnicowanych rejonach miasta. Uproszczeniu uległa relacja rzeki z miastem, która dawniej była obszernym rozlewiskiem, obecnie ogranicza się do wąskiego koryta Warty.

### 4.3.1. Ul. Gołębia

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 26. Próbką P2: Ulica Gołębia w Poznaniu obserwowana z perspektywy przechodnia. Elewacja z gęstym podziałem lizern i pilastrów, oraz dzwonnica nadaje kompozycji przestrzennej charakter wertykalny. Zakręcająca ulica ukazuje płaszczyzny prowadzące. Źródło: autor, 2023

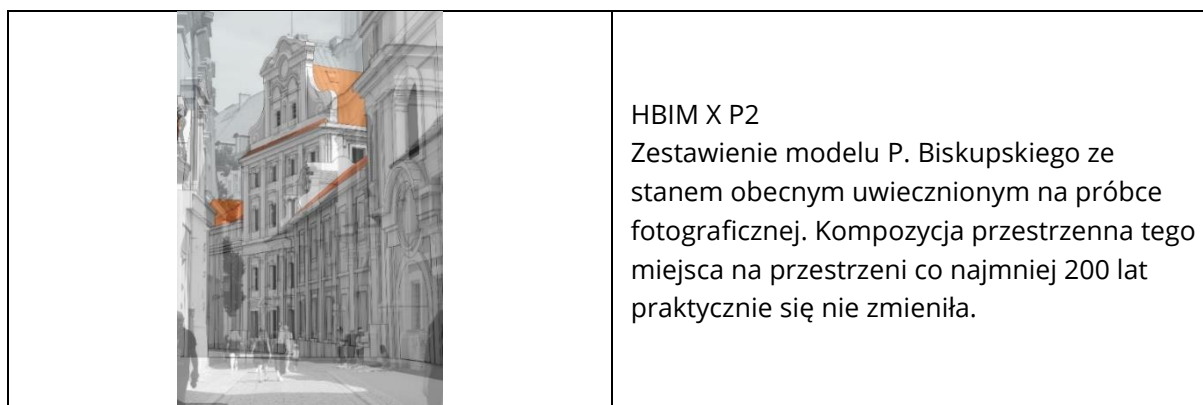
| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 10                         | średniowiecze                                             | klasycyzm                                                                             | wertykalny                | prowadzące                | 5             | spadziste           | 1             | ulica                                       | 40                   | 75            | nie                 |

| funkcja                |           |           | zielen    |           |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                     |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| przeznaczenie          | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci         |
|                        | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)  |
| komunikacja, świątynia | tak       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | tak       | klasztór przy farze |

Tab. 29. OCKP dla ulicy Gołębiej w Poznaniu.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Próbka P2:<br/>Zdjęcie ulicy Gołębiej w Poznaniu.<br/>Źródło: autor</p>                                                                                                                                                                                                                         |
|   | <p>Geoportal P2<br/>Ujęcie ulicy Gołębiej<br/>Model przedstawia poziom detalu LoD2.<br/>Spadki dachów pozwalają rozpoznać tę przestrzeń.<br/>Źródło: <a href="http://www.geoportal.gov">www.geoportal.gov</a> [dostęp: 28.04.2025]</p>                                                             |
|  | <p>Rys. P2<br/>Autorski rysunek zwraca szczególną uwagę na elementy kompozycji przestrzennej: podziały i rytmy na elewacji, wertykalny kierunek kompozycji, styl architektoniczny oraz charakter zabudowy.</p>                                                                                     |
|  | <p>HBIM P2<br/>Rekonstrukcja XVIII wiecznego Poznania wykonana przez P. Biskupskiego w sposób manualny ukazuje ważne dla odbioru elementy, takie jak gzymsy, attykę, otwory okienne, pilastry i podziały elewacji. Poziom detalu LoD3, LoD4 pozwala rozszyfrować strukturę i skalę kompozycji.</p> |



Tab. 30. Zapis przestrzeni ulicy Gołębiej w Poznaniu w formie próbki fotograficznej, ujęcia Modelu Geoportal, modelu HBIM Biskupskiego oraz rysunku.

Próbka L2 przedstawia ulicę Gołębią w Poznaniu, która znajduje się na Starym Mieście i reprezentuje średniowieczny charakter ulic tego obszaru. Linie prowadzące zakręcającej ulicy odzwierciedlają przebieg ulicy równoległe do murów otaczających miasto lokacyjne. Barokowa fara wraz z klasztorem są elementem charakterystycznym w tym rejonie. Na próbce doskonale widoczny jest wątek prowadzenia. Płaszczyzny rytmicznie podzielonych elewacji zachęcają do spaceru ulicą, by na końcu zostać wyprowadzonym na Plac Kolegiacki. Szczyt wieńczący skrzydło klasztoru położone na osi ulicy dodatkowo wpływa na wrażenia, jakich doświadczają przemierzający się ludzie. Podkreślenie rytmów i akcentów na elewacjach w cyfrowej rekonstrukcji Digital Twin przyczyniłoby się do rozpoznawalności tej przestrzeni.

Model przestrzenny Geoportal 3D bazujący na GIS importowany w 2025r. oddaje kompozycję przestrzenną na poziomie LoD2. Pozwala to zaobserwować geometrię dachów zbliżoną do rzeczywistości. Pozostałe elementy, takie jak: okapy, gzymsy, attyki, pilastry, cokoły, otwory i pozostałe zdobienia nie zawierają się w rekonstrukcji co odbiera charakter rzeczywistej fasady. Bogata tektonika elewacji klasztoru, a szczególnie w połączeniu ze światłocieniem daje zupełnie inny wyraz tej przestrzeni. Model OCKP ujawnia zasadnicze różnice pomiędzy modelem, a rzeczywistością w parametrach dotyczących genezy, czyli ocenie wieku zabytku, epoki, w której powstał i stylu architektonicznego, w którym został wybudowany. Ponadto różnica wartości przejawia się w kącie środkowym, co oznacza, że pomimo geometrii przestrzennej opartej na danych, w cyfrowym bliźniaku występuje zniekształcenie proporcji. Na modelu Geoportal umyka przeznaczenie tej przestrzeni sacrum.

Na autorskim rysunku podkreślone zostały elementy, które decydują o złożoności ściany urbanistycznej wzdłuż ulicy Gołębiej. Uwagę zwracają linie prowadzące, które można odczytać, dzięki rytmom elementów na elewacji. Ich brak na modelu z Geoportalu sprawia, że zaczynają dominować podziały wertykalne, przez co zmienia się odbiór ogólny kompozycji przestrzennej.

Historyczna rekonstrukcja Digital Twin wykonana przez Biskupskiego zawiera w uproszczonym stopniu te elementy, co sprawia, że kompozycja wnętrza nabiera

właściwości przestrzeni rzeczywistej. Zestawienie dowodzi, że przez ponad 200 lat ta przestrzeń nie uległa dużym przekształceniom. Możemy obserwować to miejsce podobnie jak mieszkańcy Poznania jeszcze z czasów przedrozbiorowych. Jest to ukazane na zestawieniu modelu Biskupskiego ze współczesnym zdjęciem.

Powyższe zestawienie ukazuje wyraźne różnice pomiędzy modelami Digital Twin a rzeczywistością. Im większy poziom detalu rekonstrukcji, tym łatwiejszy do przyswojenia jest model z perspektywy przechodnia. Patrząc na model z poziomu ulicy, to właśnie rzeźba ścian urbanistycznych, faktura podłogi urbanistycznej, oraz okno na niebo obramowane przez gzymsy, okapy, spadziste dachy i attyki decydują o odbiorze tej kompozycji. Dlatego model Biskupskiego w większym stopniu niż model Geoportal 3D przypomina rzeczywistą kompozycję przestrzenną oraz tożsamość tego miejsca.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

| Zdjęcie<br>Geoportal 3D<br>2025<br>Rysunek<br>HBIM | geneza                           |                                                                    |                                                                                                         | kompozycja                    |                               |                 |                         |               |                                                      |                         |                 |                        |
|----------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|
|                                                    | wiek                             | epoka                                                              | styl                                                                                                    | kierunek                      | linie                         | kondygna<br>cje | dachy                   | dominanty     | typ<br>wnętrza                                       | złożoność<br>kompozycji | kąt<br>środkowy | wyposażenie<br>wnętrza |
|                                                    | (starość w<br>liczbie<br>wieków) | (starożytność,<br>średniowiecze,<br>nowożytność,<br>współczesność) | (antyk, gotyk,<br>renesans, barok,<br>klasycyzm,<br>historyzm,<br>modernizm,<br>postmodernizm,<br>etc.) | (Wertykalny-<br>Horyzontalny) | (Prowadzące-<br>Zatrzymujące) | (ilość sztuk)   | (Spadziste-<br>płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica,<br>park, skwer,<br>promenada,<br>etc.) | (w skali 0-100)         | (w stopniach)   | (Tak-Nie)              |
|                                                    | 10                               | średniowiecze                                                      | klasycyzm                                                                                               | wertykalny                    | prowadzące                    | 5               | spadziste               | 1             | ulica                                                | 40                      | 75              | nie                    |
|                                                    | 3                                | nowożytność                                                        | barok                                                                                                   | wertykalny                    | zatrzymujące                  | 5               | spadziste               | 1             | ulica                                                | 15                      | 82              | nie                    |
|                                                    | 3                                | nowożytność                                                        | braok                                                                                                   | wertykalny                    | prowadzące                    | 5               | spadziste               | 1             | ulica                                                | 30                      | 75              | nie                    |
|                                                    | 3                                | nowożytność                                                        | historyzm                                                                                               | wertykalny                    | prowadzące                    | 5               | spadziste               | 1             | ulica                                                | 35                      | 75              | nie                    |

| funkcja                   |           |           |           | zielen    |           |                                                            | percepcja |           |           |           |                              |  |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|--|
| przeznac<br>zenie         | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                                  | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                  |  |
|                           | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski,<br>górski, rzeka,<br>park, wnętrze,<br>panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)           |  |
| komunikacja,<br>świątynia | tak       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                                    | tak       | tak       | nie       | tak       | klasztor przy<br>farze       |  |
| komunikacja               | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                                    | tak       | nie       | nie       | nie       | otwarcie<br>architektoniczne |  |
| komunikacja,<br>świątynia | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                                    | tak       | nie       | nie       | tak       | barokowy<br>klasztor         |  |
| komunikacja,<br>świątynia | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                                    | tak       | nie       | nie       | nie       | klasztor                     |  |

Tab. 31. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej ul. Gołębiej ukazanej na próbce fotograficznej, widoku modelu Geoportal, widoku rekonstrukcji historycznej Biskupskiego oraz na rysunku odręcznym. Ciemno-szary kolor wskazuje wartości parametrów różne od rzeczywistego pierwowzoru.

### 4.3.2. Ul. Św. Marcin

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 27. Próbką P7: Ulica Św. Marcin w Poznaniu obserwowana z perspektywy przechodnia. W tle widoczny romański kościół pw. Św. Marcina. Źródło: autor, 2023

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 10                         | nowożytność                                               | romanizm, klasycyzm, historyzm, modernizm                                             | wertykalny                | prowadzące                | 6             | spadziste           | 2             | ulica                                       | 65                   | 50            | tak                 |

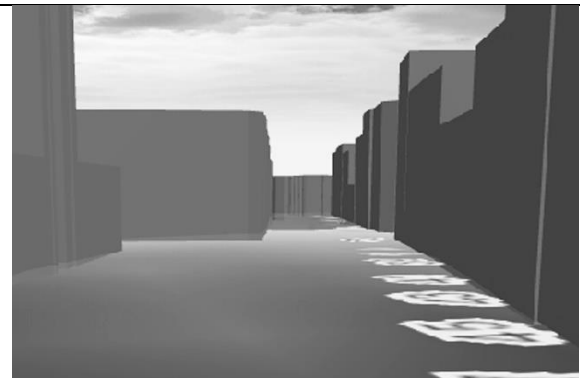
| funkcja                         |           |           |           | zieleni   |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                    |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| przeznaczenie                   | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci        |
|                                 | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach) |
| komunikacja, usługi, mieszkania | tak       | tak       | tak       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | śródmiejska aleja  |

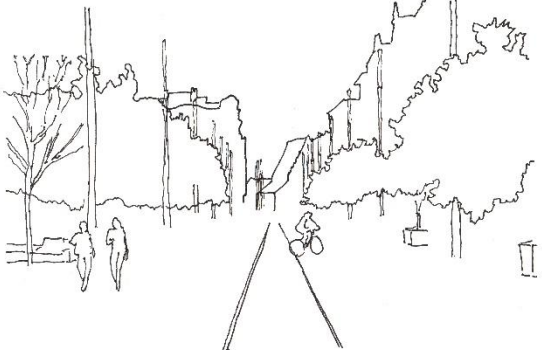
Tab. 32. OCKP dla ulicy św. Marcin w Poznaniu.



Próbka P7 to widok ulicy Św. Marcin to jedna z głównych ulic w centrum Poznania. Dominująca funkcja mieszkalno-usługowa przejawia się w licznych lokalach na parterze i piętrach budynków. Za sprawą tego, ulica pełni funkcje komunikacyjną, usługową i rekreacyjną zarazem. W przestrzeni ulicy ruch samochodowy jest ograniczony, a dominuje komunikacja piesza, rowerowa i tramwajowa. Wnętrze urbanistyczne jest ukierunkowane na zabytkowy romański kościół Św. Marcina. Ścianami urbanistycznymi są bogato rzeźbione elewacje XIX-wiecznych kamienic oraz gładkie ściany modernistycznych wysokościowców.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka P7:<br/>Zdjęcie ulicy Św. Marcin w Poznaniu.<br/>Źródło: autor</p>                                                                                                                                                      |
|  | <p>Geoportal 2023 P7<br/>Ujęcie ulicy Św. Marcin<br/>poziom detalu LoD1.<br/>Źródło: <a href="http://www.geoportal.gov">www.geoportal.gov</a> [dostęp: 21.08.2024]</p>                                                            |
|  | <p>Geoportal 2025 P7<br/>Ujęcie ulicy Św. Marcin<br/>Model ukazując geometrię dachów i drzewa<br/>ewoluował do Poziomu Detalu LoD2.<br/>Źródło: <a href="http://www.geoportal.gov">www.geoportal.gov</a> [dostęp: 28.04.2025]</p> |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Rys. P7</p> <p>Autorski rysunek zwraca szczególną uwagę na elementy kompozycji przestrzennej: dominanta kościoła Św. Marcina na zwieńczeniu osi widokowej, złożony okap kształtujący nieregularną linię horyzontu wysoko nad głową przechodniów, drzewa, linię tramwajową oraz przebywających we wnętrzu ludzi.</p>   |
|   | <p>HBIM P7</p> <p>Rekonstrukcja XVIII-wiecznego Poznania wykonana przez P. Biskupskiego w sposób manualny ukazuje istniejącą wówczas w tym miejscu osadę Św. Marcina. Elementem istniejącym wtedy i obecnie jest kościół Św. Marcina. Podyktowany jego lokalizacją układ urbanistyczny w postaci osi widokowej. LoD3</p> |
|  | <p>HBIM X P7</p> <p>Zestawienie modelu P. Biskupskiego ze stanem obecnym uwiecznionym na próbce fotograficznej. Układ urbanistyczny z dominantą nie zmienił się, zaś zupełnie zmieniła się forma zabudowy.</p>                                                                                                           |

Tab. 33. Zapis przestrzeni ulicy Św. Marcina w formie próbki fotograficznej, ujęcia Modelu Geoportal z 2024 i z 2025 roku, modelu HBIM Biskupskiego oraz rysunku.

Model geometryczny dostępny w rządowej witrynie Geoportal 3D z 2023 ukazuje model budynków na poziomie LoD1. Sama geometria budynków bez spadzistych dachów i rytmów elewacji, a przede wszystkim bez formy romańskiej świątyni wieńczącej układ traci na rozpoznawalności wnętrza. Model OCKP pokazuje rozdźwięk między parametrami ilości pięter w budynkach oraz kąta środkowego, co dowodzi zaburzeniom we właściwym odzwierciedleniu skali i proporcji w modelu cyfrowym. Model nie zawiera także informacji o użytkownikach przestrzeni, usługach, czy zieleni. Wpływa to na percepcję wnętrza tylko za pomocą wzroku, co odbiega od wrażeń doświadczanych przez przebywających w rzeczywistej przestrzeni ulicy Św. Marcina.

Model Geoportal 3D z 2025 roku zawiera znacznie więcej danych, dzięki czemu reprezentuje poziom detalu LoD2, zawierając między innymi geometrię dachów, jak i aleję drzew. Zmienia to zupełnie odbiór kompozycji przestrzennej. Miejsce staje się rozpoznawalne za sprawą widocznej w tle formy kościoła. Ujęcia modelu Geoportal 3D

ukazują jak szybko postępuje generowanie Digital Twin na bazach danych przestrzennych w systemie GIS.

Autorski rysunek za sprawą podziałów na elewacjach, wyposażenia wnętrza jakimi są słupy oświetleniowe oraz drzewa przedstawia rytm kompozycji. Kluczowe na podłodze urbanistycznej są szyny tramwajowe determinujące prowadzący charakter kompozycji i mówiące o komunikacyjnej roli ulicy, a także ławki, które mówią o rekreacyjnym wymiarze wnętrza urbanistycznego.

Wykonana przez P. Biskupskiego rekonstrukcja cyfrowa XVIII-wiecznego Poznania ukazuje zabudowę ulicy przed 200 laty. W tamtym czasie była to odrębna osada funkcjonująca w poznańskiej aglomeracji. Układ ulicy nie zmienił się, natomiast zmieniła się zabudowa. Poza romańskim kościołem, nie ma śladu po historycznej zabudowie. Dowodzi to układom własnościowym, które są trwalsze niż zabudowa. Nie mniej, model wykonany przez Biskupskiego zawiera bardzo dużo informacji o kompozycji przestrzennej. Wykonany jest na poziomie LoD3, fragmentarycznie można go klasyfikować jako LoD4. Spadki dachów, podziały budynków widoczne na elewacji, oraz otwory drzwiowe i okienne pomagają właściwie zrozumieć skalę i proporcje wnętrza. Otwory pomagają ocenić właściwie ilość kondygnacji. Kompozycja przestrzenna zabudowy w tamtym okresie miała charakter horyzontalny. Dzięki zestawieniu modelu HBIM ze współczesnym zdjęciem, możemy dostrzec różnice w geometrycznym wymiarze kompozycji na przestrzeni ponad 200 lat.

Powyższy przykład ukazuje duże różnice pomiędzy rzeczywistą kompozycją przestrzenną, a jej Cyfrowym rekonstrukcją bazującym na GIS. Geometryczny charakter modelu tworzonego automatycznie poprzez algorytmy korzystające z przestrzennych baz danych nie ukazuje semantycznych cech przestrzeni. Na wyższym poziomie detalu jest wykonana metodą manualną rekonstrukcja Biskupskiego. Z perspektywy człowieka elementy takiej jak: geometria dachów, podziały, rytmy i detale widoczne na elewacjach, wyposażenie na podłodze w postaci latarni, ławek i trakcji zmieniają odbiór wnętrza decydując o jego rozpoznawalności. Te wnioski są kluczowe dla właściwego tworzenia modelu Digital Twin odzwierciedlającego rzeczywistą przestrzeń miasta.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|
| Zdjęcie              | geneza                           |                                                                    |                                                                                                         | kompozycja                    |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      | wiek                             | epoka                                                              | styl                                                                                                    | kierunek                      | linie                         | kondygna<br>cje | dachy                    | dominanty     | typ<br>wnętrza                                       | złożoność<br>kompozycji | kąt<br>środkowy | wyposażenie<br>wnętrza |
|                      | (starość w<br>liczbie<br>wieków) | (starożytność,<br>średniowiecze,<br>nowożytność,<br>współczesność) | (antyk, gotyk,<br>renesans, barok,<br>klasycyzm,<br>historyzm,<br>modernizm,<br>postmodernizm,<br>etc.) | (Wertykalny-<br>Horyzontalny) | (Prowadzące-<br>Zatrzymujące) | (ilość sztuk)   | (Spadziście-<br>płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica,<br>park, skwer,<br>promenada,<br>etc.) | (w skali 0-100)         | (w stopniach)   | (Tak-Nie)              |
|                      | 10                               | nowożytność                                                        | romanizm,<br>klasycyzm,<br>historyzm,<br>modernizm                                                      | wertykalny                    | prowadzące                    | 6               | spadziście               | 2             | ulica                                                | 65                      | 50              | tak                    |
|                      | 1                                | nowożytność                                                        | modernizm                                                                                               | wertykalny                    | zatrzymujące                  | x               | płaskie                  | 0             | plac                                                 | 10                      | 45              | nie                    |
| Geoportal 3D<br>2023 |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
| Geoportal 3D<br>2025 |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
| Rysunek              |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
| HBIM                 |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                      |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                          |               |                                                      |                         |                 |                        |

Tab. 34. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej ulicy Św. Marcin ukazanej na próbce fotograficznej, widoku modelu Geoportal w roku 2024 i 2025, widoku rekonstrukcji historycznej Biskupskiego oraz na rysunku odręcznym. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

### 4.3.3. Panorama

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 28. Próbką P14: Panorama Poznania oglądana z dachu wieży zamku cesarskiego. Źródło: autor, 2016

| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                                |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji           | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)                | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 10                         | Średniowiecze                                             | romanizm, gotyk, renesans, klasycyzm, modernizm                                       | horyzontalny              | zatrzymujące              | 4             | spadziste, płaskie  | 4             | punkt widokowy                              | 75                             | brak          | nie                 |
| EN        | 7,33                       |                                                           |                                                                                       | W 64%                     | P 29%                     |               |                     |               |                                             | AVE 82,86<br>MAX 100<br>MIN 60 |               |                     |

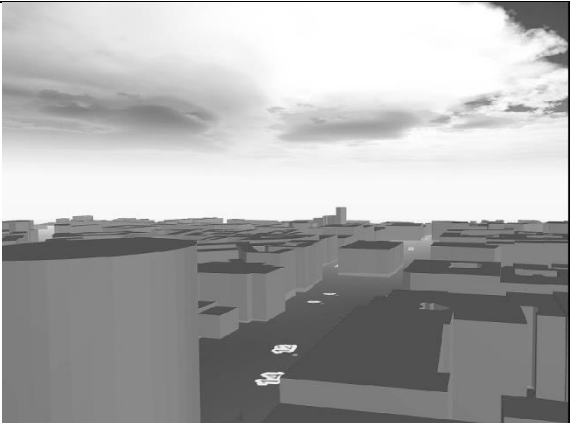
| Kategoria | funkcja            |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                         |
|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
| cecha     | przeznaczenie      | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci             |
| wybór     |                    | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)      |
| Autor     | mieszkania, usługi | nie       | nie       | tak       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | panorama starego miasta |
| EN        |                    | 29%       | 29%       | 43%       | 86%       |           |                                                   | 100%      | 43%       | 14%       | 29%       |                         |

Tab. 35. OCKP dla panoramy Poznania.

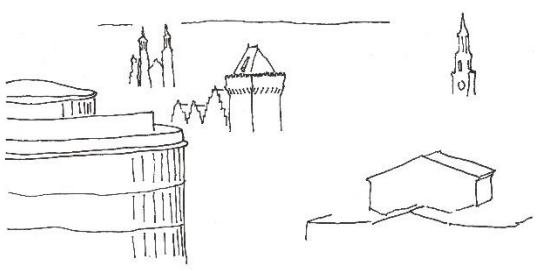
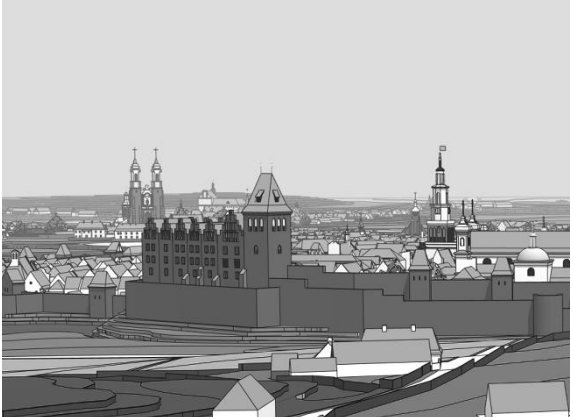
Powyższa próbka fotograficzna P14 prezentuje widok na miasto z perspektywy ptasiej. Zdjęcie ukazuje dachy spadziste oraz płaskie. Widok z tej perspektywy ukazuje rejon miasta o zróżnicowanej stylistycznie zabudowie. Ta różnorodność jest charakterystyczna dla śródmiejskiej zabudowy Poznania. Na horyzoncie maluje się linia modernistycznych osiedli. Szczególnie wysoki wg modelu OCKP jest współczynnik złożoności. Ten przykład, jak i wszystkie pozostałe ukazujące badane miasta z ptasiej perspektywy, przez całościowy widok kompozycji, wykazuje najwyższe współczynniki złożoności. Wynika to z mnogości widocznych planów oraz obiektów. Jest to trop prowadzący do wniosków o zależności między złożonością kompozycji, a perspektywą jej odbioru.

Poznań ma wyraźnie odrębne rejony w swojej strukturze. W mieście występuje duża różnorodność styli, relacje między obiektami są nieczytelne i słabo rozpoznawalne. Geometryczną strukturę kompozycji można określić jako mało obrazową. Brak jest spójności w wielu miejscach, a kompozycja w wielu przypadkach może zostać uznana jako chaotyczna

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Próbka P14:<br/>Zdjęcie panoramy Poznania oglądanej z wieży zamku cesarskiego w kierunku wschodnim.<br/>Źródło: autor</p>                                                                         |
|  | <p>Geoportal 2023 P14<br/>Ujęcie panoramy Poznania na modelu 3D. Model przedstawia poziom detalu LoD1.<br/>Źródło: <a href="http://www.geoportal.gov">www.geoportal.gov</a> [dostęp: 21.08.2024]</p> |



|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Rys. P14</p> <p>Autorski rysunek podkreśla dominanty w panoramie miasta oraz widoczny daleko za miastem horyzont.</p>                                                                                                                                                               |
|   | <p>HBIM P14</p> <p>Rekonstrukcja XVIII wiecznego Poznania wykonana przez P. Biskupskiego w sposób manualny. Ukazuje miasto zamknięte w średniowiecznych murach o bardzo urozmaiconym miejskim pejzażu. Poziom detalu LoD3, LoD4 pozwala rozszyfrować strukturę i skalę kompozycji.</p> |
|  | <p>HBIM X P14</p> <p>Zestawienie modelu Biskupskiego oraz współczesnego zdjęcia. Struktura miasta rozrosła się i zmieniła, lecz dominanty średniowiecznej rekonstrukcji pokrywają się ze współczesnymi.</p>                                                                            |

Tab. 36. Zapis panoramy Poznania w formie próbki fotograficznej, ujęcia Modelu Geoportal, modelu HBIM Biskupskiego oraz rysunku.

Widok modeli cyfrowych przedstawiających panoramę Poznania na zestawieniu pozwala rozpoznać charakterystyczne budynki. W przypadku modelu utworzonego manualnie przez P. Biskupskiego można określić ich zróżnicowany styl architektoniczny. Kompozycja przestrzenna miasta widoczna w tak dużym zakresie jawi się jako bardzo złożona. Ze względu na dystans, odbiór zmysłowy opiera się na wrażeniach wizualnych.

Model Geoportal 3D na poziomie LoD1 jest skrajnie ubogi. Brak geometrii dachów z tej perspektywy ukazuje strukturę w sposób niezrozumiały dla odbiorcy. Kompozycja jest nierozpoznawalna i niezapamiętywalna. Widoczna na horyzoncie dominanta to wieża zamku, lecz jej forma nie przypomina rzeczywistej wieży odbudowanego średniowiecznego zamku. Ze względu na ograniczone pole wyświetlania cyfrowego modelu, na ujęciu nie ma wież ratusza i katedry. Model Geoportal nie reprezentuje genezy

układu – nie można rozpoznać wieku elementów struktury, epoki z której pochodzą, oraz stylu architektonicznego.

Autorski rysunek ukazuje dominanty widoczne w panoramie Poznania oraz linię horyzontu opartą na wzniesieniu nad doliną Warty. Na modelu Geoportal linia horyzontu jest tam, gdzie urywa się renderowana struktura. Wieże na rysunku to elementy charakterystyczne niezbędne do właściwego przedstawienia panoramy miasta. Widoczny na pierwszym planie okrągłak ma modernistyczny rysunek pionowych i poziomych podziałów, który pozwala na odczytanie skali obiektu, który na modelu GIS jest ciężkim walcem. Rysunek pozwala za pomocą prostej symboliki rozpoznać style architektoniczne widoczne na zdjęciu, a nawet określić wiek, albo chociaż epokę pochodzenia elementów kompozycji.

Wykonana manualnie przez Biskupskiego rekonstrukcja XVIII-wiecznego Poznania przedstawia geometrię dachów oraz detale widoczne ścianach urbanistycznych. Wynosi to model na poziom detalu LoD3. Ręczne tworzenie modelu w tak dużej skali pochłania dużo pracy, i wymaga wiedzy oraz doświadczenia. Za to efektem tej żmudnej pracy zarówno z perspektywy człowieka jak i z lotu ptaka jest ukazanie charakterystyki kompozycji przestrzennej rozpoznawalnej i zapamiętywalnej.

Zestawienie ze sobą ujęć panoramy Poznania z tego samego miejsca w różnym czasie, oraz wyrażona za pomocą różnych modeli pomaga zrozumienie pochodzenia struktury miasta. Jest to ważne w świadomym przekształcaniu kompozycji przestrzennej miast, a także inspirujące do estetycznych i wartościowych rozwiązań z perspektywy ochrony dziedzictwa i kultywowania tradycji urbanistycznej i architektonicznej.



### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|                                                 |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                         |               |                                                      |                         |                 |                        |  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|--|
| Zdjęcie<br>Geoportal 3D 2025<br>Rysunek<br>HBIM | geneza                           |                                                                    |                                                                                                         | kompozycja                    |                               |                 |                         |               |                                                      |                         |                 |                        |  |
|                                                 | wiek                             | epoka                                                              | styl                                                                                                    | kierunek                      | linie                         | kondygna<br>cje | dachy                   | dominanty     | typ<br>wnętrza                                       | złożoność<br>kompozycji | kąt<br>środkowy | wyposażenie<br>wnętrza |  |
|                                                 | (starość w<br>liczbie<br>wieków) | (starożytność,<br>średniowiecze,<br>nowożytność,<br>współczesność) | (antyq, gotyk,<br>renesans, barok,<br>klasycyzm,<br>historyzm,<br>modernizm,<br>postmodernizm,<br>etc.) | (Wertykalny-<br>Horyzontalny) | (Prowadzące-<br>Zatrzymujące) | (ilość sztuk)   | (Spadziste-<br>płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica,<br>park, skwer,<br>promenada,<br>etc.) | (w skali 0-100)         | (w stopniach)   | (Tak-Nie)              |  |
|                                                 | 10                               | średniowiecze                                                      | romanizm,<br>gotyk, renesans,<br>, klasycyzm,<br>modernizm                                              | horyzontalny                  | zatrzymujące                  | 4               | spadziste, płaskie      | 4             | punkt<br>widokowy                                    | 75                      | x               | nie                    |  |
|                                                 | 2                                | nowożytność                                                        | klasycyzm                                                                                               | horyzontalny                  | zatrzymujące                  | x               | płaskie                 | 1             | punkt<br>widokowy                                    | 12                      | x               | nie                    |  |
|                                                 | 10                               | średniowiecze                                                      | romanizm,<br>gotyk, renesans,<br>, klasycyzm,<br>modernizm                                              | wertykalny                    | prowadzące                    | 8               | spadziste               | 4             | punkt<br>widokowy                                    | 20                      | x               | nie                    |  |
| HBIM                                            | 10                               | średniowiecze                                                      | romanizm,<br>renesans, barok                                                                            | wertykalny                    | zatrzymujące                  | 4               | spadziste               | 3             | panorama miast                                       | 65                      | x               | nie                    |  |

|                                                 |                            |           |           |           |           |           |                                                            |           |           |           |           |                                                        |
|-------------------------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------|
| Zdjęcie<br>Geoportal 3D 2025<br>Rysunek<br>HBIM | funkcja                    |           |           |           | zielen    |           |                                                            | percepcja |           |           |           |                                                        |
|                                                 | przeznac<br>zenie          | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                                  | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                                            |
|                                                 |                            | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski,<br>górski, rzeka,<br>park, wnętrze,<br>panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                                     |
|                                                 | mieszkania, usługi         | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                                    | tak       | tak       | nie       | nie       | panorama starego<br>miasta                             |
|                                                 | komunikacja,<br>mieszkania | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                                    | tak       | nie       | nie       | nie       | panorama<br>śródmieścia                                |
|                                                 | dominanty<br>krajobrazowe  | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                                    | tak       | nie       | nie       | nie       | elementy<br>charakterystyczne<br>w panoramie<br>miasta |
| HBIM                                            | obronna                    | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                                    | tak       | nie       | nie       | nie       | historyczna<br>panorama miasta                         |

Tab. 37. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej panoramy Poznania ukazanej na próbce fotograficznej, widoku modelu Geoportal, widoku rekonstrukcji historycznej Biskupskiego oraz na rysunku odręcznym. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

#### 4.3.4. Park Mickiewicza

##### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 29. Próbką P19: Fontanna w parku Adama Mickiewicza przed Teatrem Wielkim w Poznaniu jest fragmentem klinowo pierścieniowego systemu zieleni. Przez bujną o tej porze roku zieleni przezierają formy architektoniczne w dysproporcji pomiędzy skalą i stylem. Źródło: autor, 2023

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horizontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 2                          | nowożytność                                               | historyzm, współczesny                                                                | horyzontalny              | zatrzymujące              | 3             | spadziste           | 2             | park                                        | 30                   | 30            | tak                 |

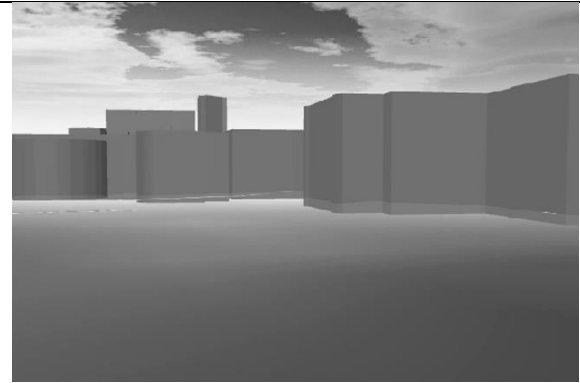
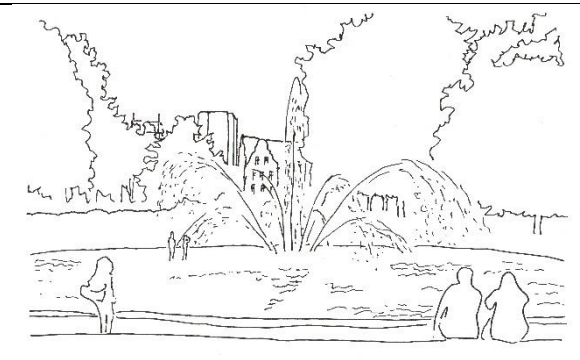
| funkcja       |           |           |           | zieleni   |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                    |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci        |
|               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach) |
| rekreacja     | tak       | nie       | nie       | tak       | tak       | park                                              | tak       | tak       | tak       | nie       | fontanna w parku   |

Tab. 38. OCKP dla Parku Mickiewicza w Poznaniu.

Próbka przedstawia z perspektywy człowieka Park Mickiewicza w Poznaniu – to wnętrze, złożone, sprzężone z Placem Dwóch Krzyży i Parkiem Wieniawskiego. Ciąg połączonych ze sobą parków na obrysie fortyfikacji okalających XIX wieczny Poznań znany

jako *Ring Stubena*. Architektoniczne otwarcie widokowe ukazuje relację Akademii muzycznej i wieżowca w dynamicznie rozwijającej się strefie biznesowej miasta. Zawarta we wnętrzu zieleń i woda wywiera pozytywne wrażenia i rozładowują napięcie. Poznań charakteryzuje wysoki współczynnik występowania zieleni na badanych próbkach.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Próbka P19</p> <p>Fontanna w parku Adama Mickiewicza przed Teatrem Wielkim w Poznaniu. Rozległy układ centralny, żywy i rozpoznawalny za sprawą fontanny.</p> <p>Źródło: autor</p>                                                                           |
|   | <p>Geoportal P19</p> <p>Model przedstawia poziom detalu LoD1. Powierzchnie budynków z bazy danych geograficznych zostały wyniesione na wysokość z bazy danych.</p> <p>Źródło: <a href="http://www.geoportal.gov">www.geoportal.gov</a> [dostęp: 21.08.2024]</p> |
|  | <p>Rys. P19</p> <p>Autorski rysunek ma za zadanie zwrócić uwagę na ulotne znaki życia, jakimi są: woda, zieleń oraz ludzie. Rysunek zwraca uwagę także na szczególną formę dominant widocznych na horyzoncie.</p>                                               |

Tab. 39. Zapis przestrzeni Parku Adama Mickiewicza w formie próbki fotograficznej, ujęcia Modelu Geoportal, oraz rysunku.

Zestawienie ujęć ukazuje Park Mickiewicza widoczny z tej samej perspektywy. Park jest zielonym obszarem ze starodrzewem, dużą fontanną i widocznymi wśród koron drzew geometrycznymi formami budynków. Model 3D dostępny w witrynie Geoportal 3D reprezentuje tylko powierzchnię budynków wyniesionych w trzecim wymiarze. Klasyfikuje to model na poziomie LoD1. Nie ukazuje topografii terenu, zieleni, wody, przejawów życia, zakłamuje rzeczywistą geometrię budynków oraz skalę i wymiary. Ogólnie rzecz biorąc to samo miejsce na modelu 3D jest nie do rozpoznania.

Rysunek ma na celu zwrócenie uwagi na te elementy kompozycji przestrzennej tego miejsca, które decydują o jego rozpoznawalności, oraz o tożsamości miejsca jako parku, w którym na co dzień znajdują się ludzie odpoczywając na trawie pod drzewami, ochładzając się przy fontannie, grając i uprawiając sport, oraz unikając ławek zajętych przez kłoszardów i bezdomnych. W tle ukazane są charakterystyczne proporcje i kształty dominant na stałe przypisanych do tej przestrzeni. Aby model Digital Twin reprezentował to miejsce, powinien zawierać wymienione elementy. W Tabeli OCKP ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry, które różnią rzeczywistą kompozycję przestrzenną od widocznej na modelu Geoportal 3D.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|              | geneza                           |                                                                    |                                                                                                          |                               | kompozycja                    |                 |                         |               |                                                      |                         |                 |                        |
|--------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|
|              | wiek                             | epoka                                                              | styl                                                                                                     | kierunek                      | linie                         | kondygna<br>cje | dachy                   | dominanty     | typ<br>wnętrza                                       | złożoność<br>kompozycji | kąt<br>środkowy | wyposażenie<br>wnętrza |
|              | (starość w<br>liczbie<br>wieków) | (starożytność,<br>średniowiecze,<br>nowożytność,<br>współczesność) | (antyk, gotyk,<br>renesans, barok,<br>klasycyzm,<br>historyzm,<br>modernizm,<br>postmodernizm,<br>etc..) | (Wertykalny-<br>Horyzontalny) | (Prowadzące-<br>Zatrzymujące) | (ilość sztuk)   | (Spadziste-<br>płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica,<br>park, skwer,<br>promenada,<br>etc.) | (w skali 0-100)         | (w stopniach)   | (Tak-Nie)              |
| Zdjęcie      | 2                                | nowożytność                                                        | historyzm,<br>współczesny                                                                                | horyzontalny                  | zatrzymujące                  | 3               | spadziste               | 2             | park                                                 | 30                      | 30              | tak                    |
| Geoportal 3D | 1                                | nowożytność                                                        | modernizm                                                                                                | horyzontalny                  | zatrzymujące                  | x               | płaskie                 | 1             | plac                                                 | 10                      | 30              | nie                    |
| Rysunek      | 2                                | nowożytność                                                        | historyzm,<br>współczesny                                                                                | horyzontalny                  | zatrzymujące                  | 3               | spadziste               | 2             | park                                                 | 30                      | 30              | tak                    |

|              | funkcja           |           |           |           | zieleni   |           |                                                            |           | percepcja |           |           |                                         |
|--------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------|
|              | przeznacze<br>nie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                                  | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                             |
|              |                   | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski,<br>górski, rzeka,<br>park, wnętrze,<br>panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                      |
| Zdjęcie      | rekreacja         | tak       | nie       | nie       | tak       | tak       | park                                                       | tak       | tak       | tak       | nie       | fontanna w<br>parku                     |
| Geoportal 3D | komunikacja       | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                                    | tak       | nie       | nie       | nie       | plac o<br>nieregularnych<br>przejściach |
| Rysunek      | rekreacja         | tak       | nie       | nie       | tak       | nie       | park                                                       | tak       | tak       | tak       | nie       | fontanna w<br>parku                     |

Tab. 40. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej ukazanej na próbce fotograficznej, widoku modelu Geoportal oraz na rysunku odręcznym. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

### 4.3.5. Ogród zamkowy

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 30. Próbką P20: Ogród zamku cesarskiego w Poznaniu. Perspektywa przechodnia. Źródło: autor, 2023

| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                             |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji        | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)             | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 2                          | nowożytność                                               | historyzm, współczesny                                                                | horyzontalny              | zatrzymujące              | 3             | spadziste           | tak           | park                                        | 20                          | 30            | tak                 |
| EN        | 4,29                       |                                                           |                                                                                       | W 36%                     | P 57%                     |               |                     |               |                                             | AVE 55,86<br>MAX80<br>MIN10 |               |                     |

| Kategoria | funkcja       |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                    |
|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| cecha     | przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci        |
| wybór     |               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach) |
| Autor     | rekreacja     | tak       | nie       | nie       | tak       | tak       | ogród                                             | tak       | tak       | tak       | tak       | ogród zamkowy      |
| EN        |               | 100%      | 0%        | 29%       | 100%      | 100%      |                                                   | 100%      | 86%       | 57%       | 71%       |                    |

Tab. 41. OCKP dla przestrzeni w ogrodzie zamku cesarskiego w Poznaniu. Zielonym kolorem zaznaczono wyjątkowo wysoki parametr udziału zmysłów.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                    |                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka P20<br/>Ogród zamku cesarskiego w Poznaniu.<br/>Perspektywa przechodnia.<br/>Źródło: autor, 2023</p> |
|  | <p>Autodesk Forma P20<br/>Ogród zamku cesarskiego<br/>poziom LoD1<br/>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>       |

Tab. 42. Zapis przestrzeni ogrodu przy zamku cesarskim w Poznaniu w formie próbki fotograficznej i ujęcia Modelu Autodesk Forma.

Próbka P20 ukazująca z perspektywy przechodnia ogród zamkowy prezentuje niezwykle wysoki wpływ na zmysły obserwatora. Obserwuje się wpływ zagęszczenia ludzi oraz dużą ilość zieleni na zmysł dotyku. Przestrzeń jest bezpieczna, stanowi dogodne miejsce dla ludzi chcących wyrażać siebie i prowadzić aktywności. Przestrzeń zawiera w sobie bogate życie społeczne czego dowodzą liczni zgromadzeni ludzie. Miejsce zgromadzeń w modelu Digital Twin, tak jak wiele innych punktów mogłoby stać się wartościową treścią.

Cyfrowy model z aplikacji Forma nie ukazuje charakteru przestrzeni pełnej życia. Widok jest nierozpoznawalny, charakterystyczna bryła zamku jest niewidoczna.



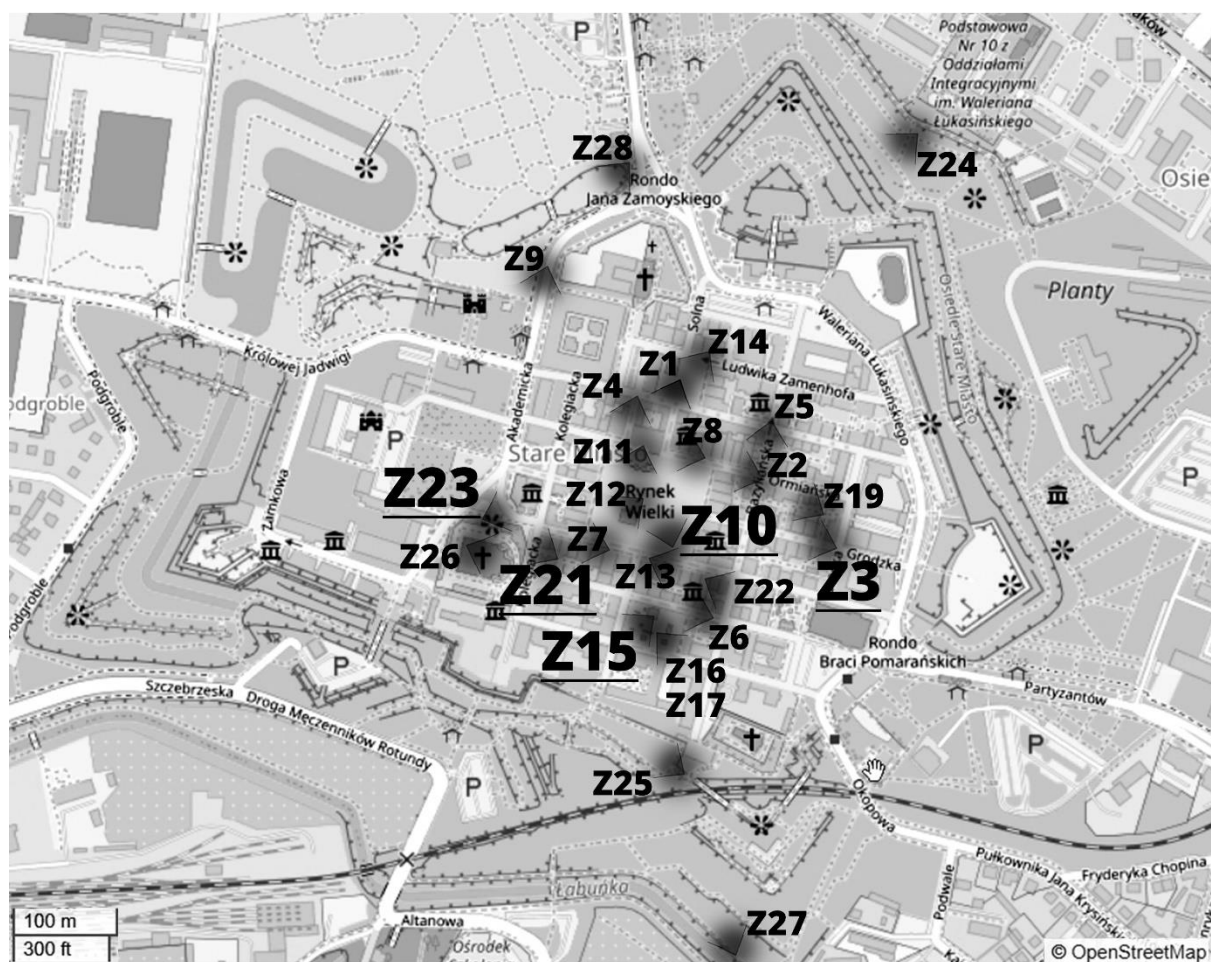
### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|       | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                             |               |                     |
|-------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|
|       | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji        | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|       | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyq, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)             | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor | 2                          | nowożytność                                               | historyzm, współczesny                                                                | horyzontalny              | zatrzymujące              | 3             | spadziste           | tak           | park                                        | 20                          | 30            | tak                 |
| Forma | x                          | x                                                         | x                                                                                     | horyzontalny              | zatrzymujące              | 1             | płaskie             | nie           | park                                        | 12                          | 15            | nie                 |
| EN    | 4,29                       |                                                           |                                                                                       | W 36%                     | P 57%                     |               |                     |               |                                             | AVE 55,86<br>MAX80<br>MIN10 |               |                     |

|       | funkcja       |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                    |
|-------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
|       | przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci        |
|       |               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach) |
| Autor | rekreacja     | tak       | nie       | nie       | tak       | tak       | ogród                                             | tak       | tak       | tak       | tak       | ogród zamkowy      |
| Forma | rekreacja     | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | mieszki                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | park               |
| EN    |               | 100%      | 0%        | 29%       | 100%      | 100%      |                                                   | 100%      | 86%       | 57%       | 71%       |                    |

Tab. 43. OCKP dla przestrzeni w ogrodzie zamku cesarskiego w Poznaniu. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej. Zielonym kolorem zaznaczono wyjątkowo wysoki parametr udziału zmysłów.

#### 4.4. Zamość - obraz



Ryc. 10. Plan Zamościa z zaznaczonymi widokami poszczególnych próbek. Numery próbek zaprezentowanych w rozdziale podkreślono. Próbkę nie ujętą w tym podrozdziale znajdują się w indeksie na końcu pracy. Źródło: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org) [dostęp 15.06.2026]

Kompozycja przestrzenna miasta Zamość jest wcieleniem renesansowych idei. Układ miasta jest geometryczny, uporządkowany, czytelny, powstał w całości wg. świadomego założenia. Kompozycja ta łączy w sobie funkcjonalność, bezpieczeństwo (obronność), oraz estetykę. Jednocześnie detale nadają pierzejom rytmy kompozycyjne optycznie rozbijając regularne geometryczne kwartały i skracając długie osie ulic. Zabudowa miasta ma ludzką skalę i bogate detale. Model OCKP ukazuje wysoki poziom parametru złożoności, oraz dowodzi wielozmysłowości w odbiorze percepcyjnym.



### 4.4.1. Ul. Grodzka

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 31. Próbką Z3: Ulica Grodzka w Zamościu z perspektywy przechodnia. Źródło: autor, 2017

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 5                          | nowożytność                                               | renesans                                                                              | horyzontalny              | prowadzące                | 2             | spadziste           | 0             | ulica                                       | 40                   | 60            | tak                 |

| funkcja                         |           |           | zieleni   |           |           | percepcja                                         |           |           |           |           |                      |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| przeznaczenie                   | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | sluch     | węch      | dotyk     | genius loci          |
|                                 | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)   |
| komunikacja, usługi, mieszkania | tak       | nie       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | tak       | oś widokowa na pałac |

Tab. 44. OCKP dla ulicy Grodzkiej w Zamościu.

Próbka Z3 prezentuje główną oś kompozycyjną renesansowego założenia Zamościa. Ulica przebiega przez całe miasto, przecinając Stary Rynek i jest zwieńczona pałacem Zamoyskich i pomnikiem konnym założyciela miasta - Jana Zamoyskiego - widocznym na próbce w oddali. Proporcje i skala ulicy ma kameralny charakter i reprezentuje tożsamość Starego Miasta. Okna i gzymsy na elewacjach zapewniają płaszczyzny i linie prowadzące. Miasto zawiera w sobie bogatą warstwę społeczną. Życie ulicy jednocy mieszkańców, pracowników sklepów, butików i zakładów oraz ich klientów. Wyposażenie wnętrza w postaci ławek zachęca do odpoczynku w cieniu.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka Z3<br/>Ulica Grodzka w Zamościu z perspektywy przechodnia.<br/>Źródło: autor, 2017</p>       |
|  | <p>Autodesk Forma Z10<br/>Ulica Grodzka w aplikacji poziom LoD1<br/>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p> |

Tab. 45. Zapis przestrzeni ulicy Grodzkiej w Zamościu w formie próbki fotograficznej i ujęcia Modelu Autodesk Forma.

Model Forma nie ukazuje założenia kompozycyjnego jakim jest oś widokowa zwieńczona pałacem i pomnikiem. Skala i proporcje zabudowy nie są zachowane. Model cyfrowy nie ukazuje także funkcji jaką pełni ulica. Sugeruje drogę z pasem jezdni, tymczasem w rzeczywistości to deptak z usługami, ławkami i koszami na śmieci. Widok modelu cyfrowego jest nierozpoznawalny, nieczytelny i mało obrazowy w przeciwieństwie do rzeczywistej kompozycji przestrzennej tego miejsca.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|         | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|---------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|         | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|         | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Zdjęcie | 5                          | nowożytność                                               | renesans                                                                              | horyzontalny              | prowadzące                | 2             | spadziste           | 0             | ulica                                       | 40                   | 60            | tak                 |
| Forma   | x                          | x                                                         | x                                                                                     | wertykalny                | prowadzące                | 2             | płaskie             | 0             | ulica                                       | 10                   | 60            | nie                 |

|         | funkcja                         |           |           | zielen    |           |           | percepcja                                         |           |           |           |           |                        |
|---------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------|
|         | przeznaczenie                   | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci            |
|         |                                 | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)     |
| Zdjęcie | komunikacja, usługi, mieszkania | tak       | nie       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | tak       | oś widokowa na pałac   |
| Forma   | komunikacja                     | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | ulica w jakimś mieście |

Tab. 46. OCKP dla ulicy Grodzkiej w Zamościu. Ciemno-szary kolor oznacza niezgodność parametrów na zdjęciu i widoku modelu cyfrowego

## 4.4.2. Rynek Wielki

### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 32. Próbką Z10: Stary Rynek w Zamościu. Ujęcie z perspektywy przechodnia ukazujące kompozycję przestrzenną w pewnym oddaleniu. Źródło: autor, 2020

| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                                |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji           | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)                | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 5                          | nowożytność                                               | renesans, barok                                                                       | horyzontalny              | zatrzymujące              | 3             | spadziste           | 1             | plac                                        | 45                             | 16            | tak                 |
| EN        | 3,89                       |                                                           |                                                                                       | W 44%                     | P 44%                     |               |                     |               |                                             | AVE 79,44<br>MAX 100<br>MIN 50 |               |                     |

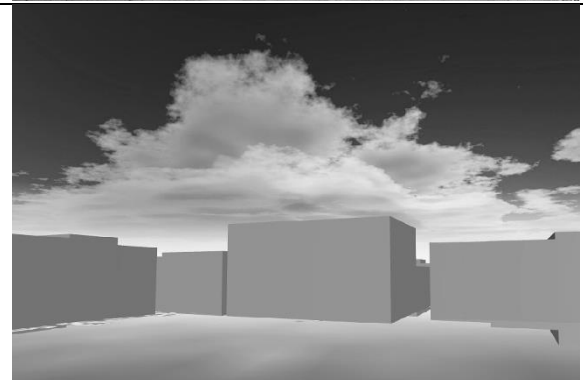
| Kategoria | funkcja                                            |           |           |           | zieleni   |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                        |
|-----------|----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------------|
| cecha     | przeznaczenie                                      | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                            |
| wybór     |                                                    | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                     |
| Autor     | komunikacja, usługi, handel, mieszkanie, rekreacja | tak       | nie       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | rynek wielki w renesansowym miasteczku |
| EN        |                                                    | 100%      | 44%       | 100%      | 0%        | 0%        |                                                   | 89%       | 67%       | 33%       | 22%       |                                        |

Tab. 47. OCKP dla Starego Rynku w Zamościu.

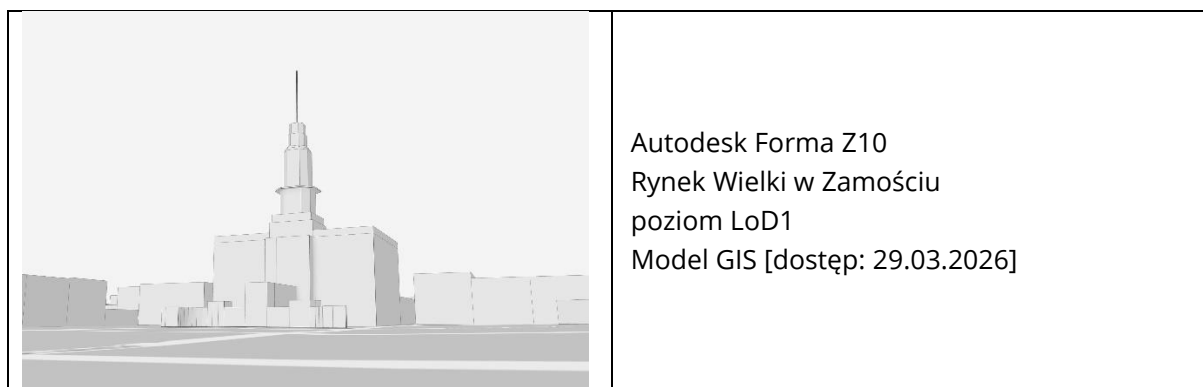
Na próbce Z10 widać zaprojektowane przez Bernardo Morando wnętrze Rynku Głównego, którego proporcje i skala sprzyjają toczącemu się życiu. Główny plac w mieście ma reprezentacyjny wyraz i pełni różne funkcje: społeczną, handlową, komunikacyjną, jest miejscem spotkań, kultury, sztuki, handlu. Jest swoistym salonem miejskim. Skala i estetyka tej przestrzeni działa prospołecznie sprzyjając ludzkiej aktywności. Rynek ma zwartą zabudowę o 3 kondygnacjach, a całość wieńczy nieznacznie wyższa bryła ratusza z dominantą wieży. Przerwa w ścianach otaczających przestrzeń *nie przekreśla wyczuwalnego zamknięcia przestrzeni*<sup>360</sup>.

Parametr złożoności kompozycji Głównego Rynku w Zamościu odbieranej z perspektywy przechodnia ma bardzo dużą wartość wykazaną w odpowiedziach anglojęzycznych respondentów. Wynika to właśnie z bogactwa detalu na elewacjach ratusza i kamienic ormiańskich, regularnych rytmach i akcentach.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka Z10<br/>Zdjęcie ratusza przy Rynku Wielkim w Zamościu.<br/>Źródło: autor</p>                                                                                                                   |
|  | <p>Geoportal Z10<br/>Ujęcie modelu 3D ukazujące ratusz na Rynku Wielkim w Zamościu.<br/>Model GIS<br/>Lod1<br/>Źródło: <a href="http://www.geoportal.gov">www.geoportal.gov</a> [dostęp: 21.08.2024]</p> |

<sup>360</sup> Wejchert K.: *Elementy Kompozycji Urbanistycznej*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1984, s. 141



Tab.48. Zapis przestrzeni Rynku Wielkiego w Zamościu z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej i ujęcia Modelu Geoportal. oraz aplikacji Autodesk Forma

Jak wynika z opisu semantycznego Zamość jest miastem o niezwykłych walorach kompozycyjnych wpływających na wrażenia, jakich doświadczają ludzie. Renesansowe rytmy i podziały na elewacjach, regularna siatka ulic i kwartałów, renesansowe kamienne detale, attyki, podcienia i wieże są nieodłącznymi elementami miejskiego pejzażu Zamościa i sprawiają, że miasto jest rozpoznawalne i zapamiętywalne.

Ujęcie modelu Geoportal 3D na poziomie LoD1 przedstawiające ratusz na Rynku w Zamościu nie zawiera wymienionych elementów. Z perspektywy przechodnia widoczne są tylko geometryczne bryły powstałe na bazie danych zaczerpniętych z bazy danych przestrzennych. Model nie zawiera informacji epoki i stylu zabudowy, geometrii dachów, informacji o przeznaczeniu i funkcjonalności. Przede wszystkim jednak dla widza nie jest jasna skala i wielkość obiektów kompozycji, które na zdjęciu są wyraźnie widoczne w podziałach elewacji oraz otworach. Ponadto bryła ratusza nie zawiera wieży i wachlarzowych schodów, które to sprawiają, że przestrzeń jest unikatowa i wysoce rozpoznawalna.

Aplikacja Autodesk Forma wyjątkowo dobrze odwzorowuje ratusz w Zamościu. W stosunku do poprzednich zestawień, w których Forma odzwierciedla zwykle wszystko na poziomie LoD1, model ratusza w Zamościu w aplikacji Autodesk Forma prezentuje poziom detalu LoD2. Tylko dzięki temu, że dominanta jest wymodelowana w większym stopniu dokładności, cała kompozycja w tym miejscu staje się rozpoznawalna. Nie mniej forma ratusza pozostaje uproszczona i nie oddaje rzeczywistej formy, stylu i detalu. Ciężkie prostopadłościennne bloki reprezentują charakterystyczne wachlarzowe schody, a wieża przypomina bardziej modernistyczną iglicę niż renesansową wieżę zwieńczoną barokowym hełmem. Ponadto model ukazuje po prawej stronie widoku rozstawianą estradę w formie prostopadłościennego bloku, w rzeczywistości scena często w sezonie lekkim zajmuje to miejsce. Jednak czy powinna zawierać się w modelu Digital Twin nie stanowiąc przecież w najmniejszym stopniu zabudowy Rynku Wielkiego?

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|                     |         |                            |                                                           |                                                                                       |                           |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|---------------------|---------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| Geoportal3D<br>2023 | Zdjęcie | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|                     |         | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|                     |         | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
|                     |         | 5                          | nowożytność                                               | renesans, barok                                                                       | horyzontalny              | zatrzymujące              | 3             | spadziste           | 1             | plac                                        | 45                   | 16            | tak                 |
|                     |         | 3                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                             | horyzontalny              | zatrzymujące              | 4             | płaskie             | 1             | plac                                        | 20                   | 16            | nie                 |
|                     |         | 1                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                             | horyzontalny              | zatrzymujące              | 3             | płaskie             | 0             | plac                                        | 10                   | 16            | nie                 |

|                     |         |                                                    |           |           |           |           |           |                                                   |           |           |           |           |                                        |
|---------------------|---------|----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------------|
| Geoportal3D<br>2023 | Zdjęcie | funkcja                                            |           |           |           | zielen    |           | percepcja                                         |           |           |           |           |                                        |
|                     |         | przeznaczenie                                      | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                            |
|                     |         |                                                    | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                     |
|                     |         | komunikacja, usługi, handel, mieszkanie, rekreacja | tak       | nie       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | rynek wielki w renesansowym miasteczku |
|                     |         | reprezentacyjna                                    | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | reprezentacyjny plac w mieście         |
|                     |         | komunikacja                                        | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | plac o regularnych pierzejach          |

Tab. 49. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej Rynku Wielkiego w Zamościu z perspektywy przechodnia widoczne na próbie fotograficznej oraz ujęciu z modelu Geoportal i Autodesk Forma. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

### 4.4.3. Rynek Wodny

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 33. Próbką Z15: Zamość, Rynek Wodny. Źródło: autor, 2018

| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                      |               |                                             |                             |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji        | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziście-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)             | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 5                          | nowożytność                                               | renesans, barok                                                                       | horyzontalny              | prowadzące                | 3             | spadziście           | 1             | skwer                                       | 35                          | 26            | tak                 |
| EN        | 3,78                       |                                                           |                                                                                       | W 11%                     | P 22%                     |               |                      |               |                                             | AVE 56,11<br>MAX95<br>MIN15 |               |                     |

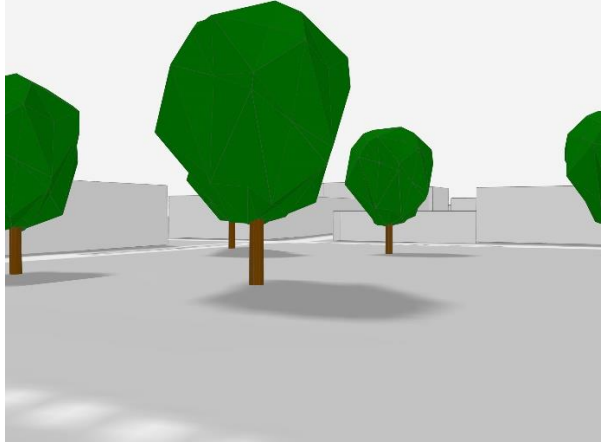
| Kategoria | funkcja                            |           |           |           | zieleni   |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                 |
|-----------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| cecha     | przeznaczenie                      | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                     |
| wybór     |                                    | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)              |
| Autor     | komunikacja, mieszkanie, rekreacja | tak       | tak       | nie       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | nie       | skwer w renesansowym miasteczku |
| EN        |                                    | 100%      | 100%      | 56%       | 100%      | 100%      |                                                   | 100%      | 78%       | 33%       | 56%       |                                 |

Tab. 50. OCKP dla próbkę przedstawiającej Rynek Wodny w Zamościu.



Próbka Z15 ukazuje Rynek Wodny z perspektywy człowieka. Kameralny plac prezentuje spójność kompozycyjną pod względem materiałów, kolorystyki, rytmu okien, spadzistych dachów. Te cechy oraz kształt przestrzeni i rosnące drzewa czynią miejsce obrazowym i zapamiętywalnym. Skala wnętrza i zieleń wpływają na wysokie współczynniki odbioru zmysłowego w Modelu OCKP.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka Z15<br/>Zamość, Rynek Wodny.<br/>Źródło: autor, 2018</p>                           |
|  | <p>Autodesk Forma Z15<br/>Rynek Wodny<br/>poziom LoD1<br/>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p> |

Tab. 51. Zapis przestrzeni Rynku Wodnego w Zamościu w formie próbki fotograficznej i ujęcia Modelu Autodesk Forma.

Model cyfrowy wygenerowany w aplikacji Forma nie odwzorowuje wysokości budynków, a co najważniejsze, nie ukazuje ściany szczytowej kaplicy, która zawiera w sobie bogate zdobienia barokowe, w tym charakterystyczne woluty i która jest kulminacyjnym elementem tego małego wnętrza urbanistycznego. A to właśnie ten kompozycyjny akcent wpływa na obrazowość, rozpoznawalność i zapamiętywalność tego miejsca.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|         | geneza                     |                                                           |                                                                                        | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|---------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|         | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                   | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|         | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykw, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Zdjęcie | 5                          | nowożytność                                               | renesans, barok                                                                        | horyzontalny              | prowadzące                | 3             | spadziste           | 1             | plac                                        | 30                   | 16            | tak                 |
| Forma   | x                          | x                                                         | x                                                                                      | horyzontalny              | prowadzące                | 1             | płaskie             | 0             | plac                                        | 10                   | 10            | nie                 |

|         | funkcja                                    |           |           | zielen    |           |           | percepcja                                         |           |           |           |           |                           |
|---------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------|
|         | przeznaczenie                              | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci               |
|         |                                            | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)        |
| Zdjęcie | komunikacja, usługi, mieszkanie, rekreacja | tak       | nie       | tak       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | widok na barokową fasadę  |
| Forma   | rekreacja                                  | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | park                                              | tak       | nie       | nie       | nie       | placyk w małym miasteczku |

Tab. 52. OCKP dla próbki przedstawiającej Rynek Wodny w Zamościu. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

#### 4.4.4. Widok na dzwonnice

##### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 34. Próbką Z21: Zamość, widok na wieżę kolegiaty z jednego z dziedzińców wewnątrz kwartału zabudowy.  
Źródło: autor, 2018

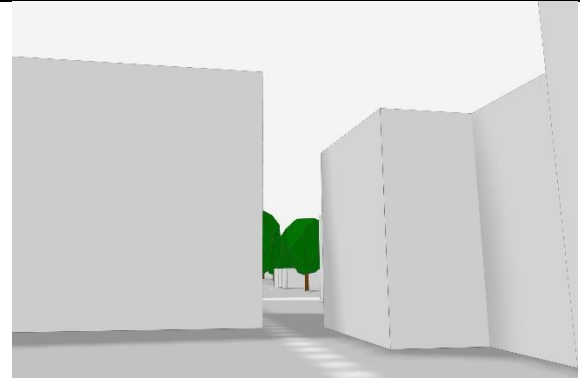
| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                             |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji        | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)             | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 5                          | nowożytność                                               | renesans, barok                                                                       | horyzontalny              | prowadzące, zatrzymujące  | 2             | spadziste           | 1             | podwórze                                    | 30                          | 50            | tak                 |
| EN        | 3,33                       |                                                           |                                                                                       | W 67%                     | P 44%                     |               |                     |               |                                             | AVE 52,22<br>MAX90<br>MIN20 |               |                     |

| Kategoria | funkcja       |           |           |           | zieleni   |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                  |
|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|
| cecha     | przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                      |
| wybór     |               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)               |
| Autor     | mieszkania    | nie       | nie       | nie       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | nie       | tak       | tak       | otwarcie z podwórza na dzwonnice |
| EN        |               | 56%       | 0%        | 44%       | 100%      | 100%      |                                                   | 78%       | 44%       | 44%       | 44%       |                                  |

Tab. 53. OCKP dla próbki prezentującej przestrzeń podwórza z dominantą dzwonnicy kolegiaty w Zamościu.

Ukazana na próbce Z21 dzwonnica postrzegana z perspektywy przechodnia, z barokowym hełmem o oryginalnym kształcie ma szczególne oddziaływanie na percepcję. Ze względu na lokalizację, wysokość, oraz styl forma ta jest dominantą. Widoczność dzwonnicy z wielu miejsc w mieście sprawia, że ta dominantą, tak jak wieża ratusza, jest rozpoznawalnym elementem miasta.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Próbka Z21<br/>Zamość, widok na wieżę kolegiaty z jednego z dziedzińców wewnątrz kwartału<br/>Źródło: autor, 2018</p> |
|  | <p>Autodesk Forma Z21<br/>poziom LoD1<br/>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>                                             |

Tab. 54. Zapis przestrzeni podwórka w sercu kwartału, z którego doskonale widoczna jest dzwonnica kolegiaty w Zamościu. Próbką fotograficzną i ujęcie Modelu Autodesk Forma.

Niestety cyfrowy Model Digital Twin wygenerowany w formie na poziomie LoD1 oddaje tylko i wyłącznie przybliżone proporcje i wielkość kamienic. Na widoku nie ma dzwonnicy, a także niezwykle bogatej formy elewacji z drewnianymi balkonami. Nie ma także ciekawej formy podłogi urbanistycznej z klombami i stopniami. Zdefiniowane przez Wejcherta podstawowe elementy kompozycji urbanistycznej takie jak ściany i podłoga urbanistyczne, które w rzeczywistości prezentują zróżnicowaną tektonikę, fakturę oraz grę światła i cienia, na modelu cyfrowym **n i e i s t n i e j ą**.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|         | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|---------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|         | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|         | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyq, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Zdjęcie | 5                          | nowożytność                                               | renesans                                                                              | horyzontalny              | prowadzące                | 2             | spadziste           | 1             | podwórze                                    | 35                   | 50            | tak                 |
| Forma   | x                          | x                                                         | x                                                                                     | wertykalny                | prowadzące                | 3             | plaskie             | 0             | placyk                                      | 5                    | 50            | nie                 |

|         | funkcja       |           |           |           | zieleni   |           |                                                   |           | percepcja |           |           |                                |
|---------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|
|         | przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                    |
|         |               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)             |
| Zdjęcie | mieszkania    | tak       | nie       | nie       | nie       | tak       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | wnętrze renesansowego kwartału |
| Forma   | kommunikacja  | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | otwarcie widokowe              |

Tab. 55. OCKP dla próbki prezentującej przestrzeń podwórza z dominantą dzwonnicy kolegiaty w Zamościu. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

## 4.4.5. Panorama

### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 35. Próbką Z23: Panorama Zamościa widoczna z dzwonnicy. Źródło: autor, 2017

| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                        | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                              |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|------------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                   | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji         | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykw, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (Ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (Ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)              | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 5                          | nowożytność                                               | renesans, barok                                                                        | horyzontalny              | prowadzące                | 3             | spadziste           | 2             | punkt widokowy                              | 50                           | brak          | nie                 |
| EN        | 4,11                       |                                                           |                                                                                        | W 33%                     | P 56%                     |               |                     |               |                                             | AVE 82,11<br>MAX100<br>MIN49 |               |                     |

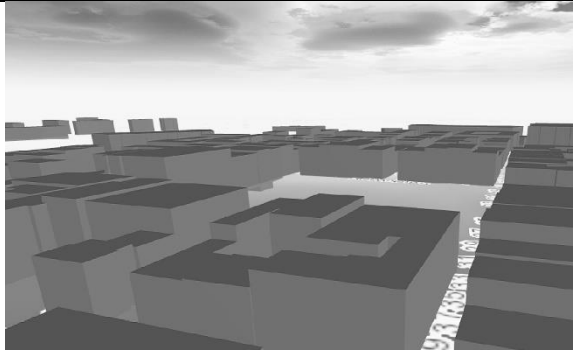
| Kategoria | funkcja            |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                            |
|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
| cecha     | przeznaczenie      | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                |
| wybór     |                    | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)         |
| Autor     | mieszkania, usługi | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | dachy renesansowego miasta |
| EN        |                    | 44%       | 33%       | 67%       | 100%      |           |                                                   | 100%      | 56%       | 33%       | 33%       |                            |

Tab. 56. OCKP dla panoramy Starego Miasta w Zamościu.



Próbka Z23 przedstawia panoramę miasta obserwowaną z dzwonnicy. Parametr złożoności kompozycji w Modelu OCKP jest na wysokim poziomie, podobnie jak w przypadku panoramy Poznania. Nagromadzenie form spadzistych dachów, wykuszy i lukarn, oraz detali elewacji zwieńczonych attykami jest w istocie bardzo złożoną kompozycją. Próbka dowodzi, że spadki dachów w odzwierciedleniu cyfrowym Digital Twin mają szczególnie istotny wyraz w widoku z Ptasiej perspektywy. Pamiętając, że Zamość jest małym miastem – najmniejszym z badanych, kompozycja w tak małej skali ułatwiła realizację projektu w duchu renesansowego podejścia. Nie mniej kompozycja zamojskiej starówki jest spójną geometryczną formą i zadaniem nadrzędnym w cyfrowym odzwierciedleniu powinno być odtworzenie kompozycji wg założeń pierwotnych.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka Z23<br/>Zdjęcie panoramy Starego Miasta w Zamościu wykonane z dzwonnicy przy kolegiacie.<br/>Źródło: autor</p>                                               |
|  | <p>Autodesk Forma Z23<br/>Widok panoramy Starego Miasta w Zamościu poziom LoD1<br/>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>                                                  |
|  | <p>Geoportal Z23<br/>Ujęcie modelu 3D ukazujące Stare Miasto w Zamościu.<br/>Źródło: <a href="http://www.geoportal.gov">www.geoportal.gov</a> [dostęp: 21.08.2024]</p> |

Tab. 57. Zapis panoramy Starego Miasta w Zamościu z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej, widoków modeli Autodesk Forma i Geoportal.

Panorama miasta widoczna na zdjęciu ukazuje bogactwo piątej elewacji – dachu zamojskiej starówki. Geometria dachów i attyki harmonijnie współgra z linią horyzontu. Wieża ratusza jest punktem orientacyjnym w mieście.

Ta sama panorama na ujęciu z aplikacjach Forma i Geoportal, o niskim poziomie detalu LoD1, ukazuje tylko bryły wyniesionych w górę powierzchni użytkowej budynków. Model nie zawiera geometrii dachów, a wymiary oraz skala kompozycji pozostają nie do odczytania. W przypadku Geoportal, brak punktów charakterystycznych, takich jak wieża ratusza, nie pozwala na rozpoznanie tej przestrzeni, zaś model wygenerowany w Autodesk Forma ukazuje starówkę i wieżę ratusza w sposób mylący. Obszar renderowany w podglądzie modelu zamyka nie ukazując odległych osiedli w mieście, oraz pokrytej zielenią, lekko górzystej linii horyzontu. Nie mniej, tak jak w przypadku widoków panoramicznych i z oddalenia, stosunkowo mało parametrów nie pokrywa się z obrazem rzeczywistym. Całościowy ogląd struktury miasta pozwala w pewnym stopniu rozpoznać unikalny charakter Starego Miasta w Zamościu.



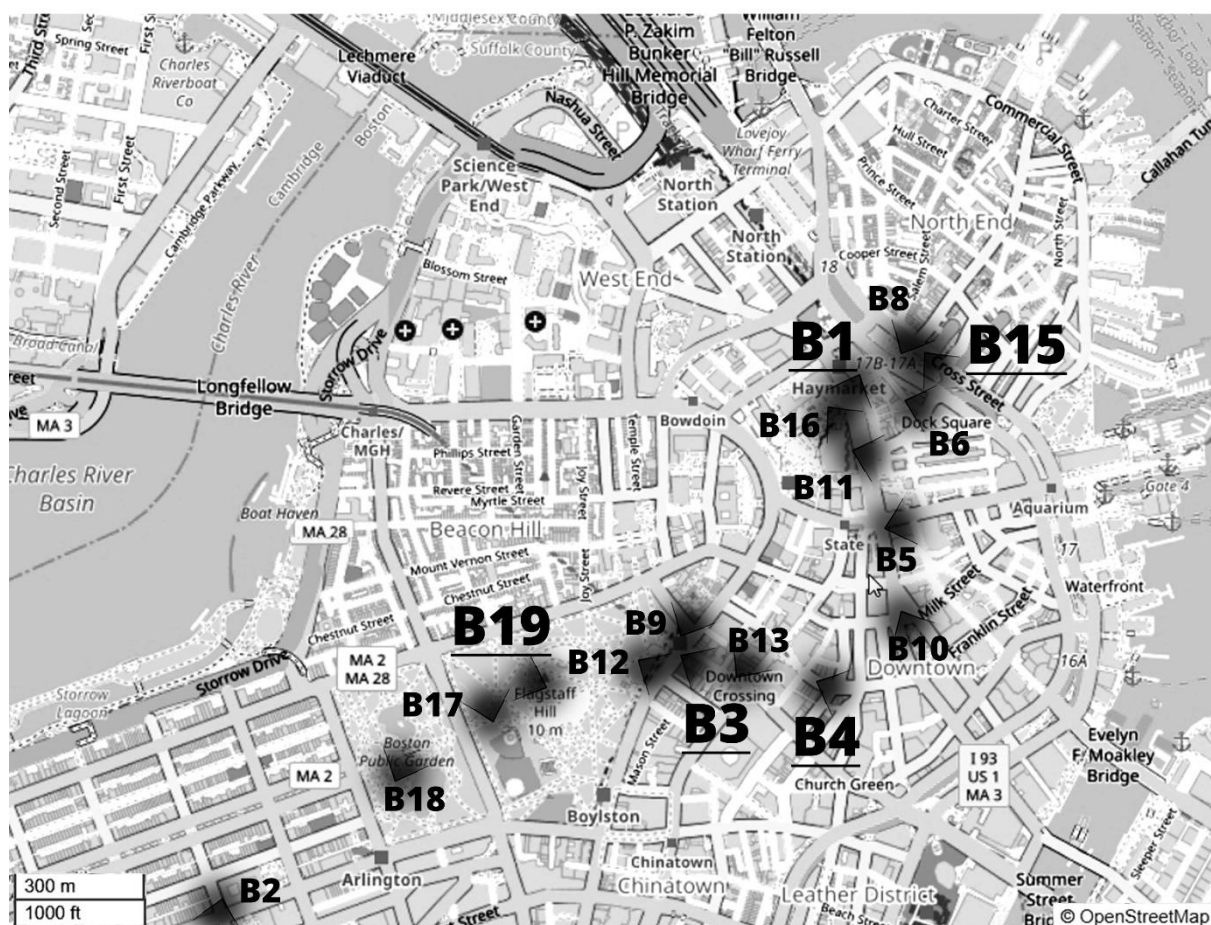
### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|                     |         |                            |                                                           |                                                                                       |                           |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|---------------------|---------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| Geoportal3D<br>2023 | Zdjęcie | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|                     | Forma   | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|                     |         | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
|                     |         | 5                          | nowożytność                                               | renesans, barok                                                                       | horyzontalny              | prowadzące                | 3             | spadziste           | 2             | punkt widokowy                              | 50                   | x             | nie                 |
|                     |         | 1                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                             | horyzontalny              | prowadzące                | 2             | plaskie             | 1             | punkt widokowy                              | 18                   | x             | nie                 |
|                     |         | 1                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                             | horyzontalny              | prowadzące                | 2             | plaskie             | 0             | punkt widokowy                              | 10                   | x             | nie                 |

|                     |         |                    |           |           |           |           |           |                                                   |           |           |           |           |                            |
|---------------------|---------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
| Geoportal3D<br>2023 | Zdjęcie | funkcja            |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                            |
|                     | Forma   | przeznaczenie      | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                |
|                     |         |                    | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrza, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)         |
|                     |         | mieszkania, usługi | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | dachy renesansowego miasta |
|                     |         | reprezentacyjna    | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | panorama śródmieścia       |
|                     |         | mieszkania         | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | panorama śródmieścia       |

Tab. 58. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej panoramy Starego Miasta w Zamościu z perspektywy przechodnia widoczne na próbce fotograficznej oraz ujęciu z modelu Geoportal. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

## 4.5. Boston - obraz



Ryc. 11. Plan Bostonu z zaznaczonymi widokami poszczególnych próbek. Numery próbek zaprezentowanych w rozdziale podkreślono. Próbki nie ujęte w tym podrozdziale znajdują się w indeksie na końcu pracy. Źródło: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org) [dostęp 15.06.2026]

O geometrycznej i niegeometrycznej złożoności kompozycji przestrzennej śródmieścia na przykładzie Bostonu w sposób wielce obrazowy wypowiadają się respondenci biorący udział w prowadzonym przez Lyncha badaniu obrazu miasta.

Obrazowy opis kompozycji przestrzennej Bostonu przedstawił Kevin Lynch: *Obszar wybrany do badań w Bostonie to cały centralny półwysep, aż do linii Massachusetts Avenue. Ze względu na długą historię i nieco europejski klimat jest to obszar raczej nietypowy dla amerykańskich miast. Obejmuje handlowy rdzeń aglomeracji oraz kilka gęsto zaludnionych dzielnic mieszkalnych o zróżnicowanym charakterze, od slumsów do domów wyższych klas. [...] Dla niemal wszystkich osób, z którymi przeprowadzono wywiad, ta część Bostonu jest miastem bardzo charakterystycznych dzielnic i krętych, zagmatwanych dróg. [...] Większość pytanых dodała, że jest to stare, historyczne miejsce, pełne wysłużonych budynków, pomiędzy którymi są jednak jakieś budowle nowe. Wąskie ulice są zatłoczone ludźmi i samochodami, brakuje miejsc do parkowania, ale rzucają się w oczy wyraźne różnice pomiędzy szerokimi, głównymi ulicami i wąskimi uliczkami bocznymi. [...] Znacząca część pytanых wyróżniła także inne,*

*charakterystyczne cechy Bostonu: że brakuje mu otwartej albo rekreacyjnej przestrzeni; że jest „specyficznym”, małym albo średniej wielkości miastem; że ma duże obszary zróżnicowane funkcjonalnie; że wyróżniają go wykuszowe okna, żelazne, kute ogrodzenia albo elewacje z brudnego piaskowca*<sup>361</sup>.

Istotne spostrzeżenie różnic w mieście amerykańskim i europejskim wynika z podkreślenia panującego w Bostonie klimatu europejskiego. Określenie: *„charakterystyczne dzielnice i kręte zagmatwane drogi”* to kwintesencja starych europejskich ośrodków. Jak trudne dla Amerykanina, wychowanego w mieście o prostokątnej sieci ulic, jest odnalezienie się w takim rejonie? Wyraźne podkreślenie kontrastów, takich jak: *„stare”* i *„nowe”*, czy *„szerokie, główne ulice”* i *„wąskie uliczki boczne”* dowodzą obrazowości kompozycji urbanistycznej w wyobrażeniu mieszkańców. *Drogi nie tylko mogą być rozpoznawalne i ciągłe, ale mogą też mieć właściwość kierunkową: kierunek wzdłuż traktu może być łatwo odróżniany od kierunku przeciwnego*<sup>362</sup>. Kiedy droga zakręca, zapamiętamy że z jednej strony droga zakręca w prawo, a gdy się odwrócimy, zakręca ona w lewo.

Ze względu na kulturę, inne może być także odczuwanie skali. Wskazanie Bostonu jako miasta *„małego albo średniej wielkości”* wydać by się mogło nieprawdopodobne dla Europejczyka, dla którego Boston to przecież olbrzymia metropolia. Ważne obserwacje dotyczą także zróżnicowania funkcjonalnego oraz bogactwa charakterystycznych detali, które sprawiają, że Boston wydaje się być nacechowany dużą złożonością kompozycji przestrzennej na tle miast amerykańskich.

---

<sup>361</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011, s. 20

<sup>362</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011, s. 62

### 4.5.1. Brutalistyczny ratusz

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 36. Próbką B1: Ratusz w Bostonie. Charakterystyczna, masywna bryła budynku przypomina okręt przycumowany w porcie. Mimo to otoczenie placu przed ratuszem jest zdominowane przez kierunek wertykalny oraz przewagę linii prowadzących. Ratusz dzięki podziałom i rytmom wbrew proporcji ma formę dynamiczną. Źródło: autor, 2018

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziście-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 1                          | współczesność                                             | modernizm                                                                             | wertykalny                | prowadzące                | 30            | płaskie              | 4             | plac                                        | 45                   | 25            | tak                 |

| funkcja             |           |           | zieleni   |           |           | percepcja                                         |           |           |           |           |                                  |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|
| przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | sluch     | węch      | dotyk     | genius loci                      |
|                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)               |
| komunikacja, usługi | tak       | tak       | tak       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | plac przed ratuszem w metropolii |

Tab. 59. OCKP dla przestrzeni przed bostońskim ratuszem.

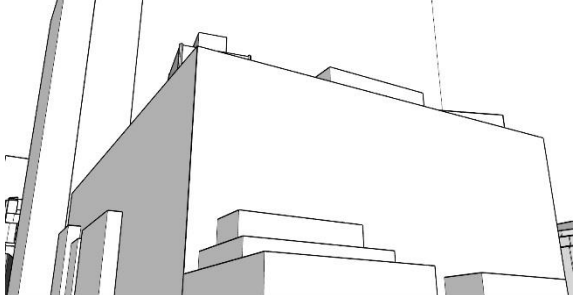
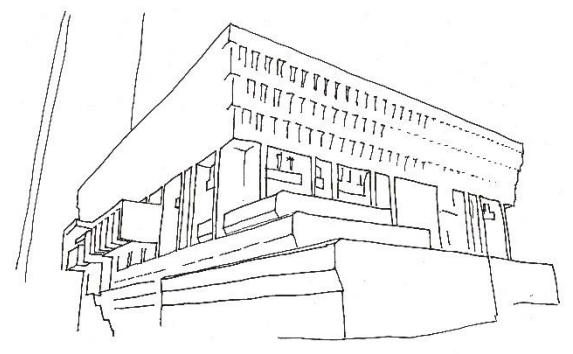
Próbka B1 prezentująca z perspektywy przechodnia plac przed ratuszem w Bostonie charakteryzuje się wielkomięską skalą przestrzeni. Priorytet samochodów jako głównego środka komunikacji determinuje duże odległości. Wpływa to na skromny przejaw warstwy społecznej w przestrzeni publicznej. Aktywność ludzi ogranicza się do przemieszczania się.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka B1</p> <p>Ratusz w Bostonie. Charakterystyczna, masywna bryła budynku przypomina okręt przycumowany w porcie. Mimo to otoczenie placu przed ratuszem jest zdominowane przez kierunek wertykalny oraz przewagę linii prowadzących. Ratusz dzięki podziałom i rytmom wbrew proporcji ma formę dynamiczną. Źródło: autor, 2018</p> |
|  | <p>Autodesk Forma B1</p> <p>Widok na ratusz w Bostonie, poziom LoD1</p> <p>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>                                                                                                                                                                                                                             |

Tab. 60. Zapis widoku na ratusz w Bostonie z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej oraz widoku Autodesk

Widok ratusza w Bostonie jest jednym z najciekawszych modeli wygenerowanych w aplikacji Forma na poziomie LoD1. Ratusz w rzeczywistości jest wyrazistym dziełem architektury w stylu brutalistycznym. Model w programie Forma wyniósł do góry charakterystyczny cokół budynku zakrywając tym samym horyzontalną formę elewacji. Świadomie zaprojektowana kompozycja przestrzenna tego miejsca została przez zupełnie przekłamana przez algorytm. Ten przykład ukazuje istotny problem w odzwierciedleniu kompozycji przestrzennej, w dodatku w tak ważnym miejscu. Ratusz jest wszak funkcjonalną i przestrzenną dominantą w samym sercu miasta, poprawna forma w cyfrowej reprezentacji jest kluczowa dla rozpoznawalności tej przestrzeni. Aby zwrócić uwagę na to, jakie elementy zawierają się w rzeczywistej kompozycji, poniżej przedstawiono jeszcze jedną analizę tabelaryczną samej bryły ratusza. olejne próbki ukazują ratusz w przybliżeniu.

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Fot. 37. Próbką B1:<br/>Zdjęcie ukazujące ratusz w Bostonie.<br/>Źródło: autor</p>                                                                                                                                                                                                       |
|   | <p>Model B3<br/>Model Bostonu w programie SketchUp dostępny w witrynie internetowej.<br/>Źródło: <a href="https://www.bostonplans.org/3d-data-maps/3d-smart-model/citywide-3d-model">https://www.bostonplans.org/3d-data-maps/3d-smart-model/citywide-3d-model</a> [dostęp: 10.04.2025]</p> |
|  | <p>Rys. B1<br/>Autorski rysunek przedstawiający ratusz w Bostonie ukazuje złożoną bryłę ratusza oraz detale na elewacji, które decydują o wertykalnym i dynamicznym charakterze kompozycji.</p>                                                                                             |

Tab. 61. Zapis ukazujący Ratusz w Bostonie z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej, modelu miejskiego w programie SketchUp oraz rysunku odręcznego.

Ratusz w Bostonie to unikatowy przykład architektury brutalistycznej. Rzeźbiarska forma przywodzi na myśl przycumowany okręt adekwatny do portowej tradycji Bostonu.

Cyfrowy model na poziomie LoD2, ukazujący elementy na dachu nie uwzględnia jednak tego, co dzieje się z kształtem budynku poniżej linii okapu. Wynika to prawdopodobnie z architektury algorytmu, który okap traktuje jak skraj budynku i nie uwzględnia tektoniki elewacji. Model przedstawia ciężką, horyzontalną bryłę, podczas gdy w rzeczywistości poszczególne poziomy budynku mają inne kształty, inne podziały na elewacji oraz różne materiały, z którego są wykonane. W przeciwieństwie do tego, co jawi się na próbce fotograficznej, model przedstawia bryłę horyzontalną o liniach zatrzymujących wzrok, oraz nie oddaje funkcji obiektu, przez co model zupełnie nie oddaje charakteru tego miejsca. Autorski rysunek ma za zadanie ukazać te elementy kompozycji przestrzennej, które wpływają na wertykalny układ kompozycji.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

| Model<br>SketchUp | Zdjęcie | analiza                    |                                                           |                                                                                       |                           |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|-------------------|---------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|                   |         | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               | funkcja             |               |                                             | percepcja            |               |                     |
|                   |         | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|                   |         | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
|                   |         | 1                          | współczesność                                             | modernizm                                                                             | wertykalny                | prowadzące                | 30            | płaskie             | 2             | plac                                        | 45                   | 45            | tak                 |
| Rysunek           | 1       | współczesność              | modernizm                                                 | horyzontalny                                                                          | zatrzymujące              | 4                         | płaskie       | 0                   | plac          | 15                                          | 45                   | nie           |                     |
|                   | 1       | współczesność              | modernizm                                                 | wertykalny                                                                            | prowadzące                | 5                         | płaskie       | 1                   | plac          | 35                                          | 45                   | nie           |                     |

| Model<br>SketchUp | Zdjęcie     | analiza             |           |           |           |           |           |                                                   |           |           |           |                     |                     |
|-------------------|-------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|---------------------|
|                   |             | funkcja             |           |           | zielen    |           |           | percepcja                                         |           |           | dotyk     |                     |                     |
|                   |             | przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk               | genius loci         |
|                   |             |                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie)           | (w trzech słowach)  |
|                   |             | komunikacja, usługi | tak       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie                 | ratusz w metropolii |
| Rysunek           | komunikacja | nie                 | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski   | tak                                               | nie       | nie       | nie       | gmach               |                     |
|                   | komunikacja | nie                 | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski   | tak                                               | nie       | nie       | nie       | ratusz w metropolii |                     |

Tab. 62. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej zawierającą ratusz w Bostonie. Ciemnoszarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

## 4.5.2. Winter St and Summer St

### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 38. Próbką B3: Ulica *Winter Street* w Bostonie ma proporcję i skalę typową dla wielu ulic w ścisłym centrum Bostonu. *Winter Street* jest deptakiem. Źródło: autor, 2018

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 3                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | prowadzące                | 10            | płaskie             | 1             | ulica                                       | 35                   | 80            | nie                 |

| funkcja             |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                   |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|
| przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                       |
|                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                |
| komunikacja, usługi | tak       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | deptak w amerykańskiej metropolii |

Tab. 63. Zestaw Współczynników OCKP dla ulicy *Winter Street*.



## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |  | <p>Próbka B3:<br/>Zdjęcie ulicy <i>Winter Street</i> za przecznicą przechodzącą w <i>Summer Street</i>. Boston.<br/>Źródło: autor 2018</p>                                                                                                                                                             |
|   |  | <p>Google StreetView B3<br/>Ujęcie z perspektywy przechodnia ulicy <i>Winter Street</i> w Bostonie<br/>Model reprezentuje przestrzeń niemal w takim samym stopniu dokładności, jak próbka fotograficzna.<br/>Źródło: StreetView [dostęp: 12.09.2024]</p>                                               |
|  |  | <p>Model B3<br/>Model Bostonu w programie SketchUp dostępny w oficjalnej witrynie internetowej.<br/>Źródło: <a href="https://www.bostonplans.org/3d-data-maps/3d-smart-model/citywide-3d-model">https://www.bostonplans.org/3d-data-maps/3d-smart-model/citywide-3d-model</a> [dostęp: 10.04.2025]</p> |
|  |  | <p>Rys B3<br/>Autorski rysunek ulicy <i>Winter Street</i> podkreśla skalę i wysokość budynków za pomocą okien i gzymsów. Istotna jest aktywność mieszkańców korzystających z przestrzeni w celach komunikacyjnych, a także rekreacyjnych.</p>                                                          |

Tab. 64. Zapis ukazujący ulicę *Winter Street* z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej, ujęcia Google Street View, modelu miejskiego w programie SketchUp oraz rysunku.

Próbka B3 ukazująca śródmiejską ulicę w Bostonie reprezentuje charakter tego amerykańskiego miasta. Linie prowadzące ukazują w głębi ulicy zakręt, co jest nietypowe dla amerykańskich miast budowanych na ortogonalnej siatce. Zabudowa tej przestrzeni

jest mieszanką starych i nowych obiektów wzdłuż wąskiej ulicy zatłoczonej pieszymi i samochodami. Zróżnicowane elewacje zawierają liczne detale. Na próbce widać także elewację z *brudnego piaskowca*.

Wnętrze urbanistyczne *Winter Street* to jedna z wąskich krętych uliczek, przeznaczona w całości dla ruchu pieszego. Łączy główny park w mieście *Boston Common* z najstarszą dzielnicą *North End*. Zróżnicowane elewacje oraz liczne lokale usługowe i przybytki kulturalne wzdłuż ulicy kumulują ruch mieszkańców, są atrakcyjne i przyciągają ludzi. Przestrzeń tę można określić jako społecznie-przyjazną. Poszczególne elementy ulicy budują spójny obraz przestrzeni miejskiej w umyśle obserwatora.

Ujęcie tej samej przestrzeni w aplikacji StreetView w takim samym stopniu jak próbka fotograficzna oddaje kompozycję przestrzenną tego miejsca, a zwłaszcza wzmożoną aktywność mieszkańców.

Cyfrowa rekonstrukcja w programie SketchUp przedstawia kompozycję geometryczną budynków. Niestety elewacje nie wskazują na to, jakie są wymiary obiektów. Co najważniejsze, cyfrowy zapis nie pokazuje tego, jak ważna jest to ulica w wymiarze społecznym i kulturowym. W cyfrowym modelu ulica ta nie różni się niczym od pozostałych ulic w mieście.

Takie cechy kompozycji przestrzennej jak: liczba kondygnacji, przeznaczenie, przepływ pieszych i pojazdów mogłyby być integralną częścią modelu Digital Twin, aby w większym stopniu reprezentować tę konkretną przestrzeń. Zaznaczenie tych informacji w hierarchii komunikacyjnej miasta modelu Digital Twin, mogłoby ukazać semantyczne cechy, takie jak przeznaczenie, typ użytkowników i przepływ, aby scharakteryzować funkcję kompozycji przestrzennej tego miejsca.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|                | geneza                     |                                                           |                                                                                        | kompozycja                |                           |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|                | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                   | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|                | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykw, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziście-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Zdjęcie        | 3                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                              | wertykalny                | prowadzące                | 10            | plaskie              | 0             | ulica                                       | 35                   | 80            | nie                 |
| Street View    | 3                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                              | wertykalny                | prowadzące                | 10            | plaskie              | 0             | ulica                                       | 35                   | 80            | nie                 |
| Model SketchUp | 1                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                              | wertykalny                | prowadzące                | 30            | plaskie              | 1             | ulica                                       | 20                   | 80            | nie                 |
| Rysunek        | 2                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                              | wertykalny                | prowadzące                | 15            | plaskie              | 0             | ulica                                       | 35                   | 80            | nie                 |

|                | funkcja                 |           |           | zielen    |           |           | percepcja                                         |           |           |           |           |                                   |
|----------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|
|                | przeznaczenie           | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                       |
|                |                         | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                |
| Zdjęcie        | komunikacja, usługi     | tak       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | deptak w amerykańskiej metropolii |
| Street View    | komunikacja, usługi     | tak       | nie       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | deptak w amerykańskiej metropolii |
| Model SketchUp | komunikacja             | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | ulica wśród wieżowców             |
| Rysunek        | komunikacja, mieszkania | tak       | tak       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | deptak w metropolii               |

Tab. 65. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej ulicy *Winter Street* w Bostonie. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

### 4.5.3. Franklin Street

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



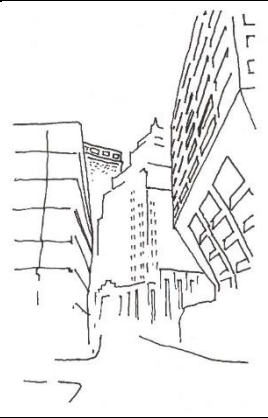
Fot. 39. Próbką B4: Boston, *Franklin Street*. Ilustracja przedstawia ścisłe centrum Bostonu. Źródło: autor, 2018

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 3                          | współczesność                                             | modernizm, postmodernizm                                                              | wertykalny                | prowadzące                | 15            | płaskie             | 1             | ulica                                       | 25                   | 75            | nie                 |

| funkcja             |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|
| przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | sluch     | węch      | dotyk     | genius loci                    |
|                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)             |
| komunikacja, usługi | nie       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | dzielnica biznesowa metropolii |

Tab. 66. OCKP dla próbki przedstawiającej ulicę *Franklin Street* w Bostonie.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |  | <p>Próbka B4<br/>Zdjęcie ukazuje ulicę <i>Franklin Street</i> w Bostonie.<br/>Źródło: autor</p>                                                                                                                                                                                   |
|   |  | <p>Google StreetView B4<br/>Ujęcie z perspektywy przechodnia ulicy <i>Franklin Street</i> w Bostonie<br/>Model reprezentuje przestrzeń niemal w takim samym stopniu dokładności, jak próbka fotograficzna.<br/>Źródło: Google StreetView [dostęp: 12.09.2024]</p>                 |
|  |  | <p>Model B4<br/>Model Bostonu dostępny w oficjalnej witrynie internetowej.<br/>Źródło: <a href="https://www.bostonplans.org/3d-data-maps/3d-smart-model/citywide-3d-model">https://www.bostonplans.org/3d-data-maps/3d-smart-model/citywide-3d-model</a> [dostęp: 10.04.2025]</p> |
|  |  | <p>Rys. B3<br/>Autorski rysunek <i>Franklin Street</i> podkreśla złożone bryły budynków, szczególnie na poziomie ulicy, oraz skalę zabudowy za pomocą symbolicznie wrysowanych okien.</p>                                                                                         |

Tab. 67. Zapis ukazujący ulicę *Franklin Street* z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej, ujęcia Google Street View, modelu miejskiego w programie SketchUp oraz rysunku.

Ulica *Franklin Street* znajduje się w dzielnicy biznesowej w samym centrum Bostonu. Zakręcająca ulica sprawia, że oś widokowa zwieńczona jest budynkiem o charakterystycznej bryle, rozłożystej na dole, a im wyżej tym bardziej smukłej. Rejon charakteryzuje się małą aktywnością pieszych, dominuje ruch samochodowy. To samo ujęcie w aplikacji Google StreetView oddaje zupełnie miejsce uchwycone obiektywem aparatu. Ponadto interaktywność aplikacji pozwala na informację o usługach dostępnych w tej lokacji. Takie atrybuty w modelu *Digital Twin* pokazuje, jakiego typu informacje o funkcjonalności kompozycji przestrzennej można zawrzeć w cyfrowej reprezentacji.

Na cyfrowym modelu SketchUp ukazującym Boston, bryła budynku wieńczącego oś oddaje bryłę budynku w rzeczywistości. Jednak analiza za pomocą Modelu OCKP wyraźnie wskazuje, że kąt środkowy różni się od rzeczywistego. Model cyfrowy zniekształca skalę i proporcje obserwowane w rzeczywistości przez przechodnia. Kompozycja przestrzenna amerykańskiej metropolii daleko wybiega skalą ponad poziom człowieka. Wiąże się tą z żabią perspektywą – perspektywą trójbieżną, w której wysokie elewacje wieżowców zbiegają się w punkcie wysoko na niebie. Model Sketch Up pokazuje perspektywę zupełnie inaczej, jak gdyby nie patrzył ludzkim wzrokiem.

Ponadto uwagę przykuwa podstawa budynku po lewej stronie ujęcia. W rzeczywistości ściana budynku w dolnej partii jest pochylona i podtrzymuje główną część budynku nad chodnikiem. Wpływa to na światło przejścia i widok, który maluje się przed przechodniami i kierowcami. Cyfrowy model nie zawiera geometrii budynku, przez co model obserwowany z perspektywy przechodnia wygląda inaczej.

Problem kąta środkowego w cyfrowym odzwierciedleniu jest niezwykle istotny, aby właściwie oddać proporcje i charakter kompozycji przestrzennej. Powyższy przykład dowodzi tego, że model SketchUp nie odzwierciedla prawdziwych proporcji wnętrza urbanistycznego.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|                | geneza                     |                                                           |                                                                                        | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|                | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                   | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|                | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykw, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Zdjęcie        | 2                          | współczesność                                             | modernizm, postmodernizm                                                               | wertykalny                | prowadzące                | 15            | plaskie             | 1             | ulica                                       | 25                   | 75            | nie                 |
| Street View    | 2                          | współczesność                                             | modernizm, postmodernizm                                                               | wertykalny                | prowadzące                | 15            | plaskie             | 1             | ulica                                       | 25                   | 75            | nie                 |
| Model SketchUp | 1                          | współczesność                                             | modernizm                                                                              | wertykalny                | prowadzące                | x             | plaskie             | 1             | ulica                                       | 10                   | 82            | nie                 |
| Rysunek        | 2                          | współczesność                                             | modernizm, postmodernizm                                                               | wertykalny                | prowadzące                | 15            | plaskie             | 1             | ulica                                       | 20                   | 75            | nie                 |

|                | funkcja             |           |           | zielen    |           |           | percepcja                                         |           |           |           |           |                          |
|----------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|
|                | przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci              |
|                |                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)       |
| Zdjęcie        | komunikacja, usługi | nie       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | oś widokowa w metropolii |
| Street View    | komunikacja, usługi | nie       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | oś widokowa w metropolii |
| Model SketchUp | komunikacja         | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | oś widokowa w metropolii |
| Rysunek        | komunikacja         | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | oś widokowa w metropolii |

Tab. 68. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej ulicy *Franklin Street* w Bostonie. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

#### 4.5.4. Rose Kennedy Greenway

##### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 40. Próbką B15: *Rose Kennedy Greenway* w Bostonie. Kompozycja przestrzenna śródmieścia widziana z oddalenia. Źródło: autor, 2018

| geneza                     |                                                           |                                                                                      | kompozycja                |                           |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                 | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykwaryzm, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziście-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 2                          | nowożytność                                               | historyzm, postmodernizm                                                             | wertykalny                | prowadzące, zatrzymujące  | 25            | płaskie              | 5             | park                                        | 50                   | 20            | tak                 |

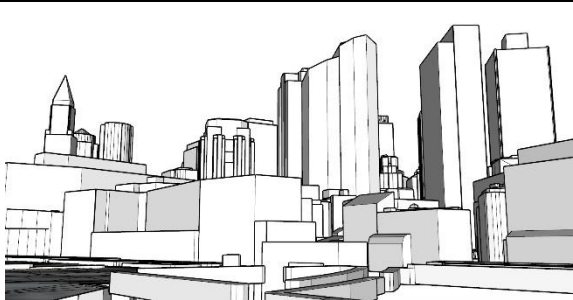
| funkcja                        |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                       |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------|
| przeznaczenie                  | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                           |
|                                | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                    |
| rekreacja, komunikacja, usługi | tak       | nie       | tak       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | pas zieleni otaczający ściśle centrum |

Tab. 69. OCKP dla skweru *Rose Kennedy* w Bostonie.



Boston to wielka aglomeracja, układ śródmieścia sięga XVII wieku. Siatka ulic wynikająca z kształtu półwyspu determinuje panoramę miasta nietypową dla większości amerykańskich miast. Na pierwszym planie próbki B15 znajduje się skwer, który pozwala obserwować dynamiczną, wertykalną kompozycję śródmieścia z oddalenia. Kąt środkowy w tej przestrzeni, pomimo dużej gęstości dzielnicy i otoczeniu drapaczy chmur liczących kilkadziesiąt kondygnacji, jest bardzo rozległy.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka B15<br/> <i>Rose Kennedy Greenway</i> w Bostonie.<br/> Panorama<br/> Źródło: autor, 2018</p>                                                                                                                                                                                              |
|  | <p>Model B15<br/> Model Bostonu w programie SketchUp<br/> dostępny w witrynie internetowej.<br/> Źródło: <a href="https://www.bostonplans.org/3d-data-maps/3d-smart-model/citywide-3d-model">https://www.bostonplans.org/3d-data-maps/3d-smart-model/citywide-3d-model</a> [dostęp: 10.04.2025]</p> |

Tab. 70. Zapis panoramy Bostonu z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej i modelu miejskiego w programie SketchUp.

Cyfrowy bliźniak na poziomie LoD2 przedstawia geometrię zabudowy w stopniu wystarczającym do rozpoznania przestrzeni. Niestety model nie charakteryzuje typu wnętrza i nie przedstawia funkcji rekreacyjnej skweru, zieleni niskiej i wysokiej oraz ludzi i pojazdów. Jest to tylko bryłowy układ zabudowy. Problematiczna jest także podłoga urbanistyczna modelu, która utrudnia rozpoznanie i zrozumienie kompozycji.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|                |                            |                                                           |                                                                                       |                           |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| Zdjęcie        | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|                | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|                | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyq, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Model SketchUp | 2                          | nowożytność                                               | historyzm, postmodernizm                                                              | wertykalny                | prowadzące                | 25            | płaskie             | 5             | park                                        | 50                   | 20            | tak                 |
|                | 2                          | nowożytność                                               | modernizm, postmodernizm                                                              | wertykalny                | prowadzące                | x             | płaskie             | 5             | plac                                        | 25                   | 20            | nie                 |

|                |                                |           |           |           |           |           |                                                   |           |           |           |           |                                       |
|----------------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------|
| Zdjęcie        | funkcja                        |           |           |           | zieleni   |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                       |
|                | przeznaczenie                  | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                           |
|                |                                | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                    |
| Model SketchUp | rekreacja, komunikacja, usługi | tak       | nie       | tak       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | pas zieleni otaczający ścisłe centrum |
|                | kommunikacja                   | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | widok na metropolię                   |

Tab. 71. OCKP dla skweru *Rose Kennedy* w Bostonie. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

### 4.5.5. Boston Common

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



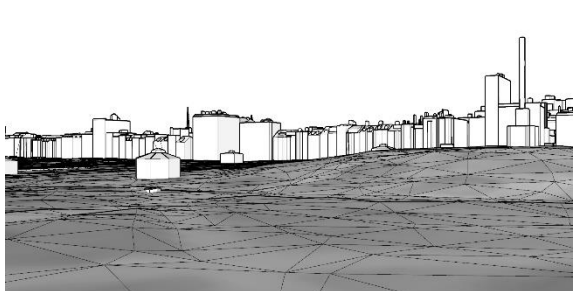
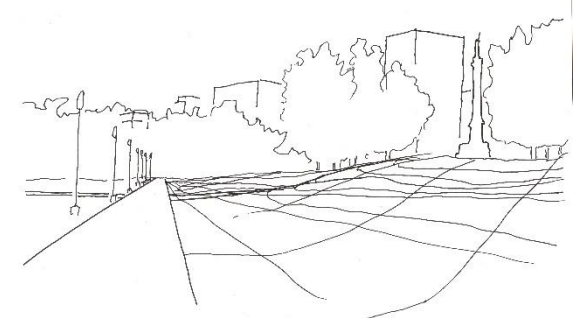
Fot. 41. Próbką B19: Centralny park *Boston Common* w Bostonie. Kompozycja przestrzenna wypłaszczonego wzgórza Beacon Hill widoczna z oddalenia. Źródło: autor, 2018

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziście-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 1                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                             | horyzontalny              | prowadzące                | 10            | płaskie              | 0             | park                                        | 30                   | 10            | tak                 |

| funkcja       |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                    |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | sluch     | węch      | dotyk     | genius loci        |
|               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach) |
| rekreacja     | tak       | nie       | nie       | tak       | tak       | park                                              | tak       | tak       | tak       | tak       | park w metropolii  |

Tab. 72. OCKP dla parku *Boston Common* w Bostonie.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka B19<br/>Zdjęcie wykonane w parku <i>Boston Common</i>.<br/>Źródło: autor</p>                                                                                                                                                                                                       |
|   | <p>Model B19<br/>Model Bostonu w programie SketchUp dostępny w witrynie internetowej.<br/>Źródło: <a href="https://www.bostonplans.org/3d-data-maps/3d-smart-model/citywide-3d-model">https://www.bostonplans.org/3d-data-maps/3d-smart-model/citywide-3d-model</a> [dostęp: 10.04.2025]</p> |
|  | <p>Rys. B19<br/>Autorski rysunek <i>Boston Common</i> skupia uwagę na kształt terenu oraz zieleń, które mówią o przeznaczeniu tego miejsca.</p>                                                                                                                                              |

Tab. 73. Zapis ukazujący park *Boston Common* z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej, ujęcia modelu miejskiego w programie SketchUp oraz rysunku.

*Boston Common* to największy śródmiejski park na półwyspie Shawmut. W parku reliktoowo rysuje się układ topograficzny. Wzniesienie widoczne po prawej stronie próbki fotograficznej stanowi wzgórze, na której znajduje się rejon *Beacon Hill*. Na wzniesieniu pośród drzew widoczny jest pomnik żołnierzy i marynarzy. Warto przywołać także opis dróg Lyncha, w którym to mieszkańcy zwracają uwagę na topografię. Jest to baza dla kompozycji przestrzennej miasta i nawet w mieście takim jak Boston, którego wzniesienia zostały w przeszłości zniwelowane, jest to cecha kompozycji wyraźnie wyczuwalna podczas codziennego przemierzania miasta: *Może to wynikać ze stopniowej, stałej zmiany jakiejś właściwości, która w pewnym kierunku narasta. Najczęściej odczytywane były zmiany topograficzne - pochyłości – w Bostonie, szczególnie na Cambridge Street, Beacon Street i Beacon Hill*<sup>363</sup>.

Cyfrowy model w programie SketchUp na poziomie LoD2 ukazuje ścianę urbanistyczną zabudowy mieszkalnej. Poza tym, że widoczne są wysokości, oraz horyzont złożony z geometrii dachów, ujęcie modelu nie prezentuje funkcji parkowej, komunikacji

<sup>363</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 62

w parku, oraz wyposażenia choćby w postaci latarni, wyznaczających rytm. Brak tych elementów zmienia kompozycję z prowadzącej na zatrzymującą. Model reprezentuje złożony układ terenu, lecz nie zawiera zieleni wysokiej. Monument ma uproszczoną formę.

Powyższe zestawienie przede ukazuje zniekształcenia rzeczywistości, jakie kryją się w cyfrowym modelu. Perspektywa z oddalenia ukazuje geometrię zabudowy, lecz niewłaściwie reprezentuje funkcję i przeznaczenie wnętrza. Brakuje cyfrowego odzwierciedlenia podłogi urbanistycznej oraz zieleni, przez co właściwa funkcja parku zatarta się.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

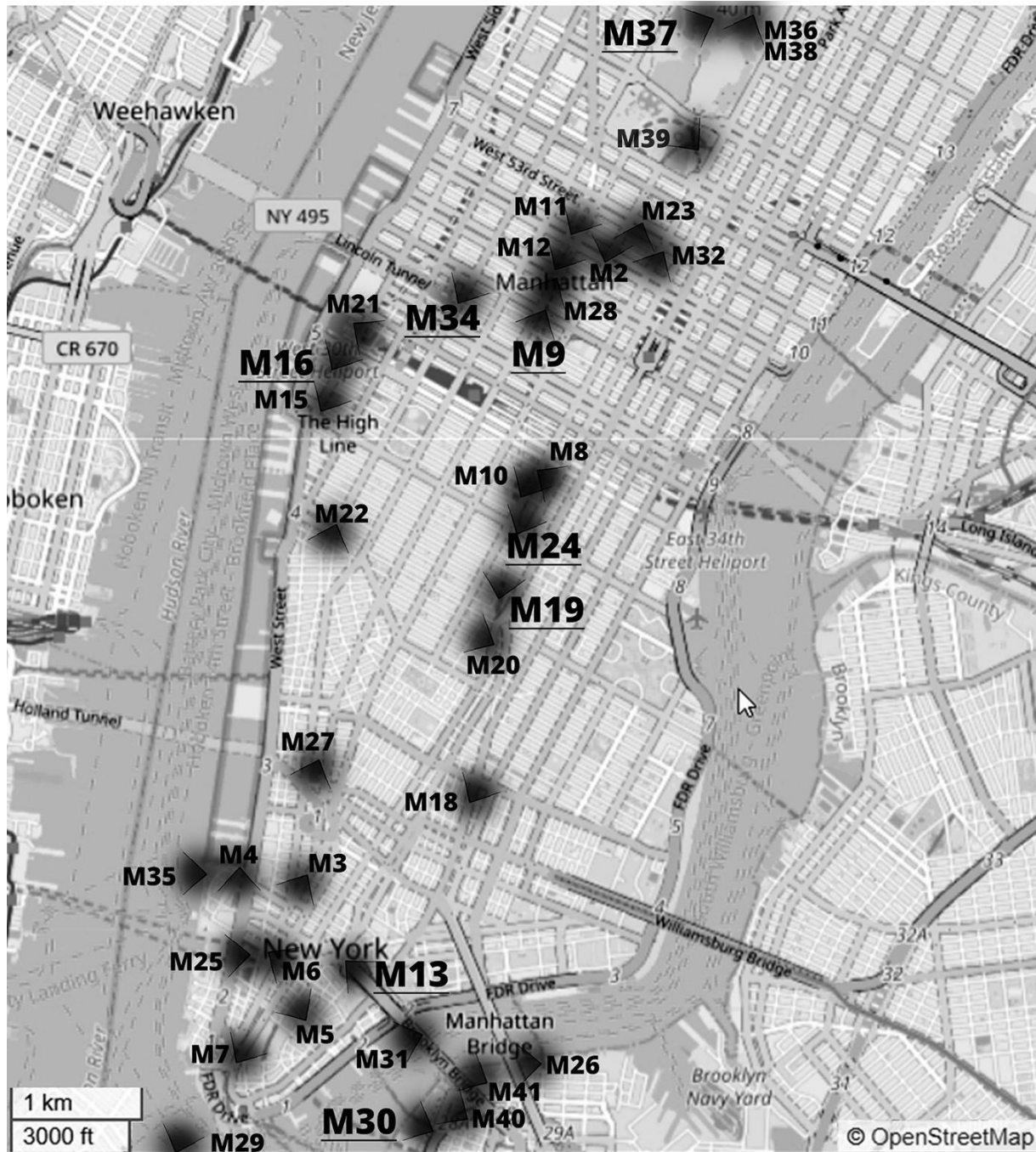
|                | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               | typ                  |               |                                             | wzrost               |               |                     |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|                | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|                | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horizontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziście-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Zdjęcie        | 1                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                             | horyzontalny              | prowadzące                | 10            | płaskie              | 0             | park                                        | 30                   | 10            | tak                 |
| Model SketchUp | 1                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                             | horyzontalny              | zatrzymujące              | x             | spadziście           | 2             | plac                                        | 18                   | 10            | nie                 |
| Rysunek        | 1                          | nowożytność                                               | modernizm                                                                             | horyzontalny              | prowadzące                | x             | płaskie              | 0             | park                                        | 24                   | 15            | nie                 |

|                | funkcja       |           |           | zielen    |           |           | percepcja                                         |           |           | genius loci |           |                      |
|----------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|----------------------|
|                | przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch        | dotyk     | genius loci          |
|                |               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie)   | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)   |
| Zdjęcie        | rekreacja     | tak       | nie       | nie       | tak       | tak       | park                                              | tak       | tak       | tak         | tak       | park w metropolii    |
| Model SketchUp | komunikacja   | nie       | nie       | nie       | nie       | tak       | miejski                                           | tak       | nie       | nie         | nie       | ściana urbanistyczna |
| Rysunek        | rekreacja     | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | park                                              | tak       | tak       | tak         | tak       | park w metropolii    |

Tab. 74. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej parku *Boston Common* w Bostonie na ujęciu w formie próbki fotograficznej, ujęcia modelu miejskiego w programie SketchUp oraz rysunku. Ciemnoszarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

## 4.6. Manhattan - obraz



Ryc. 12. Plan Południowego Manhattanu z zaznaczonymi widokami poszczególnych próbek. Numery próbek zaprezentowanych w rozdziale podkreślono. Próbki nie ujęte w tym podrozdziale znajdują się w indeksie na końcu pracy. Źródło: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org) [dostęp 15.06.2026]

Kompozycja przestrzenna Manhattanu jest wynikiem dwóch głównych czynników: wraz z rozwojem miasta kilkakrotnie podejmowano geometryczne, prostokątne plany zagospodarowania kolejnych obszarów wyspy, oraz – drugi czynnik – pozwolono na nieograniczoną wysokość zabudowy wewnątrz wyznaczonych na planie kwartałów (bloków, ang. *blocks*). Te w pewnym sensie świadomie ustalone warunki umożliwiły

ekstremalny rozwój kompozycji przestrzennej. Manhattan przyjęto w zadaniu jako przykład ekstremalnie wielkiej kompozycji przestrzennej. Ekstremum opiera się na skrajnych wielkościach: ilości ludzi przebywających jednocześnie na wyspie, oraz skalę kompozycji. Pozwala to na określenie dla wszystkich badanych miast skrajnych wartości parametrów Modelu OCKP

Wrażenie wielkości miasta jest subiektywne i relatywne. Człowiek odnosi skalę i rozmiar do tych, które stanowią jego naturalne środowisko i aktywny w umyśle wyobrażony obraz miasta – mapę pamięciową. *Respondenci pytani, które miasto uważają za sprzyjające orientacji, wspominali kilka, ale Nowy Jork (znaczy Manhattan) był przytaczany przez wszystkich. I powoływano się na to miasto nie tyle z powodu jego rusztowej siatki, którą ma też Los Angeles, ale dlatego, że posiada pewną liczbę wyraźnych, charakterystycznych rejonów, położonych w uporządkowanej ramie rzek i ulic. Dwaj respondenci z Los Angeles odnosili się nawet do Manhattanu jako „małego” w porównaniu z ich obszarem centralnym! Pojęcie wielkości może częściowo zależeć od tego, jak dobrze można uchwycić i zrozumieć strukturę*<sup>364</sup>.

Poza wytyczeniem działek w ramach Planu Komisarzy z 1811r. wpływ na przestrzeń miał szereg zdarzeń wynikający z galopującej prosperity oraz z gwałtownego rozwoju różnych technologii, dla których Nowy Jork stał się polem eksperymentalnym. Historię tych czynników, np.: wynalazek windy, lub pierwszą na świecie elektryfikację Broadwayu i jej teatrów ukazał Rem Koolhaas<sup>365</sup>.

---

<sup>364</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 78

<sup>365</sup> Koolhaas R.: *Deliryczny Nowy Jork. Retroaktywny manifest dla Manhattanu*, przeł. D. Żukowski, Kraków: Wydawnictwo Karakter, 2013



### 4.6.1. Times Square

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 42. Próbką M9: Skrzyżowanie ulicy Broadway i ulicy 48 na Manhattanie z perspektywy przechodnia. W tle widoczne skrzyżowanie świata: *Times Square*. Źródło: autor, 2018



| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                             | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                               |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                        | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji          | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykwaryzm, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)               | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 2                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                                   | wertykalny                | zatrzymujące              | 50            | plaskie             | 1             | plac                                        | 100                           | 86            | tak                 |
| PL        | 1,39                       |                                                           |                                                                                             | W 100%                    | P 7%                      |               |                     |               |                                             | AVE 55,71<br>MAX 90<br>MIN 30 |               |                     |

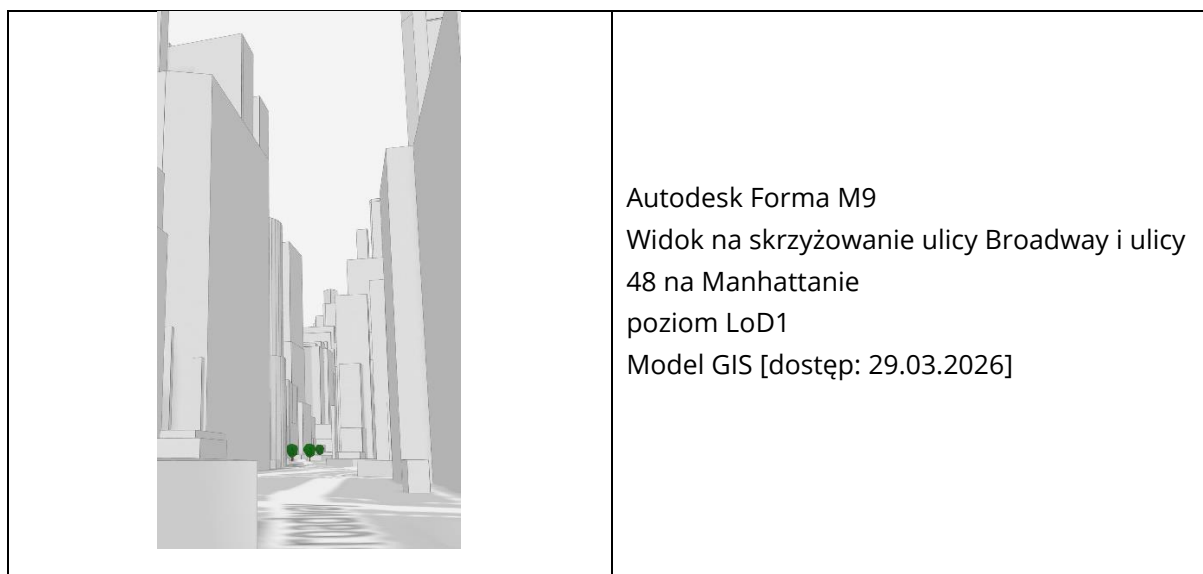
| Kategoria | funkcja             |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                     |
|-----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| cecha     | przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci         |
| wybór     |                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)  |
| Autor     | komunikacja, usługi | tak       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | skrzyżowanie świata |
| PL        |                     |           |           | 100%      | 0%        | 0%        |                                                   | 100%      | 100%      | 71%       | 57%       |                     |

Tab. 75. Model OCKP przedstawiające wartości współczynników dla skrzyżowania ulicy Broadway i ulicy 48 na Manhattanie. W tle widoczne skrzyżowanie świata: *Times Square*.

Próbka M9 przedstawia *Times Square* w Nowym Jorku. Kompozycja przestrzenna serca jednej z największych metropolii świata jest wynikiem niezwykle dynamicznego procesu kształtowania. Próbkę ukazuje jeden z najwyższych współczynników złożoności kompozycji w całym badaniu zarówno wg oceny autora, jak i respondentów. *Times Square* jest przestrzenią wysoce obrazową, różnorodną i zapadającą w pamięć. Jedno z najsłynniejszych skrzyżowań świata jest złożoną kompozycją i wywiera dużo bodźców zmysłowych. Dowodzą tego wysokie wartości w rubrykach ukazujących percepcję zmysłową, m.in. wysoka wartość udziału dotyku może wynikać z zatłoczenia placu. Jest to przestrzeń *wielce obrazowa* i mimo dużej złożoności tworzy w umyśle obserwatora wyobrażenie o kompozycji przestrzennej tego miejsca.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Próbka M9<br/>Skrzyżowanie ulicy Broadway i ulicy 48 na Manhattanie z perspektywy przechodnia.<br/>W tle widoczne skrzyżowanie świata: <i>Times Square</i>.<br/>Źródło: autor, 2018</p> |
|   | <p>Google Earth M9<br/>Skrzyżowanie ulicy Broadway i ulicy 48 na Manhattanie<br/>Źródło: Google Earth [dostęp: 12.09.2024]</p>                                                             |
|  | <p>Google StreetView M9<br/>Skrzyżowanie ulicy Broadway i ulicy 48 na Manhattanie<br/>dostępny na<br/>Źródło: Google Earth [dostęp: 12.09.2024]</p>                                        |



Tab. 76. Zapis widoku na *skrzyżowanie świata Times Square* z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej oraz widoku Autodesk Forma

Model Google Earth Ukazuje *Times Square* z lotu ptaka, tekstury pochodzące ze zdjęć satelitarnych nałożone na formy budynków są czytelne i ukazuje niezwykle gęstą, geometryczną strukturę przestrzenną. Nie mniej tylko w małym stopniu oddają ilość bodźców docierających do obserwatora. To jednak nie zawiła geometria, a obecność w przestrzeni rzeczywistej poprzez chłonięcie miejsca poprzez: widzenie peryferyjne, słuch, węch, dotyk sprawia, że *Times Square* pozostaje niezapomnianą przestrzenią.

Ujęcie Google Street View w swojej złożoności nie odbiega od zdjęcia. Niestety nie da się pozycjonować kamery w modelu dokładnie w tym samym miejscu, w którym wykonano fotografię.

Niestety model cyfrowy Digital Twin wygenerowany w programie Autodesk Forma ukazuje tylko złożoną geometrię brył na poziomie detalu LoD1. Nie ma natomiast ogromnego ładunku informacji o tym, czym jest to miejsce dla kompozycji przestrzennej całego Nowego Jorku. Nie zawiera ani sfery funkcjonalnej, ani estetycznej, a przede wszystkim widok nie okazuje rzeczywistej społecznej rangi tego miejsca. W modelu brak jest wszystkich elementów decydujących o niezwyklej rozpoznawalności tego miejsca, czyli: reklam, billboardów, szyldów i wyposażenia. Termin przebudźcowania jest tożsamy dla tej przestrzeni. Brak nieustającego ruchu obecnego w tym miejscu ogranicza to miejsce do pustej, geometrycznej makiety.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|             | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|-------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|             | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|             | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
|             | 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | zatrzymujące              | 50            | plaskie             | 1             | plac                                        | 100                  | 86            | tak                 |
|             | 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | zatrzymujące              | 50            | plaskie             | 0             | ulica                                       | 50                   | 86            | nie                 |
| Street View | 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | zatrzymujące              | 50            | plaskie             | 1             | ulica                                       | 100                  | 86            | tak                 |
| Forma       | 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | zatrzymujące              | 50            | plaskie             | 0             | ulica                                       | 50                   | 86            | tak                 |

|             | funkcja             |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                            |
|-------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
|             | przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                |
|             |                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)         |
|             | komunikacja, usługi | tak       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | skrzyżowanie świata        |
|             | komunikacja, usługi | nie       | tak       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | ulica wśród drapaczy chmur |
| Street View | komunikacja, usługi | nie       | tak       | tak       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | ulica wśród drapaczy chmur |
| Forma       | komunikacja         | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | ulica wśród drapaczy chmur |

Tab. 77. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej *Times Square* na Manhattanie na ujęciu w formie próbki fotograficznej, ujęcia modeli: Google Earth, StreetView i Autodesk Forma. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

## 4.6.2. Brooklyn Bridge

### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 43. Próbką M13: Przykład krawędzi w mieście. *Frankfort Street* z widocznym w południowo wschodnim kierunku pylonem Brooklyn Bridge. Źródło: autor, 2018

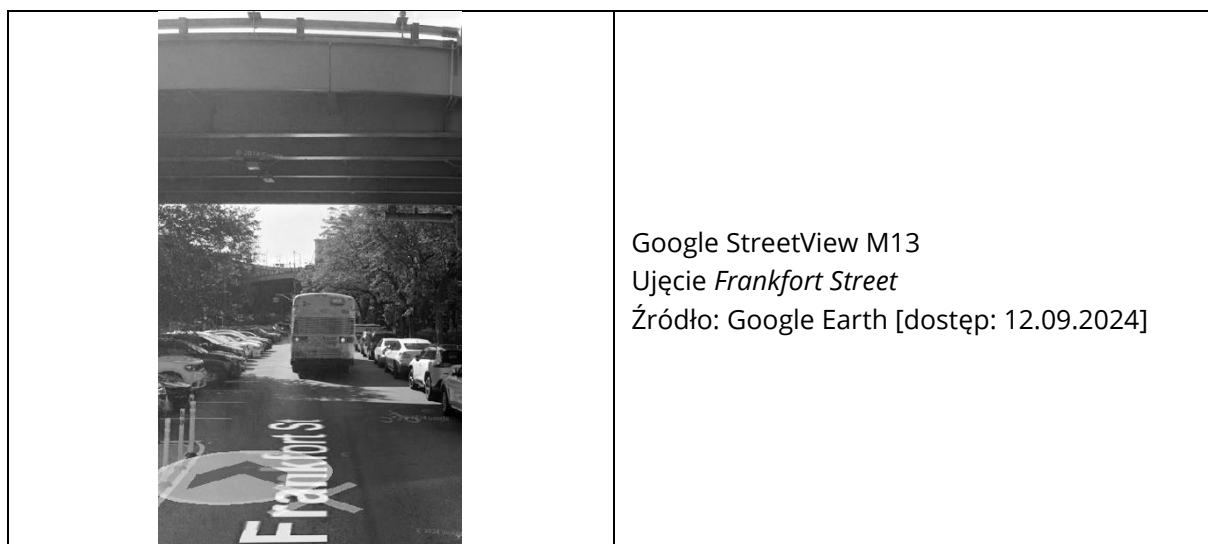
| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                          |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji     | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenade, etc.) | (w skali 0-100)          | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 2                          | Nowożytność                                               | historyzm, modernizm                                                                  | horyzontalny              | zatrzymujące              | 5             | płaskie             | 1             | skrzyżowanie                                | 60                       | 20            | tak                 |
| PL        | 1,19                       |                                                           |                                                                                       | W 0%                      | P 7%                      |               |                     |               |                                             | AVE 30<br>MAX70<br>MIN10 |               |                     |

| Kategoria | funkcja       |           |           |           | zieleni   |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                                       |
|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------|
| cecha     | przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                                           |
| wybór     |               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                                    |
| Autor     | komunikacja   | nie       | tak       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | ogromny węzeł komunikacyjny nieopodal Brooklyn Bridge |
| PL        |               |           |           | 0%        | 86%       |           |                                                   | 86%       | 86%       | 86%       | 57%       |                                                       |

Tab. 78. OCKP dla próbki przedstawiającej ulicę *Frankfort Street* na Manhattanie.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |  |                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |  | <p>Próbka M13<br/>Zdjęcie ulicy <i>Frankfort Street</i> z widocznym w tle pylonem mostu Brooklyn Bridge.<br/>Źródło: autor 2018</p>                                  |
|   |  | <p>Autodesk Forma M13<br/>Ujęcie ulicy <i>Frankfort Street</i> bez widocznego w tle pylonu mostu Brooklyn Bridge, poziom LoD1<br/>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p> |
|  |  | <p>Google Earth M13<br/>Widok ulicy <i>Frankfort Street</i><br/>widoczny w tle pylon mostu Brooklyn Bridge<br/>Źródło: Google Earth [dostęp: 12.09.2024]</p>         |



Tab. 79. Zapis ukazujący ulicę *Frankfort Street* na Manhattanie z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej, ujęcia modelu Autodesk Forma, Google Earth i Street View.

Powyższa próbka M13 prezentuje wielopoziomowe skrzyżowanie w okolicach przyczółku mostu *Brooklyn Bridge*. Przestrzeń jest nieprzystępna dla pieszych, jej głównym przeznaczeniem jest komunikacja samochodowa. Z tego względu struktura i skala kompozycji przestrzennej jest dla pieszego trudna do rozpoznania. Jedynym elementem charakterystycznym tego miejsca jest widoczny w tle pylon mostu Brooklyn Bridge. Miejsce nieprzyjazne za sprawą ilości samochodów i nieczytelnej kompozycji przestrzennej. Widoczne nad ulicą *krawędzie napowietrzne*<sup>366</sup> ograniczają wizualnie perspektywę w przestrzeni miasta. Brak podziałów wertykalnych oraz dominacja linii zatrzymujących wzrok wynikające z komunikacyjnej funkcji przestrzeni komunikacyjnej jawi to miejsce jako nieatrakcyjne – jest to przestrzeń uciezkowa<sup>367</sup> – nie skłania mieszkańców do przebywania.

Zapis widoku tej przestrzeni wygenerowany w programie Autodesk Forma na poziomie LoD1 nie zawiera żadnych informacji o dodatkowym poziomie estakady, a przede wszystkim nie ukazuje w ogóle ikonicznego mostu Brooklyn Bridge.

Zapis tej przestrzeni w aplikacji Google Earth widoczny z góry umożliwia zrozumienie tej wielopoziomowej struktury. W tym wypadku drogi przedstawione w trzecim wymiarze odzwierciedlają rzeczywisty układ. Widoczna jest jednak niska rozdzielczość i „kwadratowość” wymodelowanej struktury. Zapis tego samego miejsca w aplikacji Google StreetView odzwierciedla geometrię wiaduktów, jednak gęsta zieleń w porze roku uchwyconej na tym ujęciu zasłania widok na charakterystyczny pylon. Na

<sup>366</sup> Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archiwolta, 2011, s. 76

<sup>367</sup> Osmond H.: *Function as the basis of psychiatric ward design*, „Mental Hospitals” 1957, nr 8(4), s. 23–29. W urbanistyce i antropologii środowiskowej przestrzeń uciezkowa to obszary wzbudzające stres, poczucie zagrożenia lub chęć natychmiastowego opuszczenia. Zalicza się do nich: tunele, długie podcienia, nieoświetlone przejścia podziemne, zaniedbane pasáže czy opuszczone otoczenie wokół wielkich estakad drogowych.

próbce fotograficznej wykonanej w pierwszej połowie maja, gdy drzewa dopiero zakwitają, ten pylon jest akurat widoczny.

Powyższy przykład ujawnia, że odzwierciedlenie wielopoziomowej przestrzeni w mieście jest dużym wyzwaniem dla rekonstrukcji cyfrowej w postaci Digital Twin. Różne wartości parametrów takich jak: kierunek kompozycji, oraz linie prowadzące i zatrzymujące w modelu OCKP dowodzą, że ukazanie tej samej przestrzeni z perspektywy pieszego i ptasiej mogą być zupełnie różne w odbiorze właściwości kompozycji przestrzennej.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|              | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |
|--------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|
|              | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  |
|              | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) |
| Zdjęcie      | 2                          | Nowożytność                                               | historyzm, modernizm                                                                  | horyzontalny              | zatrzymujące              | 5             | płaskie             | 1             | skrzyżowanie                                | 60                   | 20            |
| Google Earth | 2                          | Nowożytność                                               | historyzm, modernizm                                                                  | wertykalny                | prowadzące                | 9             | płaskie             | 1             | skrzyżowanie                                | 70                   | 20            |
| Street View  | 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | horyzontalny              | zatrzymujące              | 1             | x                   | 0             | ulica                                       | 40                   | 20            |

|             | funkcja       |           |           | zielen    |           |           | percepcja                                         |           |           |           |           |
|-------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|             | przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     |
|             |               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) |
| Zdjęcie     | komunikacja   | nie       | tak       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       |
| Street View | komunikacja   | nie       | tak       | nie       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       |
| Street View | komunikacja   | nie       | tak       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       |

Tab. 80. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej ulicy *Frankfort Street* na Manhattanie.



### 4.6.3. High Line

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



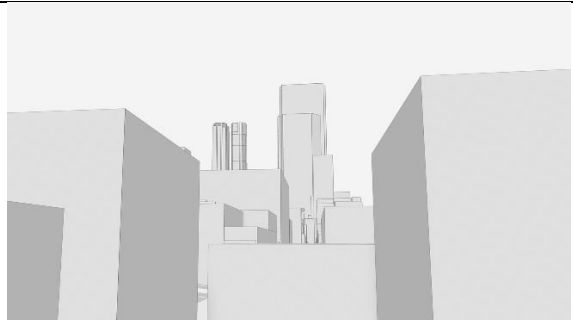
Fot. 44. Próbką M16: *High Line* jest jedną z najciekawszych realizacji w przestrzeni publicznej ostatnich lat. Liniowy park rozciąga się na opuszczonej trakcji kolejki nadziemnej. Źródło: autor, 2018

| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                             | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                          |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                        | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji     | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykwaryzm, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)          | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 1                          | Nowożytność                                               | postmodernizm                                                                               | wertykalny                | prowadzące                | 40            | płaskie             | 2             | pasaż                                       | 40                       | 60            | nie                 |
| PL        | 1                          |                                                           |                                                                                             | W 64%                     | P 71%                     |               |                     |               |                                             | AVE 45<br>MAX75<br>MIN20 |               |                     |

| Kategoria | funkcja                |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                            |
|-----------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
| cecha     | przeznaczenie          | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                |
| wybór     |                        | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)         |
| Autor     | komunikacja, rekreacja | tak       | nie       | nie       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | trakt pieszy ponad ulicami |
| PL        |                        |           |           | 43%       | 100%      | 100%      |                                                   | 100%      | 100%      | 57%       | 71%       |                            |

Tab. 81. OCKP dla próbki przedstawiającej *High Line* na Manhattanie.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Próbka M16<br/>Zdjęcie pasażu <i>High Line</i> przebiegającego nad ziemią na starej trakcji kolejki miejskiej.<br/>Źródło: autor 2018</p>     |
|    | <p>Autodesk Forma M16<br/>Widok miejsca, w którym rzeczywiście przechodzi High Line, poziom LoD1<br/>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>          |
|   | <p>Google Earth M16<br/>Widok <i>High Line</i><br/>Źródło: Google Earth [dostęp: 12.09.2024]</p>                                                 |
|  | <p>Google StreetView M16<br/><i>High Line</i> z perspektywy widocznej na próbce fotograficznej<br/>Źródło: Google Earth [dostęp: 12.09.2024]</p> |

Tab. 82. Zapis ukazujący *High Line* na Manhattanie z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej, ujęcia modelu Autodesk Forma, Google Earth i Street View.

Próbka M16 ukazuje zielony pasaż pieszy *High Line* w Nowym Jorku. Podobnie jak w przypadku *Frankfort Street*, także *High Line* jest wielopoziomową kompozycją przestrzenną. Tory nadziemne kolejki zostały przekształcone na zielony pasaż stanowiąc doskonałe rozwiązanie komunikacyjne w tak zagęszczonej tkance miasta jak w Nowym Jorku. Przemierzając pasaż, ludzie mają możliwość obserwacji fasad budynków oraz ulic z wysokości niemal 10m. Ze względu na stosunek ograniczonego obszaru wyspy do gwałtownego przyrostu tkanki miasta, komunikacja na wielu poziomach na Manhattanie jest powszechna. Ten aspekt kompozycyjny odpowiada na terminy takie jak *Manhattanizm*

czy *hiperzagęszczenie*<sup>368</sup>, dlatego cyfrowa rekonstrukcja tego trójwymiarowego układu jest szczególnym wyzwaniem.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|              |                            |                                                           |                                                                                       |                           |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|--------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| Zdjęcie      | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |
|              | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|              | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
|              | 1                          | Nowożytność                                               | postmodernizm                                                                         | wertykalny                | prowadzące                | 40            | plaskie             | 2             | pasaż                                       | 40                   | 60            | tak                 |
| Google Earth | 1                          | Nowożytność                                               | postmodernizm                                                                         | wertykalny                | prowadzące                | 9             | x                   | 0             | pasaż                                       | 30                   | 60            | tak                 |
| Street View  | 1                          | Nowożytność                                               | postmodernizm                                                                         | wertykalny                | prowadzące                | 40            | plaskie             | 1             | pasaż                                       | 45                   | 60            | tak                 |

|             |                        |           |           |           |           |           |                                                   |           |           |           |           |                                     |
|-------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------|
| Zdjęcie     | funkcja                |           |           |           | zieleni   |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                     |
|             | przeznaczenie          | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                         |
|             |                        | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                  |
|             | komunikacja, rekreacja | tak       | nie       | nie       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | trakt pieszy ponad ulicami          |
|             | komunikacja, rekreacja | nie       | nie       | nie       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | nie       | tak       | tak       | zielone przejście między wieżowcami |
| Street View | komunikacja, rekreacja | tak       | nie       | nie       | nie       | tak       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | trak      | chodnik pomiędzy budynkami          |

Tab. 83. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej parku *High Line* na Manhattanie.

Ten sam widok, który zawiera się na zdjęciu rzeczywistej przestrzeni, na modelu cyfrowym Autodesk Forma wcale nie ukazuje poziomu liniowej trasy niegdyś kolejki, a obecnie zazielenionego traktu pieszego zawieszonego wiele metrów ponad poziomem

<sup>368</sup> Le Corbusier.: *Kiedy katedry były białe. Podróż po kraju ludzi nieśmiałych*, Wydawnictwo Fundacja Centrum Architektury, Warszawa, 2015

ulicy. Zapis *High Line* w aplikacji Google Earth pozwala na obserwację kompozycji ze stosunkowo niskiego pułapu. Dużym problemem w odzwierciedleniu jest właściwe ukazanie struktury nadziemnego korytarza. Praktycznie nie da się odczytać charakteru tego miejsca. Kolejnym zasadniczym problemem jest płaszczyzna elewacji. Widoczne na zdjęciu wykusze, na modelu są płaskie, a podziały na elewacjach są zniekształcone. Wynika to

z właściwości tekstur, które ukazują ścianę uchwyconą na zdjęciu z perspektywy EO, czyli z góry i jako płaskie zdjęcie nałożone na bryłę budynku niewłaściwie odzwierciedla geometrię elewacji. Z perspektywy przechodnia, model zbudowany z tekstur zmapowanych na geometryczną strukturę jest bardzo przekłamany. Ponadto model nie ukazuje przemieszczających się ludzi, co wpływa na ocenę przeznaczenia tej przestrzeni.

Aplikacja Google StreetView, jako uzupełnienie modelu Google Earth przedstawia zapis tej samej perspektywy bardzo dużym stopniu dokładności. Ponadto różnica czasowa pomiędzy wykonaną próbką, a aktualizacją StreetView ujawnia obiekty, które powstały w międzyczasie.

#### 4.6.4. Madison Square

##### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 45. Próbką M24: *Madison Square Garden* na placu *Madison Square* jest jednym z najbardziej rozpoznawalnych skwerów w gęstej strukturze Manhattanu. Przyczyną rozpoznawalności jest charakterystyczna oś pomiędzy widocznym w panoramie *Empire State Building*, a *Flatiron Building* znajdujący się za plecami fotografa. Źródło: autor, 2018

| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                          |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji     | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)          | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | zatrzymujące              | 100           | plaskie             | 3             | skwer                                       | 68                       | 45            | tak                 |
| PL        | 1,26                       |                                                           |                                                                                       | W 64%                     | P 7%                      |               |                     |               |                                             | AVE 55<br>MAX75<br>MIN35 |               |                     |

| Kategoria | funkcja           |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                     |
|-----------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| cecha     | przeznaczenie     | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci         |
| wybór     |                   | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)  |
| Autor     | rekreacja, usługi | tak       | tak       | tak       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | Madison Square Park |
| PL        |                   |           |           | 100%      | 100%      | 100%      |                                                   | 100%      | 100%      | 100%      | 71%       |                     |

Tab. 84. OCKP dla próbki przedstawiającej *Madison Square* na Manhattanie.

Próbka M24 ukazuje jedną z najwyższych wartości parametru złożoności kompozycji. Widok z perspektywy przechodnia na plac *Madison Square* – jeden z nielicznych skwerów na Manhattanie. Jest to także punkt kulminacyjny kompozycji przestrzennej na ortogonalnej siatce. Ulica *Broadway* przecinająca pod małym kątem 5 aleję pomiędzy ulicami 23 i 26 tworzy nietypowy dla Manhattanu kształt wnętrza. Znajduje się tam bowiem charakterystyczny *Iron Building*, czyli ikoniczny budynek-żelazko, którego kształt trójkąta ostrokątnego na planie jest pokłosiem kształtu działki. Z tego miejsca widać także *Empire State Building*. Zwarta ale nieregularna forma przestrzenna jest charakterystyczna na tle ortogonalnego układu ulic. Jest to dogodne miejsce, gdzie *obywatel może przeplatać je własnymi znaczeniami i powiązaniem*. Aktywność ludzi przyciąga innych ludzi.

Wysoka złożoność kompozycji wiąże się ze złożoną, wielkoskalową strukturą zabudowy i występowaniem licznych elementów infrastruktury miejskiej, takich jak: stacja metra, mała architektura, mobilna gastronomia, rozwinięta struktura znaczeń semantycznych w postaci znaków, szyldów i reklam, oraz zieleń wysoka. Prawdopodobnie właśnie zieleń, a także wibrujące życie w tej przestrzeni wpływa na wysokie wartości parametrów związanych z odbiorem percepcyjnym tego miejsca. Zgiełk skrzyżowania pobudza słuch, zapach roślin i popcornu pobudza węch, a ludzie wymijający się na chodniku pobudzają dotyk.

## **B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym**

Ujęcie Google Street View w swojej złożoności nie odbiega od zdjęcia. Niestety nie da się ustawić kamery w modelu dokładnie w tym samym miejscu, w którym wykonano fotografię. Odwzorowanie tej przestrzeni na podstawie zdjęć z pojazdów jak zwykle okazało się najbardziej zbliżone do próbki fotograficznej. Nie mniej, nie jest to model w pełnym tego słowa rozumieniu – jest to sekwencja obrazów ułożonych wg. trasy pojazdu (zazwyczaj ulicy). A zatem nie jest to geometryczny model 3D.

Modelem 3D jest natomiast w programie Autodesk Forma. Widok wygenerowany z modelu cyfrowego na poziomie LoD1 wyjątkowo dobrze reprezentuje rzeczywisty wygląd geometryczny kompozycji przestrzennej. Za sprawą modelu wieżowca *Empire State Building* na poziomie LoD2 ukazującego iglicę i złożoną bryłę budynku, przestrzeń na widoku jest rozpoznawalna. Widoczny na ujęciu modelu Autodesk Forma jest charakterystyczny układ przecinających się ulic, tworzących plac. Geometria budynku dominanta oraz zieleń na placu nasuwa skojarzenia z rzeczywistym wnętrzem *Madison Square* i mogłaby zostać rozpoznana. To kolejny przykład na to, że dopiero poziom LoD2 modelu pozwala na rozpoznanie przestrzeni z perspektywy przechodnia. W dalszym ciągu nie zawiera jednak pozostałych elementów kompozycji przestrzennej.



|                                                                                    |                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka M24<br/>Skwer Madison Square Garden<br/>na placu Madison Square na Manhattanie<br/>Źródło: autor, 2018</p>     |
|   | <p>Google StreetView M24<br/>Madison Square na Manhattanie<br/>Źródło: Google Earth [dostęp: 12.09.2024]</p>             |
|  | <p>Autodesk Forma M24<br/>Widok na Madison Square na Manhattanie,<br/>poziom LoD1<br/>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p> |

Tab. 85. Zapis widoku na *Madison Square* z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej oraz widoku Autodesk Forma

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

| Autor<br>respond<br>PL<br>StreetView<br>Forma | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                                                   |               |                                             |                          |               |                                |
|-----------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------------|
|                                               | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                                             | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji     | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza            |
|                                               | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie)                               | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)          | (w stopniach) | (Tak-Nie)                      |
|                                               | 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | zatrzymujące              | 100           | płaskie                                           | 3             | skwer                                       | 68                       | 45            | tak                            |
|                                               | 1,26                       |                                                           |                                                                                       | W 64%                     | P 7%                      |               |                                                   |               |                                             | AVE 55<br>MAX75<br>MIN35 |               |                                |
|                                               | 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | zatrzymujące              | 100           | płaskie                                           | 3             | skwer                                       | 68                       | 45            | tak                            |
|                                               | 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | zatrzymujące              | 75            | płaskie                                           | 3             | skwer                                       | 45                       | 45            | tak                            |
| Autor<br>respond<br>PL<br>StreetView<br>Forma | funkcja                    |                                                           |                                                                                       |                           | zielen                    |               |                                                   | percepcja     |                                             |                          |               |                                |
|                                               | przeznaczenie              | piesi                                                     | pojazdy                                                                               | usługi                    | wysoka                    | niska         | krajobraz                                         | wzrok         | słuch                                       | węch                     | dotyk         | genius loci                    |
|                                               |                            | (Tak-Nie)                                                 | (Tak-Nie)                                                                             | (Tak-Nie)                 | (Tak-Nie)                 | (Tak-Nie)     | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie)     | (Tak-Nie)                                   | (Tak-Nie)                | (Tak-Nie)     | (w trzech słowach)             |
|                                               | rekreacja, usługi          | tak                                                       | tak                                                                                   | tak                       | tak                       | tak           | miejski                                           | tak           | tak                                         | tak                      | tak           | Madison Square Park            |
|                                               |                            |                                                           |                                                                                       | 100%                      | 100%                      | 100%          |                                                   | 100%          | 100%                                        | 100%                     | 71%           |                                |
|                                               | rekreacja, usługi          | tak                                                       | tak                                                                                   | tak                       | tak                       | tak           | miejski                                           | tak           | tak                                         | tak                      | tak           | Madison Square Park            |
|                                               | rekreacja, komunikacja     | nie                                                       | nie                                                                                   | nie                       | tak                       | nie           | miejski                                           | tak           | nie                                         | nie                      | tak           | Widok na Empire State Building |

Tab. 86. OCKP dla próbki przedstawiającej *Madison Sqare* na Manhattanie.



## 4.6.5. Panorama

### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 46. Próbką M30: Południowy kraniec Manhattanu widoczny z Brooklynu z okolicy Pylonu Mostu Bruklińskiego. Kompozycja Manhattanu widoczna z oddalenia. Źródło: autor, 2018

| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                             |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji        | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)             | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 2                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | prowadzące                | 100           | płaskie             | 1             | nabrzeże                                    | 55                          | 15            | nie                 |
| PL        | 1,24                       |                                                           |                                                                                       | W 43%                     | P 29%                     |               |                     |               |                                             | AVE 56,43<br>MAX75<br>MIN20 |               |                     |

| Kategoria | funkcja       |           |           |           | zieleń    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                  |
|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|
| cecha     | przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                      |
| wybór     |               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)               |
| Autor     | komunikacja   | nie       | nie       | nie       | nie       | tak       | panorama                                          | tak       | nie       | nie       | nie       | Południowy przyczółek Manhattanu |
| PL        |               |           |           | 57%       |           | 71%       |                                                   | 100%      | 14%       | 14%       | 14%       |                                  |

Tab. 87. OCKP dla panoramy Manhattanu widocznej z dzielnicy *Brooklyn*.

Dzielnica biznesowa na południowym skraju wyspy Manhattan jest jedną z najbardziej zagęszczonych struktur urbanistycznych<sup>369</sup>, a zarazem jedną z najbardziej rozpoznawalnych. Wyspa najeżona wieżami odpowiada ukutym przez Le Corbusiera pojęciom, takim jak *Manhattanizm* oraz *Hiperzagęszczenie*<sup>370</sup>. Na próbce fotograficznej panorama oglądana z rejonu *Brooklyn Heights* po drugiej stronie *East River*. Jest to rejon Manhattanu, gdzie mieści się *Wall Street* oraz *World Trade Center One*. Kompozycja za sprawą strzelistych budynków na zakręcającym brzegu wyspy, oraz drewnianych falochronów ma charakter wertykalny i prowadzący.

Próbka M30 ukazuje kompozycję przestrzenną z oddalenia jako panoramę i wykazuje najwyższą wartość złożoności kompozycji pośród wszystkich próbek ukazanych respondentom w badaniach. Okazuje się, że tak jak w przypadku innych badanych miast, panorama ta ma najwyższy wskaźnik złożoności. Również ciekawą obserwacją tej próbki jest bliski zeru udział zmysłów innych niż wzrok. Tylko jedna na siedem osób wskazała udział zmysłu węchu lub dotyku lub słuchu. Odległość, z której jest obserwowana wyspa pozostaje tylko w domenie wizualnej.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

Ujęcie cyfrowej reprezentacji Google Earth z bardzo dużą szczegółowością ukazuje tę przestrzeń. Niestety nie można w widoku aplikacji obniżyć kamery, zatem widok z lotu ptaka jest jedyną perspektywą, jaką można zobaczyć na modelu Google Earth, wobec czego nie można zaobserwować charakterystycznej panoramy miasta. Dlatego jako uzupełnienie modelu Google Earth, dostępna jest aplikacja Street View, dzięki której można obejrzeć panoramę niemal z dowolnego miejsca na trasie, którą przejechał pojazd z kamerami. Panorama widoczna na ujęciu StreetView jest fotograficznym odzwierciedleniem rzeczywistej panoramy.

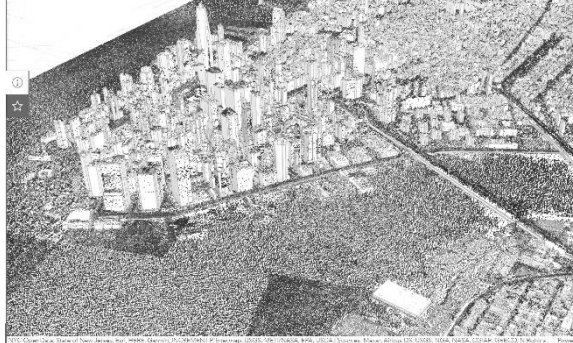
Ze względu na rangę Nowego Jorku w skali świata, w domenie internetowej dostępnych jest dużo cyfrowych rekonstrukcji kompozycji urbanistycznej. Jedną z nich jest chmura punktów zarejestrowanych przez skanowanie laserowe Lidar. Dzięki gęstej chmurze punktów w trójwymiarowej macierzy, można stworzyć model odzwierciedlający geometryczne warstwy kompozycji przestrzennej miasta w każdej skali. Dlatego zdecydowano się na użycie modelu Lidar w tym zestawieniu, gdyż w przypadku struktury o tak dużej powierzchni jak Manhattan trudno znaleźć bardziej wydajny środek do stworzenia strukturalnego modelu. Niestety skala modelu pozwala obserwować te fragmenty, które zeskanowano i najlepiej prezentuje się z lotu ptaka. Chmura punktów

---

<sup>369</sup> Koolhaas R.: *Deliryczny Nowy Jork. Retroaktywny manifest dla Manhattanu*, przeł. D. Żukowski, Kraków: Wydawnictwo Karakter, 2013

<sup>370</sup> Le Corbusier.: *Kiedy katedry były białe. Podróż po kraju ludzi nieśmiałych*, Wydawnictwo Fundacja Centrum Architektury, Warszawa, 2015

wymaga dużej mocy obliczeniowej, aby odtworzyć kolejne widoki w krótkim czasie rzeczywistym.

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Próbka M30<br/>Zdjęcie południowego przyczółku wyspy Manhattan w Nowym Jorku.<br/>Źródło: autor</p>                                                                                                                |
|    | <p>Google Earth M30<br/>Przyczółek Manhattanu<br/>Źródło: Google Earth [dostęp: 12.09.2024]</p>                                                                                                                       |
|   | <p>Google StreetView M30<br/>Przyczółek Manhattanu<br/>Źródło: Google Earth [dostęp: 12.09.2024]</p>                                                                                                                  |
|  | <p>Model M30<br/>Model Manhattanu<br/>wykonany za pomocą skanowania laserowego LiDaR jako chmury punktów<br/>Źródło: <a href="https://hub.arcgis.com/maps/">https://hub.arcgis.com/maps/</a> [dostęp: 10.04.2025]</p> |

Tab. 88. Zapis ukazujący panoramę *Buisness District* na Manhattanie z perspektywy przechodnia z oddalenia w formie próbki fotograficznej, ujęcia modelu Google Earth, Street View oraz chmury punktów.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|                |                            |                                                           |                                                                                       |                           |                           |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| Chmura Punktów | Zdjęcie                    |                                                           | Street View                                                                           |                           | Street View               |               | Chmura Punktów       |               |                                             |                      |               |                     |
|                | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|                | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|                | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyq, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziście-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
|                | 2                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | prowadzące                | 100           | płaskie              | 1             | nabrzeże                                    | 55                   | 15            | nie                 |
| Chmura Punktów | Street View                |                                                           | Street View                                                                           |                           | Chmura Punktów            |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|                | 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | prowadzące                | 50            | x                    | 0             | nabrzeże                                    | 30                   | 15            | nie                 |
| Chmura Punktów | Street View                |                                                           | Street View                                                                           |                           | Chmura Punktów            |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|                | 2                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | prowadzące                | 100           | płaskie              | 1             | nabrzeże                                    | 55                   | 15            | nie                 |
| Chmura Punktów | Street View                |                                                           | Street View                                                                           |                           | Chmura Punktów            |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|                | 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | wertykalny                | zatrzymujące              | x             | płaskie              | 0             | x                                           | 40                   | x             | nie                 |

|                |                    |           |             |           |                |           |                                                   |           |           |           |           |                                  |
|----------------|--------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|
| Chmura Punktów | Zdjęcie            |           | Street View |           | Street View    |           | Chmura Punktów                                    |           |           |           |           |                                  |
|                | funkcja            |           |             |           | zieleni        |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                  |
|                | przeznaczenie      | piesi     | pojazdy     | usługi    | wysoka         | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                      |
|                |                    | (Tak-Nie) | (Tak-Nie)   | (Tak-Nie) | (Tak-Nie)      | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)               |
|                | komunikacja        | nie       | nie         | nie       | tak            | nie       | panorama                                          | tak       | nie       | nie       | nie       | Południowy przyczółek Manhattanu |
|                | komunikacja        | nie       | nie         | nie       | tak            | nie       | panorama                                          | tak       | nie       | nie       | nie       | Południowy przyczółek Manhattanu |
|                | komunikacja        | nie       | nie         | nie       | tak            | nie       | panorama                                          | tak       | nie       | nie       | nie       | Południowy przyczółek Manhattanu |
| Chmura Punktów | Street View        |           | Street View |           | Chmura Punktów |           |                                                   |           |           |           |           |                                  |
|                | mieszkania, usługi | nie       | nie         | nie       | nie            | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | Południowy przyczółek Manhattanu |

Tab. 89. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej panoramy Manhattanu.

## **4.7. Szczególne przypadki**

W tym podrozdziale przedstawione zostaną próbki, których nie zestawiono z modelem wirtualnym. Są one jednak wyjątkami potwierdzającymi słuszność badania, a także regułą, nawet jeśli się z niej wyłamują. Część z nich ukazuje wyjątkowe walory, szczególnie w kwestii percepcji przestrzeni. Pozostałe ukazują odkryte podczas badania wady cyfrowych reprezentacji.

### 4.7.1. Santa Croce – percepcja przestrzeni

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 47. Próbką F2: Florencja, wnętrze gotyckiej katedry *Santa Croce* ukazane z perspektywy człowieka. Liczne gotyckie nawy wielu kościołów we Florencji dostępne dla przechodniów od setek lat są ważnym elementem przestrzeni publicznej. Fot. A. Marmur, 2014

|       | geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                                |               |                     |
|-------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------------|
|       | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji           | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
|       | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)                | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor | 5                          | nowożytność                                               | renesans, barok                                                                       | horyzontalny              | zatrzymujące              | 3             | spadziste           | 1             | plac                                        | 45                             | 16            | tak                 |
| EN    | 7                          |                                                           |                                                                                       | W 100%                    | P 50%                     |               |                     |               |                                             | AVE 77,11<br>MAX 100<br>MIN 30 |               |                     |
| PL    | 7,11                       |                                                           |                                                                                       | W 100%                    | P 47%                     |               |                     |               |                                             | AVE 76,28<br>MAX 100<br>MIN 43 |               |                     |

|       | funkcja                                            |           |           |           | zieleni   |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                        |
|-------|----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------------|
|       | przeznaczenie                                      | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                            |
|       |                                                    | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                     |
| Autor | komunikacja, usługi, handel, mieszkanie, rekreacja | tak       | nie       | tak       | nie       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | nie       | rynek wielki w renesansowym miasteczku |
| EN    |                                                    | 33%       | 0%        | 61%       | 0%        | 0%        |                                                   | 94%       | 83%       | 78%       | 50%       |                                        |
| PL    |                                                    |           |           | 44%       | 0%        | 0%        |                                                   | 100%      | 100%      | 89%       | 56%       |                                        |

Tab. 90. OCKP dla wnętrza katedry *Santa Croce*. Obserwacje wysokiego udziału zmysłów w odbiorze danej kompozycji na próbce fotograficznej zaznaczono kolorem zielonym.

Szczególną cechą Florencji na tle innych badanych ośrodków jest wykazany przez respondentów ankiety udział zmysłów w odbiorze przedstawionych na próbkach fragmentów kompozycji przestrzennej miasta. Merleau-Ponty podkreśla odbiór przestrzeni całym ciałem. Wynika to z filozofii związku podmiotu ze światem. *Moja Percepcja nie jest zatem sumą wzrokowych, taktylnych i słuchowych danych: postrzegam w sposób totalny całym sobą, ujmuję unikalną strukturę rzeczy, wyjątkowy sposób bycia, który przemawia do wszystkich moich zmysłów jednocześnie.*<sup>371</sup> Wielozmysłowy odbiór przestrzeni potwierdzają parametry Modelu OCKP do wielu próbek ukazujących Florencję. Dlatego obraz wnętrza gotyckiej katedry Santa Croce jest reprezentatywny dla ukazania dużego znaczenia percepcji w odbiorze miasta.

Próbka F2 ukazuje z perspektywy człowieka wnętrza gotyckiej katedry Santa Croce. Ponieważ Florencja obfituje w świątynie gotyckie, jest to reprezentatywny obraz przestrzeni publicznej. Zbigniew Herbert doskonale opisał znaczenie katedry dla miasta i wznoszącej ją społeczności jako miejsca spotkań, aktywności i wspólnej przestrzeni<sup>372</sup>. Obiekt sakralny, lecz we współczesnym języku urbanistyki można stwierdzić, że miejsce takie pełniło także funkcję rekreacyjną.

Zdjęcie wprawdzie wykonano we wnętrzu architektonicznym, lecz ze względu na skalę wnętrza tak dużą, że ginące w mroku sklepienie gotyckie nawy pełni w tym wypadku – także w języku tradycji katolickiej – rolę stropu urbanistycznego w postaci nieba. Z kulturowego punktu widzenia zwraca uwagę fakt, że wśród 18-stu anglojęzycznych i 18-stu polskojęzycznych badanych, to grupa polskojęzyczna wykazała większą wrażliwość zmysłową na oddziaływanie kompozycji. Parametrycznie udział zmysłów dotyku i węchu na tej próbce jest wyjątkowo wysoki.

---

<sup>371</sup> Merleau-Ponty M.: *The film and the New Psychology*, [w:] *Sense and Nonsense*, Evanston: Northwestern University Press, 1964, s. XII.

<sup>372</sup> Herbert Z.: *Barbarzyńca w Ogrodzie*, Warszawa, Wydawnictwo Czytelnik, wyd. II, 1964 s. 116-146



### 4.7.2. Woonerf – pozytywne oddziaływanie na percepcję

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Tab. 48. Próbką M19. Zapis widoku na *woonerf* na ulicy *Broadway* z perspektywy przechodnia w formie próbki fotograficznej. Źródło: autor, 2018.

| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                        | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                             |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                   | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji        | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykw, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-plaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)             | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 2                          | Nowożytność                                               | historyzm, modernizm                                                                   | wertykalny                | prowadzące                | 6             | spadziste           | 1             | ulica                                       | 40                          | 65            | tak                 |
| PL        | 1,43                       |                                                           |                                                                                        | W 29%                     | P 29%                     |               |                     |               |                                             | AVE 35,71<br>MAX60<br>MIN20 |               |                     |

| Kategoria | funkcja                         |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                   |
|-----------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|
| cecha     | przeznaczenie                   | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                       |
| wybór     |                                 | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                |
| Autor     | komunikacja, usługi, mieszkania | tak       | tak       | tak       | tak       | tak       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | woonerf wzdluz nowojorskiej aleji |
| PL        |                                 |           |           | 100%      | 100%      | 100%      |                                                   | 86%       | 100%      | 100%      | 100%      |                                   |

Tab. 91. Prezentowane w tabeli wyniki dla współczynników usług, zieleni i udziału zmysłów jest niemal stuprocentowa. Dowodzi to intensywności kompozycji przestrzennej wynikającej z aktywności mieszkańców.



Próbka M19 przedstawia element drogi w kompozycji przestrzennej miasta. Ulica nie należy ani do szczególnie wąskich, ani do wybitnie szerokich. Nie wyróżnia się ponad przeciętne ulice Manhattanu. Ten odcinek Broadwayu został zamieniony na woonerf w pełnym tego słowa znaczeniu. Pół jezdni zostało zastawionych donicami i ławkami zamykając się na ruch samochodowy. Stopy siedzących pieszych dzieli od kół przejeżdżających pojazdów mniej niż metr. Dzięki takiemu działaniu droga uzyskała nową funkcję, zwiększając spektrum możliwych aktywności mieszkańców. Ulica jest pełna ruchu i akcji, gromadzi dużo ludzi, pobudza wszystkie zmysły.

Stuprocentowy wynik wszystkich parametrów odpowiedzialnych za zmysły w Modelu OCKP skłania do refleksji nad przyczyną takiej oceny. Ulica na zdjęciu ma wyjątkowe jak na Manhattan proporcje i skalę. Kąt środkowy odpowiada ulicom europejskim. W przekroju ulicy mieści się, pas jezdni, chodniki, zieleń i ławki. Bogate wyposażenie w tej niezbyt szerokiej przestrzeni wzmacnia wrażenia zmysłowe. Choćby dotyk, który z racji wizualnej formy próbek jest parametrem o najrzadszej frekwencji w Modelu OCKP. Udział węchu można uzasadnić występowaniem zieleni zarówno niskiej jak i wysokiej, kwitnącej, której zapach z pewnością wypełnia wnętrza urbanistyczne. Przykład jest dowodem na pozytywne oddziaływanie woonerfu w przestrzeni publicznej.

### 4.7.3. Place de Bellecour – ruch w czasoprzestrzeni

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 49. Próbką L8. *Place de Bellecour* oferuje mieszkańcom wiele atrakcji. Jest to miejski salon zwieńczony dominantą bazyliki *Fourviere*. Źródło: autor, 2019

| geneza                       |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                                                   |               |                                             |                      |               |                             |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|-----------------------------|
| wiek                         | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                                             | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza         |
| (starość w liczbie wieków)   | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie)                               | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)                   |
| 3                            | nowożytność                                               | klasycyzm                                                                             | horyzontalny              | zatrzymujące              | 4             | spadziste                                         | 1             | plac                                        | 40                   | 18            | tak                         |
| funkcja                      |                                                           |                                                                                       |                           | zielen                    |               |                                                   | percepcja     |                                             |                      |               |                             |
| przeznaczenie                | piesi                                                     | pojazdy                                                                               | usługi                    | wysoka                    | niska         | krajobraz                                         | wzrok         | sluch                                       | węch                 | dotyk         | genius loci                 |
|                              | (Tak-Nie)                                                 | (Tak-Nie)                                                                             | (Tak-Nie)                 | (Tak-Nie)                 | (Tak-Nie)     | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie)     | (Tak-Nie)                                   | (Tak-Nie)            | (Tak-Nie)     | (w trzech słowach)          |
| komunikacja, usługi, kultura | tak                                                       | nie                                                                                   | nie                       | tak                       | nie           | miejski                                           | tak           | tak                                         | nie                  | tak           | wydarzenie na placu głównym |

Tab. 92. Tabelaryczne ujęcie parametrów Modelu OCKP dla fotograficznej próbki L8

Śródmieście Lyonu łączy liczne style w strukturze urbanistycznej. Próbką ukazującą *Place de Bellecour* to wnętrze o proporcjach imperialno-klasycystycznych. Wielka

powierzchnia podłogi urbanistycznej jest przestrzenią dla manifestacji życia miasta przez mieszkańców. Na co dzień jest skrzyżowaniem przecinanym przez pieszych i pojazdów, a także miejscem gromadzenia się ludzi za sprawą usług, życia kulturalnego i społecznego. Cyklicznie na placu ustawiany jest diabelski młyn, odbywają się jarmarki, a poza nimi liczne koncerty i inne wydarzenia. Autorska próbka fotograficzna ujmuje wydarzenie, które zgromadziło setki ludzi. W tle widoczna jest bazylika, która góruje nad miastem jako element charakterystyczny i rozpoznawalny w panoramie miasta.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka L8:<br/>Zdjęcie Placu <i>Bellecour</i> w Lyonie.<br/>Źródło: autor</p>                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | <p>Ryc. 8. Ujęcie z perspektywy przechodnia Placu <i>Bellecour</i> w Lyonie w aplikacji Google StreetView. Model ukazuje plac uchwycony na zdjęciu. Model reprezentuje przestrzeń z zabudową w dużym szczególe. Model oddaje także złożoną topografię miejsca.<br/>Źródło: Google StreetView [dostęp: 12.09.2024]</p> |

Tab. 93. Zapis przestrzeni *Place de Bellecour* w formie próbki fotograficznej, oraz ujęcia aplikacji Google StreetView.

Ujęcie z perspektywy człowieka w aplikacji *Google StreetView* oddaje skalę i proporcje kompozycji przestrzennej widocznej na próbce fotograficznej. Zdjęcie placu zostało wykonane w innym czasie i przedstawia zupełnie inną konfigurację na podłożu urbanistycznej. Nie ma sceny i zgromadzonych ludzi. Próbkę fotograficzną reprezentują przestrzeń tylko w momencie uwiecznienia na obrazie. Dynamiczny model Digital Twin mógłby uwzględniać aktywność mieszkańców w czasie rzeczywistym stając się zarazem społeczno-kulturalnym kalendarzem czasoprzestrzennym.

### C. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

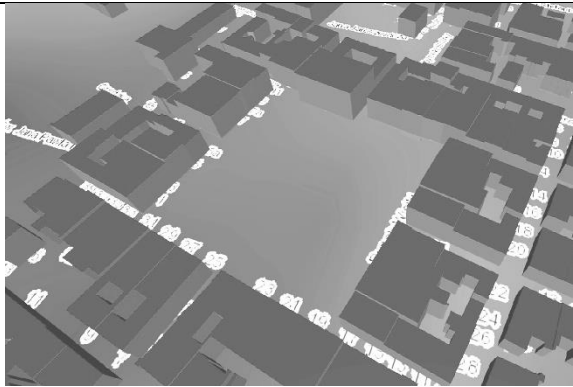
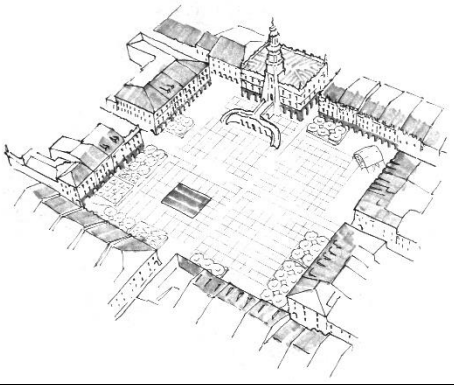
| Zdjęcie                    |                                                           |                                                                                       |                           |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |  |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|--|
| geneza                     |                                                           | kompozycja                                                                            |                           |                           |               |                     |               |                                             |                      |               |                     |  |
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |  |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyq, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |  |
| 3                          | nowożytność                                               | klasycyzm                                                                             | horyzontalny              | zatrzymujące              | 4             | spadziste           | 1             | plac                                        | 40                   | 18            | tak                 |  |
| 3                          | nowożytność                                               | klasycyzm, modernizm                                                                  | horyzontalny              | zatrzymujące              | 6             | spadziste           | 2             | plac                                        | 50                   | 18            | nie                 |  |
| 3                          | nowożytność                                               | klasycyzm                                                                             | horyzontalny              | zatrzymujące              | 4             | spadziste           | 1             | plac                                        | 20                   | 18            | tak                 |  |

| Zdjęcie                     |           |           |           |           |           |                                                   |           |           |           |           |                                        |  |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------------|--|
| funkcja                     |           | zielen    |           | percepcja |           |                                                   |           |           |           |           |                                        |  |
| przeznaczenie               | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci                            |  |
|                             | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                     |  |
| komunikacja, usług, kultura | tak       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | nie       | tak       | wydarzenie na placu głównym            |  |
| komunikacja, kultura        | nie       | nie       | nie       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | wielki plac miasta w górzystym terenie |  |
| komunikacja, usługi         | tak       | tak       | tak       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | nie       | nie       | nie       | wielki plac w mieście                  |  |

Tab. 94. Tak jak w przypadku *Borgo La Croce* we Florencji, tak i na tym przykładzie w Modelu OCKP wyraźna jest różnica pomiędzy przedstawieniem kompozycji urbanistycznej z perspektywy człowieka, a z lotu ptaka. Ciemno-szarym kolorem zaznaczono parametry widoku cyfrowej rekonstrukcji niezgodne z parametrami przestrzeni rzeczywistej.

#### 4.7.4. Widok z lotu ptaka – przestrzeń nisko obrazowa

##### B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Geoportal 3D Z<br/>Ujęcie ukazujące wnętrze urbanistyczne Rynku Wielkiego w Zamościu.<br/>Źródło: <a href="http://www.geoportal.gov">www.geoportal.gov</a> [dostęp: 21.08.2024]</p> |
|  | <p>Rys. 12.<br/>Autorski rysunek odręczny ukazujący wnętrze urbanistyczne Rynku wielkiego w Zamościu<br/>Zawiera elementy w obrębie ścian i podłogi urbanistycznej.</p>                |

Tab. 95. Zapis panoramy Starego Miasta w Zamościu z perspektywy ptasiej w formie rysunku odręcznego i ujęcia Modelu Geoportal.

Powyższy autorski rysunek jako obraz geometryczny miasta z lotu ptaka, pochodzi z podrozdziału 3.6 – *Zamość – opis semantyczny*. Zamieszczono go wyjątkowo zamiast próbki fotograficznej, aby ukazać dokładność modelu Geoportal na poziomie LoD1.

Widok z lotu ptaka na Rynek Wielki w Zamościu na cyfrowym modelu na poziomie LoD1 pozwala odczytać regularny kształt rynku na planie kwadratu. Model o niskim stopniu dokładności widziany z góry z dużego oddalenia zawiera pewne cechy rzeczywistej kompozycji przestrzennej. Do pewnych działań w planowaniu przestrzennym, taki model może okazać się wystarczający. Jednak autorski rysunek pokazuje, jak elementy takie jak: geometria dachów, podziały na elewacjach, otwory, podcienia, attyki i wieża ratusza, rysunek posadzki i elementy wyposażenia wewnątrz urbanistycznego pozwalają na zwiększenie czytelności cyfrowej rekonstrukcji.

Przykłady widoków miasta z lotu ptaka ukazane w pracy prowadzą do wniosku, że poziom LoD1 zapewnia rozpoznawalność całościowej struktury. Natomiast z perspektywy przechodnia, cyfrowy model 3D na poziomie LoD1 jest zbyt ubogi, żeby rozpoznać przestrzeń. Widok z oddalenia staje się rozpoznawalny, gdy chociaż niektóre elementy są na poziomie LoD2 (przykład: próbka M24 - *Madison Square*) Aby stał się rozpoznawalny

z perspektywy przechodnia, musi mieć elementy widoczne z poziomu człowieka, takie jak rytmy, otwory, gzymsy – reasumując minimum poziom LoD3.

## B. Zestawienie parametrów obrazu geometrycznego przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej

|                     |                                  |                                                                    |                                                                                                         |                               |                               |                 |                         |               |                                                      |                         |                 |                        |
|---------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|
| Geoportal3D<br>2023 | Rysunek                          | geneza                                                             |                                                                                                         |                               | kompozycja                    |                 |                         |               |                                                      |                         |                 |                        |
|                     | wiek                             | epoka                                                              | styl                                                                                                    | kierunek                      | linie                         | kondygna<br>cje | dachy                   | dominanty     | typ<br>wnętrza                                       | złożoność<br>kompozycji | kąt<br>środkowy | wyposażenie<br>wnętrza |
|                     | (starość w<br>liczbie<br>wieków) | (starożytność,<br>średniowiecze,<br>nowożytność,<br>współczesność) | (antyk, gotyk,<br>renesans, barok,<br>klasycyzm,<br>historyzm,<br>modernizm,<br>postmodernizm,<br>etc.) | (Wertykalny-<br>Horyzontalny) | (Prowadzące-<br>Zatrzymujące) | (ilość sztuk)   | (Spadziste-<br>płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica,<br>park, skwer,<br>promenada,<br>etc.) | (w skali 0-100)         | (w stopniach)   | (Tak-Nie)              |
|                     | 5                                | nowożytność                                                        | renesans,<br>barok                                                                                      | horyzontalny                  | zatrzymujące                  | 3               | spadziste               | 1             | rynek                                                | 50                      | 16              | tak                    |
| 1                   | nowożytność                      | modernizm                                                          | horyzontalny                                                                                            | zatrzymujące                  | 2                             | płaskie         | 0                       | rynek         | 10                                                   | 16                      | nie             |                        |

|                     |                       |           |           |           |           |           |                                                            |           |           |           |           |                      |  |
|---------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|--|
| Geoportal3D<br>2023 | Rysunek               | funkcja   |           |           |           | zieleni   |                                                            |           | percepcja |           |           |                      |  |
|                     | przeznacze<br>nie     | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                                  | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci          |  |
|                     |                       | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski,<br>górski, rzeka,<br>park, wnętrze,<br>panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)   |  |
|                     | mieszkania,<br>usługi | nie       | nie       | nie       | nie       | tak       | miejski                                                    | tak       | nie       | nie       | nie       | renesansowy<br>rynek |  |
| mieszkania          | nie                   | nie       | nie       | nie       | nie       | nie       | miejski                                                    | tak       | nie       | nie       | nie       | kwadratowy<br>rynek  |  |

Tab. 96. Model OCKP określający parametry kompozycji przestrzennej panoramy Starego Miasta w Zamościu z perspektywy ptaka widocznej na rysunku odręcznym oraz ujęciu z modelu Geoportal.

### 4.7.5. Aleja – przestrzeń nierozpoznawalna

#### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 50. Próbką M34: Aleja na Manhattanie. Układ chaotyczny, wielokierunkowy, trudny do zapamiętania. Nierozpoznawalny fragment przestrzeni miejskiej. Plan podłogi i elewacji trudny do zdefiniowania. Źródło: autor, 2018

| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziście-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 1                          | Nowożytność                                               | modernizm                                                                             | horyzontalny              | zatrzymujące              | 50            | płaskie              | 1             | skrzyżowanie                                | 50                   | 65            | tak                 |

| funkcja             |           |           |           | zieleni   |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                                  |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|
| przeznaczenie       | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | sluch     | węch      | dotyk     | genius loci                      |
|                     | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)               |
| komunikacja, usługi | tak       | tak       | tak       | tak       | nie       | miejski                                           | tak       | tak       | tak       | tak       | wielopoziomowe skrzyżowanie dróg |

Tab. 97. OCKP dla alei na Manhattanie.

Próbka M34 została ukazana w celu zwrócenia uwagi na wielowymiarowość kompozycji przestrzennej. Planując miasta zazwyczaj opierano się na planie jako podstawie kształtowania przestrzeni. Przykład Manhattanu ukazuje niezwykle dynamiczny rozwój przestrzenny za sprawą budynków, ale także licznych systemów tworzących miasto, m.in.: system komunikacji – ten widoczny na próbce, a także metro ukryte na kolejnych, podziemnych poziomach.

W przeszłości zaprezentowano mnóstwo projektów koncepcyjnych ukazujących wielopoziomowe rozwiązania komunikacyjne na Manhattanie. Kompozycja przestrzenna jest narzędziem, który pozwala gospodarować nie tylko zabudową w mieście, ale może także mieć wpływ na wygląd systemów, które kształtują każdy współczesny ośrodek miejski.

Próbka z nowojorską aleją ukazuje z perspektywy człowieka niezwykle złożoną strukturę pełną *infrastruktury zewnętrznej – technicznej*, jak i *wewnętrznej*<sup>373</sup>, która mieści płynące w niej życie. Ten fragment kompozycji przestrzennej jest *niespodziewany i zaskakujący, trudny do obejrzenia*<sup>374</sup>. Przestrzeń ta jest uciechkowa: anonimowa, brzydka, ciemna. Jest wprawdzie wysoce obrazowa, ale nieczytelna i niezapamiętywalna. Autor przez długi okres nie mógł zlokalizować miejsca, w którym wykonał fotografię. W znalezieniu lokalizacji pomogła funkcja wyszukiwania obrazem w wyszukiwarce Google Image.

---

<sup>373</sup> Łaskarzewska M.: *Miasto ukryte*, Warszawa: Politechnika Warszawska, 2023, s.83-84

<sup>374</sup> Wejchert K.: *Przestrzeń wokół nas*, Katowice 1993, str. 29



## 4.7.6. Tylna uliczka – przestrzeń niezapamiętywalna

### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 51. Próbką B14: Tylna uliczka jednego z kwartałów zabudowy starych dzielnic w Bostonie. Źródło: autor, 2018

| geneza                           |                                                                    |                                                                                                       | kompozycja                    |                               |                 |                         |               |                                                      |                         |                 |                        |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|
| wiek                             | epoka                                                              | styl                                                                                                  | kierunek                      | linie                         | kondygna<br>cje | dachy                   | dominanty     | typ<br>wnętrza                                       | złożoność<br>kompozycji | kąt<br>środkowy | wyposażenie<br>wnętrza |
| (starość w<br>liczbie<br>wieków) | (starożytność,<br>średniowiecze,<br>nowożytność,<br>współczesność) | (antyk, gotyk,<br>renesans, barok,<br>klasyzm,<br>historyzm,<br>modernizm,<br>postmodernizm,<br>etc.) | (Wertykalny-<br>Horyzontalny) | (Prowadzące-<br>Zatrzymujące) | (ilość sztuk)   | (Spadziste-<br>płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica,<br>park, skwer,<br>promenada,<br>etc.) | (w skali 0-100)         | (w stopniach)   | (Tak-Nie)              |
| 1                                | nowożytność                                                        | modernizm                                                                                             | wertykalny                    | prowadzące                    | 4               | płaskie                 | 0             | zaulek                                               | 10                      | 80              | tak                    |

| funkcja           |           |           |           | zielen    |           |                                                            | percepcja |           |           |           |                                                |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------------------|
| przeznac<br>zenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                                  | wzrok     | sluch     | węch      | dotyk     | genius loci                                    |
|                   | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski,<br>górski, rzeka,<br>park, wnętrze,<br>panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)                             |
| mieszkania        | tak       | tak       | nie       | nie       | nie       | miejski                                                    | tak       | nie       | tak       | tak       | tylna uliczka w<br>dzielnicy<br>mieszkalniowej |

Tab. 98. OCKP dla tylnej uliczki w Bostonie.

Powyższa próbka przedstawia tylną uliczkę wewnątrz kwartału zabudowy mieszkaniowej. Tego typu wnętrza dla miast amerykańskich jest standardowym rozwiązaniem funkcjonalnym do obsługi lokali, wywozu śmieci, etc. Uliczkę charakteryzuje duży kąt środkowy, który wraz z klimatem miejsca sprawia wrażenie przytłaczającego i ciasnego, raczej nieprzystępnego dla przechodniów.

Tego typu wnętrza urbanistyczne w miastach amerykańskich są powszechne, a zarazem pozbawione znamion tożsamości kompozycyjnej. Ponieważ zdjęcie zostało zrobione aparatem w smartfonie w mgnieniu oka, nie sposób w cyfrowym modelu *Digital Twin* odnaleźć tego fragmentu przestrzeni, który wygląda jak setki innych uliczek na tyłach kwartałów. Autor nie miał pewności, w jakim amerykańskim mieście zostało wykonane. Rozpoznanie miasta nastąpiło po sprawdzeniu daty wykonania zdjęcia. Próba wykorzystania funkcji wyszukiwania obrazem w wyszukiwarce Google nie powiodła się.

Ludzka percepcja odbiera niezliczoną ilość tego rodzaju bodźców, które są chwilowe i niemal natychmiast odchodzą w zapomnienie. W tym wypadku pospieszne oko aparatu zdołało zatrzymać ten zapis przestrzeni i to jedyny dowód, że kiedyś przestrzeń tę widziało się w rzeczywistości.

### 4.7.7. Central Park - Wirtualna reprodukcja przestrzeni



Fot. 52. Próbką M37: Central Park na Manhattanie. Źródło: autor, 2018

| Kategoria | geneza                     |                                                           |                                                                                             | kompozycja                |                           |               |                     |               |                                             |                             |               |                     |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|
| cecha     | wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                        | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy               | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji        | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| wybór     | (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antykwaryzm, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziste-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)             | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| Autor     | 2                          | Nowożytność                                               | historyzm                                                                                   | wertykalny                | prowadzące                | 25            | płaskie             | 2             | park                                        | 34                          | 10            | nie                 |
| PL        | 1,52                       |                                                           |                                                                                             | W 36%                     | P 93%                     |               |                     |               |                                             | AVE 40,71<br>MAX70<br>MIN20 |               |                     |

| Kategoria | funkcja       |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                          |
|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|
| cecha     | przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci              |
| wybór     |               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)       |
| Autor     | rekreacja     | tak       | nie       | nie       | tak       | tak       | park                                              | tak       | nie       | tak       | nie       | sztuczne jezioro w parku |
| PL        |               |           |           | 29%       | 100%      | 100%      |                                                   | 100%      | 57%       | 86%       | 86%       |                          |

Tab. 99. OCKP dla próbkę przedstawiającej Central Park

Próbka M37 ukazuje charakterystyczną przestrzeń znaną przez osoby, które choć raz obejrzały jeden z wielu filmów, którego akcja toczy się w *Central Park*. Jest to przykład abstrakcyjnej sfery publicznej, o której pisze Jürgen Habermas wedle jego trójdzielnego konceptu przestrzeni publicznej. Wg. niego płaszczyzna odpowiadająca zasięgowi przestrzeni publicznej sięga *po abstrakcyjną sferę publiczną, którą tworzą środki masowego przekazu, a w której uczestniczą pojedynczy i rozproszeni po całym świecie czytelnicy, słuchacze i widzowie*<sup>375</sup>. Jest to przykład przestrzeni, która wpływa na nasz obraz w umyśle, będąc zapamiętywalną nawet wtedy, gdy nigdy w niej nie byliśmy.

Na próbce M37 Woda oraz duża ilość zieleni w dużym stopniu pobudza u respondentów zmysły węchu i dotyku, a stłumiony dźwięk miasta oddaje parametr słuchu o niskiej wartości. Ściana wieżowców jest charakterystyczną ścianą urbanistyczną. Jej wysokość harmonizuje z rozpiętością parku. Dzięki tej ścianie urbanistycznej przestrzeń ta jest nad wyraz rozpoznawalna.

Rozpoznawalność Manhattanu na tej próbce jest dogodną okazją do powołania się na myślicieli wymienionych w Pierwszym rozdziale, którzy starali się szukać odpowiedzi na pytania dotyczące ludzkiego wyobrażenia o przestrzeni, jako rozpoznawalnej, obrazowej, czytelnej i zapamiętywalnej. Henri Lefebvre'a reprezentuje filozofię, która podkreśla znaczenie zrozumienia w studiach urbanistycznych semantyki *symbolicznych i codziennych aspektów życia w mieście*<sup>376</sup> jako sferę mikro, oraz *szersze przemiany strukturalne oraz zależności, które kształtują gospodarki, społeczeństwa i miejską przestrzeń*<sup>377</sup>. Lefebvre stworzył triadę: globalność, miejskość i codzienność, które wyrażają się np.: w jego teorii produkcji przestrzeni, jako: *postrzeganej przestrzeni materialnych praktyk przestrzennych, wyobrażonej lub skonceptualizowanej przestrzeni reprezentacji (szczególnie języka i myśli) oraz przeżywanej reprezentacji przestrzeni, która „ciąży ku mniej lub bardziej spójnym systemom niewerbalnych symboli i znaków”*<sup>378</sup>. Te rozważania o przestrzeni są istotne ponieważ tłumaczą równoległe istnienie przestrzeni materialnej, wyobrażonej oraz przeżywanej. Zakrawa to w dużym udziale na semantyczną stronę kompozycji przestrzennej miasta. Wg. Lefebvre'a: *przestrzeń nie stanowi obojętnego pojemnika, który można wypełnić działaniem – jest ona mocno uwikłana w codzienne relacje społeczne i ich reprodukcję, jak również w relacje produkcji i ich reprodukcję*<sup>379</sup>. Współcześnie mając dostęp do aparatu fotograficznego i połączenie z globalną siecią poprzez smartfony, każdy może wpłynąć na

<sup>375</sup> Habermas J.: *Faktyczność i obowiązywanie. Teoria dyskursu wobec zagadnień prawa i demokratycznego państwa prawnego*, przeł. A. Romaniuk, R. Marszałek, Warszawa 2005, s. 394

<sup>376</sup> Stevenson D.: *Miasto*, przeł. M. Topa, Gdańsk: Wydawnictwo Części Proste 2019 s. 29-31

<sup>377</sup> Lefebvre H.: *The Production of Space*, Oxford, 1991

<sup>378</sup> Ibidem, s. 38-39

<sup>379</sup> Schmidt C.: *Lefebvre's theory of the production of space: towards a three-dimensional dialectic*, [w:] *Space, Difference, Everyday Life. Reading Henri Lefebvre*, ed. Goonewardena K, Kipler S. Milgrom R. Schmidt C. Routledge, Nowy Jork – Milton Park, UK 2008, s. 27-46

reprodukcja przestrzeni, dzielenie się nią z innymi w mediach społecznościowych, a przez to kształtowanie wyobrażeń na temat przestrzeni w gronie zainteresowanych.

Wejchert wyodrębnia wrażenie horyzontalności i wertykalności, czyli dominujących kierunków widzianych w kompozycji przestrzennej. Na tej podstawie zdefiniowano parametr kierunku w Modelu OCKP. Rem Koolhaas określa Manhattan jako miasto wertykalne. Istotnym fenomenem kompozycji przestrzennej Manhattanu jest przywołanie przez Koolhaasa określenia ukutego przez Le Corbusiera - Manhattanizm - wyścigu budowniczych drapaczy chmur, który miał miejsce od schyłku XIX w. do chwili obecnej. *Ta książka, interpretując Manhattan, dąży do odnalezienia spójności i logiki w jego pozornie poszatkwanej czy wręcz pełnej sprzeczności historii i ukazuje go jako produkt manhattanizmu, nigdy niesformułowanej teorii, której założenia programowe – żyć w świecie stworzonym od początku do końca przez człowieka, a więc wewnątrz fantazji – były tak ambitne, że aby je zrealizować, nie można ich było otwarcie wyrazić*<sup>380</sup>. A zatem można powiedzieć, że Manhattanizm modelem wymarzonej przez społeczność Nowego Jorku, które to marzenie ziszczone zostało przez budowniczych wieżowców. Manhattan jest wypadkowym produktem Manhattanizmu – fantazji o mieście, które jest w całości stworzone przez człowieka wg. jego wyobrażonego modelu.

*Manhattanizm to ideologia urbanistyczna, która od chwili powstania czerpie z blasków i cieni metropolitalnej rzeczywistości. Jej naczelną cechą jest hipergęstość, w którą manhattanizm ani przez chwilę nie traci wiary, widząc w niej podstawę współczesnej kultury w pożądanym kształcie*<sup>381</sup>. Hipergęstość Manhattanu prowadzi do fenomenów i metafor kształtujących wirtualne wyobrażenie miasta. *Tylko w warunkach zagęszczenia może dojść do powstania superchaty, Mega-Wioski, Góry i wreszcie unowocześnionej samochodowej Wenecji. Metafory te stanowią podstawę Kultury Zagęszczenia, której wypracowanie jest prawdziwym celem Manhattańskich architektów*<sup>382</sup>. Kultura zagęszczenia wykształcona w Nowym Jorku prowadzi do deformacji skali znanej dotychczas ludzkości, która ewoluowała przez tysiące lat. Poligon doświadczalny na Manhattanie dotknął granicy w określeniu bariery zagęszczenia:

Wirtualny obraz miasta jest zjawiskiem nieustannie kształtowanym na arenie globalnej. Manhattanizm jako obraz miasta wież zapoczątkował wizję, do której dąży współcześnie każda wielka aglomeracja. *Reprezentacja przestrzeni zabudowanej, jako związane z procesem globalizacji aspekty materialnej i symbolicznej produkcji kultury, kształtują wyobrażenia dotyczące nie tylko tego, które miasta powinny zostać zaklasyfikowane jako „światowe” czy „światowej klasy”, ale także tego, jak takie miasta powinny wyglądać. Na przykład reprezentacyjne wieże w centralnych dzielnicach biznesowych często wznosi się po to,*

<sup>380</sup> Koolhaas R.: *Deliryczny Nowy Jork. Retroaktywny manifest dla Manhattanu*, przeł. D. Żukowski, Kraków: Wydawnictwo Karakter, 2013, s. 9

<sup>381</sup> Ibidem, s. 10

<sup>382</sup> Ibidem, s. 140

*by zaznaczyć osiągnięcie przez dany ośrodek pozycji miasta „światowego”.* Manhattanizm zapoczątkował ten trend już ponad 100 lat temu. *Manhattanizm, hipertzagęszczenie, reprodukcja przestrzeni, bariera zagęszczenia czy Mega-Wioska* – te określenia dowodzą istoty skali w wyobrażeniu kompozycji urbanistycznej Manhattanu.

Miasto wertykalne, o płaskich fasadach, na prostokątnej siatce wpływają na czytelność zbiegów perspektywicznych. Ulice sprawiają wrażenie niekończących się tuneli. Fenomenem struktury jest przecinająca siatkę pod innym kątem ulica *Broadway*. Ukazanie struktury powyższych elementów w modelach Digital Twin oddałaby wielowarstwową i złożoną kompozycję przestrzenną Manhattanu.

## 4.7.8. Facolta di Architettura – biała plama w modelu Digital Twin

### A. Obraz geometryczny przestrzeni rzeczywistej



Fot. 53. Próbką F10 Dziedziniec Wydziału Architektury Uniwersytetu Florenckiego w odbiorze z perspektywy człowieka. Jest to jedno z licznych wnętrz kwartałów we Florencji. Źródło: autor, 2013

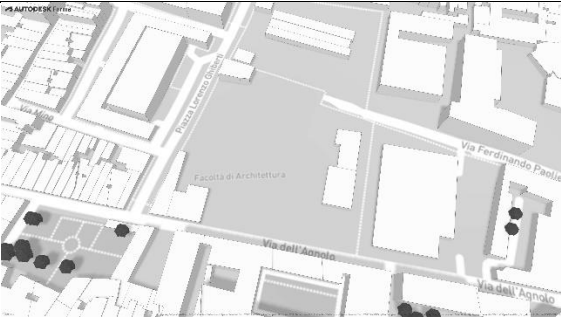
| geneza                     |                                                           |                                                                                       | kompozycja                |                           |               |                      |               |                                             |                      |               |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| wiek                       | epoka                                                     | styl                                                                                  | kierunek                  | linie                     | kondygnacje   | dachy                | dominanty     | typ wnętrza                                 | złożoność kompozycji | kąt środkowy  | wyposażenie wnętrza |
| (starość w liczbie wieków) | (starożytność, średniowiecze, nowożytność, współczesność) | (antyk, gotyk, renesans, barok, klasycyzm, historyzm, modernizm, postmodernizm, etc.) | (Wertykalny-Horyzontalny) | (Prowadzące-Zatrzymujące) | (ilość sztuk) | (Spadziście-płaskie) | (ilość sztuk) | (plac, ulica, park, skwer, promenada, etc.) | (w skali 0-100)      | (w stopniach) | (Tak-Nie)           |
| 6                          | nowożytność                                               | renesans                                                                              | horyzontalny              | prowadzące                | 2             | spadziście           | 1             | dziedziniec                                 | 15                   | 30            | tak                 |

| funkcja       |           |           |           | zielen    |           |                                                   | percepcja |           |           |           |                         |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
| przeznaczenie | piesi     | pojazdy   | usługi    | wysoka    | niska     | krajobraz                                         | wzrok     | słuch     | węch      | dotyk     | genius loci             |
|               | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Miejski, górski, rzeka, park, wnętrze, panorama) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (Tak-Nie) | (w trzech słowach)      |
| rekreacja     | tak       | nie       | nie       | nie       | tak       | ogród                                             | tak       | tak       | tak       | tak       | renesansowy dziedziniec |

Tab. 100. OCKP dziedzińca Wydziału Architektury Uniwersytetu Florenckiego.

Ten przykład ukazuje zastanawiający błąd w działaniu modelu Digital Twin Autodesk Forma. Ostatnia w tym rozdziale próbka F10 z perspektywy przechodnia przedstawia jeden z dziedzińców Wydziału Architektury we Florencji. Ukazuje uporządkowaną kompozycję przestrzenną, ściany wnętrza zaprojektowano z zamysłem. Układ klasyczny, uporządkowany, łatwy do rozpoznania i zapamiętania. Plan elewacji prosty, z arkadą renesansową, która skrywa przed słońcem lub deszczem. Układ wnętrza prosty o geometrycznym układzie zieleni. Przestrzeń przenika się z budynkiem w obrębie podcienia. Harmonia kompozycji przestrzennej sprawia, że kompozycja wzbudza pozytywne odczucia.

## B. Obraz przestrzeni w modelu wirtualnym

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Próbka F10<br/>Wydział Architektury<br/>Uniwersytetu Florenckiego.<br/>Źródło: autor</p>                                                                                                                    |
|  | <p>Google Earth F10<br/>W przybliżeniu dziedzińca można dojrzeć tekstury pochodzące z EO (Earth Observation) wiernie odwzorowujące ściany wnętrza.<br/>Mapping 3D Źródło: Google Maps [dostęp: 12.09.2024]</p> |
|  | <p>Autodesk Forma F10<br/>Budynek Wydziału Architektury w programie nie istnieje.<br/>LoD1+drzewa<br/>Model GIS [dostęp: 29.03.2026]</p>                                                                       |

Tab. 101. Zapis przestrzeni dziedzińca *Facolta di Architettura* w formie próbki fotograficznej, ujęcia Modelu Autodesk Forma oraz Google Earth



Ustalając lokalizację Wydziału Architektury Uniwersytetu Florenckiego w programie Autodesk Forma natrafiono na pustą przestrzeń. Jest to niepokojący przejaw niedokładności w automatycznej rekonstrukcji. Nie wiadomo ile jeszcze takich braków można znaleźć w modelach Digital Twin. To wskazówka dla administratora danych, że występuje pewien błąd w algorytmie, który należałoby odszukać i naprawić.

Ujęcie wydziałowego dziedzińca odzwierciedlone w aplikacji Google Earth pozwala bez problemu odnaleźć ten sam dziedziniec, który został ukazany na próbce fotograficznej. Model wiernie oddaje charakter przestrzeni, wraz z zieloną podłogą i rytmem na ścianach wnętrza urbanistycznego. Bardzo wyraźnie jak na niską rozdzielczość rysuje się zieleń wysoka istniejąca we wnętrzu. Możliwe jest rozpoznanie struktury budynku oraz użytych materiałów. Największe rozbieżności objawiają się w parametrach określających dominanty, kąt środkowy, złożoność kompozycji, oraz istnienie pieszych. Modele Google są skorelowane z bazą usług, dlatego na widoku w aplikacji Google Earth pojawiają się atrybuty ukazujące *Murale Art. District*, czy *Universita degli Studi di Firenze Facolta di Architettura*. Jest to niezwykle walor Integracji modelu Google Earth, a także Google Maps z bazami danych w zakresie funkcji przestrzeni.

Ze względu na konstrukcję modelu Google Earth, który na proste bryły zabudowy ma nałożone tekstury pochodzące ze zdjęć satelitarnych, nie jesteśmy w stanie wejść na dziedziniec, aby spojrzeć na niego z perspektywy przechodnia. Tę funkcję zapewnia skorelowana z Google Earth aplikacja StreetView, jednak pozwala ona oglądać obrazy przestrzeni zarejestrowanej przez kamery przymontowane do samochodu. Mimo publicznego charakteru uczelni, żaden samochód nie wjedzie do środka, pozostawiając tego typu zamknięte wnętrza ukryte dla obserwacji z perspektywy przechodnia w Internecie. Oczywiście takich przestrzeni w miastach jest bardzo dużo.

## 4.8. Geometryczny wygląd kompozycji przestrzennej miasta – podsumowanie

Zastosowanie Modelu OCKP ukazuje szeroki strumień informacji, które miasto oferuje odbiorcy. Oprócz cech geometrycznych, każde miasto jako unikalne dzieło zawiera widoczne cechy kompozycji decydujące o jego estetyce w rozumieniu jego piękna i harmonii, lub brzydoty i chaosu. Kompozycja przestrzenna miasta jest wynikiem przeobrażeń w czasie od początku istnienia do chwili obecnej. W wyglądzie miasta zawiera się to w postaci stanu, epoki i stylu, oraz materiałów. W pewnym sensie są to elementy geometryczne widoczne na elewacjach, z drugiej zaś strony znajomość tychże elementów pozwala odczytać z geometrycznej formy pewną treść, która zakręca o sferę semantyczną. Geometria wraz z semantyką nadaje miastu charakter jedynej i niepowtarzalnej, estetycznej kompozycji, która zarazem stanowi funkcjonalne i przyjazne (bądź nie) środowisko dla ludzkiego życia. Miasto w sferze geometrycznej to nie tylko stateczne budynki, ale nieustanny przepływ pieszych i pojazdów w przestrzeni pomiędzy budynkami. Miasto w swojej kompozycji zawiera również zieleni, która choć materialna, to wymyka się ujęciu geometrycznemu.

W niniejszym rozdziale zestawiono obraz rzeczywisty i jego cyfrowe odwzorowanie Digital Twin. Za pomocą autorskiego modelu OCKP w układzie tabelarycznym wskazano podobieństwa i różnice. Poniżej przedstawione zostały najważniejsze wyniki badań uzyskane dzięki przyjętemu modelowi.

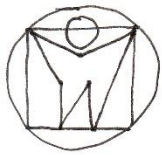
- Przykład ulicy *Borgo La Croce* we Florencji ukazuje rozdźwięk między cechami kompozycji przestrzennej na ujęciu z perspektywy przechodnia, oraz z perspektywy ptasiej. Większość parametrów Modelu OCKP się nie pokrywa, szczególnie wyraźnie zmienia się kierunek kompozycji, prowadzenie linii, liczba dominant i kondygnacji, oraz funkcjonalność wyrażanej w istnieniu ludzi, pojazdów i usług w przestrzeni.
- Zestawienie zapisów przestrzeni we Florencji ukazuje statyczność modeli Google bazujących na zrzutowanych teksturach pochodzących ze zdjęć. Taki model przedstawia kompozycję przestrzenną w dużym szczególe, lecz tylko w jednym, konkretnym momencie, w którym zdjęcie zostało wykonane.
- Cyfrowy Model ukazujący *Place de Bellecour* oddaje złożoną topografię miejsca. Model OCKP ujawnia różnice w odbiorze wysokości budynków z perspektywy przechodnia i perspektywy ptasiej.
- Przykład Placu Bellecour w Lyonie ukazuje aspekt życia społeczno-kulturalnego w mieście i brak jego odzwierciedlenia na modelu Digital Twin. Cyfrowa rekonstrukcja, która zawiera te informacje mogłaby być czasoprzestrzennym kalendarzem wydarzeń w mieście.

- W przypadku Parku Adama Mickiewicza w Poznaniu, model GIS dostępny w witrynie internetowej Geoportal nie ukazuje przejawów ruchu generowanego przez ludzi, zieleni i wodę. To sprawia, że skala wnętrza i obiektów kompozycji, oraz przeznaczenie wnętrza jest niemożliwe do zidentyfikowania.
- Zapis kompozycji przestrzennej ul. Św. Marcin w Poznaniu w postaci zdjęcia, modeli Geoportal oraz HBIM wykonanym przez Biskupskiego ukazują elementy widoczne z perspektywy człowieka, które decydują o rozpoznawalności wnętrza. Są to: geometria dachów, podziały, rytmy i detale widoczne na elewacjach, zieleni, wyposażenie podłogi urbanistycznej w postaci latarni, ławek i trakcji tramwajowej
- Rozwój zapisu kompozycji przestrzennej ulicy św. Marcin w witrynie Geoportal z poziomu LoD1 do LoD2 na przestrzeni roku ukazują dynamiczne tempo rozwoju cyfrowej rekonstrukcji kompozycji urbanistycznej.
- Zapis kompozycji przestrzennej ul. Gołębiej w Poznaniu, ukazującej barokowy klasztor w postaci: zdjęcia, modeli Geoportal oraz Biskupskiego, pokazują, jak tektonika ściany urbanistycznej która obejmuje elementy takie jak: attyka, okap, gzyms, pilaster, wykusz, ornament, otwór okienny i drzwiowy, dyktują kompozycję elewacji i wpływają na odtworzenie charakterystyki kompozycji przestrzennej.
- Model Biskupskiego na poziomie LoD3, oraz LoD4, w porównaniu do modelu Geoportal na poziomie LoD1 dowodzi o kompozycyjnej roli elewacji w rozpoznawalności i zapamiętywalności kompozycji przestrzennej. Detale elewacji pozwalają na określenie genezy kompozycji przestrzennej.
- Zapis panoramy Poznania ukazuje rolę linii horyzontu, elementów charakterystycznych i dominant w rozpoznawalności kompozycji przestrzennej miasta.
- Rekonstrukcja historyczna zawierająca się w modelu Digital Twin ma wartość dla ochrony dziedzictwa urbanistycznego i architektonicznego, oraz kontynuacji tradycyjnych rozwiązań w mieście.
- Model Geoportal na poziomie LoD1 w zestawieniach ukazujących Stare Miasto w Zamościu nie pozwala na odczytanie skali i wielkości, oraz bogactwa stylistycznego cyfrowej rekonstrukcji. Z perspektywy przechodnia oraz w widoku panoramy, relacje pomiędzy obiektami modelu sprawiają, że kompozycja jest nieczytelna i niezrozumiała. Dopiero na ujęciu modelu z lotu ptaka można odczytać i zrozumieć regułę charakteryzującą charakter renesansowej kompozycji.
- Zestawienia miejskiego modelu 3D z próbkami fotograficznymi i ujęciami Google Street View w Bostonie ukazują, że model na poziomie LoD2, ukazujący geometrię dachów, wcale nie odzwierciedla złożoności przyziemia, która jest szczególnie istotna w odbiorze kompozycji przestrzennej z perspektywy przechodnia. Model LoD2 nie odzwierciedla skali kompozycji przestrzennej.

- W przypadku *Winter Street* w Bostonie obserwuje się brak ukazania roli tej przestrzeni. Przeznaczenie ulicy to deptak, wzdłuż którego mieszczą się liczne instytucje i placówki kulturalne. Opisanie semantyczne tych elementów na modelu Digital Twin zwróciłoby uwagę na szczególną rolę tej ulicy pośród innych znajdujących się w tym rejonie.
- Zarówno w przypadku parku Adama Mickiewicza, jaki i *Boston Common*, model cyfrowy nie reprezentuje funkcji parku. Ludzie i zieleń pośród geometrycznej zabudowy podkreślają przeznaczenie miejsca w kompozycji przestrzennej miasta.
- Kąt środkowy w przypadku Ulicy Gołębiej w Poznaniu oraz ulicy *Franklin Street* w Bostonie ukazany za pomocą modeli Geoportal i SketchUp na poziomie LoD2 zakłamuje rzeczywisty kąt środkowy danych lokacji.
- Chmura punktów ukazująca Manhattan charakteryzuje się dużą szczegółowością odzwierciedlanej kompozycji w każdej skali w zależności od ilości przeprowadzonych skanów za pomocą lasera. Odtworzenie chmury punktów wymaga dużej mocy obliczeniowej.
- Przykłady z Manhattanu ukazują problem modelu Google Earth w rekonstrukcji kompozycji złożonej z wielu poziomów przestrzeni publicznej. Mapowanie zdjęć EO (*Earth Observation*) nie pozwala na ukazanie dokładnej struktury w układzie trójwymiarowym.
- Przykład *High Line* w Nowym Jorku ukazuje niską jakość tekstur. Obrazy, za pomocą których odtwarzany jest model Google Earth są płaskie i nie zawierają tektoniki ścian urbanistycznych.
- Przykład *Frankfort Street* na Manhattanie pokazuje, że w przypadku miejsc niedostępnych dla człowieka i przeskalowanych wobec ludzkiej sylwetki, ptasia perspektywa pozwala lepiej zrozumieć wielopoziomową strukturę kompozycji, niż ujęcie z perspektywy przechodnia.
- Obserwacja udziału zmysłów w odbiorze kompozycji przestrzennej miasta dowodzi istnieniu zależności pomiędzy odległością, skalą i punktem obserwacji, a zaangażowaniem poszczególnych receptorów. Do przechodnia pośród obiektów kompozycji przestrzennej, bodźce zmysłowe dochodzą niemal z każdego kierunku i płyną z dużym natężeniem pobudzając niemal wszystkie zmysły. Dla kompozycji obserwowanej z dużej odległości, takie jak panorama, lub widok z lotu ptaka, kluczowy jest aparat wzrokowy w odbiorze wizualnym.
- Odbiór przestrzeni poza sferą wizualną, poprzez: słuch, węch i dotyk, wzmagają takie elementy kompozycji jak: ludzie, pojazdy, usługi, szczególnie we wnętrzach o dużym kącie środkowym i/lub w zatłoczonych wnętrzach i/lub wnętrzach, gdzie obficie występuje zieleń.



- Wreszcie zestawienia modeli na różnych poziomach LoD we wniosku prowadzą do klasyfikacji poziomów LoD jako adekwatnych do różnych rodzajów perspektywy:
  - LoD1 zapewnia rozpoznawalność całościowej struktury
  - LoD2 to minimalny poziom detalu do rozpoznania kompozycji przestrzennej w widoku z oddalenia (panorama)
  - LoD3 jest adekwatny do perspektywy przechodnia, aby kompozycja przestrzenna stała się rozpoznawalna. Ponadto poziom LoD3 przedstawia punkty odniesienia w postaci gzymsów, podziałów, otworów na elewacji, które to dopiero umożliwiają rozpoznanie skali kompozycji.





## 5. Podsumowanie

### 5.1. Wnioski ogólne

Niniejsza rozprawa stanowiła próbę skonfrontowania otaczającej rzeczywistości miejskiej z obrazem wirtualnym przestrzeni tych samych miejsc oferowanym i dostępnym coraz częściej dzięki różnym technologiom. Technologie cyfrowe wykorzystywane do celów komercyjnych czy też analitycznych coraz częściej zaczynają nam współtworzyć, a nawet zastępować rzeczywisty obraz miejsca. Niebezpieczeństwo wynikające z pogłębiania się tego procesu wymaga reakcji ponieważ można zauważyć że ten uproszczony obraz rzeczywistości ma wpływ na decyzje projektowe, zarówno w skali urbanistycznej jak i architektonicznej.

Dlatego też w pracy określona została złożoność i bogactwo widzenia przestrzeni miejskiej doznawanej przez obserwatora gdzie aspekt semantyczny i geometryczny odgrywa w tym procesie poznawania otoczenia decydującą rolę. Pierwsza rejestracja widzianego obrazu będąca uchwyceniem form geometrycznych a następnie ich przetworzenie, czyli zrozumienie jest dla człowieka naturalnym procesem zapamiętywania otaczającej rzeczywistości. Przy czym owo zrozumienie nie jest prostą rejestracją obrazu, a przesianiem przez sito akceptacji, obojętności bądź też często negacji tego co się w danym momencie widzi. Ten stosunek obserwatora do odbieranej przestrzeni wchodzi w zakres semantyki czyli odczuwania miejsca będący z kolei efektem wcześniejszych doświadczeń obserwatora wynikających z jego kulturowych i genetycznych uwarunkowań.

Z tej perspektywy patrząc na obraz wirtualny oferowany nam przez najróżniejsze techniki cyfrowe trudno jest znaleźć wspólny mianownik z wielopoziomową złożonością widzenia doznawaną przez człowieka.

Stworzona na potrzeby niniejszej rozprawy metoda analityczna w postaci Modelu OCKP, pozwoliła na uchwycenie różnic w naturalnym odbiorze rzeczywistości i jej wirtualnym odpowiedniku zarówno w obszarze semantycznym jak i geometrycznym. Przyjęty model wykazał jak jeszcze wiele brakuje cyfrowej rzeczywistości do prawdziwego

obrazu miejsca. A właściwie pokazał że na obecnym etapie nie da się stworzyć modelu komputerowego, który w pewnej mierze mógłby zastąpić otaczającą rzeczywistość. Tylko w niektórych miejscach cyfrowa rekonstrukcja przestrzeni miejskiej jest przybliżona do rzeczywistej, ale tylko w sferze geometrycznej. I jest to generalny wniosek wypływający z dokonanych w tej rozprawie analiz.

W rozprawie doktorskiej przedstawiono i opisano zagadnienie kompozycji przestrzennej miasta. Kompozycja przestrzenna została ujęta jako skuteczne narzędzie do projektowania miasta, a jej zasady są wciąż aktualne. A jednak w dobie gwałtownego rozwoju technologii projektowanie miasta odbywa się bez świadomego stosowania kompozycji przestrzennej miasta jako narzędzia, które łączy funkcjonalność i strukturę w ramach estetycznej miejskiej przestrzeni.

Aby zrozumieć znaczenie kompozycji przestrzennej jako dzieła rejestrowanego i rozumianego przez człowieka, w rozprawie podjęto próbę określenia funkcji poznawczych zaangażowanych w percepcję przestrzeni. Zasady kompozycji przestrzennej określają uniwersalny sposób poznania miasta. Dla potwierdzenia słuszności przyjętego założenia, jakoby sposób widzenia miasta przez ludzi jest ogólnie rzecz biorąc podobny, przeprowadzono badania wśród respondentów. Wyniki potwierdzają podobieństwo odbioru przestrzeni miasta przez różne osoby. A to prowadzi do wniosku, że jest wspólny klucz pomocny w określeniu tych elementów i cech, które wpływają na proces poznania miasta. Ten klucz to język urbanistyczny, który spaja geometrię i semantykę miasta w ramach kompozycji przestrzennej. Dopóki cyfrowe odzwierciedlenie miasta nie skorzysta z tej wiedzy, dopóty podobieństwo będzie ograniczało się do mocno uproszczonej zgeometryzowanej makiety miasta zapisanej cyfrowo.

Liczne przykłady przedstawione w pracy ukazały, w którym mniej więcej miejscu znajdujemy się na drodze ulepszania technologicznych środków służących zapisaniu stanu rzeczywistej przestrzeni miasta w cyfrowym odwzorowaniu Digital Twin. Dotarliśmy do momentu, w którym mamy bardzo dużo informacji zawartych w bazach danych i możemy je dowolnie wykorzystywać w procesach analitycznych i projektowych. Podstawowe dane, takie jak układ zabudowy i wysokość budynków pozwalają na wygenerowanie najprostszej geometrycznej struktury dowolnego miejsca na świecie. Kolejne informacje o budynkach wnoszą kolejny poziom szczegółów do cyfrowych modeli. Tam gdzie dotarły satelity i samochody Google, możemy ujrzeć cyfrowe odzwierciedlenie w postaci zmapowanych tekstur na strukturę miasta w aplikacjach Google Earth i Street View.

Większość przykładów przedstawionych w pracy dowodzi, że świadomie projektowana kompozycja przestrzenna w badanych miastach zupełnie nie została ujęta w cyfrowym odzwierciedleniu. Model ukazuje zazwyczaj tylko geometryczną strukturę



samych budynków, ew. linie dróg, lub punkty drzew. Urbanistyka i reprezentujący ją autorzy w swoich tekstach piszą, że kompozycja przestrzenna miasta to coś więcej. Piszą o wzajemnych relacjach zachodzących nie tylko w strukturze geometrycznej, ale także w semantycznej strukturze znaczeń. Okazuje się, że modele Digital Twin są zbyt ubogie i prymitywne, aby dało się je porównać z miastem rzeczywistym w zakresie percepcyjnego odbioru. W cyfrowym odzwierciedleniu poza wąskim zakresem widzenia skupionego, brakuje całego ładunku semantycznej struktury znaczeń zawartego w funkcjonalnej miejskiej kompozycji przestrzennej. Dlatego Model OCKP zakłada uzupełnianie się geometrycznego wyglądu z semantycznym wyrazem w ramach kompozycji przestrzennej miasta. Ten dualizm sprawia, że człowiek nie przechodzi przez miasto obojętnie.

Kompozycja przestrzenna miasta jako narzędzie do projektowania miast pozostanie w ukryciu, dopóki zawieramy technologii cyfrowej jako środka o nieograniczonych możliwościach. Tymczasem im więcej danych wprowadzamy do tego systemu, tym możliwości się mnożą, zaś środków na rozwój tej technologii oraz chętnych do wzięcia odpowiedzialności i podejmowania decyzji nie przybywa. Ostatecznie wszystko rozbija się o wydajność technologii cyfrowej. Moce obliczeniowe, którymi dysponujemy są mocno ograniczone, więc nie jesteśmy w stanie stworzyć modelu wszystkich miast w najwyższym stopniu dokładności. Te niedoskonałości cyfrowej technologii w efekcie prowadzą do uproszczania rzeczywistości wirtualnej, a jej implementacja prowadzi zarazem do zniekształcenia sposobu w jaki postrzegamy rzeczywistość.

W związku z powyższym, postawiona we wstępie pracy teza:

**Kompozycja przestrzenna jako narzędzie do projektowania miejskiej struktury o funkcjonalnej i estetycznej jakości odpowiada optyce człowieka i czyni miasto różnorodnym, zrównoważonym, efektywnym, przyjaznym i pięknym środowiskiem w swojej złożoności odpowiadając ludzkim potrzebom. Współczesna technologia posługująca się trójwymiarowym modelem cyfrowym mimo matematycznej precyzji i nieograniczonym możliwościom nie zawiera w sobie tychże znamion kompozycji przestrzennej.**

Poprzez analizę porównawczą i zastosowanie Modelu OCKP dowiedziono, że wirtualna struktura geometryczna zawarta w modelach cyfrowych nie jest tożsama z kompozycją przestrzenną miasta, a cechy kompozycyjne zawiera tylko w marginalnym zakresie, stwierdzono, że przedstawiona we wstępie pracy **teza jest prawdziwa**.

Należy jednak nadmienić że mimo wykazanych niedoskonałości zapisu cyfrowego nie oznacza to, że należy obraz wirtualny w całości odrzucić. Wręcz przeciwnie. Współczesna technologia, w tym cyfryzacja ma ogromny potencjał na drodze ulepszania

miast w zakresie projektowania, zarządzania i podejmowania działań realizacyjnych. Badania dowodzą, że zapis struktury przestrzennej i funkcjonalnej w postaci technologii CIM (City Information Modelling) posługującej się cyfrowym modelem Digital Twin wydajnie reprezentuje strukturę w sposób całościowy oraz integruje poszczególne miejskie systemy.

W zapisie cyfrowym dysproporcje jakie występują między obrazem rzeczywistym, a wirtualnym dotyczą głównie skali, tak zwanego spektrum obrazu. I tak widok z lotu ptaka oraz widok z oddalenia (panorama) wykazuje mniejszą dysproporcję parametrów OCKP dla przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej. Widok modelu cyfrowego o niskim, ale jednorodnym poziomie detalu LoD w dużym oddaleniu jest czytelny i obrazowy. Problematyczne okazuje się ukazanie struktury modelu cyfrowego z perspektywy człowieka, a właśnie ta perspektywa jest najczęstszą, gdyż jest domeną ludzi przebywających w mieście. W tych przypadkach badanie wykazało, że model cyfrowy jest nieczytelny, mało obrazowy, a niekiedy wygenerowana automatycznie forma miejska jest przekłamana. To są efekty postępującej cyfryzacji i rozwijającym się technologiom cyfrowym. Naturą technologii współczesnych środków cyfrowych jest matematyczna precyzja bazująca na twardych danych. W opozycji założeniem dzieła kompozycji przestrzennej miasta z pogranicza inżynierii i sztuki, o walorach społecznych, ekonomicznych, funkcjonalnych oraz estetycznych jest oswojenie relacji człowiek <-> miasto.

Rodzi się zatem pytanie o możliwość implementacji technologii cyfrowej rekonstrukcji całych miast w narzędziu do projektowania miast jakim jest komponowanie miejskiej przestrzeni. Pytanie o to, które elementy i zasady kompozycji przestrzennej miasta można zawrzeć w modelach Digital Twin i w jaki sposób je przedstawić. Stawką jest podniesienie skuteczności w projektowaniu miast odpowiednich dla ludzi. Można to osiągnąć zważając na potrzeby komunikacyjne, funkcjonalność, troszcząc się o zdrowie fizyczne i psychiczne, relacje społeczne, nastroje, wrażenia estetyczne, aż wreszcie sprawiając, że człowiek pozostanie człowiekiem wśród innych ludzi.

Dlatego poszukując odpowiedzi na pytanie o odpowiedniość współczesnych narzędzi do projektowania miast, trzeba odświeżyć rolę kompozycji przestrzennej w projektowaniu opartym o współczesne technologie cyfrowe. W dalszej części podsumowania przytoczone zostaną wnioski szczegółowe, które wskazują konkretne wady i braki modeli Digital Twin. Zwrócenie uwagi na te niedoskonałości jest krokiem w stronę naprawienia błędów cyfrowej rekonstrukcji przestrzeni rzeczywistej.



Schemat 12. Kompozycja przestrzenna miasta określona jako synteza wyrazu semantycznego (okrąg) i obrazu geometrycznego (kwadrat) za pomocą Modelu OCKP (romb) może poprawić skuteczność współcześnie stosowanych metod takich jak cyfrowe, trójwymiarowe modele Digital Twin (koło+kwadrat+romb) odzwierciedlające miasto rzeczywiste.

## **5.2. Ocena przydatności pracy - porównanie uśrednionych parametrów Modelu OCKP**

Analiza źródeł oraz obserwacja ośrodków miejskich doprowadziła do stworzenia Modelu badawczego Ogólnej Charakterystyki Kompozycji Przestrzennej Miasta (OCKP) i wykorzystania go jako metody analitycznej do przebadania i porównania 6-ciu miast, których kompozycja przestrzenna była w dziejach świadomie projektowana: Florencji, Lyonu, Poznania, Zamościa, Bostonu i Manhattanu. Struktura Modelu OCKP pozwala elementom i cechom kompozycji przestrzennej miasta widocznej na obrazie przypisać wartość w postaci parametru, dzięki czemu można ocenić parametrycznie, a następnie porównać podług wspólnej miary niemal każdy obraz przedstawiający przestrzeń jednego miasta, a także przestrzeń wielu miast. Model OCKP pozwala na porównanie tego samego widoku miasta na zdjęciu przestrzeni rzeczywistej i na ujęciu cyfrowego modelu Digital Twin.

W rozdziale czwartym zastosowano Model Ogólnej Charakterystyki Kompozycji Przestrzennej (OCKP) w celu parametryzacji przestrzeni widocznej na próbkach. Wartości parametrów przypisane do każdej z próbek w każdym mieście zsumowano, po czym wyciągnięto średnią arytmetyczną opisującą ogólną kompozycję przestrzenną każdego z miast. Dzięki temu można porównać cechy kompozycji przestrzennej badanych miast w kategoriach Modelu:

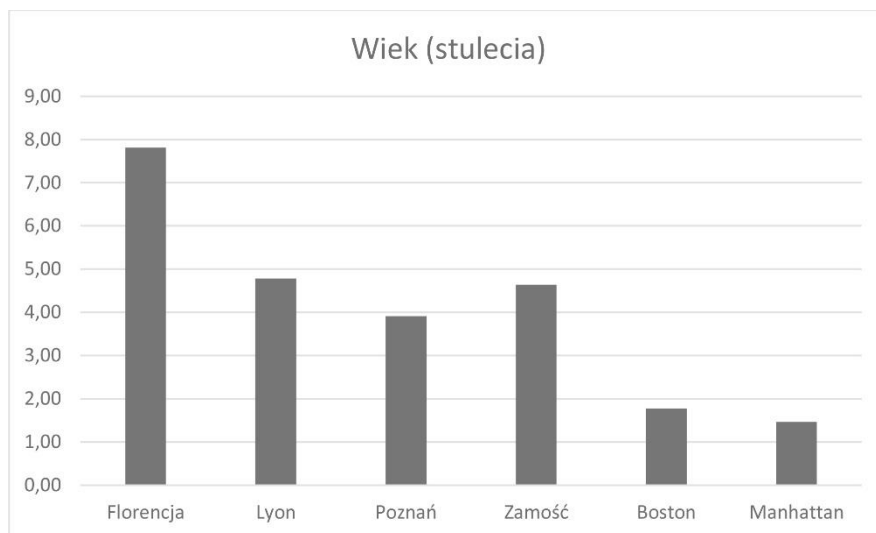
- 1. Geneza**
- 2. Kompozycja Przestrzenna**
- 3. Przeznaczenie**
- 4. Zieleń**
- 5. Percepcja**

### **1. Geneza**

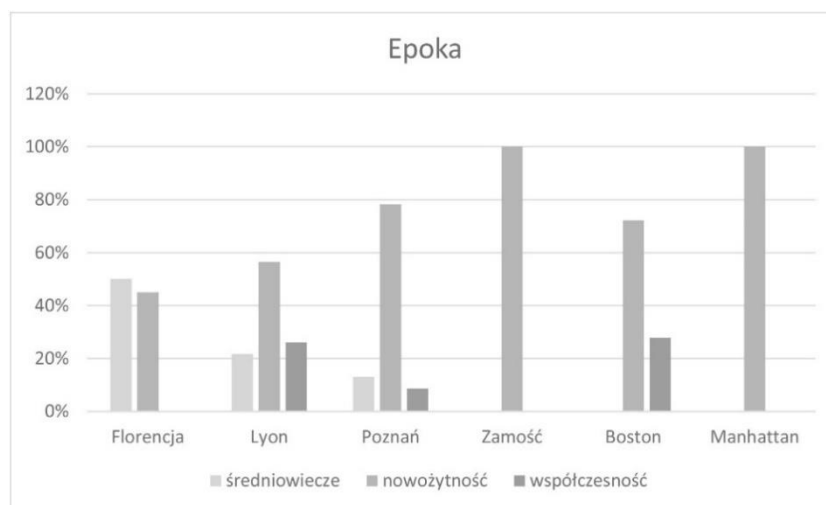
Zastosowanie Modelu OCKP pozwoliło na wykazanie średniego wieku zabudowy miast. Wyniki są spójne z rzeczywistym wiekiem badanych miast. Przykładowo Zamość jako renesansowe miasto niemal w pełni zachowane ma parametr o wartości 464 lata, czyli ocena jest bardzo zbliżona do rzeczywistego powstania miasta (1580r.). Znacznie niższą wartość parametru ma Poznań, który mimo, że jest starszym ośrodkiem, poza Starym Miastem rejony Poznania pochodzą z okresu ostatnich 200 lat. Ta rozbieżność wynika z palimpsestowego procesu rozwoju, w którym układ wysp i rozlewiska rzek zastąpioną zupełnie nowymi strukturami.

| geneza |                  | Florencja | Lyon | Poznań | Zamość | Boston | Manhattan |
|--------|------------------|-----------|------|--------|--------|--------|-----------|
| wiek   | średnio stulecia | 7,81      | 4,78 | 3,91   | 4,64   | 1,78   | 1,46      |
| epoka  | średniowiecze    | 50%       | 22%  | 13%    |        |        |           |
|        | nowożytność      | 45%       | 57%  | 78%    | 100%   | 72%    | 100%      |
|        | współczesność    |           | 26%  | 9%     | 0%     | 28%    |           |
| styl   | romanizm         |           |      |        |        |        |           |
|        | gotyk            | 50%       | 13%  | 9%     |        |        |           |
|        | renesans         | 55%       | 17%  | 4%     | 93%    |        |           |
|        | barok            |           | 4%   | 4%     | 36%    |        |           |
|        | klasycyzm        |           | 35%  | 30%    |        | 6%     |           |
|        | historyzm        |           |      | 39%    | 7%     | 44%    | 27%       |
|        | modernizm        | 5%        | 39%  | 30%    |        | 89%    | 63%       |
|        | postmodernizm    |           | 9%   |        |        | 33%    | 7%        |
|        | współczesny      |           | 9%   | 35%    |        |        | 20%       |

Tab. 102. Wykaz uśrednionych wyników oceny parametrycznej w kategorii geneza pozyskany za pomocą Modelu OCKP.



Wykres 1. Zestawienie średniego wieku kompozycji przestrzennej wg oceny parametrycznej przy użyciu Modelu OCKP.

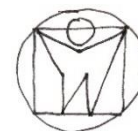


Wykres 2. Zestawienie występujących epok architektonicznych w kompozycji przestrzennej wg ocen parametrycznych przy użyciu Modelu OCKP.

Odbiór estetyki kompozycji przestrzennej miasta z perspektywy człowieka jest szczególnie wrażliwy na charakter ścian urbanistycznych. Stylistyka elewacji budynków odpowiada historycznym epokom, w których powstały. Pozwala to na przybliżone rozpoznanie wieku struktury, szczególnie dla wprawionego oka osób zorientowanych w historii, urbanistyce i architekturze. Wykres 2 przedstawia średnie wartości parametrów Modelu OCKP, które pokrywają się z analizą źródeł historycznych. Wg wykresu Florencja nie zawiera obiektów współczesnych, Zamość zawiera tylko nowożytny, a na Manhattanie występują obiekty współczesne. Poza Florencją i Manhattanem, ośrodki reprezentują kompozycję miasta w przeważającej mierze nowożytną.

Parametry określające styl architektoniczny ukazują ich udział w zabudowie badanych obrazów kompozycji przestrzennej. Najbardziej spójne architektonicznie miasta to Zamość zawierający większość zabudowy w stylu renesansowym, oraz Boston o dominującym stylu modernistycznym. Inne wysokie parametry, to: modernizm na Manhattanie, historyzm i postmodernizm w Bostonie, gotyk i renesans we Florencji, klasycyzm, historyzm, modernizm i styl współczesny w Poznaniu, barok w Zamościu, oraz klasycyzm i modernizm w Lyonie.

Wyniki badania genezy substancji miejskiej ukazują że formująca się na przestrzeni wieków kompozycja przestrzenna miasta zawiera cechy stylistyczne charakterystyczne dla danych epok. Cechy te wyraźnie odznaczają się, są rozpoznawalne i czytelne, stanowią niejako semantyczny zapis czasu i historii widocznej **z perspektywy przechodnia** w statecznych kształtach zabudowy urbanistycznej. Analiza źródeł wykazała, że istnieją próby zapisania genezy tkanki miejskiej w cyfrowych modelach Digital Twin, m. in. Modele HBIM (Historical Building Information Modelling). Model OCKP określa wartości historyczne na próbkach ukazując tym samym istotę czasu w procesie kształtowania się kompozycji przestrzennej miasta. Uśrednione wartości parametryczne pozwalają na scharakteryzowanie: wieku, epoki i stylu dominujących w danych miastach.



## 2. Kompozycja

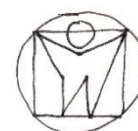
Współczynniki tej kategorii w formie parametrów określają takie cechy jak: kierunek kompozycji i przewagę linii horyzontalnych lub wertykalnych, wysokość obiektów wyrażoną w liczbie kondygnacji, proporcje występowania dachów spadzistych i płaskich, średnią ilość dominant, średnią złożoność kompozycji przestrzennej, uśredniony kąt środkowy wewnątrz urbanistycznych oraz występowanie we wnętrzach wyposażenia, np.: małej architektury, mebli, donic i innych elementów znajdujących się na podłodze urbanistycznej. W tabeli można również odnaleźć udział poszczególnych typów wnętrz urbanistycznych na badanych próbkach, takich jak: ulica, skrzyżowanie, plac, skwer,

dziedziniec, podwórze, promenada, oraz inne, rzadziej występujące typy. Ukazuje to przewagę takich wnętrz jak ulica, plac i park w badanych próbkach.

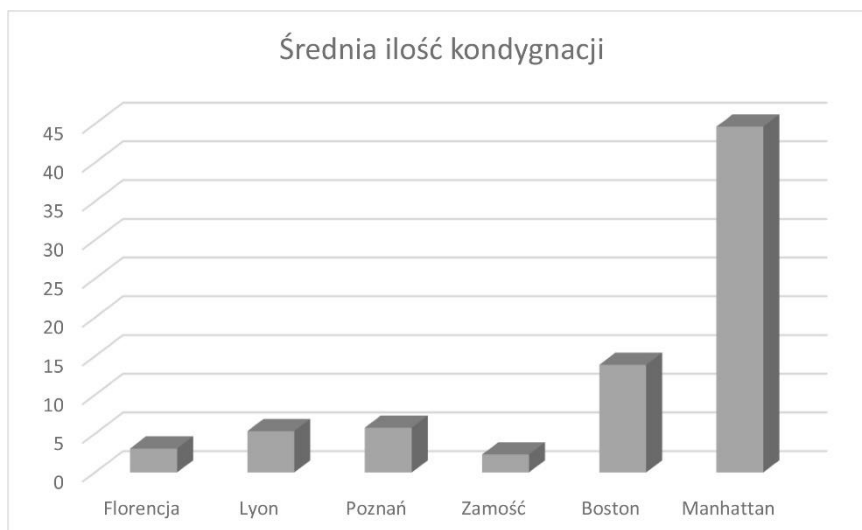
| kompozycja   |                | Florencja | Lyon  | Poznań | Zamość | Boston | Manhattan |
|--------------|----------------|-----------|-------|--------|--------|--------|-----------|
| kierunek     | wertykalny     | 60%       | 26%   | 48%    | 25%    | 72%    | 85%       |
|              | horyzontalny   | 40%       | 74%   | 52%    | 75%    | 28%    | 20%       |
| linie        | prowadzące     | 60%       | 70%   | 61%    | 64%    | 67%    | 51%       |
|              | zatrzymujące   | 50%       | 61%   | 39%    | 39%    | 44%    | 51%       |
| kondygnacje  | średnia ilość  | 3,1       | 5,35  | 5,78   | 2,32   | 13,89  | 44,66     |
| dachy        | spadziste      | 100%      | 65%   | 83%    | 89%    | 22%    | 12%       |
|              | płaskie        |           | 30%   | 35%    |        | 89%    | 85%       |
| dominanty    | średnia ilość  | 0,95      | 1,23  | 1,68   | 1,04   | 3,37   | 1,27      |
| typ wnętrza  | ulica          | 35%       | 13%   | 39%    | 21%    | 33%    | 41%       |
|              | skrzyżowanie   |           | 4%    | 4%     |        |        | 12%       |
|              | plac           | 30%       | 48%   | 9%     | 21%    | 33%    | 5%        |
|              | park           |           | 9%    | 17%    | 7%     | 22%    | 12%       |
|              | skwer          |           | 4%    | 4%     | 11%    |        | 7%        |
|              | dziedziniec    | 25%       |       |        | 4%     |        |           |
|              | podwórze       |           |       |        | 14%    |        |           |
|              | podcień        |           |       |        | 7%     |        |           |
|              | promenada      |           | 17%   | 9%     | 4%     |        | 15%       |
|              | metro          |           | 4%    |        |        |        |           |
|              | pasaż          |           |       |        |        |        | 5%        |
|              | parking        |           |       |        |        |        | 2%        |
|              | zaułek         |           |       |        |        | 11%    |           |
|              | wnętrze arch.  | 5%        |       |        |        |        |           |
|              | punkt widokowy |           |       | 9%     | 11%    | 0%     | 2%        |
| złożoność    | średnia        | 34,75     | 36,96 | 35,00  | 29,11  | 26,94  | 51,07     |
| kąt środkowy | średnia        | 52,89     | 33,91 | 34,76  | 39,19  | 43,33  | 53,46     |
| wyposażenie  | występowanie   | 50%       | 83%   | 70%    | 64%    | 78%    | 63%       |

Tab. 103. Wykaz uśrednionych parametrów kompozycji przestrzennej w ocenie parametrycznej dokonanej za pomocą Modelu OCKP.

Tabela ukazuje proporcje między horyzontalnym, a wertykalnym kierunkiem kompozycji przestrzennej, z którego wynika, że Lyon i Zamość są miastami o kompozycji przestrzennej raczej horyzontalnej, natomiast Florencja, a szczególnie miasta amerykańskie cechuje wyraz wertykalny. Florencja zawdzięcza dominację kierunku wertykalnego za sprawą bogactwa kompozycji w rytmiczne podziały wertykalne na elewacjach starych budynków. W tym wypadku bogactwo i złożoność ścian urbanistycznych determinuje wertykalność kompozycji przestrzennej wewnątrz odbieranych z **perspektywy przechodnia**.

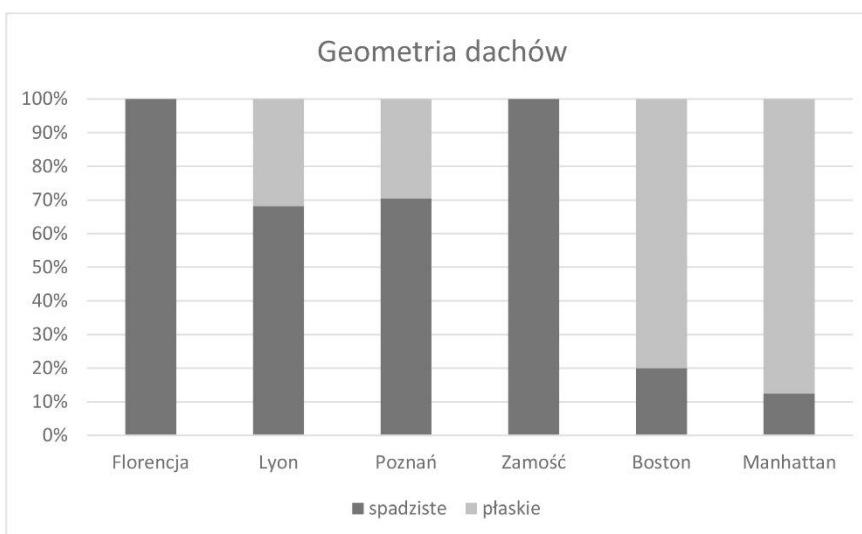


Proporcje w występowaniu linii prowadzących wzrok do zatrzymujących są do siebie zbliżone. Najbardziej wyraźna dysproporcja linii i płaszczyzn prowadzących i zatrzymujących w Zamościu, która wynika z ortogonalnego układu ulic w połączeniu z geometrią gzymsów wieńczących budynki, oraz rozgraniczającymi kondygnacje.



Wykres 3. Zestawienie średniej wysokości elementów występujących w kompozycji przestrzennej wg oceny przy użyciu Modelu OCKP.

Wykaz średniej wysokości zabudowy jest wyraźnie skorelowany z wielkością miast. O ile miasta europejskie oscylują w granicach od 2 do 5-ciu kondygnacji, to Boston określa parametr o wartości zbliżonej do 14-stu, zaś Manhattan do 45-ciu kondygnacji. Miasta o zabudowie renesansowej mają najniższy współczynnik, co potwierdza humanizm zabudowy w ludzkiej skali zgodny z ideologią renesansową.



Wykres 4. Porównanie występowania płaskich i spadzistych dachów w kompozycji przestrzennej wg oceny przy użyciu Modelu OCKP.

Geometria dachów łączy się ściśle ze stylem zabudowy. Tam gdzie występuje modernizm i późniejsze style, tam znajdują się dachy płaskie. Zabudowa miast amerykańskich w przeważającej mierze zwieńczona jest dachami płaskimi. Miasta w przeważającej mierze renesansowe mają niemal 100% udziału dachów spadzistych. Ten parametr w cyfrowej rekonstrukcji Digital Twin dokładnie określa Poziom Detalu LoD2. Tworząc model miasta w większym stopniu detalu niż prosta,





bryłowa geometria, uwzględnienie geometrii dachów jest nieodzowne, zwłaszcza dla odbioru struktury kompozycji **z ptasiej perspektywy**.

Współczynnik średniej ilości dominant nie jest do końca oczywisty. Aby go odpowiednio zinterpretować, należy wziąć pod uwagę następujące rzeczy: Definicja dominanty niekoniecznie określa każdy wysokościowiec jako dominantę – przykładowo na Manhattanie jest tak duże nagromadzenie wieżowców, że tylko niektóre z nich są elementami charakterystycznymi, rozpoznawalnymi w przestrzeni miasta landamarkami. Bazylika *Fourviere* w Lyonie jest jedną, szczególną dominantą widoczną z wielu miejsc za sprawą swojej lokalizacji na wzgórzu i na zwieńczeniu licznych osi urbanistycznych; Florencja ma w swojej panoramie wiele wież i kopuł zlokalizowanych w martwym polu lecz dostrzegalnych w prześwitach i otwarciach urbanistycznych. Szczególnie Kopuła Florencka przejawia się w licznych widokach **z perspektywy człowieka**, a zwłaszcza **w panoramie miasta i widokach z perspektywy ptasiej**. Boston ma najwięcej tego typu charakterystycznych elementów występujących w obrębie badanych przestrzeni.



Złożoność kompozycji przestrzennej miasta jest parametrem najbardziej subiektywnym. Ocena złożoności próbki opiera się na skali od 0 do 100 punktów, w której:

- 0-20 pkt. – niska złożoność, przestrzeń nudna
- 20 – 50 pkt. – średnia złożoność, przestrzeń ciekawa
- 50-100 – wysoka złożoność, informacyjna mnogość

Doprecyzowanie w przedziałach między progami 0-20-50-100 pozostawia szeroki zakres punktowy oceny złożoności.

Badanie przeprowadzono w grupie respondentów, aby zwiększyć obiektywność tej oceny parametrycznej. Wynika z nich, że średnia złożoność próbek jest generalnie większa, niż wg autora. Miasta amerykańskie wg ankietowanych mają najniższy współczynnik złożoności kompozycji przestrzennej. Najwyższy współczynnik złożoności kompozycji przestrzennej miasta wg respondentów ma Poznań. Ta złożoność w Poznaniu może mieć związek z palimpsestowym procesem rozwoju, który wpływa na nieczytelność i niską obrazowość obszarów kompozycji przestrzennej, przez co jest ona odbierana jako złożona.

Ukazanie kompozycji przestrzennej miast w cyfrowym zapisie Digital Twin wprowadza zagadnienie estetyki do cyfrowej rekonstrukcji odzwierciedlającej przestrzeń rzeczywistą przedstawianą zazwyczaj z technicznego punktu widzenia. Dotychczas w modelach 3D, forma przejawia się w geometrycznej strukturze punktów, linii i płaszczyzn nie definiowana pod kątem estetyki kompozycji urbanistycznej.

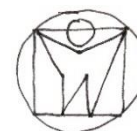
### 3. Przeznaczenie

| funkcja       |              | Florencja | Lyon | Poznań | Zamość | Boston | Manhattan |
|---------------|--------------|-----------|------|--------|--------|--------|-----------|
| przeznaczenie | komunikacja  | 55%       | 78%  | 74%    | 61%    | 67%    | 66%       |
|               | usługi       | 20%       | 9%   | 39%    | 46%    | 72%    | 51%       |
|               | handel       | 30%       | 0%   | 0%     | 14%    |        |           |
|               | mieszkania   | 25%       | 9%   | 43%    | 68%    | 11%    | 17%       |
|               | rekreacja    | 15%       | 57%  | 43%    | 39%    | 33%    | 37%       |
|               | świątynia    | 15%       |      |        |        | 6%     | 5%        |
| piesi         | występowanie | 75%       | 91%  | 78%    | 54%    | 61%    | 68%       |
|               | pojazdy      | 40%       | 52%  | 57%    | 21%    | 56%    | 68%       |
|               | usługi       | 50%       | 43%  | 48%    | 36%    | 78%    | 61%       |

Tab. 104. Wykaz uśrednionych parametrów występowania elementów funkcjonalnych w badanych ośrodkach w ocenie parametrycznej dokonanej za pomocą Modelu OCKP.

Występowanie w przestrzeni miasta usług, pieszych i pojazdów ukazuje ogólne natężenie ruchu w miastach. Lyon i Poznań mają średnio największy udział użytkowników na wszystkich próbkach, zaś Zamość najmniejszy. Manhattan ma wyrównany średni udział pieszych i pojazdów na poziomie 70%. Największe natężenie usług odnotowano w Bostonie.

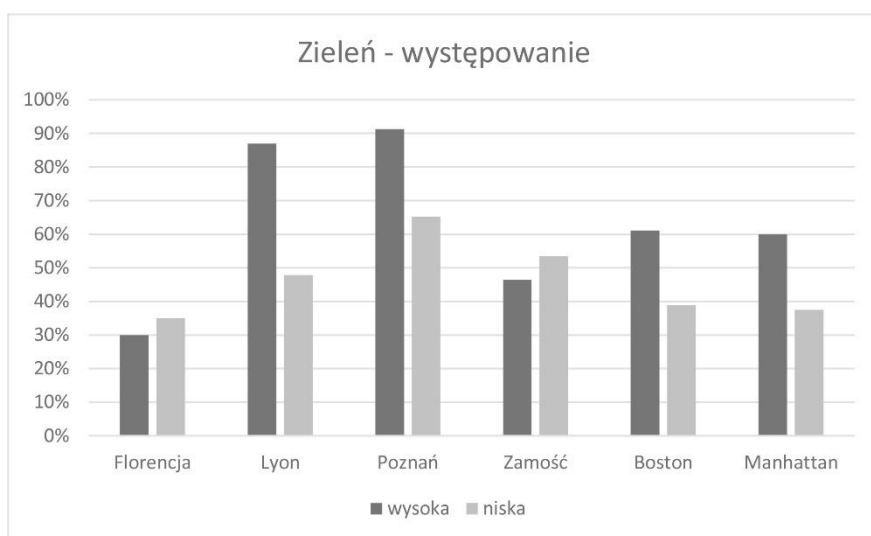
Przeznaczenie zakręca o semantykę przestrzeni miejskiej. Usługi w postaci szyldów, napisów, symboli i kształtów zawierają się w geometrii kompozycji przestrzennej. Pojazdy i piesi to życie przepływające ulicami, placami i parkami. Potok wypełniający kompozycję urbanistyczną zmienia bezustannie jej kształt, widoczny szczególnie **z perspektywy przechodnia**, który jako żywy uczestnik styka się bezustannie z innymi ruchomymi figurami wypełniającymi przestrzeń. Określenie istnienia na analizowanych próbkach usług, pojazdów i pieszych determinuje wartość funkcjonalną widzianej kompozycji przestrzennej miasta.



#### 4. Zieleń

| zieleń    |              | Florencja | Lyon | Poznań | Zamość | Boston | Manhattan |
|-----------|--------------|-----------|------|--------|--------|--------|-----------|
| wysoka    | występowanie | 30%       | 87%  | 91%    | 46%    | 61%    | 60%       |
| niska     | występowanie | 35%       | 48%  | 65%    | 54%    | 39%    | 38%       |
| krajobraz | miejski      | 75%       | 43%  | 65%    | 79%    | 100%   | 78%       |
|           | górski       | 10%       | 22%  | 0%     |        |        |           |
|           | pagórkowaty  |           |      |        | 4%     |        |           |
|           | nadrzeczny   | 5%        | 9%   | 9%     | 4%     |        |           |
|           | ogród        | 15%       | 9%   | 4%     |        |        |           |
|           | park         |           | 9%   | 13%    | 4%     |        | 8%        |
|           | wnętrze      |           |      |        | 11%    |        |           |
|           | panorama     |           |      |        |        |        | 18%       |

Tab. 105. Wykaz uśrednionych parametrów występowania zieleni w badanych ośrodkach w ocenie parametrycznej dokonanej za pomocą Modelu OCKP.



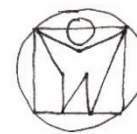
Wykres 5. Zestawienie średniej występowania na badanych próbkach zieleni wysokiej oraz niskiej wg oceny przy użyciu Modelu OCKP.

Zieleń jest wyraźnym i czytelnym elementem kształtującym kompozycję przestrzenną miasta. Systemy zieleni są obok zabudowy i komunikacji integralnym elementem. Zawarcie geometrii i semantyki natury w cyfrowej rekonstrukcji odzwierciedlającej przestrzeń jest oczywista.

Największy uśredniony udział zieleni na badanych próbkach przypada w Poznaniu i Lyonie, zwłaszcza jeśli chodzi o zieleń wysoką. Najmniejszy udział zieleni wypada we Florencji i Zamościu, co pokrywa się ze stylem renesansowym badanych kompozycji. Czyżby w dobie antropocentryzmu zieleń zajmowała marginalne miejsce w przestrzeni miasta?

## 5. Percepcja

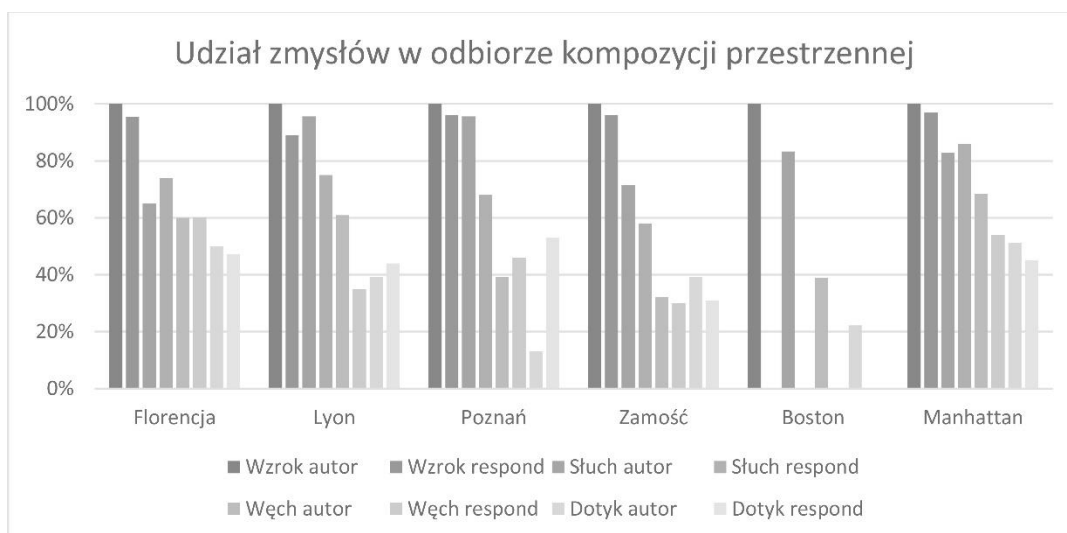
Człowiek przebywający w substancji miejskiej odbiera ją za pomocą zmysłów. Doświadcza on przestrzeni **ze swoje perspektywy, jako przechodnia**, podróżnego, kierowcy, siedzącego, stojącego itp. Perspektywa i odbiór jest indywidualna i subiektywna. Dlatego badanie odbioru percepcyjnego przeprowadzono na próbie respondentów.



| percepcja | Florencja |       |       | Lyon  |      | Poznań |      | Zamość |      | Boston | Manhattan |      |
|-----------|-----------|-------|-------|-------|------|--------|------|--------|------|--------|-----------|------|
|           | autor     | 18 EN | 18 PL | autor | 7 EN | autor  | 7 EN | autor  | 9 EN | autor  | autor     | 7 PL |
| wzrok     | 100%      | 95%   | 93%   | 100%  | 89%  | 100%   | 96%  | 100%   | 96%  | 100%   | 100%      | 97%  |
| słuch     | 65%       | 74%   | 72%   | 96%   | 75%  | 96%    | 68%  | 71%    | 58%  | 83%    | 83%       | 86%  |
| węch      | 60%       | 60%   | 55%   | 61%   | 35%  | 39%    | 46%  | 32%    | 30%  | 39%    | 68%       | 54%  |
| dotyk     | 50%       | 47%   | 45%   | 39%   | 44%  | 13%    | 53%  | 39%    | 31%  | 22%    | 51%       | 45%  |

Tab. 106. Wykaz uśrednionych parametrów udziału poszczególnych zmysłów w odbiorze kompozycji przestrzennej wg autora (ciemne pola) i respondentów (jaśniejsze pola) w badanych ośrodkach w ocenie parametrycznej dokonanej za pomocą Modelu OCKP.

Wnioski jakie wypływają z analizy percepcji kompozycji przestrzennej, to fakt, że wg. autorskiej oceny wzrok pozostaje w 100% wykorzystywany, co wynika z wizualnego charakteru próbek. Odpowiedzi ankietowanych są jednak niejednoznaczne. Udział procentowy oscyluje pomiędzy 89, a 97%. Najniższy wskaźnik wykazuje Lyon – 89% odpowiedzi ankietowanych wskazało użycie wzroku przy wszystkich przedstawionych próbkach. To dowodzi że część przestrzeni pozostaje bez wpływu bodźców wzrokowych dla niektórych ankietowanych.



Wykres 6. Porównanie udziału zmysłów w badanych ośrodkach wg oceny parametrycznej dokonanej przy użyciu Modelu OCKP.

Obserwuje się związek częstotliwości występowania pieszych i pojazdów z udziałem zmysłu słuchu. Im więcej pieszych i pojazdów, tym więcej bodźców dla zmysłu słuchu. Obecność zieleni także wiąże się z udziałem zmysłu słuchu – im więcej zieleni tym słuch jest w większym stopniu zaangażowany. Zmysły słuchu, węchu i dotyku są mocno związane z życiem toczącym się pośród kompozycji przestrzennej miasta. Dla

odzwierciedlenia przestrzeni wraz z żywym nurtem ją wypełniającym, cyfrowa rekonstrukcja może określać jej wpływ na ludzką percepcję.

Przestrzeń miasta to geometryczny zapis warstw: genezy, kompozycji przestrzennej, przeznaczenia, przyrody oraz natury człowieka percepcyjnie odbierającego z miasta bodźce zmysłowe. Wygląd miasta jako geometryczny obraz jest wynikiem wielowiekowych działań człowieka, który troszczył się o jego trwałość, użyteczność, a zarazem estetykę. Jako kompozycja przestrzenna miasto podlega nie tylko regułom matematycznym w zakresie geometrii, ale także regułom piękna i harmonii. Estetyka wymaga nie tylko oceny technicznej, ale także interpretacji i subiektywnej oceny treści semantycznych. Dlatego aby oddać spojrzeniu pełny obraz przestrzeni miejskiej, cyfrowa rekonstrukcja powinna zawierać informacje dotyczące estetyki kompozycji przestrzennej.

### 5.3. Zakończenie – perspektywy badawcze

W pracy przedstawiono podejścia znane w klasycznej urbanistyce rozwijającej się w czasach współczesnych. Analiza źródeł pozwala na usystematyzowanie wiedzy o kompozycji przestrzennej miasta. Autorzy zwracają uwagę na geometryczny wyraz kompozycji, ale także na semantyczną sferę, które razem stanowią miasto jako wielowątkową przestrzeń wpływającą na ludzi i na sposób, w jaki postrzegają, rozumieją i zapamiętują indywidualny obraz miasta.

Przedstawiono także współczesne podejścia w tworzeniu cyfrowej rekonstrukcji Digital Twin. Rozwijająca się od trzech dekad dziedzina wciąż ukazuje luki, które się pojawiają i które urbaniści i programiści na bieżąco próbują uzupełniać. Rysuje się wyzwanie jakim jest ogrom pracy, który czeka na drodze udoskonalania Cyfrowego Bliźniaka wiernie reprezentującego rzeczywistą kompozycję przestrzenną miasta. Niniejsza rozprawa doktorska wskazuje cechy i elementy, których wciąż modele cyfrowe nie uwzględniają i kierunki, w których rozwój modelu Digital Twin może podążać.

W pracy użyto autorską metodę analityczną w postaci Modelu OCKP, służącą do porównania kompozycji urbanistycznej jednego lub więcej ośrodków. Analiza źródeł pozwoliła na sformułowanie parametrów określających kompozycję przestrzenną miasta. Mechanizm oceny parametrycznej działa wg. stałych reguł, lecz zakres parametrów może ulec zmianie. Dzięki temu przedstawiona metoda jest uniwersalna i można ją konfigurować w zakresie doboru parametrów. Jest to metoda analityczna, która dzięki parametrom adaptowalnym w cyfrowym systemie jest przydatna w udoskonalaniu cyfrowych modeli Digital Twin.

Obecnie wykorzystywane systemy BIM i GIS ukazują potencjał technik cyfrowych w zarządzaniu i projektowaniu. Pomysł na integrację tych systemów w skali miasta określa się mianem CIM. Treść pracy bezpośrednio odnosi się do tych systemów i ma na celu ich usprawnienie zarówno w ścisłym wymiarze cyfrowym, ale też w wymiarze estetycznym. A to po to, aby wysiłek wkładany w tworzenie modeli Digital Twin przyniósł także owoce w postaci piękniejszej i bardziej harmonijnej przestrzeni miast.

Wiedza zawarta w niniejszej pracy jest przydatna w kształtowaniu świadomości o roli kompozycji przestrzennej miasta, w której na co dzień przebywamy. Przedstawiony zakres informacji jest szczególnie istotny dla osób kształtujących przestrzeń publiczną: urbanistów, planistów, architektów, projektantów i inżynierów w domenie publicznej i w sektorze prywatnym. Wiedza może się okazać praktyczna dla programistów, którzy we współpracy z projektantami i urzędnikami tworzą manualnie oraz automatycznie cyfrowe modele przestrzeni miejskiej. Niniejsza rozprawa może być zarazem skryptem dydaktycznym dla osób uczących się modelowania 3D, jak i studiujących nauki związane z miastem.

## 6. Bibliografia

Aalto A.: *Rationalism and Man*, [w:] Aalto A., Schildt G.(eds), Alvar Aalto: Sketches, trans. S. Werde, Cambridge, MA – London: MIT Press, 1978

Adamus Ł., *Modelowanie Informacji O Budynku (BIM) Podstawy Teoretyczne*, 2012

Agajew S. *HBIM (modelowanie informacji na temat budynku historycznego) specyfikacja cyfrowej rekonstrukcji zniszczonego dziedzictwa kulturowego na przykładzie Nowej Synagogi we Wrocławiu*, Politechnika Łódzka Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, 2019

Agoub, A., Schmidt, V., & Kada, M: *Generating 3D City Models Based on the Semantic Segmentation of Lidar Data Using Convolutional Neural Networks* [W:] ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci, 2019

Alexander C. Ishikawa S. Silverstein M.: *A Pattern Language. Towns, Buildings, Construction*, Nowy Jork: Oxford University Press, 1977

Alidoost, F., Arefi, H., & Hahn, M: *Y-Shaped Convolutional Neural Network for 3d Roof Elements Extraction to Reconstruct Building Models from A Single Aerial Image* [W:] ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences, 2020

Arroyo Ohori, K., Ledoux, H., Peters, R., 2022. *3D modelling of the built environment*. v. 0.8 <https://github.com/Tudelft3d/3dbook/releases/tag/v0.8.1> Last access: 16th April 2023

Bacon E. N.: *Design of Cities*, Nowy Jork: Penguin Books, 1974

Bańka A.: *Behawioralne Podstawy Projektowania*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1984

Beer, L., 2019. *Automatic generation of lod1 city models and building segmentation from single aerial orthographic images using conditional generative adversarial networks* [W:] GI\_Forum, 2019

Biljecki, F., Stoter, J., Ledoux, H., Zlatanova, S. and Çöltekin, A: *Applications of 3D city models: State of the art review* [W:] ISPRS International Journal of Geo-Information, 2015

- Birhane A: *Algorithmic injustice: a relational ethics approach* [W:] Patterns, 2021
- Biskupski P.: *Komentarz do Krajobrazu*, Wydawnictwo Poznania, Poznań, 2025
- Biskupski, P.: *Przekształcenia i rozwój przestrzeni Poznania oraz wybranych miast*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013
- Bittner, K., D'Angelo, P., Körner, M., & Reinartz, P: *Automatic Large-Scale 3D Building Shape Refinement Using Conditional Generative Adversarial Networks* [W:] International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2018
- Bittner, K., Körner, M., Fraundorfer, F., & Reinartz, P: *Multi-task cGAN for simultaneous spaceborne DSM refinement and roof-type classification* [W:] Remote Sensing, 2019
- Bizjak M, Žalik B, Lukač N.: *Parameter-Free Half-Spaces Based 3D Building Reconstruction Using Ground and Segmented Building Points from Airborne LiDAR Data with 2D Outlines* [W:] Remote Sensing; 2021
- Borowski K.: *Śródmiejskie Transurbacje Technologiczne*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2001
- Buyukdemircioglu, M. and Kocaman, S.: *A 3D campus application based on city models and WebGL*, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens* [W:] Spatial Inf. Sci., 2018
- Buyukdemircioglu B. Kocaman S. Kada M.: *Deep learning for 3d building reconstruction: a review* [W:] The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2022
- Calvino I.: *Dokładność* [w:] *Sense and Nonsense, Wykłady amerykańskie*, przeł. A. Wasilewska, Gdańsk-Warszawa: Marabut-Volumen, 1996
- Calvino I.: *Niewidzialne Miasta*; tłum. Kreisberg A., Warszawa: Czytelnik, 1975
- Calvino I.: *Six Memos for The Next Millenium*, Cambridge 1988, str. 92, wyd. polskie Wykłady amerykańskie, Gdańsk, Warszawa 1996
- Cardinali, V.; Ciuffreda, A.L.; Coli, M.; De Stefano, M.; Meli, F.; Tanganelli, M.; Trovatielli, F. *An Oriented H-BIM Approach for the Seismic Assessment of Cultural Heritage Buildings: Palazzo Vecchio in Florence* [W:] Buildings 2023
- Castells M.: *The Informational City: Economic, Restructuring and Urban Development*, Wiley, 1992
- Cornelis N. Leibe B, Cornelis K., Van Gool L.: *3D Urban Scene Modeling Integrating Recognition and Reconstruction* [W:] Int J Comput Vis, 2008
- Debevec, P. E., Yu, Y., & Borshukov, G. D.: *Efficient view-dependent image-based rendering with projective texturemapping*. [W:] Eurographics rendering workshop, 1998



Döllner, J: *Geospatial artificial intelligence: Potentials of machine learning for 3d point clouds and geospatial digital twins* [W:] PFG–Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science, 2020

Dubey A, Naik N, Parikh D, Raskar R: *Deep learning the city: Quantifying urban perception at a global scale*. [W:] European conference on computer vision. Springer, Cham, Hidalgo CA, 2016

Ehrenzweig A.: *The Psychoanalysis of Artistic Vision and Hearing: An Introduction to a Theory of Unconscious Perception*, Londyn: Sheldon Press, 1975

Farella, E. M., Özdemir, E., & Remondino, F: *4D Building Reconstruction with Machine Learning and Historical Maps* [W:] Applied Sciences, 2021

Fikus M.: *Moje zauroczenia. Siedem cudów architektury świata XX wieku*. Poznań: Studioteka Zarysy 1999

Fikus M.: *Przestrzeń w zapiskach architekta*, Poznań - Kraków: Agencja Wydawnicza ZEBRA, 1999

Fikus M.: *Twórczość*, Poznań: SARP 2008

Flint A.: *Le Corbusier. Architekt jutra*, przeł. D. Cieśla-Szymańska, Warszawa: Grupa Wydawnicza Foksal, 2017

Franus, A. *Atlas Rzymskiego Świata*. Warszawa: Burda Media Polska Sp. z o. o., 2020

Freitas F. Berreth T. Chen Y. Jhala A.: *Characterizing the perception of urban spaces from visual analytics of street-level imagery* [W:] AI & SOCIETY, 2023

Funkhouser, Thomas A., and Carlo H. Séquin: *Adaptive Display Algorithm for Interactive Frame Rates During Visualization of Complex Virtual Environments*." Opublikowano na corocznej 20th konferencji: Computer Graphics and Interactive Techniques, Anaheim, CA, 1993

Gehl J.: *Życie pomiędzy budynkami*, Kraków: Wydawnictwo RAM, 2009

Gleaser R.: *Triumph of the City. How our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*, London 2011

Gobbetti, E. Marton F. Rodriguez M. B. Ganovelli F. Di Benedetto M.: *Adaptive Quad Patches: An Adaptive Regular Structure for Web Distribution and Adaptive Rendering of 3D Models*. Opublikowano na 17th konferencji International conference on 3D Web Technology, Los Angeles, CA, 2012

Haala, N., & Kada, M.: *An update on automatic 3D building reconstruction*. [W:] ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2010

Habermas J.: *Faktyczność i obowiązywanie. Teoria dyskursu wobec zagadnień prawa i demokratycznego państwa prawnego*, przeł. A. Romaniuk, R. Marszałek, Warszawa 2005

Habermas J.: *Strukturalne przeobrażenia sfery publicznej*, przeł. W. Lipnik, M. Łukasiewicz, wprowadzenie i red. Nauk. M. Czyżewski, Warszawa 2007

Hall E.: *Ukryty wymiar*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1978

Hamilton, A., Wang, H., Tanyer, A. M., Arayici, Y., Zhang, X., Song, Y. H.: *Urban information model for city planning* [W:] *Journal of Information Technology in Construction*, 2005

Hawking. S.: *Krótką Historia Czasu. Od Wielkiego Wybuchu do Czarnych Dziur*, przeł. P. Amsterdamski, Poznań: wydawnictwo Zysk i S-ka, 2015

Heidegger M.: *The Age of the World Picture*, [w:] idem, *The Question Concerning Technology and Other Essays*, New York: Harper & Row, 1997, s. 134; cyt. pol. za: M. Heidegger, *Czas Światoobrazu*, przeł. K. Wolicki, w: idem *Drogi lasu*, Warszawa: Fundacja Aletheia, 1997

Henn, A., Gröger, G., Stroh, V., & Plümer, L.: *Model driven reconstruction of roofs from sparse LIDAR point clouds*. [W:] *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 2013

Herbert Z.: *Barbarzyńca w Ogrodzie*, Warszawa, Wydawnictwo Czytelnik, wyd. II, 1964

Herbst, S., Zachwatowicz, J.: *Twierdza Zamość*. Warszawa: Wydawnictwo Zakładu Architektury Polskiej i Historii Sztuki Politechniki Warszawskiej, 1934

Hollingsworth M.: *Sztuka w Dziejach Człowieka*, przeł. S. Rościcki, Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich - Wydawnictwo 1991

Huanga W, Chen J. *A virtual globe-based time-critical adaptive visualization method for 3D city models* [W:] *International Journal Of Digital Earth*, 2018

Ilic L, Sawada M, Zarzelli A: *Deep mapping gentrification in a large Canadian city using deep learning and Google Street View* [W:] *PLoS One*, 2019

Jacobs J.: *Śmierć i życie wielkich miast Ameryki*, przeł. Ł. Mojsak, Warszawa 2014

Jarniewicz J.: *All You Need Is Love. Sceny z życia kontrkultury*, Kraków, wydawnictwo Znak, 2016

Jastrząb T.: *Obrazy Miasta – widzialne i niewidzialne* [W:] ARTE 3, red. Ast R.: Poznań, Wydawnictwo Psychologia i Architektura, 2021

Jay M.: *Sartre, Merleau-Ponty, and the Search for a New Ontology of the Sight*, [w:] Levin D. M.: *Modernity and the Hegemony of Vision*, Berkeley-Los Angeles: University of California Press, 1993

Jencks C.: *Modern Movements in Architecture*, Anchor Books, 1973

Jodidio P.: *ANDO. Complete Works 1975-Today*, Kolonia: wydawnictwo Taschen, 2020

Kapoor, A., Larco, H., & Kiveris, R: *Nostalgia: Extracting 3d city models from historical image data*. [W:] In Proceedings of the 25th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining, 2019

Kelly, T., Guerrero, P., Steed, A., Wonka, P., & Mitra, N. J: *FrankenGAN: guided detail synthesis for building mass models using style-synchronized GANs*. [W:] ACM Transactions on Graphics (TOG), 2018

Koch W.: *Style w Architekturze*, Świat Książki, Warszawa, 1996

Koolhaas R.: *Deliryczny Nowy Jork. Retroaktywny manifest dla Manhattanu*, przeł. D. Żukowski, Kraków: Wydawnictwo Karakter, 2013

Kostof S.: *The City Shaped: urban patterns and meanings through history*, Nowy Jork - Boston: Bulfinch Press, 1991

Kozaczko M.: *Energochłonność struktur urbanistycznych*, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2018

Krier R.: *Urban Space*, Nowy Jork: Rizolli, 1979

La Russa F. M. Grilli E. Remondino F. Santagati C. Intelisano M.: *Advanced 3D parametric historic city block modeling combining 3D surveying, AI and VPL* [W:] The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2023

Lavoué, G. Chevalier L. Dupont F: *Streaming Compressed 3D Data on the Web Using JavaScript and WebGL*. Opublikowano na 18th konferencji international conference on 3D Web Technology, San Sebastian, Hiszpania, 2013

Le Corbusier.: *Kiedy katedry były białe. Podróż po kraju ludzi nieśmiałych*, Wydawnictwo Fundacja Centrum Architektury, Warszawa, 2015

Le Corbusier.: *W stronę architektury*, Warszawa: Fundacja Centrum Architektury 2012

Leduff C.: *Detroit: Sekcja zwłok Ameryki*, Wołowiec: Wydawnictwo Czarne sp.z o.o. 2015

Lee A.: *A Method for Constructing and Managing Level of Detail for Non-Closed Boundary Models of Buildings* [W:] (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications

Lee H. Lavoué G. Dupont F: *Rate-Distortion Optimization for Progressive Compression of 3D Mesh with Color Attributes* [W:] The Visual Computer, 2012

Lefebvre H.: *The Production of Space*, Oxford, 1991

Li, W., Meng, L., Wang, J., He, C., Xia, G. S., & Lin, D.: *3D Building Reconstruction from Monocular Remote Sensing Images*. [W:] In Proceedings of the IEEE/CVF 2021

Li, Z., & Shan, J: *RANSAC-based multi primitive building reconstruction from 3D point clouds* [W:] ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 185, 2022

Liu, C., Kong, D., Wang, S., Wang, Z., Li, J., & Yin, B.: *Deep3D reconstruction: methods, data, and challenges* [W:] Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering, 2021,

Lorenz K.: *Regres człowieczeństwa*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 1986

Lynch K.: *Obraz Miasta*, Kraków: Wydawnictwo Archivolta, 2011

Łaskarzewska M.: *Miasto ukryte*, Warszawa: Politechnika Warszawska, 2023

Maaten LVD, Hinton G: *Visualizing data using t-SNE* [W:] J Mach Learn Res, 2018

Malinowska-Petelenz B., Petelenz M.: *Architekt mądry i utalentowany, ale przede wszystkim uczciwy...* [W:] Czasopismo Techniczne. Architektura, Wydawnictwo PK, Kraków 2009, s. 387

Malhotra A. Bischof J. Nichersu A. Häfele K. H. Exenberger J. Sood J. Allan D Frisch J. Van Treeck C. O'Donnell J. Schweiger G.: *Information modelling for urban building energy simulation - A taxonomic review* [W:] Building and Environment 208, 2022

Mahmud, J., Price, T., Bapat, A., & Frahm, J. M: *Boundary-aware 3D building reconstruction from a single overhead image* [W:] Proceedings of the IEEE/CVF, 2020

Marmur M.: *Przemiany w układzie wodnym w historii ośrodków miejskich na przykładzie Florencji, Lyonu, Poznania i Zamościa* [W] PUA – Przestrzeń-Urbanistyka\_Architektura, vol. 2, Kraków: Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2023

Marmur M.: *The crossing of cause-effect sequences in the history of town planning, Florence, Lyon, Poznań*, [W] *Il Tesoro delle Citta. Strenna 2021*. Collana dell'Associazione Storia della Citta – Wuppertal, Germany: Steinhauser Verlag, 2021

Massey D.: *The political place of locality studies*, "Environment and Planning A" 1991

Mączyńska-Frydryszek A.: *Psychologia Widzenia część 1*, Zeszyty Naukowe 1, Poznań, Państwowa Wyższa Szkoła Nauk Plastycznych w Poznaniu, 1975

McInnes L, Healy J and Melville J: *Umap: Uniform manifold approximation and projection for dimension reduction*. [W:] arXiv preprint. arXiv, 2018

Merleau-Ponty M.: *The Film and the New Psychology*, [w:] *Sense and Nonsense*, Evanston: Northwestern University Press, 1964

Mulgan G.: *The changing shape of the city*, [w:] New Times, The changing Face of Politics in the 1990s, eds. S. Hall, M. Jacques, London 1989

Mumford L.: *The City in History*, Nowy Jork: Harcourt Brace Jovanovich, 1961

Naik N, Kominers SD, Raskar R: *Computer vision uncovers predictors of physical urban change* [W:] Proc Natl Acad Sci, 2017

Naik N, Philipoom J, Raskar R: *Streetscore: predicting the perceived safety of one million streetscapes*, Hidalgo CA, 2014

Norberg-Schulz C.: *Genius Loci, Towards a Phenomenology of Architecture*. Mediolan: Rizolli, 1980

Pallasmaa J.: *Myśląca dłoń*, Kraków: wyd. Instytut Architektury, 2015

Pallasmaa J.: *Oczy skóry: Architektura i zmysły*, Kraków: Instytut Architektury, 2012

Parrinello, S., De Marco, R., Galasso, F.: *An urban modeling protocol through catalogues and technological modules. From digital survey to the 3D information system for the historic center of Bethlehem. Building Information Modeling* [W:] Data & Semantics, 2020

Pepe, M., Costantino, D., Alfio, V. S., Voza, G., & Cartellino, E.: *A Novel Method Based on Deep Learning, GIS and Geomatics Software for Building a 3D City Model from VHR Satellite Stereo Imagery* [W:] ISPRS International Journal of Geo-Information, 2021

Redmon J and Farhadi A: *Yolov3: an incremental improvement* [W:] arXiv preprint arXiv, 2018

Rilke R.M.: *Malte. Pamiętniki Malte-Lauridsa Brigge*, przeł. W. Wirpsza, Kraków: Wydawnictwo Literackie, 1963

Robinson J.: *Global and world cities: the view from off the map*, „Journal of Urban and Regional Research” 2002

Salesses P, Schechtner K: *The collaborative image of the city: mapping the inequality of urban perception* [W:] PLoS One, 2013

Salvadori R.: *Moja Florencja*, przeł. H. Kralova, K. Skórska, Kraków – Budapeszt – Syrakuzy: wydawnictwo Austeria, 2020

Siewczyński B.: *Architektoniczne I Urbanistyczne Elementy Antropogeniczne W Zwierciadle Natury* [W:] ARTE 3, red Ast R. Poznań, Wydawnictwo Psychologia i Architektura, 2021

Siewczyński B.: *Obrazowanie AI: NeRF jako tworzywo ekspresji artystycznej i notatki autorskiej* [W:] ARTE 5, red Ast R. Poznań, Wydawnictwo Psychologia i Architektura, 2023

Siewczyński B. Klecha D. Pakosz P. Piątkowski J, Przygodzka M.: *Fotogrametria w Praktyce Edukacyjnej na Kierunku Architektura - Studium Przypadku* [W:] Arche&Psyche 8, red Ast R.: Poznań, Wydawnictwo Psychologia i Architektura, 2021

Siewczyński B. Brzęcka.G. Bonemberg J.: *Wykorzystanie skanowania laserowego na potrzeby Hbim na przykładzie dokumentacji cyfrowej zabytkowej zabudowy folwarcznej* [W:] Arche&Psyche 10, red Ast R. Marmur M.: Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2024

Simonyan, K., & Zisserman, A: *Very deep convolutional networks for large-scale image recognition*. [W:] arXiv preprint arXiv, 2014

Słodczyk J.: *Historia planowania i budowy miast*, Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, 2012

- Stevenson D.: *Miasto*, przeł. M. Topa, Gdańsk: Wydawnictwo Części Proste, 2019
- Stojanovski, T: *City information modeling (CIM) and urbanism: Blocks, connections, territories, people and situations* [W:] Simulation Series, 2013
- Stojanovski T. Partanen J. Samuels I. Sanders P. Peters C.: *Viewpoint: City Information Modelling (CIM) and Digitizing Urban Design Practices* [W:] Built Environment Vol 46 No 4, 2020
- Szot J.: *Gry Wideo Jako Medium Rekonstrukcji Zabytków - Przykład Miasta Stary Bar w Czarnogórze* [W:] Arche & Psyche 8, red Ast R.: Poznań, Wydawnictwo Psychologia i Architektura, 2021
- Tonkiss F.: *Austerity urbanism and the makeshift city*. City, 2013
- Tonkiss F.: *Space, the City and Social Theory*, Cambridge 2005
- Tsakiri E.: *Mapping Cultural Cityscapes in the Digital Era and the Century of Complexity* [w:] Sustainable Development, Culture, Traditions Journal, 2018
- Tuan Y\_F.: *Przestrzeń i miejsce*, PWN, Warszawa, 1987
- Wang, K., & Frahm, J. M.: *Single view parametric building reconstruction from satellite imagery* [W:] 2017 International Conference on 3D Vision (3DV), 2017
- Wate, P., S. Saran, S. K. Srivastav, and Y. V. N. Krishna Murthy.: *CityGML at semantic level for urban energy conservation strategies* [W:] Annals of GIS, 2015
- Wejchert K.: *Elementy Kompozycji Urbanistycznej*, Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1984
- Wejchert K.: *Przestrzeń wokół nas*, Katowice 1993
- Whyte W.: *The Social Life of Small Urban Spaces*, Waszyngton: The Conservation Foundation, 1980
- Witruwiusz: *O architekturze ksiąg dziesięć*
- Xia H. Liu Z. Efremochkina M. Liu X. Lin C.: *Study on city digital twin technologies for sustainable smart city design: A review and bibliometric analysis of geographic information system and building information modeling integration* [W:] Sustainable Cities and Society, 2022
- Xie, L., Hu, H., Zhu, Q., Li, X., Tang, S., Li, Y., ... & Wang, W: *Combined rule-based and hypothesis-based method for building model reconstruction from photogrammetric point clouds*. [W:] Remote Sensing, 2021
- Xu, Z., Qi, M., Wu, Y., Hao, X., Yang, Y: *City Information Modeling: State of the Art*. [W:] Appl. Sci., 2021
- Xue, F., Wu, L., & Lu, W: *Semantic enrichment of Building and City Information Models: a ten-year review* [W:] Advanced Engineering Informatics, 2021

Zin W.: *Piórką i węglem*, wyd. Arkady, 1974

Zukin S.: *The Culture of Cities*, Massachussets: Cambridge, 1997

Zumthor P.: *Myślenie architektury*, Kraków, Karakter, 2010

Zwiers M, Bolt G, Van Ham M, Van Kempen R: *The global financial crisis and neighborhood decline. Urban Geography*, 2016

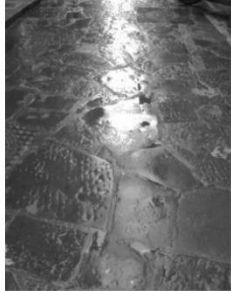




# 7. Indeks próbek fotograficznych

## Florencja

|     |                                                                                     | Kategoria: |  |  |             | geneza |               |      | kompozycja |                 |                |           |           |             |           | funkcja      |             | zieleni                          |       | percepcja |        |        |       |           |       |       |      |              |                                  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|--|-------------|--------|---------------|------|------------|-----------------|----------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|----------------------------------|-------|-----------|--------|--------|-------|-----------|-------|-------|------|--------------|----------------------------------|
|     |                                                                                     | Parametr:  |  |  |             | wiek   | epoka         | styl | kierunek   | linie           | kondygnacje    | dachy     | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie                    | piesi | pojazdy   | usługi | wysoka | niska | krajobraz | wzrok | słuch | węch | dotyk        | genius loci                      |
| Lp. | Detal:                                                                              |            |  |  | respondenci | autor  |               |      |            |                 |                |           |           |             |           |              |             |                                  |       |           |        |        |       |           |       |       |      |              |                                  |
| F1  |   |            |  |  | 6,94        | 11     | średniowiecze |      | gotyk      | wertykalny 100% | prowadzące 28% |           |           |             | 36,78     |              |             |                                  | 17%   | 0%        | 39%    | 72%    |       |           | 94%   | 44%   | 39%  | 72%          |                                  |
|     |                                                                                     |            |  |  |             |        |               |      |            | 4               |                | spadziste | 1         | dzielnice   | 30        | 60           | nie         | świątynia                        | nie   | nie       | nie    | tak    | nie   | miejski   | tak   | nie   | tak  | duch katedry |                                  |
| F2  |  |            |  |  | 7,00        | 11     | średniowiecze |      | gotyk      | wertykalny 100% | prowadzące 50% |           |           |             | 77,11     |              |             |                                  | 33%   | 0%        | 61%    | 0%     |       |           | 94%   | 83%   | 78%  | 50%          |                                  |
|     |                                                                                     |            |  |  |             |        |               |      |            | 4               |                | spadziste | 3         | wnętrze     | 30        | 60           | tak         | świątynia                        | nie   | nie       | nie    | nie    | nie   | miejski   | tak   | nie   | tak  | duch katedry |                                  |
|     |                                                                                     | Ulica:     |  |  |             |        |               |      |            |                 |                |           |           |             |           |              |             |                                  |       |           |        |        |       |           |       |       |      |              |                                  |
| F3  |  |            |  |  | 7,56        | 20     | średniowiecze |      | gotyk      | wertykalny 89%  | prowadzące 78% |           |           |             | 44,83     |              |             |                                  | 1,00  | 0,11      | 0,67   | 0,06   |       |           | 0,94  | 0,83  | 0,67 | 0,50         |                                  |
|     |                                                                                     |            |  |  |             |        |               |      |            | 3               |                | spadziste | 1         | ulica       | 40        | >80          | nie         | kommunikacja                     | tak   | nie       | nie    | nie    | nie   | miejski   | tak   | tak   | tak  | tak          | średniowieczna ulica             |
| F4  |  |            |  |  | 6,27        | 6      | nowożytność   |      | renesans   | wertykalny 50%  | prowadzące 67% |           |           |             | 62,50     |              |             |                                  | 1,00  | 0,94      | 0,94   | 0,06   |       |           | 1,00  | 1,00  | 0,72 | 0,44         |                                  |
|     |                                                                                     |            |  |  |             |        |               |      |            | 3               |                | spadziste | 1         | ulica       | 50        | 75           | nie         | kommunikacja, mieszkania, usługi | tak   | tak       | tak    | nie    | nie   | miejski   | tak   | tak   | tak  | nie          | stara, włoska, śródmiejska ulica |

| Kategoria: |                                                                                     | geneza                        |                | kompozycja            |                |                                        |                |                         |                |                                 |                | funkcja       |                                 | zieleni |       | percepcja |        |       |      |       |                        |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------------------------------|----------------|-------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|---------------|---------------------------------|---------|-------|-----------|--------|-------|------|-------|------------------------|
| Parametr:  |                                                                                     | autor                         | respondenci    | autor                 | respondenci    | autor                                  | respondenci    | autor                   | respondenci    | autor                           | respondenci    | przeznaczenie | funkcja                         | wysoka  | niska | krajobraz | wzrok  | słuch | węch | dotyk | genius loci            |
| F5         |    | 7                             | 5,31           | 7                     | 5,56           | 5                                      | 4,31           | 2                       | 2,87           | 2                               | 2,87           | komunikacja   | komunikacja, mieszkania, usługi | 1,00    | 0,89  | górski    | 1,00   | 1,00  | 0,50 | 0,33  | genius loci            |
|            |                                                                                     | średniowiecze                 |                | średniowiecze         |                | nowożytność                            |                | nowożytność             |                |                                 | modernizm      |               |                                 |         | piesi |           |        |       |      |       |                        |
| F6         |    | gotyk                         |                | renesans              |                | renesans                               |                | renesans                |                | modernizm                       |                |               |                                 | pojazdy |       |           |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | horyzontalny                  | wertykalny 50% | wertykalny            | wertykalny 89% | horyzontalny                           | wertykalny 11% | horyzontalny            | wertykalny 33% | wertykalny                      | 33%            |               |                                 | tak     | 0,89  | tak       |        |       |      |       |                        |
| F7         |   | prowadzące                    | prowadzące 56% | prowadzące            | prowadzące 67% | prowadzące                             | prowadzące 78% | prowadzące              | prowadzące 72% | prowadzące                      | prowadzące 72% |               |                                 | tak     | 0,89  | tak       |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | 0                             |                | 3                     |                | 2                                      |                | 2                       |                | 3                               |                |               |                                 |         | tak   | 0,89      | tak    |       |      |       |                        |
| F8         |  | spadziste                     |                | spadziste             |                | spadziste                              |                | spadziste               |                | spadziste                       |                |               |                                 |         |       |           |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | 0                             |                | 0                     |                | 0                                      |                | 0                       |                | 0                               |                |               |                                 |         |       |           |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | ulica                         |                | ulica                 |                | ulica                                  |                | ulica                   |                | ulica                           |                |               |                                 |         |       |           |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | 10                            |                | 15                    |                | 15                                     |                | 15                      |                | 15                              |                |               |                                 |         |       |           |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | 75                            |                | 80                    |                | 60                                     |                | 60                      |                | 45                              |                |               |                                 |         |       |           |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | nie                           |                | nie                   |                | nie                                    |                | nie                     |                | tak                             |                |               |                                 |         |       |           |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | komunikacja                   |                | komunikacja           |                | komunikacja                            |                | komunikacja, mieszkania |                | komunikacja, mieszkania, usługi |                |               |                                 |         |       |           |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | tak                           | 0,61           | tak                   | 1,00           | nie                                    | nie            | nie                     | 0,56           | tak                             | tak            | 1,00          | tak                             | tak     | 0,89  | tak       | górski | tak   | 1,00 | 0,33  | główna, obwodowa ulica |
|            |                                                                                     | tak                           | 0,33           | tak                   | 0,78           | tak                                    | 1,00           | tak                     | 0,56           | tak                             | 1,00           | tak           | tak                             | 0,89    | tak   | tak       |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | nie                           | 0,28           | nie                   | 0,61           | nie                                    | 0,56           | nie                     | 0,56           | tak                             | tak            | 0,89          | tak                             | tak     | 0,89  | tak       |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | nie                           | 0,11           | nie                   | 0,00           | tak                                    | 1,00           | tak                     | 0,56           | tak                             | 1,00           | tak           | tak                             | 0,89    | tak   | tak       |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | nie                           |                | nie                   |                | tak                                    |                | tak                     |                | tak                             |                | 0,89          | tak                             | tak     | 0,89  | tak       |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | miejski                       |                | miejski               |                | miejski                                |                | miejski                 |                | górski                          |                |               |                                 |         |       |           |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | tak                           | 0,89           | tak                   | 0,94           | tak                                    | 0,94           | tak                     | 0,94           | tak                             | 1,00           | tak           | tak                             | 0,89    | tak   | tak       |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | nie                           | 0,39           | tak                   | 0,67           | tak                                    | 0,72           | tak                     | 0,72           | tak                             | 1,00           | tak           | tak                             | 0,89    | tak   | tak       |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | tak                           | 0,72           | tak                   | 0,61           | nie                                    | 0,39           | nie                     | 0,39           | nie                             | 0,50           | nie           | nie                             | nie     | 0,33  | nie       | nie    |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | tak                           | 0,67           | tak                   | 0,50           | nie                                    | 0,28           | nie                     | 0,28           | nie                             | 0,33           | nie           | nie                             | 0,33    | nie   | nie       |        |       |      |       |                        |
|            |                                                                                     | kamieniana nawierzchnia ulicy |                | średniowieczny zaułek |                | ulica w starej dzielnicy mieszkaniowej |                | ulica                   |                | główna, obwodowa ulica          |                |               |                                 |         |       |           |        |       |      |       |                        |

| Kategoria: |                                                                                   | Parametr: |  | Kwartał: |   | geneza        |          | kompozycja   |            |       |             |       |           |             |           | funkcja      |             | zielen                 |       | percepcja |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|---|---------------|----------|--------------|------------|-------|-------------|-------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|------------------------|-------|-----------|--------|--------|-------|-----------|-------|-------|------|-------|-------------------------|
|            |                                                                                   |           |  |          |   | wiek          | epoka    | styl         | kierunek   | linie | kondygnacje | dachy | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie          | piesi | pojazdy   | usługi | wysoka | niska | krajobraz | wzrok | słuch | węch | dotyk | genius loci             |
| F9         |  |           |  |          |   | respondenci   | 5,80     |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  | autor    | 6 | średniowiecze | gotyk    | wertykalny   | prowadzące | 2     | spadziste   | 0     | dzielnica | 25          | 44,67     |              | nie         | komunikacja, rekreacja | tak   | nie       | nie    | tak    | tak   | ogród     | tak   | tak   | nie  | tak   | gotycki wyrytaż         |
| F10        |  |           |  |          |   | respondenci   | 5,33     |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  | autor    | 6 | nowożytność   | renesans | horyzontalny | prowadzące | 2     | spadziste   | 1     | dzielnica | 15          | 39,28     | 30           | tak         | rekreacja              | tak   | nie       | nie    | nie    | tak   | ogród     | tak   | tak   | tak  | tak   | renesansowy dziedziniec |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |
|            |                                                                                   |           |  |          |   |               |          |              |            |       |             |       |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                         |

| Kategoria: |                                                                                     | Parametr: |             | geneza |                 | kompozycja   |               |                 |                |       |           |             | funkcja   |              | zielen              |               | percepcja |         |        |        |         |           |       |       |      |                   |             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|--------|-----------------|--------------|---------------|-----------------|----------------|-------|-----------|-------------|-----------|--------------|---------------------|---------------|-----------|---------|--------|--------|---------|-----------|-------|-------|------|-------------------|-------------|
|            |                                                                                     | autor     | respondenci | wiek   | epoka           | styl         | kierunek      | linie           | kondygnacje    | dachy | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie         | przeznaczenie | piesi     | pojazdy | usługi | wysoka | niska   | krajobraz | wzrok | śluch | węch | dotyk             | genius loci |
| F13        |    |           | respondenci | 2,67   |                 |              | renesans      | wertykalny 0%   | prowadzące 39% |       |           |             |           |              |                     |               | 1,00      | 0,94    | 1,00   | 0,00   |         |           | 0,94  | 0,94  | 0,78 | 0,50              |             |
|            |                                                                                     | autor     |             | 5      | nowożytność     | horyzontalny | zatrzymujące  | 4               | spadziste      | 2     | plac      | 35          | 60        | tak          | komunikacja, handel | tak           | tak       | tak     | nie    | nie    | miejski | tak       | tak   | tak   | nie  | plac targowy      |             |
| F14        |    |           | respondenci | 2,20   |                 |              | renesans      | wertykalny 0%   | prowadzące 44% |       |           |             |           |              |                     |               | 1,00      | 0,06    | 1,00   | 0,06   |         |           | 1,00  | 0,94  | 0,94 | 0,83              |             |
|            |                                                                                     | autor     |             | 5      | nowożytność     | horyzontalny | prowadzące    | 1               | spadziste      | 1     | plac      | 30          | 60        | tak          | handel              | tak           | nie       | tak     | nie    | nie    | miejski | tak       | tak   | tak   | tak  | stragany na targu |             |
| Krajobraz: |                                                                                     |           |             |        |                 |              |               |                 |                |       |           |             |           |              |                     |               |           |         |        |        |         |           |       |       |      |                   |             |
| F15        |   |           | respondenci | 5,53   |                 |              | średniowiecze | wertykalny 100% | prowadzące 50% |       |           |             |           |              |                     |               | 0,89      | 0,06    | 0,67   | 0,00   |         |           | 1,00  | 0,61  | 0,22 | 0,44              |             |
|            |                                                                                     | autor     |             | 10     | gotyk           | wertykalny   | prowadzące    | 4               | spadziste      | 1     | ulica     | 50          | 80        | nie          | komunikacja, usługi | tak           | nie       | tak     | nie    | nie    | miejski | tak       | tak   | tak   | tak  | w cieniu katedry  |             |
| F16        |  |           | respondenci | 4,81   |                 |              | średniowiecze | wertykalny 61%  | prowadzące 50% |       |           |             |           |              |                     |               | 0,94      | 1,00    | 0,94   | 0,00   |         |           | 0,89  | 0,72  | 0,33 | 0,22              |             |
|            |                                                                                     | autor     |             | 10     | gotyk, renesans | wertykalny   | zatrzymujące  | 4               | spadziste      | 3     | plac      | 50          | 60        | tak          | handel              | tak           | tak       | tak     | nie    | nie    | miejski | tak       | nie   | nie   | nie  | duch Florncji     |             |

| Kategoria: |                                                                                     | Parametr: |               | geneza      |              | kompozycja   |              |              |             |           |            |             |           |              |             | funkcja           |       | zielen  |        | percepcja  |        |           |       |       |      |                               |                            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|------------|-------------|-----------|--------------|-------------|-------------------|-------|---------|--------|------------|--------|-----------|-------|-------|------|-------------------------------|----------------------------|
|            |                                                                                     | autor     | wiek          | nowożytność | renesans     | styl         | kierunek     | linie        | kondygnacje | dachy     | dominanty  | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie     | piesi | pojazdy | usługi | wysoka     | niska  | krajobraz | wzrok | słuch | węch | dotyk                         | genius loci                |
| F17        |    | autor     | 6             | nowożytność | renesans     | styl         | wertykalny   | zatrzymujące | 4           | spadziste | 2          | plac        | 30        | 60           | tak         | świątynia, handel | nie   | nie     | tak    | nie        | nie    | miejski   | tak   | nie   | nie  | nie                           | dachy renesansowego miasta |
| F18        |    | autor     | 5             | nowożytność | renesans     | wertykalny   | zatrzymujące | 4            | spadziste   | 2         | dzieliniec | 50          | 30        | tak          | mieszkania  | nie               | nie   | nie     | tak    | tak        | górski | tak       | nie   | nie   | nie  | dachy renesansowego miasta    |                            |
| F19        |   | autor     | 5             | nowożytność | renesans     | horyzontalny | prowadzące   | 2            | spadziste   | 0         | dzieliniec | 15          | 30        | tak          | rekreacja   | tak               | nie   | nie     | tak    | tak        | ogród  | tak       | tak   | tak   | nie  | renesansowy dziedziniec       |                            |
| F20        |  | 10        | średniowiecze | gotyk       | horyzontalny | zatrzymujące | 4            | spadziste    | 0           | most      | 70         | 30          | nie       | komunikacja  | tak         | nie               | tak   | nie     | tak    | nadrzeczny | tak    | nie       | tak   | tak   | tak  | średniowieczny most złotników |                            |

# Lyon

| Kategoria:          |                                                                                     |  | geneza |             | kompozycja             |           |                |                 |       |           |             |             |              |             | funkcja       |       |                        | zieleni |        | percepcja |           |       |         |      |       |             |                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|-------------|------------------------|-----------|----------------|-----------------|-------|-----------|-------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------|------------------------|---------|--------|-----------|-----------|-------|---------|------|-------|-------------|------------------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     |  | wiek   | epoka       | styl                   | kierunek  | linie          | kondygnacje     | dachy | dominanty | typ wnętrza | złożoność i | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | piesi | pojazdy                | usługi  | wysoka | niska     | krajobraz | wzrok | sluch   | węch | dotyk | genius loci |                                          |
| Lp.                 | Charakter:                                                                          |  | autor  | respondenci | nowożytność            | klasycyzm | horyzontalny   | prowadzące      | 5     | spadziste | 1           | plac        | 40           | 55.71       | 50            | tak   | rekreacja              | tak     | nie    | nie       | tak       | tak   | ogród   | tak  | tak   | 57%         | skwer na głównym placu                   |
| L1                  |    |  |        | 1.50        |                        |           | wertykalny 43% | prowadzące 57%  |       |           |             |             |              |             |               |       |                        | 100%    | 0%     | 29%       | 100%      |       | 100%    | 100% | 57%   |             |                                          |
| Ulica:              |                                                                                     |  |        |             |                        |           |                |                 |       |           |             |             |              |             |               |       |                        |         |        |           |           |       |         |      |       |             |                                          |
| L2                  |   |  | 12     | 3,14        | średniowiecze renesans |           | wertykalny 71% | prowadzące 100% | 5     | spadziste | nie         | ulica       | 55           | 57,14       | 80            | tak   | komunikacja, usługi    | tak     | nie    | tak       | nie       | nie   | miejski | tak  | tak   | 71%         | średniowiecza ulica dużego ośrodka       |
| L3                  |  |  | 8      | 3,29        | nowożytność renesans   |           | wertykalny 86% | prowadzące 71%  | 5     | spadziste | 0           | ulica       | 50           | 38,57       | 85            | tak   | komunikacja            | tak     | nie    | tak       | nie       | nie   | miejski | tak  | tak   | 43%         | przeście wewnątrz kwartału               |
| L4                  |  |  | 3      | 1,86        | nowożytność modernizm  |           | wertykalny 0%  | prowadzące 71%  | 5     | plaskie   | 1           | ulica       | 30           | 38.57       | 55            | tak   | komunikacja            | tak     | tak    | tk        | tak       | nie   | miejski | tak  | tak   | 43%         | ulica dworcowa rewitalizowanej dzielnicy |
| L5                  |  |  | 5      | 2,14        | nowożytność modernizm  |           | wertykalny 0%  | prowadzące 71%  | 5     | spadziste | 2           | promenada   | 35           | 39,29       | 10            | tak   | komunikacja, rekreacja | tak     | nie    | nie       | nie       | nie   | rzeka   | tak  | tak   | 43%         | nabrzeże pod mostami                     |

| Kategoria:          |                                                                                     |  |  | geneza      |       | kompozycja                       |                                 |                |                        |           |           |             |             |              |             | funkcja       |                        | zieleni                |        | percepcja |       |           |         |         |      |       |             |                            |                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------|-------|----------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|--------------|-------------|---------------|------------------------|------------------------|--------|-----------|-------|-----------|---------|---------|------|-------|-------------|----------------------------|-----------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     |  |  | wiek        | epoka | styl                             | kierunek                        | linie          | kondygnacje            | dachy     | dominanty | typ wnętrza | złożoność i | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | piesi                  | pojazdy                | usługi | wysoka    | niska | krajobraz | wzrok   | sluch   | węch | dotyk | genius loci |                            |                       |
| Plac:               |                                                                                     |  |  | respondenci | autor | średniowiecze<br>gotyk, renesans | horyzontalny                    | zatrzymujące   | 4                      | spadziste | 1         | plac        | 40          | 57,14        | 30          | nie           | komunikacja, rekreacja | tak                    | tak    | tak       | 57%   | nie       | górski  | 100%    | 86%  | 43%   | 57%         | plac przed gotycką katedrą |                       |
| L6                  |    |  |  |             | 3,29  | 15                               |                                 | wertykalny 43% | prowadzące 57%         |           |           |             |             |              |             |               |                        | 100%                   | 43%    | 71%       |       |           |         | 100%    | 86%  | 43%   | 57%         |                            |                       |
| L7                  |    |  |  |             | 2,29  | 8                                | średniowiecze<br>klasycyzm      | wertykalny     | prowadzące, zatrzymuji | 5         | spadziste | 1           | plac        | 40           | 60,71       | 30            | tak                    | komunikacja, rekreacja | tak    | tak       | tak   | 100%      | nie     | miejski | 86%  | 100%  | 29%         | 57%                        | główny plac dzielnicy |
| L8                  |   |  |  |             | 4,14  | 3                                | nowożytność<br>klasycyzm        | horyzontalny   | zatrzymujące           | 4         | plaskie   | 3           | plac        | 45           | 60,00       | 15            | tak                    | komunikacja, rekreacja | tak    | tak       | tak   | 86%       | tak     | górski  | 86%  | 86%   | 14%         | 29%                        | główny plac w metrop  |
| L9                  |  |  |  |             | 2,57  | 6                                | nowożytność<br>barok, klasycyzm | wertykalny     | prowadzące,            | 6         | spadziste | 3           | plac        | 30           | 48,57       | 75            | tak                    | komunikacja            | tak    | nie       | tak   | 86%       | miejski | 100%    | 71%  | 0%    | 29%         | otwarcie szczylinowe       |                       |
| L10                 |  |  |  |             | 1,71  | 5                                | klasycyzm                       | horyzontalny   | zatrzymujące           | 6         | spadziste | 0           | plac        | 35           | 40,71       | 25            | tak                    | komunikacja, rekreacja | tak    | nie       | tak   | 86%       | tak     | ogórk   | 100% | 86%   | 57%         | 43%                        | plac dworcowy         |

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza      |       | kompozycja |                                  |              |                |                |             |                    |           |              |             | funkcja      |             | zieleni                        |       | percepcja |        |        |       |           |       |       |      |       |                                         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|------------|----------------------------------|--------------|----------------|----------------|-------------|--------------------|-----------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------------------------|-------|-----------|--------|--------|-------|-----------|-------|-------|------|-------|-----------------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | respondenci | autor | wiek       | epoka                            | styl         | kierunek       | linie          | kondygnacje | dachy              | dominanty | typ wnętrza  | złożoność i | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie                  | piesi | pojazdy   | usługi | wysoka | niska | krajobraz | wzrok | słuch | węch | dotyk | genius loci                             |
| L11                 |    | 1,43        | 1     |            |                                  |              | wertykalny 0%  | prowadzące 43% | 1           | plaskie            | 1         | skwer        | 20          | 40,00        |             | komunikacja, rekreacja         | 100%  | 29%       | 57%    | 100%   |       |           | 86%   | 86%   | 14%  | 29%   | plac dworcowy z fontar                  |
| L12                 |    | 1,17        | 3     |            | nowożytność klasycyzm, modernizm | wertykalny   | wertykalny 14% | prowadzące 14% | 10          | spadziste, plaskie | 1         | plac         | 40          | 52,50        |             | komunikacja, usługi, rekreacja | 86%   | 86%       | 86%    | 71%    |       | miejski   | 71%   | 86%   | 29%  | 29%   | plac w śródmieściu                      |
| L13                 |   | 1,29        | 3     |            | nowożytność klasycyzm            | horyzontalny | wertykalny 14% | prowadzące 14% | 6           | spadziste          | 1         | skrzyżowanie | 40          | 67,14        |             | komunikacja                    | 100%  | 100%      | 86%    | 86%    |       | miejski   | 71%   | 86%   | 43%  | 43%   | wejście do stacji metro na skrzyżowaniu |
| L14                 |  | 1,71        | 1     |            | współczesność modernizm          | horyzontalny | wertykalny 14% | prowadzące 57% | 3           | plaskie            | 1         | plac         | 25          | 57,14        |             | rekreacja                      | 100%  | 0%        | 43%    | 86%    |       | miejski   | 100%  | 43%   | 14%  | 57%   | brutalistyczny amfiteatr                |
| Krajobraz:          |                                                                                     | respondenci | autor |            |                                  |              |                |                |             |                    |           |              |             |              |             |                                |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                                         |
| L15                 |  | 2,57        | 5     |            | nowożytność modernizm            | horyzontalny | wertykalny 14% | prowadzące 29% | 3           | spadziste          | 0         | plac         | 30          | 66,67        |             | rekreacja                      | 86%   | 14%       | 14%    | 86%    |       | górski    | 100%  | 71%   | 29%  | 29%   | panorama aglomeracji                    |



[illegible]

| Kategoria:          |                                                                                    | geneza      |       | kompozycja    |             |              |              |       |           |             |             |              |             | funkcja       |             | zieleni |        | percepcja |       |           |       |       |      |       |             |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|---------------|-------------|--------------|--------------|-------|-----------|-------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|---------|--------|-----------|-------|-----------|-------|-------|------|-------|-------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                    | wiek        | epoka | styl          | kierunek    | linie        | kondygnacje  | dachy | dominanty | typ wnętrza | złożoność i | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | piesi       | pojazdy | usługi | wysoka    | niska | krajobraz | wzrok | sluch | węch | dotyk | genius loci |
| Natura:             |                                                                                    |             |       |               |             |              |              |       |           |             |             |              |             |               |             |         |        |           |       |           |       |       |      |       |             |
| L21                 |   | respondenci |       |               |             |              |              |       |           |             |             |              |             |               |             |         |        |           |       |           |       |       |      |       |             |
|                     |                                                                                    | 3,83        | 2     | nowożytność   | współczesny | horyzontalny | prowadzące   | 0     | brak      | 0           | park        | 37,14        |             |               | rekreacja   | tak     | nie    | nie       | 71%   |           | tak   | tak   | 100% | 71%   | 43%         |
| L22                 |   | respondenci |       |               |             |              |              |       |           |             |             |              |             |               |             |         |        |           |       |           |       |       |      |       |             |
|                     |                                                                                    | 1,57        | 1     | współczesność | modernizm   | horyzontalny | zatrzymujące | 8     | plaskie   | 2           | park        | 61,00        |             |               | rekreacja   | nie     | nie    | nie       | 100%  |           | tak   | tak   | 100% | 71%   | 57%         |
| Metro:              |                                                                                    |             |       |               |             |              |              |       |           |             |             |              |             |               |             |         |        |           |       |           |       |       |      |       |             |
| L23                 |  | respondenci |       |               |             |              |              |       |           |             |             |              |             |               |             |         |        |           |       |           |       |       |      |       |             |
|                     |                                                                                    | 1,29        | 1     | współczesność | modernizm   | horyzontalny | prowadzące   | 1     | brak      | 0           | metro       | 35,00        |             |               | komunikacja | tak     | 86%    | 57%       | 86%   | 0%        |       |       |      |       |             |

# Poznań

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza      |       | kompozycja    |                      |            |             |       |                    |             | funkcja   |              | zielen      |               | percepcja                       |         |        |        |       |           |       |       |      |       |                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|---------------|----------------------|------------|-------------|-------|--------------------|-------------|-----------|--------------|-------------|---------------|---------------------------------|---------|--------|--------|-------|-----------|-------|-------|------|-------|---------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | wiek        | epoka | styl          | kierunek             | linia      | kondygnacje | dachy | dominanty          | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | piesi                           | pojazdy | usługi | wysoka | niska | krajobraz | wzrok | sluch | węch | dotyk | genius loci                     |
| Charakter:          |                                                                                     | respondenci | autor | nowożytność   | historyzm            | wertykalny | prowadzące  | 4     | spadziste          | 2           | ulica     | 40           | 50          | tak           | komunikacja, usługi, mieszkania | 100%    | 100%   | 86%    | 100%  |           | 100%  | 100%  | 43%  | 57%   |                                 |
| P1                  |    |             |       |               |                      | wertykalny | prowadzące  | 71%   |                    |             | 62.86     |              |             |               |                                 |         |        |        |       |           |       |       |      |       | secesyjna kamienica             |
| Ulica:              |                                                                                     | respondenci | autor | średniowiecze | klasyzm              | wertykalny | prowadzące  | 5     | spadziste          | 1           | ulica     | 40           | 75          | nie           | komunikacja, świątynia          | 100%    | 14%    | 43%    | 43%   |           | 100%  | 71%   | 29%  | 43%   | klasztor przy farze             |
| P2                  |    | 5,33        | 10    |               |                      | 57%        | 86%         |       |                    |             | 64.29     |              |             |               |                                 |         |        |        |       |           |       |       |      |       |                                 |
|                     |                                                                                     | respondenci | autor | nowożytność   | barok, klasyczm      | wertykalny | prowadzące  | 4     | spadziste          | 2           | ulica     | 30           | 30          | tak           | komunikacja, rekreacja          | 100%    | 43%    | 57%    | 100%  |           | 100%  | 86%   | 43%  | 43%   |                                 |
| P3                  |   | 6.50        | 5     |               |                      | 86%        | 71%         |       |                    |             | 54.43     |              |             |               |                                 |         |        |        |       |           |       |       |      |       | trakt pieszo-tramwajowy         |
|                     |                                                                                     | respondenci | autor | nowożytność   | historyzm, modernizm | wertykalny | prowadzące  | 8     | spadziste, płaskie | 1           | ulica     | 40           | 60          | tak           | komunikacja, usługi, mieszkania | 100%    | 57%    | 86%    | 71%   |           | 100%  | 71%   | 43%  | 57%   | ikona architektury              |
| P4                  |  | 3.00        | 2     |               |                      | 86%        | 86%         |       |                    |             | 72.86     |              |             |               |                                 |         |        |        |       |           |       |       |      |       |                                 |
|                     |                                                                                     | respondenci | autor | nowożytność   | historyzm, modernizm | wertykalny | prowadzące  | 8     | spadziste, płaskie | 1           | ulica     | 40           | 60          | tak           | komunikacja, usługi, mieszkania | 100%    | 57%    | 86%    | 71%   |           | 100%  | 71%   | 43%  | 57%   | ikona architektury              |
| P5                  |  | 3.14        | 2     |               |                      | 57%        | 86%         |       |                    |             | 55.71     |              |             |               |                                 |         |        |        |       |           |       |       |      |       | ulica w dzielnicy mieszkaniowej |
|                     |                                                                                     | respondenci | autor | nowożytność   | secesja              | wertykalny | prowadzące  | 4     | spadziste          | 0           | ulica     | 50           | 60          | nie           | komunikacja, mieszkania         | 100%    | 86%    | 43%    | 86%   |           | 100%  | 57%   | 43%  | 43%   |                                 |

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza |             | kompozycja  |                       |              |                |                |             |                    |           |             |           | funkcja      |             | zielen                          |       | percepcja |        |        |       |           |         |       |      |       |             |                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|----------------|----------------|-------------|--------------------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|---------------------------------|-------|-----------|--------|--------|-------|-----------|---------|-------|------|-------|-------------|-------------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | autor  | respondenci | wiek        | epoka                 | styl         | kierunek       | linia          | kondygnacje | dachy              | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie                   | piesi | pojazdy   | usługi | wysoka | niska | krajobraz | wzrok   | sluch | węch | dotyk | genius loci |                                     |
| P6                  |    | 8      | 2,71        | nowożytność | klasycyzm             | wertykalny   | wertykalny 29% | prowadzące 71% | 4           | spadziste          | 0         | ulica       | 50        | 65,71        | 60          | komunikacja, usługi, mieszkania | tak   | nie       | tak    | 100%   | tak   | nie       | miejski | 100%  | 86%  | 71%   | 57%         | deptak prowadzący do rynku głównego |
| P7                  |    | 10     | 7,71        | nowożytność | romantyzm, klasycyzm, | wertykalny   | wertykalny 29% | prowadzące 86% | 6           | spadziste          | 2         | ulica       | 65        | 61,29        | 50          | komunikacja, usługi, mieszkania | tak   | tak       | tak    | 100%   | nie   | tak       | 100%    | 100%  | 86%  | 57%   | 57%         | śródmiejska aleja                   |
| P8                  |   | 2      | 3,17        | nowożytność | klasycyzm             | wertykalny   | wertykalny 29% | prowadzące 57% | 4           | spadziste          | 0         | ulica       | 40        | 52,14        | 60          | komunikacja, usługi, mieszkania | tak   | tak       | tak    | 100%   | tak   | tak       | 100%    | 100%  | 57%  | 57%   | 57%         | ulica w dzielnicy mieszkaniowej     |
| P9                  |  | 2      | 5,00        | nowożytność | historyzm, modernizm  | horyzontalny | wertykalny 43% | prowadzące 71% | 4           | spadziste, płaskie | 2         | ulica       | 30        | 63,86        | 50          | komunikacja, mieszkanie         | tak   | tak       | nie    | 100%   | tak   | nie       | 100%    | 100%  | 71%  | 57%   | 57%         | os widokowa na wieżę                |
| Plac:               |                                                                                     |        |             |             |                       |              |                |                |             |                    |           |             |           |              |             |                                 |       |           |        |        |       |           |         |       |      |       |             |                                     |
| P10                 |  | 3      | 4,67        | nowożytność | historyzm,            | wertykalny   | wertykalny 29% | prowadzące 57% | 15          | spadziste, płaskie | 4         | plac        | 30        | 60,00        | 20          | komunikacja, rekreacja          | nie   | nie       | nie    | 86%    | 86%   | 57%       | 100%    | 100%  | 29%  | 29%   | 57%         | plac przed uniwersyteciem           |

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza      |       | kompozycja |          |               |                      |              |                |                |           |                    |             | funkcja        |       | zielen  |        | percepcja              |                                 |           |       |       |      |       |             |     |         |     |      |     |     |     |                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|------------|----------|---------------|----------------------|--------------|----------------|----------------|-----------|--------------------|-------------|----------------|-------|---------|--------|------------------------|---------------------------------|-----------|-------|-------|------|-------|-------------|-----|---------|-----|------|-----|-----|-----|---------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | wiek        | epoka | styl       | kierunek | linia         | kondygnacje          | dachy        | dominanty      | typ wnętrza    | złożoność | kąt środkowy       | wyposażenie | przeznaczenie  | piesi | pojazdy | usługi | wysoka                 | niska                           | krajobraz | wzrok | sluch | węch | dotyk | genius loci |     |         |     |      |     |     |     |                                 |
| P11                 |    | respondenci | 3,43  | autor      | 2        | nowożytność   | secesja, modernizm   | horyzontalny | wertykalny 43% | prowadzące 71% | 5         | spadziste          | 1           | skwer          | 57,71 | 25      | tak    | komunikacja, rekreacja | tak                             | 100%      | 100%  | 71%   | 100% | nie   | tak         | tak | miejski | tak | 86%  | 57% | 57% | nie | zielony skwer w dzielnicy       |
| P12                 |    | respondenci | 2,71  | autor      | 7        | nowożytność   | historyzm,           | wertykalny   | wertykalny 86% | prowadzące 86% | 4         | spadziste          | 1           | plac           | 55,57 | 45      | 35     | nie                    | komunikacja, usługi, mieszkania | tak       | 100%  | 86%   | 100% | 43%   | nie         | nie | miejski | tak | 86%  | 71% | 57% | nie | postmodernistyczna plomba       |
| P13                 |   | respondenci | 1,86  | autor      | 1        | współczesność | współczesny          | wertykalny   | wertykalny 71% | prowadzące 29% | 15        | plaskie            | 2           | skrzyżowanie   | 62,14 | 20      | 15     | tak                    | komunikacja, usługi             | tak       | 100%  | 86%   | 86%  | 86%   | tak         | tak | miejski | tak | 100% | 86% | 43% | nie | duże skrzyżowanie w śródmieściu |
| Krajobraz:          |                                                                                     | respondenci | 7,33  | autor      | 10       | średniowiecze | romanizm, gotyk,     | horyzontalny | wertykalny 64% | prowadzące 29% | 4         | spadziste, plaskie | 4           | punkt widokowy | 82,86 | 75      | brak   | nie                    | mieszkania, usługi              | nie       | 29%   | 29%   | 43%  | 86%   | nie         | nie | miejski | tak | 100% | 43% | 14% | 29% | panorama starego miasta         |
| P14                 |  | respondenci | 4,17  | autor      | 2        | nowożytność   | klasycyzm, modernizm | horyzontalny | wertykalny 79% | prowadzące 86% | 15        | spadziste, plaskie | 2           | punkt widokowy | 70,83 | 45      | brak   | nie                    | mieszkania, usługi              | nie       | 14%   | 0%    | 14%  | 71%   | tak         | tak | miejski | tak | 86%  | 29% | 14% | 29% | panorama miasta                 |
| P15                 |  | respondenci | 4,17  | autor      | 2        | nowożytność   | klasycyzm, modernizm | horyzontalny | wertykalny 79% | prowadzące 86% | 15        | spadziste, plaskie | 2           | punkt widokowy | 70,83 | 45      | brak   | nie                    | mieszkania, usługi              | nie       | 14%   | 0%    | 14%  | 71%   | tak         | tak | miejski | tak | 86%  | 29% | 14% | 29% | panorama miasta                 |

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza |             | kompozycja                        |              |              |            |           |             |                |           |             |           | funkcja      |             | zielen                 |       | percepcja |        |        |       |           |       |       |      |       |                   |                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-----------------------------------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|----------------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|------------------------|-------|-----------|--------|--------|-------|-----------|-------|-------|------|-------|-------------------|---------------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | autor  | respondenci | wiek                              | epoka        | styl         | kierunek   | linia     | kondygnacje | dachy          | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie          | piesi | pojazdy   | usługi | wysoka | niska | krajobraz | wzrok | śluch | węch | dotyk | genius loci       |                                       |
| P16                 |    | 10     | 6,00        | średniowiecze                     | gotyk        | horyzontalny | prowadzące | 1         | spadziste   | 2              | nabrzeże  | 10          | 53,43     | 10           | tak         | rekreacja, komunikacja | tak   | nie       | tak    | 100%   | 29%   | 57%       | 100%  | tak   | tak  | nie   | nie               | promenada nad rzeką                   |
| P17                 |    | 3      | 3,71        | nowożytność historyzm,            | horyzontalny | prowadzące   | 4          | spadziste | 5           | wykop kolejowy | 35        | 15          | nie       | kommunikacja | nie         | tak                    | nie   | tak       | nie    | 43%    | 29%   | 71%       | 86%   | tak   | tak  | nie   | nie               | nieużytkowany obszar w centrum miasta |
| P18                 |   | 1      | 3,29        | współczesność modernizm           | horyzontalny | zatrzymujące | 15         | plaskie   | 2           | promenada      | 15        | 10          | tak       | rekreacja    | tak         | tak                    | tak   | nie       | 100%   | 29%    | 100%  | 100%      | tak   | tak   | nie  | nie   | jezioro w mieście |                                       |
| Natura:             |                                                                                     |        |             |                                   |              |              |            |           |             |                |           |             |           |              |             |                        |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                   |                                       |
| P19                 |  | 2      | 3,43        | nowożytność historyzm, współczesn | horyzontalny | zatrzymujące | 3          | spadziste | 2           | park           | 30        | 30          | tak       | rekreacja    | tak         | tak                    | nie   | nie       | 100%   | 14%    | 43%   | 100%      | park  | tak   | tak  | nie   | fontanna w parku  |                                       |
| P20                 |  | 2      | 4,29        | nowożytność historyzm,            | horyzontalny | zatrzymujące | 3          | spadziste | tak         | park           | 20        | 30          | tak       | rekreacja    | tak         | tak                    | nie   | nie       | 100%   | 0%     | 29%   | 100%      | ogród | tak   | tak  | tak   | ogród zamkowy     |                                       |

| Kategoria:          |                                                                                    | geneza      |       | kompozycja |             |             |                |                |             |           |           |             |           |              | funkcja     |                        | zielen |         | percepcja |        |       |           |       |       |      |       |                             |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|------------|-------------|-------------|----------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|------------------------|--------|---------|-----------|--------|-------|-----------|-------|-------|------|-------|-----------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                    | respondenci | autor | wiek       | epoka       | styl        | kierunek       | linie          | kondygnacje | dachy     | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie          | piesi  | pojazdy | usługi    | wysoka | niska | krajobraz | wzrok | śluch | węch | dotyk | genius loci                 |
| P21                 |   | 4,17        | 1     |            |             |             | wertykalny 36% | prowadzące 71% | 1           | brak      | 0         | park        | 15        | 39,29        |             |                        | 86%    | 0%      | 29%       | 100%   |       |           | 100%  | 57%   | 57%  | 71%   | genius loci                 |
|                     |                                                                                    |             |       |            | nowożytność | współczesny | horyzontalny   | prowadzące     |             |           |           |             |           |              | nie         | rekreacja, komunikacja | tak    | tak     | nie       | tak    | tak   | park      | tak   | tak   | tak  | nie   | aleja wzdłuż ciekłu wodnego |
| P22                 |   | 2,57        | 1     |            |             |             | wertykalny 21% | prowadzące 86% | 1           | plaskie   | 1         | promenada   | 15        | 45,14        |             |                        | 100%   | 0%      | 43%       | 100%   |       |           | 100%  | 86%   | 57%  | 71%   |                             |
|                     |                                                                                    |             |       |            | nowożytność | współczesny | horyzontalny   | zatrzymujące   |             |           |           |             | 10        |              | tak         | rekreacja, komunikacja | tak    | nie     | tak       | tak    | tak   | rzeka     | tak   | tak   | tak  | nie   | pod mostem                  |
| P23                 |  | 5,57        | 2     |            |             |             | wertykalny 29% | prowadzące 29% | 4           | spadziste | 1         | park        | 40        | 59,14        |             | rekreacja              | nie    | nie     | nie       | tak    | tak   | park      | tak   | tak   | tak  | nie   | staw w parku                |
|                     |                                                                                    |             |       |            | nowożytność | historyczny | wertykalny     | zatrzymujące   |             |           |           |             | 20        |              | tak         |                        | 43%    | 0%      | 29%       | 100%   |       |           | 86%   | 86%   | 57%  | 57%   |                             |

# Zamość

| Kategoria:          |                                                                                     |  | geneza      |             | kompozycja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |             | funkcja       |       | zielen  |        | percepcja |       |                                                                                                                                                                                    |       |       |      |       |             |      |     |     |     |                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|---------------|-------|---------|--------|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------------|------|-----|-----|-----|-------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     |  | wiek        | epoka       | styl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | kierunek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | linia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | kondygnacje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | dachy           | dominanty                                                                                                                                                                                                                                                                                           | typ wnętrza | złożoność                                                                                                                                                                                                                                                                      | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | piesi | pojazdy | usługi | wysoka    | niska | krajobraz                                                                                                                                                                          | wzrok | sluch | węch | dotyk | genius loci |      |     |     |     |                               |
| Lp.                 | Charakter:                                                                          |  |             | respondenci | autor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | nowożytność                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | renesans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | wertykalny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | zatrzymujące    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | spadziste   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                              | plac         | 25          | 53,33         |       |         |        |           |       | komunikacja, usługi, mieszkania                                                                                                                                                    | 44%   | 0%    | 44%  | 11%   |             | 89%  | 67% | 11% | 33% | renesansowa attyka            |
| Z1                  |    |  |             | 3,89        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | wertykalny 33%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | prowadzące 44%  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |             |               |       |         |        |           |       |                                                                                                                                                                                    |       |       |      |       |             |      |     |     |     |                               |
| Ulica:              |                                                                                     |  | respondenci | autor       | nowożytność <td>renesans<td>wertykalny<td>prowadzące<td>2</td><td>spadziste<td>1</td><td>ulica<td>30</td><td>45,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td></td></td></td></td></td>          | renesans <td>wertykalny<td>prowadzące<td>2</td><td>spadziste<td>1</td><td>ulica<td>30</td><td>45,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td></td></td></td></td>           | wertykalny <td>prowadzące<td>2</td><td>spadziste<td>1</td><td>ulica<td>30</td><td>45,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td></td></td></td> | prowadzące <td>2</td> <td>spadziste<td>1</td><td>ulica<td>30</td><td>45,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td></td></td>  | 2               | spadziste <td>1</td> <td>ulica<td>30</td><td>45,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td></td>  | 1           | ulica <td>30</td> <td>45,56</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td>  | 30           | 45,56       |               |       |         |        |           |       | komunikacja, mieszkania <td>89%</td> <td>11%</td> <td>67%</td> <td>11%</td> <td></td> <td>100%</td> <td>44%</td> <td>22%</td> <td>22%</td> <td>uliczka renesansowej zabudowy</td>  | 89%   | 11%   | 67%  | 11%   |             | 100% | 44% | 22% | 22% | uliczka renesansowej zabudowy |
| Z2                  |    |  |             | 3,67        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | wertykalny 89%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | prowadzące 100% |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |             |               |       |         |        |           |       |                                                                                                                                                                                    |       |       |      |       |             |      |     |     |     |                               |
| Ulica:              |                                                                                     |  | respondenci | autor       | nowożytność <td>renesans<td>wertykalny<td>prowadzące<td>2</td><td>spadziste<td>1</td><td>ulica<td>30</td><td>45,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td></td></td></td></td></td>          | renesans <td>wertykalny<td>prowadzące<td>2</td><td>spadziste<td>1</td><td>ulica<td>30</td><td>45,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td></td></td></td></td>           | wertykalny <td>prowadzące<td>2</td><td>spadziste<td>1</td><td>ulica<td>30</td><td>45,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td></td></td></td> | prowadzące <td>2</td> <td>spadziste<td>1</td><td>ulica<td>30</td><td>45,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td></td></td>  | 2               | spadziste <td>1</td> <td>ulica<td>30</td><td>45,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td></td>  | 1           | ulica <td>30</td> <td>45,56</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>komunikacja, mieszkania<td>89%</td><td>11%</td><td>67%</td><td>11%</td><td></td><td>100%</td><td>44%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>uliczka renesansowej zabudowy</td></td>  | 30           | 45,56       |               |       |         |        |           |       | komunikacja, mieszkania <td>89%</td> <td>11%</td> <td>67%</td> <td>11%</td> <td></td> <td>100%</td> <td>44%</td> <td>22%</td> <td>22%</td> <td>uliczka renesansowej zabudowy</td>  | 89%   | 11%   | 67%  | 11%   |             | 100% | 44% | 22% | 22% | uliczka renesansowej zabudowy |
| Z3                  |   |  |             | 3,22        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | wertykalny 22%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | prowadzące 100% |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |             |               |       |         |        |           |       |                                                                                                                                                                                    |       |       |      |       |             |      |     |     |     |                               |
| Ulica:              |                                                                                     |  | respondenci | autor       | nowożytność <td>renesans<td>horyzontalny</td><td>prowadzące<td>2</td><td>spadziste<td>0</td><td>ulica<td>40</td><td>43,89</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi, mieszkania<td>100%</td><td>44%</td><td>100%</td><td>33%</td><td></td><td>100%</td><td>67%</td><td>33%</td><td>33%</td><td>os widokowa na palac</td></td></td></td></td></td>       | renesans <td>horyzontalny</td> <td>prowadzące<td>2</td><td>spadziste<td>0</td><td>ulica<td>40</td><td>43,89</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi, mieszkania<td>100%</td><td>44%</td><td>100%</td><td>33%</td><td></td><td>100%</td><td>67%</td><td>33%</td><td>33%</td><td>os widokowa na palac</td></td></td></td></td>       | horyzontalny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | prowadzące <td>2</td> <td>spadziste<td>0</td><td>ulica<td>40</td><td>43,89</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi, mieszkania<td>100%</td><td>44%</td><td>100%</td><td>33%</td><td></td><td>100%</td><td>67%</td><td>33%</td><td>33%</td><td>os widokowa na palac</td></td></td></td> | 2               | spadziste <td>0</td> <td>ulica<td>40</td><td>43,89</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi, mieszkania<td>100%</td><td>44%</td><td>100%</td><td>33%</td><td></td><td>100%</td><td>67%</td><td>33%</td><td>33%</td><td>os widokowa na palac</td></td></td> | 0           | ulica <td>40</td> <td>43,89</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>komunikacja, usługi, mieszkania<td>100%</td><td>44%</td><td>100%</td><td>33%</td><td></td><td>100%</td><td>67%</td><td>33%</td><td>33%</td><td>os widokowa na palac</td></td> | 40           | 43,89       |               |       |         |        |           |       | komunikacja, usługi, mieszkania <td>100%</td> <td>44%</td> <td>100%</td> <td>33%</td> <td></td> <td>100%</td> <td>67%</td> <td>33%</td> <td>33%</td> <td>os widokowa na palac</td> | 100%  | 44%   | 100% | 33%   |             | 100% | 67% | 33% | 33% | os widokowa na palac          |
| Z4                  |  |  |             | 3,44        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | wertykalny 78%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | prowadzące 89%  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |             |               |       |         |        |           |       |                                                                                                                                                                                    |       |       |      |       |             |      |     |     |     |                               |
| Ulica:              |                                                                                     |  | respondenci | autor       | nowożytność <td>renesans<td>wertykalny</td><td>zatrzymujące<td>3</td><td>spadziste<td>0</td><td>ulica<td>30</td><td>29,44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi<td>100%</td><td>0%</td><td>89%</td><td>11%</td><td></td><td>89%</td><td>56%</td><td>33%</td><td>22%</td><td>w dniu ratusza</td></td></td></td></td></td>                            | renesans <td>wertykalny</td> <td>zatrzymujące<td>3</td><td>spadziste<td>0</td><td>ulica<td>30</td><td>29,44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi<td>100%</td><td>0%</td><td>89%</td><td>11%</td><td></td><td>89%</td><td>56%</td><td>33%</td><td>22%</td><td>w dniu ratusza</td></td></td></td></td>                            | wertykalny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | zatrzymujące <td>3</td> <td>spadziste<td>0</td><td>ulica<td>30</td><td>29,44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi<td>100%</td><td>0%</td><td>89%</td><td>11%</td><td></td><td>89%</td><td>56%</td><td>33%</td><td>22%</td><td>w dniu ratusza</td></td></td></td>                    | 3               | spadziste <td>0</td> <td>ulica<td>30</td><td>29,44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi<td>100%</td><td>0%</td><td>89%</td><td>11%</td><td></td><td>89%</td><td>56%</td><td>33%</td><td>22%</td><td>w dniu ratusza</td></td></td>                      | 0           | ulica <td>30</td> <td>29,44</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>komunikacja, usługi<td>100%</td><td>0%</td><td>89%</td><td>11%</td><td></td><td>89%</td><td>56%</td><td>33%</td><td>22%</td><td>w dniu ratusza</td></td>                      | 30           | 29,44       |               |       |         |        |           |       | komunikacja, usługi <td>100%</td> <td>0%</td> <td>89%</td> <td>11%</td> <td></td> <td>89%</td> <td>56%</td> <td>33%</td> <td>22%</td> <td>w dniu ratusza</td>                      | 100%  | 0%    | 89%  | 11%   |             | 89%  | 56% | 33% | 22% | w dniu ratusza                |
| Z5                  |  |  |             | 4,00        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | wertykalny 72%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | prowadzące 89%  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |             |               |       |         |        |           |       |                                                                                                                                                                                    |       |       |      |       |             |      |     |     |     |                               |
| Ulica:              |                                                                                     |  | respondenci | autor       | nowożytność <td>renesans, historyzm<td>wertykalny</td><td>prowadzące<td>3</td><td>spadziste<td>1</td><td>ulica<td>35</td><td>50,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi, mieszkania<td>100%</td><td>89%</td><td>100%</td><td>56%</td><td></td><td>100%</td><td>67%</td><td>33%</td><td>22%</td><td>otwarcie widokowe</td></td></td></td></td></td> | renesans, historyzm <td>wertykalny</td> <td>prowadzące<td>3</td><td>spadziste<td>1</td><td>ulica<td>35</td><td>50,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi, mieszkania<td>100%</td><td>89%</td><td>100%</td><td>56%</td><td></td><td>100%</td><td>67%</td><td>33%</td><td>22%</td><td>otwarcie widokowe</td></td></td></td></td> | wertykalny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | prowadzące <td>3</td> <td>spadziste<td>1</td><td>ulica<td>35</td><td>50,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi, mieszkania<td>100%</td><td>89%</td><td>100%</td><td>56%</td><td></td><td>100%</td><td>67%</td><td>33%</td><td>22%</td><td>otwarcie widokowe</td></td></td></td>    | 3               | spadziste <td>1</td> <td>ulica<td>35</td><td>50,56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>komunikacja, usługi, mieszkania<td>100%</td><td>89%</td><td>100%</td><td>56%</td><td></td><td>100%</td><td>67%</td><td>33%</td><td>22%</td><td>otwarcie widokowe</td></td></td>    | 1           | ulica <td>35</td> <td>50,56</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>komunikacja, usługi, mieszkania<td>100%</td><td>89%</td><td>100%</td><td>56%</td><td></td><td>100%</td><td>67%</td><td>33%</td><td>22%</td><td>otwarcie widokowe</td></td>    | 35           | 50,56       |               |       |         |        |           |       | komunikacja, usługi, mieszkania <td>100%</td> <td>89%</td> <td>100%</td> <td>56%</td> <td></td> <td>100%</td> <td>67%</td> <td>33%</td> <td>22%</td> <td>otwarcie widokowe</td>    | 100%  | 89%   | 100% | 56%   |             | 100% | 67% | 33% | 22% | otwarcie widokowe             |



| Kategoria:          |                                                                                     | geneza      |       | kompozycja  |                 |                |             |            |           |             |           | funkcja      |             | zielen                                             |       | percepcja |        |        |       |           |       |       |      |       |                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|----------------------------------------------------|-------|-----------|--------|--------|-------|-----------|-------|-------|------|-------|-----------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | wiek        | epoka | styl        | kierunek        | linie          | kondygnacje | dachy      | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie                                      | piesi | pojazdy   | usługi | wysoka | niska | krajobraz | wzrok | śluch | węch | dotyk | genius loci                 |
| 26                  |    | respondenci | 3,33  |             |                 |                |             |            |           |             |           |              |             |                                                    | 78%   | 100%      | 33%    | 89%    |       |           | 89%   | 44%   | 33%  | 11%   | otwarcie na kolegiatę       |
|                     |                                                                                     | autor       | 5     | nowożytność | renesans        | wertykalny 56% | 2           | spadziście | 1         | ulica       | 30        | 60           | nie         | komunikacja, mieszkania                            | nie   | tak       | nie    | tak    | nie   | miejski   | tak   | tak   | nie  | nie   |                             |
| 27                  |    | respondenci | 3,89  |             |                 |                |             |            |           |             | 31,11     |              |             |                                                    | 100%  | 11%       | 11%    | 11%    |       |           | 100%  | 56%   | 22%  | 33%   |                             |
|                     |                                                                                     | autor       | 5     | nowożytność | renesans        | wertykalny 56% | 1           | brak       | 0         | podcień     | 10        | 60           | nie         | komunikacja, usługi                                | tak   | nie       | tak    | nie    | nie   | wnętrze   | tak   | tak   | tak  | tak   | podcień renesansowego       |
| 28                  |   | respondenci | 3,78  |             |                 |                |             |            |           |             | 38,89     |              |             |                                                    | 100%  | 11%       | 33%    | 0%     |       |           | 100%  | 56%   | 11%  | 33%   |                             |
|                     |                                                                                     | autor       | 5     | nowożytność | renesans        | wertykalny 56% | 1           | brak       | 0         | podcień     | 10        | 65           | tak         | komunikacja, usługi                                | tak   | nie       | tak    | nie    | nie   | wnętrze   | tak   | tak   | tak  | tak   | renesansowa arkada          |
| 29                  |  | respondenci | 3,67  |             |                 |                |             |            |           |             | 44,44     |              |             |                                                    | 67%   | 100%      | 44%    | 89%    |       |           | 100%  | 89%   | 44%  | 22%   |                             |
|                     |                                                                                     | autor       | 5     | nowożytność | renesans, barok | wertykalny 67% | 2           | spadziście | 2         | ulica       | 40        | 35           | nie         | komunikacja, usługi, ś                             | nie   | tak       | nie    | tak    | tak   | miejski   | tak   | tak   | nie  | nie   | oś kompozycyjna z wlk       |
| Plac:               |                                                                                     |             |       |             |                 |                |             |            |           |             |           |              |             |                                                    |       |           |        |        |       |           |       |       |      |       |                             |
| Z10                 |  | respondenci | 3,89  |             |                 |                |             |            |           |             | 79,44     |              |             |                                                    | 100%  | 44%       | 100%   | 0%     |       |           | 89%   | 67%   | 33%  | 22%   |                             |
|                     |                                                                                     | autor       | 5     | nowożytność | renesans, barok | wertykalny 44% | 3           | spadziście | 1         | plac        | 45        | 16           | tak         | komunikacja, usługi, handel, mieszkania, rekreacja | tak   | nie       | tak    | nie    | nie   | miejski   | tak   | tak   | nie  | nie   | rynek wielki w renesansowym |
| Z11                 |  | respondenci | 3,89  |             |                 |                |             |            |           |             | 54,44     |              |             |                                                    | 100%  | 67%       | 100%   | 89%    |       |           | 89%   | 56%   | 44%  | 33%   |                             |
|                     |                                                                                     | autor       | 5     | nowożytność | renesans        | wertykalny 0%  | 3           | spadziście | 1         | plac        | 35        | 16           | tak         | komunikacja, usługi, handel, mieszkania, rekreacja | tak   | nie       | tak    | nie    | tak   | miejski   | tak   | tak   | nie  | nie   | plac o czytelnym kształcie  |

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza |             | kompozycja  |                 |              |                |                |             |           | funkcja   |             | zielen    |              | percepcja   |               |                                                    |         |        |        |       |           |         |       |      |       |                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-------------|-----------------|--------------|----------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|---------------|----------------------------------------------------|---------|--------|--------|-------|-----------|---------|-------|------|-------|---------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | autor  | respondenci | wiek        | epoka           | styl         | kierunek       | linie          | kondygnacje | dachy     | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | piesi                                              | pojazdy | usługi | wysoka | niska | krajobraz | wzrok   | sluch | węch | dotyk | genius loci                     |
| Z12                 |    | 5      | 3,56        | nowożytność | renesans        | horyzontalny | wertykalny 0%  | prowadzące 44% | 3           | spadziste | 1         | plac        | 35        | 49,44        | 16          | tak           | komunikacja, usługi, handel, mieszkania, rekreacja | 100%    | 11%    | 100%   | 89%   | tak       | miejski | tak   | 78%  | 33%   | klomb zieleni na placu          |
| Z13                 |    | 5      | 3,44        | nowożytność | renesans, barok | horyzontalny | wertykalny 11% | prowadzące 56% | 3           | spadziste | 1         | plac        | 30        | 51,11        | 16          | tak           | komunikacja, usługi, mieszkania, rekreacja         | 100%    | 33%    | 33%    | 0%    | nie       | miejski | tak   | 22%  | 22%   | widok na barokową fasadę        |
| Z14                 |   | 5      | 3,89        | nowożytność | renesans        | horyzontalny | wertykalny 33% | prowadzące 67% | 2           | spadziste | 1         | plac        | 35        | 46,67        | 26          | tak           | komunikacja, usługi, handel, mieszkania            | 89%     | 89%    | 67%    | 22%   | nie       | miejski | tak   | 56%  | 33%   | rynek solny z wagą miejską      |
| Z15                 |  | 5      | 3,78        | nowożytność | renesans, barok | horyzontalny | wertykalny 11% | prowadzące 22% | 3           | spadziste | 1         | skwer       | 35        | 56,11        | 26          | tak           | komunikacja, mieszkania, rekreacja                 | 100%    | 100%   | 56%    | 100%  | tak       | miejski | tak   | 33%  | 56%   | skwer w renesansowym miasteczku |
| Z16                 |  | 5      | 3,56        | nowożytność | renesans        | horyzontalny | wertykalny 0%  | prowadzące 44% | 2           | spadziste | 0         | skwer       | 20        | 44,44        | 26          | tak           | komunikacja, mieszkania, rekreacja                 | 100%    | 33%    | 56%    | 100%  | tak       | miejski | tak   | 44%  | 44%   | renesansowy skwer latem         |
| Z17                 |  | 5      | 3,56        | nowożytność | renesans, barok | horyzontalny | wertykalny 0%  | prowadzące 44% | 2           | spadziste | 1         | skwer       | 25        | 33,89        | 26          | tak           | komunikacja, mieszkania, rekreacja                 | 56%     | 22%    | 56%    | 100%  | tak       | miejski | tak   | 22%  | 22%   | renesansowy skwer zimą          |

| Kategoria:          |                                                                                     |  |  | geneza |             | kompozycja      |                |                       |             |           |           |             |           |              |             | funkcja       |       |         |        | zieleni |       |           |       | percepcja |      |       |                                         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--------|-------------|-----------------|----------------|-----------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|---------------|-------|---------|--------|---------|-------|-----------|-------|-----------|------|-------|-----------------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     |  |  | wiek   | epoka       | styl            | kierunek       | linie                 | kondygnacje | dachy     | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | piesi | pojazdy | usługi | wysoka  | niska | krajobraz | wzrok | sluch     | węch | dotyk | genius loci                             |
| Kwartał:            |                                                                                     |  |  | autor  | nowożytność | renesans        | wertykalny     | prowadzące            | 4           | spadziste | 0         | dzielnice   | 5         | 75           | nie         | mieszkania    | nie   | nie     | nie    | nie     | nie   | wnętrze   | tak   | tak       | tak  | tak   | studnia dziedzińca secesyjnej kamienicy |
| Z18                 |    |  |  | 2      |             |                 |                |                       |             |           |           |             |           |              |             |               |       |         |        |         |       |           |       |           |      |       |                                         |
| Z19                 |    |  |  | 3,33   |             |                 | wertykalny 28% | prowadzące 44%        |             |           |           |             | 56,00     |              |             |               | 100%  | 11%     | 56%    | 89%     |       |           | 100%  | 56%       | 22%  | 33%   |                                         |
|                     |                                                                                     |  |  | 5      | nowożytność | renesans        | horyzontalny   | prowadzące            | 2           | spadziste | 1         | podwórze    | 35        | 50           | tak         | mieszkania    | tak   | nie     | nie    | nie     | tak   | miejski   | tak   | nie       | nie  | nie   | wnętrze renesansowego                   |
| Z20                 |   |  |  | 3,33   |             |                 | wertykalny 22% | prowadzące 56%        |             |           |           |             | 42,22     |              |             |               | 56%   | 0%      | 22%    | 100%    |       |           | 100%  | 56%       | 44%  | 33%   |                                         |
|                     |                                                                                     |  |  | 5      | nowożytność | renesans        | horyzontalny   | prowadzące            | 2           | spadziste | 0         | podwórze    | 30        | 60           | tak         | mieszkania    | nie   | nie     | nie    | nie     | tak   | miejski   | tak   | nie       | tak  | tak   | podwórze w renesansie                   |
| Z21                 |  |  |  | 3,33   |             |                 | wertykalny 67% | prowadzące 44%        |             |           |           |             | 52,22     |              |             |               | 56%   | 0%      | 44%    | 100%    |       |           | 78%   | 44%       | 44%  | 44%   |                                         |
|                     |                                                                                     |  |  | 5      | nowożytność | renesans, barok | horyzontalny   | prowadzące, zatrzymuj | 2           | spadziste | 1         | podwórze    | 30        | 50           | tak         | mieszkania    | nie   | nie     | nie    | nie     | tak   | miejski   | tak   | nie       | tak  | tak   | otwarcie z podwórza na dzwonicę         |
| Z22                 |  |  |  | 3,00   |             |                 | wertykalny 78% | prowadzące 67%        |             |           |           |             | 33,89     |              |             |               | 100%  | 0%      | 33%    | 100%    |       |           | 100%  | 44%       | 33%  | 33%   |                                         |
|                     |                                                                                     |  |  | 5      | nowożytność | renesans        | wertykalny     | zatrzymujące          | 3           | spadziste | 0         | podwórze    | 25        | 60           | tak         | mieszkania    | tak   | nie     | nie    | nie     | tak   | miejski   | tak   | tak       | nie  | tak   | węcie na renesansowe                    |

| Kategoria:          |                                                                                     |  | geneza      |       | kompozycja  |                 |                |                |       |           |             | funkcja        |              | zielen      |               | percepcja          |         |        |        |       |             |         |       |      |       |                                       |                            |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|-------|-------------|-----------------|----------------|----------------|-------|-----------|-------------|----------------|--------------|-------------|---------------|--------------------|---------|--------|--------|-------|-------------|---------|-------|------|-------|---------------------------------------|----------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     |  | wiek        | epoka | styl        | kierunek        | linie          | kondygnacje    | dachy | dominanty | typ wnętrza | złożoność      | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | pieś               | pojazdy | usługi | wysoka | niska | krajobraz   | wzrok   | sluch | węch | dotyk | genius loci                           |                            |
| Krajobraz:          |                                                                                     |  | respondenci | autor | nowożytność | renesans, barok | horyzontalny   | prowadzące     | 3     | spadziste | 2           | punkt widokowy | 50           | brak        | nie           | mieszkania, usługi | nie     | nie    | nie    | tak   | nie         | miejski | tak   | nie  | nie   | nie                                   | dachy renesansowego miasta |
| Z23                 |    |  | 4,11        | 5     |             |                 | wertykalny 33% | prowadzące 56% |       |           |             | 82,11          |              |             |               | 44%                | 33%     | 67%    | 100%   |       |             | 100%    | 56%   | 33%  | 33%   |                                       |                            |
| Z24                 |    |  | 4,44        | 5     | nowożytność | renesans, barok | wertykalny 33% | prowadzące 56% | 2     | spadziste | 3           | park           | 20           | 10          | nie           | retracja           | nie     | nie    | nie    | tak   | miejski     | tak     | nie   | nie  | nie   | panorama twierdzy                     |                            |
| Z25                 |   |  | 3,65        | 4     | nowożytność | renesans, barok | wertykalny 39% | prowadzące 63% | 2     | spadziste | 3           | punkt widokowy | 40           | 15          | nie           | rekreacja          | nie     | nie    | nie    | tak   | miejski     | tak     | nie   | nie  | nie   | widok z fortyfikacji na dachy miasta  |                            |
| Natura:             |                                                                                     |  | respondenci | autor | nowożytność | barok           | horyzontalny   | zatrzymujące   | 2     | spadziste | 2           | punkt widokowy | 25           | 15          | nie           | świątynia          | nie     | nie    | nie    | tak   | pagórkowaty | tak     | nie   | nie  | nie   | barokowe sygnaturki skąpane w zieleni |                            |
| Z26                 |  |  | 3,65        | 4     |             |                 | wertykalny 39% | prowadzące 63% |       |           |             | 48,76          |              |             |               | rekreacja          | nie     | nie    | nie    | tak   | miejski     | tak     | nie   | nie  | nie   |                                       |                            |
| Z27                 |  |  | 3,65        | 4     | nowożytność | renesans        | horyzontalny   | prowadzące     | 2     | spadziste | 3           | promenada      | 35           | 10          | tak           | rekreacja          | tak     | tak    | nie    | tak   | rzeka       | tak     | tak   | tak  | nie   | rzeczka przepływająca obok twierdzy   |                            |
| Z28                 |  |  | 3,65        | 1     | nowożytność | historyzm       | horyzontalny   | zatrzymujące   | 0     | brak      | 1           | park           | 10           | 30          | nie           | rekreacja          | nie     | nie    | nie    | tak   | park        | tak     | nie   | tak  | tak   | park w miejscu dawnej fosy            |                            |

# Boston

| Kategoria:          |                                                                                     |  |  | geneza |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kompozycja    |                          |            |              |       |                    |             |           |              |             | funkcja       |                      | zieleni |        | percepcja |       |           |        |       |      |       |                                            |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|------------|--------------|-------|--------------------|-------------|-----------|--------------|-------------|---------------|----------------------|---------|--------|-----------|-------|-----------|--------|-------|------|-------|--------------------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     |  |  | wiek   | epoka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | styl          | kierunek                 | linie      | kondygnacje  | dachy | dominanty          | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | plac                 | pojazdy | usługi | wysoka    | niska | krajobraz | wzrost | śluch | węch | dotyk | genius loci                                |
| Charakter:          |                                                                                     |  |  | autor  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | współczesność | modernizm                | wertykalny | prowadzące   | 30    | plaskie            | 4           | plac      | 45           | 25          | tak           | kommunikacja, usługi | tak     | tak    | tak       | tak   | miejski   | tak    | tak   | nie  | nie   | plac przed ratuszem w metropolii           |
| B1                  |    |  |  | autor  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | współczesność | modernizm                | wertykalny | prowadzące   | 30    | plaskie            | 4           | plac      | 45           | 25          | tak           | kommunikacja, usługi | tak     | tak    | tak       | tak   | miejski   | tak    | tak   | nie  | nie   | plac przed ratuszem w metropolii           |
| B2                  |    |  |  | autor  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | nowożytność   | historyzm, postmodernizm | wertykalny | zatrzymujące | 40    | spadziste, plaskie | 2           | plac      | 45           | 20          | tak           | kommunikacja, usługi | tak     | tak    | tak       | nie   | miejski   | tak    | tak   | nie  | nie   | współegzystencja starego z nowym           |
| Ulica:              |                                                                                     |  |  | autor  | 3 <td>nowożytność</td> <td>modernizm</td> <td>wertykalny</td> <td>prowadzące</td> <td>10</td> <td>plaskie</td> <td>1</td> <td>ulica</td> <td>35</td> <td>80</td> <td>nie</td> <td>kommunikacja, usługi</td> <td>tak</td> <td>tak</td> <td>tak</td> <td>nie</td> <td>miejski</td> <td>tak</td> <td>tak</td> <td>tak</td> <td>tak</td> <td>deptak w amerykańskiej metropolii</td> | nowożytność   | modernizm                | wertykalny | prowadzące   | 10    | plaskie            | 1           | ulica     | 35           | 80          | nie           | kommunikacja, usługi | tak     | tak    | tak       | nie   | miejski   | tak    | tak   | tak  | tak   | deptak w amerykańskiej metropolii          |
| B3                  |  |  |  | autor  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | nowożytność   | modernizm                | wertykalny | prowadzące   | 10    | plaskie            | 1           | ulica     | 35           | 80          | nie           | kommunikacja, usługi | tak     | tak    | tak       | nie   | miejski   | tak    | tak   | tak  | tak   | deptak w amerykańskiej metropolii          |
| B4                  |  |  |  | autor  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | współczesność | modernizm, postmodernizm | wertykalny | prowadzące   | 15    | plaskie            | 1           | ulica     | 25           | 75          | nie           | kommunikacja, usługi | nie     | tak    | tak       | nie   | miejski   | tak    | tak   | nie  | nie   | dzielnica biznesowa metropolii             |
| B5                  |  |  |  | autor  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | nowożytność   | historyzm, postmodernizm | wertykalny | prowadzące   | 15    | plaskie            | 1           | ulica     | 15           | 80          | nie           | kommunikacja, usługi | nie     | tak    | tak       | nie   | miejski   | tak    | tak   | nie  | nie   | śródmiejska ulica amerykańskiej metropolii |

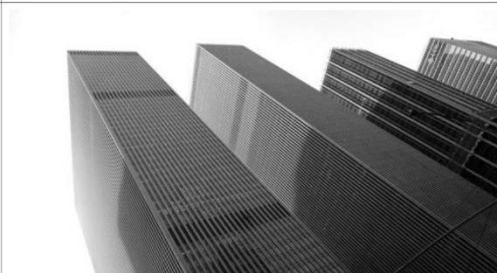
| Kategoria:          |                                                                                     | geneza |      | kompozycja |               |                          |              |                          |       |           | funkcja     |           | zieleni      |             | percepcja     |                                |         |        |        |       |           |         |       |      |       |             |                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------------|---------------|--------------------------|--------------|--------------------------|-------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|---------------|--------------------------------|---------|--------|--------|-------|-----------|---------|-------|------|-------|-------------|---------------------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | autor  | wiek | epoka      | styl          | kierunek                 | linie        | kondygnacje              | dachy | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | piesi                          | pojazdy | usługi | wysoka | niska | krajobraz | wzrok   | słuch | węch | dotyk | genius loci |                                             |
| B6                  |    | 2      |      |            | nowożytność   | historyzm, postmodernizm | wertykalny   | prowadzące               | 15    | plaskie   | 4           | ulica     | 50           | 40          | tak           | kommunikacja, usługi           | tak     | tak    | tak    | nie   | nie       | miejski | tak   | tak  | nie   | nie         | panorama śródmieścia                        |
| Plac:               |                                                                                     |        |      |            |               |                          |              |                          |       |           |             |           |              |             |               |                                |         |        |        |       |           |         |       |      |       |             |                                             |
| B7                  |    | 1      |      |            | współczesność | modernizm                | horyzontalny | prowadzące               | 15    | plaskie   | 3           | plac      | 25           | 35          | tak           | usługi                         | nie     | nie    | nie    | tak   | tak       | miejski | tak   | nie  | nie   | nie         | brudalistyczny ratusz                       |
| B8                  |   | 1      |      |            | współczesność | modernizm                | horyzontalny | prowadzące, zatrzymujące | 4     | plaskie   | 0           | park      | 15           | 15          | tak           | rekreacja, komunikacja, usługi | tak     | nie    | tak    | tak   | tak       | miejski | tak   | nie  | nie   | nie         | skwer przy śródmieściu aglomeracji          |
| B9                  |  | 2      |      |            | nowożytność   | historyzm, modernizm     | wertykalny   | prowadzące               | 3     | plaskie   | 2           | ulica     | 35           | 30          | tak           | kommunikacja, usługi           | tak     | tak    | tak    | nie   | nie       | miejski | tak   | tak  | tak   | nie         | wejście do metra w amerykańskiej metropolii |
| B10                 |  | 1      |      |            | współczesność | postmodernizm            | wertykalny   | zatrzymujące             | 10    | plaskie   | 3           | plac      | 20           | 45          | tak           | kommunikacja, usługi           | nie     | tak    | tak    | tak   | nie       | miejski | tak   | nie  | nie   | nie         | skrzyżowanie o układzie gwiazdzistym a      |

|     | Kategoria:                                                                          |  | geneza |      | kompozycja  |                          |              |                          |             |                     |           |             |           |              | funkcja     |                        | zielen                         |            | percepcja |    |    |     |                        |     |     |     |     |        |       |           |        |       |      |       |                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|------|-------------|--------------------------|--------------|--------------------------|-------------|---------------------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|------------------------|--------------------------------|------------|-----------|----|----|-----|------------------------|-----|-----|-----|-----|--------|-------|-----------|--------|-------|------|-------|-------------------------------------------------|
|     | Odbiór percepcyjny:                                                                 |  | autor  | wiek | epoka       | styl                     | kierunek     | linie                    | kondygnacje | dachy               | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie          | plac                           | spadziście | 0         | 10 | 40 | tak | komunikacja, rekreacja | tak | nie | tak | tak | wysoka | niska | krajobraz | wzrost | słuch | węch | dotyk | genus loci                                      |
| B11 |    |  | 2      | 2    | nowożytność | historyzm                | horyzontalny | zatrzymujące             | 3           |                     |           |             |           |              | tak         | komunikacja, rekreacja | tak                            |            |           |    |    |     |                        |     |     |     |     |        |       |           |        |       |      |       | placów w starej części amerykańskiej metropolii |
| B12 |    |  | 2      |      | nowożytność | klasycyzm, modernizm     | wertykalny   | zatrzymujące             | 8           | spadziście, płaskie |           | plac        | 10        |              | 40          | tak                    | komunikacja, świątynia, usługi | tak        |           |    |    |     |                        |     |     |     |     |        |       |           |        |       |      |       | klasycyzująca świątynia w amerykańskim          |
| B13 |   |  | 1      |      | nowożytność | modernizm                | wertykalny   | zatrzymujące             | 4           | płaskie             |           | zaulek      | 15        |              | 85          | tak                    | rekreacja                      | nie        |           |    |    |     |                        |     |     |     |     |        |       |           |        |       |      |       | wejście do przybytku kultury w podwórzu         |
| B14 |  |  | 1      |      | nowożytność | modernizm                | wertykalny   | prowadzące               | 4           | płaskie             |           | zaulek      | 50        |              | 80          | tak                    | mieszkania                     | tak        |           |    |    |     |                        |     |     |     |     |        |       |           |        |       |      |       | tylna uliczka w dzielnicy mieszkaniowej         |
| B15 |  |  | 2      |      | nowożytność | historyzm, postmodernizm | wertykalny   | prowadzące, zatrzymujące | 25          | płaskie             |           | park        | 10        |              | 20          | tak                    | rekreacja, komunikacja, usługi | tak        |           |    |    |     |                        |     |     |     |     |        |       |           |        |       |      |       | pas zieleni otaczający ścisłe centrum           |

314



# Manhattan

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza      |             |           |             |            |                 |                 |           |             |           | kompozycja   |             |                        |            | funkcja |        | zieleni |       | percepcja |         |         |      |       |             |                    |                          |                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-----------|-------------|------------|-----------------|-----------------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|------------------------|------------|---------|--------|---------|-------|-----------|---------|---------|------|-------|-------------|--------------------|--------------------------|----------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | wiek        | epoka       | styl      | kierunek    | linie      | kondygnacje     | dachy           | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie          | piesi      | pojazdy | usługi | wysoka  | niska | krajobraz | wzrok   | sluch   | węch | dotyk | genius loci |                    |                          |                |
| Lp.                 | Charakter:                                                                          |             |             |           |             |            |                 |                 |           |             |           |              |             |                        |            |         |        |         |       |           |         |         |      |       |             |                    |                          |                |
| M1                  |    | respondenci | autor       |           |             |            |                 |                 |           |             |           |              |             |                        |            |         |        |         |       |           |         |         |      |       |             |                    |                          |                |
|                     |                                                                                     |             | 0,93        | 1         | Nowożytność | modernizm  | wertykalny 100% | prowadzące 100% |           |             |           | 22,14        |             |                        | usługi     | nie     | nie    | 71%     | 0%    | nie       | nie     | miejski | tak  | tak   | 86%         | 29%                | 14%                      | drapacze chmur |
| M2                  |    | autor       |             |           |             |            |                 |                 |           |             |           |              |             |                        |            |         |        |         |       |           |         |         |      |       |             |                    |                          |                |
|                     |                                                                                     | 1           | Nowożytność | modernizm | wertykalny  | prowadzące | 40              | plaskie         | 4         | ulica       | 10        | 87           | nie         | usługi                 | nie        | nie     | tak    | nie     | nie   | nie       | miejski | tak     | tak  | tak   | nie         | pierzeja wieżowców |                          |                |
| M3                  |  | respondenci | autor       |           |             |            |                 |                 |           |             |           |              |             |                        |            |         |        |         |       |           |         |         |      |       |             |                    |                          |                |
|                     |                                                                                     |             | 1,36        | 2         | Nowożytność | historyzm  | wertykalny 79%  | prowadzące 43%  |           |             |           | 46,43        |             |                        | mieszkania | nie     | tak    | 86%     | 100%  | nie       | nie     | miejski | tak  | tak   | 71%         | 43%                | kamienice na Manhattanie |                |
| M4                  |  | respondenci | autor       |           |             |            |                 |                 |           |             |           |              |             |                        |            |         |        |         |       |           |         |         |      |       |             |                    |                          |                |
|                     |                                                                                     |             | 0,88        | 1         | nowożytność | modernizm  | wertykalny 100% | prowadzące 71%  |           |             |           | 47,86        |             | komunikacja, rekreacja | nie        | tak     | 86%    | 71%     | tak   | tak       | miejski | tak     | tak  | 43%   | 0%          | ulica rowerowa     |                          |                |
| M5                  |  | respondenci | autor       |           |             |            |                 |                 |           |             |           |              |             |                        |            |         |        |         |       |           |         |         |      |       |             |                    |                          |                |
|                     |                                                                                     |             | 1,54        | 2         | Nowożytność | historyzm  | wertykalny 86%  | prowadzące 64%  |           |             |           | 50,71        |             | komunikacja, usługi    | tak        | tak     | 86%    | 0%      | nie   | nie       | miejski | tak     | tak  | 71%   | 43%         | Wall Street        |                          |                |

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza |             | kompozycja |             |              |             |         |             |              |             |       |             | funkcja                        |       | zieleni |        | percepcja |         |           |        |                        |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------------|-------------|--------------|-------------|---------|-------------|--------------|-------------|-------|-------------|--------------------------------|-------|---------|--------|-----------|---------|-----------|--------|------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | autor  | respondenci | autor      | respondenci | autor        | respondenci | autor   | respondenci | autor        | respondenci | autor | respondenci | przeznaczenie                  | piesi | pojazdy | usługi | wysoka    | niska   | krajobraz | wzrost | genius loci            |
| M6                  |    | 1      | Nowożytność | modernizm  | wertykalny  | zatrzymujące | 30          | plaskie | 2           | ulica        | 75          | 75    | tak         | usługi, świątynia, komunikacja | tak   | tak     | tak    | nie       | miejski | tak       | tak    | katedra na Manhattanie |
| M7                  |    | 2      | Nowożytność | modernizm  | wertykalny  | zatrzymujące | 25          | plaskie | 0           | ulica        | 60          | 87    | nie         | komunikacja, usługi            | tak   | tak     | tak    | nie       | miejski | tak       | tak    | ulica na Manhattanie   |
| M8                  |   | 1      | Nowożytność | modernizm  | wertykalny  | zatrzymujące | 30          | plaskie | 0           | skrzyżowanie | 55          | 86    | tak         | komunikacja, mieszkania        | tak   | tak     | 100%   | 0%        | nie     | tak       | tak    | nowojorska przecznica  |
| M9                  |  | 2      | Nowożytność | modernizm  | wertykalny  | zatrzymujące | 50          | plaskie | 1           | plac         | 100         | 86    | tak         | komunikacja, usługi            | tak   | tak     | 100%   | 0%        | nie     | miejski   | tak    | skrzyżowanie świata    |
| M10                 |  | 1.39   | Nowożytność | modernizm  | wertykalny  | zatrzymujące | 80          | plaskie | 2           | ulica        | 95          | 85    | tak         | komunikacja, usługi            | tak   | tak     | 100%   | 0%        | miejski | tak       | tak    | zafotografowana ulica  |

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza |             | kompozycja  |                      |              |          |                          |             |         | funkcja   |              | zieleni   |              | percepcja   |               |                                |         |        |        |       |           |         |       |      |       |                                      |                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-------------|----------------------|--------------|----------|--------------------------|-------------|---------|-----------|--------------|-----------|--------------|-------------|---------------|--------------------------------|---------|--------|--------|-------|-----------|---------|-------|------|-------|--------------------------------------|-----------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | autor  | respondenci | wiek        | epoka                | styl         | kierunek | linie                    | kondygnacje | dachy   | dominanty | typ wnętrza  | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przenieszenie | piesi                          | pojazdy | usługi | wysoka | niska | krajobraz | wzrok   | sluch | węch | dotyk | genius loci                          |                       |
| M11                 |    | 1      | 1,14        | Nowożytność | modernizm            | wertykalny   | 50%      | prowadzące 64%           | 20          | plaskie | 1         | ulica        | 42,86     |              | 78          | tak           | komunikacja, usługi            | tak     | tak    | 100%   | 0%    | nie       | miejski | tak   | 100% | 29%   | 57%                                  | aleja manhattanu nocą |
| M12                 |    | 1      | 1,14        | Nowożytność | modernizm            | wertykalny   | 100%     | prowadzące 50%           | 30          | plaskie | 0         | ulica        | 52,86     |              | 85          | nie           | usługi, komunikacja            | tak     | tak    | 100%   | 0%    | nie       | miejski | tak   | 100% | 57%   | 29%                                  | aleja manhattanu nocą |
| M13                 |   | 2      | 1,19        | Nowożytność | historizm, modernizm | horyzontalny | 0%       | prowadzące 7%            | 5           | plaskie | 1         | skrzyżowanie | 30,00     |              | 20          | tak           | komunikacja                    | nie     | tak    | 0%     | 86%   | nie       | miejski | tak   | 86%  | 57%   | ogromny węzeł komunikacyjny          |                       |
| M14                 |  | 1      | 1,71        | Nowożytność | modernizm            | horyzontalny | 0%       | prowadzące 93%           | 2           | plaskie | 0         | ulica        | 39,29     |              | 44          | nie           | komunikacja, usługi            | tak     | tak    | 86%    | 0%    | nie       | miejski | tak   | 100% | 14%   | kolejka miejska w dzielnicy Brooklyn |                       |
| M15                 |  | 1      |             | Nowożytność | modernizm            | horyzontalny |          | prowadzące, zatrzymujące | 40          | plaskie | 4         | ulica        | 55        |              | 65          | tak           | komunikacja, rekreacja, usługi | tak     | tak    |        |       | miejski   | tak     |       |      |       | High Line estakada zamieniona w park |                       |

| Kategoria: |  | Odbiór percepcyjny:                                                                 |             | geneza                                                                              |             | kompozycja  |                      | funkcja     |               | zielen     |             | percepcja |           |              |           |              |             |               |                                  |         |                    |        |       |           |         |         |      |         |             |                 |                            |                                  |     |                            |
|------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------------|-------------|---------------|------------|-------------|-----------|-----------|--------------|-----------|--------------|-------------|---------------|----------------------------------|---------|--------------------|--------|-------|-----------|---------|---------|------|---------|-------------|-----------------|----------------------------|----------------------------------|-----|----------------------------|
|            |  | autor                                                                               | respondenci | autor                                                                               | respondenci | wiek        | epoka                | styl        | kierunek      | linie      | kondygnacje | dachy     | dominanty | typ wnętrza  | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | pieśń                            | pojazdy | usługi             | wysoka | niska | krajobraz | wzrost  | śluch   | węch | dotyk   | genius loci |                 |                            |                                  |     |                            |
| M16        |  |    |             | 1                                                                                   | 1,00        | Nowożytność | postmodernizm        | wertykalny  | 64%           | 71%        | 40          | plaskie   | 2         | pasaż        | 40        | 45,00        | 60          | nie           | kommunikacja, rekreacja          | tak     | nie                | nie    | 43%   | 100%      | miejski | tak     | 100% | tak     | 57%         | 71%             | trakt pieszy ponad ulicami |                                  |     |                            |
| M17        |  |    |             | 2                                                                                   |             | Nowożytność | historyzm            | wertykalny  |               |            | 6           | spadziste | 0         | ulica        | 25        | 60           | tak         | mieszkania    | nie                              | tak     | tak                | tak    | tak   | miejski   | tak     | nie     | nie  | nie     | nie         | mieszkania loft |                            |                                  |     |                            |
| M18        |  |   |             | 1                                                                                   | 1,47        | Nowożytność | modernizm            | wertykalny  | 29%           | 93%        | 6           | spadziste | 0         | skrzyżowanie | 45        | 35,00        | 60          | tak           | kommunikacja, usługi, mieszkania | tak     | tak                | tak    | 100%  | 86%       | nie     | miejski | tak  | 86%     | 100%        | 100%            | 43%                        | naroznik skrzyżowania            |     |                            |
| M19        |  |  |             | 2                                                                                   | 1,43        | Nowożytność | historyzm, modernizm | wertykalny  | 29%           | 29%        | 6           | spadziste | 1         | ulica        | 15        | 35,71        | 65          | tak           | kommunikacja, usługi, mieszkania | tak     | tak                | tak    | 100%  | 100%      | tak     | miejski | tak  | 86%     | 100%        | 100%            | 100%                       | woonerf wzdłuż nowojorskiej alei |     |                            |
| M20        |  | Kwartał:                                                                            |             |  |             | 1           | 2,00                 | Nowożytność | współczesność | wertykalny | 86%         | 79%       | 7         | plaskie      | 0         | ulica        | 15          | 25,00         | 64                               | nie     | usługi, mieszkania | nie    | tak   | tak       | 86%     | 14%     | nie  | miejski | tak         | 86%             | 71%                        | 29%                              | 14% | charakterystyczna elewacja |

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza |             | kompozycja  |               |            |              |       |             |       |           |             |           | funkcja      |                                | zieleni               |       | percepcja |        |        |         |           |       |       |      |       |                              |                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-------------|---------------|------------|--------------|-------|-------------|-------|-----------|-------------|-----------|--------------|--------------------------------|-----------------------|-------|-----------|--------|--------|---------|-----------|-------|-------|------|-------|------------------------------|-----------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | autor  | respondenci | wiek        | epoka         | styl       | kierunek     | linie | kondygnacje | dachy | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie                    | przenieszenie         | piesi | pojazdy   | usługi | wysoka | niska   | krajobraz | wzrok | sluch | węch | dotyk | genius loci                  |                             |
| M21                 |    | 1      | 1,57        | Nowożytność | modernizm     | wertykalny | prowadzące   | 15    | plaskie     | 0     | ulica     | 20          | 31,43     | 75           | tak                            | komunikacja, mieszkar | tak   | tak       | 86%    | 86%    | nie     | miejski   | tak   | 100%  | 100% | 14%   | 14%                          | dzielnica mieszkaniowa      |
| M22                 |    | 1      | 1           | Nowożytność | postmodernizm | wertykalny | prowadzące   | 10    | plaskie     | 1     | ulica     | 53          | 50        | tak          | komunikacja, usługi            | tak                   | tak   | tak       | tak    | nie    | miejski | tak       | tak   | nie   | nie  | nie   | wąski, trójkątny kwartał     |                             |
| M23                 |   | 1      | 1           | nowożytność | modernizm     | wertykalny | zatrzymujące | 80    | brak        | 0     | pasaż     | 35          | 80        | tak          | usługi, komunikacja, rekreacja | tak                   | nie   | tak       | tak    | tak    | nie     | miejski   | tak   | tak   | nie  | tak   | kwartał Rockefeller Building |                             |
| M24                 |  | 1      | 1,26        | Nowożytność | modernizm     | wertykalny | prowadzące   | 100   | plaskie     | 3     | skwer     | 68          | 45        | tak          | rekreacja, usługi              | tak                   | tak   | tak       | tak    | tak    | tak     | miejski   | tak   | tak   | tak  | tak   | Madison Square Park          |                             |
| M25                 |  | 1      | 0,97        | Nowożytność | współczesność | wertykalny | prowadzące   | 30    | plaskie     | 1     | skwer     | 45          | 35        | tak          | rekreacja, świątynia           | tak                   | nie   | nie       | 29%    | 100%   | tak     | miejski   | tak   | 100%  | 100% | 71%   | 86%                          | Memorial World Trade Center |

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza      |       | kompozycja  |                          |             |              |                |                |               |           |              |             | funkcja       |                     | zieleni |        | percepcja   |                        |           |         |       |      |          |             |     |      |      |                       |                               |                              |                                  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------------|--------------------------|-------------|--------------|----------------|----------------|---------------|-----------|--------------|-------------|---------------|---------------------|---------|--------|-------------|------------------------|-----------|---------|-------|------|----------|-------------|-----|------|------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | wiek        | epoka | styl        | kierunek                 | linie       | kondygnacje  | dachy          | dominanty      | typ wnętrza   | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie | piesi               | pojazdy | usługi | wysoka      | niska                  | krajobraz | wzrok   | sluch | węch | dotyk    | genius loci |     |      |      |                       |                               |                              |                                  |
| M26                 |    | respondenci | 1,60  | autor       | 2                        | Nowożytność | historizm    | horyzontalny   | wertykalny 14% | prowadzące 0% | 4         | spadziście   | 1           | nabrzeże      | 40                  | 42,86   | 38     | tak         | komunikacja, rekreacja | tak       | tak     | nie   | 57%  | 100%     | tak         | tak | 86%  | 100% | 0%                    | 29%                           | otwarcie na Manhattan Bridge |                                  |
| M27                 |    | autor       | 1     | Nowożytność | postmodernizm            | wertykalny  | prowadzące   | 15             | plaskie        | 0             | parking   | 27           | 72          | tak           | komunikacja         | nie     | tak    | nie         | nie                    | nie       | miejski | tak   | tak  | nie      | nie         | tak | tak  | nie  | nie                   | wypiętrzone miejsca postojowe |                              |                                  |
| M28                 |   | autor       | 2     | Nowożytność | modernizm, współczesność | wertykalny  | zatrzymujące | 40             | plaskie        | 1             | plac      | 100          | 82          | tak           | usługi, komunikacja | tak     | tak    | tak         | nie                    | nie       | miejski | tak   | tak  | tak      | tak         | tak | tak  | tak  | przebudzowane wnętrze |                               |                              |                                  |
| Krajobraz:          |                                                                                     |             |       |             |                          |             |              |                |                |               |           |              |             |               |                     |         |        |             |                        |           |         |       |      |          |             |     |      |      |                       |                               |                              |                                  |
| M29                 |  | respondenci | 1,50  | autor       | 2                        | Nowożytność | modernizm    | wertykalny 57% | prowadzące 14% | 100           | plaskie   | 1            | nabrzeże    | 60            | 51,43               | 15      | nie    | komunikacja | nie                    | tak       | nie     | 57%   | 100% | panorama | tak         | nie | 100% | 14%  | 29%                   | 0%                            | World Trade Center           |                                  |
| M30                 |  | respondenci | 1,24  | autor       | 2                        | Nowożytność | modernizm    | wertykalny 43% | prowadzące 29% | 100           | plaskie   | 1            | nabrzeże    | 55            | 56,43               | 15      | nie    | komunikacja | nie                    | nie       | nie     | 57%   | 71%  | tak      | panorama    | tak | nie  | 100% | 14%                   | 14%                           | 14%                          | Poludniowy przyczółek Manhattanu |

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza |      | kompozycja  |               |                          |              |             |         |           |                | funkcja   |              | zieleni     |                     | percepcja |         |        |        |       |           |       |       |      |       |                                  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|-------------|---------------|--------------------------|--------------|-------------|---------|-----------|----------------|-----------|--------------|-------------|---------------------|-----------|---------|--------|--------|-------|-----------|-------|-------|------|-------|----------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | autor  | wiek | epoka       | styl          | kierunek                 | linie        | kondygnacje | dachy   | dominanty | typ wnętrza    | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie       | piesi     | pojazdy | usługi | wysoka | niska | krajobraz | wzrok | sluch | węch | dotyk | genius loci                      |
| M31                 |    | 2      |      | Nowożytność | modernizm     | wertykalny               | przeważające | 50          | plaskie | 0         | nabrzeże       | 65        | 20           | nie         | komunikacja         | nie       | tak     | nie    | nie    | nie   | panorama  | tak   | tak   | nie  | nie   | panorama z Mostu Brukińskiego    |
| M32                 |    | 2      |      | Nowożytność | modernizm     | wertykalny               | przeważające | 100         | plaskie | 6         | punkt widokowy | 100       | 10           | tak         | rekreacja           | nie       | nie     | nie    | nie    | nie   | panorama  | tak   | tak   | nie  | nie   | panorama z Rockefeller Building  |
| M33                 |   | 1      |      | Nowożytność | współczesność | wertykalny               | przeważające | 50          | plaskie | 1         | ulica          | 95        | 85           | tak         | usługi, komunikacja | tak       | tak     | tak    | nie    | nie   | miejski   | tak   | tak   | tak  | tak   | aleja nocą                       |
| M34                 |  | 1      |      | Nowożytność | modernizm     | horyzontalny             | zatrzymujące | 50          | plaskie | 1         | skrzyżowanie   | 50        | 65           | tak         | komunikacja, usługi | tak       | tak     | tak    | tak    | nie   | miejski   | tak   | tak   | tak  | tak   | wielopoziomowe skrzyżowanie dróg |
| Natura:             |                                                                                     |        |      |             |               |                          |              |             |         |           |                |           |              |             |                     |           |         |        |        |       |           |       |       |      |       |                                  |
| M35                 |  | 1      |      | Nowożytność | współczesność | wertykalny, horyzontalny | zatrzymujące | 40          | plaskie | 1         | skwer          | 25        | 15           | tak         | rekreacja           | tak       | nie     | nie    | tak    | tak   | miejski   | tak   | nie   | tak  | tak   | skwer na brzegu Manhattanu       |

| Kategoria:          |                                                                                     | geneza |      | kompozycja  |               |                          |                |             |         |           |             |           |              | funkcja     |                                | zieleni |         | percepcja |        |       |           |       |       |      |       |                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|-------------|---------------|--------------------------|----------------|-------------|---------|-----------|-------------|-----------|--------------|-------------|--------------------------------|---------|---------|-----------|--------|-------|-----------|-------|-------|------|-------|---------------------------------------------|
| Odbiór percepcyjny: |                                                                                     | autor  | wiek | epoka       | styl          | kierunek                 | linie          | kondygnacje | dachy   | dominanty | typ wnętrza | złożoność | kąt środkowy | wyposażenie | przeznaczenie                  | piesi   | pojazdy | usługi    | wysoka | niska | krajobraz | wzrok | sluch | węch | dotyk | genius loci                                 |
| M36                 |    | 2      | 2    | Nowożytność | historyzm     | horyzontalny, wertykalny | zatrzymujące   | 100         | plaskie | 1         | park        | 30        | 10           | nie         | rekreacja                      | tak     | nie     | nie       | tak    | tak   | panorama  | tak   | nie   | tak  | nie   | panorama Manhattanu widoczna z Central Park |
| M37                 |    | 2      | 1,52 | Nowożytność | historyzm     | wertykalny 36%           | prowadzące 93% | 25          | plaskie | 2         | park        | 34        | 40,71        | nie         | rekreacja                      | tak     | nie     | nie       | 29%    | 100%  | park      | 100%  | 57%   | 86%  | 86%   | sztywne jezioro w parku                     |
| M38                 |   | 2      | 2    | Nowożytność | współczesność | horyzontalny             | zatrzymujące   | 100         | plaskie | 1         | park        | 25        | 10           | nie         | rekreacja                      | tak     | nie     | nie       | tak    | tak   | park      | tak   | tak   | tak  | tak   | polana w parku                              |
| M39                 |  | 2      | 1,00 | Nowożytność | współczesność | wertykalny 29%           | prowadzące 7%  | 80          | plaskie | 1         | park        | 40        | 40,00        | nie         | rekreacja                      | tak     | nie     | nie       | 14%    | 100%  | park      | 100%  | 57%   | 71%  | 86%   | wzgórze w parku                             |
| M40                 |  | 1      | 1    | Nowożytność | współczesność | wertykalny               | zatrzymujące   | 40          | plaskie | 1         | nabrzeże    | 35        | 10           | nie         | rekreacja                      | nie     | nie     | nie       | tak    | tak   | panorama  | tak   | nie   | tak  | tak   | skwer na brzegu Brooklynu                   |
| M41                 |  | 2      | 2    | Nowożytność | historyzm     | wertykalny               | prowadzące     | 100         | plaskie | 2         | nabrzeże    | 90        | 65           | tak         | komunikacja, usługi, rekreacja | tak     | tak     | tak       | tak    | nie   | panorama  | tak   | tak   | tak  | tak   | Most Brooklyn                               |





