

PROGRAM STUDIÓW

I. Ogólna charakterystyka studiów

1. **Nazwa kierunku studiów:**
Budownictwo zrównoważone / Sustainable Building Engineering
2. **Poziom studiów:**
Studia pierwszego stopnia (I stopień)
3. **Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**
Szósty (6)
4. **Forma studiów:**
Studia stacjonarne
5. **Profil studiów:**
Ogólnoakademicki
6. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:**
Inżynier
7. **Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:**

Nazwa dziedziny	Nazwa dyscypliny	Procentowy udział punktów ECTS (%)	Dyscyplina wiodąca
nauki inżynieryjno-techniczne	inżynieria lądowa, geodezja i transport	100%	Nie dotyczy

8. **Klasyfikacja ISCED:**
0732 Budownictwo i inżynieria lądowa i wodna
9. **Liczba semestrów:**
Studia stacjonarne - siedem semestrów (7 semestrów)
10. **Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:**

W załączniku I.10_SBE_zgodnosc_ECTS dodatkowo przedstawiono wymagania do uzyskania kwalifikacji (zgodność ECTS).

Tabela 1.1. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji

Punkty ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
Przewidziane w programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	210	100%
Przyporządkowane do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	109,5	52,1%
Przyporządkowane modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej / właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	118	56,2%
Przyporządkowane zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	6	
Przyporządkowane przedmiotom/modułom zajęć do wyboru.	65	31,0%
Przyporządkowane praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	0	
Uzyskane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	0%

11. Język kształcenia:
angielski

12. W przypadku studiów prowadzonych wspólnie:

a) Instytucja, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:

nie dotyczy

b) Jednostka organizacyjna instytucji, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:

nie dotyczy

c) Podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POLON i uprawniony do otrzymania środków finansowych na kształcenie studentów (instytucja i jednostka):

nie dotyczy

13. Liczba godzin zajęć w programie studiów:

- 2736 h

14. Efekty uczenia się:

Efekty uczenia się dla kierunku *budownictwo zrównoważone* realizują kwalifikacje zgodnie z Rozporządzeniem MNiSW z dnia 28 listopada 2018 r., w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6–8.

Na kierunku *budownictwo zrównoważone* (studia I stopnia – PRK poziom 6) sformułowano **64** kierunkowych efektów uczenia się, w tym **28** z zakresu wiedzy, **27** umiejętności oraz **9** kompetencji społecznych. Poniżej przedstawiono tabelę kierunkowych efektów uczenia się dla studiów I stopnia kierunku ***budownictwo zrównoważone***. Opracowany program studiów umożliwia skuteczne osiągnięcie efektów uczenia się zapisanych w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, także prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (punkt 20 wniosku). Przypisanie efektów uczenia się do przedmiotów zamieszczono jako matrycę w załączniku I.14_matryca_Budownictwo_zrownowazone_I_stopien_2023_2024

Tabela 1.2. Tabela kierunkowych efektów uczenia się dla studiów I stopnia oraz odniesienie do charakterystyk I stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji

PIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Efekt uczenia się dla kierunku Budownictwo zrównoważone	Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku budownictwo zrównoważone / Sustainable Building Engineering absolwent:	Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6
WIEDZA		
KSB_W01	ma wiedzę z działów matematyki, fizyki, chemii, biologii i innych obszarów nauki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z budownictwem zrównoważonym (budownictwo, inżynieria środowiska i architektura)	P6S_WG
KSB_W02	zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące tworzenia i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i map geodezyjnych a także ich sporządzania w sposób tradycyjny oraz z wykorzystaniem programów technologii BIM (Building Information Modeling)	P6S_WG
KSB_W03	wie jak definiuje się odwzorowania kartograficzne oraz jakie są podstawowe prace geodezyjne w budownictwie zrównoważonym	P6S_WG

KSB_W04	ma wiedzę z zakresu mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji	P6S_WG
KSB_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie sposobu kształtowania komponentów budowlanych pod względem cieplnym, wilgotnościowym, szczelności powietrznej oraz posadowienia w gruncie sieci cieplnych i sanitarnych	P6S_WG
KSB_W06	zna zasady teorii konstrukcji i analizy układów prętowych w zakresie statyki, dynamiki i stateczności	P6S_WG
KSB_W07	zna prawo budowlane, normy krajowe (PN) i europejskie (EN) oraz warunki techniczne realizacji obiektów budowlanych oraz budynków energooszczędnych	P6S_WG P6S_WK
KSB_W08	zna zasady konstruowania i wymiarowania elementów i połączeń metalowych, betonowych, drewnianych i murowych obiektów budowlanych	P6S_WG
KSB_W09	zna podstawy geologii, ma wiedzę z mechaniki gruntów oraz fundamentowania obiektów budowlanych	P6S_WG
KSB_W10	zna zasady konstruowania i analizy obiektów budownictwa ogólnego, niskoenergetycznego, pasywnego i zrównoważonego, przemysłowego, drogowego, mostowego i kolejowego	P6S_WG
KSB_W11	ma podstawową wiedzę na temat projektowania obiektów infrastruktury ogólnej oraz zrównoważonego transportu drogowego i kolejowego	P6S_WG
KSB_W12	zna wybrane programy komputerowe (również wykorzystujące technologię BIM) wspomagające obliczanie i projektowanie konstrukcji, organizację robót budowlanych, kosztorysowanie oraz techniczne wyposażenie budynków oraz programy do oceny i projektowania budynków energooszczędnych	P6S_WG
KSB_W13	zna podstawy fizyki budowli dotyczące migracji ciepła i wilgoci w komponentach budowlanych i w obiektach budowlanych i zaopatrzenia w energię oraz podstawowe zasady doboru instalacji budowlanych z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii	P6S_WG
KSB_W14	zna najczęściej stosowane materiały budowlane i instalacyjne oraz ich właściwości, podstawowe zasady produkcji i montażu, podstawowe elementy ich projektowania, technologii wytwarzania i badania, metody oceny i utrzymania stanu technicznego budowli	P6S_WG
KSB_W15	ma wiedzę z organizacji i zasad kierowania budową, tworzenia procedur zarządzania jakością robót budowlanych; zna normatywy pracy w budownictwie	P6S_WK
KSB_W16	ma podstawową wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w budownictwie	P6S_WK
KSB_W17	ma podstawową wiedzę na temat planowania przestrzennego i planowania energetycznego, zależności pomiędzy architekturą i urbanistyką, a możliwościami technicznymi i ekonomicznymi budownictwa oraz wpływu realizacji inwestycji na zabudowane środowisko zrównoważone	P6S_WG P6S_WK
KSB_W18	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu historii architektury, urbanistyki i rozwoju budownictwa zrównoważonego	P6S_WG
KSB_W19	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z techniki cieplnej, termodynamiki technicznej, wymiany ciepła i masy, mechaniki płynów (w tym maszyn przepływowych), biologii środowiska i chemii środowiska	P6S_WG
KSB_W20	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środowiska	P6S_WG
KSB_W21	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych oraz cyklu życia w zakresie technicznego wyposażenia budynku	P6S_WG
KSB_W22	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych oraz cyklu życia infrastruktury zewnętrznej	P6S_WG
KSB_W23	ma wiedzę w zakresie teorii projektowania architektonicznego	P6S_WG
KSB_W24	zna problematykę architektury krajobrazu i zrównoważonego rozwoju przestrzennego	P6S_WK
KSB_W25	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu projektowania oraz infrastruktury technicznej miasta	P6S_WG
KSB_W26	ma podstawową wiedzę o współczesnych trendach rozwojowych z zakresu projektowania architektonicznego w tym z wykorzystaniem technologii BIM	P6S_WG
KSB_W27	ma wiedzę w zakresie bilansu energii użytkowej, końcowej i pierwotnej dla budynku oraz złożonych systemów oraz w zakresie certyfikacji budynków w tym charakterystyki energetycznej, certyfikatów budownictwa pasywnego i innych certyfikatów w Polsce (np. BREEM, LEED)	P6S_WG
KSB_W28	ma wiedzę w zakresie komfortu cieplnego i jakości powietrza w budynkach o wysokim	P6S_WG

	standardzie energetycznym	
UMIEJĘTNOŚCI		
KSB_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6S_UW P6S_UK
KSB_U02	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	P6S_UW P6S_UK
KSB_U03	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu budownictwa zrównoważonego dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	P6S_UW P6S_UK
KSB_U04	potrafi korzystać z instrumentów geodezyjnych optycznych tradycyjnych i elektronicznych, wykonywać pomiary dotyczące obsługi geodezyjnej podczas montażu konstrukcji budowlanych, nie wymagających wykształcenia geodezyjnego	P6S_UW P6S_UK
KSB_U05	umie dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych oraz elementów wyposażenia technicznego budynków	P6S_UW P6S_UK
KSB_U06	potrafi dokonać zestawu obciążeń działających na obiekty budowlane oraz wykonać analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych; potrafi wyznaczyć częstość drgań własnych dla prostych konstrukcji prętowych	P6S_UW P6S_UK
KSB_U07	potrafi poprawnie wybrać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu budownictwa zrównoważonego: metody numeryczne, analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne; uzyskać wyniki i przeprowadzić ich weryfikację	P6S_UW P6S_UK
KSB_U08	potrafi przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe w zakresie: oceny jakości materiałów budowlanych i instalacyjnych, prostych konstrukcji inżynierskich, systemów technicznego wyposażenia budynków oraz infrastruktury zewnętrznej, elementów i systemów w inżynierii środowiska zabudowanego oraz komfortu cieplnego i jakości powietrza, chemiczne i biologiczne; potrafi przejrzeć i przedstawić i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski	P6S_UW P6S_UO P6S_UK
KSB_U09	potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających decyzje projektowe w budownictwie zrównoważonym, w tym programów opierających się na technologii BIM; potrafi krytycznie ocenić otrzymane wyniki analizy numerycznej obiektów budowlanych	P6S_UW P6S_UK
KSB_U10	umie zaprojektować wybrane elementy i proste konstrukcje metalowe, betonowe, drewniane i murowe	P6S_UW P6S_UK
KSB_U11	umie zwymiarować podstawowe elementy konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, przemysłowego, drogowego, mostowego i kolejowego	P6S_UW P6S_UK
KSB_U12	potrafi używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować instalacje i urządzenia typowe dla inżynierii środowiska	P6S_UW P6S_UK
KSB_U13	potrafi wykonać analizę stateczności liniowej i nośności granicznej prostych układów prętowych w zakresie oceny stanów krytycznych i granicznych konstrukcji oraz analizę dynamiczną prostych układów prętowych w zakresie oceny stanów rezonansowych	P6S_UW P6S_UK
KSB_U14	potrafi sporządzić bilans energetyczny przy kształtowaniu komfortu wewnętrznego w obiektach budowlanych oraz dla elementów i systemów stosowanych w środowisku zabudowanym	P6S_UW P6S_UK
KSB_U15	umie odczytać rysunki architektoniczne, budowlane, instalacyjne i geodezyjne oraz sporządzać dokumentację graficzną w sposób tradycyjny oraz w środowisku BIM	P6S_UW P6S_UK
KSB_U16	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie: obiektów budowlanych, systemów technicznego wyposażenia budynków i infrastruktury zewnętrznej oraz dla elementów i systemów stosowanych w środowisku zabudowanym; umie sporządzić prosty kosztorys i harmonogram robót	P6S_UW P6S_UK
KSB_U17	potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji robót budowlanych i instalacyjnych, wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa (z elementami BIOZ: Bezpieczeństwo i Ochrona Zdrowia) i utrzymaniu stanu technicznego obiektów budowlanych	P6S_UW P6S_UK
KSB_U18	potrafi dokonać krytycznej analizy i ocenić sposób funkcjonowania istniejące rozwiązania technicznego w zakresie inżynierii środowiska	P6S_UW P6S_UK
KSB_U19	opanał umiejętności porozumiewania się w języku obcym (także innym niż j. angielski), łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu budownictwa zrównoważonego	P6S_UK
KSB_U20	potrafi stosować przepisy prawa budowlanego i aktów prawnych dotyczących obiektów	P6S_UW

	budowlanych	P6S_UK
KSB_U21	potrafi analizować architektoniczne i urbanistyczne potrzeby inwestora oraz dokonać doboru materiałów budowlanych i instalacyjnych zgodnie z ich przeznaczeniem oraz zasadami budownictwa zrównoważonego	P6S_UW P6S_UK
KSB_U22	umie organizować pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji budownictwa	P6S_UW P6S_UK
KSB_U23	potrafi dokonać identyfikacji i specyfikacji prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla inżynierii środowiska	P6S_UW P6S_UK
KSB_U24	potrafi, rozumiejąc wzajemne relacje obiektu i otoczenia, dokonać identyfikacji istniejących zasobów funkcjonalno-przestrzennych, dokonać ich ewaluacji oraz sformułować odpowiednie wnioski dotyczące możliwych przekształceń w skali architektonicznej i urbanistycznej; potrafi przygotować plan zagospodarowania terenu o narastającym stopniu złożoności	P6S_UW P6S_UK
KSB_U25	potrafi stosować różne środki techniczne i materiałowe do prezentacji pomysłu architektonicznego i urbanistycznego	P6S_UW P6S_UK
KSB_U26	potrafi planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole, posiada umiejętność współdziałania z innymi osobami, jest przygotowany do pracy zespołowej, jest przygotowany do współdziałania z innymi osobami w ramach interdyscyplinarnych zespołów projektowych (specjaliści z różnych branż)	P6S_UO P6S_UK
KSB_U27	jest wyposażony w różnorodne umiejętności umożliwiające realizację zadań projektowych w postaci konkretnych prac z zakresu budownictwa zrównoważonego, w tym takie umiejętności warsztatowe jak: techniki tradycyjne (rysunek odręczny), specjalistyczne oprogramowanie do projektowania (typu CAD) oraz specjalistyczne oprogramowania (w technologii BIM)	P6S_UW P6S_UU P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
KSB_K01	posiada umiejętność do adaptowania się nowych i zmieniających się okoliczności, potrafi określić priorytety przy realizacji określonego przez siebie i innych zadania, działając m.in. w interesie społecznym	P6S_KK P6S_KO P6S_KR
KSB_K02	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	P6S_KK
KSB_K03	samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych technik, procesów i technologii	P6S_KR
KSB_K04	rozumie potrzebę pracy zespołowej, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	P6S_KO P6S_KR
KSB_K05	ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy)	P6S_KR
KSB_K06	jest komunikatywny w prezentacjach medialnych	P6S_KO P6S_KR
KSB_K07	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat budownictwa zrównoważonego, przekazuje tę wiedzę w sposób powszechnie zrozumiały	P6S_KO P6S_KR
KSB_K08	posiada umiejętność krytycznej oceny wyników własnej pracy	P6S_KK
KSB_K09	rozumie konieczność ochrony praw autorskich oraz zasady etyki zawodowej	P6S_KR

Jako kluczowe efekty uczenia się uznano:

- **w zakresie wiedzy:**

- ma wiedzę z zakresu mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji (KSB_W04),
- zna prawo budowlane, normy krajowe (PN) i europejskie (EN) oraz warunki techniczne realizacji obiektów budowlanych oraz budynków energooszczędnych (KSB_W07)
- zna zasady konstruowania i wymiarowania elementów i połączeń metalowych, betonowych, drewnianych i murowych obiektów budowlanych (KSB_W08),
- zna zasady konstruowania i analizy obiektów budownictwa ogólnego, niskoenergetycznego, pasywnego i zrównoważonego, przemysłowego, drogowego, mostowego i kolejowego (KSB_W10),
- zna wybrane programy komputerowe (również wykorzystujące technologię BIM) wspomagające obliczanie i projektowanie konstrukcji, organizację robót budowlanych, kosztorysowanie oraz

techniczne wyposażenie budynków oraz programy do oceny i projektowania budynków energooszczędnych (KSB_W12);

• **w zakresie umiejętności:**

- umie zaprojektować wybrane elementy i proste konstrukcje metalowe, betonowe, drewniane i murowe (KSB_U10),
- umie odczytać rysunki architektoniczne, budowlane, instalacyjne i geodezyjne oraz sporządzać dokumentację graficzną w sposób tradycyjny oraz w środowisku BIM (KSB_U15),
- potrafi stosować przepisy prawa budowlanego i aktów prawnych dotyczących obiektów budowlanych (KSB_U20),
- potrafi planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole, posiada umiejętność współdziałania z innymi osobami, jest przygotowany do pracy zespołowej, jest przygotowany do współdziałania z innymi osobami w ramach interdyscyplinarnych zespołów projektowych (specjaliści z różnych branż) (KSB_U26);

• **w zakresie kompetencji społecznych:**

- jest samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych technik, procesów i technologii (KSB_K03),
- rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat budownictwa zrównoważonego, przekazuje tę wiedzę w sposób powszechnie zrozumiały (KSB_K07).

15. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

Zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się opisano szczegółowo w Regulaminie Studiów Politechniki Poznańskiej. (Uchwała Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r) Zgodnie z jego zapisami poszczególnym modułom zajęć przyporządkowana jest odpowiednia liczba punktów ECTS, która podana jest w karcie ECTS modułu.

Liczba punktów przyporządkowana modułom w każdym semestrze studiów stacjonarnych I stopnia to 30 (łącznie 210 w ciągu 7 semestrów). Dla uzyskania dyplomu ukończenia studiów stacjonarnych konieczne jest, poza spełnieniem wymagań programowych, zdobycie wymaganej w programie kształcenia liczby punktów ECTS.

Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej ze wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów oraz zaliczenie zajęć z wychowania fizycznego i wymaganych szkoleń. Student, który nie zaliczył wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów danego semestru, zostaje warunkowo wpisany na kolejny semestr studiów, jeżeli łączna liczba punktów ECTS przypisanych do niezaliczonych zajęć nie przekracza 14 punktów ECTS, a opóźnienie zaliczenia nie jest większe niż dwa semestry.

Do weryfikacji efektów uczenia się stosowane jest szerokie spektrum metod, które umożliwiają ich skuteczne sprawdzenie i ocenę zarówno w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Opracowany system sprawdzania i oceniania zapewnia przejrzystość, wiarygodność oceniania oraz daje możliwość porównywania wyników.

Sprawdzanie i ocenianie stopnia osiąganych efektów uczenia się przez studentów odbywa się zarówno na etapie procesu kształcenia, np. podczas:

- różnych form prac etapowych – egzaminy, kolokwia, projekty, referaty czy sprawdziany wejściowe,
- oceny prac dyplomowych,

jak również po zakończeniu procesu kształcenia, np. poprzez:

- ocenę pracodawców,
- monitorowanie losów absolwentów.

Metody sprawdzania efektów uczenia się są dostosowane do rodzaju oraz formy prowadzonych zajęć dydaktycznych lecz zazwyczaj realizowane są następująco:

- wykłady – egzamin lub kolokwium zaliczeniowe,
- ćwiczenia – kolokwium,
- ćwiczenia laboratoryjne – sprawdziany wejściowe oraz sprawozdania,
- zajęcia projektowe – obrona zadania/projektu (etapowa i/lub końcowa).

Decyzję o formie zaliczenia podejmuje osoba odpowiedzialna za moduł kształcenia. Wybrane formy zaliczenia są opisane w kartach opisu modułów kształcenia, a informacje o konkretnych kryteriach i zasadach oceniania przekazuje prowadzący na pierwszych zajęciach (podając jednocześnie zakres przerabianego materiału, literaturę i terminy konsultacji). Stosowana skala ocen jest zgodna z §19 Regulaminu studiów i zawiera: niedostateczny (2,0), dostateczny (3,0), dostateczny plus (3,5), dobry (4,0), dobry plus (4,5), bardzo dobry (5,0). (Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalony przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej, Uchwała Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r).

Egzaminy i zaliczenia kończące wykłady, sprawdzające uzyskane przez studentów efekty uczenia się mają zazwyczaj formę pisemną, często uzupełniane są formą ustną, a pytania w nich zawarte związane są z tematyką przedstawioną w kartach opisu modułów kształcenia, co zapewnia obiektywną weryfikację efektów uczenia się. Kolokwia z ćwiczeń audytoryjnych realizowane są w formie pisemnej, a ich liczba (oprócz kolokwium poprawkowego) uzależniona jest od wymiaru zajęć (1 lub 2 kolokwia w semestrze). Kolokwia zazwyczaj dotyczą zadań obliczeniowych, dzięki czemu umożliwiają szczegółowe obiektywne sprawdzenie efektów uczenia się związanych zarówno z wiedzą jak i umiejętnościami.

W ramach stosowanych metod weryfikacji efektów uczenia się coraz częściej stosowane są możliwości specjalistycznych platform elektronicznych (powszechnie stosowanym na Politechnice Poznańskiej jest system eKursy). Rozszerza to możliwości weryfikacji efektów uczenia się przede wszystkim przez wprowadzanie zróżnicowanych form rozwiązywanych przez studentów problemów. Część zaliczeń odbywa się z zastosowaniem testów o zróżnicowanych typach pytań: jednokrotnego i wielokrotnego wyboru, uzupełnianie tekstu, krótkie zadania obliczeniowe, dopasowanie elementów itd. na platformie eKursy lub w innych systemach e-learning, zależnie od preferencji nauczyciela akademickiego oraz rekomendowanych przez Politechnikę Poznańską.

Ważnym elementem weryfikacji efektów uczenia się na kierunku Budownictwo zrównoważone / Sustainable Building Engineering jest sprawdzenie umiejętności inżynierskich. Ich realizacja obejmuje zajęcia laboratoryjne, projektowe oraz studium przypadku (wizyty na budowie lub w przedsiębiorstwach budowlanych). W ramach zajęć projektowych sprawdzeniu podlegają: poprawność przyjętych założeń, sposób realizacji projektu, a także forma prezentacji i omówienia rezultatów.

W wielu przypadkach nauczyciele akademicy dają studentom możliwość indywidualnego wykazania się podczas swoich zajęć, promując ich aktywność na zajęciach oraz oceniając ich wypowiedzi i merytoryczny udział w dyskusjach. Na wielu przedmiotach studenci mogą rozszerzyć swoją wiedzę i umiejętności biorąc udział w badaniach naukowych związanych z tematyką przedmiotu realizowanych w ramach projektów badawczych. Na wybranych zajęciach np. seminaryjnych studenci mają również możliwość przedstawiania prezentacji i prowadzenia dyskusji, które oceniane są przez prowadzących. Takie formy zajęć umożliwiają ocenę nie tylko efektów związanych z wiedzą i umiejętnościami, lecz również stopień nabycia kompetencji społecznych. Poprawiają także atrakcyjność przekazu wiedzy studentom, pozwalają im zapoznać się z narzędziami multimedialnymi i rozwijać zdolności interpersonalne dotyczące m.in. autoprezentacji, co stanowi istotny element kompetencji sugerowany przez wielu przedstawicieli przemysłu. Podczas zajęć zakładających pracę w grupie (na wielu zajęciach laboratoryjnych i projektowych), ocenie podlega również poziom uzyskania takich kompetencji społecznych jak praca w zespole, umiejętność prowadzenia dyskusji i uzasadniania, a także krytycznej oceny. Studentowi, który w wyniku bieżącej kontroli stopnia uzyskania efektów uczenia się otrzymał zaliczenia ocenę niedostateczną, przysługuje prawo do jednego zaliczenia poprawkowego. Analogicznie w przypadku egzaminów – studentowi przysługuje prawo do dwukrotnego przystąpienia do egzaminu, w tym poprawkowego, z danego modułu w danym semestrze. Ostateczną metodą sprawdzenia nabytych w ramach pełnego cyklu kształcenia efektów uczenia się jest przygotowanie pracy dyplomowej. Proces dyplomowania określony został szczegółowo w Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalonym przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej (Uchwała nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.). Wybór tematów prac dyplomowych, wybór opiekunów i recenzentów oraz przeprowadzenie egzaminów dyplomowych przebiegają pod nadzorem Dziekana i Dyrektorów Instytutów w oparciu o zasady przyjęte w ramach Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu.

Towarzyszy temu przygotowanie stosownej dokumentacji, której wykaz znajduje się na stronie internetowej Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu <https://wilit.put.poznan.pl/node/3714>.

Procedura zgłaszania i wydawania tematów prac dyplomowych przez nauczycieli akademickich dla studentów poszczególnych kierunków odbywa się w semestrze poprzedzającym semestr dyplomowy, według zasad:

- a) studenci otrzymują podczas spotkania organizacyjnego oraz na indywidualne skrzynki mailowe informację: listę z nazwiskami nauczycieli, którzy mogą pełnić rolę opiekuna pracy dyplomowej, oraz ogólną charakterystykę ich profilu naukowego, zainteresowań, tematyki prac dyplomowych;
- b) studenci dokonują wstępnego wyboru opiekuna (promotora) i tematyki pracy;
- c) studenci mogą zaproponować własny temat pracy dyplomowej;
- d) w porozumieniu ze studentem, promotor uzgadnia ostateczne brzmienie tematu pracy dyplomowej i przygotowuje kartę tematu pracy dyplomowej (wzór karty przesyłany jest do Instytutów). Na karcie tematu określone są: tytuł pracy, zadania szczegółowe, miejsce prowadzenia pracy, nazwisko promotora i regulaminowy termin złożenia pracy;
- e) karta tematu pracy dyplomowej jest podpisana przez Dyrektora Instytutu dyplomującego i przez odpowiedniego Prodziekana ds. kształcenia.

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego lub artystycznego prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania.

Student składa w dziekanacie pracę dyplomową w wersji elektronicznej (pdf oraz doc/docx), której przyjęcie potwierdza promotor po zapoznaniu się i akceptacji raportu z systemu antyplagiatoowego (JSA – jednolity system antyplagiatoowy). Towarzyszy temu przygotowanie stosownej dokumentacji, której wykaz znajduje się na stronie internetowej Wydziału.

W trakcie egzaminu dyplomowego kompetencje studenta weryfikowane są w oparciu o przedstawioną prezentację, treści związane z tematem pracy dyplomowej oraz na podstawie odpowiedzi na minimum trzy pytania zadane przez członków komisji z wylosowanych przez studenta ze zbioru zagadnień egzaminacyjnych. Każde z zadanych w ramach wylosowanych zagadnień pytań jest oceniane osobno, zgodnie z przyjętą w Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalonym przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej (Uchwała nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.). skalą ocen : niedostateczny (2,0), dostateczny (3,0), dostateczny plus (3,5), dobry (4,0), dobry plus (4,5), bardzo dobry (5,0). Komisja egzaminu dyplomowego ocenia nie tylko merytoryczną poprawność odpowiedzi, ale także umiejętność reagowania dyplomanta na dodatkowe pytania i uwagi, a także płynność odpowiedzi oraz poprawność i zakres wykorzystywanego słownictwa specjalistycznego.

Za ocenę egzaminu przyjmuje się średnią arytmetyczną z oceny za obronę pracy dyplomowej i ocen częściowych uzyskanych za odpowiedzi na wszystkie zadane pytanie. Egzamin dyplomowy jest zdany, gdy pozytywna jest ocena za obronę pracy dyplomowej i większość pozostałych ocen częściowych.

Ostateczny wynik studiów ustala komisja egzaminu dyplomowego, obliczając go na podstawie wzoru:

$$Wst = 0,6 \times Pst + 0,2 \times Pdyp + 0,2 \times Edyp$$

Pst – średnia ważona ocen z przebiegu studiów,

Pdyp – ocena pracy dyplomowej

Edyp – ocena egzaminu dyplomowego.

Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym.

Absolwent uzyskuje dyplom wraz z suplementem do dyplomu.

16. Praktyki zawodowe:

Praktyki są ujęte w programie studiów. Tematyka praktyk poszerza wiedzę i umiejętności, które przekazywane są na zajęciach dydaktycznych.

I. Praktyki odbywające się w toku studiów I stopnia:

- a) geodezyjna
 - na studiach stacjonarnych w semestrze 2. (lato), w okresie dwóch tygodni (80 godzin),
- b) geotechniczna
 - na studiach stacjonarnych w semestrze 4. (lato), w okresie dwóch tygodni (80 godzin),
- c) przeddyplomowa
 - na studiach stacjonarnych w semestrze 6. (lato), w okresie czterech tygodni (160 godzin),

Praktyki geodezyjną i geotechniczną organizuje Wydział (ściślej Instytut Inżynierii Lądowej), natomiast praktyka przeddyplomowa organizowana jest we współpracy z przedsiębiorstwami zewnętrznymi z branży budownictwa, przy wsparciu Centrum Praktyk i Karier Politechniki Poznańskiej. Sprawy administracyjne związane z praktykami na kierunku Budownictwo porządkuje Zarządzenie Nr 11 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 29 marca 2023 r. (RO/111/11/2023) w sprawie wprowadzenia Regulaminu studenckich praktyk zawodowych w Politechnice Poznańskiej.

Ogólne merytoryczne ramy praktyk określone są we właściwych kartach ECTS. Wytyczne szczegółowe formułowane przez opiekuna danej praktyki. Powoływani przez Dziekana WILiT opiekunowie praktyki (lub ich pełnomocnicy) sprawują pieczę nad właściwą realizacją praktyk oraz są odpowiedzialni za zaliczenie (lub niezaliczenie) praktyki. Wykaz opiekunów praktyk aktualizowany jest na stronie Wydziałowej z początkiem każdego roku akademickiego.

Praktyka geodezyjna

Cel przedmiotu: zajęcia terenowe z geodezji zwane praktykami geodezyjnymi mają na celu rozwinięcie u studentów umiejętności zdobytych w czasie zajęć laboratoryjnych. Odbywa się to poprzez zapoznanie się i wykonanie praktycznych czynności geodezyjnych w jednoznacznie sformułowanych zadaniach. Powiązanie tematu zadania z pracami terenowymi obejmuje trening w opanowywaniu technik pomiarów, w których mierzy się wielokrotnie długości, kąty, wyznacza różnice wysokości itp. Wykonywane zadania terenowe łącznie z opracowaniem mają rozwinąć umiejętność pracy w zespole i pozwolić wykonywać, także samodzielnie, niektóre z zadań geodezyjnych spotykanych w praktyce inżynierskiej.

Treści programowe: realizacja wybranych zadań:

Zadanie 1: Opracowanie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000 lub 1:500.

Zadanie 2: Geodezyjne opracowanie projektu budynku i wytyczenie budynku w terenie.

Zadanie 3: Badanie pionowości wysokiego obiektu.

Zadanie 4: Badanie pionowego ukształtowania mostu drogowego.

Zadanie 5: Wytyczenie osi trasy drogowej.

Zadanie 6: Opracowanie profilu podłużnego trasy wraz z przekrojami poprzecznymi.

Zadanie 7: Określenie spadku podłużnego zwierciadła wody oraz średniej prędkości przepływu wody.

Zadanie 8: Opracowanie przekroju poprzecznego przez dolinę rzeczną.

Kryteria oceny: praktyki są "zaliczone" lub "nie zaliczone". Ocena ciągła zaangażowania i wkładu studenta w prace wykonane przez zespół pomiarowy. Kontrola i sprawdzanie codziennych postępów prac terenowych i kameralnych zespołów pomiarowych. Ocena wykonania pojedynczych zadań praktycznych. Ocena końcowa wykonania operatu geodezyjnego. Sposób sprawdzenia indywidualnych umiejętności i punktację ustala prowadzący grupę ćwiczeniową.

Praktyka geotechniczna

Cel przedmiotu: zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami wykonywania badań geotechnicznych (terenowych i laboratoryjnych) oraz prac kameralnych (interpretacji uzyskanych wyników i sporządzania dokumentacji geotechnicznej).

Treści programowe: kategorie geotechniczne obiektów budowlanych. Zasady przeprowadzania wizji lokalnej. Zasady programowania geotechnicznych badań podłoża. Praktyczne zastosowanie badań geotechnicznych (terenowych i laboratoryjnych). Sondowania dynamiczne. Sondowania statyczne. Zasady określania wartości charakterystycznych i obliczeniowych parametrów geotechnicznych. Zasady tworzenia przekrojów geotechnicznych.

Kryteria oceny: praktyki są "zaliczone" lub "nie zaliczone". Prowadzący grupę ustala ocenę za: obecność i aktywność na zajęciach, dyskusję oraz bieżące przygotowanie, wykonanie i zbiorowa obrona sprawozdania z praktyk w formie Dokumentacji Geotechnicznej, rozliczenie zadań indywidualnych.

Praktyka przeddyplomowa

Cel przedmiotu: podstawowym celem jest poznanie specyfiki pracy inżyniera budownictwa w zakresie pełnienia samodzielnych funkcji technicznych, a więc np. projektanta czy kierownika budowy. Celem dodatkowym jest wypracowanie krytycznego spojrzenia na pola doskonalenia wiedzy własnej oraz praktyki jej zastosowania. Praktyka przeddyplomowa pomaga w sprecyzowaniu swych zainteresowań zawodowych, koniecznego wyboru specjalności zawodu oraz przyszłej drogi samodoskonalenia.

Treści programowe: praktyka odbywa się w przedsiębiorstwach wykonawczych (na budowie) albo w biurach projektowych, czy też w służbach nadzoru i eksploatacji lub w placówkach badawczych, np. na Uczelni, jednakże z racji znaczenia, jaką ma w projektowaniu wiedza o wykonawstwie preferowana jest praktyka na budowie. Od strony formalnej praktyka musi się odbywać za pośrednictwem Centrum Praktyk i Karier Politechniki Poznańskiej. Praktyka odbywa się przy uwzględnieniu specjalności zawodu inżyniera budownictwa lądowego (budownictwo ogólne, mostowe, drogowe oraz kolejowe) przez fakt uwzględnienia rodzaju budownictwa (budynki i budowle nadziemne; mosty i budowle podziemne; drogi, ulice, lotniska; linie kolejowe, węzły i stacje).

Kryteria oceny: praktyki są "zaliczone" lub "nie zaliczone". Podstawą zaliczenia jest dostarczony dziennik praktyk podpisany przez upoważnionego przedstawiciela organizacji umożliwiającej odbycie praktyki (w miarę możliwości także uprawnionego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w rozumieniu prawa). Dokumentacja do rozliczenia musi być przygotowana zgodnie w Zarządzeniem Nr 11 z dnia 29 marca 2023 r. dotyczącym wprowadzenia Regulaminu studenckich praktyk zawodowych w Politechnice Poznańskiej z dnia 29.03.2023 r.

Centrum Karier i Praktyk PP uwzględniony jest jako organ wspomagający proces realizacji praktyk.

17. Język obcy:

Na kierunku *budownictwo zrównoważone* język obcy realizowany jest zgodnie z zapisem w tabeli 1.3 i kończy się zaliczeniem na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Zajęcia w ramach nauki języka obcego prowadzone są przez kadrę wyspecjalizowanej jednostki międzywydziałowej – Centrum Języków i Komunikacji.

Tabela 1.3. Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

studia stacjonarne

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	Ćw.	L	P	ECTS
2	Język obcy, wg oferty CJiK	60	0	60	0	0	4
3	Język obcy, wg oferty CJiK	60	0	60	0	0	4

Minimum 120 h, warunek spełniony

18. Zajęcia z wychowania fizycznego:

- 60h, 0 ECTS

Zajęcia z wychowania fizycznego prowadzone są przez Centrum Sportu PP. Odbywają się w formie ćwiczeń w wymiarze po 30 godzin w semestrach 1 i 2.

19. Przedmioty obieralne:

Na kierunku *budownictwo zrównoważone* oferowane są zajęcia obieralne, które wraz z liczbą punktów ECTS przedstawiono w tabeli 1.4.

Tabela 1.4. Wykaz przedmiotów obieralnych

(zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, Ćw. – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	Ćw.	L	P	ECTS	
1	Przedmiot obieralny I • Chemia budowlana • Chemia ogólna	30	15	0	15	0	3	
1	Przedmiot obieralny II • Grafika inżynierska i CAD • Rysunek techniczny	60	0	0	30	30	4	
1	Przedmiot obieralny humanistyczno-społeczny I • Wystąpienia publiczne • Umiejętności efektywnego prezentowania	30	0	30	0	0	3	
2	Przedmiot obieralny humanistyczno-społeczny II • Prawne aspekty w normalizacji • Negocjacje i umowy	30	0	30	0	0	3	
2,3	Język obcy	120	0	120	0	0	8	
3	Przedmiot obieralny III • Obciążenia budowli i konstrukcje murowe • Konstrukcje murowe	40	10	30	0	0	2	
4	Przedmiot obieralny IV • Prawo budowlane i BHP • Problemy BHP i BIOZ na budowie	30	30	0	0	0	2	
5	Przedmiot obieralny V • Kosztorysowanie • Ekonomia budownictwa	60	30	0	0	30	4	
5	Przedmiot obieralny VI • Zintegrowane systemy zarządzania • Podstawy zarządzania jakością	30	15	0	0	15	2	
6	Przedmiot obieralny VII • Zrównoważony transport • Zrównoważona gospodarka komunalna	15	15	0	0	0	1	
6	Praktyka przeddyplomowa	4 tygodnie (160 godzin)						6
7	Przedmiot obieralny VIII • Budownictwo zrównoważone • Konstrukcje inżynierskie • Budownictwo komunikacyjne	45	15	0	0	30	6	
7	Przedmiot obieralny IX • Budownictwo zrównoważone • Konstrukcje inżynierskie • Budownictwo komunikacyjne	50	15	0	0	30	6	
7	Przyg. pracy dypl. z el. badań naukowych	5	0	5	0	0	15	
							65	

65 ECTS z 210 ECTS = 31,0 % - minimum 30%, warunek spełniony

20. Kompetencje inżynierskie:

W tabeli 1.5 zamieszczono wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tabela 1.5. Wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kategoria PRK	Obszar kształ. w zakresie nauk tech. oraz kwalifikacje obejmujące kompetencje inż. -	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu
---------------	--	-------------------------------	---------------

	profil ogólnoak.		
Wiedza: absolwent zna i rozumie	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P6S_WG)	zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące tworzenia i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i map geodezyjnych a także ich sporządzania w sposób tradycyjny oraz z wykorzystaniem programów technologii BIM (Building Information Modeling)	KSB_W02
		wie jak definiuje się odwzorowania kartograficzne oraz jakie są podstawowe prace geodezyjne w budownictwie zrównoważonym	KSB_W03
		ma wiedzę z zakresu mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji	KSB_W04
		ma podstawową wiedzę w zakresie sposobu kształtowania komponentów budowlanych pod względem cieplnym, wilgotnościowym, szczelności powietrznej oraz posadowienia w gruncie sieci cieplnych i sanitarnych	KSB_W05
		zna zasady teorii konstrukcji i analizy układów prętowych w zakresie statyki, dynamiki i stateczności	KSB_W06
		zna prawo budowlane, normy krajowe (PN) i europejskie (EN) oraz warunki techniczne realizacji obiektów budowlanych oraz budynków energooszczędnych	KSB_W07
		zna zasady konstruowania i wymiarowania elementów i połączeń metalowych, betonowych, drewnianych i murowych obiektów budowlanych	KSB_W08
		zna podstawy geologii, ma wiedzę z mechaniki gruntów oraz fundamentowania obiektów budowlanych	KSB_W09
		zna zasady konstruowania i analizy obiektów budownictwa ogólnego, niskoenergetycznego, pasywnego i zrównoważonego, przemysłowego, drogowego, mostowego i kolejowego	KSB_W10
		ma podstawową wiedzę na temat projektowania obiektów infrastruktury ogólnej oraz zrównoważonego transportu drogowego i kolejowego	KSB_W11
		zna wybrane programy komputerowe (również wykorzystujące technologię BIM) wspomagające obliczanie i projektowanie konstrukcji, organizację robót budowlanych, kosztorysowanie oraz techniczne wyposażenie budynków oraz programy do oceny i projektowania budynków energooszczędnych	KSB_W12
		zna podstawy fizyki budowli dotyczące migracji ciepła i wilgoci w komponentach budowlanych i w obiektach budowlanych i zaopatrzenia w energię oraz podstawowe zasady doboru instalacji budowlanych z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii	KSB_W13
		zna najczęściej stosowane materiały budowlane i instalacyjne oraz ich właściwości, podstawowe zasady produkcji i montażu, podstawowe elementy ich projektowania, technologii wytwarzania i badania, metody oceny i utrzymania stanu technicznego budowli	KSB_W14
		ma podstawową wiedzę na temat planowania przestrzennego i planowania energetycznego, zależności pomiędzy architekturą i urbanistyką, a możliwościami technicznymi i ekonomicznymi budownictwa oraz wpływu realizacji inwestycji na zabudowane środowisko zrównoważone	KSB_W17
		ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu historii architektury, urbanistyki i rozwoju budownictwa zrównoważonego	KSB_W18
		ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z techniki cieplnej, termodynamiki technicznej, wymiany ciepła i masy, mechaniki płynów (w tym maszyn przepływowych), biologii środowiska i chemii środowiska	KSB_W19
		zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środowiska	KSB_W20
		ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych oraz cyklu życia w zakresie technicznego wyposażenia budynku	KSB_W21
		ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych oraz cyklu życia infrastruktury zewnętrznej	KSB_W22
		ma wiedzę w zakresie teorii projektowania architektonicznego	KSB_W23
		zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu projektowania oraz infrastruktury technicznej miasta	KSB_W25
		ma podstawową wiedzę o współczesnych trendach rozwojowych z zakresu projektowania architektonicznego w tym z wykorzystaniem technologii BIM	KSB_W26
		ma wiedzę w zakresie bilansu energii użytkowej, końcowej i pierwotnej dla	KSB_W27

		budynku oraz złożonych systemów oraz w zakresie certyfikacji budynków w tym charakterystyki energetycznej, certyfikatów budownictwa pasywnego i innych certyfikatów w Polsce (np. BREEM, LEED)	
		ma wiedzę w zakresie komfortu cieplnego i jakości powietrza w budynkach o wysokim standardzie energetycznym	KSB_W28
	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (P6S_WK)	ma wiedzę z organizacji i zasad kierowania budową, tworzenia procedur zarządzania jakością robót budowlanych; zna normatywy pracy w budownictwie	KSB_W15
		ma podstawową wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w budownictwie	KSB_W16
Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P6S_UW)	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KSB_U01
		potrafi poprawnie wybrać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu budownictwa zrównoważonego: metody numeryczne, analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne; uzyskać wyniki i przeprowadzić ich weryfikację	KSB_U07
		potrafi przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe w zakresie: oceny jakości materiałów budowlanych i instalacyjnych, prostych konstrukcji inżynierskich, systemów technicznego wyposażenia budynków oraz infrastruktury zewnętrznej, elementów i systemów w inżynierii środowiska zabudowanego oraz komfortu cieplnego i jakości powietrza, chemiczne i biologiczne; potrafi przejrzysto przedstawić i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski	KSB_U08
		potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających decyzje projektowe w budownictwie zrównoważonym, w tym programów opierających się na technologii BIM; potrafi krytycznie ocenić otrzymane wyniki analizy numerycznej obiektów budowlanych	KSB_U09
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	KSB_U02
		potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu budownictwa zrównoważonego dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	KSB_U03
	– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie: obiektów budowlanych, systemów technicznego wyposażenia budynków i infrastruktury zewnętrznej oraz dla elementów i systemów stosowanych w środowisku zabudowanym; umie sporządzić prosty kosztorys i harmonogram robót	KSB_U16
	– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne	potrafi dokonać identyfikacji i specyfikacji prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla inżynierii środowiska	KSB_U23
	– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich (P6S_UW)	jest wyposażony w różnorodne umiejętności umożliwiające realizację zadań projektowych w postaci konkretnych prac z zakresu budownictwa zrównoważonego, w tym takie umiejętności warsztatowe jak: techniki tradycyjne (rysunek odręczny), specjalistyczne oprogramowanie do projektowania (typu CAD) oraz specjalistyczne oprogramowania (w technologii BIM)	KSB_U27
	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P6S_UW)	umie dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych oraz elementów wyposażenia technicznego budynków	KSB_U05
		potrafi sporządzić bilans energetyczny przy kształtowaniu komfortu wewnętrznego w obiektach budowlanych oraz dla elementów i systemów stosowanych w środowisku zabudowanym	KSB_U14
		umie odczytać rysunki architektoniczne, budowlane, instalacyjne i geodezyjne oraz sporządzać dokumentację graficzną w sposób tradycyjny oraz w środowisku BIM	KSB_U15
		potrafi dokonać krytycznej analizy i ocenić sposób funkcjonowania istniejące	KSB_U18

		rozwiązania technicznego w zakresie inżynierii środowiska	
projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów (P6S_UW)		potrafi korzystać z instrumentów geodezyjnych: optycznych, tradycyjnych i elektronicznych, wykonywać pomiary dotyczące obsługi geodezyjnej podczas montażu konstrukcji budowlanych, nie wymagających wykształcenia geodezyjnego	KSB_U04
		potrafi dokonać zestawu obciążeń działających na obiekty budowlane oraz wykonać analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych; potrafi wyznaczyć częstość drgań własnych dla prostych konstrukcji prętowych	KSB_U06
		umie zaprojektować wybrane elementy i proste konstrukcje metalowe, betonowe, drewniane i murowe	KSB_U10
		umie zwymiarować podstawowe elementy konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, przemysłowego, drogowego, mostowego i kolejowego	KSB_U11
		potrafi używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować instalacje i urządzenia typowe dla inżynierii środowiska	KSB_U12
		potrafi wykonać analizę stateczności liniowej i nośności granicznej prostych układów prętowych w zakresie oceny stanów krytycznych i granicznych konstrukcji oraz analizę dynamiczną prostych układów prętowych w zakresie oceny stanów rezonansowych	KSB_U13
		potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji robót budowlanych i instalacyjnych, wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa (z elementami BIOZ: Bezpieczeństwo i Ochrona Zdrowia) i utrzymania stanu technicznego obiektów budowlanych	KSB_U17
		potrafi analizować architektoniczne i urbanistyczne potrzeby inwestora oraz dokonać doboru materiałów budowlanych i instalacyjnych zgodnie z ich przeznaczeniem oraz zasadami budownictwa zrównoważonego	KSB_U21
		umie organizować pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji budownictwa	KSB_U22
		potrafi, rozumiejąc wzajemne relacje obiektu i otoczenia, dokonać identyfikacji istniejących zasobów funkcjonalno-przestrzennych, dokonać ich ewaluacji oraz sformułować odpowiednie wnioski dotyczące możliwych przekształceń w skali architektonicznej i urbanistycznej; potrafi przygotować plan zagospodarowania terenu o narastającym stopniu złożoności	KSB_U24
	potrafi stosować różne środki techniczne i materiałowe do prezentacji pomysłu architektonicznego i urbanistycznego	KSB_U25	

21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Tabela 1.6.. Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych
(zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt)

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	C	L	P	ECTS
1	Przedmiot obieralny humanistyczno-społeczny I <ul style="list-style-type: none"> Wystąpienia publiczne Umiejętności efektywnego prezentowania 	30	0	30	0	0	3
2	Przedmiot obieralny humanistyczno-społeczny II <ul style="list-style-type: none"> Prawne aspekty w normalizacji Negocjacje i umowy 	30	0	30	0	0	3
	Razem	60	60	0	0	0	6

Minimum 5 ECTS, warunek spełniony

22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Na kierunku *budownictwo zrównoważone* określono następujące moduły kształcenia powiązane z aktualnie prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki techniczne w dyscyplinie **Inżynieria lądowa, geodezja i transport**. Wymóg: minimum 50% z 210 pkt ECTS, co stanowi minimum 105 ECTS.

Wskazane w tabeli moduły kształcenia, zgodnie z *obowiązującym Rozporządzeniem w sprawie warunków prowadzenia studiów*, są ściśle związane z badaniami naukowymi prowadzonymi na Wydziale Inżynierii Lądowej

i Transportu, mają one służyć przygotowaniu studentów I stopnia do prowadzenia badań naukowych oraz przyczynić się do „zdobywania przez studenta pogłębionej wiedzy” z danego obszaru badawczego (tabela 1.7).

*Tabela 1.7 Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową
(* – dotyczy studiów pierwszego stopnia, ** – dotyczy studiów drugiego stopnia)*

kierunek budownictwo zrównoważone

Nazwa przedmiotu	ECTS	Przygot.* / Udział** w badaniach nauk.	Opis działalności naukowej
Przedmioty kierunkowe:			
Chemia budowlana / Chemia ogólna	3	- / Tak	Badanie teoretyczne i doświadczalne procesów fizykomechanicznych w betonie
Materiały budowlane	3	- / Tak	
Technologia betonu	2	- / Tak	Badanie właściwości fizyko-mechanicznych wybranych materiałów budowlanych Kształtowanie wybranych cech fizykomechanicznych i mechanicznych materiałów budowlanych dla zastosowań specjalnych
Podstawy mechaniki	6	- / Tak	Modelowanie numeryczne wybranych zagadnień w budownictwie, nieliniowa analiza konstrukcji. Statyka i złożonych konstrukcji inżynierskich.
Mechanika budowli	6	- / Tak	
Wytrzymałości materiałów	9	- / Tak	
Podstawy geologii	2	- / Tak	Badania gruntów i skał, modelowanie matematyczne oraz fundamentowanie w złożonych warunkach geologiczno-inżynierskich
Mechanika gruntów i fundamentowanie	5	- / Tak	
Podstawy budownictwa drogowego	2	- / Tak	Nowoczesne technologie w budowie i diagnostyce nawierzchni drogowych
Podstawy budownictwa kolejowego	2	- / Tak	Badania obciążonych elementów nawierzchni i podtorza oraz układów torowych wraz z infrastrukturą kolejową
Komputerowe wspomaganie projektowania	4	- / Tak	Modelowanie numeryczne wybranych zagadnień w budownictwie, nieliniowa analiza konstrukcji.
Metody obliczeniowe	2	- / Tak	
Zintegrowane systemy zarządzania / Podstawy zarządzania jakością	2	- / Tak	Inżynieria procesów budowlanych, systemy zarządzania ISO a usprawnienia procesów budowlanych z wykorzystaniem lean management
Organizacja i planowanie budowy	3		
Ekonomika budownictwa / Kosztorysowanie	4		
Podstawy geodezji	3	- / Tak	Rozwój geodezyjnych metod pomiaru i analiz przestrzennych
Podstawy budownictwa mostowego	2	- / Tak	Metody badań i stany graniczne nośności i użytkowania mostów stalowych, zespolonych i betonowych
Konstrukcje betonowe	4	- / Tak	Innowacyjne rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe i modelowanie w budownictwie betonowym Modelowanie i badania laboratoryjne belek wykonywanych z betonu oraz betonu zbrojonego Nowoczesne technologie w budownictwie prefabrykowanym
Konstrukcje betonowe z el. BIM	4	- / Tak	
Konstrukcje metalowe	4	- / Tak	Badania teoretyczne i doświadczalne elementów metalowych.
Konstrukcje metalowe z el. BIM	4	- / Tak	Ocena współpracy wybranych elementów konstrukcyjnych Badania teoretyczne o i doświadczalne wybranych

			elementów i układów konstrukcyjnych
Konstrukcje drewniane	4	- / Tak	Badania teoretyczne i doświadczalne elementów drewnianych Badania teoretyczne o i doświadczalne wybranych elementów i układów konstrukcyjnych Ocena współpracy wybranych elementów konstrukcyjnych
Podstawy gospodarki komunalnej	1	- / -	Wysokoefektywne metody oczyszczania wody i ścieków oraz unieszkodliwianie odpadów komunalnych Metody i technologie wspierające poprawę gospodarki wodnej oraz ochronę wód na obszarach zurbanizowanych Badanie sprawności użytkowej systemów grzewczych i klimatyzacyjnych Zrównoważony rozwój sieciowej infrastruktury komunalnej
Infrastruktura zewnętrzna	2	- / -	
Gospodarka energetyczna środowiska zabudowanego	1	- / -	
Technika cieplna w budownictwie	3	- / -	
Architektura krajobrazu i energoszczędna	1	- / -	
Seminarium dyplomowe	3	- / Tak	Metody wspomaganie podejmowania decyzji, komputerowe wspomaganie projektowania, badanie i analiza elementów obiektów budowlanych
Praca dyplomowa z elementami badań naukowych	15	- / Tak	Metody wspomaganie podejmowania decyzji, komputerowe wspomaganie projektowania, badanie i analiza elementów obiektów budowlanych
Przedmioty obieralne na semestrze dyplomowym			
Przedmiot obieralny VIII	6	- / Tak	Metody wspomaganie podejmowania decyzji, komputerowe wspomaganie projektowania, badanie i analiza elementów obiektów budowlanych
Przedmiot obieralny IX	6	- / Tak	Metody wspomaganie podejmowania decyzji, komputerowe wspomaganie projektowania, badanie i analiza elementów obiektów budowlanych
Razem	118	co stanowi 56,2 %, minimum to 50% warunek spełniony	

23. Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne: *Nie dotyczy*

24. Standardy kształcenia: *Nie dotyczy*

II. Koncepcja kształcenia oraz zgodność efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Misja Politechniki Poznańskiej:

Edukacja, badania i rozwój w służbie społeczeństwu, nauce i światu.

Działania zgodne z Uchwałą nr 47/2020-202 (Strategia rozwoju Politechniki Poznańskiej 2021-2030).

Priorytetem działalności Uczelni jest edukacja. W tym kontekście misja edukacyjna Politechniki Poznańskiej nie może ograniczać się tylko do kształcenia. Edukacja winna być nakierowana również na budowanie wzajemnych relacji student – mentor. To od nas zależy jakość przyszłych elit – rozumianych w szczególności jako osoby kreatywne, zdolne do przekraczania wszelkich barier w imię wspólnego dobra i jednocześnie o niezachwianej etyce. Tworzenie nowych, atrakcyjnych programów dydaktycznych, budowanie interdyscyplinarnych (również międzynarodowych) zespołów, uelastycznienie wyboru poszczególnych przedmiotów czy stworzenie platform realnej współpracy (koła naukowe, startupy, projekty naukowe i techniczne, integracja międzywydziałowa) jest nie tylko ważne, ale i konieczne. Dzisiejszy model kształcenia jest nakierowany na ścisłe relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym. To rynek kreuje nowe trendy jak prowadzenie studiów o profilu praktycznym, dualnych, nauczanie nakierowane na rozwiązywanie problemów (PBL), doktoraty wdrożeniowe. Ponadto ważnym elementem, dotąd mało docenianym, będzie kształcenie zdalne (e-learning, model hybrydowy), co wynika głównie z postępu technologicznego, ale i z doświadczeń okresu pandemii.

Należy kultywować rozwój osobisty studentów i doktorantów, jednocześnie wspierając wszelkie inicjatywy dające możliwość nieskrępowanego poszerzania horyzontów intelektualnych. Kluczowa jest także edukacja ustawiczna, budująca niezwykle ważne relacje z absolwentami naszej Uczelni oraz innych instytucji. To alumni są najlepszymi ambasadorami naszej *Almae Matris*. Ponadto edukacja to także wszelkie działania na polu sportowym, kulturalnym i społecznym.

Ogólnym celem kształcenia na kierunku budownictwo zrównoważone WILiT jest przygotowanie absolwenta do pracy wymagającej wysokich kwalifikacji organizacyjnych i kierowniczych oraz inżynierskich na różnych stanowiskach w szeroko rozumianym budownictwie, w zapleczu badawczo-rozwojowym, szkolnictwie, handlu, administracji państwowej i samorządowej itp., w zakresie objętym programem kształcenia na WILiT.

Kształcenia na kierunku zapewnione jest poprzez wysoką jakość kształcenia przygotowująca do pracy w społeczeństwie opartym na wiedzy, umiędzynarodowienie oraz działania w ramach uczelni otwartej na potrzeby otoczenia, np. poprzez wprowadzenie zajęć z projektowania uniwersalnego.

Misja Wydziału

Przygotowywanie kadr inżynierskich na trzech stopniach kształcenia oraz oddziaływanie na otoczenie społeczno-gospodarcze poprzez transfer innowacyjnej wiedzy, w obszarze szeroko rozumianej inżynierii lądowej i transportu, w oparciu o potencjał wynikający z prowadzonych badań naukowych i współpracy z gospodarką, z uwzględnieniem potrzeb regionalnych, krajowych, jak i międzynarodowych.

Wizja Wydziału

Współkształtowanie, w obszarze kompetencji Wydziału, czyli szeroko rozumianej inżynierii lądowej i transportu, pozycji Politechniki Poznańskiej jako czołowego w kraju uniwersytetu technicznego, dobrze rozpoznawalnego w Europie, liczącego się i poszukiwanego partnera uczelni zagranicznych, gwarantującego wysoką jakość kształcenia oraz światowy poziom prac naukowych i badawczo-rozwojowych.

Misja i wizja Wydziału będą urzeczywistniane przez realizację następujących celów strategicznych:

1. Kształcenie kadr na studiach pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia oraz studiach podyplomowych, przygotowujące do pracy i funkcjonowania w społeczeństwie opartym na wiedzy
2. Doskonalenie procesu kształcenia, w tym programu kształcenia, w obszarze aktualnych i przyszłościowych – innowacyjnych – kompetencji Wydziału
3. Rozwijanie potencjału wdrożeniowego prac naukowych i badawczo-rozwojowych, z uwzględnieniem konieczności elastycznej harmonizacji ich zakresów, wynikającej z wylaniających się potrzeb rynku i konieczności transferu wiedzy, dążąc do uzyskania spójności tematycznej i problemowej oraz mając na uwadze efekt synergii
4. Kształtowanie wizerunku Wydziału, jako jednostki dydaktycznej i naukowej otwartej na realizację wyzwań otaczającego środowiska, w warunkach globalnej gospodarki oraz zajmującej wysoką pozycję w rankingach krajowych i zagranicznych
5. Nawiązywanie i rozwijanie współpracy międzynarodowej z zagranicznymi ośrodkami akademickimi i naukowo-badawczymi prowadzącej do wymiany know-how, pracowników naukowych i studentów oraz realizacji wspólnych projektów badawczych
6. Rozwój współpracy z otoczeniem gospodarczym w celu transferu wiedzy i wdrażania nowych rozwiązań do praktyki gospodarczej
7. Umacnianie więzi Wydziału ze środowiskiem lokalnym, tak aby wzmocnić innowacyjny i przedsiębiorczy potencjał regionu Wielkopolski

Gwarancją efektywnego osiągnięcia celów strategicznych Wydziału jest:

- wysoki poziom kadry naukowej oraz ciągle podnoszenie kwalifikacji pracowników naukowych, dydaktycznych i administracyjnych Wydziału
- realizacja prac badawczo-rozwojowych w innowacyjnych i potrzebnych, z punktu widzenia społeczno-gospodarczego, obszarach
- rozbudowa infrastruktury badawczej i dydaktycznej Wydziału, odzwierciedlająca najnowsze osiągnięcia techniczne

- doskonalenie systemu zapewnienia jakości kształcenia
- sprawny system zarządzania informacjami, zarówno pomiędzy interesariuszami wewnętrznymi (komunikacja pomiędzy pracownikami oraz studentami), jak i interesariuszami zewnętrznymi (komunikacja z przedsiębiorstwami, jednostkami naukowymi, jednostkami administracyjnymi na szczeblu samorządowym i krajowym)

Nadrzędnym celem nauczania studentów na kierunku budownictwo zrównoważone jest kształtowanie szeroko rozumianych kompetencji inżynierskich, bazujących na zagadnieniach technicznych, techniczno-materiałowych, technologicznych, ergonomicznych i społeczno-kulturalnych wiążących się bezpośrednio z budownictwem oraz zrównoważonym rozwojem.

Celem studiów I stopnia jest uzyskanie przez absolwenta ogólnych kwalifikacji w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, niezbędnych do projektowania, wykonywania oraz eksploatacji obiektów budowlanych. Z uwagi na uniwersalny charakter przygotowania absolwentów studiów I stopnia do wykonywania zawodu inżyniera budownictwa lub kontynuacji studiów na drugim stopniu w zakresie dowolnej specjalności, kształcenie ma jednolity charakter, a jedynie na ostatnim semestrze istnieje możliwość pójścia określoną ścieżką obieralności, w szczególności w zakresie przedmiotów związanych z dyplomowaniem, zgodnie z preferencjami oraz zainteresowaniami naukowo-badawczymi i zawodowymi studentów.

Absolwent studiów inżynierskich kierunku *budownictwo zrównoważone* (SUSTAINABLE BUILDING ENGINEERING) będzie posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie projektowania, wykonawstwa i eksploatacji budynków niskoenergetycznych, instalacji wodociagowych, kanalizacyjnych, ogrzewczych, ciepłowniczych, gazowych, chłodniczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Będzie posiadał wiedzę w zakresie racjonalnego gospodarowania energią i ochrony cieplnej budynków. Będzie przygotowany do kierowania zespołami ludzkimi. Absolwent będzie mógł ubiegać się o uprawnienia do sprawowania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w zakresie określonym przez Prawo Budowlane, prowadzić samodzielną działalność zawodową, pracować w biurach projektowych, przedsiębiorstwach wykonawczych. Będzie przygotowany do studiowania na studiach II stopnia (magisterskich).

Cechami wyróżniającymi koncepcję kształcenia na kierunku *budownictwo zrównoważone* są:

- aktywizacja studentów w ramach prac naukowo-badawczych i szkoleń realizowanych przez koła naukowe,
- zintegrowanie programu studiów, w tym realizowanych prac magisterskich z potrzebami otoczenia gospodarczego,
- udział studentów w realizacji prac naukowo-badawczych Instytutów,
- wdrożenie studentów do wykorzystania narzędzi informatycznych w rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich (oprogramowanie BIM).
- Zapoznanie z ideą zrównoważonego budownictwa z uwzględnieniem budownictwa, architektury i inżynierii środowiska..

Kariera po studiach (w zależności od specjalności):

- projektowanie i kierowanie wykonawstwem złożonych obiektów budownictwa mieszkaniowego, komunalnego, przemysłowego i komunikacyjnego
- praca w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytutach naukowo-badawczych i ośrodkach badawczo-rozwojowych oraz instytutach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa
- nadzór nad pracami budowlanymi, kierowanie inwestycjami,
- analizy energetyczne.

Pracownicy WLiT wykazują się dużą mobilnością uczestnicząc w szeregu staży naukowych, stypendiach, kursach oraz akcjach zarówno w Europie jak i na innych kontynentach. Dzięki tym wyjazdom wzmocniono kompetencje kadry WLiT, co przełożyło się bezpośrednio na wysoką jakość prowadzonych zajęć dydaktycznych. Nawiązano współpracę z wieloma ośrodkami dydaktycznymi i badawczymi, a efektem jest międzynarodowa współpraca badawcza i szereg publikacji w renomowanych czasopiśmie.

Zespół ds. Jakości Kształcenia WILIT analizuje dane dotyczące absolwentów m.in. w oparciu o dane z ogólnopolskiego systemu monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych <https://ela.nauka.gov.pl/pl>. Przykładowa analiza załącznik II.1_losy_absolwentow dotyczy studentów kierunku budownictwo. W przypadku studentów kierunku budownictwo zrównoważone w roku akademickim 2020/2021 zakończył się pierwszy cykl kształcenia. Jako, że studia w swym programie obejmują zagadnienia budownictwa, inżynierii środowiska i architektury absolwenci wybrali studia na II stopniu m.in. na kierunku Inżynieria Środowisko czy Civil Engineering specjalność Construction Engineering and Management (studia w języku angielskim).

Analizowane jest zapotrzebowanie na absolwentów także na bazie rozmów z przedsiębiorstwami, propozycji udziału studentów w stażach itp. Wydział utrzymuje stały kontakt z Centrum Karier i Praktyk PP. Przedstawiciele interesariuszy zewnętrznych biorą udział w spotkaniach na których omawiane są treści programowe, sugerują zmiany w treściach czy efektach uczenia się. Interesariusze zewnętrzni są także członkami Wydziałowej Komisji ds. Programów Studiów (<https://wilit.put.poznan.pl/komisje-i-zespoły-wydziałowe>).

III. Opis działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewniania jakości kształcenia

Działania na rzecz doskonalenia programu studiów obejmują:

- zasięgnięcie opinii Samorządu Studentów na temat zmian w programie kształcenia,
- zasięgnięcie opinii interesariuszy zewnętrznych na temat programów kształcenia oraz uzyskiwanych efektów uczenia,
- zasięgnięcie opinii absolwentów dotyczącej oceny wybranego kierunku studiów.

Stały kontakt z Samorządem Studentów poprzez udział przedstawicieli studentów w Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz Wydziałowej Komisji ds. Programów Kształcenia oraz zasięgnięcie opinii Samorządu Studentów w związku z planowanymi modyfikacjami programów kształcenia umożliwia przekazywanie przez przedstawicieli studentów uwag wykorzystywanych do doskonalenia programów kształcenia.

Zasięgnięcie opinii otoczenia biznesowego umożliwia z kolei zebranie informacji na temat proponowanych efektów uczenia się, które podnosiłyby konkurencyjność absolwentów na rynku pracy w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych oraz oceny czy realizowany program kształcenia spełnia wymagania mające na celu przygotowanie do pracy w zawodzie.

Na program mają wpływ także interesariusze wewnętrzni (nauczyciele akademicki i studenci). Prowadzący są członkami komisji ds. programów oraz cyklicznie odbywają się spotkania z Opiekunami kierunku i specjalności, kierownikami Zakładów w ramach wymiany informacji na temat ewentualnych zmian w programie studiów.

Ankietowanie absolwentów po zakończeniu studiów służy do oceny potwierdzenia przydatności kierunku studiów na rynku pracy. Poza tym, zidentyfikowane luki kompetencyjne oraz uwagi studentów co do przedmiotów, których treści i uzyskane kompetencje i wiedza nie są przydatne na rynku pracy są uwzględniane podczas modyfikacji programów i treści kształcenia.

Zebrane informacje są następnie analizowane pod kątem wprowadzania zmian w programach kształcenia przez Wydziałową Komisję ds. Programów Kształcenia, w której skład wchodzi następujące osoby:

- prodziekan ds. kształcenia w roli przewodniczącego komisji,
- przedstawiciele studentów,
- przedstawiciel doktorantów,
- przedstawiciele nauczycieli akademickich,
- przedstawiciele przemysłu jako interesariusze zewnętrzni.

Komisja może podjąć decyzję o utrzymaniu stanu dotychczasowego lub jeżeli uzna za zasadne wprowadzenie postulowanych zmian podejmuje decyzję o rekomendacji zmian. W ślad za taką rekomendacją przygotowany jest wniosek dotyczący raportu zmian na kierunku studiów zgodny z załącznikiem nr 3 Zarządzenia nr 63 Rektora Politechniki Poznańskiej z 2.11.2020 r. w sprawie wytycznych do tworzenia i zmian programu studiów, który po otrzymaniu pozytywnej opinii Rady Wydziału i Samorządu Studentów przekazywany jest do Komisji Senackiej ds. Kształcenia i głosowany jest na posiedzeniu Senatu Politechniki Poznańskiej. Wszystkie wprowadzane zmiany w programie kształcenia muszą być zgodne z przyjętymi wytycznymi na Politechnice Poznańskiej zawartymi w Uchwale nr 14 Senatu Akademickiego

Politechniki Poznańskiej z 28.10.2020 r. w sprawie ustalania programu studiów oraz Zarządzeniem nr 63 Rektora Politechniki Poznańskiej z 2.11.2020 r. w sprawie wytycznych do tworzenia i zmian programu studiów. Przepisy wewnętrzne regulujące zasady działania Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz ramy systemu zapewnienia jakości kształcenia zostały opracowane oddzielnie dla obu Wydziałów tworzących obecnie Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu (Uchwała nr 1/OR/2016/2017 z 30.09.2016 Rady Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska w sprawie wydziałowego systemu zapewnienia jakości oraz Uchwała nr 10/2012 z 18.12.2012 r. Rady Wydziału Maszyn Roboczych i Transportu w sprawie wydziałowego systemu zarządzania jakością kształcenia zmieniona Uchwałą RW Maszyn Roboczych i Transportu nr 15/2014 z dnia 7.10.2014 r.

System zarządzania jakością na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu obejmuje trzy obszary:

- system udostępniania informacji (w tym nadzór nad treściami zamieszczanymi na stronach internetowych, ocenę aktualności planów studiów i kart ECTS udostępnianych studentom i kandydatom na studia),
- politykę jakości (opracowanie procedur i regulaminów obowiązujących na Wydziale),
- działania doskonalące jakość kształcenia i udostępnianie informacji (w tym analiza ankiet studentów, hospitacje, zmiany w programach studiów dostosowujące je do oczekiwań studentów i otoczenia społeczno-gospodarczego).

Za podejmowanie działań odpowiada Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia powołana Uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu nr z 25.10.2022 r. w składzie:

- przewodniczący,
- nauczyciele akademicy w liczbie wskazanej przez dziekana gwarantującej reprezentację wszystkich jednostek organizacyjnych wydziału (łącznie z przewodniczącym reprezentujący sześć instytutów działających na Wydziale),
- dwaj przedstawiciele studentów wskazani przez organ Samorządu Studentów
- przedstawiciel doktorantów
- oraz interesariusze zewnętrzni.

Link <https://wilit.put.poznan.pl/komisje-i-zespoly-wydzialowe>

Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia powołuje Rada Wydziału. Członków wskazują przedstawiciele Instytutów oraz Studentów. Skład Komisji ustala się na kadencję. Skład Komisji jest analizowany każdego roku we wrześniu, po uwzględnienie ewentualnych zmian osobowych zatwierdzany przez Radę Wydziału w październiku na kolejny rok akademicki.

Działalność Komisji jest wspierana przez Pełnomocnika Dziekana ds. Jakości Kształcenia i Akredytacji Kierunków. Nadzór nad funkcjonowaniem Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu sprawuje Rektor, a w jego imieniu Pełnomocnik Rektora ds. Jakości Kształcenia oraz Uczelniana Rada ds. Jakości Kształcenia.

W ramach Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia prowadzone są następujące działania:

- opracowanie i wdrożenie regulaminów i procedur systemu jakości kształcenia,
- monitorowanie procesów realizacji programów kształcenia,
- inicjowanie i analizowanie ankiet studenckich, pracowniczych, interesariuszy zewnętrznych, hospitacji, ocen okresowych pracowników, monitorowanie losów absolwentów,
- przygotowanie propozycji zmian doskonalących programy i proces dydaktyczny, a następnie przedstawianie ich dziekanowi i Radzie Wydziału,
- koordynowanie i nadzorowanie systemu informacyjnego i promocyjnego Wydziału.

Zestaw procedur obejmuje następujące obszary jakości kształcenia:

- Analiza stanu przygotowania kandydatów na studia,
- Ocena programów kształcenia przez interesariuszy zewnętrznych,
- Aktualizacja kart opisu przedmiotów,
- Przygotowanie prac dyplomowych i przeprowadzanie egzaminów dyplomowych,
- Przeprowadzanie egzaminów dyplomowych w formie zdalnej,

- Ocena jakości kształcenia przez studentów,
- Hospitacje zajęć dydaktycznych,
- Hospitacje zajęć prowadzonych w formie zdalnej,
- Wyjazdy na studia zagraniczne studentów w ramach programu LPP Erasmus,
- Ocena kierunków studiów przez absolwentów i monitorowanie ścieżki kariery absolwentów,
- Ocena jakości pracy dziekanatu,
- Monitorowanie osiągania efektów uczenia się przez studentów,
- Ocena środków wsparcia dla studentów.

Procedury dostępne są na stronie <https://wilit.put.poznan.pl/artukul/procedury-jakosci-ksztalcenia>

Oprócz procedur funkcjonują dwa regulaminy wydziałowe, tj. Regulamin praktyk studenckich i Regulamin dyplomowania. Ponadto na Wydziale sformalizowane są i opisane następujące procesy: obieg kart tematów na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych oraz potwierdzanie efektów uczenia się. Najważniejszym narzędziem, stosowanym do analizowania jakości kształcenia jest system ocen pracowników i zajęć dydaktycznych. Realizowane jest to poprzez: okresową ocenę naukową, dydaktyczną i organizacyjną pracowników, ocenę zajęć przez studentów, hospitowanie zajęć i ocenę pracy dziekanatu przez studentów. Hospitacje przeprowadzane są dwa razy w roku po analizie e-ankiet i innych zgłoszeń studentów (np. sugestie Samorządu Studentów). Ponadto oceny przyznane pracownikom dydaktycznym przez studentów uwzględniane są w okresowych ocenach pracowników. Nauczyciele akademicy, co do których zajęć studenci zgłaszają zastrzeżenia, muszą pisemnie ustosunkować się do komentarzy studentów. W przypadku wątpliwości Dziekan i/lub kierownik jednostki podejmują odpowiednie działania naprawcze (np. rozmowa dyscyplinująca, odsunięcie od zajęć, pomoc w organizacji procesu dydaktycznego np. przy zajęciach online).

Ważną częścią wydziałowego systemu zapewnienia jakości kształcenia jest monitorowanie osiągania przez studentów efektów uczenia się na podstawie analizy ocen uzyskiwanych przez studentów z poszczególnych przedmiotów, analizy komentarzy zamieszczonych w ankietach oceny zajęć i prowadzących w systemie eankieta oraz analizy komentarzy absolwentów dotyczących oceny programu kierunku studiów w ankiecie monitorującej losy absolwentów.

Od roku akademickiego 2020/2021 na początku roku akademickiego przeprowadzany jest audyt wewnętrzny systemu zapewnienia jakości, który obejmuje trzy sfery: programy kształcenia, politykę jakości kształcenia i system udostępniania informacji. Celem audytu jest wskazanie nieprawidłowości i obszarów wymagających poprawy oraz wskazanie konkretnych działań doskonalących wraz ze wskazaniem osób odpowiedzialnych i terminów realizacji.

Dodatkowo w ramach działań w zakresie jakości kształcenia prowadzone jest między-przedmiotowe koordynowanie treści programowych, inicjowane zazwyczaj przez instytuty odpowiedzialne za kierunki. Każdy odpowiedzialny za przedmiot corocznie przegląda jego program i modyfikuje treści programowe, w sposób pozwalający dostosować się do potrzeb rynku pracy, aktualnych tematów badań naukowych oraz najnowszych trendów w dyscyplinie.

Dużą uwagę zwraca się także na dostępność informacji na temat oferty kształcenia na Wydziale – strona internetowa Wydziału, kanał Facebook, informacje dostępne z poziomu strony Uczelni. W ramach Wydziału analizowane są i w konsekwencji stale rozwijane oraz doskonalone formy informowania o ofercie dydaktycznej. Informacje te oraz o jakości kształcenia i poziomie wykształcenia absolwentów kierowane są do wszystkich zainteresowanych, w szczególności do uczniów szkół średnich. Opracowano m.in. Informator o wydziale <https://wilit.put.poznan.pl/artukul/informator-wydzialu>

IV. Opis prowadzonej działalności naukowej w dyscyplinie lub dyscyplinach

We wszystkich jednostkach organizacyjnych Wydziału prowadzone są wielorakie badania naukowe na poziomie lokalnym, krajowym i międzynarodowym. W ostatnich 5 latach wydział uczestniczył w projektach Unii Europejskiej, rocznie wykonywanych jest kilkanaście projektów finansowanych centralnie (NCBR, NCN), a także kilkadziesiąt projektów dla odbiorców przemysłowych krajowych i lokalnych (330 projektów od powstania

Wydziału w nowej strukturze w 2020 r.). Prowadzone są także badania powierzane przez państwowe i samorządowe władze lokalne, miejskie i wojewódzkie.

W rezultacie prowadzonych badań naukowych i prac rozwojowych powstają liczne produkty przemysłowe, patenty i wdrożenia (ok. 180 rocznie). Wyniki badań i analiz publikowane są w czasopismach naukowych krajowych i zagranicznych; ostatnio przeciętnie ok. 220–250 artykułów naukowych rocznie, w tym przeciętnie 35 – 40% artykułów w czasopismach międzynarodowych o najwyższej renomie (140 i 200 pkt wg punktacji MEiN). Powstaje także rocznie ok. 10 książek, monografii i podręczników.

Kierunek **budownictwo zrównoważone** w pełni jest przyporządkowany dyscyplinie Inżynieria lądowa, geodezja i transport. Zajęcia na kierunku *budownictwo zrównoważone* są prowadzone głównie przez pracowników Politechniki Poznańskiej, zatrudnionych przede wszystkim w 3 instytutach WILIT PP: Instytucie Analizy Konstrukcji, Instytucie Budownictwa oraz Instytucie Inżynierii Lądowej.

Wynik ewaluacji naukowej za lata 2017 - 2021 – **kategoria A**:

- dziedzina - nauki inżyniersko - techniczne
- dyscyplina - inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Prowadzone przez pracowników ww. instytutów prace badawcze związane są m.in. z:

- mechaniką konstrukcji i materiałów,
- badaniami eksperymentalnymi, teoretycznymi i numerycznymi wybranych materiałów konstrukcyjnych,
- nowoczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, materiałowymi i organizacyjnymi w budownictwie,
- rozwojem geodezyjnych metod pomiarów i analiz przestrzennych,
- nowoczesnymi technologiami w budowie i diagnostyce nawierzchni drogowych, badaniami stanów granicznych nośności i użytkowania mostów stalowych, zespolonych i betonowych,
- badaniami odkształcalności podłoża gruntowego wraz z wykorzystaniem technik geoinformacyjnych,
- badaniami obciążonych elementów nawierzchni i podtorza układów torowych wraz z infrastrukturą kolejową, technologią materiałów stosowanych w budownictwie drogowym z uwzględnieniem badań podłoża gruntowego, rozwojem innowacji w inżynierii lądowej.

Prowadzone na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu badania naukowe realizowane są zarówno na obszarze lokalnym, krajowym, jak i na arenie międzynarodowej. W latach 2017-2020 instytuty realizowały 13 projektów badawczych finansowanych przez instytucje centralne wspierające naukę (NCBiR, NCN, MNiSW).

Ważniejsze granty badawcze, które pracownicy pozyskali w konkursach zewnętrznych realizowanych w nowej strukturze Wydziału:

- Projekt NCBR Szybka ścieżka, Badania właściwości i przydatności węgla brunatnego w celu wdrożenia wyników badań w ramach produkcji kwasu huminowego, POIR.01.01.01-00-0799/16 (2017-2020)
- Projekt NCBR-NFOŚiGW GEKON 213086, Opracowanie innowacyjnej technologii automatycznego sortowania zmieszanych odpadów drzewnych, w tym wielkogabarytowych poprzez wykorzystanie wizyjnego czujnika struktury materiału, POIR.01.01.01- 00-0799/16 (2017-2020)
- Projekt NCBR BIOSTRATEG-343867, Opracowanie innowacyjnej technologii automatycznego sortowania, w tym wielkogabarytowych poprzez wykorzystanie wizyjnego czujnika struktury materiału, POIR.01.01.01-00-0799/16 (2017-2020)
- Projekt NCBR BIOSTRATEG III, Opracowanie innowacyjnej metody obliczania śladu węglowego dla podstawowego koszyka produktów żywnościowych, BIOSTRATEG3/ 343817/17/NCBR/2018 (2018-2021)
- Projekt NCBR Działanie 4.1 POIR 2014-2020, Opracowanie przyjaznej dla środowiska technologii zamrażania produktów pochodzenia zwierzęcego, POIR.04.01.04-00- 0028/19-00 (2020-2022)
- Projekt NCN OPUS-20, IoNanoFluids – hybrydy 'ciecz jonowa–nanowęgiel' jako superlubrykanty w metalowo-polimerowych węzłach tarcia, 2020/39/B/STS/02562 (2021-2024)
- Projekt NCBR, Budowa platformy do prowadzenia testów, eksperymentów procesowych oraz neutralizacji materiałów i urządzeń wybuchowych, DOB-BIO10/01/02/2019 (2019-2023)
- Projekt NCN OPUS-14, Opracowanie frakcyjnych modeli ośrodków ciągłych, UMO2017/27/B/ST8/00351(2018-2022)

- Projekt NCN Preludium 21, Mechanika konstrukcji prętowo-płytowych z silnym efektem skali – modelowanie matematyczne i analiza eksperymentalna (2023-2026)
- Projekt NCBR, Analiza skali wykluczenia komunikacyjnego na obszarze Polski wraz z rekomendacjami zmian legislacyjnych w kontekście publicznego transportu zbiorowego (DWP/GOSPOSTRATEG-V/451/2021)
- Projekt NCBR, Wielozadaniowy, modułowy elektryczny pojazd terenowy z możliwością zasilania paliwami alternatywnymi (POIR.01.01.01-00-0737/21)
- Projekt NCBR, System pomiarowy do identyfikacji intensywności zużycia się pary koła z szyną wykorzystujący obrazowanie w zakresie światła widzialnego i podczerwonego (LIDER/35/0182/L-12/20/NCBR/2021)
- Projekt NCBR, Enforce bionic foot – pierwsza polska bioniczna proteza stopy, POIR.01.03.01-00-0041/17 (2020-2021)
- Projekt NCBR, Opracowanie innowacyjnego, indywidualnie dopasowanego podciśnieniowego leja protezowego, POIR.01.01.01-00-0839/20 (2021-2022)
- Projekt NCBR Projekty B+R przedsiębiorstw, Prace badawczo-rozwojowe nad nowatorskim ażurowym systemem podkonstrukcji stalowych służących do montażu paneli fotowoltaicznych o zwiększonej trwałości i nośności wraz z nową technologią ich produkcji (2021-2023)
- Projekt NCBR Projekty B+R przedsiębiorstw, Prace B+R nad innowacyjną w skali świata przeciwpożarową bramą harmonijkową o nowej konstrukcji, wykonaną z unikalnych materiałów zapewniającą zwiększoną odporność ogniową wraz z nową technologią jej wytwarzania (2021-2023)
- Projekt NCBR, Kompleksowy system pozyskiwania, magazynowania i dystrybucji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych z wykorzystaniem infrastruktury zlokalizowanej w pasie drogowym (RID2/0004/2022)
- RecoverIND – Ecological and Innovative technologies for recovering areas from LCA and Energy Efficiency point of view, Rumuńska Agencja Narodowa, 2020-1-RO01- KA203-080223 (2020-2022)
- CoConstruct – Digital learning meets sustainability, Niemiecka Agencja Narodowa, 2020-1-DE02-KA226-VET-008185 (2021-2023)
- Co4Health – Competences for Healthy Building in Construction Professions, Niemiecka Agencja Narodowa, D KA220-VET-A95C0166 (2022-2025)
- IAM4RAIL – Holistic and integrated asset management for Europe's RAIL system, Europe's Rail Joint Undertaking EU-RAIL JU, Komisja Europejska, HORIZON-ER-JU2022-01) (2022-2026)
- Rail4Earth – Sustainable and green rail systems, Europe's Rail Joint Undertaking EU-RAIL JU, Komisja Europejska, HORIZON-ER-JU-2022-01 (2022-2026).

Na WILiT prowadzi się także współpracę badawczą z dużą liczbą ośrodków naukowych zarówno w kraju, m.in.: Politechniką Lubelską, Zachodniopomorskim Uniwersytetem Technicznym, Uniwersytetem Zielonogórskim czy Siecią Badawczą Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej Blachownia; jak i ośrodkami zagranicznymi, tj.: Vilnius Gediminas Technical University, Technische Universität Wien, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, BGZ Berliner Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit mbH.

Ważnym elementem efektywnych analiz i badań o charakterze technicznym jest nowoczesna infrastruktura badawcza. Wydział może się poszczycić dobrze wyposażonymi laboratoriami, których wyposażenie jest systematycznie modernizowane i rozbudowywane, np. w ramach ministerialnego grantu pt. Modernizacja i rozwój laboratorium Instytutu Konstrukcji Budowlanych do badań materiałów wysokowartościowych (high-performance materials), decyzja 6571/IA/SP/2016.

Pracownicy biorą także czynny udział w pracach badawczo – rozwojowych. W latach 2017 – 2020 pracownicy Wydziału prowadzący zajęcia na kierunku *budownictwo zrównoważone* przygotowali ponad 200 opinii technicznych i opracowań naukowych. Pracownicy Wydziału są także autorami wielu zgłoszeń patentowych z dziedziny nowoczesnych materiałów budowlanych czy rozwiązań konstrukcyjnych. W latach 2017 – 2020 dokonano 37 zgłoszeń patentowych, z czego na 8 została udzielona ochrona patentowa lub prawo wyłączne. Ponadto, wyniki otrzymanych badań opublikowane zostały w licznych, renomowanych czasopismach naukowych. Łączna liczba publikacji za okres 2017 – 2020 stanowi 684 publikacje. Potwierdzeniem wysokich kompetencji naukowych nauczycieli akademickich Wydziału jest również ich szerokie zaangażowanie w pracę w redakcjach

wydawnictw i czasopism naukowych jak np. Forum Nowoczesnego Budownictwa, Journal of Applied Mathematics and Computational Mechanics, Nowoczesne Hale.

Niezmiernie ważnym czynnikiem podnoszącym poziom świadczonych przez nauczycieli akademickich usług dydaktycznych na kierunku *budownictwo zrównoważone* są ich kompetencje zawodowe. Większość pracowników aktywnie współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie wykonywania badań i ekspertyz, opracowywania opinii sądowych, prowadzenia audytów czy projektów. Kadra dydaktyczna kierunku *budownictwo zrównoważone* posiada także uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. W tabeli 4.1 przedstawiono zbiorcze zestawienie rodzaju uprawnień zawodowych oraz liczby pracowników posiadających uprawnienia.

Tabela 4.1. Uprawnienia zawodowe pracowników naukowo-dydaktycznych prowadzących zajęcia na kierunku *budownictwo zrównoważone*.

Rodzaj uprawnień	Liczba uprawnionych
Uprawnienia zawodowe do sprawowania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie do kierowania robotami budowlanymi i/lub do projektowania	16
Tytuł Rzeczoznawcy budowlanego na liście Wojewody lub GUNB (Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego)	7
Tytuł Rzeczoznawcy majątkowego z zakresu szacowania nieruchomości lub biegli sądowi	2
Uprawnienia z zakresu budownictwa, uprawnienia geologiczno-inżynierskie, geodezyjne, hydrogeologiczne	5
Specjalista mykolog, Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa	1

V. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Od kandydatów ubiegających się o przyjęcie na kierunek Budownictwo oczekuje się zamiłowania do przedmiotów ścisłych i technicznych oraz zainteresowania osiągnięciami techniki w budownictwie. Wskazana jest aktywność również w innych niż wymaganych programem studiów działaniach jak np. kołach naukowych rozwijających indywidualne zainteresowania, predyspozycje oraz zdolności kandydata na studia, czy też organizacjach młodzieżowych i sekcjach sportowych.

Rekrutacja na studia pierwszego stopnia na kierunek Budownictwo o profilu ogólnoakademicki odbywa się zgodnie z ogólnymi zasadami rekrutacji obowiązującymi na Politechnice Poznańskiej, a podanymi w Uchwale Senatu Uczelni (ostatnia Uchwała Senatu PP nr 78 z dnia 27 kwietnia 2022 roku w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia określa zasady w roku akademickim 2023/2024). Rekrutacja na pierwszy rok studiów odbywa się na podstawie wyników egzaminu maturalnego (konkurs świadectw), a liczbę punktów „W” w rankingu świadectw określa się poniższym wzorem na podstawie świadectwa maturalnego:

$$W = 0,5J_p + 0,5J_0 + 2,5M + 2X$$

gdzie dla tzw. „nowej matury”:

J_p – to liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z języka polskiego na poziomie podstawowym,

J_0 – to liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z języka obcego nowożytnego na poziomie podstawowym; w przypadku zdawania egzaminu z dwóch języków wybierany jest wynik korzystniejszy dla kandydata

$$M = M_{\text{PODST}} + M_{\text{ROZ}}$$

gdzie:

M_{PODST} to liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym (0 – w przypadku niezdawania egzaminu),

M_{ROZ} to liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym (0 – w przypadku niezdawania egzaminu),

X = wynik korzystniejszy dla kandydata spośród:

a) $X_{\text{PODST}} + X_{\text{ROZ}}$

b) $2 \cdot X_{\text{ZAW}}$

gdzie:

X_{PODST} – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki lub informatyki na poziomie podstawowym (wynik korzystniejszy dla kandydata z uwzględnieniem, że X_{ROZ} odnosi się do tego samego przedmiotu, 0 – w przypadku niezdawania egzaminu z żadnego z tych przedmiotów),

X_{ROZ} – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki lub informatyki na poziomie rozszerzonym (wynik korzystniejszy dla kandydata z uwzględnieniem, że X_{PODST} odnosi się do tego samego przedmiotu, 0 – w przypadku niezdawania egzaminu z żadnego z tych przedmiotów),

X_{ZAW} – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu zawodowego z dyplomu zawodowego lub zaokrąglona do liczby całkowitej średnia arytmetyczna wyników egzaminów z dyplomu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe, gdzie wynik poszczególnego egzaminu zawodowego oblicza się następująco:

$$Z_{\text{ZAW}} = 0,3 \cdot Z_{\text{PISEMNA}} + 0,7 \cdot Z_{\text{PRAKTYCZNA}}$$

gdzie:

Z_{PISEMNA} – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi z części pisemnej egzaminu zawodowego,

$Z_{\text{PRAKTYCZNA}}$ – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi z części praktycznej egzaminu zawodowego,

(0 – w przypadku niezdawania egzaminu zawodowego w zawodzie nauczonym na poziomie technika)

Wynik egzaminu maturalnego na poziomie podstawowym z przedmiotu, który zdawany był w części pisemnej na poziomie rozszerzonym lub na poziomie dwujęzycznym ustala się następująco:

a) dla wyników w przedziale do 29% $P_{\text{PODST}} = 2 \cdot P_{\text{ROZ}}$

b) dla wyników w przedziale od 30% $P_{\text{PODST}} = 0,5 \cdot P_{\text{ROZ}} + 50$

gdzie:

P_{PODST} – wynik egzaminu maturalnego w części pisemnej z przedmiotu na poziomie podstawowym,

P_{ROZ} – wynik egzaminu maturalnego w części pisemnej z przedmiotu, który zdawany był na poziomie rozszerzonym lub na poziomie dwujęzycznym.

Za P_{PODST} przyjmuje się wynik korzystniejszy dla kandydata (wynik uzyskany na egzaminie maturalnym lub wynik wyliczony na podstawie powyższych wzorów), w przypadku, gdy kandydat zdawał egzamin w części pisemnej zarówno na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym lub dwujęzycznym.

W przypadku kandydatów zdających tzw. „starą maturę” oraz zdających Międzynarodową Maturę (z dyplomem International Baccalaureate – IB) objaśnienia do wzorów rankingowych szczegółowo opisuje Uchwała Senatu PP (ostatnia Uchwała Senatu PP nr 78 z dnia 27 kwietnia 2022 roku w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia określa zasady w roku akademickim 2023/2024).

Dla osób niepełnosprawnych tworzy się dodatkowy 2% limit miejsc, nie mniejszy niż dwa miejsca na każdym kierunku studiów.

Laureaci oraz finaliści olimpiad stopnia centralnego i laureaci konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich przyjmowani są na I rok studiów pierwszego stopnia według zasad ustalonych przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej Uchwałą Nr 157/2016-2020 z dnia 24 kwietnia 2019 roku.

Rekrutacja studentów zagranicznych przeprowadzana jest zgodnie z zasadami podanymi w aktualnym zarządzeniu Rektora Politechniki Poznańskiej w sprawie podejmowania i odbywania studiów w Politechnice Poznańskiej przez osoby niebędące obywatelami polskimi

Kandydaci mogą zapoznać się z wymogami rekrutacji na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej, w zakładce rekrutacja (www.put.poznan.pl/pl/rekrutacja).

VI. Opis warunków prowadzenia studiów oraz sposobu organizacji i realizacji procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

1. **Wykaz nauczycieli akademickich** oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć:

Modyfikacja programu studiów – nie dotyczy

2. **Planowany przydział i wymiar zajęć dla nauczycieli akademickich** oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć:

Modyfikacja programu studiów – nie dotyczy

3. **Informacje na temat infrastruktury, w tym opis laboratoriów, pracowni, sprzętu i wyposażenia, niezbędnych do prowadzenia kształcenia.**

Informacje na temat infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia na kierunku *budownictwo zrównoważone* zamieszczono w załącznikach: Zał_VI.3a_Infrastruktura_SBE, Zał_VI3b_Laboratoria badawczo-dydaktyczne_SBE.

Posiadana infrastruktura umożliwia kształcenie również studentom ze specjalnymi potrzebami.

4. **Informacje na temat zapewnienia możliwości korzystania z zasobów bibliotecznych oraz z elektronicznych zasobów wiedzy, w szczególności z Wirtualnej Biblioteki Nauki i Cyfrowej Wypożyczalni Publikacji Naukowych Academia.**

Modyfikacja programu studiów – nie dotyczy

VII. Wykaz załączników niezbędnych przy tworzeniu kierunku studiów

1. **Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów** w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia.

Tabela 7.1. Harmonogram realizacji programu studiów (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	Egzaminy
		O	W	C	L	P		
1	Matematyka / Mathematics	60	30	30	0	0	5	
2	Przedmiot obieralny I / Elective Subject I	30	15	0	15	0	3	1
2a	Chemia budowlana / Building Chemistry							
2b	Chemia ogólna / General Chemistry							
3	Podstawy mechaniki / Fundamentals of Mechanics	90	30	30	0	30	6	1
4	Geometria wykreślna / Descriptive Geometry	30	15	15	0	0	2	
5	Przedmiot obieralny II / Elective Subject II	60	0	0	30	30	4	
5a	Grafika inżynierska i CAD / Engineering Graphics with CAD							
5b	Rysunek techniczny / Technical Drawing							
6	Chemia i biologia środowiska / Environmental Chemistry and Biology	30	15	0	15	0	2	1
7	Przedmiot obieralny humanistyczno-społeczny I / Humanistic and Social Elective I	30	0	30	0	0	3	
7a	Wystąpienia publiczne / Public Speech							
7b	Umiejętności efektywnego prezentowania / Effective Presentations Skills							
8	Podstawy architektury i urbanistyki / Basics of Architecture And Urbanism	15	15	0	0	0	1	

9	Architektura krajobrazu i energoszczędna / Landscape Architecture and Energy-Saving	15	15	0	0	0	1	
10	Przedmiot obieralny humanistyczno-społeczny II / Humanistic and Social Elective II	30	0	30	0	0	3	
	Prawne aspekty w normalizacji / Law Aspects in standardization							
	Negocjacje i umowy / Negotiations and contracts							
11	Wychowanie fizyczne / Physical Education	30	0	30	0	0	0	
12	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP / Basic OHS Training	4	4	0	0	0	0	
13	Szkolenie biblioteczne / Library Training	1	1	0	0	0	0	
14	Prawa i obowiązki / Rights and Obligations	4	4	0	0	0	0	
<i>Razem w semestrze I:</i>		429	144	165	60	60	30	3
SEMESTR II								
1	Matematyka / Mathematics	45	30	15	0	0	3	1
2	Wychowanie fizyczne / Physical Education	30	0	30	0	0	0	
3	Fizyka / Physics	45	15	30	0	0	3	
4	Podstawy statystyki / Basics of Statistics	30	15	0	15	0	2	
5	Podstawy geologii / Basics of Geology	30	15	0	15	0	2	
6	Podstawy geodezji / Basics of Surveying	45	30	0	15	0	3	
7	Technika ciepła w budownictwie / Heat Engineering in Building	45	30	15	0	0	3	1
8	Język obcy / Foreign Language	60	0	60	0	0	4	
8a	Niemiecki / German							
8b	Hiszpański / Spanish							
9	Wytrzymałość materiałów / Strength of Materials	75	30	30	0	15	4	1
10	Materiały budowlane / Building Materials	45	15	0	30	0	3	1
11	Praktyka geodezyjna / Field Training of Surveying	0	2 tygodnie (80h)				3	
<i>Razem w semestrze II:</i>		450	180	180	75	15	30	4
SEMESTR III								
1	Język obcy / Foreign Language	60	0	60	0	0	4	1
1a	Niemiecki / German							
1b	Hiszpański / Spanish							
2	Wytrzymałość materiałów / Strength of Materials	60	15	15	15	15	5	1
3	Projektowanie architektoniczne z elementami BIM I / Architectural Design with BIM Elements (Part I)	40	10	30	0	0	2	
4	Technologia betonu / Concrete Technology	30	15	0	15	0	2	
5	Mechanika gruntów i fundamentowanie / Soil Mechanics and Foundations	45	15	0	15	15	3	
6	Mechanika budowli / Structural Mechanics	45	15	15	0	15	3	1
7	Budownictwo ogólne / Building Engineering	60	30	0	0	30	4	
8	Fizyka obiektów budowlanych / Construction Physics	45	30	15	0	0	3	
9	Metody obliczeniowe / Calculation Methods	45	15	0	30	0	2	
10	Przedmiot obieralny III / Elective Subject III	40	10	30	0	0	2	
10a	Obciążenia budowli i konstrukcje murowe / Loads in Structures and Masonry Structures							
10b	Konstrukcje murowe / Masonry Structures							
<i>Razem w semestrze III:</i>		470	155	165	75	75	30	3
SEMESTR IV								
1	Mechanika gruntów i fundamentowanie / Soil Mechanics and Foundations	30	15	0	0	15	2	

2	Mechanika budowli / Structural Mechanics	45	15	15	0	15	3	1
3	Mechanika płynów / Fluid Mechanics	30	15	15	0	0	2	
4	Budownictwo zrównoważone i projektowanie uniwersalne / Sustainable Building with Universal Design	75	30	15	15	15	4	1
5	Budownictwo wodne i hydrologia / Hydraulic Structures and Hydrology	30	15	15	0	0	2	
6	Projektowanie architektoniczne z elementami BIM II / Architectural Design with BIM Elements (Part II)	45	15	30	0	0	3	
7	Technologia robót budowlanych / Technology of Construction Works	60	30	15	0	15	4	1
8	Gospodarka energetyczna środowiska zabudowanego / Energy Management in Built Environment	15	15	0	0	0	1	
9	Przedmiot obieralny IV / Elective Subject IV	30	30	0	0	0	2	
9a	Prawo budowlane i BHP / Construction Law and Occupational Health And Safety (OHS)							
9b	Problemy BHP i BIOZ na budowie / Problems of OHS (Occupational Health And Safety) and SSSP (Site Specific Safety Plan)							
10	Komputerowe wspomaganie projektowania z el. BIM / Computer Aided Design with BIM	60	30	0	30	0	4	
11	Praktyka geotechniczna / Geotechnical Practice	0	2 tygodnie (80h)				3	
<i>Razem w semestrze IV:</i>		420	210	105	45	60	30	3
SEMESTR V								
1	Projektowanie architektoniczne z elementami BIM III / Architectural Design with BIM Elements (Part III)	45	15	30	0	0	3	
2	Przedmiot obieralny V / Elective Subject V	60	30	0	0	30	4	1
2a	Ekonomika budownictwa / Building Economics							
2b	Kosztorysowanie / Cost Estimation							
3	Konstrukcje drewniane / Timber Structures	60	30	15	0	15	4	1
4	Konstrukcje betonowe I / Concrete Structures I	60	30	15	0	15	4	
5	Konstrukcje metalowe I / Steel Structures I	60	30	15	0	15	4	
6	Podstawy zintegrowanego projektowania budynków / Fundamentals of Integrated Building Design	45	15	0	30	0	3	1
7	Techniczne wyposażenie budynków (HVAC) / Technical Building Systems (HVAC)	45	30	0	0	15	3	
8	Techniczne wyposażenie budynków (wod.-kan.,gaz) / Technical Building Systems (Water, Sewerage, Gas)	45	30	0	0	15	3	
9	Przedmiot obieralny VI / Elective Subject VI	30	15	0	0	15	2	
9a	Zintegrowane systemy zarządzania / Basics of Quality Management							
9b	Podstawy zarządzania jakością / Integrated Management Systems							
<i>Razem w semestrze V:</i>		465	240	75	30	120	30	3
SEMESTR VI								
1	Infrastruktura zewnętrzna / External Infrastructure	30	15	0	0	15	2	
2	Podstawy gospodarki komunalnej / Basics of Municipal Engineering	30	15	0	15	0	1	
3	Przedmiot obieralny VII / Elective Subject VII	15	15	0	0	0	1	
3a	Zrównoważony transport / Sustainable Transport							
3b	Zrównoważona gospodarka komunalna / Sustainable Municipal Management							

4	Budownictwo przemysłowe / Industrial Structures	60	30	0	0	30	3	
5	Podstawy budownictwa drogowego / Fundamentals of Road Construction	30	15	0	0	15	2	
6	Podstawy budownictwa kolejowego / Basics of Railroads	30	15	0	0	15	2	
7	Podstawy budownictwa mostowego / Bridge Construction Basics	30	15	0	0	15	2	
8	Konstrukcje betonowe z el. BIM / Concrete Structures with Elements of BIM	60	30	15	15	0	4	1
9	Konstrukcje metalowe z el. BIM / Metal Structures with Elements of BIM	60	30	15	15	0	4	1
10	Organizacja i planowanie budowy / Organization and Planning of the Building	45	15	15	0	15	3	1
11	Praktyka przeddyplomowa / Prediploma Practice	0	4 tygodnie (160h)				6	
<i>Razem w semestrze VI:</i>		390	195	45	45	105	30	3
SEMESTR VII								
1	Przedmiot obieralny VIII / Elective Subject VIII	45	15	0	0	30	6	
1a	Budownictwo zrównoważone / Sustainable Building							
1b	Konstrukcje inżynierskie / Engineering Constructions							
1c	Budownictwo komunikacyjne / Transportation Engineering							
2	Przedmiot obieralny IX / Elective Subject IX	45	15	0	0	30	6	
2a	Budownictwo zrównoważone / Sustainable Building							
2b	Konstrukcje inżynierskie / Engineering Constructions							
2c	Budownictwo komunikacyjne / Transportation Engineering							
3	Kształtowanie umiejętności informacyjnych / Developing Information Literacy Skills	2	2	0	0	0	0	
4	Seminarium dyplomowe / Diploma Seminar	30	0	30	0	0	3	
5	Przygotowanie pracy dyplomowej z elementami badań naukowych / Preparation of the Diploma Thesis with Elements of Scientific Research	5	0	5	0	0	15	
<i>Razem w semestrze VII:</i>		127	32	35	0	60	30	0
Razem:		2736	1141	770	330	495	210	19

Kompletny plan studiów znajduje się w załączniku

- VII.1_Budownictwo_zrownowazone_stacjonarne_I_stopien_2023_2024

2. Karty opisu przedmiotów (karty ECTS)

Karty ECTS w języku polskim i angielskim zamieszczono odpowiednio w załącznikach VII.2 Karty opisu przedmiotów (karty ECTS)

3. Kopia opinii odpowiedniej Rady Wydziału.

Kopia uchwały Rady Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu w sprawie zaopiniowania zmian w programie studiów na kierunku *budownictwo zrównoważone* I stopień studia – załącznik VII.3_Uchwała_RW.

4. Kopia opinii samorządu studenckiego dotycząca programu studiów.

Kopia opinii Samorządu Studenckiego Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu zamieszczono w załączniku VII.4_Opinia_Samorządu_Studentow.

5. Kopia deklaracji nauczycieli akademickich o terminie zatrudnienia w uczelni i wymiarze czasu pracy, ze wskazaniem,

czy uczelnia będzie stanowić podstawowe miejsce pracy, a w przypadku innych osób proponowanych do prowadzenia zajęć – o terminie rozpoczęcia prowadzenia zajęć. Kopie oświadczeń pracowników o podstawowym miejscu pracy

Kopie deklaracji nauczycieli akademickich znajdują się w posiadaniu Działu Spraw Pracowniczych PP.

6. **Kopie porozumień z pracodawcami** albo deklaracji pracodawców w sprawie przyjęcia określonej liczby studentów na praktyki.

Nie dotyczy

VIII. Dodatkowe załączniki niezbędne przy tworzeniu kierunku studiów w przypadku występowania o pozwolenie do Ministerstwa:

1. **Kopia aktu wydanego przez rektora w sprawie utworzenia studiów** na określonym kierunku, poziomie i profilu.

Nie dotyczy

2. **Kopia uchwały senatu w sprawie ustalenia programu studiów** wraz z tym programem studiów.

Nie dotyczy

3. **Kopie dokumentacji potwierdzającej dysponowanie infrastrukturą** niezbędną do prowadzenia kształcenia w zakresie przewidzianym w programie studiów od dnia rozpoczęcia prowadzenia zajęć.

Nie dotyczy

4. **Opis zasobów bibliotecznych** oraz elektronicznych zasobów wiedzy obejmujących literaturę zalecaną na kierunku studiów, do których uczelnia zapewni dostęp.

Nie dotyczy

5. **Oświadczenia rektora** o niewystąpieniu okoliczności, o których mowa w: art. 53 ust. 10 ustawy oraz art. 55 ust. 1 pkt 1 lit. b i d ustawy.

Nie dotyczy