

Mgr Selma Gütmen

A Novel Decision-Making Framework for Robust-Reliable Aggregate Production Planning Problem

Streszczenie

W dynamicznym i złożonym środowisku zagregowanego planowania produkcji (ang. aggregate production planning, APP) osiągnięcie równowagi między efektywnością kosztową, niezawodnością i dobrostanem siły roboczej ma kluczowe znaczenie dla zrównoważonych operacji. Niniejsza rozprawa opracowuje nowe ramy podejmowania decyzji dla solidnego i niezawodnego APP, ze szczególnym uwzględnieniem integracji czynników ludzkich i procesem optymalizacji. Wykorzystując zaawansowane metodologie, w tym wielowymiarowe adaptacyjne regresje splines (ang. Multivariate Adaptive Regression Splines, MARS), programowanie ważonych celów (ang. Weighted Goal Programming, WGP) i programowanie rozmyte, badania obejmują wyzwania niepewności, optymalizacji wielokryterialnej i dynamiki siły roboczej. Ramy te zastosowano w rzeczywistym studium przypadku w przemyśle motoryzacyjnym, sektorze charakteryzującym się produkcją wielu produktów, zmiennym popytem i rygorystycznymi wymaganiami just-in-time (JIT). Dwa kluczowe cele - minimalizacja całkowitych kosztów i maksymalizacja niezawodności systemu - są badane przy użyciu dwukryterialnego modelu mieszanego programowania całkowitoliczbowego nieliniowego (ang. Mixed-Integer Non-Linear Programming, MINLP). Czynniki ludzkie, takie jak wskaźniki uczenia i zapominania, dynamika zmęczenia i niezawodność siły roboczej, są systematycznie integrowane w modelu, zapewniając kompleksowe podejście do zwiększenia zarówno wydajności operacyjnej, jak i niezawodności pracowników. Wyniki badania podkreślają krytyczną rolę zmiennych związanych z siłą roboczą w osiągnięciu niezawodnego i zrównoważonego APP. Praktyczne narzędzia, takie jak kwestionariusze Matrix (MQ1 i MQ2), są opracowywane w celu oceny i uwzględnienia kryteriów zorientowanych na człowieka w planowaniu produkcji. Analizy wrażliwości dodatkowo potwierdzają solidność proponowanego modelu, oferując menedżerom praktyczne spostrzeżenia, aby mogli określić niepewność popytu i zmienności siły roboczej. Badania te przyczyniają się do rozwijającego się obszaru zrównoważonego planowania produkcji, łącząc lukę między celami operacyjnymi a rozważaniami zorientowanymi na człowieka. Zapewniają skalowalne i adaptowalne ramy dla przemysłu motoryzacyjnego i nie tylko, torując drogę przyszłym postępom w zakresie integrowania czynników ludzkich, zaawansowanej analityki i zrównoważonego rozwoju w procesach decyzyjnych.

Słowa kluczowe: Agregowane planowanie produkcji, czynnik ludzki, wielowymiarowe regresje adaptacyjne, ważne programowanie celów, programowanie rozmyte, mieszane programowanie nieliniowe całkowite, solidna optymalizacja, analiza wrażliwości.