

## Streszczenie

**Tytuł:** *Interaktywna metoda planowania robót betonowych z analizą efektywności wykorzystania deskowań systemowych.*

We współczesnym budownictwie coraz większe znaczenie mają skomputeryzowane techniki analiz projektowych, w tym planowania kosztów i harmonogramowania robót. Efektywne i wiarygodne planowanie kosztowo-czasowe wymaga nie tylko baz wiedzy o procesach budowlanych, ale i opracowanych naukowo metod podejmowania decyzji organizatorskich.

Praca dotyczy procesów decyzyjnych w planowaniu przedsięwzięć budowlanych, w których wykorzystywane są konstrukcje tymczasowe. Do takich przedsięwzięć zalicza się wykonawstwo obiektów w technologii monolitycznego budownictwa betonowego. Istotą przeprowadzonych w rozprawie badań i analiz jest dążenie do opracowania spójnej metody programowania przebiegu przedsięwzięć budowlanych z jednoczesną analizą dostępności i wykorzystania konstrukcji tymczasowej. Metoda została ukierunkowana na poszukiwanie takiego przebiegu robót budowlanych, w którym uzyskuje się najwyższą efektywność wykorzystania konstrukcji tymczasowej. Efektywność ta wyrażana jest kosztowo. Do rozwiązywania problemów planistycznych zaproponowano technikę symulacji komputerowej z wykorzystaniem wiedzy eksperckiej i algorytmów szeregowania zadań z ograniczeniami.

Punktem wyjścia do rozwiązania zagadnień decyzyjnych i planistycznych podjętych w rozprawie jest identyfikacja problemów oraz ograniczeń technologiczno-organizacyjnych w monolitycznym budownictwie betonowym. Na tej bazie dokonano analizy osiągnięć naukowych w obszarze planowania tego typu robót, wraz z ustaleniem możliwości wykorzystania innych podejść i technik do rozwiązywania zidentyfikowanych zagadnień. Dążąc do unifikacji metod rozwiązywania problemów planistycznych i uznając, że wiedza ekspercka istotnie wpływa na stosowane w praktyce rozwiązania technologiczno-organizacyjne, ustalono drogą badań ankietowych istotność kryteriów decydujących o wyborze

systemów deskowaniowych oraz inne dane do planowania robót betonowych. Uzyskane wyniki badań pozwoliły na hierarchizację kryteriów decyzyjnych, co w konsekwencji pozwoliło na zastosowanie wybranych metod MCDA do rozwiązania problemu wyboru deskowania.

Jako metodę ogólną – możliwą do zastosowania w bardzo wielu sytuacjach decyzyjnych, zaproponowano algorytm interaktywnej symulacji komputerowej przebiegu robót związanych z wykonaniem monolitycznej konstrukcji obiektu. Algorytm ten w każdym kroku postępowania informuje o efektywności wykorzystania deskowań i innych konstrukcji pomocniczych oraz pozwala na eksperymentowanie planistyczne poprzez wycofywanie zegara symulacji i decyzji. Efektywność wykorzystania konstrukcji pomocniczych przy budowie obiektu żelbetowego mierzona jest kosztami pozornych strat z tytułu ponadnormatywnego utrzymywania konstrukcji pomocniczych na budowie. W tym zakresie w rozprawie przeanalizowano różne miary oceny optymalności harmonogramu robót, zdefiniowano pożądaną dla rozpatrywanego zagadnienia miarę efektywności wykorzystania deskowań – jako miarę oceny jakości harmonogramu; przeanalizowano różne metody modelowania przedsięwzięć budowlanych i dokonano oceny ich przydatności do rozwiązania podjętych w rozprawie zagadnień; przeanalizowano możliwości adaptacji różnych algorytmów szeregowania zadań w rozwiązaniu omawianego problemu.

Efektem powyższych analiz jest autorska metoda interaktywnego (przebiegającego z udziałem planisty) modelowania i symulowania przebiegu przedsięwzięć monolitycznego budownictwa betonowego z analizą wykorzystania deskowań systemowych.

Zaproponowana metoda planowania została zweryfikowana na rzeczywistej sytuacji planistycznej budownictwa.

**Słowa kluczowe:** *monolityczne budownictwo betonowe, deskowania systemowe, symulacyjne planowanie i harmonogramowanie robót, efektywność wykorzystania deskowań.*