

Każdego dnia miliardy ludzi podejmują decyzje dotyczące kupna produktów, wając ich cenę, wartość i jakość. Mnogość oraz różnorodność kryteriów oceny rozważanych wariantów decyzyjnych jest szerszym zjawiskiem. W istocie jest ono typowe dla wszystkich złożonych problemów decyzyjnych w dziedzinach takich, jak ekonomia, medycyna, ochrona środowiska, planowanie przestrzenne, edukacja, transport czy zarządzanie. Przykładowo:

- Wybór dostawcy materiałów przez firmę musi uwzględniać kryteria ekonomiczne, środowiskowe i społeczne;
- Rankingi programów studiów, które często można znaleźć w specjalistycznych magazynach, biorą pod uwagę reputację uczelni, jakość kształcenia, czy karierę zawodową absolwentów;
- Ocena zdolności kredytowej przedsiębiorstw sprowadza się do przypisania ich do jednej z klas ryzyka na podstawie pozycji na rynku, sposobu zarządzania, zyskowności inwestycji, przepływów pieniężnych, czy struktury kapitału;
- Ocena efektywności funkcjonowania lotnisk przez urzędy lotnictwa bierze pod uwagę ich przepustowość, inwestycje finansowe i obszar oddziaływania oraz wielkość ruchu pasażerskiego, liczbę operacji lotniczych i zyski finansowe;
- Projektowanie łańcucha dostaw przez firmę uwzględnia minimalizację kosztów i zanieczyszczenia środowiska.

We wszystkich powyższych scenariuszach, wielowymiarowy i konfliktowy opis wariantów utrudnia decydującym samodzielne rozwiązanie problemu.

Wielokryteriowe wspomaganie decyzji (WWD) jest dyscypliną naukową, rozwijaną na przecięciu ekonomii oraz informatyki, której celem jest wyposażenie decydentów w narzędzia umożliwiające rozwiązywanie złożonych problemów decyzyjnych. Często mówi się, że celem WWD jest pomoc w uzyskaniu odpowiedzi na pytania stawiane przez uczestników procesu decyzyjnego. W tym kontekście, kluczowe są następujące powiązane ze sobą etapy procesu wspomaganie decyzji: wybór odpowiedniej metody, zbieranie informacji o preferencjach decydentów, użycie tej informacji do konstrukcji matematycznego modelu preferencji oraz wykorzystanie tego modelu do agregacji ocen wariantów oraz wypracowania rekomendacji zgodnie z założeniami metody.

Celem niniejszego projektu jest opracowanie i przetestowanie nowej generacji systemów i metod wspomaganie decyzji, które pozwolą na efektywną realizację wszystkich powyższych etapów poprzez stawienie czoła wyzwaniom nowych czasów. *Badania projektowe będą zorganizowane wokół następujących pytań* – Jak wybrać metodę WWD odpowiednią dla konkretnego problemu? Jeśli taka metoda nie istnieje, to czy można ją łatwo skonstruować? Jak dostosować tradycyjne metody WWD do obsługi dużych zbiorów preferencji użytkowników? W jaki sposób wybrać model wiedzy odpowiedni do reprezentacji preferencji konkretnego użytkownika? Jak zwiększyć odporność metod na naturalne niedoskonałości danych i preferencji? W jaki sposób zwiększyć poziom akceptacji rekomendowanej decyzji, gdy przedstawione preferencje są niespójne? Jak skonstruować rekomendację kompromisową w kontekście konfliktowych preferencji wielu decydentów? Jaka jest najlepsza strategia poprawy ocen na różnych kryteriach, by uzyskać określony cel decyzyjny? Jak testować metody analizy danych, by udowodnić ich praktycznej przydatności?

Odpowiedzi, których udzielimy w kontekście sposobu *wyboru metody* będą zorientowane wokół opracowania intuicyjnego przewodnika odwołującego się do różnych etapów realizacji procesu decyzyjnego oraz charakterystyk problemu wielokryterialnego, które powinno się rozważać przy identyfikacji odpowiedniego podejścia WWD. Ten pomysł będzie stanowił podstawę implementacji internetowego systemu wspomaganie wyboru metody spośród setek istniejących podejść na podstawie wymagań i potrzeb określonych przez decydenta. W zakresie *projektowania metod*, opracujemy narzędzie pozwalające na konstrukcję nowych podejść WWD przez użytkowników nieposiadających zaawansowanej wiedzy matematycznej lub umiejętności programistycznych. Projektowanie nowej metody będzie tu realizowane z wykorzystaniem intuicyjnego interfejsu pozwalającego na łączenie małych komponentów obliczeniowych w większą całość.

W odniesieniu do *zbierania informacji o preferencjach decydentów*, nacisk zostanie położony na wykorzystanie przyjaznych form informacji preferencyjnej takich jak porównania parami oraz na wykorzystanie dużych zbiorów preferencji pochodzących z obserwacji zachowania użytkowników. Ten ostatni aspekt pozwoli na dostosowanie metod WWD do ery dużych danych. Jeśli chodzi o *reprezentację preferencji* wewnątrz metod, rozwinemy matematyczne modele wiedzy, które pozwolą na obsługę niedoskonałości danych i niepewności pojawiających się przy podejmowaniu decyzji. Opracujemy także modele, które automatycznie dostosują swoją postać do preferencji użytkowników. Dzięki temu unikniemy potrzeby wyboru takiej formy modelu jeszcze przed wyrażeniem preferencji przez decydenta, co często prowadzi do wypracowania nieadekwatnej dla niego rekomendacji.

W kontekście rozwoju *nowych narzędzi rozwiązywania problemów* opracujemy intuicyjne, efektywne obliczeniowo procedury konstrukcji kompromisowej rekomendacji, które dostarczą kluczowych argumentów potrzebnych do negocjacji między interesariuszami oraz podjęcia ostatecznej decyzji. Co więcej, zaproponujemy nowe algorytmy badania efektywności, oferujące wszechstronne, łatwo interpretowalne wyniki dotyczące aktualnego statusu efektywności oraz alternatywnych sposobów jego poprawy. Opracujemy też metody, które pozwalają na osiągnięcie celu decyzyjnego w wielu zrównoważonych krokach.

Testowanie nowych narzędzi WWD będzie miało dwojaki charakter. Przeprowadzimy rozległe eksperymenty w celu oceny własności metod i modeli, które decydują o ich rzeczywistej przydatności. Co jeszcze istotniejsze, zastosujemy je na rzeczywistych danych, co podkreśli ich użyteczność do rozwiązywania problemów w różnych dziedzinach życia.

Projekt będzie miał *interdyscyplinarny charakter*. Rozwój komputerowych narzędzi wspomaganie decyzji będzie wymagał połączenia *różnych specjalności ekonomii oraz informatyki*, jak WWD, analiza efektywności, optymalizacja wielokryteriowa, uczenie maszynowe oraz decyzje grupowe i negocjacje.