



Uniwersytet
Ekonomiczny
w Katowicach

Katedra
Badań
Operacyjnych

PROF. UE DR HAB. JERZY MICHNIK
KIEROWNIK ZAKŁADU MODELOWANIA SYSTEMOWEGO

RECENZJA
rozprawy doktorskiej mgr Agnieszki Merty
„Optymalizowanie procesów w monitoringu wód podziemnych
na obszarze LGOM”

1 Wstęp

Pani mgr Agnieszka Merta przedstawiła szeroko zakrojoną rozprawę doktorską poświęconą monitoringowi wód podziemnych – istotnemu zagadnieniu hydrogeologicznemu o ważnych odniesieniach do kwestii zdrowotnych, jakości życia oraz ochrony środowiska. Zauważając brak w dotychczasowej literaturze naukowej kompleksowej analizy monitoringu wód podziemnych, która uwzględniałaby osiągnięcia nauk o zarządzaniu, Doktorantka postawiła sobie za cel opracowanie procesowego modelu monitoringu wód podziemnych i wskazanie na możliwości usprawnień. Jako punkt odniesienia przyjęła obszar Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego (LGOM), wykorzystując znajomość praktycznych aspektów problemu wynikającą z członkostwa w zespole opracowującym program i prowadzącym monitoring wód podziemnych.

2 Ogólna charakterystyka rozprawy

Rozprawa liczy 225 stron i obejmuje 10 rozdziałów podzielonych na 3 części. Po tekście umieszczona jest bibliografia licząca 288 pozycji oraz 3 odwołania do stron internetowych. Na końcu znajdują się spisy tabel i rysunków. Uzupełnieniem rozprawy jest zestaw załączników graficznych i tabelarycznych (łącznie 28 pozycji).

I Część – teoretyczna – obejmuje 5 rozdziałów. Rozpoczyna ją Wstęp, w którym Autorka wprowadza czytelnika w tematykę swojej pracy. Definiuje zagadnienie monitoringu wód podziemnych, a następnie uzasadnia wybór podejścia procesowego do dokonania charakterystyki i oceny stanu obecnego monitoringu wód podziemnych.

W rozdziale 2 Autorka omawia cel pracy, którym jest: „opracowanie procesowego modelu monitoringu wód podziemnych na przykładzie monitoringu obszaru LGOM wraz ze

wskazaniem procesów do usprawniania.”. Uzasadnieniem wyboru tematu jest brak w literaturze modelu monitoringu wód podziemnych, który, w oparciu o osiągnięcia nauk o zarządzaniu, dałby kompletny obraz badanego zagadnienia. Cel ogólny pracy został rozbity na 6 celów szczegółowych, które obejmują:

1. Szczegółową charakterystykę monitoringu wód podziemnych na obszarze LGOM w aspekcie hydrogeologicznym.
2. Identyfikację procesów zachodzących w monitoringu wód podziemnych i relacji między nimi, określenie produktów cząstkowych i klientów poszczególnych procesów.
3. Modelowanie procesów zachodzących w projekcie monitoringu wód podziemnych (opracowanie map stanu obecnego).
4. Wybór parametrów oceny procesów w ramach monitoringu wód podziemnych.
5. Określenie metod obliczania tych parametrów dla całego projektu monitoringu wód podziemnych.
6. Wyznaczenie procesów zdominowanych (ocena procesów na podstawie wybranych kryteriów, identyfikacja możliwych obszarów do poprawy dla wybranych procesów zdominowanych, propozycja zmian w aktualnym podejściu do monitoringu w celu poprawy stanu obecnego).

Rozdział ten kończy szczegółowe zestawienie zawartości poszczególnych części, rozdziałów i podrozdziałów rozprawy. Rozdział 3 poświęcony jest scharakteryzowaniu obszaru badań. W podrozdziale 3.1 omówione jest położenie i lokalizacja obszaru badań. Kolejne dwa podrozdziały zawierają opis warunków geologicznych (3.2) i warunków hydrogeologicznych (3.3) na obszarze badań.

W rozdziale 4. przedstawiona została specyfika monitoringu wód podziemnych oraz aspekty prawne (na poziomie krajowym oraz Unii Europejskiej). Szczegółowo zostały opisane: przedmiot badań w monitoringu, elementy sieci obserwacyjnej, składowe programu monitoringu oraz struktura monitoringu wód podziemnych w Polsce.

Piąty (ostatni) rozdział I części dotyczy podejścia procesowego w badaniach monitorin-
gowych. Autorka sięgnęła do genezy i rozwoju podejścia procesowego, a także przytoczyła główne definicje, uwzględniając kwestie modelowania, zarządzania i optymalizacji procesów. Zwróciła też uwagę na zalety i wady głównych metod technik zarządzania procesami. Osobny podrozdział został poświęcony kwestiom optymalizacji procesów.

II część, o charakterze aplikacyjnym, zawiera 2 rozdziały oparte na studium przypadku. Pierwszy z nich (rozdział 6) jest najobszerniejszy i obejmuje ponad 1/4 objętości całej pracy. W oparciu o przegląd istniejącej literatury, Doktorantka przedstawia w tym rozdziale szczegółowy opis aktualnego stanu monitoringu wód podziemnych w dwóch aspektach: hydrogeologicznym i procesowym. W ramach aspektu hydrogeologicznego opisane zostały programy badań hydrodynamicznych i hydrochemicznych. Pełny projekt monitoringu

wód podziemnych został podzielony przez Autorkę na 5 megaprocesów (prace wstępne, prace terenowe, prace laboratoryjne, prace analityczne, prace końcowe).

Rozdział 7 zawiera, opartą na podejściu procesowym, analizę parametrów projektu monitoringu wód podziemnych. Uwzględnione zostały czas trwania, koszty i ryzyko projektu oraz ich sposoby pomiaru. Użycie tego ostatniego parametru jest autorskim pomysłem Doktorantki.

III Część, zatytułowana „Własna propozycja zarządzania procesami w monitoringu wód podziemnych” składa się z 3 rozdziałów. W pierwszym z nich – rozdziale 8 – Doktorantka zajmuje się studium przypadku optymalizacji procesów. Dokonuje wyboru kryteriów optymalizacji, które wykorzystuje następnie do wyznaczenia rankingów określających stopień sprawności omawianych procesów. Dla procesów, które usytuowały się najniżej w rankingu, Autorka przeprowadziła szczegółową analizę przyczyn ich niskiej sprawności i zaproponowała rozwiązania prowadzące do ich usprawnienia.

Rozdział 9 odnosi się do aspektu hydrogeologicznego wdrożenia podejścia procesowego do monitoringu wód podziemnych. Autorka wybrała 3 procesy, które według niej potrzebują udoskonalenia, Są to: logistyka pomiarów terenowych, inspekcja punktu pomiarowego, opracowanie planu realizacji projektu. Następnie zajęła się szczegółową charakterystyką wybranego parametru hydrodynamicznego – poziomowi zwierciadła wody, proponując rozwiązania usprawniające w tym zakresie.

Ostatni rozdział zawiera podsumowanie i wnioski końcowe. Autorka odnosi się też do kwestii dalszych badań, będących kontynuacją i rozszerzeniem zaproponowanego w rozprawie podejścia. W tym kontekście zwraca uwagę na znaczenie mierników procesów (key performance indicators), których użycie mogłoby przyczynić się do jeszcze lepszego prowadzenia monitoringów.

3 Uwagi dotyczące rozprawy doktorskiej

3.1 Istotne uwagi merytoryczne

1. W rozdziale 7 Autorka przyjęła trzy parametry do oceny jakości procesów: czas trwania, koszty i ryzyko. Odnosząc się do pomiaru czasu trwania procesu Autorka przyjęła, że szacowanie będzie robione dla dwóch scenariuszy: optymistycznego i pesymistycznego (s. 140). Nie wyjaśniła przy tym, dlaczego odstąpiła od powszechnie stosowanego rozwiązania, w którym przyjmuje się trzy scenariusze (optymistyczny, najbardziej prawdopodobny, pesymistyczny). Dodatkowo pojawia się niekonsekwencja, której Autorka nie wyjaśnia: Dlaczego w scenariuszu optymistycznym uwzględnia się „oszacowania najbardziej prawdopodobne dla operacji składowych” (s.141)?
2. W kilku miejscach rozprawy, m. in na s. 165, 173, 202, pojawia się pojęcie „najbardziej zdominowane”, a na s. 169, „prawie całkowicie zdominowane”. W dziedzinie wielokryterialnych metod podejmowania decyzji takie pojęcia nie występują.
3. Na s. 168, Autorka przytacza, w oparciu o literaturę, prawidłową definicję rozwią-

zania zdominowanego i niezdominowanego. Jednakże dalej, na tej samej stronie, definiuje własne pojęcie "proces zdominowany" – sprzeczne z tą prawidłową definicją.

4. Wybrane przez Doktorantkę kryteria do oceny procesów monitoringu wód podziemnych są od siebie zależne (o czym sama zresztą wspomina, np. na s. 179). W przypadku różnicy czasów trwania lub kosztów jest to nawet zależność liniowa. Taki wybór jest niezgodny z własnością braku redundancji jaką powinien mieć zbiór kryteriów. Dodatkowo stawia to pod znakiem zapytania zasadność użycia ważonej sumy ocen jako zagregowanego kryterium zastępczego (Keeney, R. L., Raiffa, H., *Decisions with Multiple Objectives*, Cambridge University Press, 1993).
5. W oparciu o ranking opisany na s. 169, uzyskany metodą agregacji rankingów częściowych, Doktorantka przyjęła, że procesami, które w pierwszej kolejności należy poddać optymalizacji są te, które uzyskały trzy pierwsze miejsca, tj. logistyka terenów pomiarowych, inspekcja punktu pomiarowego, opracowanie planu realizacji projektu. Jednakże z zawartości załącznika 11 wynika, że proces „wykonanie oznaczenia stężenia danego elementu fizykochemicznego” zajął ex aequo trzecie miejsce z procesem „opracowanie planu realizacji projektu”. Wypadałoby więc wyjaśnić dlaczego został on pominięty w dalszej analizie. Na marginesie, użyta przez Doktorantkę metoda sumowania pozycji w rankingach – nosi od nazwiska swojego twórcy – nazwę „metoda Bordy”, o czym warto byłoby wspomnieć.
6. Na początku s. 180, mowa jest o zwiększeniu kosztów na szkolenia, jako o „ryzyku wtórnym”. Nie jest to ryzyko, a raczej koszt zmniejszenia ryzyka, a więc składnik zarządzania ryzykiem.
7. Na wiarygodność wyników pozytywnie wpłynęłaby analiza wrażliwości, czyli sprawdzenie, na ile uzyskane rankingi są stabilne przy zmianie tych parametrów modelu, które są szacowane, i których wartości, jako oceny subiektywne, obarczone są niepewnością.

3.2 Uwagi o mniejszym znaczeniu i kwestie dyskusyjne

1. W rozdziale 5 (s. 60, odnosząc się do przeglądu definicji pojęcia „proces”, Autorka pisze: „... tylko definicja Mantury, jako jedyna, nawiązuje do różnych dziedzin życia (w tym do procesów naturalnych).” Jednak zawartość tabeli 5.2 sugeruje, że podobny poziom ogólności reprezentują również inne definicje, np. Stabryły, Armisteda i Rowlanda, a także pochodzące z ISO 9001 (2009) i Słownika języka polskiego (2002).
2. W rozdziale 6 (s. 98) Autorka, w odniesieniu do zakresu oznaczeń analitycznych wykonywanych na obszarze O/ZG „Lubin”, w okresie 1975-2005, pisze: „... w przypadku piezometrów wynosił 27 parametrów fizykochemicznych, a w przypadku studni

28 (dodatkowo wykonywano oznaczenia dla niklu)". Tymczasem zawartość tabeli 6.8, umieszczonej poniżej, wskazuje na to, że tym dodatkowym pierwiastkiem był mangan.

3. Na s. 157 Autorka pisze: „... aczkolwiek wskazano na kilka ryzyk pozytywnych”. Moim zdaniem, wyrażenie „ryzyko pozytywne” nie brzmi zręcznie. Jest ono zapewne wynikiem zbyt bezkrytycznego używania przez Doktorantkę „żargonu naukowego”, którego bezpośrednim źródłem są symetryczne miary niepewności, takie jak wariancja. Głębszych przyczyn upatrywałbym w nieprecyzyjnym rozróżnianiu pojęć „niepewność” i „ryzyko”, co można zaobserwować w części opracowań naukowych.
4. Na s. 163 jest zdanie „... 7 ryzyk zaliczonych do grupy umiarkowanie istotnych ryzyk (B), gdzie zarówno dotkliwość (D_j) i prawdopodobieństwo wystąpienia (P_j) przyjmuje wartość 4.” Ze zdania tego wynika, że $R_j = 16$, ale zgodnie z rys. 7.3 takie ryzyka powinny być zaliczone do grupy bardzo istotnych ryzyk (C).
5. Przeliczenie czasów trwania na jednostki kosztowe za pomocą wzorów (12)-(14) (s. 170-171) jest niezrozumiałe. We wzorach tych nie zdefiniowano występujących w nich wskaźników: k' i l . Pod każdym z wymienionych wzorów wskaźnik k jest określony jako suma liczb naturalnych od 1 do n , gdzie n to liczba procesów głównych w projekcie, a więc jego wartość to $n(n+1)/2$. Wydaje się, że nie o taką wartość w tych wzorach chodziło. Tym bardziej, że występujący pod sumą „niemy” wskaźnik j określony jest poniżej jako liczba naturalna z przedziału 1 do m , gdzie m to liczba operacji w projekcie.
6. Mylące jest użycie znaku pauzy w równaniach na wartości dotkliwości i prawdopodobieństwa (s. 171). Na pierwszy rzut oka znak ten wygląda jak znak różnicy i trzeba chwili zastanowienia, zanim prawidłowo odczyta się sens równań.

3.3 Uwagi redakcyjne

1. Rozdział 6 jest zbyt obszerny (ponad 1/4 objętości całej rozprawy). Również jego struktura została dobrana niezbyt fortunnie, ponieważ składa się on w całości z jednego podrozdziału 6.1. W tym wypadku należałoby zastanowić się nad bardziej adekwatnym podziałem treści, np. na dwa rozdziały z odpowiednimi tytułami. Pozwoliłoby to również uprościć indeksację, która osiąga w tym rozdziale 6 poziomów, co niepotrzebnie komplikuje jego strukturę i utrudnia percepcję treści.
2. Doktorantka uległa (w umiarkowanym stopniu) powszechnej ostatnio modzie, panującej w mediach i wśród polityków, nadużycia łącznika „natomiast”. Przykłady niewłaściwego użycia: s. 8, w. 5 od dołu; s. 74, w. 6 od góry; s. 88, w. 16 od dołu; s. 98, w. 14 od góry;
3. Rysunek 9.1 (s. 191) jest za mały, przez co nieczytelny.

4. Liczba tzw. literówek jest na poziomie średnim. Przykłady: s. 10, w. 21 od góry; s. 46 w. 16 od góry; s. 59, w. 1 pod tabelą 5.2; s. 74, w. 21 od góry; s. 76, w. 2 pod tabelą 5.7, s. 84, w. 9 od góry; s. 112, 2. kolumna, ostatni wiersz tabeli 6.13; s. 136, w. 2 od góry; s. 152, Tabela 7.4 wiersz nagłówka; s. 163, w. 2 od dołu; s. 164, w. 19 od dołu; s. 174, w. 18 od góry.
5. Dla lepszej przejrzystości układu rozprawy oraz jej estetyki przyczyniłoby się rozpoczęcie rozdziałów od nowej strony.

4 Wnioski końcowe

Rozprawa ma wyraźny charakter interdyscyplinarny, łącząc w sobie dwie dyscypliny: górnictwo i geologia inżynierska oraz nauki o zarządzaniu. Doktorantka przyjęła za swój główny cel „opracowanie procesowego modelu monitoringu wód podziemnych na przykładzie monitoringu obszaru LGOM wraz ze wskazaniem procesów do usprawniania”. Dla jego uzyskania określiła 6 celów szczegółowych o charakterze operacyjnym.

Autorka opracowała szczegółową charakterystykę monitoringu wód podziemnych na obszarze LGOM, następnie dokonała identyfikacji procesów zachodzących w monitoringu wód podziemnych, ich wzajemnych relacji oraz określiła produkty cząstkowe i ich odbiorców. Na podstawie uzyskanego obrazu stanu obecnego monitoringu Doktorantka wybrała parametry (kryteria) oceny składowych procesów monitoringu i określiła metody ich obliczania. Za ich pomocą dokonała oceny poszczególnych procesów, zidentyfikowała możliwe obszary ich poprawy oraz zaproponowała odpowiednie modyfikacje i usprawnienia. Wskazane w uwagach krytycznych nieścisłości metodologiczne w zakresie wielokryterialnych metod podejmowania decyzji, a także inne niedoskonałości nie miały w tym wypadku znaczącego charakteru i nie przeszkodziły Autorce w osiągnięciu wyznaczonego celu.

Rozprawa przedstawiona przez Doktorantkę stanowi oryginalne rozwiązanie postawionego problemu naukowego i świadczy dostatecznie o ogólnej wiedzy teoretycznej kandydatki, a także o umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. W związku z powyższym stwierdzam, że rozprawa odpowiada warunkom określonym w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.) i wnoszę o dopuszczenie Pani mgr Agnieszki Merty do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Katowice, 07.10.2016


prof. UE dr hab. Jerzy Michnik