

ZARZĄDZANIE RYZYKIEM W GÓRNICTWIE W OPARCIU O BADANIA PSYCHOLOGICZNO-SOCJOLOGICZNE Z UŻYCIEM METOD MATEMATYCZNYCH

RISK MANAGEMENT IN MINING BASED ON PSYCHOLOGICAL AND SOCIOLOGICAL RESEARCH USING MATHEMATICAL METHODS

Joanna Gacek - Wydział Informatyki i Zarządzania, Politechnika Wroclawska

W artykule zwrócono uwagę na zarządzanie ryzykiem rozumianym jako proces. Przeanalizowano procesy decyzyjne w oparciu o kadrę zarządzającą. Zidentyfikowano rodzaje ryzyka w branży górniczej, pogrupowano i ujęto w badaniach aspekt psychologiczno-socjologiczny. Przeprowadzono analizę tego ryzyka oraz wyznaczono jego poziom z wykorzystaniem metod matematycznych w postaci prawdopodobieństwa.

Słowa kluczowe: zarządzanie ryzykiem, górnictwo, badania psychologiczno-socjologiczne, metody matematyczne

This article draws attention to risk management understood as a process, analysis of decision-making processes based on management staff. Risk types in the mining industry were identified, the psychological and sociological aspect was grouped and included in the research. An analysis of this risk was conducted and its level was determined using mathematical methods in the form of probability.

Keywords: risk management, mining, psychological and sociological research, mathematical methods

Zarządzanie ryzykiem będziemy rozumieli w oparciu o międzynarodową normę ISO 31000:2009, oraz polską normę PN-ISO 31000:2018-08 jako skoordynowane działania dotyczące kierowania i nadzorowania organizacją w odniesieniu do ryzyka. Natomiast ryzyko będzie określone jako wskaźnik, który może prowadzić do strat i proporcjonalny do oszacowanego lub estymowanego prawdopodobieństwa wystąpienia tego zdarzenia i do wielkości strat, które może spowodować. Ryzyko jest pojęciem trudnym do zdefiniowania. W różnych dziedzinach nauk jest ono różnie interpretowane, dlatego zdaniem niektórych autorów stworzenie jednej uniwersalnej definicji jest niemożliwe[1].

Według psychologii i kognitywistyki, a co za tym idzie również socjologii rozumianej jako oddziaływanie jednostki ludzkiej w społeczeństwie oszacowanie ryzyka wiąże się ze stanem psychofizycznym człowieka oraz z jego posiadanymi informacjami, wiedzą i preferencjami (TOGA meta-theory, według systemowej teorii Gadomskiego). Postrzeganie ryzyka będzie zależęć również od zaufania do źródła informacji i spodziewanych korzyści, które mogą zaistnieć lub nie.

Zaobserwowanie ryzyka nieakceptowanego wymaga podjęcia decyzji, która może prowadzić do strat (np. straty czasu, pieniędzy czy zasobów ludzkich i maszyn) angażujących preferencje i emocje oraz subiektywną ocenę sytuacji. Laureat Nagrody Nobla otrzymanej w 1978 w dziedzinie ekonomii -Herbert Simon w książce „Models of My Life” wprowadza

pojęcie ograniczonej racjonalności (ang. bounded rationality). Człowiek stara się minimalizować własne ryzyko i zwiększać korzyści, jeśli takie działanie nie jest sprzeczne z jego zasadami etycznymi i nie jest zmodyfikowane jego stanem emocjonalnym.

Przez górnictwo będziemy rozumieli dziedzinę przemysłu obejmującą ogół działalności zmierzającej do wydobycia kopaliny i jej przygotowania w procesie wzbogacania do zastosowania w różnych dziedzinach przemysłu bądź bezpośredniego wykorzystania w życiu codziennym.

Badań dokonano na podstawie przeprowadzonych wywiadów i ankiet z kadrą zarządzającą projektami w branży górniczej. W badaniu wzięło udział 6 osób kadry zarządzającej, które zgodziły się wypełnić ankietę oraz przeanalizować sposób w jaki zarządzają ryzykiem podczas prowadzenia projektów o naturze przemysłowej i przemysłowo-technologicznej. Każda z osób biorących udział w badaniu ma przynajmniej 15-letnie doświadczenie w branży górniczej oraz przynajmniej 10 lat zarządza projektami. Każda z osób również ma wyższe wykształcenie w zakresie górnictwa lub geologii. Osoby odpowiedzialne za prowadzenie projektów w przemyśle górniczym wyróżniały aspekty, które były brane pod uwagę przy podejmowaniu decyzji dotyczących projektu. Są to głównie aspekty polityczne, ekonomiczne, społeczne, technologiczno-przemysłowe, ekologiczne i prawne. W skład aspektów politycznych wchodziły takie źródła ryzyka jak: brak strategii branżowej dla danego sek-

tora górnictwa czy brak aktualnej polityki energetycznej kraju. Źródła ryzyka dotyczące aspektów ekonomicznych to głównie wzrost lub niewystarczające ograniczenie kosztów produkcji, zmniejszenie wydajności pracy i niemożność pozyskania finansowania zewnętrznego, czasowe braki w popycie kopaliny oraz zmienna sugerowana cena surowców energetycznych. Znalazły się tam również problemy z importem kopaliny i problemy z pogłębiającą się utratą konkurencyjności. Główne źródła ryzyka społecznego to brak wykwalifikowanych pracowników oraz opory związków zawodowych przed restrukturyzacją. W aspekcie technologicznym, jako źródło ryzyka były podawane ograniczenia produkcyjne i inwestycyjne oraz ograniczony dostęp do nowoczesnych technologii. Ekonomiczne źródła ryzyka to głównie protesty ekologów, natomiast prawne to zmiany przepisów górniczych i geologicznych i ograniczenie pomocy państwa w branży górniczej.

Osoby, które wzięły udział w badaniach wskazywały głównie, że w zarządzaniu ryzykiem w górnictwie najbardziej zmieniającym się aspektem wpływającym na powodzenie projektów ma aspekt społeczny nieodłącznie związany z podejściem ekonomiczno-emocjonalnym pracowników. W wywiadach prowadzonych podczas oraz po przeprowadzeniu ankiety, aż 5 osób wskazało aspekt społeczny jako najtrudniejszą zmienną do oszacowania podczas zarządzania ryzykiem w projektach w górnictwie. Aż 4 przebadane osoby wskazały, że do rozwiązania problemu spornych najczęściej wykorzystują regułę autorytetu czyli jedną z zasad wpływu społecznego. Polega ona na większej skłonności do posłuszeństwa osobom, które uważa się za autorytety. Dwie osoby z badanych podały regułę konsekwencji jako metodę rozwiązywania sytuacji spornych z podwładnymi. Zasada ta odwołuje się do prawidłowości, że człowiek chce sprawiać wrażenie racjonalnego, rozumnego, stałego i konsekwentnego w swoich deklaracjach i zachowaniu. Zasada sprowadza się do twierdzenia, że „skoro powiedziało się A, trzeba powiedzieć B”. Jedna z badanych osób podała, że często nieświadomie wykorzystywana jest reguła lubienia i sympatii czyli skłonność do uległości wobec osób, które się lubi i które są podobne do nas, zwłaszcza w momencie, gdy pracownik jest przychylnie nastawiony do pracy i jest w dobrym stanie emocjonalnym.

Z pomocą, w badanym zagadnieniu, przychodzą metody matematyczne. Autorka artykułu odwołała się do działu matematyki zajmującego się badaniem optymalnego zachowania

w przypadku konfliktu interesów czyli do teorii gier. W teorii gier, gra to sytuacja konfliktowa, gracz to dowolny uczestnik. W badanym przypadku będzie to przełożony, który zarządza projektem oraz ryzykiem w projekcie. Kolejnym graczem jest podwładny, który może wykonywać swoją pracę w sposób rzetelny. Każda ze stron wybiera pewną strategią postępowania, po czym zależnie od strategii własnej oraz innych uczestników każdy gracz otrzymuje wypłatę w jednostkach użyteczności.

Usystematyzowanie badanej teorii gry jako strategii będziemy rozumieli grę:

- w której gracz podejmuje decyzję bez wiedzy o ruchach przeciwników (gra w postaci normalnej),

- w których gracz taką wiedzę posiada (jeśli dany gracz nie zaczyna pierwszy, to wie, co zrobili przeciwnicy, a zatem jego decyzja następuje po ruchach przeciwników),

- o skończonym i nieskończonym czasie rozgrywki, kiedy nie jesteśmy pewni czasu wykonania poszczególnych etapów prac, zarówno przez pracowników jak i nie jesteśmy pewni czasu możliwego wydłużenia trwania projektu z innych przyczyn niż przyczyny społeczne.

Nie stworzono macierzy, którą zwykle posługujemy się w teorii gier. Będziemy posługiwać się prawdopodobieństwem biorąc pod uwagę zmienne losowe, które zostały ujęte w aspekty polityczne, ekonomiczne, społeczne, technologiczne, przemysłowe, ekologiczne i prawne. Posługując się zmiennymi losowymi prostymi i budując dowolną przestrzeń probabilistyczną, mamy funkcje o wartościach rzeczywistych, określone na danym zbiorze. Sprawdzamy częstość występowania pojedynczych zdarzeń podanych na przestrzeni ostatniego roku przez 6 osób z kadry zarządzającej. Chcemy obliczyć prawdopodobieństwo zajścia sytuacji niesprzyjającej podczas prowadzenia procesu zarządzania ryzykiem.

Ze względu na żmudne obliczenia podaje się jedynie wynik końcowy [2]. Największe otrzymane prawdopodobieństwo jakie może wyniknąć podczas zarządzania ryzykiem to aspekt społeczny (0,6), najmniejsze zaś, to aspekt ekologiczny (0,2). Prawdopodobieństwo zawiera się w przedziale od 0 do 1. Podsumowując dokonane badania w zarządzaniu ryzykiem w górnictwie i zastosowaniu metod matematycznych do obliczenia prawdopodobieństwa w ujęciu dyskretnym otrzymujemy informację, że w branży górniczej najważniejszym aspektem w podejmowaniu działań przy zarządzaniu projektem jest aspekt społeczny, czyli współpraca z innymi ludźmi.

Literatura

- [1] U. Beck, *Spółczeństwo ryzyka*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2004
- [2] Patrick Billingsley, *Prawdopodobieństwo i miara*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1987
- [3] Międzynarodowa norma ISO 31000:2009
- [4] Polska norma PN-ISO 31000:2018-08