

WYKORZYSTANIE ANKIETY MERIT W PROCESIE OCENY JAKOŚCI ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM I HIGIENĄ PRACY – STUDIUM PRZYPADKU

Zygmunt KORBAN
Politechnika Śląska

WSTĘP

Podejście do problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy jest ściśle związane z rozwojem społeczno-gospodarczym społeczeństw i na przestrzeni lat wyraźnie ewoluowało. O ile jeszcze do lat siedemdziesiątych XX wieku pojęcie bezpieczeństwa i higieny pracy było rozpatrywane wyłącznie w kontekście „bezpiecznej techniki”, tj. wyposażenia technicznego właściwego do charakteru pracy i warunków w jakich proces pracy jest realizowany, o tyle kolejne dekady przyniosły zwiększone zainteresowanie tzw. aspektem społeczno-organizacyjnym [3, 6]. Zdefiniowane zostaje m. in. pojęcie błędu czynnika ludzkiego (błędu człowieka) rozumianego jako działanie odbiegające od wymaganych standardów i wymagań sytuacji [2, 8, 10]. Coraz częściej podejście do problematyki bhp opiera się na założeniu, że bezpieczeństwo pracy to wypadkowa trzech elementów: predyspozycji psycho-fizycznych, kwalifikacji i doświadczenia pracownika, jego zachowań i otoczenia (społecznego i materialnego), w którym następuje realizacja zadań roboczych. Pojawia się idea tzw. zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, a wraz z nią pojęcie partycypacji pracowniczej, tj. współodpowiedzialności załóg pracowniczych za poziom bhp [7].

Wg PN-N-18001:2004 „Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higiena pracy. Wytyczne” do najważniejszych elementów jakie winny znaleźć się w każdym systemie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy należy zaliczyć m. in.: zapobieganie wypadkom w pracy, minimalizowanie prawdopodobieństwa występowania chorób zawodowych, stałe dążenie do poprawy stanu bhp w organizacji, ciągłe doskonalenie działań w zakresie bhp. Zapis ten jest zgodny z zasadą obowiązującą na obszarze krajów członkowskich Unii Europejskiej, zgodnie z którą polityka dotycząca problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy powinna opierać się na zapobieganiu potencjalnym wypadkom już u źródeł ich powstawania.

Samo wdrażanie systemu zarządzania wg PN-N-18001 wiąże się m. in. z opracowaniem niezbędnych procedur systemowych i określeniem sposobu ich skutecznego monitorowania (nadzoru).

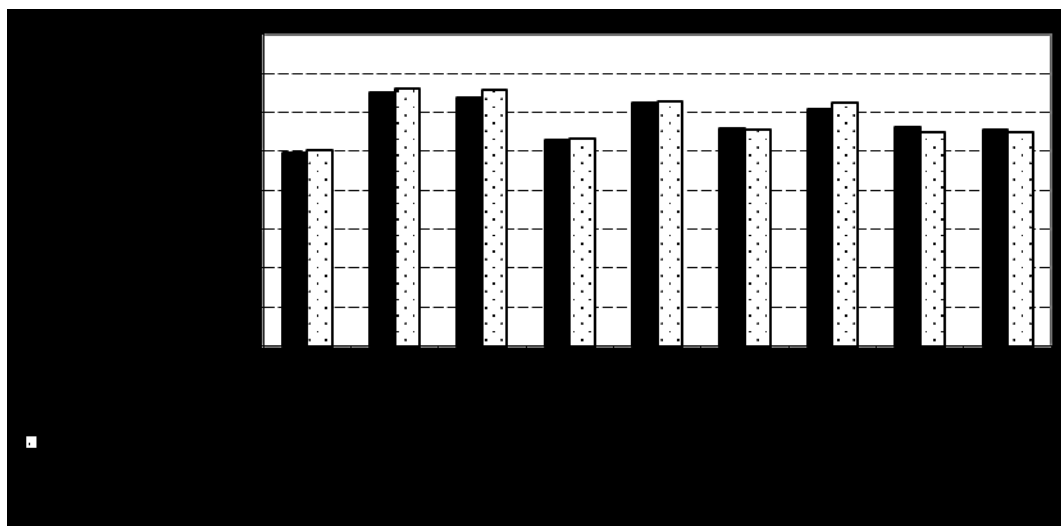
W realiach polskich kopalń węgla kamiennego, narzędziem diagnostycznym, które jako pierwsze zostało użyte w procesie oceny jakości działań podejmowanych w obszarze zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy była ankieta MERIT (Management Evaluation Regarding Itemized Tendencies) opracowana przez Narodowy Instytut Zdrowia i Bezpieczeństwa Zawodowego (NIOSH). Ankieta ta będąca elementem Total Safety Management (TSM) [1, 9] została w połowie lat 90-tych XX wieku adaptowana do warunków polskich w ramach programu Partnerzy w Reformie

Ekonomicznej (PIER). Zawiera ona pytania pogrupowane w dziewięć obszarów problemowych: A-Planowanie działań w obszarze zarządzania bezpieczeństwem pracy, B-Badanie wypadków, C-Kontrola i inspekcja BHP, D-Obserwacja i analiza sposobu wykonywania pracy, E-Ochrona osobista, F-Przepisy BHP w zakładzie, G-Informowanie o stanie BHP, H-Promocja BHP i I-Osobista ocena warunków BHP.

W oparciu o wypełnione arkusze ankietowe wyznaczane są oddzielnie dla każdego obszaru problemowego wskaźniki ocenowe WOP_i , które pozwalają na wyznaczenie końcowego wskaźnika ocenowego WZBP (model matematyczny zastosowany w ramach ankiety MERIT szerzej został omówionym w [1, 5, 9]) oraz na sporządzenie rankingów porównawczych obszarów problemowych (w ten sposób można określić mocne i słabe strony zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy).

WYNIKI AUDYTU SYSTEMU ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM I HIGIENĄ PRACY

Przedmiotowe badania ankietowe przeprowadzone zostały dwukrotnie (w latach 2014-2015) na grupie osób dozoru i pracowników fizycznych stanowiących załogę trzech oddziałów górniczych KWK. O ile w pierwszej edycji badań w procesie pozyskania grupy reprezentatywnej zastosowano losowanie zależne (bez zwracania)¹, o tyle w drugiej edycji wybór był celowy – w badaniach wzięły udział dokładnie te same osoby co w pierwszej edycji. Taki sposób pozyskania grup respondentów pozwolił, niezależnie od przeprowadzenia oceny jakościowej działań podejmowanych w poszczególnych obszarach problemowych, także na sporządzenie prognozy oceny w oparciu o liniową funkcję dyskryminacyjną. Wyniki audytu przedstawia rys. 1.



**Rys. 1 Wyniki audyt systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy
w ramach pierwszej i drugiej edycji badań przeprowadzonych w trzech oddziałach KWK**
Źródło: opracowanie własne

¹ - dla populacji wynoszącej 158 osób, dla $\alpha = 0,95$ i błędu maksymalnego na poziomie 10% grupę respondentów stanowiło 60 osób.

W przypadku sześciu obszarów problemowych: A–Planowanie działań w obszarze zarządzania bezpieczeństwem pracy, B–Badanie wypadków, C–Kontrola i inspekcja BHP, D–Obserwacja i analiza sposobu wykonywania pracy, E–Ochrona osobista i G–Informowanie o stanie BHP odnotowany został wzrost wartości wskaźnika WOP_i , spadek zaś – w przypadku trzech obszarów: F–Przepisy BHP w zakładzie, H–Promocja BHP i I–Osobista ocena warunków BHP. Zarówno w przypadku pierwszej, jak i drugiej edycji badań najwyższej sklasyfikowany został obszar B–Badanie wypadków (wartości WOP_B wyniosły odpowiednio 3,25 i 3,30). W opinii osób ankietowanych badania te cechuje staranna analiza każdego zdarzenia wypadkowego, zakończona przygotowaniem i wdrożeniem stosownych działań profilaktycznych.

Druga lokatę w obu rankingach zajął obszar C–Kontrola i inspekcja BHP ($WOP_C = 3,18$ w ramach pierwszej i $WOP_C = 3,28$ w ramach drugiej edycji badań). Pozytywnie postrzegany jest aspekt działań w zakresie kontroli i inspekcji dokonywanych przez organy zewnętrzne i kierownictwo kopalni. W ramach udzielanych odpowiedzi podnoszony był problem dużej liczby stanowisk pracy umiejscowionych niejednokrotnie w znacznych odległościach od siebie (specyfika oddziałów), co często utrudnia lub wręcz uniemożliwia rzetelne przeprowadzenie kontroli.

Trzecie miejsce w rankingach zajął obszar E–Ochrona osobista (wartości WOP_E wyniosły odpowiednio 3,12 i 3,13). Respondenci dostrzegali starania kierownictwa kopalni zmierzające do zapewnienia załodze maksymalnej ochrony poprzez stosowanie szerokiego zakresu środków ochrony osobistej, dobranych optymalnie do warunków pracy, z jednoczesnym zachowaniem dbałości o komfort pracy pracownika.

Ostatnie miejsce w obu rankingach zajął obszar A–Planowania działań w obszarze zarządzania bezpieczeństwem pracy (WOP_A wyniósł zaledwie 2,48 w ramach pierwszej i 2,52 w ramach drugiej edycji badań). Wyniki ankiety wykazały, iż ogłoszona przez dyrekcję kopalni polityka bezpieczeństwa w niewielkim stopniu dotarła do świadomości pracowników. Dobra znajomość systemu i pełne przekonanie całej załogi co do zasadności jego wdrażania jest jednym z podstawowych warunków osiągnięcia założonego celu, dlatego konieczne jest podjęcie niezwłocznie zdecydowanych działań zmierzających do poprawy istniejącej sytuacji. Niezbędne jest przeprowadzenie kampanii promującej konieczność wdrażania systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, przedstawienie podstawowych założeń organizacyjnych i strukturalnych, oraz przekonanie załogi co do celowości tych działań. Wydaje się, że jednym z kluczowych argumentów mogą być symulacje obrazujące możliwość osiągnięcia wymiernego zysku materialnego tak dla przedsiębiorstwa, jak i dla samego pracownika (mniejsza stawka ubezpieczeniowa, mniejsze koszty odszkodowań, pozytywne efekty marketingowe itp.).

PROGNOZOWANIE OCENY JAKOŚCI ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM I HIGIENĄ PRACY

Druga edycja badań audytowych w obszarze zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy powtórzona została na grupie tych samych respondentów (badania panelowe), co pozwoliło na dokonanie prognozy oceny jakości zarządzania bhp. W tym celu zastosowana została jedna z metod wyznaczania funkcji dyskryminacyjnej – tzw. liniowa funkcja dyskryminacyjna. Zagadnienie prognozowania sprowadza się w tym przypadku do budowy funkcji określonej wzorem [4]:

$$f = \sum_{i=1}^k b_i X_i \quad (1)$$

Wektor ocen parametrów b funkcji f otrzymujemy rozwiązując układ równań liniowych:

$$Cb = g \quad (2)$$

gdzie:

$$C = C_1 + C_2 \quad (3)$$

gdzie:

C_1 – macierz wariancji i kowariancji w zdefiniowanej podprzestrzeni nr 1,

C_2 – macierz wariancji i kowariancji w zdefiniowanej podprzestrzeni nr 2,

$$g = g_1 - g_2 \quad (4)$$

gdzie:

g_1 – k -wymiarowe wektory średnich arytmetycznych w podprzestrzeni 1,

g_2 – k -wymiarowe wektory średnich arytmetycznych w podprzestrzeni 2.

W celu zdefiniowania obu podprzestrzeni wyniki drugiej edycji badań pogrupowano w dwa podzbiory: pierwszy dotyczył wyników ankiet, których końcowy wskaźnik oceny jakości zarządzania bezpieczeństwem pracy (WZBP) przewyższał wartość końcowego wskaźnika oceny jakości zarządzania bezpieczeństwem pracy uzyskanego w ramach pierwszej edycji badań. W przypadku podprzestrzeni 2 mamy do czynienia z sytuacją odwrotną: wskaźnik oceny jakości zarządzania bezpieczeństwem pracy (WZBP) uzyskany w ramach drugiej edycji badań nie przewyższał wartość końcowego wskaźnika oceny jakości zarządzania bezpieczeństwem pracy uzyskanego w ramach pierwszej edycji.

Na podstawie danych i informacji z ankiet, oddzielnie dla każdej podprzestrzeni, utworzone zostały macierze kowariancji:

$$C_1 = \begin{bmatrix} 0.202 & 1.740 & 1.436 \\ 1.740 & 43.152 & 38.137 \\ 1.436 & 38.137 & 37.934 \end{bmatrix}, \quad C_2 = \begin{bmatrix} 0.188 & 1.321 & 1.063 \\ 1.321 & 39.673 & 32.888 \\ 1.063 & 32.888 & 32.861 \end{bmatrix}$$

oraz wektory średnich arytmetycznych:

$$g_1 = [0.719 \quad 32.188 \quad 10.438], \quad g_2 = [0.250 \quad 32.571 \quad 10.321].$$

W oparciu o powyższe macierze wyznaczona została macierz $b = gC^{-1}$ co pozwoliło następnie na określenie funkcji f :

$$f = 1.778X_1 - 0.129X_2 + 0.068X_3$$

Dla podprzestrzeni 1 średnia arytmetyczna f_1 z wartości teoretycznych funkcji dyskryminacyjnej wyniosła -2.153 , a dla podprzestrzeni 2 – $f_2 = -3.043$, co w efekcie końcowym dało $f_0 = -2.598$. Można zatem stwierdzić, że jeżeli wartość funkcji dyskryminacyjnej respondenta opisywanego przez trzy parametry (zajmowane przez niego stanowisko, jego wiek i staż pracy w kopani) będzie wyższa od -2.598 , to należy prognozować, że kolejna jego (lub osób odpowiadających charakterystyce respondenta) ocena końcowa jakości zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, tj. wskaźnik WZBP w ramach następnej edycji będzie wyższa aniżeli ocena końcowa jakości zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy wystawiona przez niego w ramach poprzedniej edycji badań. Tym samym można prognozować, że w opinii tego respondenta (lub osób o podobnej charakterystyce) nastąpi poprawa jakości działań podejmowanych przez kopalnię w obszarze zarządzania bhp.

Dodatkowo w ramach omawianego przykładu w oparciu o macierze kowariancji C_1 i C_2 wyznaczone zostały macierze korelacji R_1 i R_2 :

$$R_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0.589 & 0.518 \\ 0.589 & 1 & 0.943 \\ 0.518 & 0.943 & 1 \end{bmatrix}, \quad R_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0.484 & 0.428 \\ 0.484 & 1 & 0.911 \\ 0.428 & 0.911 & 1 \end{bmatrix}$$

Na podstawie otrzymanych wartości macierz R_1 i R_2 można stwierdzić, że w ramach prognozowania oceny jakości zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy związki korelacyjne pomiędzy charakterem zatrudnienia respondenta (osoba dozoru ruchu, pracownik fizyczny), a wiekiem pracownika oraz pomiędzy charakterem zatrudnienia respondenta (osoba dozoru ruchu, pracownik fizyczny), a stażem jego pracy w kopalni są umiarkowane ($r_{ij} \in \langle 0.4; 0.7 \rangle$), zaś związki korelacyjne pomiędzy wiekiem pracownika, a stażem jego pracy w kopalni – bardzo silne ($r_{ij} \geq 0.9$).

WNIOSKI

Rozwój techniczny i cywilizacyjny powoduje, że zagrożenia mogą prowadzić do poważnych w skutkach awarii i wypadków. Skuteczne im przeciwdziałanie na poziomie przedsiębiorstwa zależy także od sprawności zarządzania, co oznacza, że pracodawca realizując cele produkcyjne musi poszukiwać takich rozwiązań, które zapewnią także właściwą ochronę zdrowia i życia człowieka. W procesie realizacji tych zamierzeń coraz częściej wykorzystywane są badania audytowe. Ich wdrażanie i sprawne przeprowadzanie może wpływać nie tylko na wyniki produkcyjne, ale także na wizerunek firmy, co zwłaszcza w przypadku przedsiębiorstw z branży górniczej jest szczególnie istotne.

W artykule omówione zostały wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w KWK przy wykorzystaniu ankiety MERIT. Ankieta ta pozwala na zdefiniowanie mocnych i słabych stron w obszarze zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, ale jednocześnie pozwala śledzić kierunki zmian jakie zachodzą w sferze zarządzania bhp. Wykorzystując wyniki badań oraz jedną z metod prognozowania (liniową funkcję dyskryminacyjną) autor artykułu zaproponował przeprowadzenie prognozy wyników oceny jakości zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. W oparciu o wyniki sondażu opinii, uzupełnione o dodatkowe informacje (cechy) opisujące respondenta (charakter zatrudnienia respondenta (osoba dozoru ruchu, pracownik fizyczny), wiek pracownika oraz staż pracy w kopalni) określona została wartość funkcji pozwalająca na wydzielenie tzw. podprzestrzeni 1 i podprzestrzeni 2, gdzie podprzestrzeń 1 to ta, w przypadku której końcowy wskaźnik oceny jakości zarządzania bezpieczeństwem pracy uzyskany w ramach kolejnej edycji badań audytowych przewyższał wartość końcowego wskaźnika oceny jakości zarządzania bezpieczeństwem pracy uzyskanego w ramach poprzedniej edycji badań (w przypadku podprzestrzeni 2 mamy do czynienia z zależnością odwrotną). W opinii autora takie wykorzystanie liniowej funkcji dyskryminacyjnej (lub innych metod wyznaczania funkcji dyskryminacyjnej) może stanowić dopełnienie procedur audytowych oraz może być narzędziem planowania (wyznaczania, korekty) działań naprawczych podejmowanych w obszarze zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.

LITERATURA

1. L. A. Arrington-Webb and E. Loyd, "ISO 9002 Certification Helps Thiele Kaolin", *Mining Engineering*, vol. 49, no. 2, pp. 23-25, Feb.1997.
2. K. Bukowski et. al., „Psychologia i bezpieczeństwo pracy”. Warszawa: Wydawnictwo Książkowe Instytutu Psychologii PAN, 1992.
3. D. I. Gertman et. al., "INTENT: A method for estimating human error probabilities for decision based errors", *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 35, pp. 127-136, 1992.
4. T. Grabiński et. al., „Metody prognozowania rozwoju społeczno-gospodarczego”. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 1983.
5. Z. Korban, "Analysis of Structural Diversification of Work Safety Management Quality Illustrated with an Example of a Coalmine", PhD dissertation. Politechnika Śląska, Gliwice, Poland, 2001.
6. U. Kumar, "Human Reliability and Its Impact on Mechanized and Automated Mining Operations". Luleå: Luleå University of Technology, 1992.
7. D. Paterson, "Techniques of Safety Management". New York: Mc Grow Hill Book, 1971.
8. J. T. Reason, "Human error". New York: Cambridge University Press, 1990.
9. M. J. Smith et. al., "Characteristics of Successful Safety Program", *Journal of Safety Research*, vol. 10, no. 1, pp. 87-88, Spr. 1978.
10. D. A. Wiegmann and S. A. Shappell, "Human Error Perspectives in Aviation", *International Journal of Aviation Psychology*, vol.4, pp. 341-357, 2001.



PŘEKRAČUJEME HRANICE
PRZEKRACZAMY GRANICE
2014–2020



EVROPSKÁ UNIE / UNIA EUROPEJSKA
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO



Projekt jest współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz z budżetu państwa RP
"Przekraczamy Granice"

Data przesłania artykułu do Redakcji: 04.2017

Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 05.2017

dr inż. Zygmunt Korban

Politechnika Śląska

Wydział Górnictwa i Geologii

ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice, Polska

tel.: +4832 237 17 65, e-mail: zygmunt.korban@polsl.pl

WYKORZYSTANIE ANKIETY MERIT W PROCESIE OCENY JAKOŚCI ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM I HIGIENĄ PRACY – STUDIUM PRZYPADKU

Streszczenie: W artykule omówione zostały wyniki badań audytowych (audyt systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy) przeprowadzonych w jednym z oddziałów górniczych KWK. Jako narzędzie badawcze wykorzystana została ankieta MERIT (Management Evaluation Regarding Itemized Tendencies). Zastosowany w ramach ankiety model matematyczny pozwolił na wyznaczenie końcowego wskaźnika ocenowego WZBP oraz mocnych i słabych stron działań podejmowanych w obszarze zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (wskaźniki częściowe WOP_i). Wyniki ankiet, uzupełnione o dodatkowe informacje (cechy) opisujące respondenta (charakter zatrudnienia respondenta (osoba dozoru ruchu, pracownik fizyczny), wiek pracownika oraz staż pracy w kopalni) wykorzystane zostały ponadto w procesie prognozowania jakości zarządzania bhp. Zastosowanie metody liniowej funkcji dyskryminacyjnej pozwoliło na określenie wartości funkcji rozdzielaющей dwie podprzestrzenie, w przypadku których końcowy wskaźnik oceny jakości zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy otrzymany w ramach kolejnej edycji badań audytowych odpowiednio: przewyższał wartość końcowego wskaźnika oceny jakości zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy uzyskanego w ramach poprzedniej edycji badań (w przypadku podprzestrzeni 1) lub nie (podprzestrzeń 2). W opinii autora wyniki tak przeprowadzonej prognozy mogą być pomocne w procesie kreowania działań zmierzających do lepszego zrozumienia i wdrażania założeń zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.

Słowa kluczowe: zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy, MERIT

APPLICATION OF MERIT SURVEY IN THE ASSESSMENT PROCESS OF THE MANAGEMENT QUALITY OF THE OCCUPATIONAL HEALTH SAFETY – CASE STUDY

Abstract: The paper is discussing the results of audit studies (the audit of the management system of occupational health and safety) carried out at a mining division of a coal mine company with the application of MERIT survey (Management Evaluation Regarding Itemized Tendencies) as the main research tool. The mathematical model applied in the survey allowed us to determine the final assessment index WZBP as well as strong and weak sides of the actions undertaken in the realm of OHS management (partial assessment indexes WOP_i). The results of the surveys complemented with additional information (characteristics) describing the respondents (supervision staff, manual workers), age of the employees and their seniority in the company) were also applied in the prediction process of OHS management quality. By the application of the linear discriminant function method we could determine the function separating two subspaces, for which the final assessment index of the OHS management quality obtained in the successive edition of audit studies either exceeded the value of the final assessment index of the OHS management quality obtained in the preceding edition of research studies (subspace 1) or it did not (subspace 2). In the author's opinion, the results of the prediction analysis carried out in this way can be helpful in demonstrating desirable actions leading to better understanding and efficient implementation of the principles of OHS management.

Key words: management of occupational health and safety, MERIT