

Henryk PRZYBYŁA, Zygmunt KORBAN
Politechnika Śląska, Gliwice

DIAGNOSTYKA STANU BEZPIECZEŃSTWA PRACY W ROBOTACH DOŁOWYCH – STUDIUM PRZYPADKU

Streszczenie. Artykuł przedstawia możliwości praktycznego wykorzystania metod eksperckich (badań ankietowych) w procesach decyzyjnych w obszarze zarządzania bezpieczeństwem pracy w zakładach górniczych.

DIAGNOSIS OF SAFETY WORK CONDITION IN THE UNDERGROUND WORKS

Summary. The paper presents some possibilities of practical application of expert methods (survey researches) in decision processes in the areas of work safety management in mining enterprises.

1. Wprowadzenie

Osoby kierownictwa czy też właściciele przedsiębiorstw zainteresowani są wzrostem wartości swoich przedsiębiorstw, co jest możliwe do zrealizowania, na przykład przez racjonalizację ponoszonych wydatków [2]. O wartości każdego przedsiębiorstwa współdecydują m. in. zdolności do generowania zysków i wizerunek, czyli sposób postrzegania przedsiębiorstwa przez jego otoczenie. W tworzeniu wizerunku przedsiębiorstwa współdecydują więc także jakość produkcji, bezpieczeństwo pracy i kultura obsługi klienta. To wszystko sprawia, że coraz częściej menadżerowie i osoby kierownictwa firm dostrzegają znaczenie równoprawnego traktowania problematyki z zakresu produkcji, jakości i bezpieczeństwa, jako elementów stanowiących integralną całość – czyli włączenie

zagadnień z zakresu bezpieczeństwa pracy do wszystkich poziomów struktur organizacyjnych i funkcjonalnych zarządzania przedsiębiorstwem. Staje się to w realiach naszego kraju powoli normą. We współczesnych strategiach przedsiębiorczych obowiązuje **reguła 3P** [1], tj.:

- pracownicy, których zaangażowanie w produkcję buduje reputację,
- produkty, które służą klientowi,
- profity, które są miarą uznania ze strony klientów [1].

W tym kontekście bezpieczeństwo pracy i działania podejmowane na jego rzecz stanowią okazję do współpracy i szerszego udziału (partycypacji) załogi w procesie kierowania przedsiębiorstwem. Na rzecz tej partycypacji „pracuje” system komunikacji, który umożliwia każdemu pracownikowi wypowiedzenie swoich poglądów, uwag, zgłaszanie propozycji itp. Za szczególnie cenne uznaje się te uwagi i spostrzeżenia, które dotyczą potencjalnych zagrożeń i ich lokalizacji.

Do oceny skuteczności i racjonalności wydatków ponoszonych na bezpieczeństwo pracy potrzebne jest proste i skuteczne narzędzie wykonawcze. Jak pokazuje praktyka ostatnich lat, taką rolę może pełnić audyt systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy [3] - *skuteczna prewencja to bowiem kluczowy czynnik sukcesów ekonomicznych*.

2. Wykorzystanie badań ankietowych jako jednej z technik heurystycznych w analizie systemowej – wyniki badań

Badania ankietowe zrealizowane zostały na przełomie marca i kwietnia 2006 roku na grupie osób dozoru ruchu ośmiu kopalń węgla kamiennego (KWK: Jankowice, Jas – Mos, Krupiński, Marcel, Pniówek, Rydułtowy, Szczygłowice i Zofiówka). W procesie określenia liczebności grupy reprezentatywnej n przyjęto poziom ufności równy 0,95 i żądany względny stopień dokładności (δ) 0,05 oraz zastosowano schemat losowania zależnego (element raz wylosowany do próbki nie bierze udziału w dalszym losowaniu, i tym samym prawdopodobieństwo wylosowania poszczególnych elementów próbki ulega zmianie w czasie trwania losowania) z frakcji (frakcję stanowili pracownicy działów górniczych i elektromaszynowych, posiadający wykształcenie wyższe oraz długoletni staż pracy w górnictwie) [4], [5].

Badania ankietowe zrealizowane zostały w dwóch etapach:

- etap 1 (faza przygotowania do badań) obejmował przeszkolenie grona respondentów (ekspertów) z zakresu istoty, form i celu badań audytowych. W ramach tego etapu następowała weryfikacja wyjściowego zbioru cech mających być przedmiotem właściwych badań ankietowych - każdy z respondentów (ekspertów) miał możliwość zarówno skreślenia nieistotnych, jego zdaniem, cech, jak i dopisania do przedstawionego zbioru nowych, które, jego zdaniem, mają istotne znaczenie ze względu na cel badania;
- etap 2 (faza wykonawcza) stanowił realizację opracowanych arkuszy ankietowych – właściwa ocena cech diagnostycznych przez respondentów (ekspertów).

W ramach oceny zbioru ww. cech zadaniem respondentów (ekspertów) było przypisanie każdej z nich jednego i tylko jednego z dwóch znaków: „plus” (+), „minus” (-), a następnie - dla wybranego znaku w rubryce „ocena” wpisanie wartości liczbowej (od 0 do 10), stanowiącej miarę znaczenia przypisywanego danej cesze diagnostycznej. Zakreślenie rubryki ze znakiem (+) oznacza, iż określona cecha postrzegana jest przez eksperta jako cecha pozytywnie wpływająca na jakość zarządzania/poziom bezpieczeństwa pracy, natomiast zakreślenie rubryki ze znakiem (-) - że określona cecha postrzegana jest przez eksperta jako cecha negatywnie wpływająca na jakość zarządzania/poziom bezpieczeństwa pracy. Wpisanie wartości liczbowej „0” (bez względu na znak ją poprzedzający) oznacza, że dana cecha nie wpływa zdaniem eksperta na jakość zarządzania/poziom bezpieczeństwa pracy.

W wyniku realizacji etapu nr 1 cechy opisujące pogrupowane zostały w dwa bloki tematyczne: BLOK A - „JAKOŚĆ ZARZĄDZANIA” i BLOK B – „BEZPIECZEŃSTWO PRACY”.

W ramach **BLOKU A** wyodrębnione zostały dwa obszary problemowe:

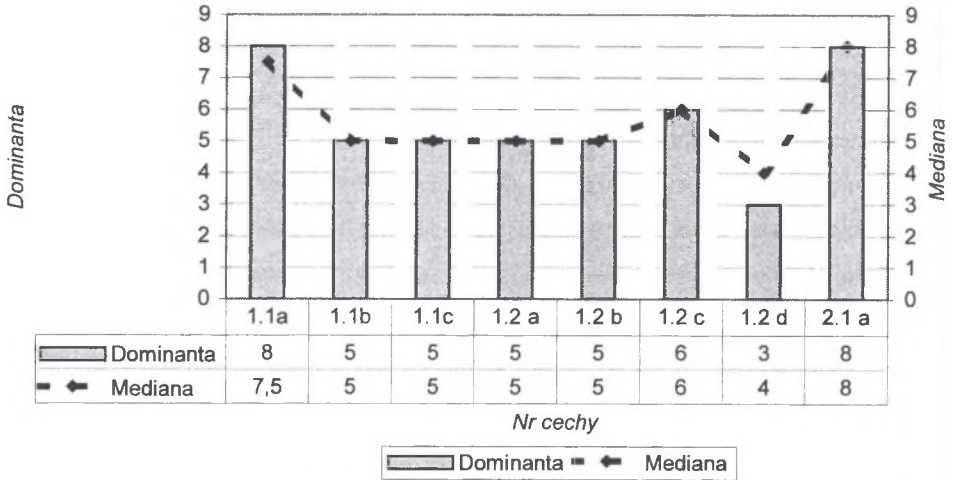
- 1. Polityka personalna zakładu pracy.**
- 2. Klimat organizacyjny (kultura zarządzania)**

co dało **osiem cech opisujących**.

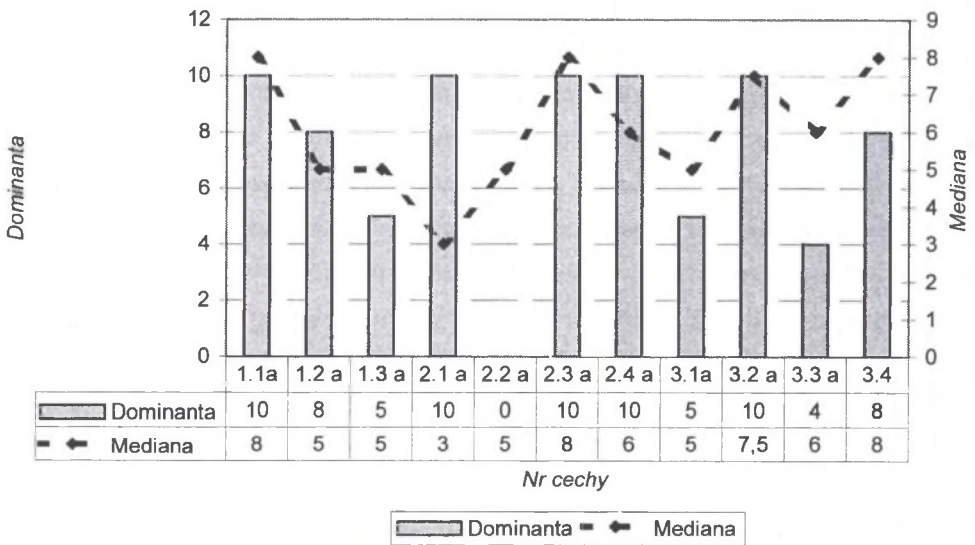
W ramach **BLOKU B** wyodrębnione zostały natomiast trzy obszary problemowe:

- 1. Warunki górniczo – geologiczne.**
- 2. Technika i technologia.**
- 3. Ergonomia na stanowiskach pracy**

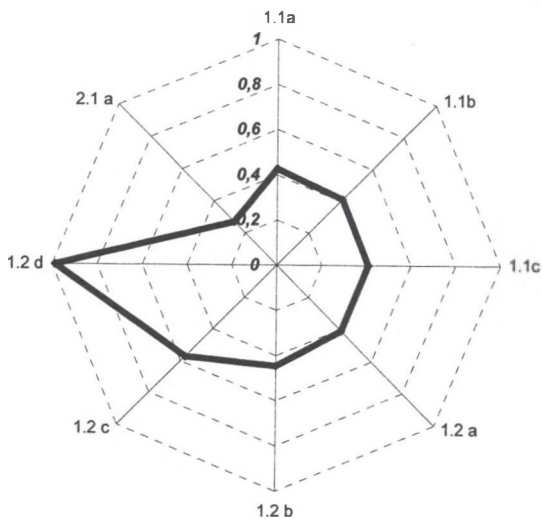
co pozwoliło z kolei na zdefiniowanie **jedenastu cech opisujących**.



Rys. 1. BLOK A – miary przeciętnych pozycyjnych
 Fig. 1. Section A – measures of positional averages

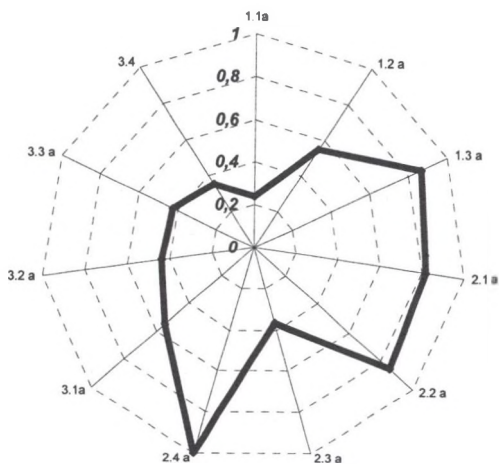


Rys. 2. BLOK B – miary przeciętnych pozycyjnych
 Fig. 2. Section B – measures of positional averages



Rys. 3. BLOK A – współczynnik zmienności

Fig. 3. Section A – difference ratio



Rys. 4. BLOK B – współczynnik zmienności

Fig. 4. Section B – difference ratio

Na podstawie zrealizowanych ankiet zostały wyznaczone *dwie spośród przeciętnych miar pozycyjnych*: wartość modalna (dominanta) i wartość środkowa (mediana) (rys. 1 i 2) oraz następujące *miary statystyczne*: empiryczny obszar zmienności (rozstęp); odchylenie standardowe i współczynnik zmienności (rys.3 i 4).

Zdaniem respondentów wszystkie z 19 ocenianych cech diagnostycznych postrzegane były jako cechy znaczące. Biorąc pod uwagę wartości średniej arytmetycznej w zbiorze tym wyróżnić możemy:

- *cechy dominujące* (wart. średniej arytmetycznej w przedziale $(7 \div 10)$), do których zaliczyć należy styl zarządzania jako element kultury zarządzania (cecha 2a bloku A) oraz stan i jakość wykorzystywanych maszyn i urządzeń (cecha 2.3a blok B),
- *cechy znaczące* (wart. średniej arytmetycznej w przedziale $(3 \div 7)$), do których zaliczyć należy:
 - w przypadku bloku A („Jakość zarządzania”) - kwalifikacje, staż i cechy psychofizyczne osób zarządzających (cechy o numerach 1.1a, 1.1b, 1.1c) i zarządzanych (cechy o numerach 1.2a, 1.2b i 1.2c) oraz cechy motoryczne osób zarządzanych (cecha nr 1.2 d);
 - w przypadku bloku B („Bezpieczeństwo pracy”) - rodzaj i natężenie występujących zagrożeń naturalnych, lokalizację stanowiska pracy w strukturze przestrzennej zakładu górniczego, rodzaj skał stropowych i spągowych (cechy o numerach 1.1a, 1.2a, 1.3a), sposób kierowania stropem, sposób urabiania górotworu, rodzaj i jakość stosowanych maszyn monitorująco – zabezpieczających (cechy o numerach 2.1a, 2.2a, 2.4a), rodzaj i natężenie występujących narażeń środowiskowych, wielkość obciążenia pracą, dostępność i jakość środków ochrony indywidualnej, oraz jakość prowadzonej polityki kierownictwa zakładu pracy w obszarze bhp (cechy o numerach 3.1a, 3.2a, 3.3a, 3.4a).

Cechy mało znaczące, tj. cechy, dla których wartość średniej arytmetycznej plasowała się w przedziale $(0 \div 3)$, nie występowały.

W przypadku cech charakteryzujących jakość zarządzania (blok A) w przypadku 6 z 8 cech możemy mówić o średniej zgodności opinii ekspertów w zakresie oceny znaczenia cech poddanych ocenie – wartości współczynników zmienności mieszczą się w przedziale od 0,3 do 0,7. Dotyczy to postrzegania zarówno kwalifikacji, stażu i cech psychofizyczne osób zarządzających (cechy o numerach 1.1a, 1.1b, 1.1c), jak i osób zarządzanych (cechy o numerach 1.2a, 1.2b i 1.2c).

Jedynie w przypadku oceny znaczenia cech motorycznych osób zarządzanych (cecha nr 1.2 d) występuje mała zgodność opinii ekspertów - wartość współczynnika zmienności w tym przypadku wyniosła 0,989 (jeden z respondentów przyznał ocenę 0, a jeden oceną 5 ze znakiem „minus”).

W przypadku cech charakteryzujących stan bezpieczeństwa pracy (blok B) również możemy mówić o dominacji współczynnika zmienności z przedziału $(0,3 \div 0,7)$, tzn. występuje średnia zgodność opinii ekspertów – V w tym przedziale zostało określone dla 6 z 11 cech diagnostycznych: wpływ lokalizacji stanowiska pracy w strukturze przestrzennej zakładu górniczego (cecha o numerze 1.2a) – $V = 0,548$, wpływ stanu i jakości wykorzystywanych maszyn i urządzeń (cecha o numerze 2.3a) – $V = 0,367$, wpływ rodzaju i natężenia występujących narażeń środowiskowych (cecha o numerze 3.1a) – $V = 0,546$, wpływ wielkości obciążenia pracą (cecha o numerze 3.2a) – $V = 0,438$, wpływ dostępności i jakości środków ochrony indywidualnej (cecha o numerze 3.3a) – $V = 0,422$ oraz wpływ jakości prowadzonej polityki kierownictwa zakładu pracy w obszarze bhp (cecha o numerze 3.4a) – $V = 0,352$.

Jednocześnie duże rozproszenie wyników badań rejestrowane jest w przypadku 4 cech – sytuacja taka dotyczy interpretacji wpływu skał stropowych i spągowych (cecha nr 1.3 a), sposobu kierowania stropem (cecha nr 2.1 a), sposobu urabiania górotworu (cecha nr 2.2 a), oraz wpływu rodzaju i jakości stosowanych urządzeń monitorująco – zabezpieczających (cecha nr 2.4 a) na poziom bezpieczeństwa pracy. W przypadku wymienionych cech wartości współczynnika zmienności wynoszą odpowiednio: 0,864; 0,819; 0,857 i 1,0.

3. Wnioski

- Przeprowadzone badania ankietowe wykazały, iż można wyróżnić cechy dominujące w procesie oceny zarówno jakości zarządzania, jak i poziomu bezpieczeństwa pracy.
- W zbiorze cech dominujących tworzących *pozytywny obraz jakości zarządzania* wyróżnić należy: kwalifikacje, staż i cechy psychofizyczne osób zarządzających i zarządzanych, cechy motoryczne osób zarządzanych, oraz styl samego zarządzania. Z kolei zbiór cech dominujących tworzących *pozytywny obraz bezpieczeństwa pracy* stanowią: rodzaj i natężenie występujących zagrożeń naturalnych, lokalizacja stanowiska pracy w strukturze przestrzennej zakładu górniczego, rodzaj skał stropowych

i spagowych, sposób kierowania stropem, sposób urabiania górotworu, stan i jakość wykorzystywanych maszyn i urządzeń, rodzaj i jakość stosowanych maszyn monitorująco-zabezpieczających, rodzaj i natężenie występujących narażeń środowiskowych, wielkość obciążenia pracą, dostępność i jakość środków ochrony indywidualnej oraz jakość prowadzonej polityki kierownictwa zakładu pracy w obszarze bhp.

LITERATURA

1. Hillkirk J., Petersen D.: Praca zespołowa. WNT, Warszawa 1993.
2. Korban Z., Przybyła H.: Wykorzystanie sondażu opinii ekspertów w procesie zarządzania bezpieczeństwem pracy. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Górnictwo z. 258. Gliwice 2003.
3. PN-N 18001: System zarządzania bezpieczeństwem i higiena pracy. Wymagania. 1999.
4. Steczkowski J.: Metoda reprezentacyjna w badaniu zjawisk ekonomiczno – społecznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Kraków 1995.
5. Tablice minimalnej liczebności próbki i wielkości przedziałów ufności (metoda reprezentacyjna). Główny Urząd Statystyczny. Seria „Zeszyty metodologiczne”. Warszawa 1968.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Roman Magda