

Patryk KRUPA, Justyna PATALAS-MALISZEWSKA, Izabela GABRYELEWICZ
Uniwersytet Zielonogórski
p.krupa@iibnp.uz.zgora.pl, j.patalas@iizp.uz.zgora.pl, i.gabryelewicz@ibem.uz.zgora.pl

METODYKA BADANIA POZIOMU KULTURY BEZPIECZEŃSTWA W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRODUKCYJNYCH – STUDIUM PRZYPADKU

Streszczenie. W artykule przedstawiono metodykę badania poziomu kultury bezpieczeństwa, która jest przeprowadzana na podstawie autorskiego modelu do analizy obszarów systemu bezpieczeństwa ASSA (ang. Analysis of Safety System Areas). Zaprezentowano model ASSA, autorski kwestionariusz ankiety oraz metody badawcze. Następnie, na podstawie studium przypadku, opisano ścieżkę poszukiwania najsłabszego elementu systemu bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie.

Słowa kluczowe: kultura bezpieczeństwa, przedsiębiorstwo produkcyjne, metodyka badań

METHOD OF TESTING THE LEVEL OF SAFETY CULTURE IN PRODUCTION ENTERPRISES – CASE STUDY

Abstract. The article presents the methodology of evaluating occupational safety culture, conducted on the basis of an original ASSA model. What is more, it presents the ASSA model, an original survey questionnaire, and research methods. In its further part, on the basis of a case study, there is a description of the path for searching for the weakest link of labour safety systems at enterprises.

Keywords: safety culture, production company, research methodology

1. Wstęp

Zapewnienie bezpieczeństwa pracy wymaga właściwej diagnostyki stanu bezpieczeństwa, która w odpowiedni sposób umożliwi dobór właściwych działań korekcyjno-naprawczych. W procesach pracy człowiek i obiekt techniczny (maszyna) tworzą układ, w którym najpierw

musi działać człowiek, aby mogła funkcjonować maszyna. Zapewnienie bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie produkcyjnym jest działaniem koniecznym i wpływającym na prawidłowy przebieg prac. Każdy wypadek przy pracy skutkuje zakłóceniami produkcji, a to może wpływać na jakość produkcji, terminowość dostawy oraz na wizerunek firmy. Przyczyny wypadków przy pracy można podzielić na: techniczne, organizacyjne i ludzkie. Dane Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) wskazują, że (zależnie od branży) 60-80% wypadków przy pracy jest spowodowanych czynnikiem ludzkim^{1,2}. Pracownik może przyczynić się do powstania wypadku przy pracy niezależnie od stanu technicznego przedsiębiorstwa czy wprowadzonych systemów zarządzania. W większości przypadków wypadki przy pracy są spowodowane złą kulturą organizacyjną przedsiębiorstwa^{3,4}, co przekłada się na niski poziom kultury bezpieczeństwa pracy. Kultura bezpieczeństwa pracy jest rozumiana jako miara stopnia wdrożenia i uznania za własne wytycznych dotyczących bezpieczeństwa^{5,6}. Odpowiednio wysoki poziom kultury bezpieczeństwa pracy może doprowadzić do zmniejszenia wypadków przy pracy, gdzie jako przyczynę podano zachowanie pracownika. Aby dokonać oceny przedsiębiorstwa w kontekście bezpieczeństwa pracy należy dokonać analizy warunków technicznych i organizacyjnych przedsiębiorstwa^{7,8} oraz zbadać poziom kultury bezpieczeństwa pracy^{9,10}. W artykule zaprezentowano metodykę zastosowania autorskiego modelu ASSA (Analysis of Safety System Areas) do oceny kultury bezpieczeństwa. Model umożliwia ewaluację oceny bezpieczeństwa przedsiębiorstwa na trzech poziomach szczegółowości. Pierwszy poziom przeprowadzono dla obszarów: wiedza, umiejętności i działanie. W drugim uwzględniono działy danych obszarów, natomiast w trzecim przeanalizowano konkretne pytania z danego obszaru i działu. Na bazie modelu stworzono narzędzie do pomiaru poziomu kultury bezpieczeństwa, za pomocą którego zebrano dane konieczne do oceny poziomu kultury bezpieczeństwa w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Analiza uzyskanych wyników badań pokazała najsłabsze punkty bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie, dla których zaproponowano praktyczne działania poprawiające stan bezpieczeństwa pracy.

¹ Wypadki przy pracy i problem zdrowotne związane z pracą. Informacje i opracowania statystyczne. GUS, Warszawa 2014.

² Wypadki przy pracy w 2015 r. Informacje i opracowania statystyczne. GUS, Warszawa 2016.

³ Schein E.H.: *Organizational Culture and Leadership*. Jossey-Bass, September 2010.

⁴ Schein E.H.: *The Corporate Culture Survival Guide*. Jossey-Bass, August 2009.

⁵ Cooper D.: *Improving Safety Culture. A practical Guide*. Wiley, 1998.

⁶ Pidgeon N.F.: Safety culture: a key theoretical issues. „Work & Stress”, Vol. 12, No. 3, 1998, p. 202-216.

⁷ PN-N-18001:2004 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Wymagania.

⁸ PN-N-18002:2011 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.

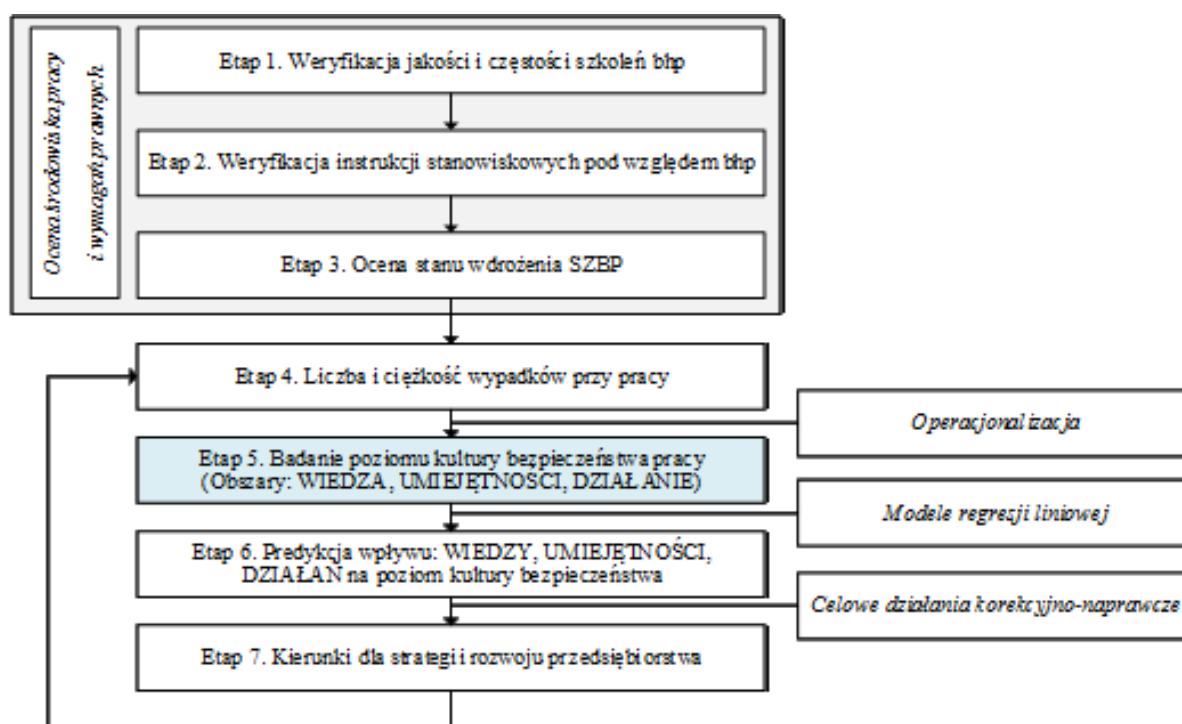
⁹ Gabryelewicz I.: Czynniki ludzkie i warunki techniczne w procesie kształtowania bezpieczeństwa pracy – efekt synergii. Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej, Tarnów 2016.

¹⁰ Gabryelewicz I., Krupa P.: Poziom klimatu bezpieczeństwa jako element zarządzania bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie. Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej, s. Zarządzanie. 2015.

2. Model oceny kultury bezpieczeństwa dla przedsiębiorstwa produkcyjnego

W wielu przedsiębiorstwach dochodzi do wypadków pomimo zachowania wymagań technicznych, prawnych i organizacyjnych.

Proponowany model do analizy obszarów systemu bezpieczeństwa ASSA składa się z siedmiu etapów podzielonych na dwie części. Pierwsza część obejmuje ocenę środowiska pracy i wymagań prawnych, druga część obejmuje badanie poziomu kultury bezpieczeństwa pracy. Autorski model przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Model ASSA (Analysis of Safety System Areas) oceny kultury bezpieczeństwa dla przedsiębiorstwa produkcyjnego

Źródło: Opracowanie własne.

Pierwsza część składa się z trzech etapów:

- Etap 1. Weryfikacja jakości i częstości szkoleń bhp. Większość szkoleń z zakresu bhp jest obowiązkowa, ale ten fragment działalności przedsiębiorstwa jest często traktowany jako „zło konieczne”. Szkolenia przeprowadzane są bez należytej staranności i często kierownictwu przedsiębiorstwa zależy jedynie na spełnieniu wymagań prawno-formalnych, a niekonieczne na faktycznym ich przeprowadzeniu.
- Etap 2. Weryfikacja instrukcji stanowiskowych pod względem bhp. Często instrukcje stanowiskowe są tworzone, aby spełnić wymogi prawne, nie uwzględnia się potrzeb i możliwości pracowników danego stanowiska roboczego.

- Etap 3. Ocena stanu wdrożeń Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Pracy (SZBP). Podobnie jak w dwóch poprzednich etapach, wdrożenie SZBP często odbywa się tylko na papierze, a nie w rzeczywistości. Pracownicy często podpisują dokumenty o przeprowadzonych szkoleniach, nie znając ich treści, robią to żeby spełnić warunki formalne.

W wyniku analizy firmy za pomocą pierwszej części modelu ASSA według trzech etapów w przedsiębiorstwie produkcyjnym uzyskuje się informacje na temat rzeczywistych działań przedsiębiorstwa z zakresy bhp. Spełnianie wymagań formalnoprawnych przez przedsiębiorstwo nie daje pewności, że wprowadzone zasady są realizowane i stosowane.

Wykonanie drugiej części modelu pozwala na poznanie rzeczywistych poglądów i przekonań na temat bezpieczeństwa pracy. Składa się on z czterech etapów:

- Etap 4. Liczba i ciężkość wypadków przy pracy. Wiedza na ten temat pozwala pośrednio ocenić jakość wprowadzenia wymagań formalnoprawnych oraz bezpośrednio wyrobić sobie opinię na temat faktycznego stanu bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie.
- Etap 5. Badanie poziomu kultury bezpieczeństwa pracy. Jest to najważniejszy etap, który pozwala na identyfikację obszarów problemowych wymagających działań korekcyjno-naprawczych.
- Etap 6. Predykcja wpływu wiedzy, umiejętności i działań na poziom kultury bezpieczeństwa. Wyniki badań z etapu 5. pozwalają na stworzenie odpowiednich modeli w trzech obszarach problemowych (wiedza, umiejętności, działanie), dzięki którym można przewidzieć, jakie działania w jakich obszarach przyniosą najlepsze efekty w zakresie podnoszenia poziomu bezpieczeństwa pracy.
- Etap 7. Kierunki dla strategii rozwoju przedsiębiorstwa. Etap ten wyznacza działania dla obszarów problemowych, które zostały wyłonione w poprzednich etapach.

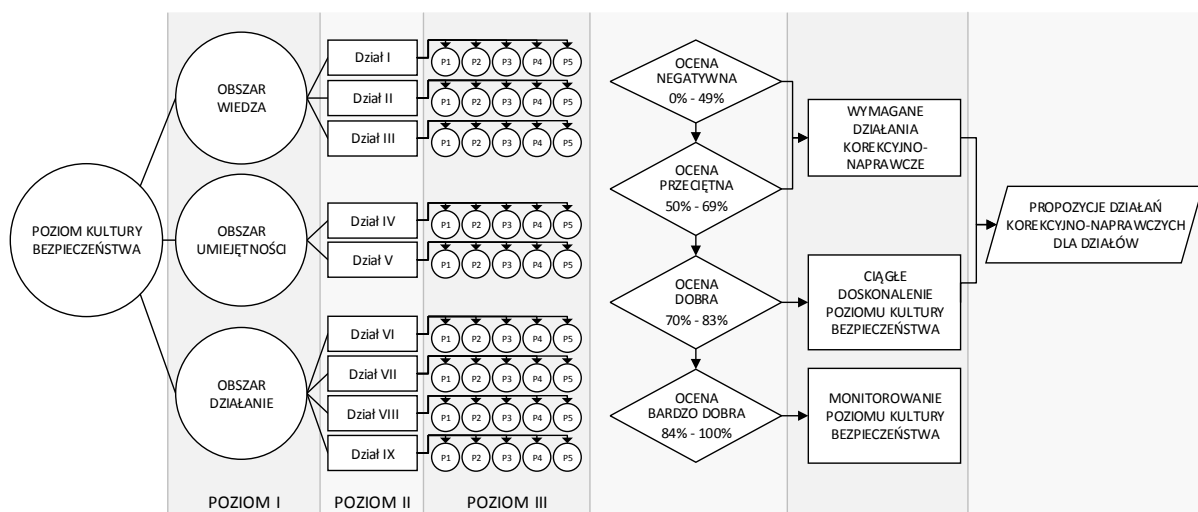
W niniejszym artykule szczególną uwagę poświęcono realizacji etapu 5. w prezentowanym modelu.

3. Badanie poziomu kultury bezpieczeństwa pracy

Na rysunku 2 zaprezentowano metodykę badania poziomu kultury bezpieczeństwa pracy. Umożliwia ona ocenę bezpieczeństwa przedsiębiorstwa na trzech poziomach szczegółowości:

- Poziom 1 zawiera informację o poziomie kultury bezpieczeństwa w aspekcie wskaźnikowym w trzech obszarach: wiedza, umiejętności i działanie.
- Poziom 2 umożliwia analizę poziomu kultury bezpieczeństwa w poszczególnych działach. Działy te odpowiadają desygnatom kultury bezpieczeństwa pracy.

- Poziom 3 jest najbardziej szczegółowy i odnosi się do konkretnych działań lub ich zaniechania.



Rys. 2. Metodyka badania poziomu kultury bezpieczeństwa pracy

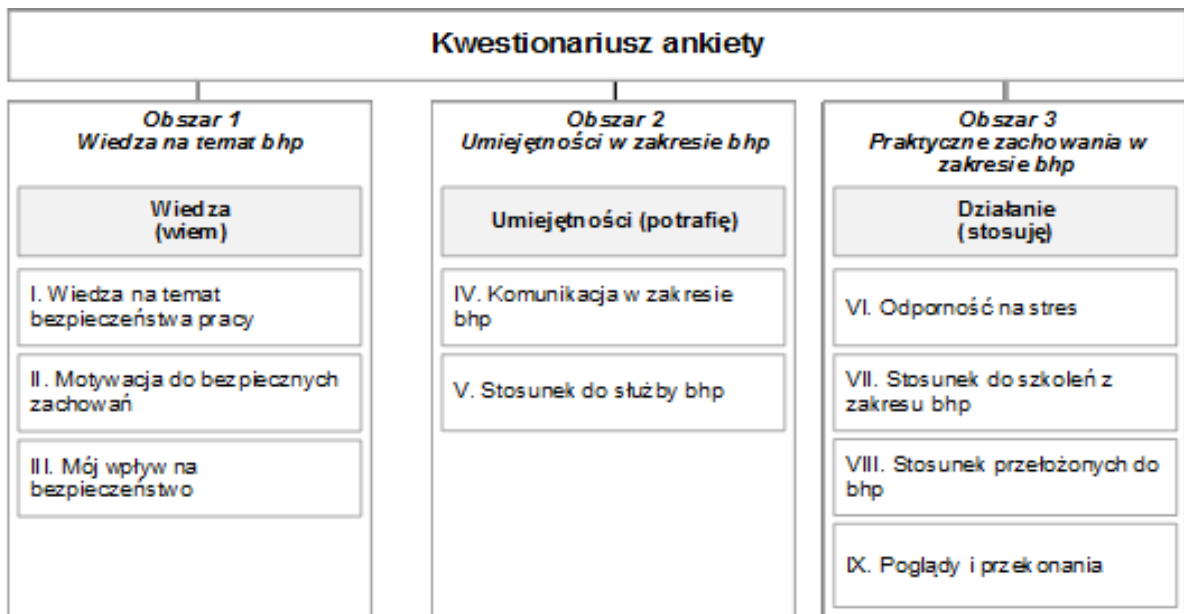
Źródło: Opracowanie własne.

4. Narzędzie do badania poziomu kultury bezpieczeństwa pracy i jego praktyczne wykorzystanie

Na podstawie zaproponowanej metodyki opracowano kwestionariusz ankiety do badania poziomu kultury bezpieczeństwa pracy. Ankieta składa się z 45 pytań, pogrupowanych w dziewięć grup tematycznych, które to grupy odpowiadają desygnatom wysokiego poziomu kultury bezpieczeństwa pracy (rysunek 3). W ankiecie zastosowano pięciopunktową skalę Likerta. Odpowiedzi na pytania są punktowane od 0 do 4 punktów, w zależności od formy pytania. Zmienna punktacja w poszczególnych grupach tematycznych, a nawet w tej samej grupie, miała na celu wyeliminowanie mechanicznego (bezrefleksyjnego) wypełnienia ankiety, a tym samym ewentualną eliminację ankiet zupełnie niewiarygodnych (rysunek 4)^{11,12}.

¹¹ Gabryelewicz I., Krupa P., Sadłowska-Wrzińska J.: Online measurement of work safety culture – statement of research. 4th International Conference on Computing and Solutions in Manufacturing Engineering 2016 – CoSME' 16. Brasov, Rumunia 2016, EDP Sciences, 2017 – MATEC Web Conferences, Vol. 94, p. 1-10.

¹² Kowal E., Krupa P., Gabryelewicz I.: The use of computer application in the analysis of safety culture firefighters – initial tests, [in:] Advances in Fire and Safety Engineering: zborník príspevkov z IV. medzinárodnej vedeckej konferencie. Technická Univerzita, Zvolen, Slovakia 2015, s. 230-240.



Rys. 1. Obszary kwestionariusza ankiety do badania poziomu kultury bezpieczeństwa

Źródło: Opracowanie własne.

I. Wiedza na temat bezpieczeństwa pracy w zakładzie						
Lp.		Zdecyd. tak	Raczej tak	Nie wiem	Raczej nie	Zdecyd. nie
1.	Każde ryzykowne zachowanie może spowodować wypadek	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.	W zdecydowanej większości to człowiek powoduje wypadki	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.	Znam zagrożenia na moim stanowisku pracy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.	Zdarza się, że podpisuję dokumenty bhp nie znając ich treści	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.	Wiem, jak się zachować w razie wypadku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Rys. 2. Fragment kwestionariusza ankiety do badania poziomu kultury bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie produkcyjnym¹³

Aby dokonywać oceny jakościowej utworzono wskaźnik poziomu kultury bezpieczeństwa. Obliczany jest on ze stosunku pól powierzchni dwóch nałożonych na siebie dziewięcioboków. Wynika to z podziału ankiety na dziewięć grup tematycznych i zastosowania wykresu radarowego, z czego pierwsza figura jest „wzornikiem” (100% poprawnych, pożądanych odpowiedzi), druga zaś (odpowiedzi ankietowanych) prezentuje uzyskane wyniki badań (rysunek 5). Wszystkie ramy „wzornika” zawsze będą wynosiły 100%, natomiast ramy figury z wynikami badań będą się zmieniały w zależności od wyników uzyskanych podczas badań. Każda z dziewięciu ram to wynik procentowy poszczególnego działu. W związku z tym wskaźnik poziomu kultury bezpieczeństwa może przyjmować wartości od 0 do 1. Im bliżej wartości 1, tym wyższy poziom kultury bezpieczeństwa. Ogólny wskaźnik poziomu kultury bezpieczeństwa nie daje informacji w jakich obszarach występują

¹³ Gabryelewicz I., Krupa P., Sadłowska-Wrzińska J.: op.cit.

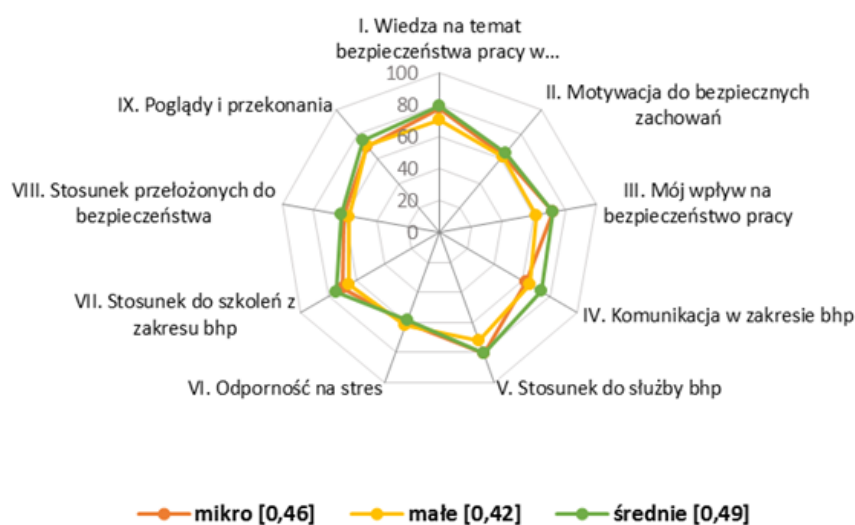
zakłócenia. Wyniki badań w zależności od wielkości przedsiębiorstwa zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1

Wskaźnik poziomu kultury bezpieczeństwa w zależności od wielkości przedsiębiorstwa

Wielkość przedsiębiorstwa	Wskaźnik poziomu kultury bezpieczeństwa pracy		
	małe	średnie	duże
Ogólnie	0,46	0,42	0,49
Obszar wiedza	0,50	0,42	0,52
Obszar umiejętności	0,51	0,47	0,60
Obszar działania	0,42	0,41	0,45

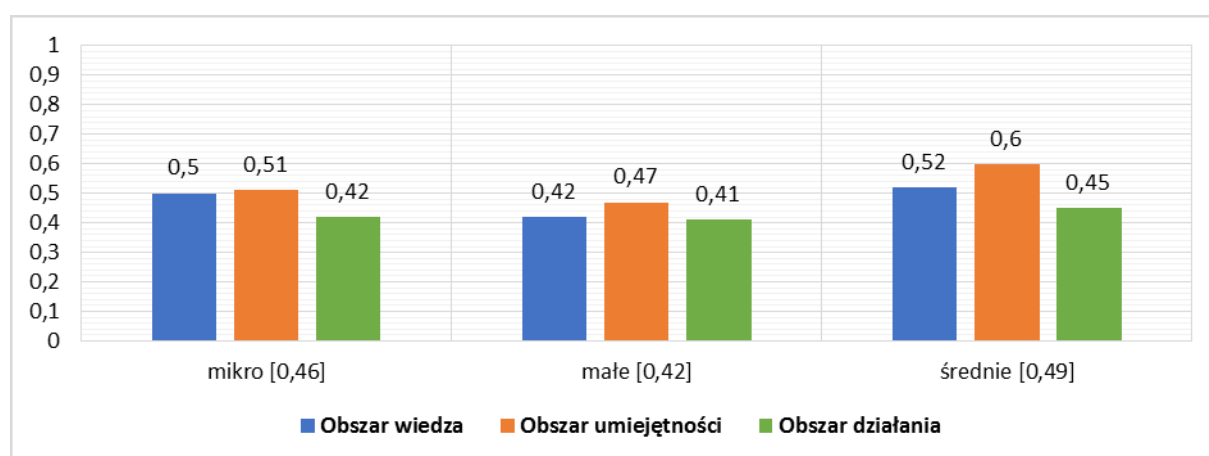
Źródło: Opracowanie własne.



■ mikro [0,46]	78	62	72	63	81	60	70	61	70
■ małe [0,42]	71	62	62	66	72	62	65	57	71
■ średnie [0,49]	79	64	73	74	81	59	74	62	75

Rys. 5. Siatka kultury bezpieczeństwa w zależności od wielkości przedsiębiorstwa – ujęcie procentowe

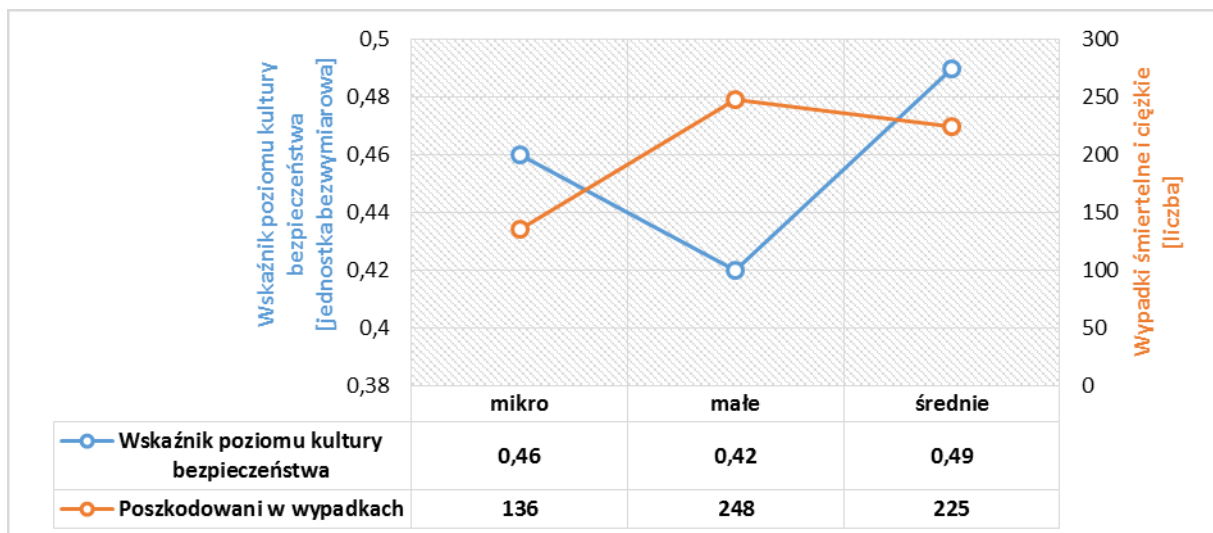
Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 6. Wskaźnik poziomu kultury bezpieczeństwa w trzech badanych obszarach w zależności od wielkości przedsiębiorstwa – ujęcie wskaźnikowe

Źródło: Opracowanie własne.

Wskaźnik poziomu kultury bezpieczeństwa pracy jest uzależniony od wielkości przedsiębiorstwa. Najslabiej wypadają przedsiębiorstwa małe; najkorzystniej natomiast średnie (rysunek 6). Przyczyną takiego stanu rzeczy może być fakt, że firmy średniej wielkości mają obowiązek tworzenia służb bhp oraz znaczenie częściej niż mikro- i małe zakłady pracy wprowadzają System Zarządzania Bezpieczeństwem Pracy. Mikroprzedsiębiorstwa cechują się wysoką kulturą organizacyjną, wynikającą z liczby pracowników oraz z tego, że często są to firmy rodzinne. Korelując wskaźnik poziomu kultury bezpieczeństwa z liczbą wypadków (śmiertelne i ciężkie), można zauważyć, że jest on odwrotnie proporcjonalny do liczby wypadków. Na rysunku 7 zestawiono liczbę wypadków przy pracy ze wskaźnikiem poziomu kultury bezpieczeństwa, w zależności od wielkości przedsiębiorstwa. W związku z tym działania zmierzające do podnoszenia poziomu kultury bezpieczeństwa pracy wydają się celowe, ponieważ przyczyniają się do poprawy bezpieczeństwa pracy.



Rys. 3. Zestawienie wskaźnika poziomu kultury bezpieczeństwa z liczbą wypadków przy pracy (2015 r.)

5. Ocena poziomu kultury bezpieczeństwa pracy – studium przypadku

Praktyczne możliwości zastosowania modelu zaprezentowano na przykładzie przedsiębiorstwa produkcyjnego średniej wielkości z branży metalowej (ogólna liczba pracowników 86, w tym 75 pracowników produkcyjnych). Próba badawcza wynosiła 71 obserwacji. W badaniu udział brali tylko pracownicy produkcyjni. Przedsiębiorstwo za jeden z głównych celów w swojej strategii zarządzania przyjęło pracę nad bezpiecznym i zdrowym miejscem pracy. W pierwszej kolejności zostały sprawdzone i poddane weryfikacji techniczne aspekty bezpieczeństwa, następnie oceniono aspekty prawne, w tym

organizacyjne. Audyt wewnętrzny potwierdził, że analizowane przedsiębiorstwo pod względem: technicznym, prawnym i organizacyjnym spełnia wszystkie wymogi. Mimo to w przedsiębiorstwie dochodziło do wypadków przy pracy, była znaczna rotacja pracowników i wykazywali się oni znaczną absencją chorobową. Aby znaleźć przyczynę takiej sytuacji (według modelu oceny kultury bezpieczeństwa dla przedsiębiorstwa produkcyjnego – rysunek 1) kolejnym krokiem jest sprawdzenie poziomu kultury bezpieczeństwa pracy. W tabeli 2 podano wartości procentowe określające poziom kultury bezpieczeństwa dla poszczególnych działów przeprowadzonej ankiety. W tabeli 3 podano obliczone wskaźniki poziomu kultury bezpieczeństwa dla całego przedsiębiorstwa (wiersz pierwszy tabeli 3) oraz dla poszczególnych obszarów. Na rysunku 8 zaprezentowano wyniki badań z tabeli 2 i częściowo z tabeli 3 w postaci Siatki Kultury Bezpieczeństwa. W tabeli 4 zaprezentowano kryteria oceny poziomu kultury bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie dla poszczególnych poziomów szczegółowości badania (ujęcia wskaźnikowe i procentowe).

Tabela 2

Poziom kultury bezpieczeństwa (ujęcie procentowe)

Wiedza (wiem)	
I. Wiedza na temat bhp w zakładzie	79
II. Motywacja do bezpiecznych zachowań	64
III. Mój wpływ na bezpieczeństwo pracy	70
Umiejętności (potrafię)	
IV. Komunikacja w zakresie bhp	75
V. Stosunek do służb bhp	81
Działanie (stosuję)	
VI. Odporność na stres	70
VII. Stosunek do szkoleń z zakresu bhp	68
VIII. Stosunek przełożonych do bezpieczeństwa	67
IX. Poglądy i przekonania	80

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3

Zestawienie poziomu kultury bezpieczeństwa z podziałem na obszary w przedsiębiorstwie produkcyjnym średniej wielkości (ujęcie wskaźnikowe)

Przedsiębiorstwo produkcyjne średniej wielkości	Wskaźnik poziomu kultury bezpieczeństwa pracy
ogólnie	0,52
obszar wiedza	0,51
obszar umiejętności	0,62
obszar działania	0,52

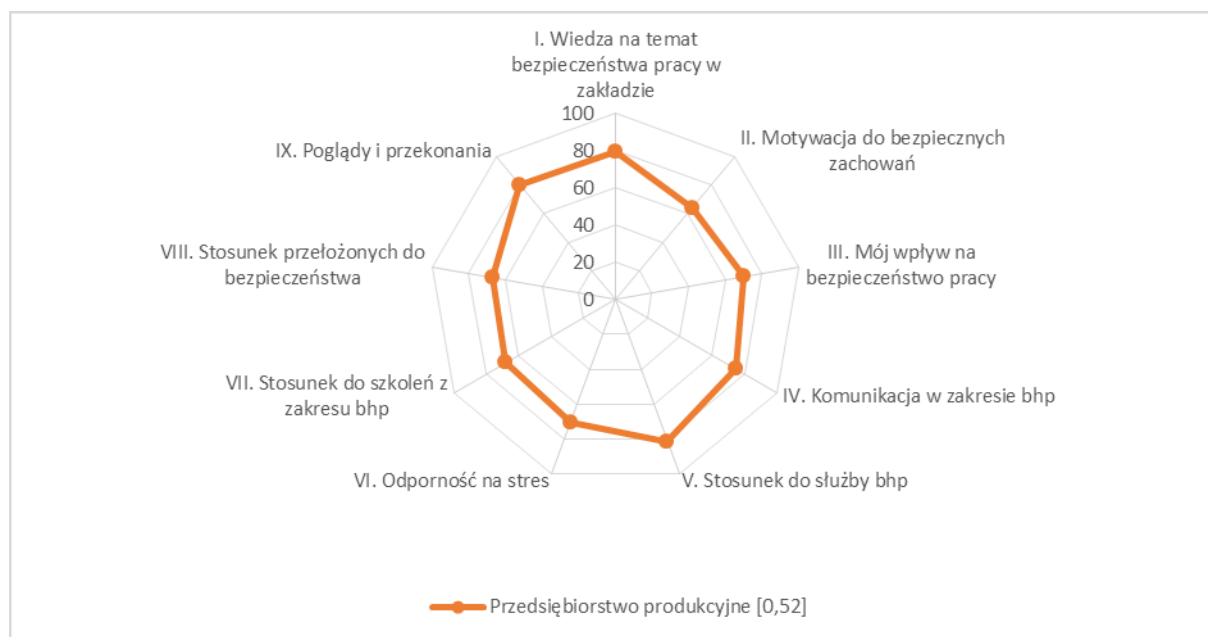
Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 4

Kryteria oceny dla I (ujęcie wskaźnikowe) II i III poziomów szczegółowości
(ujęcie procentowe)

Poziom kultury bezpieczeństwa		Ocena słowna	Opis słowny
wskaźnik	%		
0-0,49	0-49	Negatywnie (2)	jest źle, zdrowie i życie pracowników są poważnie zagrożone
0,50-0,69	50-69	Przeciętnie (3)	jest zadowalająco (akceptowalnie), ale może dochodzić do wielu wypadków
0,70-0,83	70-83	Dobrze (4)	jest dobrze, ale czasami może dochodzić do wypadków przy pracy
0,84-1,00	84-100	Bardzo dobrze (5)	dobry poziom kultury bezpieczeństwa, ale: – 84-90% – zdarzają się wypadki przy pracy – 91-95% – bardzo wysoka kultura bezpieczeństwa – pow. 95% – jest tak dobrze, że aż niemożliwe, żeby tak było (do weryfikacji)

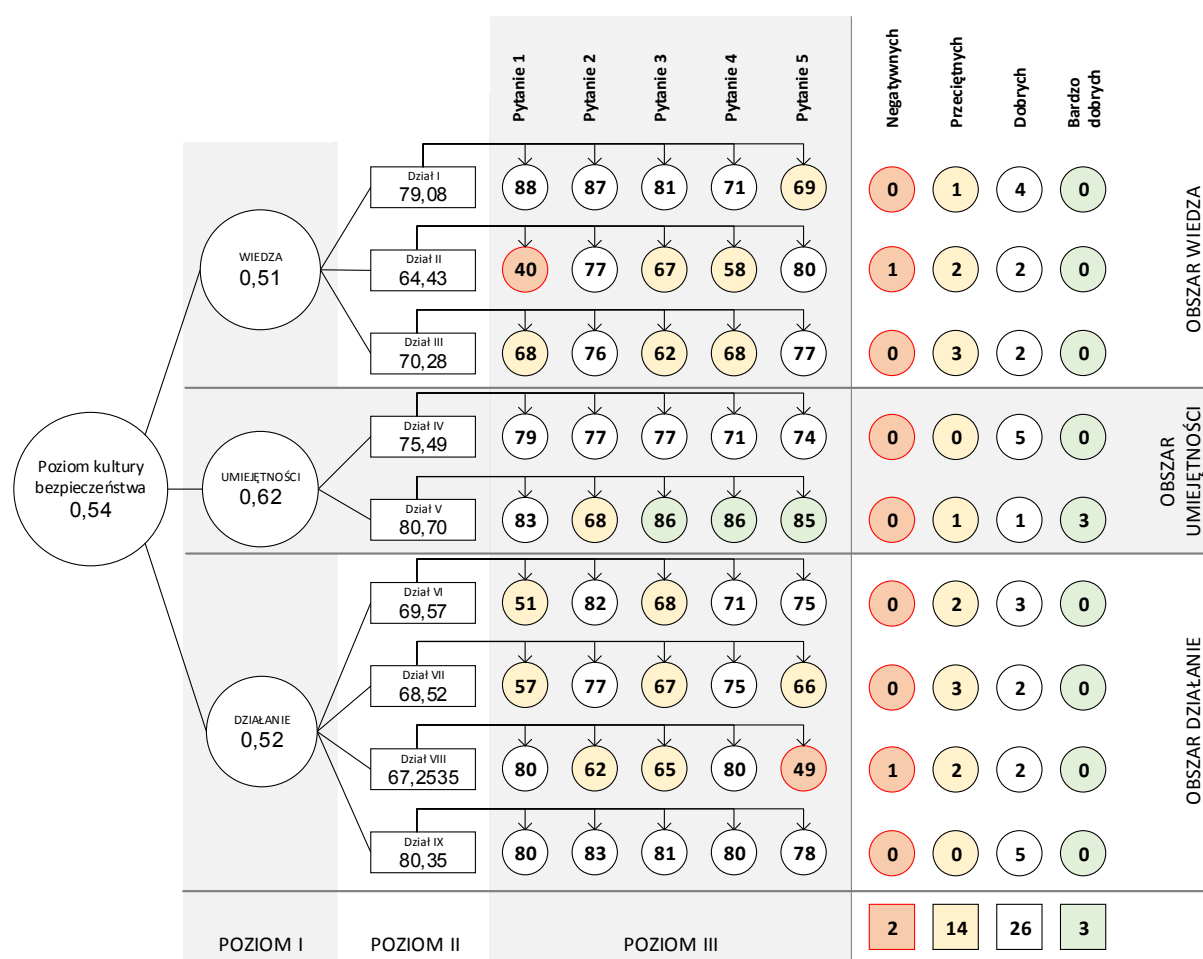
Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 4. Siatka Kultury Bezpieczeństwa dla badanego przedsiębiorstwa

Źródło: Opracowanie własne.

Na rysunku 9 przedstawiono ścieżkę poszukiwania najsłabszego elementu systemu bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie. Zidentyfikowano 2 pytania, które uzyskały najsłabszą ocenę (negatywną), 14, które otrzymały ocenę przeciętną, 26 z oceną dobrą i 3 pytania z wynikiem bardzo dobrym.



Rys. 5. Ścieżka poszukiwania najsłabszego ogniwa systemu bezpieczeństwa

Źródło: Opracowanie własne.

Dla prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa w sferze bezpieczeństwa pracy należałoby podjąć działania naprawcze w pytaniach składających się na poszczególne działy, które uzyskały ocenę negatywną i przeciętną. Jednakże żadne przedsiębiorstwo nie jest w stanie pozwolić sobie na tak szeroki zakres działań. W związku z tym należy wybrać obszary (składowe), w których działania przyniosą najlepsze (najszybciej widoczne) efekty. Przy wyborze obszarów, w których należy podjąć działania pomocne mogą być modele regresji liniowej. Analiza regresji służy do przewidywania wartości jednej zmiennej na podstawie innych. Regresja liniowa zakłada, że zależność pomiędzy zmiennymi objaśnianą a objaśniającą jest zależnością liniową. Funkcja regresji przyjmuje postać funkcji liniowej (wzór 1).

$$y = a + bx \quad (1)$$

gdzie:

y – zmienna objaśniana (zależna), poziom kultury bezpieczeństwa,

b – współczynnik kierunkowy,

a – wyraz wolny,

x – zmienna objaśniająca (niezależna), poziom wiedzy (x_w), poziom umiejętności (x_u), poziom działania (x_d).

Za pomocą analizy regresji liniowej oszacowano wzór regresji (wzór na linię prostą w modelu), czyli wyraz wolny a oraz współczynnik b . Dzięki temu można oszacować wartości zmiennej zależnej (zmiennej objaśnianej, y) na podstawie wartości predyktora (zmiennej objaśniającej, x) podstawiając odpowiednią wartość x do uzyskanego wzoru. Na podstawie uzyskanych danych ankietowych z kwestionariusza ankiety do pomiaru poziomu kultury bezpieczeństwa oszacowano wzory regresji liniowej dla badanych obszarów (wiedza, umiejętności, działanie). Wyznaczona funkcja regresji liniowej została zaprezentowana w tabeli 5.

Tabela 5

Modele regresji liniowej dla średnich przedsiębiorstw z uwzględnieniem trzech obszarów (wiedza (W), umiejętności (U), działanie (D))

X (W, U, D)	WIEDZA	UMIEJĘTNOŚCI	DZIAŁANIE
	$y_{\text{SW}} = 0,07 + 0,84 \cdot x_{\text{W}}$	$y_{\text{SU}} = 0,14 + 0,62 \cdot x_{\text{U}}$	$y_{\text{SD}} = 0,13 + 0,83 \cdot x_{\text{D}}$

Źródło: Opracowanie własne.

Znając modele regresji liniowej w obszarach: wiedza, umiejętności, działania, można prognozować poziom kultury bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie w zależności od stopnia podniesienia wskaźnika poziomu kultury bezpieczeństwa ($x_{\text{W,U,D}}$). W tabeli 6 pokazano wartość poziomu kultury bezpieczeństwa pracy (stan zastany $y = 0,51$) oraz prognozowany poziom kultury bezpieczeństwa w zależności od predyktora, czyli zmiennej objaśniającej (stan zastany $x_{\text{W}} = 0,52$) w obszarze wiedza.

Tabela 6

Prognoza podniesienia poziomu kultury bezpieczeństwa dla analizowanego przedsiębiorstwa w obszarze wiedza

Obszar	WIEDZA
Model regresji liniowej	$y_{\text{SW}} = 0,07 + 0,84 \cdot x_{\text{W}}$
Stan obecny wynikający z badań	$y_{\text{SW}} = 0,51$
Wartość zmiennej objaśniającej x_{W}	Wartość zmiennej objaśnianej y
$x_{\text{W}} = 0,00$	$y = 0,07$
STAN ZASTANY $x_{\text{W}} = 0,52$	$y = 0,51$
Predykcja	
$x_{\text{W}} = 0,6$	$y = 0,628$
$x_{\text{W}} = 0,7$	$y = 0,711$
$x_{\text{W}} = 0,8$	$y = 0,794$
$x_{\text{W}} = 0,9$	$y = 0,877$
$x_{\text{W}} = 1,0$	$y = 0,960$

Źródło: Opracowanie własne.

W tabeli 7 zaprezentowano wartość poziomu kultury bezpieczeństwa pracy (stan zastany $y = 0,62$) oraz prognozowany poziom kultury bezpieczeństwa w zależności od predyktora, czyli zmiennej objaśniającej (stan zastany $x_{\text{U}} = 0,77$) w obszarze umiejętności.

Tabela 7

Prognoza podniesienia poziomu kultury bezpieczeństwa dla analizowanego przedsiębiorstwa w obszarze umiejętności

Obszar	UMIEJĘTNOŚCI
Model regresji liniowej	$y_{SU} = 0,14 + 0,62 \cdot x_U$
Stan obecny wynikający z badań	$y_{SU} = 0,62$
Wartość zmiennej objaśniającej x_U	Wartość zmiennej objaśnianej y
$x_U = 0,00$	$y = 0,14$
STAN ZASTANY $x_U = 0,77$	$y = 0,62$
Predykcja	
$x_U = 0,8$	$y = 0,636$
$x_U = 0,9$	$y = 0,698$
$x_U = 1,0$	$y = 0,760$

Źródło: Opracowanie własne.

W tabeli 8 przedstawiono wartość poziomu kultury bezpieczeństwa pracy (stan zastany $y = 0,52$) oraz prognozowany poziom kultury bezpieczeństwa w zależności od predyktora, czyli zmiennej objaśniającej (stan zastany $x_D = 0,47$) w obszarze działanie.

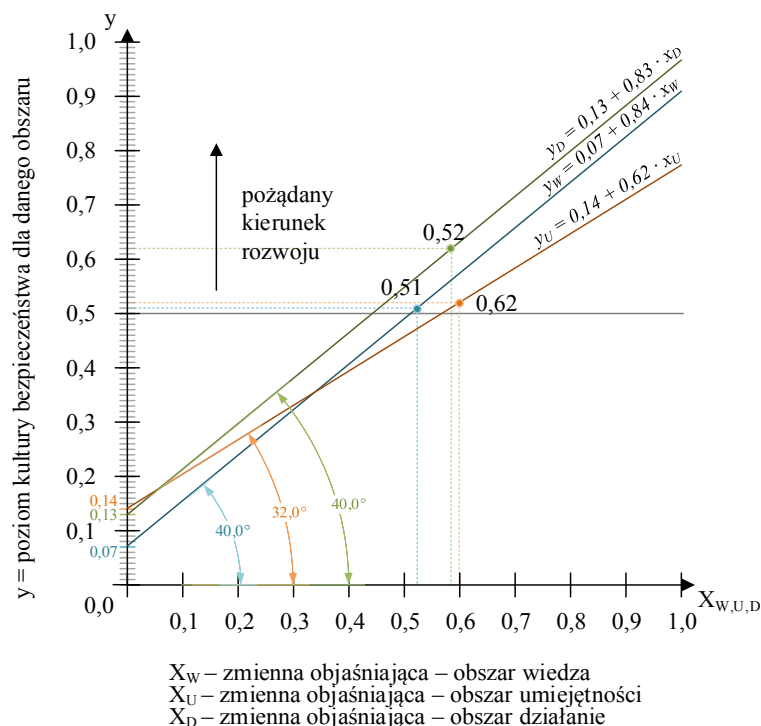
Tabela 8

Prognoza podniesienia poziomu kultury bezpieczeństwa dla analizowanego przedsiębiorstwa w obszarze działanie

Obszar	DZIAŁANIE
Model regresji liniowej	$y_{SD} = 0,13 + 0,83 \cdot x_D$
Stan obecny wynikający z badań	$y_{SD} = 0,52$
Wartość zmiennej objaśniającej x_D	Wartość zmiennej objaśnianej y
$x_D = 0,00$	$y = 0,13$
STAN ZASTANY $x_D = 0,47$	$y = 0,52$
Predykcja	
$x_D = 0,5$	$y = 0,545$
$x_D = 0,6$	$y = 0,628$
$x_D = 0,7$	$y = 0,711$
$x_D = 0,8$	$y = 0,794$
$x_D = 0,9$	$y = 0,877$
$x_D = 1,0$	$y = 0,960$

Źródło: Opracowanie własne.

Na rysunku 10 dokonano graficznej prezentacji efektywności działań korekcyjno-naprawczych w poszczególnych obszarach w celu podniesienia poziomu kultury bezpieczeństwa pracy. Dzięki temu można otrzymać informację, w którym z obszarów poprawa poziomu kultury bezpieczeństwa przebiegnie w najbardziej efektywny sposób.



Rys. 10. Wzrost poziomu kultury bezpieczeństwa w poszczególnym obszarze

W analizowanej firmie najsłabszymi elementami są: Dział II (Motywacja do bezpiecznych zachowań), pytanie 1. *Przepisy bhp utrudniają pracę* oraz z działu VIII (Stosunek położonych do bezpieczeństwa), pytanie 5. *Mam myśli o radykalnych zmianach w życiu. Poziom odpowiedzi jest poniżej przeciętnej*. W związku z tym w tych zakresach należy podjąć natychmiastowe działania naprawczo-korekcyjne. Proponowane działania naprawcze przedstawiono w tabeli 9, które następnie zarząd przedsiębiorstwa może zapisać w strategii rozwoju przedsiębiorstwa.

Tabela 1

Proponowane działania korekcyjno-naprawcze dla analizowanego przedsiębiorstwa

Dział	Działania natychmiastowe	Działania następne
I		– szkolenie z zakresu pierwszej pomocy,
II	– wzmocnienie świadomości pracowników z zakresu przestrzegania zasad bezpiecznej pracy (szkolenia, filmy instruktażowe, spotkania z osobami, które uległy wypadkom przy pracy)	– poprawa świadomości na temat ryzykownych zachowań, – uświadomienie pracownikowi istotności podnoszenia kwalifikacji i jak to wpływa na zmniejszenie liczby wypadków
III		– organizowanie spotkań (zebrań), na których będą omawiane wypadki przy pracy (wspólne rozważanie/analiza przyczyn wypadków) – umożliwienie podnoszenia kwalifikacji zawodowych pracownikom
IV	brak konieczności podejmowania działań. Oceny dobre lub bardzo dobre. Zalecane cykliczne monitorowanie składowych działu.	
V		– wzmocnianie poczucia odpowiedzialności za bezpieczeństwo/wypadki przy pracy

cd. tabeli 9

VI		<ul style="list-style-type: none"> – karanie niebezpiecznych zachowań/nagradzanie prawidłowej postawy/prawidłowych zachowań podczas pracy, – motywowanie przełożonych (kadry kierowniczej) do działań podnoszących dbałość o bezpieczeństwo
VII		<ul style="list-style-type: none"> – urozmaicenie szkoleń bhp (multimedia, pokazy, burze mózgów, praca zespołowa, omawianie case study), – podnoszenie kwalifikacji/kompetencji osób szkolących/prowadzących szkolenia. – uświadomienie pracownikowi istotności szkolenia bhp
VIII	<ul style="list-style-type: none"> – spotkania informacyjne uświadamiające konsekwencje wypadków przy pracy, z naciskiem na konsekwencje dla pracownika, który ulega wypadkowi – motywacja pracowników (integracja, coaching) 	<ul style="list-style-type: none"> – wprowadzenie systemu nagród za bezpieczną pracę, okresowe premie pieniężne za bezwypadkowość, zorganizowanie systemu zgłaszania zdarzeń potencjalnie wypadkowych, zwiększenie integracji zespołu – oferowanie pomocy (finansowej, lekarskiej, psychologicznej) pracownikowi i jego rodzinie
IX	brak konieczności podejmowania działań. Oceny dobre lub bardzo dobre. Zalecane cykliczne monitorowanie składowych działań.	

Źródło: Opracowanie własne.

6. Podsumowanie

Analiza stanu bezpieczeństwa pracy powinna obejmować aspekty techniczne, organizacyjne oraz ludzkie. Dokonanie oceny stanu bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie produkcyjnym w obszarach technicznym i organizacyjnym jest procesem niewymagającym projektowania dedykowanych rozwiązań. Najtrudniejszym elementem systemu bezpieczeństwa jest czynnik ludzki. Ukryte poglądy i przekonania mają znaczący wpływ na poziom bezpieczeństwa pracy, a jednocześnie są bardzo trudne do identyfikacji i do wyrażenia w sposób ilościowy. Zaprezentowana w artykule ścieżka poszukiwania najsłabszego ogniwa systemu bezpieczeństwa pozwala na uzyskanie wartości wskaźnika poziomu kultury bezpieczeństwa pracy. Następnie umożliwia przeprowadzenie analizy obszarów: wiedza, działanie, umiejętności oraz pozyskanie wiedzy na temat elementów w przedsiębiorstwie w aspekcie stanu bezpieczeństwa pracy, które wymagają wprowadzenia działań korekcyjno-naprawczych.

Bibliografia

1. Cooper D.: Improving Safety Culture. A practical Guide. Wiley, 1998.
2. Gabryelewicz I.: Czynniki ludzkie i warunki techniczne w procesie kształtowania bezpieczeństwa pracy – efekt synergii. Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej, Tarnów 2016.
3. Gabryelewicz I., Krupa P.: Poziomy klimat bezpieczeństwa jako element zarządzania bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie. Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej, s. Zarządzanie. Częstochowa 2015.
4. Gabryelewicz I., Krupa P., Sadłowska-Wrzesińska J.: Online measurement of work safety culture – statement of research. 4th International Conference on Computing and Solutions in Manufacturing Engineering 2016 – CoSME' 16, Vol. 94, Brasov 2016.
5. Kowal E., Krupa P., Gabryelewicz I.: The use of computer application in the analysis of safety culture firefighters – initial tests, [in:] Advances in Fire and Safety Engineering: zborník príspevkov z IV. medzinárodnej vedeckej konferencie. Techická Univerzita, Zvolen, Słowacja 2015.
6. Pidgeon N.F.: Safety culture: a key theoretical issues. „Work & Stress”, Vol. 12, No. 3, 1998.
7. PN-N-18001:2004 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Wymagania.
8. PN-N-18002:2011 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
9. Schein E.H.: Organizational Culture and Leadership. Jossey-Bass, 2010.
10. Schein E.H.: The Corporate Culture Survival Guide. Jossey-Bass, 2009.
11. Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą. Informacje i opracowania statystyczne. GUS, Warszawa 2014.
12. Wypadki przy pracy w 2015 r. Informacje i opracowania statystyczne. GUS, Warszawa 2016.