

SYSTEM POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA PRACY W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

**Patryk KRUPA, Justyna PATALAS-MALISZEWSKA, Edward KOWAL,
Izabela GABRYELEWICZ**

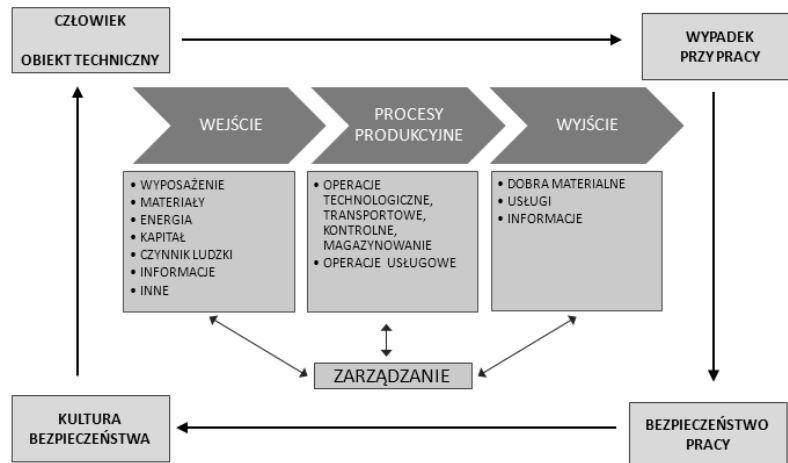
Streszczenie: W artykule zaprezentowano system poprawy bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie produkcyjnym oparty autorski model ASSA, który umożliwia analizę obszarów systemu bezpieczeństwa w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Głównym elementem modelu ASSA jest pomiar poziomu kultury bezpieczeństwa pracy. Badania ankietowe zostały przeprowadzone wśród 1423 pracowników produkcyjnych. Analizy dokonano ze względu na dwa kryteria: miejsce prowadzenia działalności przez przedsiębiorstwo produkcyjne oraz ze względu na wielkość przedsiębiorstwa. W artykule określono również kryteria oceny i odpowiednie (kierunkowe) działania dla otrzymanych ocen. Predykcja czynnika ludzkiego w kształtowaniu bezpiecznego środowiska pracy w przedsiębiorstwie produkcyjnym pozwoli na dobór konkretnych działań zapobiegawczych w odpowiednich obszarach badawczych.

Słowa kluczowe: poziom kultury bezpieczeństwa, model ASSA, przedsiębiorstwa produkcyjne

1. Wstęp

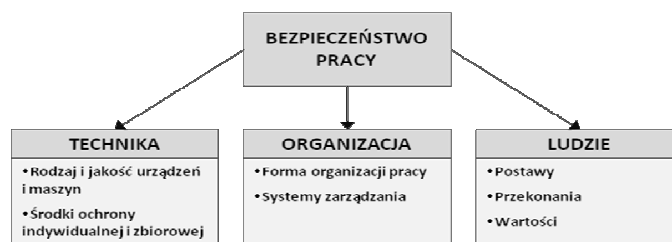
Do prawidłowego funkcjonowania procesu produkcyjnego niezbędna jest jego ciągłość i brak jego zakłóceń. Każdy wypadek przy pracy powoduje przerwanie tej ciągłości. Na rysunku 1 przedstawiono nadrzędną rolę człowieka w procesie produkcyjnym, która odpowiada za prawidłowe funkcjonowanie danego procesu produkcyjnego niezależnie od jego stopnia zautomatyzowania. Człowiek odpowiada za bezpieczeństwo procesów i jednocześnie za bezpieczeństwo pracy. Kultura bezpieczeństwa (jej pomiar) może być wyznacznikiem poziomu bezpieczeństwa pracy. Wypadek przy pracy w przypadku przedsiębiorstwa produkcyjnego może skutkować:

- zakłóceniem produkcji,
- trudnościami w znalezieniu zastępstw,
- przestojami w produkcji,
- zakłóceniem działalności innych działów,
- opóźnieniami w dostawie dla innych przedsiębiorstw,
- niedotrzymaniem terminów dostaw,
- stratami finansowymi dla przedsiębiorstwa,
- zakłóceniami jego działalności.



Rys. 1. Wpływ kultury bezpieczeństwa na ciągłość procesu produkcyjnego
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [2]

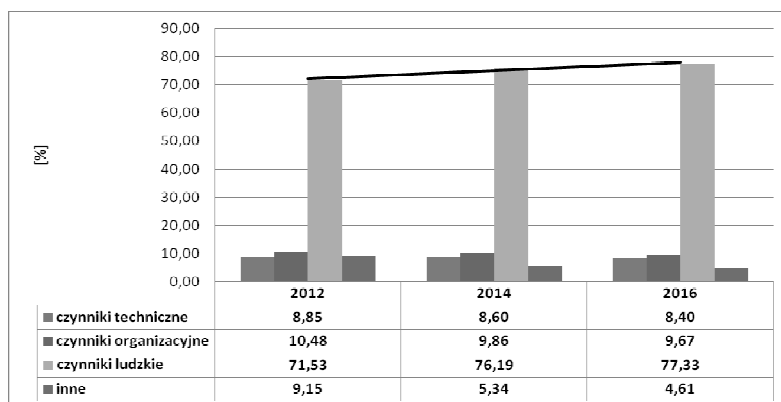
Za bezpieczeństwo pracy odpowiadają czynniki techniczne, organizacyjne i ludzkie (rys. 2). Czynniki techniczne i organizacyjne są łatwe do identyfikacji zarówno w sposób jakościowy jak i ilościowy.



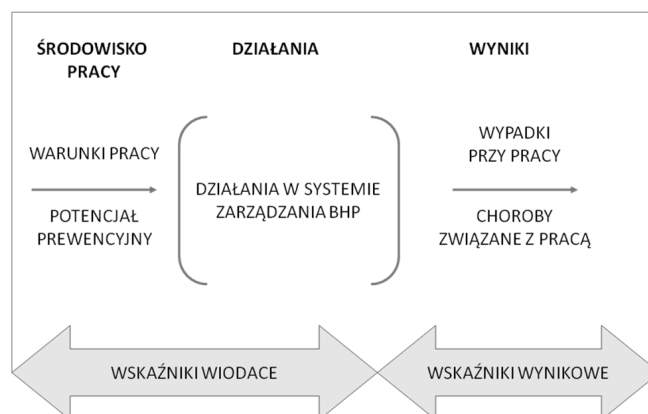
Rys. 2. Czynniki dopowiadające za bezpieczeństwo pracy
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [9]

Z danych statystycznych (rys. 3) wynika, że najczęstszą przyczyną wypadków jest czynnik ludzki. Dane statystyczne z lat 2012 – 2016 pokazują, że maleje liczba wypadków z przyczyn technicznych i organizacyjnych, a rośnie liczba wypadków z przyczyn ludzkich. Można przewidywać, że tendencja ta będzie się utrzymywać także w przyszłości.

Przedsiębiorstwa produkcyjne, chcąc być konkurencyjne, dbają o rozwój technologii, jednak nie w pełni prowadzą działania w obszarze monitorowania i poprawy bezpieczeństwa pracy. Najczęściej wyznacznikiem stanu bezpieczeństwa w zakładzie jest statystyka wypadkowości. Stan bezpieczeństwa pracy jest określany na podstawie zdarzeń, które miały już miejsce. Są to wskaźniki wiodące lub wynikowe (rys. 4, tab. 1).



Rys. 3. Przyczyny wypadków na przestrzeni lat 2012 – 2016
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS w latach 2012-2016



Rys. 4. Miejsce wskaźników wiodących i wynikowych w systemie zarządzania bhp
 Źródło: [8]

Tabela 1. Wskaźniki wiodące i wynikowe

| Wskaźniki wiodące | Wskaźniki wynikowe |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - wskaźnik częstości wypadków przy pracy (na liczbę pracujących, liczbę roboczogodzin lub jednostkę produkcji), - wskaźnik ciężkości wypadków przy pracy, - wskaźnik chorób zawodowych. | <ul style="list-style-type: none"> - wskaźnik absencji chorobowej, - średni koszt jednego wypadku przy pracy, - koszty wypadków przy pracy, - koszty absencji chorobowej związanej z pracą, - liczba zdarzeń potencjalnie wypadkowych, - liczba osób odczuwających dolegliwości związane z pracą. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie [8]

Wady wskaźników wynikowych [8]:

- informują o nieaktualnym stanie bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie,
- nie są odpowiednie do oceny funkcjonowania w tych przedsiębiorstwach, w których wypadki przy pracy i choroby nie są zgłaszane,

- zależą od poziomu zgłaszalności wypadków przy pracy.

Aby zapobiegać wypadkom przy pracy potrzebny jest wskaźnik, który będzie określał stan bezpieczeństwa pracy w czasie teraźniejszym, a nawet będzie pozwalał na predykcję, czyli przewidywanie ilości i ciężkości wypadków, a tym samym umożliwi podejmowanie odpowiednich działań korekcyjno-naprawczych jeszcze przed zdarzeniem niepożądanym. W niniejszym artykule przedstawiono propozycję zastosowania wskaźnika poziomu kultury bezpieczeństwa do oceny funkcjonowania systemu bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Wskaźnik poziomu kultury bezpieczeństwa (skr. w.p.k.b) jest traktowany jako obiektywna miara stanu bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie.

2. Kultura bezpieczeństwa pracy

W przedsiębiorstwach produkcyjnych można dokonać pomiaru bezpieczeństwa pracy aow podziale na materialne i pozamaterialne aspekty bezpieczeństwa pracy [4]. Pojęcie kultury bezpieczeństwa zostało wprowadzone przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej po analizie wypadku, jaki wystąpił w elektrowni w Czarnobylu. Za przyczynę wypadku przyjęto błąd ludzki w dalszych analizach określono, iż wypadek był rezultatem niskiej kultury bezpieczeństwa. Za przyczynę wypadków takich jak: pożar na stacji metra w Londynie King Cross, eksplozja na platformie wiertniczej Piper Alpha czy zderzenie składów kolejowy na Claphan Junction podano również niski poziom kultury bezpieczeństwa [7].

Definicja kultury bezpieczeństwa oparta jest na traktowaniu roli pracownika w firmie jako nadrzędnej i stanowi miarę stopnia wdrożenia i uznania za własne wytycznych dotyczących bezpieczeństwa. Elementami kultury bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie produkcyjnym są następujące (podstawowe) desygnaty [5]:

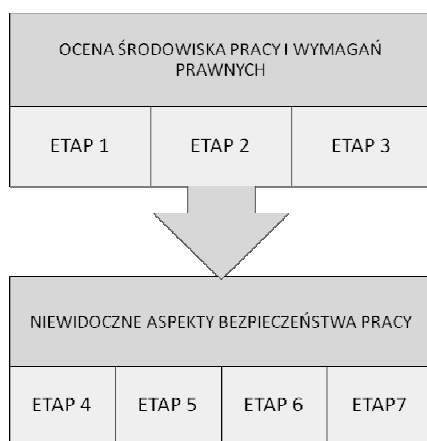
- edukacja i szkolenie pracowników,
- wyrażenie uznania dla osiągnięć grupowych i indywidualnych,
- rozwijanie troski o bezpieczeństwo własne i współpracowników,
- komunikowanie się oparte na wzajemnym zaufaniu,
- stymulowanie zaangażowania pracowników z celami bhp, przekonanie o ich ważności i konieczności realizacji oraz praca zespołowa.

Kultura bezpieczeństwa jest pojmowana jako część kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa i jest postrzegana jako czynnik mający wpływ na postawy i zachowania pracowników w zakresie zdrowia i poziomu bezpieczeństwa [1]. Kultura bezpieczeństwa może być traktowana jako „przykład stosowania się do ustalonych zasad, które charakteryzują organizację pod kątem zdrowia i bezpieczeństwa” [6]. 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 [10, 11]. Badania poziomu kultury bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie nabierają coraz większego znaczenia jako narzędzie do wyznaczenia (identyfikacji) znaczących aspektów bezpieczeństwa. Badania tego rodzaju wskazują mocne strony, ukryte bariery w firmie i obszary wymagające poprawy [3].

3. Modele i metoda badawcza

Predykcja czynnika ludzkiego w kształtowaniu bezpiecznego środowiska pracy w przedsiębiorstwie produkcyjnym pozwoli na dobór odpowiednich działań

zapobiegawczych. Sformułowano metodykę (badania/pomiaru) czynnika ludzkiego w kształtowaniu bezpiecznego środowiska pracy dla przedsiębiorstw produkcyjnych oraz obliczono (przewidziano) wpływ poszczególnych obszarów (wiedzy, umiejętności i działania) na ogólny poziom kultury bezpieczeństwa.



Rys. 5. Model ASSA

Źródło: opracowanie własne

Do zrealizowania wyznaczonego celu opracowano model ASSA (ang. Analysis of Safety System Areas), który umożliwia analizę obszarów systemu bezpieczeństwa (rysunek 5). Model ten składa się z dwóch części. Pierwsza część ocenia środowisko pracy i wymagania prawne. Obejmuje ona 3 etapy:

Etap 1. *Weryfikacja jakości i częstotliwości szkoleń bhp,*

Etap 2. *Weryfikacja instrukcji stanowiskowych pod względem bhp,*

Etap 3. *Ocena stanu wdrożenia SZBP,* których weryfikację można przeprowadzić w krótkim czasie i nie wymaga to udziału specjalistów (ekspertów), ponieważ obejmują one aspekty bezpieczeństwa pracy łatwe do identyfikacji i oceny ilościowej. Druga część obejmuje 4 etapy i skupia się na niewidocznych aspektach bezpieczeństwa pracy, czyli badany jest poziom kultury bezpieczeństwa, aby móc dokonać predykcji wpływu wiedzy, umiejętności i działania na p.k.b.

Drugą część modelu rozpoczyna Etap 4. *Liczba i ciężkość wypadków przy pracy.* Jest to etap, który stanowi podstawę do podjęcia działań w celu zapewnienia poprawy bezpieczeństwa pracy.

Etap 5. *Badanie poziomu kultury bezpieczeństwa pracy (Obszary: WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, DZIAŁANIE).*

W badaniach posłużono się autorskim kwestionariuszem do pomiaru poziomu kultury bezpieczeństwa, który składa się z 45 pytań podzielonych na 9 działów. Działy te pogrupowano w tematyczne obszary dotyczące WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI oraz DZIAŁAŃ. Narzędzie zostało poddane testowi na rzetelność alfa Cronbacha i uzyskało wartość 0,96 a w poszczególnych obszarach. Alfa Cronbacha przyjmuje wartości od 0-1, im wartość jest bliższa 1 tym jest większa rzetelność.

Dotychczas powstały różne koncepcje i związane z nimi narzędzia do badania kultury bezpieczeństwa, z reguły są to kwestionariusze ankiet, umożliwiające określenie poziomu klimatu bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie. Różnią się one między sobą głównie pod

względem kluczowych aspektów bezpieczeństwa. Do badania poziomu klimatu bezpieczeństwa, stworzono autorski kwestionariusz. Kwestionariusz powstał w oparciu o liczne kwestionariusze do badania poziomu kultury bezpieczeństwa. Do oceny ankiety zastosowano pięciostopniową skalę Likerta. Odpowiedzi na pytania są punktowane od 0 do 4 punktów w zależności od formy pytania. Zmienna punktacja w poszczególnych grupach tematycznych. Rysunek 6 przedstawia strukturę (budowę) kwestionariusza z podziałem poszczególnych działów na obszary wiedzy, umiejętności i działania.

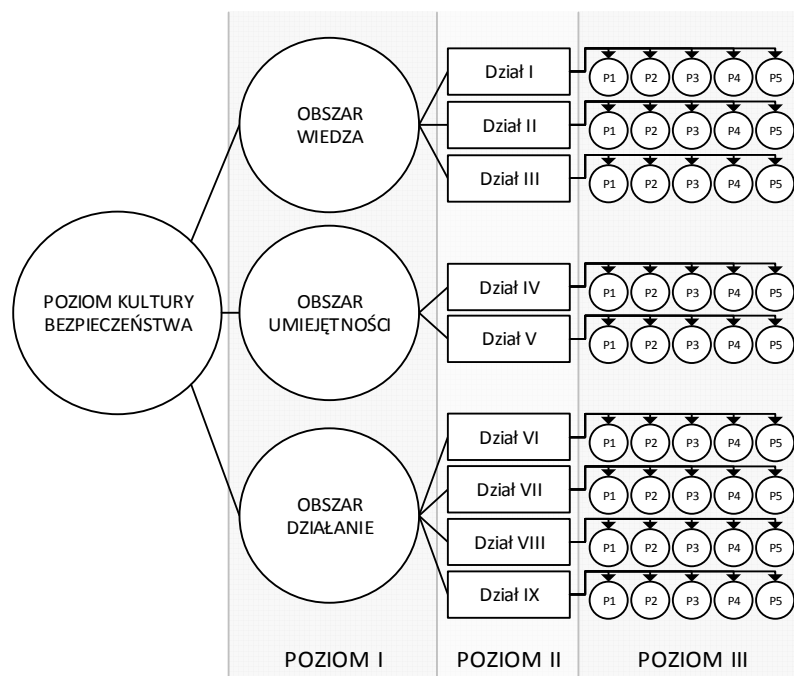
| Kwestionariusz ankiety | | |
|---|---|--|
| Obszar I Wiedza na temat bhp | Obszar II Umiejętności w zakresie bhp | Obszar III Praktyczne zachowania w zakresie bhp |
| WIEDZA [wiem] | UMIĘJĘTNOŚCI [potrafię] | DZIAŁANIE [stosuję] |
| I. Wiedza na temat bhp w zakładzie II. Poglądy i przekonania III. Mój wpływ na bezpieczeństwo pracy | IV. Stosunek przełożonych do bezpieczeństwa V. Stosunek do szkoleń z zakresu bhp | VI. Odporność na stres VII. Motywacja do bezpiecznych zachowań VIII. Komunikacja w zakresie bhp IX. Stosunek do służb bhp |

Rys. 6. Struktura narzędzia badawczego z podziałem na obszary
Źródło: opracowanie własne

Na rysunku 7 ukazano 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 wysokiej kultury bezpieczeństwa pracy. Poziom 3 jest najbardziej szczegółowy i odnosi się do konkretnych działań lub ich zaniechania.

Etap 6: *Predykcja wpływu: WIEDZY, UMIĘJĘTNOŚCI, DZIAŁAN na poziom kultury bezpieczeństwa.*

W pracy zbudowano model pozwalający na dokonanie predykcji czynnika ludzkiego w aspekcie poprawy bezpieczeństwa pracy poprzez zwiększenie poziomu kultury bezpieczeństwa w obszarach wiedzy, umiejętności i działania. W etapie 6 wyznaczono model regresji liniowej, za pomocą którego można oszacować wartości zmiennej zależnej (poziomu kultury bezpieczeństwa) na podstawie wartości predyktora (poziomu kultury bezpieczeństwa w danym obszarze) podstawiając odpowiednią wartość x do uzyskanego wzoru. Na podstawie uzyskanych danych ankietowych z kwestionariusza ankiety do pomiaru poziomu kultury bezpieczeństwa wyznaczono wzory regresji liniowej dla badanych obszarów (Wiedza, Umiejętności, Działanie). Wyznaczona funkcja regresji liniowej została zaprezentowana w tabeli 2.



Rys. 7. Metodyka badania poziomu kultury bezpieczeństwa pracy z podziałem na trzy poziomy szczegółowości
Źródło: opracowanie własne

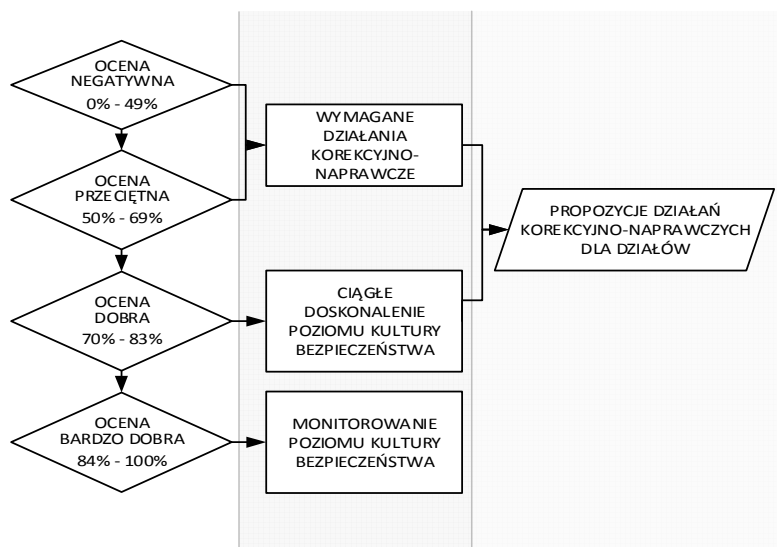
Tab. 2. Modele regresji liniowej w zależności od wielkości przedsiębiorstwa z uwzględnieniem trzech obszarów działania

| | WIEDZA | UMIEJĘTNOŚCI | DZIAŁANIE |
|---------|---|---|--|
| mikro | $\widehat{y}_{mkw} = 0,034 + 0,88 \cdot x_w$ (R-kwadrat: 0,74) | $\widehat{y}_{mku} = 0,18 + 0,58 \cdot x_u$ (R-kwadrat: 0,70) | $\widehat{y}_{mka} = 0,08 + 0,9 \cdot x_d$ (R-kwadrat: 0,90) |
| małe | $\widehat{y}_{miw} = 0,03 + 0,95 \cdot x_w$ (R-kwadrat: 0,84) | $\widehat{y}_{mitu} = 0,11 + 0,63 \cdot x_u$ (R-kwadrat: 0,81) | $\widehat{y}_{mid} = 0,05 + 0,93 \cdot x_d$ (R-kwadrat: 0,82) |
| średnie | $\widehat{y}_{sw} = 0,07 + 0,84 \cdot x_w$ (R-kwadrat: 0,74) | $\widehat{y}_{su} = 0,14 + 0,62 \cdot x_u$ (R-kwadrat: 0,68) | $\widehat{y}_{sd} = 0,13 + 0,83 \cdot x_d$ (R-kwadrat: 0,85) |

Źródło: opracowanie własne

Etap 7: Kierunki dla strategii rozwoju przedsiębiorstwa

W etapie 7 do identyfikacji obszarów problemowych stworzono kryteria oceny. Przy ustalaniu kryteriów oceny dokonano przeglądu literatury z tego zakresu, gdzie takie rozwiązania były stosowane a następnie, w celu dokonania walidacji posłużono się opinią ekspertów.



Rys. 8. Kryteria oceny poziomu kultury bezpieczeństwa i wynikające z nich działania
Źródło: opracowanie własne

W tabeli 3 zaprezentowano kryteria oceny poziomu kultury bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie dla poszczególnych poziomów szczegółowości badania (ujęcie wskaźnikowe i ujęcie procentowe).

Tab. 3. Kryteria oceny poziomu szczegółowości (ujęcie wskaźnikowe i procentowe)

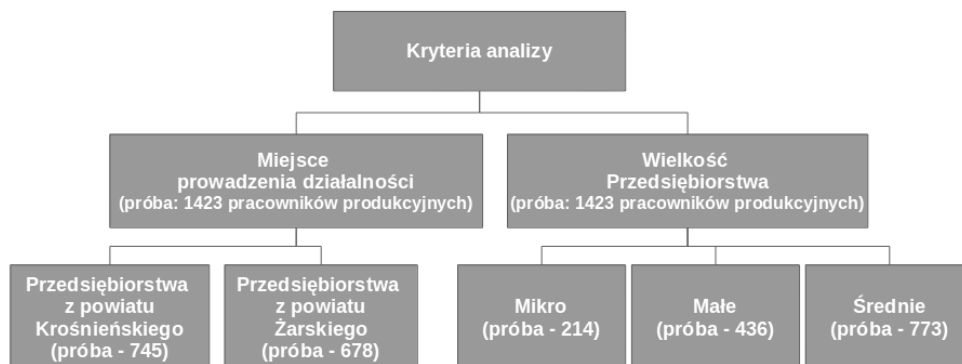
| Poziom kultury bezpieczeństwa | | Ocena słowna | Opis słowny |
|-------------------------------|----------|-------------------|---|
| wskaźnik | % | | |
| 0 – 0,49 | 0 – 49 | Negatywnie (2) | jest niedobrze, zdrowie i życie pracowników jest poważnie zagrożone. |
| 0,50 – 0,69 | 50 – 69 | Przeciętnie (3) | nie jest najgorzej, ale może dochodzić do wielu wypadków |
| 0,70 – 0,83 | 70 – 83 | Dobrze (4) | jest dobrze, ale nie najlepiej |
| 0,84 – 1,00 | 84 – 100 | Bardzo dobrze (5) | dobry poziom kultury bezpieczeństwa, ale należy pracować (84 – 90%), bardzo wysoka kultura bezpieczeństwa (91 – 95%), jest tak dobrze, że aż niemożliwe, żeby tak było (pow. 95%) |

Źródło: opracowanie własne

4. Sposób wyznaczenia modeli predykcji czynnika ludzkiego w kształtowaniu bezpiecznego środowiska pracy w przedsiębiorstwach produkcyjnych

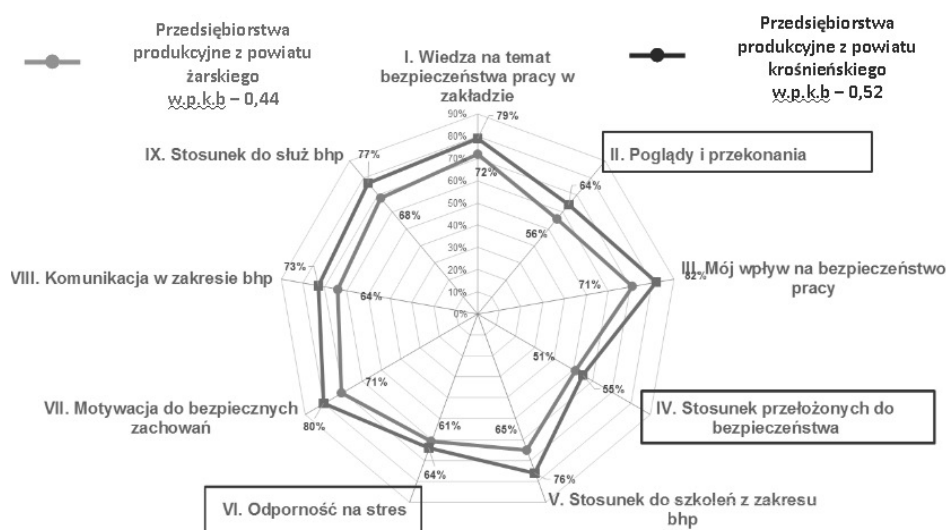
Próba badawcza, która objęła 1423 pracowników produkcyjnych, była analizowana ze względu na dwa kryteria. Brane pod uwagę było miejsce prowadzenia działalności przedsiębiorstwa produkcyjnego (powiat krośnieński i powiat żarski) oraz wielkość

przedsiębiorstwa (mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa). Kryteria analizy przedstawiono na rysunku 9



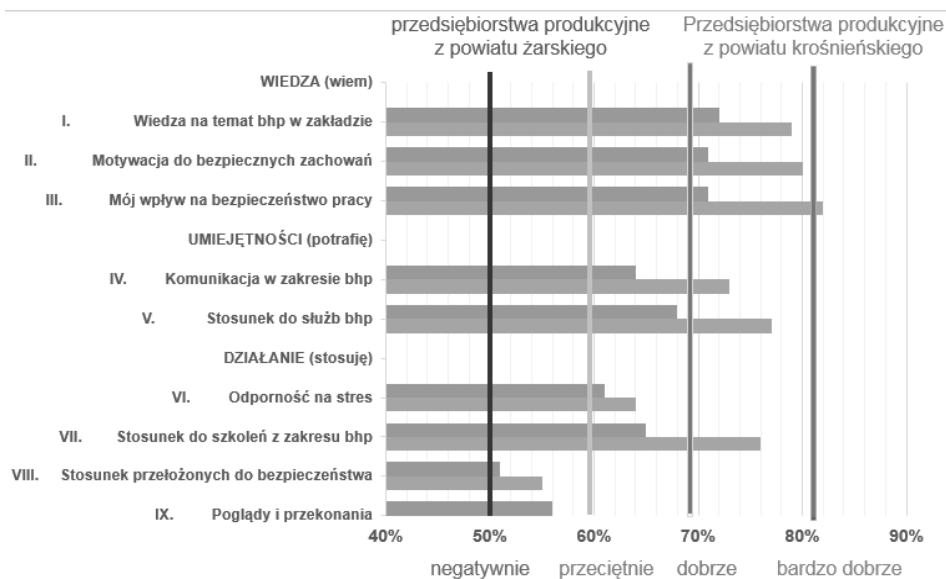
Rys. 9. Kryteria analizy próby badawczej
Źródło: opracowanie własne

Zebrane dane po indeksacji przedstawiono na wykresie radarowym. W literaturze przedmiotu wykres taki jest nazywany siatką kultury bezpieczeństwa. Na ramionach umieszczono wyniki pomiaru poziomu kultury bezpieczeństwa danego działu. Z badań wynika, że niezależnie od miejsca działalności przedsiębiorstwa i zróżnicowania wyników tendencja dla poszczególnych 9 działań jest zbliżona.



Rys. 10. Wyniki badań poziomu kultury bezpieczeństwa z podziałem na miejsce działalności
Źródło: opracowanie własne

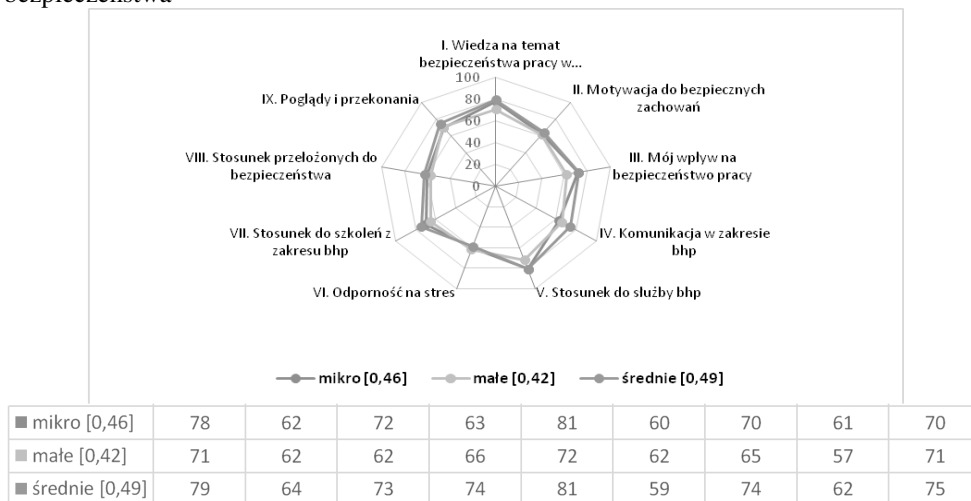
Siatki kultury bezpieczeństwa wyłaniają słabsze obszary, w których należy zastosować działania korekcyjno-naprawcze. Są to działy: II. *Poglądy i przekonania*, IV. *Stosunek przełożonych do bezpieczeństwa* oraz VI. *Odporność na stres*.



Rys. 11. Rozkład poziomu kultury bezpieczeństwa pracowników produkcyjnych z powiatów żarskiego i krośnieńskiego z uwzględnieniem desygnatów kultury bezpieczeństwa

Źródło: opracowanie własne

Z badań wynika, że pracownicy wiedzą jak mają się zachować, mają umiejętności zbadanych obszarów, ale nie stosują się do zaleceń i swojej wiedzy (rys. 11). Na wykresie 12 zaprezentowano w formie wykresów radarowych poziom kultury bezpieczeństwa przedsiębiorstw mikro, małych i średnich w poszczególnych desygnatach poziomu kultury bezpieczeństwa



Rys. 12. Rozkład poziomu kultury bezpieczeństwa pracowników produkcyjnych ze względu na wielkość firmy

Źródło: opracowanie własne

Dokonując analizy ze względu na wielkość przedsiębiorstwa uzyskano wyniki podobne jak w przypadku kryterium miejsca działalności (powiat krośnieński i powiat żarski), tj. zidentyfikowano najłagodniejsze obszary w aspekcie bezpieczeństwa pracy jako dział: II. *Poglądy i przekonania*, IV. *Stosunek przełożonych do bezpieczeństwa*.

5. Podsumowanie

Badania ukierunkowane na zmniejszenie zagrożeń nie są w stanie zastąpić niezbędnych nakładów na utrzymanie prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa. W przedsiębiorstwach prowadzenie wielokierunkowej analizy poziomu kultury bezpieczeństwa może przyczynić się do zmniejszenia zagrożeń. Skuteczne kształtowanie odpowiednich postaw pracowników powinno być poprzedzone diagnostyką. Celowe działania, ukierunkowane na konkretną grupę pracowników i odpowiedni obszar (wiedza, umiejętności i działania) przyniosą lepsze rezultaty, niż działania ogólne. Zachowanie równowagi pomiędzy różnymi elementami bezpieczeństwa jest zadaniem trudnym. Techniczne formy zapewnienia bezpieczeństwa są niewątpliwie bardziej kosztowne, ale często dają natychmiastowe rezultaty. Praca nad psychospołecznymi aspektami bezpieczeństwa jest tańsza, ale efekty nie są od razu zauważalne. Niewątpliwie jest to proces długotrwały i musi być procesem ciągłym. Jednak statystyki przyczyn wypadków jednoznacznie świadczą o celowości takich działań. Sformułowano zatem następujące wytyczne dla przedsiębiorstw produkcyjnych w aspekcie kształtowania kultury bezpieczeństwa pracy:

- pomiar poziomu kultury bezpieczeństwa pozwala na predykcję zagrożeń i wczesne wdrożenie działań korekcyjno-naprawczych,
- wczesna identyfikacja obszarów wymagających działań korekcyjnych i naprawczych pozwala na zachowanie płynności produkcji i wysokiej jakości wytwarzanych wyrobów,
- poziom kultury bezpieczeństwa pracy określa stan bezpieczeństwa pracy i jest skorelowany z wskaźnikami wypadkowości.

Literatura

1. Cooper, M.D.: Towards a model of safety culture, *Safety Science*, vol.36, 2000, s. 111-136.
2. Durlik I.: Inżynieria zarządzania , cz. 1. Strategia I projektowanie systemów produkcyjnych, Wyd. Placet, Warszawa 2004
3. Ejdyś J.: Kształtowanie kultury bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji, 2010, s. 87.
4. Gabryelewicz I., Kowal E., Kowal A.: Kultura bezpieczeństwa - wartością współczesnego człowieka, W: Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2014 roku, red. J. Charytonowicz - Wrocław: Wydaw. Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego PTerg, 2014, s. 23-31.
5. Geller E. S., *Working Safe: How to Help People Actively Care for Health and Safety*, Second Edition, CRC Press, 2000
6. Glendon, Al. & McKenna, EF.: *Human safety and risk management*. London: Chapman and Hall, 1995.
7. HSE, *Reducing error and influencing behavior*, 2nd Edition, Health and Safety Series Booklet HS(G) 48, 1999.

8. Pawłowska Z., Wskaźniki do oceny skuteczności zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Bezpieczeństwo Pracy 08/2012.
9. Rzepecki J. Ekonomiczne aspekty ochrony pracy, W: Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. red.nauk. D. Kordecka, T.2, Warszawa, CIOP 1999
10. Schein E. H.: Organizational Culture and Leadership. 4th edition. Jossey-Bass, 2010.
11. Schein E.H.: The Corporate Culture Survival Guide. New and Recised Edition. Jossey-Bass, 2009.

Mgr inż. Patryk KRUPA

Dr hab. Inż. Justyna PATALAS-MALISZEWSKA, prof. UZ

Prof. Dr hab. Inż. Edward KOWAL

Dr inż. Izabela GABRYELEWICZ

Uniwersytet Zielonogórski

65-615 Zielona Góra, ul. Prof. Z. Szafrana 4

tel. 504 971 700

e-mail: p.krupa@iibnp.uz.zgora.pl,

j.patalas@iizp.uz.zgora.pl,

e.kowal@iibnp.uz.zgora.pl,

i.gabryelewicz@ibem.uz.zgora.pl.