

1

NARZĘDZIA WSPIERAJĄCE ROZWÓJ INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ W INŻYNIERII BEZPIECZEŃSTWA

1.1 WPROWADZENIE

Na przełomie kilkudziesięciu ostatnich lat profilaktyka wypadkowa oraz badanie przyczyn wypadków uległo znaczącej zmianie. Wypadki, które dawniej były wynikiem fatalnego i niemożliwego do przewidzenia zbiegu okoliczności dzisiaj postrzegane są jako skutek błędów popełnionych przez ludzi na różnym szczeblu działalności firmy – od kierownictwa przez dozór do pracownika szeregowego. W chwili obecnej większość wypadków jest identyfikowana i ewidencjonowana. Bardzo ważną rolę w przedsiębiorstwach jest umiejętne analizowanie środowiska pracy, na które składają się dostępne technologie, organizacja pracy i kapitał ludzki. Czynniki te decydują o wypracowaniu jak najlepszej działalności prewencyjnej minimalizującej ilość zdarzeń wypadkowych [2, 3, 6].

Z przeprowadzonej przez Międzynarodową Organizację Pracy analizy wynika, że na świecie w ciągu roku odnotowuje się średnio około 270 mln wypadków w tym 350 tyś. wypadków śmiertelnych. Statystyki Unii Europejskiej pokazują, że w ciągu roku śmiertelnemu wypadkowi ulegają cztery osoby na tysiąc pracujących. W Polsce, na tysiąc pracujących przypada pięć wypadków śmiertelnych [4, 7].

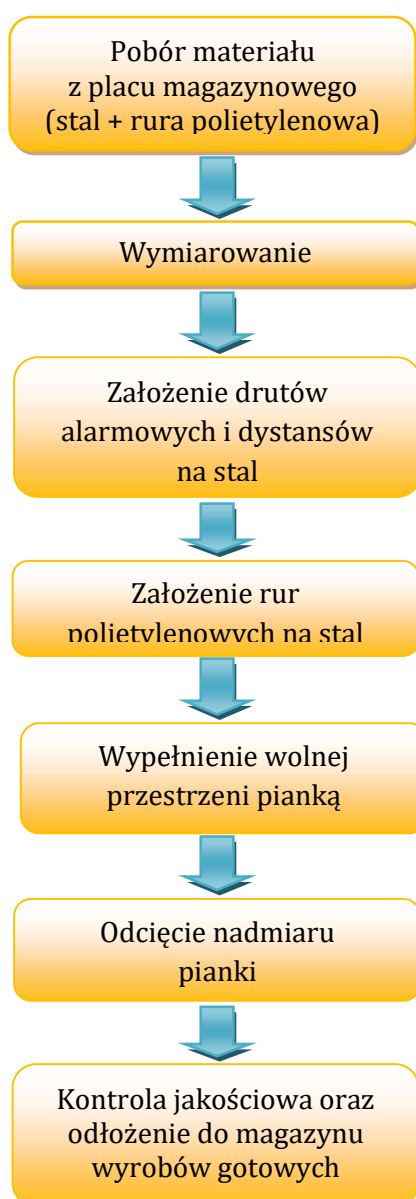
Przesłanką wyboru tematu artykułu było wskazanie, że świadome zarządzanie czynnikami bezpośrednio wpływającymi na bezpieczeństwo pracy (tzn. technologie, organizacja, ludzie) na wszystkich szczeblach działalności firmy ma kluczowe znaczenie w poprawie prewencji wypadkowej.

• CHARAKTERYSTYKA PODMIOTU BADAŃ

Obiektem badań było przedsiębiorstwo przemysłowe, które jest korporacją międzynarodową znajdującą się w Śląskiej Strefie Ekonomicznej. Głównym profilem działalności firmy jest produkcja rur preizolowanych, kształtek, złączy o różnych gabarytach stosowanych w ciepłownictwie, chłodnictwie między innymi ze względu na wytrzymałość w zakresie temperatury od -200°C do $+250^{\circ}\text{C}$. Firma dostarcza systemy rur do transportu ropy i gazu, jak również do przemysłu stoczniowego.

Zaletą tych rur jest szybka instalacja oraz długi okres użytkowania. W zakładzie zatrudnieni są stali pełnoetatowi pracownicy oraz sezonowi, którzy pracują w okresie letnim, w którym firma otrzymuje najwięcej zleceń. Praca w przedsiębiorstwie odbywa się w trybie trójzmianowym. Przedsiębiorstwo posiada dział bezpieczeństwa i higieny pracy, który jest outsourcingowany. Firma posiada certyfikat ISO 9001 (System Zarządzania Jakością) oraz ISO 14001 (System Zarządzania Środowiskowego). Przedsiębiorstwo składa się z hali produkcyjnej, budynku administracyjnego oraz magazynu znajdującego się na placu przy hali produkcyjnej.

Zaprezentowany schemat przedstawia proces produkcyjny w badanym przedsiębiorstwie produkcyjnym (rys. 1.1).



Rys. 1.1 Proces produkcyjny

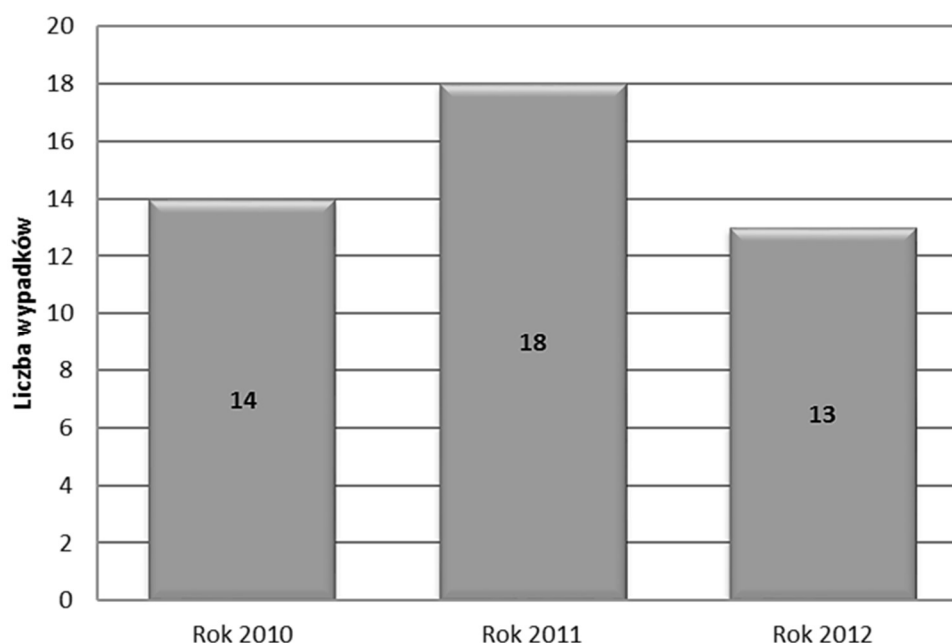
Źródło: Opracowanie na podstawie [1, 5].

• **WYPADKI PRZY PRACY W BADANYM PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM**

Analiza obejmuje wypadki, które wydarzyły się w latach 2010-2012. Dokumentacja powypadkowa zawiera łącznie 45 zdarzeń wypadkowych zaistniałych w przeciągu 3 lat (rys. 1.2).

Na dokumentację powypadkową poddaną analizie składają się:

- **protokoły powypadkowe,**
- **statystyczne karty wypadków,**
- **protokoły z przesłuchań: poszkodowanego oraz świadków wypadków.**



Rys. 1.2 Wypadki przy pracy w badanym przedsiębiorstwie w latach 2010-2012

Źródło: Opracowanie na podstawie [1, 5].

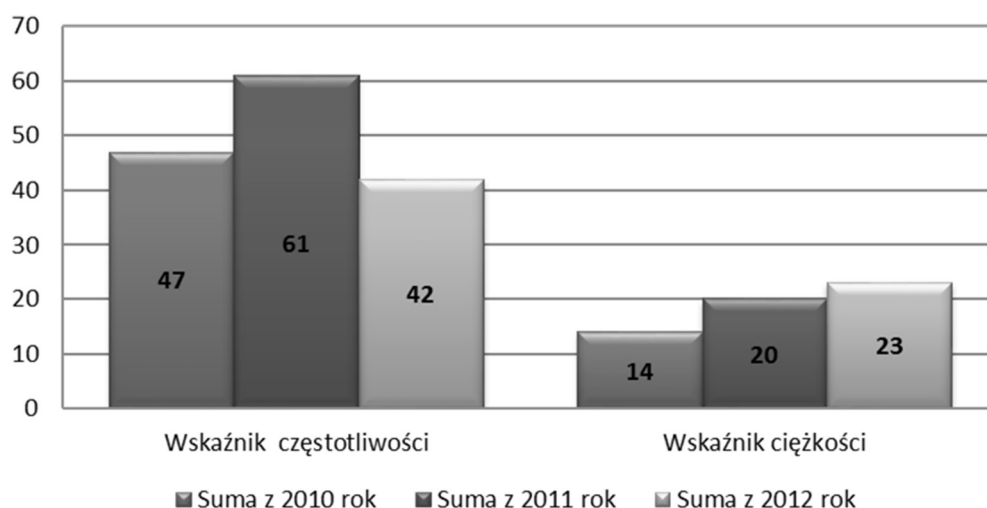
W okresie od 2010 do 2012 roku w przedsiębiorstwie było zatrudnionych 906 osób (tabela 1.1). W 2010 roku zakład pracy zatrudniał 296 osób z czego czternaście uległo wypadkowi w pracy. W 2011 roku ilość pracowników w przedsiębiorstwie zwiększyła się do 297, z których aż osiemnastu było poszkodowanych w wypadku. Natomiast w 2012 roku został odnotowany znaczny wzrost liczby osób zatrudnionych w firmie, liczba ta wzrosła do poziomu 313 pracowników, zaś liczba wypadków spadła do 13 wypadków w ciągu roku. Tendencja spadkowa w badanym zakładzie pokrywa się z sytuacją w kraju, gdzie również spadła liczba wypadków [1].

Tabela 1.1 Ilość zatrudnionych pracowników w badanym przedsiębiorstwie w latach 2010-2012

Rok	2010	2011	2012	Ogółem
Liczba pracowników	296	297	313	906

Źródło: Opracowanie na podstawie [3].

Analiza statystycznych kart wypadków oraz protokołów powypadkowych z badanego przedsiębiorstwa z okresu trzech lat 2010-2012 wykazała, że wskaźniki częstości wypadków w latach 2010-2012 są znacznie wyższe od krajowych (rys. 3). Najwyższa wartość została osiągnięta w 2011 roku 61, w 2012 odnotowano wskaźnik na poziomie 42 [1, 5]. Na wykresie (rys. 1.3), można zauważyć tendencję rosnącą wskaźnika ciężkości wypadków.



Rys. 1.3 Wskaźnik częstości i ciężkości wypadków w przedsiębiorstwie w okresie badanych 3 lat

Źródło: Opracowanie na podstawie [1, 5].

• PRZYCZYNY WYPADKÓW PRZY PRACY W BADANYM PRZEDSIĘBIORSTWIE

Z analizy statystycznych kart wypadków oraz protokołów powypadkowych wynika, że najczęstszą przyczyną wypadków przy pracy jest zaskoczenie niespodziewanym zdarzeniem, co stanowi 26% wszystkich przyczyn wypadków. Następną, jest niedostateczna koncentracja uwagi na wykonywanej pracy 23%. Jak wynika z danych, pracownicy ze stażem do roku czasu którzy stanowią 47% wszystkich poszkodowanych, najczęściej ulegają wypadkom spowodowanym brakiem doświadczenia i nieumiejętnością przewidywania konsekwencji podejmowania decyzji w trakcie wykonywanej pracy. Trzecią grupą z wynikiem 13% jest inna przyczyna. Niewłaściwe operowanie kończynami w strefie zagrożenia osiągnęło poziom 11%. Kolejną przyczyną jest niewłaściwe uchwycenie, trzymanie czynnika materialnego – 8% [1].

Na podstawie zebranych danych z dokumentacji powypadkowej badanego przedsiębiorstwa, dla 45 wypadków przy pracy z okresu trzech lat 2010-2012 określono 76 przyczyn. Po dokonaniu analizy wypadków zgodnie z metodologią TOL wyróżniono następujące przyczyny: techniczne, organizacyjne i ludzkie (tabela 1.2).

Aż 71 przyczyn dotyczyło czynnika ludzkiego, 4 związane były czynnikiem organizacyjnym, a tylko 1 z przyczyną techniczną.

Tabela 1.2 Przyczyny wypadków przy pracy według klasyfikacji TOL w okresie badanych 3 lat

Przyczyny według klasyfikacji TOL	Liczba wypadków powodowanych przyczyną	Suma
I. Przyczyny techniczne		
1. Niewłaściwy stan czynnika materialnego	1	1
II. Przyczyny organizacyjne		
1. Niewłaściwa organizacja pracy	2	4
2. Niewłaściwa organizacja stanowiska pracy	2	
III. Przyczyny ludzkie		
1. Nieprawidłowe zachowanie się pracownika	45	71
2. Niewłaściwe, samowolne, zachowanie się pracownika	9	
3. Niewłaściwy stan psychofizyczny pracownika	1	
2. Brak lub niewłaściwe posługiwanie się czynnikiem materialnym	15	
3. Nieużywanie sprzętu ochronnego	1	

Źródło: Opracowanie na podstawie [1, 5].

Z analizy zgromadzonych danych wynika, że nieprawidłowe zachowanie się pracownika powoduje aż 59% wypadków przy pracy. Drugą przyczyną z wynikiem 20% jest brak, lub niewłaściwe posługiwanie się czynnikiem materialnym. Niewłaściwe, samowolne, zachowanie się pracownika zajmuje trzecią pozycję z wynikiem 12%. Kolejną jest grupa przyczyn na poziomie 3%, do której należą niewłaściwa organizacja stanowiska pracy oraz niewłaściwa organizacja pracy. Do ostatniej grupy przyczyn z wynikiem na poziomie 1% należą niewłaściwy stan psychofizyczny pracownika, nieużywanie sprzętu ochronnego oraz niewłaściwy stan czynnika materialnego. W sumie czynnik ludzki powoduje aż 93% wszystkich wypadków przy pracy. Natomiast przyczyny organizacyjne stanowią 6% wszystkich przyczyn, a techniczne 1% [1].

1.5 PROPOZYCJA ZMIAN W PREWENCJI WYPADKOWEJ FIRMY – NARZĘDZIA WSPIERAJĄCE ROZWÓJ INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ

W badanym przedsiębiorstwie stosowana jest prewencja wypadkowa zgodna z obowiązującymi przepisami i normami. Zakres działalności prewencyjnej zlecaj jest firmie zewnętrznej, która nadzoruje wszelką działalność związaną z poprawą bezpieczeństwa w pracy. Jednakże brak stałego nadzoru wymaga podjęcia dodatkowej działalności zapobiegawczej przez pracodawcę. Po analizie przeprowadzonych badań stwierdzono, że poprawa niektórych aspektów

technicznych, organizacyjnych i ludzkich może wpłynąć na poprawę bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie.

Tabela 1.3 Protokół interwencyjny

Raport zagrożenia wypadkiem / powypadkowy						
Nr raportu:			Data i godzina zdarzenia:	Nazwisko poszkodowanego:	Miejsce udzielenia 1-szej pomocy:	
Zagrożenie zgłosił:	Raport wstępny []	Data:	Zespół:	Staż pracy:	Opis skutków wypadku / obrażeń (w tym części ciała, które uległy obrażeniu):	
Raport sporządził:	Raport końcowy []	Data:	Zmiana:	Mężczyzna [] Kobieta []		
Zagrożenie wypadkiem []	Wypadek []		Przełożony:	Stanowisko:		
Opis wypadku						
1) Opis przydzielonego zadania						
↓						
2) Opis czynności, które wykonywał poszkodowany w momencie, gdy doszło do wypadku						
↓						
3) Obiekt/substancja mogąca stwarzać bezpośrednie zagrożenie dla człowieka				Miejsce wypadku lub zagrożenia wypadkiem		
Opis wypadku lub zagrożenia wypadkiem				↓		
Uwagi świadka wypadku/ osoby, która zareagowała jako pierwsza						
↓						
Jak długo poszkodowany wykonywał dany rodzaj pracy?	Czy dla tego zadania określono standardy pracy? (instrukcje, itp.)	TAK [] NIE []	Czy dana operacja była ujęta na liście operacji wysokiego ryzyka?	TAK [] NIE []		
Temat ostatniej rozmowy BHP:	Czy postępowano zgodnie ze standardami pracy?	TAK [] NIE []	Czy pracownik stosował wymagane środki ochrony osobistej?	TAK [] NIE []		
Data:	Szkołący:	Data ostatniej weryfikacji w/w procedur z poszkodowanym				
Środki tamujące - Opisz działania natychmiastowe i/lub tymczasowe				Odpowiedzialny	Data	Status
						⊕
						⊕
						⊕
Analiza najbardziej prawdopodobnych przyczyn: Wpisz opis wypadku j.w. i określ najbardziej prawdopodobne przyczyny wypadku korzystając z diagramu Rybiej Ości.						
Zakreśl możliwe przyczyny bezpośrednie.						

c.d. Tabela 1.3 Protokół interwencyjny







Analiza Przyczyny Źródłowej: (To narzędzie należy stosować do dalszych analiz)

Dlaczego? _____
 ↓
 Dlaczego? _____
 ↓
 Dlaczego? _____
 ↓
 Dlaczego? _____
 ↓
 Dlaczego? _____
 ↓



Przyczyna źródłowa: _____



Pracownicy wspierający wdrożenie działań. (Wszędzie tam, gdzie to stosowne)

Data:	Imię i nazwisko:	Obszar:	Podpis:

Środek zaradczy / Działanie	Odpowiedzialny + Podpis	Termin	Status
			
			
			
			
			
			

Weryfikacja Skuteczności Działań:

1 - Zidentyfikowa  2 - Wdrażany 

Czy problem wystąpił ponownie? T [] N [] Nie dotyczy []  4 - Zamknięty  3 - Informacja zwrotna

Czy uaktualniono Procedury Bezpiecznej Pracy / Plany Przygotowania Miejsca Pracy? T [] N [] Nie dotyczy []

Czy uaktualniono druki, arkusze kontrolne oraz inne formularze? T [] N [] Nie dotyczy [] Jeśli tak, jakie: _____

Czy problem został rozwiązany w stopniu zadowalającym? Tak [] zamknięty Nie [] przekazany: Nie dotyczy []

Szkic lub zdjęcie

Źródło: Opracowanie na podstawie [1, 5].

Dlatego też zaproponowano określone zmiany w prewencji wypadkowej badanego przedsiębiorstwa, które przedstawiono poniżej. Pierwszą propozycją rozwiązań prewencyjnych jest wprowadzenie arkusza interwencyjnego (tabela 1.3).

Arkusz ten stworzony został w celu zaangażowania wszystkich pracowników w poprawę stanu BHP. Służy nie tylko raportowaniu zaistniałych zdarzeń wypadkowych, ale również oznacza zdarzenia potencjalnie wypadkowe. Częstym przypadkiem jest stan, w którym pracownik, zauważywszy niebezpieczną sytuację nie zawsze zgłasza o tym przełożonym. W momencie, kiedy umożliwi mu się zaraportowanie takiego stanu, a ilość zgłoszonych raportów skutkować będzie w ocenie pracowniczej wykorzystane zostaną wszystkie możliwe narzędzia do poprawy bezpieczeństwa.

Pracownicy, którzy wykonują standardową pracę najszybciej zauważają wszelkie stany zagrożenia. Wprowadzenie arkusza interwencyjnego umożliwi również stworzenie bazy zawierającej miejsca oraz sytuacje, w których może dojść do wypadku – pozwala to na dokładniejszą prewencję wypadkową. Arkusz zawiera wszystkie informacje odnośnie zdarzenia potencjalnie wypadkowego. Pierwsza strona określa przy jakich czynnościach wykonywanych przez pracownika zaistniała dana sytuacja, w którym miejscu się przydarzyła oraz co było bezpośrednim zagrożeniem. Druga strona zaczyna się od wykorzystania metody „5 WHY”, której celem jest zidentyfikowanie przyczyny źródłowej niebezpiecznego zdarzenia oraz działań mających na celu wyeliminowanie zagrożenia. Zawiera również informacje o osobach odpowiedzialnych za realizację tych działań wraz z planowanymi terminami ich zakończenia.

Drugą propozycją prewencji jest stworzenie systemu kontroli stanu BHP wybranego obszaru produkcji. System polega na wyznaczeniu jednego dnia w tygodniu, w którym przełożony danego obszaru wykonuje kontrolę zgodnie z arkuszem kontrolnym (tabela 1.4). Arkusz ten zawiera pytania z zakresu stanu świadomości pracowników dotyczących zagrożeń występujących na ich stanowiskach roboczych oraz przestrzegania przez nich zasad bezpiecznej pracy. Dotyczy także stanu technicznego narzędzi, drożności dróg ewakuacyjnych oraz środków przeciwpożarowych. Wprowadzenie takiego cotygodniowego systemu kontrolnego pozwoli utrzymać bezpieczne środowisko pracy, a zidentyfikowane nieprawidłowości szybko wyeliminować. Dodatkowo wprowadza również motywację do podjęcia bezpiecznej pracy dla pracowników wiedzących, że istnieje ciągły system kontroli stanowisk roboczych.

Kolejną propozycją jest wprowadzenie arkusza rozmów BHP dla pracowników (tabela 1.5). Arkusz zawiera temat, który został poruszony przez przełożonego, datę rozmowy oraz podpisy pracowników uczestniczących. Arkusz ten jest świadectwem uczestnictwa pracownika w działaniach prewencyjnych oraz wykazem zdarzeń, które występują na danym obszarze pracy.

Tabela 1.4 Arkusz kontrolny stanu BHP

Kontrola Stanu BHP <i>dla cotygodniowych przeglądów</i>					
ZESPÓŁ: <input style="width: 100px;" type="text"/>			ZMIANA: <input style="width: 100px;" type="text"/>		
Status: V - dobrze X - źle					
WIEDZA PRACOWNIKÓW			ORGANIZACJA STANOWISKA PRACY		
1	Znajomość przepisów BHP		14	Obszar pracy zespołu: czysty, uporządkowany	
2	Znajomość tematu ostatniej rozmowy BHP		15	Materiały ułożone w opakowaniach, składowane w odpowiednim oznaczonym miejscu	
3	Wiedza na temat ostatniego zdarzenia BHP		16	Materiały łatwopalne w miejscu wyznaczonym	
4	Wiedza na temat najbliższego wyjścia ewakuacyjnego i usytuowania punktu ewakuacyjnego		STAN MASZYN I NARZĘDZI		
5	Wiedza na temat lokalizacji najbliższej gaśnicy		17	Ochrona i osłona na miejscu	
KONTROLA PRZEJŚĆ EWAKUACYJNYCH			18	Wzrokowa kontrola połączeń (połączenia spawane, skręcane itp.)	
6	Czy są znaleźiska?		19	Używanie właściwych narzędzi	
7	Czy zamknięto punkty w terminie?		20	Używanie narzędzi we właściwy sposób	
WYPOSAŻENIE			21	Stan narzędzi	
8	Stosowanie środków ochrony osobistej		22	Maszyny - brak wycieków	
9	Dostępność i stan środków ochrony osobistej		23	Okablowanie urządzeń, wtyczki, stan izolacji gniazda	
10	Zawartość apteczki		INNE, SPECYFICZNE DLA DANEGO WYDZIAŁU		
OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA			24		
11	Dostęp do sprzętu p.poż		25		
12	Wyjścia ewakuacyjne, drogi, schody drożne, czyste oznaczone				
MATERIAŁY I ODPADY CHEMICZNE					
13	Materiały niebezpieczne przechowywane w odpowiednich pojemnikach i oznaczonych miejscach				
OTWARTE PUNKTY Z POPRZEDNICH TYGODNI					
#	Opis problemu	Lokalizacja	Działania/Komentarz	Osoba odpowiedzialna	Status
					⊕
					⊕
NIEZGODNOŚCI ZAOBSERWOWANE PODCZAS OBCHODU					
#	Opis problemu	Lokalizacja	Działania/Komentarz	Osoba odpowiedzialna	Status
					⊕
					⊕
					⊕
					⊕
					⊕
WYKONANY PRZEZ: <input style="width: 100px;" type="text"/>			DATA: <input style="width: 100px;" type="text"/>		

Źródło: Opracowanie na podstawie [1, 5].

Tabela 1.5 Dziennik rozmów BHP
DZIENNIK ROZMÓW BHP

DZIENNIK ROZMÓW BHP									
Lp.	data								
	Nazwisko i imię								
	Temat								
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis
		podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis	podpis

Źródło: Opracowanie na podstawie [1, 5].

Trzecią propozycją mającą na celu podniesienie bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie jest wprowadzenie normy PN-N-18001:2004. System zarządzania BHP opisany w danej normie oparty jest na klasycznym cyklu

zarządzania jakością, filozofii ciągłego doskonalenia zgodnie z Kołem Deminga. Z wprowadzeniem danej normy jednocześnie zaleca się stworzenie stanowiska BHP na terenie zakładu. Usprawni to prowadzenie działań monitorujących, interwencji w sytuacjach zagrożenia oraz stałą kontrolę nad bezpieczeństwem pracy.

Z przeprowadzonej analizy stanu BHP zakładu wynika, że pracownicy w dużej mierze nie znają swojego zakresu pracy. Dlatego zaleca się przeprowadzenie kontroli oraz doprecyzowanie zakresów odpowiedzialności na stanowiskach roboczych. Jednocześnie po wykonaniu danej czynności należy ponownie zapoznać pracowników z ich zakresem pracy. Każdorazowe wprowadzenie zmiany powinno być przedstawione w formie pisemnej pracownikowi oraz potwierdzone przez niego własnoręcznym podpisem.

Następną propozycją poprawy bezpieczeństwa jest wprowadzenie systemu mentora. System mentora charakteryzuje się tym, że w przypadku zmiany miejsca pracy przez jednego pracownika, bądź jego awansie przejmuje on odpowiedzialność za pracownika, który go zastępuje. Uczy wykonywanych czynności oraz kontroluje aż do momentu, w którym zmiennik świadomy jest wszystkich aspektów pracy – zarówno bezpieczeństwa jak i jakości.

Zaleca się wprowadzenie systemu „5S”, który mówi, że na stanowisku pracy wszystkie narzędzia mają oznaczone miejsce i przestrzegane jest ich ułożenie. Dodatkowo przez selekcję oraz sortowanie, na stanowisku znajdują się tylko niezbędne rzeczy do wykonywanej pracy. Zaleca się również oznakowanie stanowisk, na których istnieje największe zagrożenie wystąpienia wypadku przy pracy.

Proponuje się wprowadzenie systemu oceniania w okresie półrocznym, gdzie główną ze składowych będzie ocena za przestrzeganie zasad bezpiecznej pracy.

Kolejnym zaleceniem jest wybór pracownika na Społecznego Inspektora Pracy, który bezpośrednio w zakładzie pracy będzie sprawował nadzór nad bezpiecznymi i higienicznymi warunkami pracy.

Proponowane jest wprowadzenie premii za bezwypadkową pracę za okres roku kalendarzowego, co będzie dodatkową motywacją do bezpiecznej pracy,

Proponuje się również wydłużenie okresu szkolenia nowych pracowników w celu prawidłowego opanowania czynności wykonywanych na danym stanowisku pracy. Niejednokrotnie pracownik znając etapy wykonywanej pracy potrzebuje więcej czasu na prawidłowe wykonywanie danych czynności oraz nabycia umiejętności radzenia sobie w sytuacjach niestandardowych. Zaleca się również stałą kontrolę przełożonego podczas okresu próbnego, który będzie nadzorował pracę nowo zatrudnionego pracownika oraz interweniował w nagłych zdarzeniach eliminując przy tym zagrożenie spowodowania wypadku.

Proponuje się uczestnictwo pracowników w poprawie stanu bezpieczeństwa pracy poprzez możliwość zgłoszenie pomysłów na poprawę bezpieczeństwa, organizacji pracy, rozwiązań technicznych i wrzucanie ich do skrzynki pomysłów. Najlepszy pomysł będzie ogłoszony w zakładzie pracy oraz wyróżniony nagrodą.

Z badań ankietowych wynika, że szkolenia prowadzone są w sposób zbyt ogólny, dlatego też zaleca się prowadzenie szkoleń pod kątem zagrożeń występujących na stanowiskach pracy. Każdorazowo szkolenie powinno zakończyć się testem sprawdzającym zdobytą wiedzę przez uczestników szkolenia [1, 5].

• **WNIOSKI KOŃCOWE**

W wyniku przeprowadzonych badań wyciągnięto następujące wnioski:

1. Na podstawie badań dokumentacji przedsiębiorstwa stwierdzono, że:
 - Najwięcej wypadków miało miejsce w sezonie wiosenno-letnim, kiedy to przedsiębiorstwo zatrudnia pracowników sezonowych w okresie zwiększonego zapotrzebowania na wyrób gotowy.
 - Najczęstszą przyczyną wypadków było nieprawidłowe zachowanie się pracownika.
 - Stwierdzono ścisły związek między wiekiem i stażem pracy, a liczbą wypadków.
 - Wykazano również, że dzień tygodnia oraz pora roku ma wpływ na występowanie wypadków przy pracy.
 - Zdarzeniem, które w większości powodowało uraz podczas wypadku był kontakt z przedmiotem ostrym.
 - Największą liczbę wypadków stanowią urazy rąk oraz palców dłoni.
 - Najczęstszymi urazami są rany cięte [1, 5].
2. Wnioski z przeprowadzonych badań ankietowych wśród pracowników:
 - Przeprowadzone szkolenia zostały ocenione w większości jako ciekawe, motywujące do bezpiecznej pracy. Jednakże większość ankietowanych zasugerowało, że szkolenia są zbyt ogólne.
 - W większości czasu pracy pracownicy są pod stałym nadzorem. Niemniej jednak zdarzają się przypadki, w których pracownicy są pozostawiani bez kontroli.
 - 42% pracowników nie jest świadomych konsekwencji popełnianych przez siebie błędów.
 - Zdaniem badanych największy wpływ na powstanie wypadku ma brak doświadczenia zawodowego, presja czasu, braki w wiedzy o zagrożeniach oraz silny lub długotrwały stres.
 - Z przeprowadzonych badań wynika, że prawie połowa pracowników nie zna zakresu swoich obowiązków.
 - 32% pracowników sama decyduje, kiedy korzystać z środków ochrony indywidualnej [1, 5].

Przeprowadzone badania pozwoliły na wykazanie słabych punktów w stosowanej profilaktyce wypadkowej przedsiębiorstwa, a tym samym na opracowanie zmian w organizacji oraz w panujących warunkach pracy celem ich poprawy. Stwierdzono także, że zmniejszenie liczby wypadków przy pracy jest możliwe w wyniku prawidłowego i rzetelnego zidentyfikowania przyczyn

wypadków i w konsekwencji ograniczenia wpływu negatywnych czynników technicznych, organizacyjnych oraz ludzkich.

LITERATURA

- [1] *Dokumentacja powypadkowa badanego przedsiębiorstwa produkcyjnego*, niepublikowana.
- [2] A. Gembalska-Kwiecień, „Zarządzanie bezpieczeństwem – rola czynnika ludzkiego w popełnianiu błędów w pracy”, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej*, z.19, Gliwice 2004, s. 91-116.
- [3] J. Lewandowski, *Zarządzanie bezpieczeństwem pracy w przedsiębiorstwie*, Łódź: Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2000.
- [4] L. Pietrzak, *Analiza wypadków przy pracy dla potrzeb prewencji*, Warszawa: Państwowa Inspekcja Pracy – Główny Inspektorat Pracy, 2007.
- [5] D. Sitko, „Analiza i ocena przyczyn wypadków w przedsiębiorstwie przemysłowym”, Praca magisterska, Wydział Organizacji i Zarządzania, Politechnika Śląska, Zabrze, 2013, niepublikowana.
- [6] R. Studenski, G. Dudka i R. Bojanowski, „Wypadki przy pracy”, w *Bezpieczeństwo i higiena pracy*, D. Koradecka, red., Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, 2008.
- [7] *Wypadki przy pracy*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 2012.

NARZĘDZIA WSPIERAJĄCE ROZWÓJ INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ W INŻYNIERII BEZPIECZEŃSTWA

Streszczenie: W prezentowanym artykule zajęto się tworzeniem narzędzi poprawiających bezpieczeństwo pracy w badanym zakładzie produkcyjnym. Zwrócono uwagę na możliwość realizacji innowacyjnych rozwiązań w inżynierii bezpieczeństwa. Przeprowadzone badania empiryczne wykazały, że istnieje bardzo duży niewykorzystany potencjał wśród pracowników. Pomoc w umożliwieniu i promowaniu kreatywności wśród pracowników może mieć znaczący wpływ na poprawę stanu bezpieczeństwa, jak i również na poprawę jakości wykonywanej pracy.

Słowa kluczowe: zarządzanie bezpieczeństwem, inżynieria bezpieczeństwa, innowacyjne rozwiązania

SUPPORTING TOOLS FOR DEVELOPING THE INNOVATIVE SOLUTIONS IN SAFETY ENGINEERING

Abstract: The following article deals with creating tools for increasing work safety in the investigated manufacturing plant. Attention has been drawn to a possibility of implementing an innovative solutions to the safety engineering. The empirical studies has shown great untapped potential in the area of employees. Helping with developing a promotions for creativity among employees can have significant impact on increasing a level of safety at work, as well as quality of this work.

Key words: safety management, innovative solutions, safety engineering

dr Anna Gembalska-Kwiecień
Politechnika Śląska,
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Anna.Gembalska-Kwiecień@polsl.pl

Data przesłania artykułu do Redakcji: 06.2016

Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 09.2016