

DZIAŁANIA NA RZECZ BEZPIECZEŃSTWA ŚRODOWISKA PRACY W PRZEDSIĘBIORSTWIE DYSTRYBUCJI GAZU

Adam IDZIKOWSKI, Wioletta M. BAJDUR

Streszczenie: W ciągu ostatnich lat widać wyraźny wzrost zainteresowania zagadnieniami bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Pracujący człowiek jest narażony na wiele czynników, które zagrażają jego życiu i zdrowiu. Czynniki te mogą być niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. W przedstawionym rozdziale dokonano analizy i oceny ryzyka zawodowego na wybranych stanowiskach pracy tj.: monter gazociągów, monter pogotowia gazowego, oraz ocena wypadkowości w badanym przedsiębiorstwie dystrybucji gazu. Zaprezentowano również możliwe do wprowadzenia działania, mających na celu poprawę istniejącego stanu bezpieczeństwa pracy w analizowanym zakładzie pracy.

Słowa kluczowe: gazownictwo, zagrożenia środowiska pracy, ocena ryzyka zawodowego, system zarządzania BHiP

1. Wprowadzenie

Gazownictwo jest elementem kompleksu paliwowo-energetycznego i dlatego bezpieczeństwo energetyczne jest jednym z najważniejszych zagadnień związanych z dostarczaniem energii pod wszystkimi jej postaciami dla gospodarki narodowej.

Zgodnie z ustawą Prawo energetyczne (art. 3 pkt. 16) bezpieczeństwo energetyczne definiowane jest jako „stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię, w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska”.

Bezpieczeństwo w przemyśle gazowym można rozważać również w określonej perspektywie czasowej. W związku z tym kryterium można wyróżnić [2]:

- 1) bezpieczeństwo krótkookresowe (operacyjne) – dotyczące aktualnie wykonywanych działań,
- 2) bezpieczeństwo sezonowe (taktyczne) - planowane i przewidywane na określony sezon,
- 3) bezpieczeństwo średniookresowe - planowane i przewidywane w perspektywie najbliższych kilku lat,
- 4) bezpieczeństwo długookresowe (strategiczne) - planowane i przewidywane na dalsze lata.

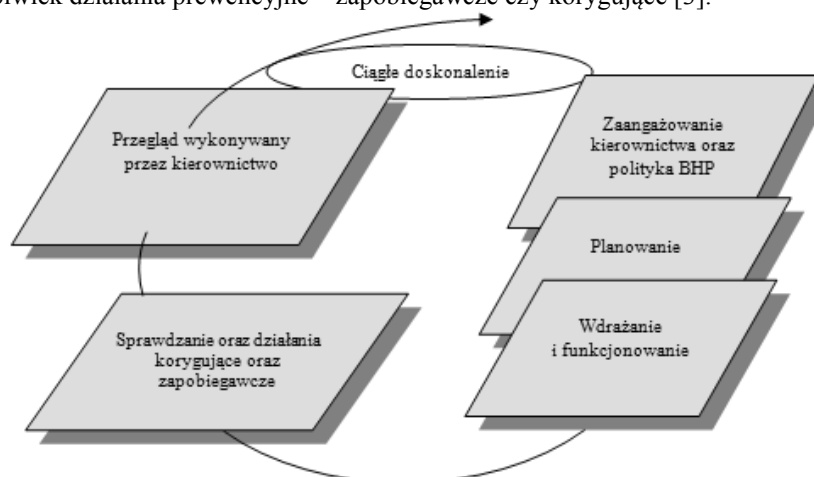
Nowoczesne zarządzanie wymaga systematycznego spojrzenia na zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy. Przez system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy powszechnie rozumie się część ogólnego systemu zarządzania, który obejmuje strukturę organizacyjną, planowanie, odpowiedzialności, zasady postępowania, procedury, procesy i zasoby potrzebne do opracowania, wdrażania, realizowania, przeglądu i utrzymywania polityki bezpieczeństwa i higieny pracy (definicja według normy PN-N-18001:1999).

Najskuteczniejszym sposobem zapewnienia wysokiego poziomu bezpieczeństwa pracy jest właściwe zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy, które polega na umiejętności przewidywania i zapobiegania pojawieniu się problemów, a nie walki z nimi dopiero wówczas, gdy wystąpiły i spowodowały niekorzystne skutki [1].

Sprawnie działający system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy jest bardzo pomocnym narzędziem organizacyjnym. Ułatwia zebranie i analizę informacji, właściwe ustawienie priorytetów oraz formułowanie celów i zadań, tworzenie planów ich realizacji, sprawdzenie otrzymywanych wyników oraz ich porównywanie z oczekiwaniami. Zasadniczym elementem systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy jest ryzyko zawodowe. Każdy pracodawca powinien dążyć do eliminowania źródeł zagrożeń występujących w zakładzie pracy, albo ewentualnie starać się ograniczyć je do takiego poziomu, aby praca na stanowisku nie powodowała zaistnienia zdarzeń wypadkowych.

Dodatkowym atutem przemawiającym za potrzebą rozwoju o promowania systemowego zarządzania BHiP w polskich przedsiębiorstwach jest możliwość odpowiedniego uwzględniania aspektów ekonomicznych w tej dziedzinie. Systemowe zarządzanie BHiP ułatwia bowiem stosowanie w przedsiębiorstwach odpowiednich metod do liczenia kosztów ponoszonych przy wdrażaniu i utrzymywaniu systemu zarządzania, jak również metod szacowania strat finansowych ponoszonych z tytułu wypadków przy pracy, chorób zawodowych czy uciążliwych warunków pracy [7].

Model systemowego zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy odznacza się nowoczesnym, ale zarazem bardzo skutecznym i efektywnym spojrzeniem na sprawę zapewnienia pracownikom bezpieczeństwa w środowisku pracy. Zrywa on bowiem z tradycyjnym, biernym sposobem zapewniania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, sposobem, u podstaw którego znajdują się tzw. wskaźniki reaktywne. Wskaźniki te są wyłącznie informacją odnoszącą się do przeszłości. Pokazują one nieprawidłowości w obszarze bhp, które miały już miejsce, czyli zdecydowanie za późno, aby można podjąć jakiegokolwiek działania prewencyjne – zapobiegawcze czy korygujące [3].



Rys. 1. Model Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy w normie PN-N-18001 [5]

Zainteresowanie problemami zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy wynika przede wszystkim z przekonania, że w obecnych warunkach właściwe zarządzanie jest

najskuteczniejszym środkiem zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników. Kierunki rozwoju współczesnych systemów zarządzania bezpieczeństwem pracy i ochrona zdrowia wskazują wymagania określone w konwencjach i zaleceniach Międzynarodowej Organizacji Pracy, dyrektywach Unii Europejskiej, a także w prawie krajowym. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej w artykule 66 określa, iż każdy ma prawo do bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

Najważniejszym etapem w procesie opracowania i wdrażania systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy jest przygotowanie i przeprowadzenie wstępnego przeglądu wydziału, na którym ma być on wdrażany. Stanowi on po pierwsze, opisanie i określenie stanu bezpieczeństwa pracy, wskazanie mocnych i słabych stron w zarządzaniu oraz wyszczególnienie znaczących źródeł zagrożeń związanych z działalnością, produktami i usługami zakładu. Raport z tej części stanowi podstawę do określenia ryzyka zawodowego, opracowania dokumentacji do nadzoru operacyjnego oraz do opracowania tzw. technicznego planu działania, który ma wyeliminować zauważone niezgodności. Po drugie służy do określenia, jakie elementy systemu zarządzania już istnieją i funkcjonują w zakładzie, a jakie należy opracować i wdrożyć. Opracowanie na podstawie raportu z tego przeglądu planu wdrożenia, a następnie przestrzeganie terminów w nim określonych, pozwala na szybkie i sprawne wdrożenie systemu zarządzania, a tym samym zminimalizowanie kosztów związanych z tym procesem i szybsze uruchomienie nowej inwestycji. Coraz większa liczba pracodawców i grup interesów zwraca uwagę na potrzebę ustalenia jednolitych zasad projektowania i wdrażania takich systemów.

Podstawę określającą wymagania dla Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Pracy w każdej organizacji mającej do czynienia z bezpieczeństwem i higieną pracy stanowi „Konwencja” nr 155 Międzynarodowej Organizacji Pracy (ILO – International Labour Organisation). Podano w niej zasady polityki i działania w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników. „Konwencja” ta zobowiązuje wszystkich członków Międzynarodowej Organizacji Pracy do określenia i wprowadzenia w życie spójnej polityki krajowej w zakresie bezpieczeństwa, ochrony zdrowia pracowników i środowiska pracy, której celem jest zapobieganie wypadkom i chorobom zawodowym przez zmniejszenie przyczyn zagrożeń związanych z wykonywaną pracą.

2. Zagrożenia występujące w przemyśle gazowym

Warunki pracy to zespół czynników, wynikających z procesu pracy oraz szeregu czynników związanych z jej wykonywaniem. Jest to zagadnienie ważne z punktu widzenia zdrowia społeczeństwa oraz realizacji zobowiązań pracodawców do zapewnienia odpowiednich warunków pracy zgodnych z obowiązującymi normami.

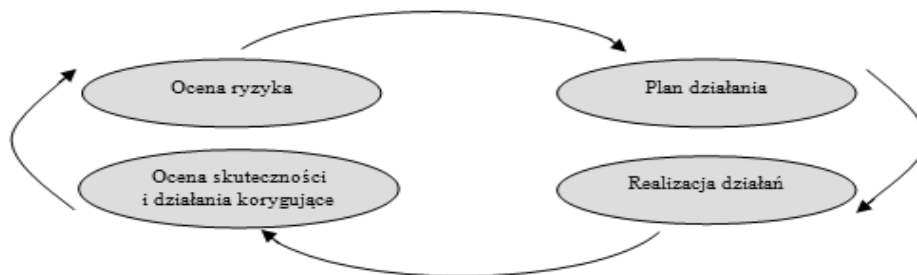
Istotnym powodem prowadzenia badań wypadkowości jest fakt, iż są one narzędziem do oceny ryzyka zawodowego i jego redukcji, a zatem do formowania bezpiecznych warunków pracy. Identyfikacja zagrożeń polega na systematycznej analizie zebranych informacji w celu wykrycia występujących na stanowisku pracy zagrożeń. W Systemach Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy wyniki oceny ryzyka zawodowego oraz działania wynikające z tej oceny są bardzo ważnym elementem, gdyż stanowią podstawę ciągłej poprawy warunków pracy i ochrony zdrowia pracowników [9].

Ocena ryzyka zawodowego (rys. 2) jest, zgodnie z wymaganiami przepisów prawa jednym z obowiązków pracodawcy. Jej głównym celem jest zapewnienie poprawy warunków pracy oraz ochrony życia i zdrowia pracowników. Od sposobu przeprowadzenia

tej oceny zależy w dużej mierze skuteczność funkcjonującego w organizacji systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.

W systemie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy ocenę ryzyka zawodowego przeprowadza się w sposób usystematyzowany i postrzega się ją jako proces ciągły, dający podstawy do poprawy warunków pracy. Współudział pracowników w jej przeprowadzaniu może zwiększyć ich zaangażowanie w rozwiązywanie problemów związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy i wpłynąć na lepszą realizację wynikających z niej działań korygujących i zapobiegawczych. Równocześnie w organizacji zwiększa się świadomość występujących zagrożeń, co jest istotne dla ich skuteczniejszego ograniczenia [5]. Bezpośrednim skutkiem zagrożenia w procesie pracy jest wypadek przy pracy. Za wypadek przy pracy uważa się nagle zdarzenie, wywołane przyczyną zewnętrzną, które zaszło w związku z pracą. Wypadek taki może się zdarzyć w różnych okolicznościach:

- 1) podczas lub w związku z wykonywaniem zwykłych czynności albo poleceń osób, którym pracownik podlegał z tytułu zatrudnienia,
- 2) podczas lub w związku z wykonywaniem czynności w interesie zakładu pracy, nawet bez polecenia.



Rys. 2. Cykl ciągłej oceny ryzyka zawodowego [4]

W przemyśle gazowniczym analogicznie jak w wielu innych dziedzinach przemysłu występuje szereg czynników szkodliwych dla zdrowia, uciążliwych dla otoczenia. Z racji operowania dużymi ilościami niebezpiecznych substancji chemicznych - stwarza zagrożenie wystąpienia pożarów, wybuchów oraz uwolnień toksycznych substancji do atmosfery. Zagrożenia powstają na skutek niekontrolowanego wypływu gazu spowodowanego utratą szczelności instalacji, wynikające z przepełnienia lub przegrzania butli w wyniku czego może dojść do wybuchu zbiornika gazu wskutek nadmiernego wzrostu ciśnienia gazu, wybuch rozprężających się par cieczy-gazów węglowodorowych.

Niedopuszczalne jest stosowanie materiałów i procesów technologicznych bez ustalenia stopnia ich szkodliwości i podjęcia odpowiednich środków profilaktycznych. Dotyczy to materiałów, w skład których wchodzi określone substancje chemiczne, jak i procesów technologicznych, w których są one użytkowane lub produkowane.

Wykaz jednostek upoważnionych do określania stopnia szkodliwości materiałów (w skład których wchodzi określone substancje chemiczne) oraz procesów technologicznych jak również zakazy lub ograniczenie czy też specjalne uwarunkowania stosowania tych materiałów i procesów są określane na drodze rozporządzeń Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w porozumieniu z Ministrem Pracy i Polityki Socjalnej [8]. Ilości czynników szkodliwych, uciążliwych dla otoczenia oraz niebezpiecznych, występujących w przemyśle gazowniczym jest dość ograniczona. Szczegółowe kryteria i sposób klasyfikacji substancji chemicznych pod względem zagrożeń dla życia lub zdrowia











oraz sposób ich znakowania podano w załączniku Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 10 września 1997 r. [10].

Klasyfikację czynników niebezpiecznych i szkodliwych oparto na podstawie określenia właściwości fizykochemicznych substancji, takich jak:

- 1) właściwości wybuchowe,
- 2) właściwości utleniające,
- 3) temperatura zapłonu i własności palne oraz na podstawie toksyczności z podziałem na substancje:
 - bardzo toksyczne,
 - toksyczne,
 - szkodliwe,
 - drażniące,
 - uczulające,
 - rakotwórcze,
 - mutagenne i działające na rozrodczość,
 - niebezpieczne dla środowiska.

W tabeli 1. przedstawiono znaki i symbole ostrzegawcze dla substancji szkodliwych i niebezpiecznych stosowanych w gazownictwie.

Tab. 1. Rodzaje znaków ostrzegawczych i symboli określających kategorię niebezpieczeństwa [4]

	T+	Substancje toksyczne
	T	Substancja bardzo toksyczna
	Xn	Substancja szkodliwa
	C	Substancja żrąca
	Xi	Substancja drażniąca
	N	Substancja niebezpieczna dla środowiska
	E	Substancja wybuchowa
	O	Substancja utleniająca
	F+	Substancja wysoce łatwo palna
	F	Substancja skrajnie łatwo palna

Materiały, które mogą stanowić zagrożenie z racji swoich własności lub procesu użytkowania to:

- 1) gaz ziemny,
- 2) zanieczyszczenia gazu ziemnego,
- 3) środki nawaniające (THT),

- 4) etanoloamina,
- 5) rtęć,
- 6) metanol,
- 7) gazy techniczne,
- 8) farby, rozpuszczalniki. [4]

W przedsiębiorstwie dystrybucji gazu przeprowadzono identyfikację zagrożeń i czynników niebezpiecznych dla wybranych stanowisk pracy (tab. 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Tab. 2. Identyfikacja zagrożeń dla stanowiska monter gazociągów

Lp.	Zagrożenia	Przyczyny zagrożenia	Możliwe skutki zagrożenia
1	Atak zwierząt - pogryzienie, ukąszenie	Zagrożenie ze strony nie odpowiednio zabezpieczonych psów, w szczególności podczas poruszania się pracownika po terenie prywatnych posesji, oraz ataku bezpańskich psów. Ukąszenia przez osy, pszczoły i inne owady.	rany kątane, obrażenia zewnętrzne
2	Czynniki biologiczne - laseczka tężcza	Zakażenie powstałe w wyniku zranień i kontaktu z glebą przy wykonywaniu prac ziemnych - wykopowych	tężec, działanie toksyczne
3	Czynniki biologiczne - laseczka zgorzeli gazowej	Zakażenie powstałe w wyniku zranień i kontaktu z glebą przy wykonywaniu prac ziemnych - wykopowych. Zgorzel rozwija się w wyniku zakażenia rany lub nieodwracalnego uszkodzenia tkanki na przykład w wyniku jej zmiżdżenia, oziębienia, oparzenia lub pozbawienia dopływu krwi. Bakterie atakują i niszczą komórki organizmu w obszarze infekcji.	zgorzel gazowa, posocznica, działanie toksyczne mogące prowadzić do śmierci
4	Czynniki biologiczne - wirus grypy	Zakażenie drogą powietrzno-kropelkową poprzez kontakt z ludźmi	grypa, zapalenie oskrzeli, zapalenie płuc
5	Drgania mechaniczne	Drgania emitowane podczas obsługi maszyn i urządzeń budowlanych (zagęszczarki gruntu, piły do cięcia asfaltu, młoty pneumatyczne, itp.)	zespół wibracyjny
6	Elementy ruchome i wirujące	Pochwycenie lub uderzenie przez obracające się elementy maszyn i narzędzi. Ostre krawędzie materiałów (blachy, rury, pręty, szkło, druty itp.) oraz narzędzi pracy	skaleczenia, rany cięte, zakłucia
7	Hałas	Hałas emitowany przez maszyny i urządzenia budowlane (zagęszczarki do gruntu, piły do cięcia asfaltu, młoty pneumatyczne, sprężarki, urządzenia warsztatowe itp.).	ubytek słuchu
8	Kontakt z energią elektryczną	Zły stan instalacji lub urządzeń zasilanych prądem elektrycznym, brak pomiarów na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.	porażenie prądem elektrycznym
9	Kontakt z gorącym płynem	Poparzenie wrzątkiem podczas przygotowywania gorących napojów i posiłków	oparzenia I lub II stopnia, rumień, pęcherze obrzęki
10	Kontakt z gorącymi materiałami, surowcami itp.	Prace związane z obróbką termiczną materiałów (rur stalowych i PE, blach, prętów itp.)	oparzenia I lub II stopnia, rumień, pęcherze obrzęki
11	Nadmierny wysiłek fizyczny	Podnoszenie, przesuwanie, transportowanie ciężarów w sposób niedozwolony przepisami lub przedmiotów o ciężarze przekraczającym dopuszczalne normy przy ręcznych pracach transportowych.	naderwanie, zerwanie lub przeciążenie układu mięśniowo-szkieletowego
12	Nastąpienie na	Nierówne powierzchnie dróg, przejść, podłóg.	skręcenia,

	nierówność	Nieporządek w miejscu pracy.	zwichnięcia kończyn dolnych
13	Niedobór tlenu	Praca w głębokich wykopach na sieci gazowej przy zawartości tlenu poniżej 19%.	niedotlenienie organizmu, utrata przytomności a w następstwie śmierć
14	Potknięcie, poślizgnięcie i upadek na tym samym poziomie	Nierówne, śliskie powierzchnie dróg, chodników i przejść. Nieporządek w miejscu pracy, zastawione przejścia, nieodpowiednie obuwie	złamania kończyn, zwichnięcia, stłuczenia
15	Potrącenie przez pojazd	Poruszanie się w pasie lub bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego	ogólne potłuczenia, złamania, pęknięcia, inne obrażenia zewnętrzne/wewnętrzne
16	Przygniecenie, uderzenie przedmiotem - materiałem	Praca w sąsiedztwie maszyn i urządzeń będących w ruchu. Prace transportowe ręczne i mechaniczne. Nie zachowanie bezpiecznej odległości	rany tłuczone, cięte, szarpane itp. Obrażenia zewnętrzne i/lub wewnętrzne
17	Przysypanie - zasypianie ziemią	Praca w głębokich wykopach bez wymaganych zabezpieczeń	śmierć
18	Uderzenie przez spadające przedmioty	Nie zabezpieczenie przedmiotów przed spadnięciem z wysokości (półki, regały itp.). Składowanie materiałów zbyt blisko krawędzi.	potłuczenia, skaleczenia, złamania
19	Ukąszenie przez kleszcza	Większość dotychczas dokładnie zlokalizowanych naturalnych ognisk infekcji to obszary przejściowe między dwoma różnymi typami roślinności, jak np. brzegi lasów graniczące z łąkami, polany, błonia nad rzekami i stawami, zagajniki z zaroślami, obszary, gdzie las liściasty przechodzi w iglasty lub odwrotnie, albo wysoki w niski, obszary zarośnięte paprociami, jeżynami, czarnym bzem i leszczyną. Kleszcze spotyka się na trawie i w niskich krzakach. Wiszą na żdźbłach trawy i na spodzie liści, z tego powodu są niewidoczne.	borelioza, kleszczowe zapalenie mózgu, tularemia
20	Upadek do wykopu, rowu, itp.	Nie przepisowe wykonanie i zabezpieczenie wykopu. Niedostateczna uwaga i ostrożność	skręcenia, zwichnięcia, złamania kończyn, obrażenia zewnętrzne i/lub wewnętrzne
21	Urazy powodowane przez narzędzia ręczne	Zagrożenia związane z użytkowaniem narzędzi ręcznych np. młotków, łopat, szpadli, szczotek drucianych, szczypiec, cęgów, itp. Zagrożenie może nastąpić na skutek: złego stanu technicznego narzędzi ręcznych, nieprawidłowego osadzenia narzędzi, przechowywania narzędzi w miejscach innych niż do tego przeznaczonych, nieprawidłowego przenoszenia narzędzi, nieprawidłowego użytkowania narzędzi.	rany cięte, klute, skaleczenia, stłuczenia
22	Współpraca ze sprzętem mechanicznym (koparki, dźwigi itp.)	Zagrożenie ze strony ruchomych części maszyn, dźwigów i koparek, osunięcie się sprzętu budowlanego do wykopu	obrażenia zewnętrzne i/lub wewnętrzne

23	Zapalenie się gazu, wybuch	Inicjacja zapłonu poprzez zaiskrzenie lub inne źródło ognia w przypadku uchodzenia gazu. Powstanie mieszanki wybuchowej	poparzenie ciała - organizmu
24	Zderzenie pojazdów, uderzenie pojazdu o przeszkodę itp.	Dojazd do miejsca wykonywania obowiązków służbowych	ogólne potłuczenia, złamania, pęknięcia, inne obrażenia zewnętrzne i wewnętrzne
25	Zmienne warunki atmosferyczne	Praca w różnych porach roku na przestrzeni otwartej, zmiany temperatury i wilgotności. Opady deszczu śniegu, silne nasłonecznienie, mróz.	udar cieplny w lecie, odmrożenie w zimie, przeziębienie

Tab. 3. Szacowanie ryzyka zawodowego na stanowisku monter gazociągów

Lp	Zagrożenia	S - możliwe skutki zdarzenia	E - ekspozycja na zagrożenie	P - prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia	R - ryzyko
1	Atak zwierząt - pogryzienie, ukąszenie	3	38,25	0,1	11,47
2	Czynniki biologiczne - laseczka tężca	7	36,00	0,1	25,2
3	Czynniki biologiczne - laseczka zgorzeli gazowej	7	36,00	0,1	25,2
4	Czynniki biologiczne - wirus grypy	3	43,25	0,1	12,96
5	Drgania mechaniczne	7	36,00	0,1	25,20
6	Elementy ruchome i wirujące	3	41,00	0,1	12,3
7	Hałas	7	40,00	0,1	28,0
8	Kontakt z energią elektryczną	3	40,00	0,1	12,0
9	Kontakt z gorącym płynem	3	2,50	0,1	0,75
10	Kontakt z gorącymi materiałami, surowcami itp.	3	41,00	0,1	12,3
11	Nadmierny wysiłek fizyczny	3	41,00	0,1	12,3
12	Nastąpienie na nierówność	3	43,5	0,3	39,15
13	Niedobór tlenu	3	36,00	0,1	10,8
14	Potknięcie, poślizgnięcie i upadek na tym samym poziomie	3	43,50	0,2	26,1
15	Potrącenie przez pojazd	3	38,25	0,1	11,5
16	Przygniecenie, uderzenie przedmiotem - materiałem	3	41,00	0,1	12,3
17	Przysypanie - zasypianie ziemią	3	36,00	0,1	10,8
18	Uderzenie przez spadające przedmioty	3	40,00	0,1	12
19	Ukąszenie przez kleszcza	7	38,25	0,1	26,78
20	Upadek do wykopu, rowu, itp.	3	36,00	0,1	10,8

21	Urazy powodowane przez narzędzia ręczne	3	36,00	0,1	10,8
22	Współpraca ze sprzętem mechanicznym np.: koparki	3	36,00	0,1	10,8
23	Zapalenie się gazu, wybuch	7	36,00	0,1	10,8
24	Zderzenie pojazdów, uderzenie pojazdu o przeszkodę itp.	3	2,25	0,1	0,68
25	Zmienne warunki atmosferyczne	3	37,00	0,1	11,1

Największe ryzyko w przypadku stanowiska monter gazociągu przypisuje się urazom spowodowanym w większości przez nieuwagę ludzką i są to:

- 1) nastąpienie na nierówność,
- 2) potknięcie, poślizgnięcie i upadek na tym samym poziomie,
- 3) urazy powodowane przez narzędzia ręczne.
- 4) ukąszenie przez kleszcza

Natomiast do zagrożeń powodujących ciężkie uszkodzenia należy tu sześć czynników: biologiczne - laseczka tężca, - laseczka zgorzeli gazowej, - drgania mechaniczne, - hałas, - ukąszenie kleszcza, - zapalenie się gazu, wybuch.

Tab. 4. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku monter gazociągów

Lp.	Nazwa zagrożenia	Kategoria ryzyka
1.	Atak zwierząt - pogryzienie, ukąszenie	pomijalne/akceptowalne
2.	Czynniki biologiczne - laseczka tężca	małe ryzyko
3.	Czynniki biologiczne - laseczka zgorzeli gazowej	małe ryzyko
4.	Czynniki biologiczne - wirus grypy	pomijalne/akceptowalne
5.	Drgania mechaniczne	małe ryzyko
6.	Elementy ruchome i wirujące	pomijalne/akceptowalne
7.	Hałas	małe ryzyko
8.	Kontakt z energią elektryczną	pomijalne/akceptowalne
9.	Kontakt z gorącym płynem	pomijalne/akceptowalne
10.	Kontakt z gorącymi materiałami, surowcami itp.	pomijalne/akceptowalne
11.	Nadmierny wysiłek fizyczny	pomijalne/akceptowalne
12.	Nastąpienie na nierówność	małe ryzyko
13.	Niedobór tlenu	pomijalne/akceptowalne
14.	Potknięcie, poślizgnięcie i upadek na tym samym poziomie	małe ryzyko
15.	Potrącenie przez pojazd	pomijalne/akceptowalne
16.	Przygniecenie, uderzenie przedmiotem - materiałem	pomijalne/akceptowalne
17.	Przysypanie - zasypanie ziemią	pomijalne/akceptowalne
18.	Uderzenie przez spadające przedmioty	pomijalne/akceptowalne
19.	Ukąszenie przez kleszcza	małe ryzyko
20.	Upadek do wykopu, rowu, itp.	pomijalne/akceptowalne
21.	Urazy powodowane przez narzędzia ręczne	małe ryzyko
22.	Współpraca ze sprzętem mechanicznym (koparki, dźwigi itp.)	pomijalne/akceptowalne
23.	Zapalenie się gazu, wybuch	pomijalne/akceptowalne
24.	Zderzenie pojazdów, uderzenie pojazdu o przeszkodę itp.	pomijalne/akceptowalne
25.	Zmienne warunki atmosferyczne	pomijalne/akceptowalne

Tab. 5. Identyfikacja zagrożeń dla monterów pogotowia gazowego

Lp.	Zagrożenia	Przyczyny zagrożenia	Możliwe skutki zagrożenia
1	Atak zwierząt - pogryzienie, ukąszenie	Zagrożenie ze strony nie odpowiednio zabezpieczonych psów, w szczególności podczas poruszania się pracownika po terenie prywatnych posesji, oraz ataku bezpańskich psów. Ukąszenia przez osy, pszczoły i inne owady.	rany kłusane, obrażenia zewnętrzne
2	Czynniki biologiczne	Zakażenie drogą powietrzno-kropelkową poprzez kontakt z ludźmi	grypa, zapalenie oskrzeli, zapalenie płuc
3	Elementy ruchome i wirujące	Pochwycenie lub uderzenie przez obracające się elementy maszyn i narzędzi. Ostre krawędzie materiałów (blachy, rury, pręty, szkło, druty itp.) oraz narzędzi pracy	skaleczenia, rany cięte, zakłucia
4	Kontakt z energią elektryczną	Zły stan instalacji lub urządzeń zasilanych prądem elektrycznym, brak pomiarów na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.	porażenie prądem elektrycznym
5	Kontakt z gorącym płynem	Poparzenie wrzątkiem podczas przygotowywania gorących napojów i posiłków	oparzenia I lub II stopnia, rumień, pęcherze obrzęki
6	Kontakt z ostrymi, szorstkimi powierzchniami i ostrzami	Kontakt z ostrymi i szorstkimi materiałami (blachy, rury, pręty, szkło itp.) oraz narzędziami pracy	skaleczenia, rany cięte, obtarcia, zakłucia itp.
7	Nastąpienie na nierówność	Nierówne powierzchnie dróg, przejść, podłóg. Nieporządek w miejscu pracy	skręcenia, zwichnięcia kończyn dolnych
8	Pobicie	Agresja ze strony osób trzecich	obrażenia zewnętrzne/wewnętrzne, sińce, złamania, rany
9	Potknięcie, poślizgnięcie i upadek na tym samym poziomie	Nierówne, śliskie powierzchnie dróg, chodników i przejść. Nieporządek w miejscu pracy, zastawione przejścia, nieodpowiednie obuwie	złamania kończyn, zwichnięcia, stłuczenia
10	Potrącenie przez pojazd	Poruszanie się w pasie lub bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego	ogólne potłuczenia, złamania, pęknięcia, inne obrażenia zewnętrzne/wewnętrzne
11	Przygniecenie, uderzenie przedmiotem - materiałem	Praca w sąsiedztwie maszyn i urządzeń będących w ruchu. Prace transportowe ręczne i mechaniczne. Nie zachowanie bezpiecznej odległości	rany tłuczone, cięte, szarpane itp. Obrażenia zewnętrzne i/lub wewnętrzne
12	Uderzenie o przedmioty	Przedmioty i urządzenia znajdujące się na różnych wysokościach	potłuczenia, złamania palców, guzy i siniaki
13	Uderzenie przez spadające przedmioty	Nie zabezpieczenie przedmiotów przed spadnięciem z wysokości (półki, regały itp.).	potłuczenia, skaleczenia, złamania
14	Ukąszenie przez kleszcza	Większość dotychczas dokładnie zlokalizowanych naturalnych ognisk infekcji to obszary przejściowe między dwoma różnymi typami roślinności, jak np. brzegi lasów graniczące z łąkami, polany, błonia nad rzekami i stawami, zagajniki z zaroślami, obszary, gdzie las liściasty przechodzi w iglasty lub odwrotnie, albo wysoki w niski, obszary zarośnięte paprociami, jeżynami, czarnym bzem i leszczyną.	borelioza, kleszczowe zapalenie mózgu, tularemia

15	Upadek na niższy poziom	Korzystanie z drabin monterskich, podestów itp.	potłuczenia, złamania, skaleczenia.
16	Zapalenie się gazu, wybuch	Inicjacja zapłonu poprzez zaiskrzenie lub inne źródło ognia w przypadku uchodzenia gazu. Powstanie mieszanki wybuchowej	poparzenie ciała - organizmu
17	Zderzenie pojazdów, uderzenie pojazdu o przeszkodę itp.	Dojazd do miejsca wykonywania obowiązków służbowych	ogólne potłuczenia, złamania, pęknięcia, inne obrażenia zewnętrzne i wewnętrzne
18	Zmienne warunki atmosferyczne	Praca w różnych porach roku na przestrzeni otwartej, zmiany temperatury i wilgotności. Opady deszczu śniegu, silne nasłonecznienie, mróz.	udar cieplny w lecie, odmrożenie w zimie, przeziębienie

Tab. 6. Szacowanie ryzyka zawodowego na stanowisku monteru pogotowia gazowego

Lp	Zagrożenia	S - możliwe skutki zdarzenia	E - ekspozycja na zagrożenie	P – prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia	R - ryzyko
1	Atak zwierząt - pogryzienie, ukąszenie	3	37	0,1	11,1
2	Czynniki biologiczne - wirus grypy	3	37	0,1	11,1
3	Elementy ruchome i wirujące	3	1,50	0,1	0,45
4	Kontakt z energią elektryczną	15	20,50	0,1	30,75
5	Kontakt z gorącym płynem	3	1,25	0,1	0,38
6	Kontakt z ostrymi, szorstkimi powierzchniami i ostrzami	3	38,25	0,1	11,5
7	Nastąpienie na nierówność	3	40,50	0,1	12,15
8	Pobicie	3	37	0,1	11,1
9	Potknięcie, poślizgnięcie i upadek na tym samym poziomie	3	40,50	0,2	24,3
10	Potrącenie przez pojazd	15	19,0	0,1	28,5
11	Przygniecenie, uderzenie przedmiotem - materiałem	3	2,25	0,1	0,68
12	Uderzenie o przedmioty	3	40,50	0,1	12,15
13	Uderzenie przez spadające przedmioty	3	1,50	0,1	0,45
14	Ukąszenie przez kleszcza	7	19,0	0,1	13,3
15	Upadek na niższy poziom	3	19,50	0,1	5,85
16	Zapalenie się gazu, wybuch	7	36,0	0,1	25,2
17	Zderzenie pojazdów, uderzenie pojazdu o przeszkodę itp.	15	19,0	0,1	28,5
18	Zmienne warunki atmosferyczne	3	19,75	0,1	5,93

Największe ryzyko w przypadku stanowiska monteru pogotowia gazowego przypisuje się urazom spowodowanym przez:

- 1) kontakt z energią elektryczną,
- 2) potknięcie, poślizgnięcie i upadek na tym samym poziomie,
- 3) potrącenie przez pojazd,

- 4) zapalenie się gazu, wybuch,
- 5) zderzenie pojazdów, uderzenie pojazdu o przeszkodę itp.

Do zagrożeń najbardziej niebezpiecznych, bo mogących spowodować nawet skutki śmiertelne zalicza się na tym stanowisku kontakt z energią elektryczną, potrącenie przez pojazd, a także zderzenie pojazdów, uderzenie pojazdu o przeszkodę itp.

Tab. 7. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku monteru pogotowia gazowego

Lp.	Nazwa zagrożenia	Kategoria ryzyka
1.	Atak zwierząt - pogryzienie, ukąszenie	pomijalne/akceptowalne
2.	Czynniki biologiczne - wirus grypy	pomijalne/akceptowalne
3.	Elementy ruchome i wirujące	pomijalne/akceptowalne
4.	Kontakt z energią elektryczną	ryzyko małe
5.	Kontakt z gorącym płynem	pomijalne/akceptowalne
6.	Kontakt z ostrymi, szorstkimi powierzchniami i ostrzami	pomijalne/akceptowalne
7.	Nastąpienie na nierówność	pomijalne/akceptowalne
8.	Pobicie	pomijalne/akceptowalne
9.	Potknięcie, poślizgnięcie i upadek na tym samym poziomie	ryzyko małe
10.	Potrącenie przez pojazd	pomijalne/akceptowalne
11.	Przygniecenie, uderzenie przedmiotem - materiałem	pomijalne/akceptowalne
12.	Uderzenie o przedmioty	pomijalne/akceptowalne
13.	Uderzenie przez spadające przedmioty	pomijalne/akceptowalne
14.	Ukąszenie przez kleszcza	pomijalne/akceptowalne
15.	Upadek na niższy poziom	pomijalne/akceptowalne
16.	Zapalenie się gazu, wybuch	ryzyko małe
17.	Zderzenie pojazdów, uderzenie pojazdu o przeszkodę itp.	ryzyko małe
18.	Zmienne warunki atmosferyczne	pomijalne/akceptowalne

Do obowiązków pracodawcy należy stosowanie środków zapobiegających chorobom zawodowym i innym chorobom związanym z wykonywaną pracą oraz wypadkom przy pracy. W szczególności pracodawca powinien utrzymywać w stanie stałej sprawności urządzenia ograniczające lub eliminujące szkodliwe dla zdrowia czynniki środowiska pracy oraz urządzenia służące do pomiarów tych czynników.

3. Analiza bieżącego stanu wypadków w przedsiębiorstwie dystrybucji gazu

Większość prac wykonywanych w terenie przez pracowników badanego przedsiębiorstwa dystrybucji gazu charakteryzuje się wysokim stopniem ryzyka. Dlatego kwestie bezpieczeństwa i higieny pracy należą do priorytetów działań firmy. W związku z tym przeprowadza się dokładny monitoring liczby i przyczyn wypadków przy pracy. Analiza tych danych pozwala na doskonalenie metod zapobiegania wypadkom, co przynosi wymierne efekty - z roku na rok jest coraz mniej wypadków, a od kilku lat utrzymuje się wysoki poziom bezpieczeństwa pracy.

Tab. 8. Wypadki przy pracy w przedsiębiorstwie gazowym [6]

Ogólna liczba wypadków			
	2007	2008	2009
Centrala	27	21	26
Spółki	201	192	189
GK PGNiG	228	213	215
Wskaźnik częstotliwości wypadków przypadający na 1000 zatrudnionych			
Centrala	3,2	2,4	2,9
Spółki	9,8	9,2	9,1
GK PGNiG	8,0	7,2	7,3

Tab. 9. Niezdolność do pracy w wyniku wypadków w przedsiębiorstwie gazowym [6]

	2007	2008	2009
Niezdolność do pracy w wyniku wypadków - ilości dni	13192	11271	12755
Wskaźnik ciężkości wypadków	57	53	59
Stwierdzone choroby zawodowe	brak danych	2	0

W 2009 roku w całym przedsiębiorstwie gazowym wydarzyło się jedynie o trzy wypadki mniej niż w roku poprzednim. Jednocześnie średni wskaźnik częstotliwości wypadków przypadający na 1000 zatrudnionych wyniósł mniej niż w latach poprzednich. Główne przyczyny wypadków związane były z niewłaściwym zachowaniem się pracowników.

Na skutek wypadku w 2008 roku śmierć poniosła jedna osoba. Pracownik spółki, bez sprzętu ochronnego, spadł z 18-metrowego pomostu wieżowego. W 2009 roku także zdarzył się jeden wypadek śmiertelny. Jego bezpośrednią przyczyną było nagle, niespodziewane uderzenie stalową końcówką węża tłoczącego płuczkę. To spowodowało nieszczęśliwy upadek pracownika, a w konsekwencji poważne obrażenia potylicy. Przyczyną śmierci był uraz wielonarządowy (obrażenia klatki piersiowej – pęknięcie serca, uraz czaszkowo-mózgowy).

W 2008 roku Państwowy Inspektor Sanitarny stwierdził tylko dwa przypadki chorób zawodowych. Jeden dotyczył uszkodzenia słuchu u osoby zatrudnionej w badanym przedsiębiorstwie dystrybucji gazu, drugi tzw. zespołu wibracyjnego u pracownika innej spółki.

W wyniku analizy zaistniałych wypadków przy pracy przedsiębiorstwo podjęło działania likwidujące bezpośrednie przyczyny zaistniałych wypadków:

- 1) dokonano zmiany sposobu zatłaczania płuczki podczas zabiegu rurowania w celu zmniejszenia do minimum ingerencji pracownika obsługującego armaturę ciśnieniową;
- 2) uzupełnienie instrukcji rurowania i cementowania otworów wiertniczych o zapisy dotyczące zasad bezpiecznego przeprowadzania zatłaczania otworu podczas zabiegu rurowania;
- 3) wyposażenie w maty antypoślizgowe powierzchni podłóg w szybach wiertniczych oraz wokół stołu wiertniczego [6].

4. Plan zwiększonego zapobiegania wypadkom przy pracy

W badanym przedsiębiorstwie funkcjonuje „System Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy oraz Środowiska Naturalnego”. Opracowano w nim i skodyfikowano zasady pracy w warunkach szczególnych, takich jak na przykład: hałas, wibracja, praca w atmosferze szkodliwej. Wprowadzono również system „STOP” firmy DuPont, który ma na celu poprawę stanu przestrzegania zasad bezpieczeństwa pracy oraz zapobieganiu wypadkom i urazom. Zarówno wieloletnie doświadczenie firmy, jak i przeprowadzone analizy i badania dowiodły, iż przeszkoleni uczestnicy programu „STOP” są bardziej wyczuleni na sprawy bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska. W 2009 roku przedsiębiorstwo uzyskało certyfikat dwóch norm dotyczących Zarządzania Środowiskowego oraz Bezpieczeństwa i Higieny Pracy: ISO 14001:2004 oraz OHSAS 18001:2007. Podstawowe działania w zakresie BHP koncentrują się przede wszystkim na zapewnieniu pracownikom odpowiedniej odzieży ochronnej, modernizacji maszyn i urządzeń technologicznych czy na modernizacji i remontach pomieszczeń.

5. Podsumowanie

Zarządzanie bezpieczeństwem pracy rozumiane jako podejmowanie działań, a więc wybór określonych metod i zasobów w celu osiągnięcia pożądanego stanu bezpieczeństwa polegającego na wyeliminowaniu czynników, prowadzących do powstania szkody, ciężkiego uszkodzenia ciała lub śmierci. SZBiHP pozwala uporządkować i usystematyzować wszystkie działania związane z bezpieczeństwem i higieną pracy w firmie, a jej ideą jest pełne i udokumentowane zaangażowanie zarówno kierownictwa, jak i każdego pracownika w rzeczywiste działania na rzecz bezpieczeństwa pracy.

System Zarządzania BiHP można zaprojektować na podstawie wymagań i wytycznych zawartych w normach:

PN-N-18001:2004 - "System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy" - wymagania

PN-N-18004:2000 - "System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy" - wytyczne

System ten polega na konsekwencji realizacji ustalonych działań takich jak:

- 1) opracowanie i ogłoszenie załodze polityki oraz celów w zakresie BiHP, będących wyrazem zaangażowania najwyższego kierownictwa,
- 2) określenie odpowiedzialności i uprawnień poszczególnych pracowników w zakresie działań na rzecz BiHP
- 3) zapewnienie właściwych szkoleń oraz motywowanie pracowników do bezpiecznej pracy,
- 4) ocenianie ryzyka zawodowego,
- 5) opracowanie zasad reagowania na wypadki przy pracy oraz wdrożenie działań korygujących i zapobiegawczych związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy,
- 6) monitorowanie i audytowanie systemu zarządzania BiHP.

System zarządzania bezpieczeństwem pracy musi funkcjonować zgodnie z wymaganiami prawnymi, dlatego też konieczne jest dokonywanie analizy uregulowań prawnych i normatywnych obejmujących bezpieczeństwo i ochronę zdrowia.

Poprawa poziomu bezpieczeństwa pracy, czyli zmniejszenie poziomu wypadkowości, przypadków zachorowań na choroby zawodowe itp. nie jest rzeczą łatwą. Systemowe zarządzanie sferą BiHP w ogromnym stopniu przyczynia się do polepszenia warunków pracy, a co za tym idzie do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa.

Wdrożenie i kontynuowanie działań w przedsiębiorstwie dystrybucji gazu w obszarze systemowego podejścia do spraw zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy przyniosło bardzo pozytywne efekty w postaci poprawy poziomu bezpieczeństwa. Porównując rezultaty osiągnięte przez przedsiębiorstwo przed wdrożeniem systemu do wyników osiągniętych w latach 2007-2009 przez spółkę gazowniczą można stwierdzić, iż zmalała liczba wypadków przy pracy, zmniejszył się wskaźnik częstotliwości, który informuje nas, jaka średnia liczba wypadków przy pracy w danym roku przypada na każde tysiąc zatrudnionych pracowników. Ryzyko zawodowe jest na większości stanowiskach na poziomie akceptowalnym.

Reasumując, w zakresie efektów osiągniętych przez przedsiębiorstwo w dziedzinie zapewnienia bezpiecznych warunków pracy można stwierdzić, iż wdrożenie Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy przyniosło planowane rezultaty, co przede wszystkim wpłynęło na redukcję wypadków przy pracy.

Literatura

1. Bajdur W., Idzikowski A.: Analiza zagrożeń środowiskowych w przemyśle tworzyw sztucznych, Salamon Sz. (red.): Bezpieczeństwo systemu człowiek – obiekt techniczny – otoczenie, Wyd. WZ PCz, Częstochowa 2010.
2. Bojarski W.: Ogólne problemy bezpieczeństwa energetycznego Polski. Sympozjum pt: Bezpieczeństwo systemów energetycznych, Warszawa 8-9 XII 2004 r.
3. Karczewski J., Zarządzanie bezpieczeństwem pracy. Ocena ryzyka zawodowego, Wydawnictwo Weka, Warszawa 2002.
4. Kokot M.: Opracowanie zakładowe – poradnik gazownika
5. Norma PN-N-18001 Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy. Wymagania.
6. PKN, Polska norma PN-EN 469, Odzież ochronna dla strażaków, Wymagania i metody badania odzieży ochronnej do akcji przeciwpożarowej, 1998
7. Podgórski D., Systemowe zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy – normalizacja i promocja, „Bezpieczeństwo pracy” 2000, nr 12.
8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 lipca 1996 r., w sprawie wykazu jednostek upoważnionych do przeprowadzania badań materiałów i procesów technologicznych w celu ustalenia stopnia ich szkodliwości dla zdrowia i zakresu tych badań (Dz.U. Nr 101, poz. 473).
9. Seria ISO 9000:2000 rozszerzony o ISO 14000 i PN-N-18000, praca zbiorowa pod red. A. Gach.
10. Załączniki nr 1 i 2 do rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 21 sierpnia 1997 r., Substancje Chemiczne Stwarzające Zagrożenie dla Zdrowia lub Życia (Dz. U. Nr 105, poz. 6 7 1)

Dr inż. Adam Idzikowski
Dr hab. inż. Wioletta M. Bajdur
Zakład Systemów Technicznych i Bezpieczeństwa
Pracy
Politechnika Częstochowska
42-201 Częstochowska, ul. Dąbrowskiego 69

e-mail: adam.idzikowski@poczta.fm
wioławb@poczta.onet.pl