

UNIWERSYTET ZIELONOGÓRSKI

**AKTUALNE
TRENDY I BADANIA
W INŻYNIERII**

REDAKCJA

PAWEŁ BACHMAN



4

Zielona Góra 2022

AKTUALNE TRENDY I BADANIA W INŻYNIERII

MONOGRAFIA NAUKOWA

Redakcja
Paweł Bachman



Wydawnictwo Naukowe Instytutu
Inżynierii Mechanicznej
Uniwersytetu Zielonogórskiego

Zielona Góra 2022

RECENZENT

Dominik Rybarczyk

PROJEKT OKŁADKI

Paweł Bachman

OPRACOWANIE TYPOGRAFICZNE

Paweł Bachman

ISBN 978-83-959326-5-6

Odpowiedzialność za treść artykułów i tłumaczenia ponoszą autorzy

**Wydawnictwo Naukowe Instytutu Inżynierii Mechanicznej
Uniwersytetu Zielonogórskiego**



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/deed.pl>

Spis treści

Wstęp	5
Ocena poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie produkcyjnym za pomocą zintegrowanego wskaźnika	7
Identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego w przemysłowym recyklingu złomów metali	33
Możliwości zastosowania egzoszkieleatów w celu zniwelowania uciążliwości związanych z pracą w pozycji wymuszonej i przenoszeniem ciężarów	56
Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy	68
Streszczenia	108
Informacje o autorach	112

Wstęp

Paweł Bachman

To już czwarty tom monografii, która ma na celu prezentację wybranych prac dyplomowych i badań naukowych, prowadzonych przez pracowników, doktorantów i studentów Instytutu Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Zielonogórskiego, a także w innych jednostkach współpracujących. Tym razem skupiono się w nim na zagadnieniach szeroko powiązanych z bezpieczeństwem i higieną pracy.

Rozdział pierwszy jest związany z problematyką oceny poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie o profilu produkcyjnym za pomocą wskaźników. Stwierdzono w nim, że nadrzędną wartością w przedsiębiorstwie powinna być chęć zapobiegania wypadkom w pracy oraz podniesienie kultury bezpieczeństwa. W tym celu, oprócz znanych wskaźników, opracowano zintegrowany wskaźnik wiodący i pokazano jego przydatność w procesie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwie.

W rozdziale drugim opisano główne aspekty związane z identyfikacją zagrożeń dla wybranych procesów pracy w przemysłowym recyklingu złomów metali. Autorzy oszacowali ryzyko na wybranych stanowiskach pracy związanych z separacją i rozdrabnianiem złomu. Kluczową treścią prowadzonych analiz i badań nad zarządzaniem bezpieczeństwem w przemyśle recyklingu złomów metali, jest przedstawiona koncepcja ograniczania ryzyka zawodowego w wybranych procesach pracy.

Możliwości zastosowania egzoszkieleatów w celu zniwelowania uciążliwości związanych z pracą w pozycji wymuszonej i przenoszeniem ciężarów były tematem trzeciego rozdziału niniejszej monografii. W początkowej części rozdziału opisano czym są egzoszkieleaty, przedstawiono historię powstania egzoszkieleatu oraz jak egzoszkieleaty rozwijały się na przestrzeni czasu. Następnie opisano różne konstrukcje i dziedziny, w których egzoszkieleaty znajdują zastosowanie. Kolejną część pracy to opis czterech wybranych, oferowanych na rynku modeli urządzeń wspomagających układ mięśniowo-szkieletowy. W podsumowaniu autorzy stwierdzili, że ze względu na duże koszty, egzoszkieleaty nie są często wykorzystywane w przemyśle, do wspomagania pracy pracowników fizycznych. Ich powszechne stosowanie mogło by znacznie wpłynąć na poprawę warunków pracy w niektórych dziedzinach przemysłu.

W ostatnim rozdziale opisano systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. We wstępie przedstawiono powstanie i rozwój przepisów dotyczących BHP oraz obecny stan prawny związany z ochroną pracy w Polsce. W dalszej części rozdziału dokonano analizy aktów prawnych dotyczących BHP. Następnie omówiono znaki bezpieczeństwa, ręczne znaki i sygnały bezpieczeństwa oraz sposoby alarmowania. W kolejnej części pracy przedstawiono sposób, w jaki zgodnie z systemem GHS należy oznakowywać substancje niebezpieczne, a także rodzaje alarmów i sygnały alarmowe oraz komunikaty ostrzegawcze. Na koniec opisano przykładowe procedury postępowania w przypadku zaistnienia sytuacji awaryjnej lub poważnej awarii. Podano definicję procedury i co powinna ona

zawierać. Opisano też sześć przykładowych procedur. W podsumowaniu autorzy stwierdzili, że tylko rzetelne i sumienne podejście do wykonywania obowiązków wszystkich zainteresowanych będzie owocowało dobrymi efektami zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwie.

OCENA POZIOMU BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM ZA POMOCĄ ZINTEGROWANEGO WSKAŹNIKA

Erwin Śledziwski, Renata Kasperska

1. Wstęp

„Jeżeli nie możesz czegoś zmierzyć, nie możesz tym zarządzać” - ta słynna fraza, wypowiedziana przez profesora Roberta Kaplana z Harvard Business School [16], oddaje w swej prostocie istotę podjętego w niniejszej pracy zagadnienia, dotyczącego tworzenia i zastosowania wskaźników, służących do monitorowania poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji. Z zebranych doświadczeń oraz literatury [1, 5, 6, 7, 8, 12, 16] wynika, że organizacje zazwyczaj wybierają wskaźniki wynikowe, które są łatwe do oszacowania, ale ich potencjał prewencyjny jest ograniczony, ponieważ przekazują one informację zwrotną po zaistniałym zdarzeniu. Rzadziej wybierają wskaźniki wiodące, które zazwyczaj wymagają większego zaangażowania w działania na rzecz BHP na różnych poziomach organizacji. Powodem tego jest panująca w organizacji kultura bezpieczeństwa oraz jej charakter. Błędem jest stwierdzenie, że jeżeli w organizacji zdarzają się wypadki przy pracy, to stan bezpieczeństwa i higieny pracy jest niski lub odwrotnie, jeżeli w organizacji wypadki nie występują lub zdarzają się rzadko, to stan BHP jest wysoki. Bazowanie tylko i wyłącznie na wskaźnikach wynikowych ogranicza również potencjał prewencyjny organizacji, ponieważ działania podejmowane są po zaistniałym niekorzystnym zdarzeniu i często ograniczają się jedynie do działań naprawczych. Wskaźniki wiodące mają przewagę nad wskaźnikami wynikowymi, gdyż udzielają informacji zwrotnej przed wystąpieniem np. wypadku przy pracy czy choroby zawodowej, przez co ich potencjał prewencyjny jest nieoceniony.

Z założenia, łatwiej jest przekazać informację zwrotną najwyższemu kierownictwu firmy oraz pozostałym pracownikom organizacji o tym, że oceniono poziom bezpieczeństwa w danej firmie np. na 75% (co oznacza, że ten poziom jest akceptowalny, ale wymagający dalszego rozwoju), niż przedstawiać i omawiać kilka lub kilkanaście pojedynczych wskaźników. Z analizy dostępnej literatury, w większości zagranicznej [1, 5, 7, 12] wynika, że brak jest badań dotyczących użycia zintegrowanych wskaźników wiodących w procesie zarządzania BHP. Brak jest również opracowanych metod tworzenia tych wskaźników.

W pracy pokazana zostanie również praktyczna przydatność opracowanego, zintegrowanego wskaźnika wiodącego w zarządzaniu bezpieczeństwem i higieną pracy w organizacji o profilu produkcyjnym na przykładzie firmy JVP Steel Polska sp. z o.o.

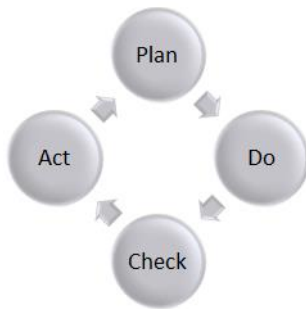
2. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy poprzez wskaźniki

Monitorowanie stanu BHP jest kluczowym procesem w każdym systemie zarządzania. Jeżeli monitorowanie nie jest przeprowadzone w sposób właściwy, nie jest możliwe przekazanie informacji najwyższemu kierownictwu o poziomie bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji, a także trudno właściwie ocenić występujące ryzyko [1]. Fakt niewystępowania w zakładzie pracy wypadków wcale nie musi oznaczać wysokiego poziomu bezpieczeństwa i w odwrotnej sytuacji, jeżeli w organizacji zdarzają się niekorzystne zdarzenia, takie jak wypadki, niekoniecznie oznacza to brak pozytywnej kultury bezpieczeństwa.

Każda organizacja dobiera wskaźniki odpowiednio do swoich potrzeb, jednakże badania wykazały, iż najczęściej wybierane są wskaźniki wynikowe [8], rzadziej wiodące, a czasami oba rodzaje na raz. Organizacje, w których wdrożone są systemy zarządzania takie jak ISO 9001 System Zarządzania Jakością czy ISO 45001 System Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy, zobligowane są do stałego monitorowania skuteczności podejmowanych działań w celu utrzymania systemów.

Prawidłowo postawione cele z zakresu BHP, powinny charakteryzować się spójnością z istniejącą w organizacji polityką bezpieczeństwa, być mierzalne, zawierać w sobie wymagania prawne, wyniki istniejących ocen ryzyka i szans oraz być konsultowane z pracownikami. Równie ważne jest, aby cele były, monitorowane, komunikowane oraz aktualizowane [9].

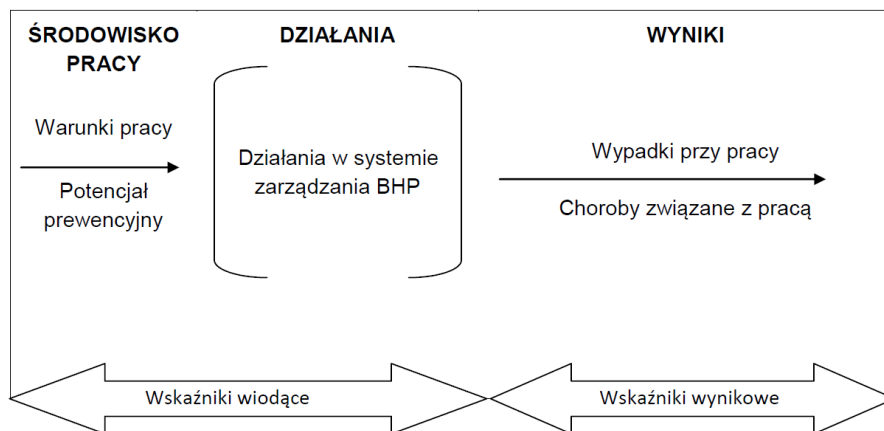
Chcąc prawidłowo postawić cele, organizacja powinna określić: co i jak ma być zrobione, wymagane zasoby, osoby odpowiedzialne za określone obszary, termin realizacji oraz wskaźniki do monitorowania osiągniętych rezultatów [9].



Rys. 1. Plan-Do-Check-Act model [10]

Na rysunku 1 widzimy uproszczony schemat - cykl Deminga (cykl PDCA), na jakim zbudowane są systemy zarządzania ISO 9001, ISO 45001 oraz ISO 45001. Obszar *Plan* (Zaplanuj) odpowiada za zaplanowanie działań, ustalenie celów dla organizacji np. ilość wypadków przy pracy. Następny obszar *Do* (Wykonaj) polega na wprowadzeniu zaplanowanych działań w życie, by następnie rozpocząć ich monitorowanie *Check* (Sprawdź). W tym celu używane są różnego rodzaju wskaźników wynikowych i wiodących. W ostatnim etapie *Act* (Działaj) realizowane są cykliczne przeglądy w celu weryfikacji i dalszych decyzji odnośnie poprawności postawionych celów.

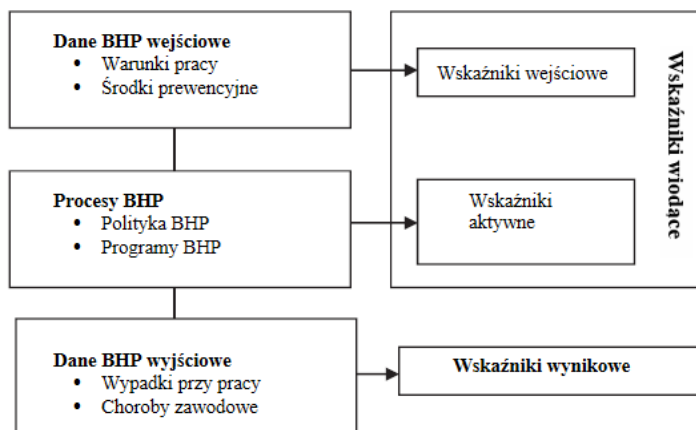
Centralny Instytut Ochrony Pracy w opracowaniu Wytoczne do oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy z wykorzystaniem wskaźników wynikowych i wiodących zaproponował bardzo obrazowy podział wskaźników i obszarów, w jakich wskaźniki występują (zobacz rys.2).



Rys. 2. Ocena funkcjonowania w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy [16]

Można zauważyć, że warunki środowiska pracy i wszystko, co się na nie składa, jak również potencjał prewencyjny, są danymi wchodzącymi do systemu zarządzania BHP i na ich podstawie podejmowane są działania proaktywne. Stanowią one wskaźniki wiodące. Natomiast rezultaty tych działań mierzone będą wskaźnikami wynikowymi, takimi jak np. wypadki przy pracy.

Kolejny, ciekawy podział zaproponowała Zofia Pawłowska na łamach International Journal of Occupational Safety Health and Ergonomics (JOSE).



Rys. 3. Ogólny model pomiaru wyników w zakresie BHP za pomocą wskaźników wynikowych i wskaźników wiodących [7]

Przedstawiony diagram na rys. 3 uzupełnia poprzedni schemat, zaproponowany przez CiOP o bardziej szczegółowe przedstawienie wskaźników wiodących. Zostały one podzielone na wskaźniki wiodące wejściowe oraz wskaźniki wejściowe wiodące aktywności. Te pierwsze stanowią o środowisku pracy oraz potencjale prewencyjnym. Wskaźniki aktywności to np. polityka bezpieczeństwa, obowiązująca w organizacji, czy programy poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy.

2.1. Wskaźniki wynikowe

Organizacje najczęściej wybierają wskaźniki wynikowe [8], które przedstawiają informacje po zaistnieniu niekorzystnego zdarzenia, takiego jak np. wypadek przy pracy, dlatego często też są nazywane wskaźnikami negatywnymi [8].

Tab. 1. Mocne i słabe strony wskaźników wynikowych

Mocne strony wskaźników wynikowych	Słabe strony wskaźników wynikowych
<ul style="list-style-type: none"> – Obiektywne informacje poparte danymi – Łatwe do zrozumienia przez personel niewykwalifikowany – Dostarczają danych ekonomicznych 	<ul style="list-style-type: none"> – Zorientowane są na stratach – Nieodpowiednie narzędzie do oceny w organizacjach, w których wypadki przy pracy nie występują – Przedstawiają minione działania, a nie aktualne – Uzależnione są od poziomu zgłaszalności negatywnych zdarzeń w organizacji

Źródło: [16]

Jak przedstawiono w tabeli 1, wskaźniki wynikowe są niewątpliwie przydatne ze względu na łatwość zbierania danych oraz ich rzetelność. Wskaźniki z tej grupy wymagane są również przez systemy prawne wielu krajów. Dla przykładu w sprawozdaniach Głównego Urzędu Statystycznego w formularzu Z-10 należy podać takie dane jak ilość wypadków przy pracy, ich rodzaj z podziałem na wypadki indywidualne, zbiorowe, ciężkie i śmiertelne, czy zaistniały choroby zawodowe. Takie same dane wymagane są przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych w formularzu IWA. Mają one także słabe strony. Największą z nich jest to, iż nie oddają rzetelnie stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji. Dla przykładu, w firmie o małym ryzyku wypadkowym, w którym nie ma wypadków przy pracy, na skutek źle zarządzanych kwestii bezpieczeństwa w ujęciu ergonomicznym w dłuższej perspektywie czasu mogą być zgłaszane choroby zawodowe. Dodatkowo w organizacjach o negatywnej kulturze bezpieczeństwa najprawdopodobniej nie wszystkie niekorzystne zdarzenia, takie jak wypadki przy pracy, są zgłaszane, ponieważ pracownicy widzą, że żadne działania w tym kierunku nie są podejmowane.

Wskaźniki wynikowe wykorzystywane są jako narzędzie do pomiaru osiągniętych rezultatów [8]. Jak podaje norma Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy ISO 45001 cele muszą być mierzalne i monitorowane [9]. Przykładowe wskaźniki wynikowe oraz sposoby ich obliczania ujęto w tabeli 2.

Tab. 2. Rodzaje wskaźników wynikowych i sposoby obliczania

Wskaźnik wynikowy	Sposób obliczania
Liczba wypadków przy pracy	Liczba wszystkich zarejestrowanych i uznanych wypadków przy pracy
Liczba chorób zawodowych	Liczba wszystkich zarejestrowanych i uznanych chorób zawodowych
Wskaźnik częstości wypadków przy pracy	$\frac{\text{Liczba wypadków przy pracy} * 1\ 000\ 000}{\text{Liczba roboczogodzin}}$
Wskaźnik ciężkości wypadków przy pracy	$\frac{\text{Absencja spowodowana wypadkami przy pracy}}{\text{Liczba wypadków przy pracy}}$
Koszty wypadków przy pracy	Koszt wszystkich wypadków przy pracy
Koszty absencji spowodowanej wypadkami przy pracy	Koszt absencji
Liczba zaleceń pokontrolnych wydanych przez organy nadzoru nad warunkami pracy	Wydane zalecenia i nakazy np. przez Państwową Inspekcję Pracy
Zarejestrowane niezgodności w ramach systemu zarządzania	Ilość niezgodności wykrytych na audytach wewnętrznych, zewnętrznych oraz re certyfikujących

Źródło: [8]

2.2. Wskaźniki wiodące

Wskaźniki wiodące, w odróżnieniu od wskaźników wynikowych, dają informację zwrotną przed zaistnieniem niekorzystnego zdarzenia, przez co nazywane są wskaźnikami aktywnymi oraz proaktywnymi [5].

Jak przedstawiono na rysunku 2 wskaźniki wiodące dodatkowo różnicujemy na wskaźniki dotyczące środowiska pracy, potencjału prewencyjnego oraz te, które opisują działania organizacji w zakresie BHP [7]. Najbardziej powszechnie stosowanym wskaźnikiem wiodącym jest ilość osób zatrudnionych w warunkach szkodliwych i niebezpiecznych [8]. Jest jednak wiele organizacji, w których warunki szkodliwe nie występują, dlatego ten wskaźnik nie zawsze będzie odzwierciedlał stan warunków BHP w organizacji. W organizacji takiej również może nie dochodzić do wypadków przy pracy zbyt często lub w ogóle, jednakże nie oznacza to, że warunki pracy są odpowiednie, ponieważ pracownicy mogą uskarżać się na inne kwestie związane np. z obciążeniem pracą czy warunkami ergonomicznymi, które mogą w konsekwencji prowadzić do pogorszenia się zdrowia pracowników oraz zaistnienia chorób zawodowych. W takim wypadku można zastosować np. wskaźnik subiektywnego odczuwania warunków pracy przez pracowników [8]. Z kolei wskaźnikami służącymi do oceny np. kultury bezpieczeństwa w organizacji mogą być wykorzystane wskaźniki, odnoszące się do klimatu organizacyjnego w wielu zakresach. Wskaźniki takie z wyprzedzeniem informują o stanie bezpieczeństwa i higieny pracy w danej organizacji [8].

Przewagą wskaźników wiodących nad wynikowymi jest również to, iż ich rodzaj i ilość jest praktycznie nieograniczona. Istnieje wiele wskaźników, które są używane przez organizacje na całym świecie, ale nic nie stoi na przeszkodzie, aby organizacja ustanowiła nowe, własne wskaźniki, które będą pomocne w monitorowaniu określonych rezultatów.

Tak, jak przedstawiono w tabeli 3, jedną z mocnych stron wskaźników wiodących jest możliwość ich swobodnego doboru.

Na podstawie przeanalizowanej literatury (patrzy bibliografia) nie napotkano na zapisy świadczące o stosowaniu przez organizacje krajowe, europejskie czy światowe wskaźników zintegrowanych. Dotyczy to zarówno wskaźników wynikowych jak i wiodących. Mnogość dostępnych wskaźników potwierdza konieczność łatwiejszego prezentowaniu poziomu BHP panującego w organizacjach. Z punktu widzenia łatwości przekazywania informacji o stanie BHP najwyższemu kierownictwu oraz wszystkim pracownikom organizacji, łatwiej jest przekazać poziom jednego wskaźnika zintegrowanego niż kilku, osobnych wskaźników. Pracownicy nie będą zainteresowani śledzeniem zmian wielu wskaźników. Dodatkowo, szeroko stosowane wskaźniki wynikowe oraz wiodące nie przekazują informacji zwrotnej, która jasno określa, czy mamy do czynienia z akceptowalną sytuacją, czy też nie, a także nie definiują koniecznych do podjęcia działań, przy określonych wartościach wskaźników. Dowodzi to konieczności opracowania zintegrowanego wskaźnika wiodącego, który jako

skuteczne narzędzie wykorzystywane będzie w procesie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w organizacji.

Tab. 3. Mocne i słabe strony wskaźników wiodących

Mocne strony wskaźników wiodących	Słabe strony wskaźników wiodących
<ul style="list-style-type: none"> - Mogą być wyznaczane na podstawie raportów wykonywanych przez akredytowane jednostki (dot. np. pomiarów czynników szkodliwych, raportów z audytów III strony i inne). - Pozyskanie informacji o wcześniej nieujawnionych czynnikach szkodliwych w środowisku pracy. - Wysoka autentyczność uzyskanych informacji przy zastosowaniu narzędzi badań anonimowych. - Możliwość korzystania z sprawdzonych, międzynarodowych wskaźników opracowanych na zasadzie dobrych praktyk. - Możliwość modyfikowania istniejących wskaźników lub tworzenie nowych, bardziej adekwatnych. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nie wszystkie wyniki są zgłaszane do oficjalnych rejestrów. - Brak jednoznacznej metody do wyznaczenia. - Konieczność prowadzenia ankiet, wyniki mogą zależeć od czynnika ludzkiego w postaci percepcji ryzyka.

Źródło: [7]

3. Zintegrowany wskaźnik wiodący jako narzędzie w zarządzaniu

W pracy podjęto próbę utworzenia wskaźnika zintegrowanego, który będzie łączył w sobie kilka wskaźników, przy czym zdecydowano o łączeniu wskaźników wiodących. Wybór uzasadniony jest potencjałem prewencyjnym, który wykazują wskaźniki wiodące. Wskaźniki cząstkowe, wchodzące w skład zintegrowanego wskaźnika wiodącego muszą być dopasowane do aktualnych potrzeb organizacji. W tym celu należy przeprowadzić dokładną analizę stanu BHP panującego w organizacji przed wprowadzeniem zintegrowanego wskaźnika poprzez wykonanie audytu przedsiębiorstwa. Audyt JVP Steel został przeprowadzony przez wewnętrznych audytorów. Warto jednak rozważyć możliwość wynajęcia zewnętrznego podmiotu, co może zapobiec uniknięciu błędów, na które narażeni są audytorzy wewnętrzni, szczególnie jeżeli pracują od dłuższego czasu w audytowanej organizacji. Błędy te, jeżeli nie są niwelowane mogą całkowicie zaburzyć wynik audytu, a tym samym zintegrowany wskaźnik wiodący nie osiągnie oczekiwanych rezultatów w takim przedsiębiorstwie.

3.1. Wybrane obszary oceny

Powstały zintegrowany wskaźnik wiodący został opracowany na potrzeby firmy JVP Steel, której profil działalności pomoże zrozumieć, w jakim sektorze działa omawiana organizacja oraz nakreśli poziom ryzyka, który wiąże się z wykonywaną przez nią aktywnością. Jak czytamy na stronie internetowej przedsiębiorstwa: „JVP STEEL to międzynarodowa firma produkcyjna. Dostarczamy kompleksowe rozwiązania stalowe w całym łańcuchu wartości w globalnym sektorze energetycznym i infrastrukturalnym” [19]. Firma powstała w 1975 roku w Danii, od 2003 roku jest zlokalizowana w Polsce, w Szczecinie. Dokumentacja opracowywana jest w większości w wersji polskiej i angielskiej, jednak w znacznej większości przeważa dokumentacja w języku angielskim, ponieważ pracownicy administracyjni i produkcji swobodnie się nim posługują.

JVP Steel wspiera klientów na wszystkich etapach realizowanych przez nich zadań energetycznych i infrastrukturalnych – od projektowania, poprzez zakup materiałów, oraz produkcję i montaż konstrukcji stalowych. Głównymi elementami, wytwarzanymi przez organizację, są wielkogabarytowe ramy i fundamenty stalowe, służące do przewożenia oraz składowania łopat i turbin wiatrowych. W mniejszym zakresie produkowane są zbiorniki ciśnieniowe, konstrukcje do przemysłu naftowego oraz konstrukcje na potrzeby infrastrukturalne, takie jak mosty czy rampy załadunkowe dla promów. Firma zatrudnia ponad dwustu pracowników [2].

Firma JVP Steel, mając szeroki katalog prac szczególnie niebezpiecznych, w swoich działaniach największy nacisk kładzie na prewencję wypadkową oraz promowanie pozytywnej kultury bezpieczeństwa w celu zapobiegania występowaniu ciężkich i śmiertelnych wypadków przy pracy. W całej historii firmy wypadki te nie zostały zarejestrowane. Pomimo tego najwyższe kierownictwo firmy kieruje się zasadą, że żadne, nawet najdrobniejsze urazy, nie mogą być traktowane jako normalna część pracy. Wszystkim wypadkom przy pracy można i należy przeciwdziałać [17].

Jak podaje Z.Pawłowska w pracy [8]: „określenie celów odnoszących się do działań w zakresie BHP i przyporządkowanie im wskaźników wiodących powinno być poprzedzone oceną stanu istniejącego w celu identyfikacji obszarów wymagających poprawy”. W tym celu w roku 2021 organizacja JVP Steel posłużyła się raportem z audytu wewnętrznego [11], który opierał się na wielu rodzajach zapisów, między innymi: analiza stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w JVP Steel [3], sprawozdania z przeglądu Zintegrowanego System Zarządzania dokonywanego przez najwyższe kierownictwo [14] oraz Celów Zintegrowanych [4]. Kluczowym audytu była lista kontrolna.

W przeprowadzonym audycie ocenie podlegały cztery obszary: zdrowie i bezpieczeństwo (ang. health and safety), ochrona środowiska (ang. enviroment), kodeks postępowania etycznego (ang. code of conduct) oraz zachowania BHP (ang. HSE behavior). Wszystkie przedstawione obszary

wchodzą w skład zintegrowanego systemu zarządzania, który utrzymywany jest w organizacji.

Ocena możliwa do uzyskania, w każdym ze wskazanych obszarów, podzielona została na pięć poziomów zgodności z założonymi wymaganiami (poziom 1-5). Wymagania te, to między innymi wymagania prawne oraz dotyczące obowiązujących norm, wymagania systemowe wynikające z norm Zintegrowanego Systemu Zarządzania (ISO 9001, ISO 45001, ISO 14001) oraz zasady dobrych praktyk. Osiągnięcie poziomu 1 oznacza niespełnienie wymagań, poziom 2 również oznacza niespełnienie wymagań, jednak pewne działania na tym etapie są już wykazywane. Poziom 3 oznacza spełnienie wymagań na poziomie podstawowym. Poziom 4 to poziom całkowitego spełnienia stawianych wymagań, natomiast poziom 5 charakteryzuje się poziomem znacznie przekraczającym poziom 4.

Jako kryteria spełnienia wymagań przedstawionych w liście kontrolnej audytu, przyjęto, że wynik do 50% jest wynikiem nieakceptowalnym. W takim przypadku mamy do czynienia z wieloma niezgodnościami, w tym niezgodnościami krytycznymi, które wymagają natychmiastowych działań naprawczych i korygujących. Wynik w przedziale od 51% do 70%, to wynik akceptowalny warunkowo. Oznacza to, że należy podjąć szereg działań, w celu poprawy istniejącego stanu. W tym przypadku należy ustosunkować się do wszystkich zarejestrowanych obserwacji. Wynik powyżej 71% jest wynikiem akceptowalnym, w którym nie stwierdzono niezgodności krytycznych.

W toku przeprowadzonego audytu, uzyskano wyniki odpowiednio do badanych obszarów organizacji: zdrowie i bezpieczeństwo (Health Safety) - 73%, ochrona środowiska (Environment) - 74%, kodeks postępowania etycznego (Code of Conduct) - 70% oraz zachowania BHP (HSE behavior) - 61%.

Z przyjętych kryteriów oceny wynika, iż obszar uznaje się za spełniający wymagania, jeżeli jego ocena wynosi powyżej 70%. Trzy pierwsze obszary zostały, wobec tego spełnione, natomiast ostatni tj. zachowania BHP uzyskał wyniki 61%, co oznacza, iż spełnia on wymagania warunkowo. W takim przypadku konieczne jest opracowanie planów naprawczych dla stwierdzonych obserwacji oraz niezgodności.

W celu doboru odpowiednich wskaźników cząstkowych dla wskaźnika zintegrowanego, warto przeanalizować dotychczas stosowane wskaźniki wiodące w badanej organizacji, co może ułatwić podjęcie decyzji. Dodatkowo, możliwe będzie przeanalizowanie, z jakich obszarów monitorowania pochodzą stosowane wskaźniki (patrz rys. 3).

W tab. 4 przedstawiono wskaźniki wiodące, jakie były używane przez firmę JVP Steel w 2020 roku oraz sposób ich wyliczania.

Tab. 4. Wskaźniki wiodące w JVP Steel w 2020 r.

Nazwa wskaźnika	Sposób obliczenia wskaźnika
Szkolenia BHP dla pracowników	Ilość szkoleń
Szkolenia dla podwykonawców	Ilość szkoleń
Szkolenia dla osób wizytujących	Ilość szkoleń
Szkolenia kwalifikujące	Ilość szkoleń
Inspekcje BHP	Ilość zarejestrowanych inspekcji BHP
Obserwacje	Ilość zgłoszonych obserwacji BHP
Rekomendacje	Ilość wydanych rekomendacji BHP
Rekomendacje zrealizowane	Ilość zrealizowanych rekomendacji BHP
Spotkania BHP z pracownikami produkcji	Ilość spotkań
Spotkania BHP z nadzorem produkcyjnym	Ilość spotkań
Spotkania BHP z najwyższym kierownictwem	Ilość spotkań
Niezgodności BHP w ramach Zintegrowanego Systemu Zarządzania	Ilość zarejestrowanych niezgodności na kartach NC.
Zgłoszenia BHP od pracowników	Ilość wypełnionych kart zgłoszeń
Ilość osób zatrudnionych w warunkach szkodliwych i niebezpiecznych	Ilość osób zatrudnionych na danym stanowisku x ilość czynników, dla których przekroczone NDS lub NDN.

Wskaźniki, dobrane do utworzenia zintegrowanego wskaźnika wiodącego, mają na celu monitorowanie działań podjętych przede wszystkim w zakresie angażowania pracowników w działania na rzecz BHP, zarówno pracowników produkcji, jak i nadzoru średniego i wysokiego szczebla. Celem ogólnym jest ograniczenie wypadków przy pracy poprzez podnoszenie świadomości BHP. Do jego realizacji wyznaczono sześć obszarów, które zostały uznane, jako wskaźniki cząstkowe dla wskaźnika zintegrowanego.

Z uwagi na międzynarodowy charakter organizacji przyjęto nazewnictwo angielskojęzyczne.

- 1) Zdarzenia potencjalnie wypadkowe (NM – ang. *near misses*). Przyjęto, że zdarzenia potencjalnie wypadkowe stanowią o poziomie kultury bezpieczeństwa w organizacji. Nie chodzi o fakt zaistnienia takich zdarzeń, ale o ich zgłaszalność przez pracowników.
- 2) Obserwacje zagrożeń (ang. *hazard observation*). W skład obserwacji zagrożeń wchodzi:
 - a. zagrożenia związane z niewłaściwym zachowaniem pracowników,
 - b. zagrożenia związane z środowiskiem pracy,
 - c. zagrożenia związane z infrastrukturą i wyposażeniem stanowisk pracy,
 - d. zagrożenia środowiskowe,
 - e. zagrożenia pożarowe,
 - f. zagrożenia środowiskowe.

Obserwacje zbierane są za pomocą wszystkich dostępnych w organizacji narzędzi, jak:

- raportów z inspekcji BHP wykonywanych przez służbę BHP,
 - obserwacji zgłaszanych po obchodach bezpieczeństwa przeprowadzanych przez nadzór pracowniczy oraz służbę bhp,
 - zgłoszeń pracowników, zarówno pisemnych jak i werbalnych,
 - zgłoszeń z platformy *helpline@jvpsteel.pl*,
 - raportów wypadków przy pracy oraz wszystkich innych incydentów bhp wg rejestru incydentów bhp i podjętych działań,
 - audytów klientów,
 - audytów wewnętrznych,
 - kontroli organów nadzoru nad warunkami pracy,
 - każdej innej formy zgłoszenia.
- 3) Obserwacje bezpiecznych zachowań (ang. *safety behavior observation*). W skład obserwacji wchodzi wszystkie pozytywne zachowania pracowników, takie jak np. stała praca zgodna z wymogami bezpieczeństwa, dawanie pozytywnego przykładu, stosowanie pozytywnych praktyk czy też proponowanie przez pracowników działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji.
- 4) Spotkania bezpieczeństwa (ang. *safety meetings*). Przyjęto, iż spotkania, na których podnoszone są kwestie bezpieczeństwa pracy, stanowią bardzo istotny element propagowania pozytywnej kultury bezpieczeństwa oraz prewencji wypadkowej. Spotkania, które wliczane są w skład wskaźnika to spotkania:
- a. Spotkania z nadzorem produkcyjnym, w cyklu dwutygodniowym, w którym uczestniczą: służba BHP, manager produkcji oraz mistrzowie produkcji. Na spotkaniach podnoszone są zazwyczaj bieżące problemy dotyczące BHP zarejestrowane na aktualnie prowadzonych projektach.
 - b. Tygodniowe spotkania nadzoru produkcyjnego z pracownikami produkcji, co zapewnia bardzo duży potencjał zwiększania świadomości pracowników w zakresie BHP. Na spotkaniach omawiane są bieżące problemy, sprawy organizacyjne oraz tematy, na których należy się skupić w danym tygodniu pracy;
 - c. Miesięczne spotkanie BHP z najwyższym kierownictwem organizacji. W spotkaniu uczestniczy służba BHP, prezes spółki oraz asystent zarządu. W tych spotkaniach zdawana jest relacja najwyższemu kierownictwu firmy z bieżących postępów w realizacji polityki bezpieczeństwa przyjętej w firmie oraz uzgadniane są dalsze działania i inwestycję w poprawę warunków bezpieczeństwa i higieny pracy;
- 5) Obchody bezpieczeństwa (ang. *safety tour*). Są to tygodniowe wizytacje hal produkcyjnych przeprowadzane wspólnie przez służbę BHP oraz nadzór produkcyjny średniego szczebla w celu zademonstrowania zaangażowania kierownictwa firmy w sprawy BHP i obserwację odbywających się procesów. Dodatkowo, zawsze podczas obchodów udzielana jest informacja zwrotna, zarówno w przypadkach złych zachowań, jak i pozytywnych postaw;

- 6) Zapisy programu bezpieczeństwa opartego na zachowaniu (ang. *Behavior Based Safety*). W programach opartych na BBS nacisk kładziony jest na obserwowanie zachowania pracowników wykonujących pracę w celu wychycenia tych niebezpiecznych, które mogą doprowadzić do zaistnienia niekorzystnego zdarzenia, jakim może być wypadek przy pracy [18]. W programie biorą udział pracownicy, którzy dokonując obserwacji wypełniają odpowiednie listy kontrolne, więc są oni zachęceni do angażowania się w działania na rzecz poprawy warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, co powoduje rozwój ich świadomości, a także odpowiedzialności [18].

3.2. Suma ważona jako metoda do opracowania zintegrowanego wskaźnika wiodącego

Opracowując odpowiedni zintegrowany wskaźnik wiodący (w skrócie ZWW), jako narzędzie do zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w organizacji, należy wybrać obszary do oceny, na podstawie wcześniej przeprowadzonej analizy stanu BHP. Jest to konieczne, ponieważ w przypadku braku oceny, lub wykonaniu jej w sposób ogólny, stan bezpieczeństwa i higieny pracy nie zostanie prawidłowo oceniony. Zaleca się, aby audyt zawierał w sobie pytania z różnych poziomów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Można w nim zawrzeć np. ocenę zgodności z funkcjonującym w organizacji certyfikowanym systemem zarządzania BHP (np. ISO 45001 lub wcześniejszym wg PN-N 18001), czynniki organizacyjne proces pracy, infrastrukturę, wyposażenie, narzędzia, środki ochrony indywidualnej oraz zachowania poszczególnych osób.

Następnie dla wyznaczonych obszarów należy ustalić ich wagę względem wskaźnika metodą sumy ważonej, co przedstawiono w tabeli 5. Dla przykładu użyto sześciu obszarów składowych, jednakże nie każdy z obszarów ma takie same znaczenie dla ostatecznej wielkości ZWW. Przyjęto, że im ważniejszy obszar dla organizacji, przy osiąganiu określonych celów poprawy warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, tym jego waga względem ZWW powinna być większa. Suma wartości wag obszarów, nie może przekroczyć wartości 1.0.

Tab. 5. Waga obszarów oceny względem zintegrowanego wskaźnika

Nazwa obszaru	Obszar nr 1	Obszar nr 2	Obszar nr 3	Obszar nr 4	Obszar nr 5	Obszar nr 6
Waga obszaru względem zintegrowanego wskaźnika	0,05	0,1	0,1	0,25	0,25	0,25

W tabeli 5 pokazane jest, iż najważniejszymi obszarami dla wskaźnika, są obszary od nr 4 do 6 i im nadano najwyższą wagę 0,25 względem wyniku zintegrowanego wskaźnika wiodącego. Kolejne obszary, uzyskały wagi o niższej wartości: 0,1 dla obszarów nr 2 i 3 oraz 0,05 dla obszaru nr 1. Oznacza to, iż organizacji najbardziej zależy na monitorowaniu stanu BHP w obszarach

nr od 4 do 6, co będzie miało największy wpływ na wynik ZWW. Zarówno ilość zdefiniowanych obszarów, jak i ich wagi względem wyniku ZWW mogą być różne, w zależności w jakiej organizacji zostaną użyte, jakie obszary do poprawy zostaną zdiagnozowane, oraz jak wiele pracy dana organizacja jest w stanie włożyć w funkcjonowanie ZWW.

Następnie należy ocenić, czy w danym obszarze osiągnięto założone rezultatu, czy też nie. Ocena może zawierać cechy jakościowe lub ilościowe. Możliwe jest także łączenie ich obu. Zasadniczo wybór zależał będzie od rodzajów wybranych wskaźników cząstkowych. Warto, aby kryteria oceny były dobrze przemyślane, a decyzja oparta o przykładowe wyliczenia. Jest to konieczne, aby wartość wskaźnika zintegrowanego była najbardziej obiektywna, jak to możliwe.

W tabeli 6 przedstawiono bardzo prosty sposób obliczenia wartości wskaźników cząstkowych ZWW. Dla połowy obszarów zaproponowano ocenę zero jedynekową.

Tab. 6. Sposób obliczania wartości wskaźników składowych ZWW

Nazwa wskaźnika	Sposób obliczenia wskaźnika składowego ZWW
Obszar nr 1	Jeżeli zrealizowano założenia wtedy obszar nr 1 = 1, jeżeli nie, to obszar nr 1 = 0
Obszar nr 2	Jeżeli zrealizowano założenia wtedy obszar nr 1 = 1, jeżeli nie, to obszar nr 1 = 0
Obszar nr 3	Jeżeli zrealizowano założenia wtedy obszar nr 1 = 1, jeżeli nie, to obszar nr 1 = 0
Obszar nr 4	Jeżeli zrealizowano założenia wtedy obszar nr 1 = 1, jeżeli zrealizowano częściowo, to obszar nr 1 = 0,5, jeżeli nie zrealizowano, to obszar nr 1 = 0
Obszar nr 5	Jeżeli zrealizowano założenia wtedy obszar nr 1 = 1, jeżeli zrealizowano częściowo, to obszar nr 1 = 0,5, jeżeli nie zrealizowano, to obszar nr 1 = 0
Obszar nr 6	Jeżeli zrealizowano założenia wtedy obszar nr 1 = 1, jeżeli zrealizowano częściowo, to obszar nr 1 = 0,5, jeżeli nie zrealizowano, to obszar nr 1 = 0

W przypadku realizacji założonego celu, dla wskaźnika cząstkowego ZWW uzyskuje się ocenę 1, a 0 w przypadku nieosiągnięcia założonego celu. Jednakże, ustalając kryteria dla najważniejszych wskaźników cząstkowych dla organizacji, warto jest rozważyć bardziej szczegółowe ich ocenianie niż zero jedynekowe. W takim przypadku można zastosować stopniową skalę oceny, np. założenia zrealizowane, to ocena 1, założenia częściowo zrealizowane, to ocena 0,5 i założenia nie zrealizowane, to ocena 0. Dzięki temu unikniemy błędnej oceny stanu bezpieczeństwa i higieny, w przypadku, w którym działania na rzecz BHP w organizacji są już wykazywane, a wskaźnik będzie pokazywał wartości równe zero. Niejednokrotnie, nieosiągnięcie celów, nie świadczy, że żadne działania nie są podejmowane a tym bardziej, że są one nie skuteczne. Wnioski płynące z nieodpowiedniej oceny mogą być demotywujące dla

pracowników organizacji i przyczynić się do spadku skuteczności ZWW, jako narzędzia w zarządzaniu BHP.

Tab. 7. Obliczanie wartości poszczególnych wskaźników składowych metodą sumy ważonej

	A	B	C	D	E	F	G
1	Obszar nr 1	Obszar nr 2	Obszar nr 3	Obszar nr 4	Obszar nr 5	obszar nr 6	ocena
2	0,05	0,1	0,1	0,25	0,25	0,25	1
3	0	1	0	1	1	1	85%
4							

W tabeli 7 zobrazowano przedstawione wcześniej wagi dla obszarów od nr 1 do 6 oraz ich wpływ na uzyskaną wartość ostateczną wskaźnika. Wiersz 3 zawiera informację o realizacji wyznaczonego celu dla danego wskaźnika. Dla omawianego przykładu, ocena wartości ZWW została wyliczona *metodą sumy ważonej* w arkuszu kalkulacyjnym, do której użyto poniższej formuły (1):

$$ZWW = A3 * \$A\$2 + B3 * \$B\$2 + C3 * \$C\$2 + D3 * \$D\$2 + E3 * \$E\$2 + F3 * \$F\$2$$

(1)

Na przykładzie z tabeli 7 oceniono, że wartość zintegrowanego wskaźnika wiodącego wynosi 85%. W tym momencie należy postawić kluczowe pytania: O czym świadczy uzyskana wartość ZWW? Czy uzyskany wynik jest akceptowalny, czy też nie? Jakie działania należy podjąć, aby poprawić uzyskaną wartość ZWW? W odpowiedzi na postawione pytania zaprezentowana została tabela 8, która wyznacza poziom akceptowalności wartości ZWW oraz określa minimalne działania, jakie należy podejmować w celu poprawy wyniku ZWW.

wartością akceptowalną, bo świadczy o braku odpowiedniego zaangażowania w działania na rzecz BHP na wszystkich szczeblach organizacji oraz o możliwej niskiej kulturze bezpieczeństwa. W takim przypadku główne zalecenia opierają się na zintensyfikowaniu działań, które w pozytywny sposób podnoszą poziom świadomości wśród pracowników organizacji tj. przeprowadzanie codziennych spotkań BHP z pracownikami produkcji oraz średniego szczebla realizowanych przez służbę BHP. Dodatkowo dla trwających już zdań należy przeprowadzić weryfikację oceny ryzyka zawodowego, a każde nowe zadanie może być rozpoczęte dopiero po zatwierdzeniu oceny ryzyka zawodowego (RA) oraz bezpiecznej metody wykonywania pracy (SWMS).

Wartość wskaźnika w zakresie powyżej 60% do 75% jest pierwszą z dwóch przedziałów wartości akceptowalnych. W tym zakresie mamy do czynienia z częściową realizacją celów ilościowych, postawionych dla określonych części składowych ZWW. Należy dołożyć dalszych starań w celu szerszego promowania problematyki BHP i zaangażowania większej ilości personelu w obszarach, dla których ocena wynosiła 0 lub 0,5 punktu.

Tab. 8. Matryca ZWW oraz wymaganych działań

Wartość ZWW	Interpretacja wyniku	Wymagane działania
≤ 60%	Wartość nieakcentowana	<ol style="list-style-type: none"> 1. Każdy proces pracy należy poddać ponownej ocenie ryzyka zawodowego (Risk Assessment, RA). 2. Żadne nowe zadanie nie może być rozpoczęte bez przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego oraz zatwierdzenia bezpiecznej metody pracy (Safety Work Method Statement, SWMS). 3. Każdy dzień pracy należy rozpoczynać od spotkania BHP z pracownikami produkcji i nadzoru produkcyjnego. 4. Obchody bezpieczeństwa (SW) należy przeprowadzać codziennie. 5. Spisanie ustaleń w formie planu naprawczego.
61% do 75%	Wartość akceptowana	Zalecane jest zwiększanie zaangażowanie wszystkich pracowników organizacji w działania na rzecz BHP, szczególnie uwzględniając obszary, w których nie zostały zrealizowane cele ilościowe.
76% do 100%	Wartość akceptowana	Zalecane jest dalsze rozwijanie, udoskonalanie systemu zarządzania BHP.

Według tabeli 8 przyjęto, iż wartość wskaźnika w wysokości do 60% nie jest Ostatnia wartość z zakresu powyżej 75% do 100% świadczy o wysokiej kulturze bezpieczeństwa. W takim przedziale zaleca się dalsze udoskonalanie systemu zarządzania BHP oraz dalsze jego promowanie w celu utrzymania wysokiego poziomu bezpieczeństwa.

4. Ocena przydatności zintegrowanego wskaźnika wiodącego w zarządzaniu bezpieczeństwem i higieną pracy

Ocenę przydatności ZWW przeprowadzono na przykładzie wdrożenia wskaźnika w firmie JVP Steel Poland Sp. z o.o i wykonanego audytu. Opracowując odpowiedni zintegrowany wskaźnik wiodący jako narzędzie do zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, w JVP Steel wybrano sześć obszarów, dla których ustalono wagę względem zintegrowanego wskaźnika metodą sumy ważonej, co przedstawiono w tabeli 5. Przyjęto, iż najważniejszymi obszarami dla wskaźnika zintegrowanego są: spotkania BHP, obchody bezpieczeństwa oraz program bezpieczeństwa opartego na zachowaniu. Tym obszarom nadano najwyższą wagę 0,25 względem zintegrowanego wskaźnika wiodącego. Przyjęto taki wybór, ponieważ obszary te mają największy potencjał prewencyjny poprzez szeroko przeprowadzane działania, które angażują służbę BHP, najwyższe kierownictwo firmy, nadzór produkcyjny oraz pracowników produkcji. W ten sposób działaniem wskaźnika objęta jest aktywność osób na wszystkich poziomach organizacji. Kolejne obszary uzyskały

wagi o niższej wartości, 0,1 dla obserwacji zagrożeń oraz obserwacji bezpiecznego zachowania. Związane jest to z tym, że obserwacji podlegają zachowania, które już się wydarzyły. Obserwator, w trakcie wypełniania wcześniej przygotowanej listy kontrolnej, nie ma wpływu na pierwsze, wyjściowe zachowanie obserwowanego pracownika. Zdarzenia potencjalnie wypadkowe, zostały uznane za istotne dla zintegrowanego wskaźnika, jednakże ze względu na ich częściowo wynikową naturę uzyskały najniższą wartość 0,05. Wynika to z faktu, że zdarzenie potencjalnie niebezpieczne jest zdarzeniem dokonanym. Podejmowane działania jako następstwo takiego zdarzenia, zmierzają do naprawy zaistniałej sytuacji.

Ocena spełnienia określonych założeń, przeprowadzana jest po każdym miesiącu. Oceny dokonuje dział BHP firmy, na podstawie zgromadzonych zapisów powstałych. W następnej kolejności, omawiane są one na zebraniach z nadzorem produkcyjnym oraz najwyższym kierownictwem firmy. Należy jednak pamiętać, że okresem podlegającym ocenie przez ZZW jest kwartał, a nie miesiąc. Miesięczna analiza zapisów oraz ich omówienie na zebraniach, ma zadanie zweryfikowania aktualnych postępów w realizacji projektu. Może dodatkowo umożliwić szybkie reagowanie np. w sytuacji, gdy w danym miesiącu nie powstają żadne zapisy w ustalonych wskaźnikach cząstkowych.

Tab. 9. Obliczanie wartości części składowych ZZW

Nazwa wskaźnika	Sposób obliczenia wskaźnika
Near Miss (NM)	Jeżeli zarejestrowano 1 i więcej zdarzeń potencjalnie wypadkowych w badanym okresie wtedy NM = 1, jeżeli nie zarejestrowano, to NM = 0
Hazard Observation (HO)	Jeżeli zarejestrowano 1 i więcej zagrożeń w badanym okresie wtedy HO = 1, jeżeli nie zarejestrowano, to HO = 0
Safety Behavior Observation (SBO)	Jeżeli zarejestrowano 1 i więcej pozytywnych zachowań w badanym okresie, wtedy SBO = 1, jeżeli nie zarejestrowano, to SBO = 0
Safety Meeting (SM)	Jeżeli w badanym okresie przeprowadzono zaplanowaną liczbę spotkań BHP, wtedy SM = 1, jeżeli liczba spotkań była niższa niż zaplanowano, wtedy SM = 0,5, jeżeli nie przeprowadzono spotkań BHP, wtedy SM = 0
Safety Walk (SW)	Jeżeli w badanym okresie przeprowadzono zaplanowaną liczbę obchodów bezpieczeństwa wtedy SW = 1, jeżeli liczba obchodów była niższa niż zaplanowano, wtedy SW = 0,5, jeżeli nie przeprowadzono żadnych obchodów bezpieczeństwa, wtedy SW = 0
Behavior Based Safety (BBS)	Jeżeli w badanym okresie przeprowadzono zaplanowaną liczbę obserwacji w ramach BBS, wtedy BBS = 1, jeżeli liczba obserwacji była niższa niż zaplanowano, wtedy BBS = 0,5, jeżeli nie przeprowadzono żadnych obserwacji, wtedy BBS = 0

Z tabeli 9 wynika, iż dane wejściowe dla zintegrowanego wskaźnika wiodącego z obszarów NM, HO, SBO pochodzą z rejestrów wewnętrznych. Jeżeli w badanym okresie, żaden z trzech wspomnianych obszarów, nie zostanie zarejestrowany nie oznacza to, że zdarzenia takie nie miały miejsca. Może to świadczyć o niekorzystnych warunkach panujących w organizacji np. w postaci braku informacji zwrotnych o przyczynach zaistniałych zdarzeń, o kosztach, jakie one generują czy o działaniach podjętych, aby ograniczyć ryzyko [13]. Z kolei brak zarejestrowanych HO i SBO może świadczyć o niskim zaangażowaniu pracowników nadzoru w kwestie bezpieczeństwa i higieny pracy. Takie podejście świadczy oczywiście o negatywnej kulturze bezpieczeństwa.

Trzy kolejne obszary tj. spotkania BHP, obchody bezpieczeństwa oraz program BBS odnoszą się do postawionych celów ilościowych, dla każdego z każdego z nich. W tabeli 11 przedstawiono części obszaru spotkania BHP (SM), na który składają się trzy rodzaje spotkań BHP. Spotkania BHP z pracownikami, nadzorem produkcyjnym oraz najwyższym kierownictwem. Jeżeli, w ocenianym okresie nie zostaną zrealizowane któreś z postawionych dla spotkań celów, a pozostałe tak, to dla zintegrowanego wskaźnika przyjmuje się wartość 0,5 punktu. Dla uzyskania wartości 1 konieczne jest zrealizowanie celów ilościowych trzech rodzajów spotkań.

Tab. 10. Cele ilościowe dla obszaru spotkania BHP

Nazwa spotkania BHP	Cel - ilość
Spotkania BHP z pracownikami produkcji	52 spotkania w roku, 1 spotkanie tygodniowo
Spotkania BHP z nadzorem produkcyjnym	26 spotkań w roku, 1 spotkanie na dwa tygodnie
Spotkanie BHP z najwyższym kierownictwem	12 spotkań w roku, 1 spotkanie w miesiącu

W tabeli 11 przedstawiono cele ilościowe dla obszarów obchody bezpieczeństwa (SW) oraz programu opartego na BBS. Ocena w przypadku tych dwóch obszarów wygląda analogicznie do obszaru spotkań BHP. Również w tym przypadku zastosowano trzy stopniową skalę oceny. W przypadku całkowitego niezrealizowania obchodów bezpieczeństwa lub założeń programu BBS, otrzymywana jest ocena 0. Jeżeli jednak zaistniały zapisy świadczące o częściowej realizacji celów ilościowych, to otrzymywana jest ocena 0,5.

Tab. 11. Cele ilościowe dla obszarów SW oraz BBS

Nazw obszaru	Cel - ilość
Safety Walk (SW)	52 SW w roku, 1 SW tygodniowo
Behavior Based Safety (BBS)	208 BBS w roku, 4 BBS w tygodniu

Poprzez wyznaczone obszary oceny oraz sposoby ich wyliczania uzyskujemy wynik końcowy zintegrowanego wskaźnika wiodącego. Wynik ten nie może być

większy od 1, a jego wartość dla lepszego zobrazowania przedstawiana jest jako wyniki procentowy.

4.1. Oczekiwane rezultaty

Wdrożenie zintegrowanego wskaźnika wiodącego w największej mierze było spowodowane występującymi w zakładzie pracy wypadkami przy pracy. Wszystkie wypadki, które zaistniały na przestrzeni 2020 roku uznane były za wypadki indywidualne [15]. Pomimo faktu, iż wszystkie zarejestrowane wypadki skończyły się lekkimi urazami, to w JVP Steel nie są one traktowane jako coś banalnego i oczywistego. Najwyższe kierownictwo firmy doskonale także rozumie aspekty moralne, finansowe oraz prawne, które świadczą o konieczności odpowiedniego zarządzania BHP.

W związku z tym w ramach zintegrowanego systemu zarządzania na rok 2021 postawiono cel ogólny, który w pierwszym kształcie brzmiał następująco: „ograniczenie wypadków przy pracy o 15% w stosunku do roku 2020 poprzez podnoszenie świadomości BHP pracowników firmy oraz cel szczegółowy: „opracowanie i wdrożenie zintegrowanego wskaźnika wiodącego” [4]. Jednakże, jak się okazało w 2021 roku nastąpił bardzo duży wzrost produkcji oraz zatrudnienia w firmie. Oznaczało to zaistnienie wielu zmiennych, które nie zostały wcześniej uwzględnione.

Cel ogólny musiał zostać zaktualizowany, aby lepiej odzwierciedlał zachodzące zmiany. Powstała potrzeba wymusiła zaktualizowanie celu ogólnego o roboczogodziny, które odzwierciedlają wielkość produkcji. Posłużono się wskaźnikiem wynikowym dotyczącym częstotliwości występowania wypadków przy pracy (Lost Time Injury Frequency Rate, LTIFR) liczonego wg wzoru (2):

$$LTIFR = \frac{\text{Liczba wypadków przy pracy} * 1\,000\,000}{\text{Liczba roboczogodzin}} \quad (2)$$

Zaktualizowany cel ogólny brzmiał następująco: „zmniejszenie częstotliwości występowania wypadków przy pracy o 15% w stosunku do roku 2020 poprzez podnoszenie świadomości BHP pracowników firmy” [4]. Cel szczegółowy pozostał tymczasem bez zmian: „opracowanie i wdrożenie zintegrowanego wskaźnika wiodącego” [4].

Na podstawie powyższego, po wdrożeniu zintegrowanego wskaźnika wiodącego oczekiwano po pierwsze ograniczenia częstotliwości występowania wypadków przy pracy o 15%, co oznaczało, iż wysokość wskaźnika LTIFR nie powinna przekroczyć poziomu 13,6. W 2020 roku wskaźnik LTIFR wynosił 16 punktów [3]. Ponadto, oczekiwano podniesienia świadomości w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników organizacji. Zmierzenie poziomu zwiększenia świadomości w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników organizacji nie było łatwym zadaniem z powodu braku wcześniejszych pomiarów. Zdecydowano się na zastosowaniu metody anonimowej ankiety, która została przeprowadzona na grupie 50 pracowników produkcji w dniu 10 stycznia 2022 roku. Grupa składała się z losowo dobranych osób, bez znaczenia na wiek, doświadczenie czy wykonywany zawód. W trakcie

zebrania BHP zostały rozdane kwestionariusze, które po chwili wypełnione zostały zwrócone do działu BHP.

4.2. Interpretacja uzyskanych wyników

Firma JVP Steel wdrożyła zintegrowany wskaźnik wiodący do użytku od dnia 01 lipca 2021 roku. Wdrożenie poprzedzone zostało kampanią informacyjną dla pracowników produkcyjnych, na którą składały się spotkania BHP, rozmowy z pracownikami na produkcji oraz informacje w postaci tekstu i grafik na tablic korkowej BHP zlokalizowanej w hali produkcyjnej. Działania te były poprzedzone ustaleniami z nadzorem pracownikami nadzoru oraz najwyższym kierownictwem firmy na odpowiednich spotkaniach. Za okres do oceny przyjęto kwartał. Ocenie poddano trzeci i czwarty kwartał 2021 roku.

Tab. 12. Ocena zintegrowanego wskaźnika wiodącego w trzecim i czwartym kwartale 2021r.

3 Q 2021	NM	HO	SBO	SM	SW	BBS	ocena
waga	0,05	0,1	0,1	0,25	0,25	0,25	1
	1	1	0	1	0,5	0,5	65%
4 Q 2021	NM	HO	SBO	SM	SW	BBS	ocena
waga	0,05	0,1	0,1	0,25	0,25	0,25	1
	1	1	1	1	0,5	0,5	75%

W pierwszym ocenianym okresie tj. w trzecim kwartale 2021 roku wartość zintegrowanego wskaźnika wiodącego osiągnęła 65% (tab. 12). Wynik ten został oceniony jako akceptowalny, jednakże wymagał on zastosowania pewnych działań organizacyjnych, zmierzających do poprawy wartości zintegrowanego wskaźnika w kolejnym okresie. W związku z tym położono nacisk na poprawę w obszarach obchody bezpieczeństwa (SW) oraz obserwacje programu Behavior Based Safety (BBS). Przyjęto, że uzyskanie poprawy w dwóch wspomnianych obszarach będzie miało także odbicie w ilości zarejestrowanych bezpiecznych zachowań (SBO).

Oceniono, iż z powodu krótkiego czasu, w jakim został wdrożony program BBS możliwe jest, że pracownicy nie są jeszcze odpowiednio zmotywowani do aktywnego w nim uczestniczenia. Brak spełnienia założonego celu dla tego obszaru wynikał głównie z braku osób chętnych ze strony załogi do pełnienia roli obserwatorów bezpieczeństwa. Karty obserwacji były wypełniane tylko przez pracowników służby BHP.

Kolejnym obszarem wymagającym poprawy był obszar SW, czyli obchody bezpieczeństwa, które są wyjątkowo pożądane ze względu na demonstrowanie zaangażowania pracowników nadzoru w kwestie bezpieczeństwa oraz działania prewencyjne z nich wynikające. Z przyczyn organizacyjnych, których przyczyny

pierwotnej nie udało się ustalić na tym etapie, nie zostały przeprowadzone wszystkie z zaplanowanych obchodów bezpieczeństwa. Domniemać można, iż jedną z przyczyn był fakt kończenia kilku dużych projektów, dla których zostały skrócone terminy dostawy dla klienta.

W drugim ocenianym okresie tj. w czwartym kwartale 2021 roku osiągnięto poprawę wartości ZWW, który za ten okres wyniósł 75%. Wzrost wartości wskaźnika został spowodowany faktem zarejestrowania bezpiecznych zachowań (SBO), co nie miało miejsca w poprzednim okresie. Przyczyną wzrostu było pozyskanie obserwatora bezpieczeństwa z pracowników załogi, przez co wzrosła liczba przeprowadzanych obserwacji w ramach programu BBS. Jednakże w dalszym ciągu ilość obserwacji BBS oraz przeprowadzonych obchodów bezpieczeństwa (SW) nie osiągnęły zakładanego pułapu.

4.3. Uzyskane rezultaty

Z powodu faktu, iż zintegrowany wskaźnik wiodący został wdrożony w trzecim

i czwartym kwartale 2021 roku w celu oceny jego przydatności użyto analogicznych okresów 2020 roku. W tabeli 13 przedstawiono zarejestrowane wielkości wskaźnika wynikowego, LTIFR, który został opisany w celu rocznym organizacji. Po wdrożeniu ZWW w 3 i 4 kwartale 2021 roku osiągnięto wyniki 14,72 punktu. Oznacza to, iż postawiony cel ogólny w ramach zintegrowanego systemu zarządzania na 2021 rok nie został zrealizowany. Cel zakładał uzyskanie poprawy o 15%. Uzyskano poprawę wskaźnika wynikowego, częstotliwości występowania wypadków przy pracy (LTIFR- ang. Lost Time Injury Frequency Rate) o 8% w stosunku do analogicznego okresu w 2020 roku. Pomimo, iż nie osiągnięto założonej wartości, wykazano, że zmiana odbywa się w pożądanym kierunku. Okres dwóch kwartałów jest zbyt krótki na prawidłowe wdrożenie zintegrowanego wskaźnika wiodącego. Odnosząc się do schematu działania systemu zarządzania (cykl Deminga) można ocenić, iż poziom wdrażania zintegrowanego wskaźnika wiodącego był na etapie „ZRÓB”, a jego ocena w niniejszej pracy stanowi etap „SPRAWDŹ” [10]. Tak, więc w badanym okresie cykl nie zatoczył koła.

Tab. 13. Porównanie wskaźnika Lost Time Injury Frequency Rate za 2020 i 2021 rok

	3 i 4 Q 2020	3 i 4 Q 2021	Zmiana % rok do roku
Lost Time Injury Frequency Rate	16,0	14,72	- 8 %

Na etapie wdrażania zintegrowanego wskaźnika zaistniały czynniki wewnętrzne oraz zewnętrzne, które mogły rzutować na jego skuteczność i przydatność w zarządzaniu bezpieczeństwem i higieną pracy w omawianej organizacji. Poprzez wnikliwą analizę i rozważania nad etapem wprowadzania

i zaznajamiania pracowników organizacji, ustalono niektóre z nich, co opisano w tabeli 14.

Tab. 14. Czynniki wewnętrzne i zewnętrzne powodujące przeszkody dla procesu wdrażania zintegrowanego wskaźnika wiodącego

Czynnik	Konsekwencje
Brak odpowiedniej ilości osób zaangażowanych w wypełnianie kart Behavior Based Safety	Niedostateczne zrozumienie programu przez pracowników załogi, brak odpowiedniej motywacji.
Zbyt mała liczba przeprowadzonych obchodów bezpieczeństwa (SW)	Nadmiar obowiązków dla pracowników nadzoru produkcyjnego, brak odpowiedniej świadomości BHP, brak odpowiedniej motywacji.
Duży wzrost zatrudnienia	Duży napływ nowych pracowników, duży nakład został poniesiony w szkolenia nowych osób.
Pandemia COVID-19	Niepewność, co do zaistniałej sytuacji, obawa o dalsze zatrudnienie, obawa o zdrowie swoje oraz bliskich.

Większość z czynników, opisanych w tabeli 14, stanowiły czynniki wewnętrzne. Odnosiły się one szczególnie do aspektów organizacyjnych, takich jak niska skuteczność systemu motywującego pracowników, do pełnienia roli obserwatorów BHP i wypełniania kart obserwacji, czy nadmiar obowiązków pracowników nadzoru, szczególnie mistrzów produkcji, którzy nie znajdowali czasu na przeprowadzanie obchodów bezpieczeństwa. Dla większego zmotywowania pracowników do wypełniania kart BBS i aktywnego angażowania się w projekt wprowadzono premie motywacyjne, które częściowo się sprawdziły. W kwestii odciążenia mistrzów produkcji od niektórych obowiązków organizacyjnych, dotyczących procesu produkcji, zostało utworzone nowe stanowisko w organizacji - kierownika produkcji, który ma zajmować się jedynie nadzorowaniem produkcji, a nie jej organizowaniem.

Kolejnym czynnikiem, który bez wątpienia miał wpływ na organizację pracy, był bardzo duży wzrost produkcji, w porównaniu do roku 2020 r. Spowodowane było to, kolokwialnie mówiąc, odbiciem po pierwszej fali pandemii, w której to zakład pracy był przez około sześć miesięcy praktycznie zamknięty. W tym czasie nie odbywała się realizacja projektów a jedynie prace porządkowe oraz organizacyjne wewnątrz hali produkcyjnej.

Znaczącym czynnikiem zewnętrznym, który stworzył przeszkody do wdrożenia wskaźnika zintegrowanego, była pandemia COVID-19. Spowodowała ona wiele niekorzystnych zjawisk psychospołecznych wśród pracowników JVP Steel. Pracownicy wielokrotnie wyrażali swoje zaniepokojenie możliwością pogorszenia się sytuacji finansowej organizacji, co mogłoby skutkować np. grupowymi wypowiedzeniami stosunków pracy. Ciągła obawa o możliwość zarażenia siebie i bliskich wirusem wpędzała ludzi w pułapkę strachu, która objawiała się poprzez np. anonimowe zgłaszanie zakatarzonych kolegów z pracy, do działu BHP firmy.

Z podjętej próby zmierzenia świadomości bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników produkcji można odczytać wiele ciekawych informacji. Pytania zostały dobrane w taki sposób, aby zbadać czy pracownicy znają i rozumieją znaczenie terminu *kultura bezpieczeństwa* oraz jak oceniają oni poziom zaangażowania poszczególnych poziomów organizacji w działania na rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy. Przyjęto, że jednym z ważniejszych determinantów świadczących o kulturze bezpieczeństwa jest poziom zaangażowania w kwestie BHP wśród pracowników organizacji. Z danych przedstawionych w tabeli 15 wynika, że większość pracowników zna i rozumie znaczenie kultury bezpieczeństwa w JVP Steel, tak odpowiedziało 84% ankietowanych. Można zatem przyjąć, iż komunikacja nowych działań, związanych z mierzaniem poziomu bezpieczeństwa za pomocą zintegrowanego wskaźnika wiodącego, była skuteczna.

Pytając pracowników produkcji o ogólną ocenę warunków bezpieczeństwa i higieny pracy panujących w JVP Steel na poziomie hali produkcyjnej również uzyskano wysoki wynik. 72% z ankietowanych pracowników produkcyjnych uważa, że poziom bezpieczeństwa jest wysoki, 24% iż poziom bezpieczeństwa jest na średnim poziomie, natomiast 2% ankietowanych pracowników odpowiedziało, iż poziom bezpieczeństwa jest niski w ich ocenie. Wynik ten utwierdza w przekonaniu, że działania na rzecz poprawy warunków pracy nigdy nie zostaną wyczerpane do końca i zawsze istnieją warunki, które wymagają poprawy czy też dalszego doskonalenia. Żadna ankieta nie zawierała odpowiedzi mówiącej o bardzo niskim poziomie bezpieczeństwa w organizacji.

W aspekcie oceny zaangażowania pracowników poszczególnych poziomów zarządzania w organizacji w działania na rzecz BHP najlepiej zostało ocenione kierownictwo firmy. 60% ankietowanych odpowiedziało, iż poziom zaangażowania menadżerów w BHP jest wysoki. Zastanawiający jest jednak fakt, że tylko 12% ankietowanych oceniło poziom zaangażowania kierownictwa w kwestie BHP jako średni, a aż 28% uznała, że poziom jest niski. Taka rozbieżność może świadczyć o nieskutecznej komunikacji kierownictwa z pracownikami produkcji. W celu poprawy w tym zakresie uzgodniono, że jeden raz w miesiącu spotkanie BHP z pracownikami produkcji będzie prowadził menadżer produkcji. Ankietowani nieco gorzej ocenili poziom zaangażowania w kwestie BHP pracowników nadzoru, czyli mistrzów produkcji. Większość z nich (66%) uznała, że ich zaangażowanie w kwestie BHP jest na średnim poziomie. Możliwą przyczyną takiej oceny może być zbyt duża ilość obowiązków do zrealizowania przez mistrzów produkcji, w związku z tym potrzebne są zmiany organizacyjne.

Zdecydowanie najślabiej ankietowani pracownicy ocenili zaangażowanie swoje oraz swoich kolegów. Wyniki te świadczą o konieczności przeprowadzenia dalszych badań i doprecyzowania uzyskanych wyników. Należy odnaleźć przyczyny pierwotne, które składają się na tak niską ocenę. Uzyskane odpowiedzi w tej części ankiety nie pozwalają na wyciągnięcie jednoznacznych wniosków.

Tab. 15. Wyniki ankiety dotyczącej oceny kultury bezpieczeństwa w JVP Steel

Pytanie	Tak	Nie	Ocena wysoka	Ocena średnia	Ocena niska	Ocena bardzo niska = całkowity brak zaangażowania
Czy znasz i rozumiesz pojęcie kultury bezpieczeństwa w firmie JVP Steel?	84%	16%	X	X	X	X
Jak oceniasz ogólny poziom bezpieczeństwa pracowników produkcji?	X	X	72%	24%	4%	0%
Jak oceniasz poziom zaangażowania kierownictwa firmy w działania na rzecz BHP?	X	X	60%	12%	28%	0%
Jak oceniasz poziom zaangażowania pracowników nadzoru w działania na rzecz BHP?	X	X	24%	66%	10%	0%
Jak ocenia swój poziom zaangażowania w działania na rzecz BHP?	X	X	26%	44%	8%	22%
Jak oceniasz poziom swoich kolegów z pracy w działania na rzecz BHP?	X	X	24%	36%	24%	16%

5. Podsumowanie i wnioski

Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy poprzez wskaźniki wynikowe i wiodące stanowi skuteczną metodę zarządzania bhp. Wskaźniki wynikowe w sposób oczywisty przyczyniają się do chociażby spełnienia wymagań prawnych, w których są one oczekiwane. Wskaźniki wiodące, z kolei wykazują znacznie większy potencjał prewencyjny, przez co stanowią one skuteczne narzędzie np. w budowaniu pozytywnej kultury bezpieczeństwa i higieny pracy. Na potrzeby pracy został opracowany zintegrowany wskaźnik wiodący, który został dopasowany do organizacji, w której go użyto. Po dokładnej ocenie stanu BHP, wyznaczono obszary, z których poszczególne wskaźniki wiodące stanowiły części składowe, zintegrowanego wskaźnika.

W pracy opisano funkcjonowanie zintegrowanego wskaźnika wiodącego w okresie sześciu miesięcy w firmie. Bez wątplenia był to krótki okres do oceny, a dodatkowo obfitował on w czynniki, które w znaczący sposób mogły zaburzyć jego funkcjonowanie i przyczynić się do nieadekwatnej oceny skuteczności przydatności opracowanego wskaźnika w procesie zarządzania. Zaistniałe czynniki miały charakter wewnętrzny jak np. znaczący wzrost zatrudnienia w organizacji i skupienie się nadzoru produkcyjnego na procesie szkolenia czy wdrażania nowych pracowników. Pomimo nieprzewidzianych okoliczności (COVID-19) zarejestrowano poprawę we wskaźniku wynikowym dotyczącym częstotliwości występowania wypadków przy pracy (LTIFR), który został zredukowany o 8 %.

Głównym wnioskiem jest twierdzenie, iż zintegrowany wskaźnik wiodący jest przydatnym i skutecznym narzędziem w zarządzaniu bezpieczeństwem i higieną pracy. Dzięki swojemu proaktywnemu charakterowi oraz prostocie w zarządzaniu, ZWW realnie przyczynia się do zwiększenia zaangażowania pracowników organizacji do działań na rzecz poprawy warunków BHP. To z kolei przyczynia się do poprawy określonych wskaźników wynikowych. Dzięki skumulowaniu kilku wskaźników wiodących w jeden wskaźnik znacznie łatwiej jest przekazywać informacje, wewnątrz i na zewnątrz organizacji, o poziomie panującego bezpieczeństwa. Uzyskany wynik ZWW łatwy jest do interpretacji. Dzięki matrycy akceptowalności wartości ZWW oraz proponowanych działań najwyższe kierownictwo uzyskuje informacje, nad jakim obszarem należy pracować w kolejnym okresie.

Oryginalność przedstawionego zintegrowanego wskaźnika wiodącego wynika z nieopisanego w przeanalizowanej literaturze (patrz bibliografia) sposobu kojarzenia kilku wskaźników w jeden wskaźnik oraz z faktu, że żaden ze znanych powszechnie wskaźników wiodących czy też wynikowych nie przedstawia działań, które należy podejmować, przy określonych wartościach wskaźnika. Kolejne wnioski, jakie można sformułować, są następujące:

- Przed wdrożeniem zintegrowanego wskaźnika wiodącego konieczne jest przeprowadzenie szczegółowej analizy obecnego poziomu BHP w celu identyfikacji obszarów wymagających poprawy;
- Zintegrowany wskaźnik wiodący charakteryzuje się dużą plastycznością w doborze obszarów oceny poszczególnych wskaźników, które wychodzą w jego skład;
- Zintegrowany wskaźnik wiodący jest łatwy do szerokiego komunikowania poziomu bezpieczeństwa w organizacji, ponieważ podaje jedną wartość zamiast wartości wielu części składowych.

Użycie ZWW gwarantuje szybką i łatwą diagnozę stanu BHP w organizacji. Dysponując wartością ZWW możemy od razu odczytać kategorię akceptowalności wskaźnika oraz niezbędne działania do wdrożenia.

Bibliografia

1. *A guide to measuring health & safety performance*, Health & Safety Executive. HSE Information Services, London 2001, s. 4.
2. *Analiza stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w JVP Steel w 2016 roku*. Materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa JVP Steel w Szczecinie.
3. *Analiza stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w JVP Steel w 2020 roku*. Materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa JVP Steel w Szczecinie.
4. *Cele zintegrowane na 2020 rok*. Materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa JVP Steel w Szczecinie.
5. *Developing process safety indicators. A step-by-step guide for chemical and major hazard industries*, Health & Safety Executive, London, 2006, s. 11, <https://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg254.htm> [20.02.2022]
6. HOFSTEDE G.: *Culture's consequence. International difference in work-related values*. The International Professional Publishers, London, 1980.
7. PAWŁOWSKA Z.: *Using lagging and leading indicators for the evaluation of occupational safety and health performance in industry*. JOSE, 2015, s. 3.
8. PAWŁOWSKA Z.: *Wskaźniki do oceny skuteczności zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy*, Zarządzanie i Ekonomia, nr 8/2012, s. 32.
9. PN-ISO 45001:2018, *System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy*.
10. PN-ISO 9001:2015, *System zarządzania jakością*.
11. *Raport z audytu wewnętrznego*. Materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa JVP Steel w Szczecinie.
12. RRC International: *NEBOSH International General Certificate in Occupational Health and Safety unit IG1: Management of Health and Safety*. RRC International, London, 2019.
13. SADŁOWSKA-WRZESIŃSKA J.: *Bezpieczeństwo jako stan umysłu, nie systemu. O potrzebie kształtowania bezpiecznych zachowań w środowisku pracy*. O bezpieczeństwie i Obronności, nr 1/2018, s. 181.
14. *Sprawozdanie z przeglądu kierownictwa za 2020 rok*. Materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa JVP Steel w Szczecinie.
15. Ustawa z dnia 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych (Dz.U.2019.1205 t.j. z dnia 2019.06.28).
16. *Wytyczne do oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy z wykorzystaniem wskaźników wynikowych i wiodących*. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa. https://m.ciop.pl/CIOPPortalWAR/file/71799/wytyczne_oceny_funkcjonowania_bhp.pdf [20.02.2022]
17. *Zero tolerance policy – health and safety principles*. Materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa JVP Steel w Szczecinie.

18. ZNAJECKA-SIKORA M., BOCZKOWSKA K.: *Behaviour-Based Safety (BBS): program modyfikacji zachowań niebezpiecznych w przedsiębiorstwie*. Zarządzanie i Ekonomia, nr 3/2017.
19. www.jvpsteel.com/about [24.01.2022].

IDENTYFIKACJA ZAGROŻEŃ I OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO W PRZEMYSŁOWYM RECYKLINGU ZŁOMÓW METALI

Weronika Wolnik, Marek Rybakowski

1. Wstęp

Recykling jest bardzo szerokim pojęciem. Ilekroć jest mowa o recyklingu rozumie się przez to odzysk, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach; obejmuje to ponowne przetwarzanie materiału organicznego (recykling organiczny), ale nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub do celów wypełniania wyrobisk [8]. Materiały, które mogą być poddane recyklingowi to: papier, szkło, tworzywa sztuczne lub metale, a także odzież.

Przerób mechaniczny złomów metali w ramach ich recyklingu, wiąże się z wieloma zagrożeniami związanymi z procesami pracy oraz realizowanych procesów technologicznych. Najczęściej zagrożenia na stanowiskach pracy w przerobie złomów stwarzają:

- ostre narzędzia, ostre fragmenty metalu,
- wystające elementy maszyn,
- upadek na tym samym lub niższym poziomie,
- ruchome części maszyn,
- porażenie prądem elektrycznym.

Oprócz wymienionych zagrożeń istnieją również zagrożenia dotyczące czynników szkodliwych dla zdrowia pracowników, takie jak: hałas i wibracje oraz uciążliwych, takie jak: mikroklimat lub stres. W celu utrzymania wysokiego poziomu bezpieczeństwa pracy na stanowiskach związanych z przeróbką odpadów metalowych zawsze należy:

- utrzymywać nadzór nad pracownikami wykonującymi prace z obszaru przerobu złomu,
- sprawdzać stan techniczny maszyn przed rozpoczęciem i po zakończeniu pracy,
- przestrzegać instrukcji obsługi maszyn, instrukcji bhp oraz przepisów wewnętrznych,
- dbać o ład i porządek na stanowisku pracy.

Jednym z głównych obowiązków pracodawcy jest stworzenie i udokumentowanie oceny ryzyka zawodowego oraz informowanie pracowników o tymże ryzyku zawodowym, które związane jest z wykonywaną pracą oraz o zasadach ochrony

przed zagrożeniem [7]. Jest to obowiązek imperatywny, który ma bardzo duży wpływ na ciągłe doskonalenie bezpieczeństwa i higieny pracy w każdej firmie. Stąd też pracodawcy w przedsiębiorstwach przerobów mechanicznych złomów poszukują wraz z zakładową służbą bhp odpowiedzi na pytania:

1. Jakie zagrożenia występują na wybranych stanowiskach pracy?
2. Jakie czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe mają wpływ na poziom ryzyka zawodowego?
3. Jaki jest poziom ryzyka zawodowego wybranych procesów pracy?
4. Jakie są metody ograniczania ryzyka zawodowego dla wybranych procesów pracy?

2. Pojęcie zagrożenia, ryzyka i oceny ryzyka

2.1. Zagrożenie i identyfikacja zagrożeń

Zagrożenie jest stanem środowiska pracy mogącym spowodować wypadek lub chorobę [6]. Natomiast identyfikacja zagrożeń jest procesem rozpoznawania tego, czy zagrożenie istnieje oraz określania jego charakterystyk [5]. Aby prawidłowo zidentyfikować zagrożenia należy zapoznać się z charakterystyką pracy na stanowisku oraz dokonać analizy czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych na tym stanowisku.

Identyfikacja zagrożeń jest procesem, który pomaga rozpoznać, czy występujące zagrożenia istnieją oraz czy zdefiniowana została ich charakterystyka. Identyfikacja zagrożeń pozwala określić jaki stan środowiska pracy może spowodować wypadek przy pracy, chorobę zawodową czy inne szkody wyrządzone na niekorzyść pracownika.

Do efektywnej identyfikacji zagrożeń występujących na stanowisku pracy należy wykorzystać takie narzędzia jak: listy kontrolne, dokumentację techniczną używanych maszyn lub urządzeń, instrukcję bezpiecznego użytkowania maszyn zgodną z europejską dyrektywą WE oraz zebrane wyniki pomiarów czynników środowiska pracy [9].

2.2. Ryzyko zawodowe i jego ocena

Ryzyko zawodowe jest to prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą powodujących straty, w szczególności wystąpienia u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych, w wyniku zagrożeń zawodowych występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy [5].

Oceną ryzyka zawodowego nazywa się proces analizowania ryzyka na stanowisku pracy oraz proces wyznaczenia dopuszczalności tego ryzyka [6].

Głównym celem oceny ryzyka zawodowego jest dążenie do tego, aby poprawić warunki pracy oraz ochronę zdrowia i życia pracowników. Inne cele są następujące:

- sprawdzenie, czy występujące zagrożenia zostały zidentyfikowane,

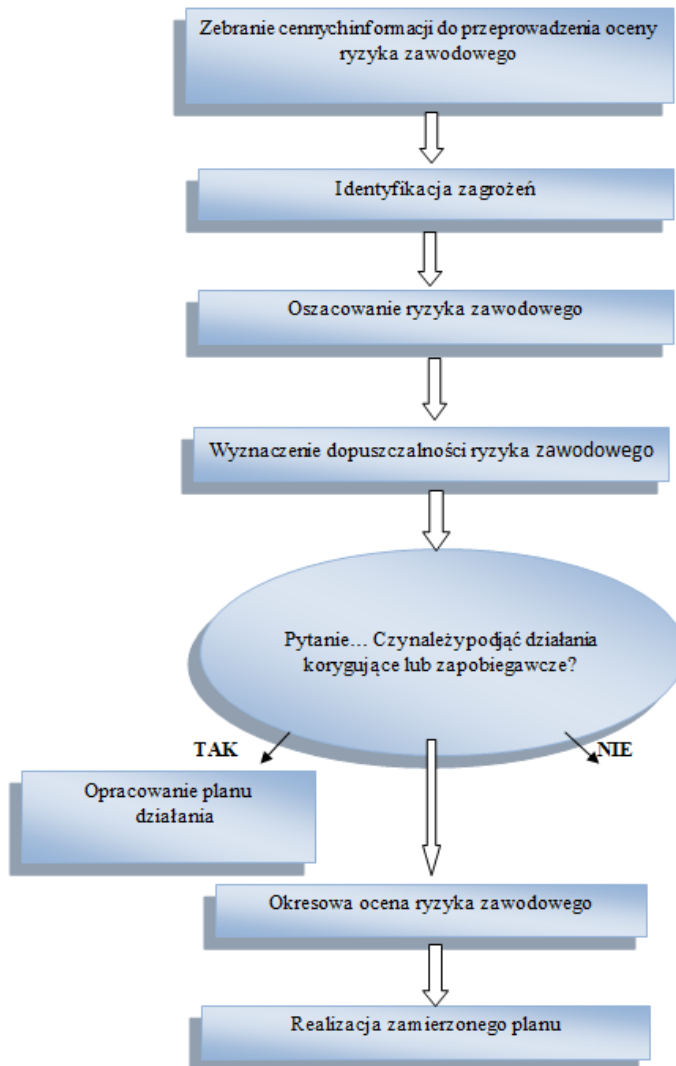
- udowodnienie, że zastosowane środki ochrony są odpowiednio dobrane do wykrytych zagrożeń,
- zapewnienie, że wykryte ryzyko zawodowe jest na poziomie akceptowalnym i zastosowano odpowiednie środki ochrony,
- zagwarantowanie, ciągłej poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz że ryzyko zawodowe jest znane i w tym kierunku są prowadzone czynności naprawcze.

Rys. 2.1. obrazuje wpływ ryzyka zawodowego jaki może mieć wpływ na bezpieczeństwo i zdrowie pracownika.



Rys. 2.1. Schemat wpływu ryzyka zawodowego (opracowanie własne)

Spośród wielu metod oceny ryzyka zawodowego, najpopularniejszą ale jednocześnie najtrudniejszą metodą jest Risk Score. Niezaprzeczalnym argumentem za stosowaniem metody Risk Score jest łatwość interpretacji oraz jakościowe szacowanie ryzyka zawodowego, minimalizujące subiektywizm osoby oceniającej [11]. Podstawowe etapy oceny ryzyka zawodowego zobrazowano na rys. 2.2. Pytanie podstawowe, które stawia prowadzący ocenę i dąży do odpowiedzi, brzmi: Czy należy podjąć działania korygujące lub zapobiegawcze?



Rys. 2.2. Etapy oceny ryzyka zawodowego (opracowanie własne)

3. Procesy pracy w recyklingu

3.1. Proces separacji

Składowanie złomu metalowego musi odbywać się w wyznaczonym miejscu, tak aby nie miały do niego dostępu niepowołane osoby. Operator żurawia z miejsca składowania pobiera złom za pomocą chwytaka, transportuje go i wrzuca do rozdrabniacza. Rozdrabniacz służy do rozdrabniania złomu, czyli do uzyskania odpowiedniego poziomu granulacji. Urządzenie rozdrabniające, musi być dobrane w taki sposób, aby umożliwiała rozdrabnianie złomu o odpowiednim rozmiarze.

Rozdrobniony złom jest transportowany przenośnikiem taśmowym do separatora magnetycznego.

Proces separacji polega na wyodrębnieniu metali o różnej wadze i ich właściwości magnetycznych, czyli podziale na metale nieżelazne i żelazne. Metale nieżelazne transportowane są do kontenera na frakcję lekką. Metale żelazne transportowane są do kontenera na frakcję ciężką. Do metali nieżelaznych zalicza się: aluminium, magnez, beryl, tytan, cynk, miedź, cyna, ołów, antymon, nikiel, kobalt, chrom, mangan, krzem, wolfram, molibden, tantal i niob oraz metale szlachetne. Do metali żelaznych zalicza się: żelazo i stal [2]. Frakcja lekka transportowana jest z wykorzystaniem żurawia do rozdrabniaczach o gęstych sitach, który służy do mielenia. Z procesu mielenia frakcji lekkiej powstaje pył. Taki pył jest półproduktem i może stanowić wstępny surowiec produkcyjny i być sprzedany. Frakcja ciężka jest odsprzedawana bezpośrednio do huty.

3.2. Stanowisko pracy operatora żurawia, operatora rozdrabniacza oraz operatora separatora magnetycznego

Charakterystyka stanowiska pracy operatora żurawia jezdniowego przedstawiona jest w tab. 3.1.

Tab. 3.1. Charakterystyka stanowiska pracy operatora żurawia jezdniowego

Informacje	Opis
Nazwa stanowiska pracy- kod zawodu	Operator żurawia samojezdnego- 834316
Stosowane maszyny, urządzenia, materiały	Żuraw samojezdny firmy „TEREX/FUCHS”
Zakres wykonywanych działań	- obsługa żurawia samojezdnego, - bieżąca kontrola stanu technicznego, - załadunek złomu do kontenerów, - transport surowców na miejsce składowania, - wykonywanie prac porządkowych na stanowisku pracy.
Stosowane środki ochrony zbiorowej	- wyznaczone ciągi komunikacyjne poza obszarem pracy żurawia, - klarowne oznaczenie obszaru pracy żurawia, - oznaczenia zakazu wejścia na teren pracy żurawia.
Stosowane środki ochrony indywidualnej	- kamizelka odblaskowa, - kask, - obuwie ochronne, - czujnik bezruchu.
Osoby pracujące na stanowisku	Operator żurawia samojezdnego posiadający świadectwo kwalifikacji kategorii IIŻ wydane przez Urząd Dozoru Technicznego, aktualne szkolenie BHP oraz instruktaż stanowiskowy, aktualne badania lekarskie od lekarza medycyny pracy stwierdzające brak przeciwwskazań do korzystania z urządzeń technicznych.

Źródło: opracowanie własne

Natomiast w tab. 3.2. zamieszczono charakterystykę stanowiska pracy operatora rozdrabniacza.

Tab. 3.2. Charakterystyka stanowiska pracy operatora rozdrabniacza

Informacje	Opis
Nazwa stanowiska pracy- kod zawodu	Operator urządzeń rozdrabniających- 813135
Stosowane maszyny, urządzenia, materiały	Rozdrabniacz XR mobil-e firmy „Untha”
Zakres wykonywanych działań	<ul style="list-style-type: none"> - przygotowywanie maszyn i urządzeń do eksploatacji, - uruchamianie i zatrzymywanie maszyn i urządzeń do kruszenia i rozdrabniania oraz urządzeń towarzyszących, - prowadzenie procesu rozdrabniania, - wykonywanie prostych czynności konserwacyjnych oraz uzupełnianie oleju i smarów w punktach smarowych urządzeń i mechanizmów napędowych określonych instrukcją, - pobieranie i przekazywanie do kontroli laboratoryjnej próbek rozdrobnionych materiałów - przestrzeganie instrukcji ruchowych i zasad bhp podczas rozdrabniania, stosowanie ochron osobistych.
Stosowane środki ochrony zbiorowej	<ul style="list-style-type: none"> - wyznaczone ciągi komunikacyjne poza obszarem pracy rozdrabniacza, - klarowne oznaczenie obszaru pracy rozdrabniacza, oznaczenia zakazu wejścia na teren pracy rozdrabniacza.
Stosowane środki ochrony indywidualnej	<ul style="list-style-type: none"> - kamizelka odblaskowa, - kask, - obuwie ochronne, - rękawice ochronne, - okulary ochronne.
Osoby pracujące na stanowisku	Operator rozdrabniacza posiadający aktualne szkolenie BHP oraz instruktaż stanowiskowy, aktualne badania lekarskie od lekarza medycyny pracy stwierdzające brak przeciwwskazań do wykonywania pracy.

Źródło: opracowanie własne

Charakterystykę stanowiska pracy operatora separatora magnetycznego umieszczono w tab. 3.3.

Tab. 3.3. Charakterystyka stanowiska pracy operatora separatora magnetycznego

Informacje	Opis
Nazwa stanowiska pracy- kod zawodu	Operator separatora magnetycznego- 932913 (sortowacz)
Stosowane maszyny, urządzenia, materiały	Separator magnetyczny taśmowy SM-700ZN
Zakres wykonywanych działań	- obsługa separatora magnetycznego, - kontrola i nadzór nad maszyną, - kontrola pracy maszyny, - kontrola separowanych odpadów, - wykonywanie prac porządkowych na stanowisku pracy.
Stosowane środki ochrony zbiorowej	- wyznaczone ciągi komunikacyjne poza obszarem pracy separatora, - klarowne oznaczenie obszaru pracy separatora, oznaczenia zakazu wejścia na teren pracy separatora.
Stosowane środki ochrony indywidualnej	- kamizelka odblaskowa, - kask, - obuwie ochronne, - rękawice ochronne, - okulary ochronne.
Osoby pracujące na stanowisku	Operator separatora magnetycznego posiadający aktualne szkolenie BHP oraz instruktą stanowiskowy, aktualne badania lekarskie od lekarza medycyny pracy stwierdzające brak przeciwwskazań do wykonywania pracy.

Źródło: opracowanie własne

4. Złom – charakterystyka i rodzaje

4.1. Złom metalowy

Zgodnie z definicją zawartą w słowniku języka polskiego złomem określa się niepotrzebne, zużyte przedmioty metalowe, pojazdy, maszyny lub odpady poprodukcyjne zbierane jako surowiec wtórny [13].

W metalurgii pod pojęciem złomu rozumie się przedmioty metalowe przeznaczone do wykorzystywania w procesie recyklingu poprzez ich ponowne przetopienie. Do złomu należą m.in. metalowe odpady produkcyjne, wyroby metalowe nie nadające się do naprawy, elementy konstrukcji pochodzące z rozbiórki, odpady komunalne z metalu, wyeksploatowane samochody (pozbawione elementów niemetalicznych, tzn. tapicerki, uszczelek, płynów, itd.), maszyny, urządzenia i ich części, konstrukcje stalowe uszkodzone mechanicznie, skorodowane, bądź nienadające się do dalszej, bezpiecznej eksploatacji, wycofany z użytku tabor kolejowy oraz wyeksploatowana trakcja (szyny), sprzęt wojskowy, statki i okręty itp. [4].

Metalem zaś nazywamy taki pierwiastek, w którym zewnętrzne elektrony nie są związane miejscem ze swoim atomem, lecz należą, pod postacią gazu elektronowego, do całej sieci atomów, a więc do kryształu metalu [2]. Własności charakterystyczne zostały podzielone ze względu na budowę metalu:

- wytrzymałość, plastyczność, umocnienie,
- budowa krystaliczna,

- nieprzezroczystość,
- przewodnictwo elektryczne i ciepłne,
- połysk metaliczny,
- możliwość tworzenia jonów dodatnich przez oddawanie zewnętrznych elektronów,
- rozpuszczalność w kwasach przy tworzeniu soli.

4.2. Klasyfikacje złomu metalowego

Złom metalowy został podzielony ze względu na rodzaj surowca. Największą grupą jaką można znaleźć w firmach, które zajmują się recyklingiem jest stal. Stal jest najtańszym surowcem. Złom stalowy dzieli się na dwa rodzaje: wsadowy i niewsadowy [12].

Złom wsadowy jest najbardziej pożądanym, ponieważ taki rodzaj złomu jest łatwy do przetworzenia. Złom wsadowy przetwarza się za pomocą pieców hutniczych, więc nie wymaga dużego nakładu pracy, kosztów przetwarzania. Złom wsadowy dzieli się na 18 klas: W1...W17 oraz złom strzępiony - 18.

Proces przetwarzania złomu niewsadowego jest dłuższy, ponieważ złom niewsadowy przetwarzany jest poprzez obróbkę mechaniczną, ręczną i termiczną. Takie procesy obróbki są wymagane, ponieważ złom niewsadowy musi być przetworzony w taki sposób, aby był zgodny wielkością, masą, postacią z obowiązującymi normami [14]. Złom niewsadowy musi mieć usunięte zanieczyszczenia metaliczne i niemetaliczne.

W klasyfikacji złomu metalowego znajdują się również inne grupy. Są to:

1) Złom stopowy, którego głównym składnikiem jest węgiel, ale w złomie stopowym znajdują się też inne dodatki stopowe o zawartości nawet do kilkudziesięciu procent. Dodatki stopowe dodaje się po to, aby uzyskać większą hartowność, wytrzymałość lub zmienić właściwości fizyko-chemiczne. Dodatkiem stopowym może być: nikiel, mangan, chrom, wanad, wolfram, molibden, kobalt, krzem, tytan, niob, glin, miedź [18].

2) Mosiądz jest to stop miedzi i cynku. Może zawierać w sobie inne metale np. ołów, aluminium, cyna, mangan, żelazo, chrom i krzem. Mosiądz wykorzystuje się w wielu branżach np. przemysł samochodowy, elektrotechniczny, chemiczny, okrętowy. Mosiądz dzieli się na kilka grup: mosiądze dwuskładnikowe, mosiądze ołowiowe, mosiądze specjalne, mosiądze cynowe, mosiądze aluminiowe, mosiądze manganowe, mosiądze niklowe, mosiądze krzemowe i mosiądze wysokoniklowe [17].

3) Miedź jest to miękki metal o dobrym przewodnictwie cieplnym i elektrycznym. Miedź najczęściej jest wykorzystywana w elektronice i budownictwie. Miedź dzieli się na pięć grup:

- 1.01- miedź o zawartości Cu min. 99,9%,
- 1.02- miedź o zawartości Cu min. 99%,
- 1.03- miedź stopowa o zawartości Cu min. 97%,
- 1.04- miedź niesortowalna,
- 01.01- odpady metalurgiczne [16].

4) Brązy są to stopy miedzi z innymi metalami i ewentualnie innymi pierwiastkami, w których zawartość miedzi zawiera się w granicach 80-90% wagowych. Brązy dzielimy na dwie grypy:

- brązy do obróbki plastycznej: brąz cynowy, brąz aluminiowy, brąz berylowy, brąz krzemowy, brąz manganowy,
- brązy odlewnicze: brąz cynowy, brąz cynowo fosforowy, brąz cynowo cynkowy, brąz cynowo ołowiowy, brąz cynowo cynkowo ołowiowy, brąz aluminiowo żelazowy, brąz aluminiowo żelazowo manganowy, brąz krzemowo cynkowo manganowy [15].

5. Podstawowe założenia do badań identyfikacji zagrożeń w wybranych procesach pracy przerobu mechanicznego złomu

Aby dobrać prawidłową metodę przerabiania złomu, należy uwzględnić kilka czynników. Takimi czynnikami mogą być: dostęp i urządzenia techniczne, uwarunkowania środowiska, opłacalność, zapotrzebowanie rynku, możliwości transportu oraz normy.

Ogólnie metody przerobu złomu można podzielić na:

- metody rozdrabniające, jak cięcie gazowe, mechaniczne, hydrauliczne, kruszenie, płatkowanie, proszkowanie, przerób kafarowy i strzałowy, strzępienie i łamanie [1],
- metody scalające, jak paczkowanie, brykietowanie, proszkowanie, przerób kafarowy i strzałowy, strzępienie, łamanie [4].

Głównym celem przerobu mechanicznego złomu jest zmniejszenie jego rozmiarów. Wszystkie prace dotyczące przerobu mechanicznego złomu odbywają się z wykorzystaniem specjalnych maszyn. Takimi maszynami mogą być:

- nożyce do cięcia złomu stali,
- prasonożyce,
- strzępiarki do złomu,
- rozdrabniacze,
- łamacz do szyn.

W identyfikacji zagrożeń w wybranych procesach pracy przerobu mechanicznego recyklingu złomu, zostały uwzględnione takie elementy jak:

- czynniki, zagrożenia,
- źródło pochodzenia,
- rodzaj zagrożenia,
- cechy zagrożenia oraz
- skutki zagrożenia.

Uwzględniono trzy rodzaje czynników [10]:

- czynniki niebezpieczne, których oddziaływanie może prowadzić do urazu lub innego istotnego natychmiastowego pogorszenia stanu zdrowia człowieka bądź do zejścia śmiertelnego,
- czynniki uciążliwe, których oddziaływanie może prowadzić do pogorszenia stanu zdrowia człowieka,
- czynniki szkodliwe, których oddziaływanie może być przyczyną złego samopoczucie lub nadmiernego zmęczenia, które nie prowadzi jednak do trwałego pogorszenia stanu zdrowia.







Identyfikacja zagrożeń jest wymagana do sporządzenia oceny ryzyka zawodowego. Aby poprawnie przeprowadzić identyfikację zagrożeń na stanowisku pracy, należy zapoznać się z zakresem pracy, działaniem obsługiwanej maszyny, osobami, które wykonują pracę na danym stanowisku oraz warunkami panującymi w miejscu pracy. Ważnym narzędziem do przeprowadzenia identyfikacji zagrożeń są listy kontrolne. Listy kontrolne powinny zawierać wykaz czynników występujących na stanowisku pracy.




6. Identyfikacja zagrożeń




6.1. Praca żurawia jezdniowego




W tabeli 6.1. zostały przedstawione zagrożenia występujące na stanowisku pracy operator żurawia jezdniowego. Najwięcej zagrożeń dotyczy czynników niebezpiecznych. Są to zagrożenia, które mogą prowadzić do wypadków, a ich skutek może być odwracalny, nieodwracalny lub spowodować śmierć pracownika.

Tab. 6.1. Identyfikacja zagrożeń na stanowisku operator żurawia jezdniowego

Czynniki niebezpieczne				
Zagrożenie	Charakterystyka zagrożenia źródło pochodzenia	Rodzaj zagrożenia	Cechy zagrożenia	Skutki zagrożenia - straty
 Upadek na tym samym poziomie	poślizgnięcie, potknięcie - złom metalowy	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie stałe	skutki odwracalne: możliwe stłuczenia, zwichnięcia, złamania kończyn
 Upadek na niższy poziom	wypadnięcie z kabiny żurawia jezdniowego	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie nieoczekiwane	skutki odwracalne: stłuczenie, złamanie kończyn, zwichnięcie
 Elementy ruchome, wystające	uderzenie się o dźwignie sterownicze w kabinie	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie stałe	skutki odwracalne: możliwe stłuczenie
 Porażenie prądem elektrycznym	uszkodzona instalacja elektryczna wewnątrz kabiny, prowadzenie prac przy liniach energetycznych w odległościach mniejszych od dozwolonych	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie nieoczekiwane	skutki odwracalne lub nieo dwra calne: poparzenie, śmierć
 Pożar, wybuch	zwarcie lub uszkodzenie instalacji elektrycznej	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie nieoczekiwane	skutki odwracalne lub nieo dwra calne: poparzenie, śmierć
 Stosowanie uszkodzonych zawiesi lub zawiesi o zbyt małej nośności dopuszczalnej	niezapoznanie się z instrukcją obsługi żurawia, niesprawdzenie stanu technicznego, złe dobranie osprzętu	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie nieoczekiwane	skutki odwracalne: stłuczenie, złamanie, śmierć

	Zagrożenia elementami ostrymi	ostre krawędzie w kabinie żurawia	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie okresowe	skutki odwracalne: skaleczenie, skutki nieodwracalne: obcięcie
	Spadający ładunek	źle dobrany osprzęt o zbyt małej nośności	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie nieoczekiwane	skutki odwracalne: zwichnięcie, złamanie, śmierć
	Zagrożenia związane z przemieszczaniem się ludzi	osoby pracujące w pobliżu placu składowania odpadów, praca z ograniczoną widocznością	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie okresowe	skutki odwracalne: złamanie, skutki nieodwracalne: zmiążdżenie, utrata kończyn, śmierć

Czynniki szkodliwe					
Zagrożenie		Charakterystyka zagrożenia źródło pochodzenia	Rodzaj zagrożenia	Cechy zagrożenia	Skutki zagrożenia - straty
	Hałas	praca w żurawiu, inne maszyny w pobliżu	zagrożenie chorobowe	zagrożenie stałe	skutki nieodwracalne: ubytek słuchu, utrata słuchu, skutki odwracalne: bóle głowy
	Wibracje, drgania	praca w żurawiu	zagrożenie chorobowe	zagrożenie stałe	skutki nieodwracalne: choroba wibracyjna
	Biologiczne: Wirus SARS-CoV-2	inni pracownicy	zagrożenie chorobowe	zagrożenie okresowe	skutki odwracalne: bóle mięśni, kaszel, choroby układu oddechowego COVID – 19, zapalenie płuc, zapalenie mięśnia, sercowego, śmierć















Czynniki uciążliwe					
Zagrożenie		Charakterystyka zagrożenia źródło pochodzenia	Rodzaj zagrożenia	Cechy zagrożenia	Skutki zagrożenia - straty
	Wymuszona pozycja pracy	wykonywanie tej samej czynności w jednej pozycji	chorobowe	zagrożenie stałe	skutki odwracalne: obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego, skurcze mięśni, skrzywienie kręgosłupa
	Obciążenie psychiczne	stres spowodowany przebywaniem ludzi w pobliżu, stres spowodowany pracą żurawiem jezdniowym	wypadkowe	zagrożenie okresowe	skutki odwracalne: chwilowa nie dyspozycja, zaburzenia psychiczne
	Mikroklimat	praca na dworze w zmiennych warunkach atmosferycznych	zagrożenie chorobowe	zagrożenie okresowe	skutki odwracalne: przeziębienie, wyziębienie, odmrozenie, odwodnienie


Źródło: opracowanie własne

6.2. Rozdrabnianie złomu

W tabeli 6.2. zostały przedstawione zagrożenia występujące w procesie rozdrabniania złomu. Łącznie zidentyfikowano 15 zagrożeń na tym stanowisku pracy. Najwięcej zagrożeń dotyczy czynnika niebezpiecznego.

Tab. 6.2. Identyfikacja zagrożeń w procesie rozdrabniania złomu

Czynniki niebezpieczne					
Zagrożenie	Charakterystyka zagrożenia źródło pochodzenia	Rodzaj zagrożenia	Cechy zagrożenia	Skutki zagrożenia - straty	
	Śliskie, nierówne powierzchnie	poślizgnięcie, upadek na tej samej płaszczyźnie – metalowy odpad itp.	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie stałe	skutki odwracalne: możliwe stłuczenia, zwichnięcia, złamania kończyn
	Upadek na niższy poziom	upadek z drabiny	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie okresowe	skutki odwracalne: możliwe stłuczenia, zwichnięcia, złamania kończyn
	Elementy ruchome, wystające	uderzenie się o dźwignie sterownicze lub wystające elementy rozdrabniacza	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie stałe	skutki odwracalne: możliwe stłuczenie
	Porażenie prądem elektrycznym	uszkodzona instalacja elektryczna w urzędzeniu, pojawienie się napięcia na elementach metalowych urządzenia	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie nieoczekiwane	skutki odwracalne lub nieodwracalne: poparzenie, śmierć
	Pożar, wybuch	zwarcie lub uszkodzenie instalacji elektrycznej	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie nieoczekiwane	skutki odwracalne lub nieodwracalne: poparzenie, śmierć
	Przemieszczenie się innych urządzeń technicznych	żuraw jezdniowy	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie okresowe	skutki odwracalne: złamania, stłuczenia, skutki nieodwracalne: utrata kończyn, zmiążdżenie, śmierć
	Zagrożenia elementami ostrymi wystającymi	ostre krawędzie narzędzi, ostre elementy odpadów metalowych np. blacha	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie okresowe	skutki odwracalne: skaleczenia, skutki nieodwracalne: obcięcie
	Spadający ładunek	z rozdrabniacza może wypaść odpad metalowy	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie nieoczekiwane	skutki odwracalne: skaleczenia, stłuczenia
Czynniki szkodliwe					
Zagrożenie	Charakterystyka zagrożenia źródło pochodzenia	Rodzaj zagrożenia	Cechy zagrożenia	Skutki zagrożenia - straty	
	Hałas	praca rozdrabniacza, praca żurawia, inne maszyny w pobliżu	zagrożenie chorobowe	zagrożenie stałe	skutki nieodwracalne: ubytek słuchu, utrata słuchu, skutki odwracalne: bóle głowy
	Wibracje, drgania	praca przy rozdrabniaczu	zagrożenie chorobowe	zagrożenie stałe	skutki nieodwracalne: choroba wibracyjna
	Biologiczne: Wirus SARS-CoV-2	inni pracownicy w pobliżu	zagrożenie chorobowe	zagrożenie okresowe	skutki odwracalne: bóle mięśni, kaszel, choroby układu oddechowego COVID – 19, zapalenie płuc, zapalenie mięśnia sercowego, śmierć
	Pył	wydobycie pyłu podczas procesu technologicznego: rozdrabniania	zagrożenie chorobowe	zagrożenie stałe	skutki odwracalne: uszkodzenie płuc i układu oddechowego
Czynniki uciążliwe					
Zagrożenie	Charakterystyka zagrożenia źródło pochodzenia	Rodzaj zagrożenia	Cechy zagrożenia	Skutki zagrożenia - straty	
	Monotonia pracy	wykonywanie takich samych czynności przez dłuższy czas pracy	wypadkowe	stałe	skutki odwracalne: utrata koncentracji może powodować urazy tj. skaleczenia, stłuczenia
	Obciążenie psychiczne	stres spowodowany przebywaniem ludzi w pobliżu	wypadkowe	okresowe	skutki odwracalne: chwilowa niedyspozycja, zaburzenia psychiczne










Czynniki uciążliwe					
Zagrożenie	Charakterystyka zagrożenia źródło pochodzenia	Rodzaj zagrożenia	Cechy zagrożenia	Skutki zagrożenia - straty	
	Mikroklimat	praca na dworze w zmiennych warunkach atmosferycznych	zagrożenie chorobowe	zagrożenie stałe	skutki odwracalne: przeziębienie, wyziębienie, odmrożenie, odwodnienie, udar słoneczny, poparzenie słoneczne

Źródło: opracowanie własne

6.3. Separacja złomu

W tabeli 6.3. zostały przedstawione zagrożenia występujące w procesie separacji złomu. Łącznie zidentyfikowano na tym stanowisku 13 zagrożeń. Najwięcej dotyczy czynnika niebezpiecznego.

Tab. 6.3. Identyfikacja zagrożeń w procesie separacji złomu

Czynniki niebezpieczne					
Zagrożenie	Charakterystyka zagrożenia źródło pochodzenia	Rodzaj zagrożenia	Cechy zagrożenia	Skutki zagrożenia - straty	
	Śliskie, nierówne powierzchnie	poślizgnięcie, upadek na tej samej płaszczyźnie – metalowy odpad itp.	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie stałe	skutki odwracalne: możliwe stłuczenia, zwichnięcia, złamania kończyn
	Upadek na wyższym poziomie	drabina z podestem, na której stoi pracownik	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie stałe	skutki odwracalne: stłuczenia, zwichnięcia, złamania kończyn
	Ostre i wystające przedmioty	odpad metalowy, złom	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie stałe	skutki odwracalne: skaleczenia, rany, obcicia
	Ruchome części maszyn	ruchoma taśma w separatorze magnetycznym	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie okresowe	skutki odwracalne: złamania, stłuczenia, Skutki nieodwracalne: zmarznięcia
	Porażenie prądem elektrycznym	praca separatora magnetycznego. Pojawienie się napięcia na elementach metalowych, wadliwa osłona, uszkodzone przewody elektryczne	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie nieoczekiwane	skutki odwracalne: poparzenia skutki nieodwracalne: poparzenia, śmierć
	Pożar, wybuch	zwarcie instalacji elektrycznej separatora magnetycznego	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie nieoczekiwane	skutki odwracalne: poparzenia skutki nieodwracalne: poparzenia, śmierć
	Spadający ładunek	podczas przesypywania złomu do separatora magnetycznego, pracownik może upuścić pojemnik ze złomem	zagrożenie wypadkowe	zagrożenie okresowe	skutki odwracalne: skaleczenia, stłuczenia
Czynniki szkodliwe					
	Hałas	praca separatora magnetycznego	chorobowe	stałe	skutki nieodwracalne: ubytek słuchu, utrata słuchu
	Biologiczne: Wirus SARS-CoV-2	inni pracownicy w pobliżu	chorobowe	okresowe	skutki odwracalne: ból mięśni, kaszel, choroby układu oddechowego COVID – 19, zapalenie płuc, zapalenie mięśnia, sercowego, śmierć

Tab. 7.3. Zbiorcza informacja o ryzyku zawodowym na stanowisku operator separatora magnetycznego

lp.	zagrożenie	ocena poziomu ryzyka WSKAZNIK WR	rodzaj zagrożenia		cechy ryzyka			skutki zagrożenia-straty		sposób uniknięcia narażenia na ryzyko				rodzaje stosowanych środków ochrony indywidualnej						kategoria ryzyka			
			wypadkowe	chorobowe	stałe	okresowe	nieoczekiwane	śmiertelne	nieodwracalne	odwracalne	Choroba zawodowa	zagrożenia	zastąpienie	oznakowanie /ostrzeżenia/środki	wstrzymanie wykonania pracy	odzież	ochrona głowy	ochrona rąk	ochrona nóg		ochrona twarzy	ochrona słuchu	ochrona układu oddechowego
1	Śliskie, nierówne powierzchnie	6	x		x				x			x											akceptowalne
2	Upadek na wyższym poziomie	6	x		x							x			x								akceptowalne
3	Ostre i wystające przedmioty	6	x		x				x			x				x							akceptowalne
4	Ruchome części maszyn	18	x			X			x	x		x											akceptowalne
5	Porażenie prądem elektrycznym	45	x				x	x	x	x		x	x										małe
6	Pożar, wybuch	9	x				x	x	x	x		x	x										akceptowalne
7	Spadający ładunek	6	x			X						x											akceptowalne
8	Hałas	6		x	x							x											akceptowalne
9	Biologiczne: wirus SARS-CoV-2	270		x		X		x	x			x	x								x		duże
10	Wymuszona pozycja pracy	6	x	x	x							x											akceptowalne
11	Przeciążenie układu mięśniowo-szkieletowego	6	x			X						x											akceptowalne
12	Obciążenie psychiczne	6	x			X						x											akceptowalne
13	Mikroklimat	6		x	x							x	x										akceptowalne

Źródło: opracowanie własne

8. Metody ograniczania ryzyka zawodowego wybranych procesów pracy

Jednym z końcowych etapów oceny ryzyka zawodowego jest opracowanie metod ograniczania ryzyka zawodowego. Pracodawca musi ograniczyć ryzyko w taki sposób, aby uwzględnić każde zagrożenie występujące na stanowisku pracy. Można to wykonać na kilka sposobów:

- wprowadzenie środków profilaktycznych, organizacyjnych na stanowisku pracy,
- wprowadzenie środków ochrony zbiorowej dla wszystkich pracowników,
- wyposażenie pracownika w środki ochrony indywidualnej [3].

W tabeli 8.1. zostały przedstawione rozwiązania ograniczające ryzyko zawodowe wybranych procesów pracy.

Tab. 8.1. Ograniczenia ryzyka zawodowego na poszczególnych stanowiskach

Operator żurawia jezdniowego			
Zagrożenie	Srodki profilaktyczne, organizacyjne na stanowisku pracy	Srodki ochrony zbiorowej	Srodki ochrony indywidualnej
Upadek na tym samym poziomie	- zachowanie ostrożności, - utrzymanie porządku w obrębie stanowiska pracy, - poruszanie się po wyznaczonych ciągach komunikacyjnych, - przestrzeganie instrukcji bhp	- ciągi komunikacyjne	- obuwie ochronne
Upadek na niższy poziom	- zachowanie ostrożności, - zamykanie kabiny operatora, - zachowanie trzech punktów podparcia podczas wchodzenia i schodzenia z urządzenia, - przestrzeganie instrukcji bhp, - przestrzeganie instrukcji eksploatacji żurawia	- nie dotyczy	- kask ochronny
Elementy ruchome, wystające	- zachowanie ostrożności, - wykonywanie pracy według instrukcji eksploatacji, - przestrzeganie instrukcji bhp	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Porażenie prądem elektrycznym	- zachowanie ostrożności, - wstrzymanie się od pracy w przypadku niebezpieczeństw, - zgłaszanie przełożonemu wszelkich zauważonych uszkodzeń urządzenia, - przestrzeganie instrukcji bhp	- znaki ostrzegające o zagrożeniu porażenia prądem elektrycznym	- obuwie ochronne antystatyczne
Pożar, wybuch	- zachowanie ostrożności, - wstrzymanie się od pracy w przypadku niebezpieczeństw, - zgłaszanie przełożonemu wszelkich zauważonych uszkodzeń urządzenia, - przestrzeganie instrukcji bhp, - wyposażenie kabiny operatora w małą gaśnicę, - przeszkolenie pracownika z zakresu ochrony przeciwpożarowej	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Stosowanie uszkodzonych zawiesi lub zawiesi o zbyt małej nośności dopuszczalnej	- zachowanie ostrożności, - stosowanie się do właściwego diagramu udźwigu, - przestrzeganie instrukcji bhp, - codzienna kontrola stanu technicznego żurawia wraz z osprzętem	- znak zakazu wstępu na teren pracy żurawia osobom nieupoważnionym	- nie dotyczy
Zagrożenia elementami ostrymi	- zachowanie ostrożności, - przestrzeganie instrukcji bhp oraz instrukcji eksploatacji żurawia	- nie dotyczy	- nie dotyczy

Zagrożenia elementami ostrymi	- zachowanie ostrożności, - przestrzeganie instrukcji bhp oraz instrukcji eksploatacji żurawia	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Spadający ładunek	- zachowanie ostrożności, - przestrzeganie instrukcji bhp oraz instrukcji eksploatacji żurawia, - stosowanie się do właściwego diagramu udźwigu	- znak zakazu wstępu na teren pracy żurawia osobom nieupoważnionym	- nie dotyczy
Zagrożenia związane z przemieszczaniem się ludzi	- zachowanie ostrożności, - przestrzeganie instrukcji bhp oraz instrukcji eksploatacji żurawia, - poruszanie się w wyznaczonym obszarze	- znak zakazu wstępu na teren pracy żurawia osobom nieupoważnionym	- nie dotyczy
Hałas	- stosowanie kabin, które są dźwiękochłonne, - przestrzeganie instrukcji bhp oraz instrukcji eksploatacji żurawia	- nie dotyczy	- zatyczki do uszu
Wibracje, drgania	- stosowanie w kabinie mat antywibracyjnych	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Mikroklimat	- w wysokich temperaturach nawadnianie organizmu, - w niskich temperaturach stosowanie ciepłego ubioru ochronnego, ciepłych napojów	- nie dotyczy	- okulary ochronne, przeciwsłoneczne
Biologiczne: wirus SARS-CoV-2	- stosowanie środków do dezynfekcji, - stosowanie bezpiecznego dystansu od innych pracowników	- nie dotyczy	- maseczki z filtrami lub przyłbice
Wymuszona pozycja pracy	- podczas przerwy pracowniczej należy zaplanować krótką gimnastykę, - fotel w żurawiu powinien być ustawiony prawidłowo	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Obciążenie psychiczne	- pracę należy wykonywać bez pośpiechu, spokojnie, - zachowanie ostrożności, - zgłaszanie nieudogodnień przełożonemu	- nie dotyczy	- nie dotyczy

Operator rozdrabniacza			
Zagrożenie	Środki profilaktyczne, organizacyjne na stanowisku pracy	Środki ochrony zbiorowej	Środki ochrony indywidualnej
Sliskie, nierówne powierzchnie	- zachowanie ostrożności, - utrzymanie porządku w obrębie stanowiska pracy, - poruszanie się po wyznaczonych ciągach komunikacyjnych, - przestrzeganie instrukcji bhp	- ciągi komunikacyjne	- obuwie ochronne
Upadek na niższy poziom	- zachowanie ostrożności, - stosowanie się do przepisów wewnętrzzakładowych	- nie dotyczy	- kask ochronny
Elementy ruchome, wystające	- zachowanie ostrożności, - utrzymanie porządku w obrębie stanowiska pracy, - przestrzeganie instrukcji bhp	- nie dotyczy	- nie dotyczy

Porażenie prądem elektrycznym	- zachowanie ostrożności, - dokonywanie oględzin przed rozpoczęciem pracy, - zgłaszanie uszkodzeń przełożonemu, - przestrzeganie instrukcji bhp oraz instrukcji rozdrabniacza	- znaki ostrzegające o zagrożeniu porażenia prądem elektrycznym	- rękawice ochronne antystatyczne
Pożar, wybuch	- zachowanie ostrożności, - dokonywanie oględzin przed rozpoczęciem pracy, - zgłaszanie uszkodzeń przełożonemu, - przestrzeganie instrukcji bhp oraz instrukcji rozdrabniacza, - wyposażenie stanowiska pracy w małą gaśnicę, - przeszkolenie pracownika z zakresu ochrony przeciwpożarowej	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Przemieszczanie się innych urządzeń technicznych	- zachowanie ostrożności, - poruszanie się po wyznaczonych ciągach komunikacyjnych, - przestrzeganie przepisów wewnętrzzakładowych	- ciągi komunikacyjne	- kamizelka odbłaskowa
Elementy ostre, wystające	- zachowanie ostrożności, - utrzymanie porządku w obrębie stanowiska pracy, - przestrzeganie instrukcji bhp	- nie dotyczy	- rękawice ochronne antyprzecięciowe
Spadające ładunek	- zachowanie ostrożności, - utrzymanie porządku w obrębie stanowiska pracy	- ciągi komunikacyjne	- okulary ochronne
Hałas	- zgłaszanie nadmiernego hałasu przełożonemu	- nie dotyczy	- zatyczki do uszu
Wibracje, drgania	- zgłaszanie niedogodności przełożonemu, - stosowanie mat antywibracyjnych	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Mikroklimat	- zachowanie ostrożności, - stosowanie ciepłych lub zimnych napojów, - stosowanie ubioru adekwatnego do warunków atmosferycznych	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Biologiczne: wirus SARS-CoV-2	- zachowanie ostrożności, - utrzymanie bezpiecznego dystansu od innych pracowników, - częsta dezynfekcja rąk	- nie dotyczy	- maseczki z filtrami lub przyłbice
Pył	- zachowanie ostrożności, - zgłaszanie niedogodności przełożonemu	- nie dotyczy	- maseczki z filtrami, - lekkie okulary ochronne
Monotonia pracy	- zachowanie ostrożności, - zgłaszanie wszelkich dolegliwości przełożonemu, - odpoczynek po pracy	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Obciążenie psychiczne	- zachowanie ostrożności, - zgłaszanie wszelkich dolegliwości przełożonemu, - odpoczynek po pracy	- nie dotyczy	- nie dotyczy

Operator separatora magnetycznego			
Zagrożenie	Srodki profilaktyczne, organizacyjne na stanowisku pracy	Srodki ochrony zbiorowej	Srodki ochrony indywidualnej
Sliskie, nierówne powierzchnie	- zachowanie ostrożności, - utrzymanie porządku w obrębie stanowiska pracy, - poruszanie się po wyznaczonych ciągach komunikacyjnych - przestrzeganie instrukcji bhp	- ciągi komunikacyjne	- obuwi ochronne
Upadek na niższy poziom	- zachowanie ostrożności, - przestrzeganie instrukcji stanowiskowej, - podczas wchodzenia i schodzenia z drabiny należy trzymać się poręczy	- nie dotyczy	- kask ochronny
Ostre i wystające przedmioty	- zachowanie ostrożności	- nie dotyczy	- rękawice antyprzecięciowe
Ruchome części maszyn	- zachowanie ostrożności, - stosowanie dopasowanego ubioru	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Porażenie prądem elektrycznym	- zachowanie ostrożności, - dokonywanie oględzin przed rozpoczęciem pracy, - zgłaszanie uszkodzeń przełożonemu, - przestrzeganie instrukcji bhp oraz instrukcji separatora magnetycznego	- znaki ostrzegające o zagrożeniu porażenia prądem elektrycznym	- rękawice ochronne antystatyczne
Pożar, wybuch	- zachowanie ostrożności, - dokonywanie oględzin przed rozpoczęciem pracy, - zgłaszanie uszkodzeń przełożonemu, - przestrzeganie instrukcji bhp oraz instrukcji rozdrabniacza, - wyposażenie stanowiska pracy w małą gaśnicę, - przeszkolenie pracownika z zakresu ochrony przeciwpożarowej	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Spadający ładunek	- zachowanie ostrożności, - podnoszenie ciężaru o odpowiednie masie według obowiązujących przepisów	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Hałas	- zgłaszanie nadmiernego hałasu przełożonemu	- nie dotyczy	- zatyczki do uszu
Mikroklimat	- zachowanie ostrożności, - stosowanie ciepłych lub zimnych napojów, - stosowanie ubioru adekwatnego do warunków atmosferycznych	- nie dotyczy	- nie dotyczy

Biologiczne: wirus SARS-CoV-2	- zachowanie ostrożności, - utrzymanie bezpiecznego dystansu od innych pracowników, - częsta dezynfekcja rąk	- nie dotyczy	- maseczki z filtrami lub przyłbice
Wymuszona pozycja pracy	- zachowanie ostrożności, - zgłaszanie wszelkich dolegliwości przełożonemu, - odpoczynek po pracy	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Przeciążenie układu mięśniowo-szkieletowego	- zachowanie ostrożności, - zgłaszanie wszelkich dolegliwości przełożonemu, - odpoczynek po pracy	- nie dotyczy	- nie dotyczy
Obciążenie psychiczne	- zachowanie ostrożności, - zgłaszanie wszelkich dolegliwości przełożonemu, - odpoczynek po pracy	- nie dotyczy	- nie dotyczy

Źródło: opracowanie własne

9. Zakończenie

Treści przedstawione w niniejszym opracowaniu stanowią odpowiedzi na postawione wcześniej pytania – problemy badań:

1. Jakie zagrożenia występują na wybranych stanowiskach pracy?
2. Jakie czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe mają wpływ na poziom ryzyka zawodowego?
3. Jaki jest poziom ryzyka zawodowego wybranych procesów pracy?
4. Jakie są metody ograniczania ryzyka zawodowego dla wybranych procesów pracy?

W odniesieniu do pierwszego pytania, zidentyfikowano na stanowisku pracy operatora żurawia samojezdnego 15 zagrożeń, na stanowisku pracy operatora rozdrabniacza zidentyfikowano również 15 zagrożeń, a na stanowisku pracy operatora separatora magnetycznego zidentyfikowano 13 zagrożeń. Zagrożenia dotyczą trzech czynników: niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych.

W odniesieniu do drugiego i trzeciego problemu badawczego, zidentyfikowano dla stanowiska pracy operatora żurawia samojezdnego zagrożenia o kategorii ryzyka: akceptowalne, ale istnieje jedno zagrożenie o kategorii ryzyka: duże. Zagrożeniem tym jest zagrożenie biologiczne: wirus SARS-CoV-2. Należy brać jednak pod uwagę fakt ustępowania wirusa w otoczeniu społecznym.

Dla stanowiska pracy operator rozdrabniacza wykryto zagrożenia o kategorii ryzyka: akceptowalne, dwa zagrożenia o kategorii ryzyka: małe i jedno zagrożenie o kategorii ryzyka: duże. Zagrożenia, które mają kategorię ryzyka: małe, to: pożar, wybuch oraz przemieszczanie się innych urządzeń technicznych. Zagrożeniem, które jest dużym ryzykiem to: zagrożenie biologiczne: wirus SARS-CoV-2.

Na stanowisku pracy operatora separatora magnetycznego wykryto zagrożenia o kategorii ryzyka: akceptowalne i małe oraz jedno zagrożenie o ryzyku: dużym. Małym zagrożeniem jest porażenie prądem elektrycznym. Dużym zagrożeniem jest zagrożenie biologiczne: wirus SARS-CoV-2. Analizując tabele z opracowania,

można stwierdzić, że największym zagrożeniem jest wirus SARS-CoV-2. Jest to spowodowane obecną sytuacją epidemiologiczną w Polsce i na Świecie.

Zostały również opracowane metody ograniczania ryzyka zawodowego na wybranych stanowiskach pracy. Ryzyko zawodowe zostało ograniczone przez wdrożenie środków profilaktycznych i organizacyjnych na stanowisku pracy oraz wdrożenie obowiązku stosowania przez pracowników środków ochrony zbiorowej i indywidualnej.

Bibliografia

1. Cioca L., Ferronato N., Magaril E., Rada E., Ragazzi M., Torretta V., Viotti P.: Risk Assessment in a Materials Recycling Facility: Perspectives for Reducing Operational Issues. Wyd. MDPI, nr wyd. 85, 2018.
2. Domke W.: Vademecum materiałoznawstwa. Wyd. Naukowo- Techniczne, Warszawa, 1977.
3. Kowerski A.: ATEST ochrona pracy. Wyd. Czasopism i Książek Technicznych SIGMA- NOT, Warszawa, nr wyd. 2, 2003.
4. Pietrasik M.: Przerób i recykling złomu na potrzeby hutnictwa stali. Wyd. Inżynieria środowiska, nr wyd. 27, 2016.
5. PN-ISO 45001:2018-06, Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania i wytyczne stosowania.
6. PN-N 18002:2000, System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
7. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. *Kodeks pracy*. Dz. U. 1974 Nr 24 poz. 141.
8. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. *o odpadach*. Dz. U. 2013 poz. 21.
9. www.asystentbhp.pl/ocena-ryzyka-zawodowego-identyfikacja-zagrozen/ (dostęp z dnia 30.10.2021 r.).
10. www.ciop.pl/CIOPPortalWAR/appmanager/ciop/pl?_nfpb=true&_pageLabel=P12600148111342798606193&html_tresc_root_id=300003968&html_tresc_id=300003952&html_klucz=1356&html_klucz_spis= (dostęp z dnia 12.11.2021 r.).
11. www.ryzykazawodowe.pl/metoda-oceny-ryzyka-zawodowego-risk-score/ (dostęp z dnia 31.10.2021 r.).
12. www.skupzłomu-gubin.pl/blog/podstawowa-klasyfikacja-złomu (dostęp z dnia 30.10.2021 r.).
13. www.sjp.pwn.pl/sjp/zlom;2546442.html (dostęp z dnia 30.10.2021 r.).
14. www.zlom.info.pl/wiecej/klasyfikacja-złomu.html (dostęp z dnia 30.10.2021 r.).
15. www.zlom.info.pl/wiecej/klasyfikacja-złomu/438/zlom-info-pl-zlom-brazu.html (dostęp z dnia 30.10.2021 r.).

16. www.zlom.info.pl/wiecej/klasyfikacja-zlomu/440/zlom-info-pl-zlom-miedzi.html (dostęp z dnia 30.10.2021 r.).
17. www.zlom.info.pl/wiecej/klasyfikacja-zlomu/441/zlom-info-pl-zlom-mosiadzu.html (dostęp z dnia 30.10.2021 r.).
18. www.zlom.info.pl/wiecej/klasyfikacja-zlomu/445/zlom-info-pl-zlom-stopowy.html (dostęp z dnia 30.10.2021 r.).

MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA EGZOSZKIELETÓW W CELU ZNIWELOWANIA UCIAŻLIWOŚCI ZWIĄZANYCH Z PRACĄ W POZYCJI WYMUSZONEJ I PRZENOSZENIEM CIĘŻARÓW

Maciej Wolnik, Weronika Wolnik, Paweł Bachman

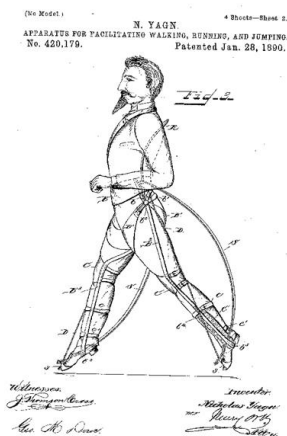
1. Czym są egzozskielety?

Z powodu dużej liczby zastosowań oraz różnych funkcji nie opracowano jednej definicji egzozskieletu. Egzozskielec można określić jako indywidualny system wsparcia, który oddziałuje na organizm w sposób mechaniczny [5]. Egzozskielec inaczej określany jest jako pancerz wspomagający. Ścisłej rzecz ujmując, egzozskielety to przenośne technologie przypominające roboty, które wpływają na siły wewnętrzne i zewnętrzne oddziałujące na ciało człowieka. Egzozskielety określane są jako urządzenia noszone na ciele, które zwiększają lub wzmacniają siłę użytkownika. Pancerz wspomagający służy jako konstrukcja przypominająca anatomicznie tułów człowieka i naśladuje jego ruchy. System ten jest wysoce zaawansowaną technologią, która łączy ze sobą wiedzę z różnych gałęzi nauki. Egzozskielec jest urządzeniem, które służy do zwiększanie fizycznych możliwości ludzi oraz może wspomagać poruszanie się osób niepełnosprawnych.

2. Historia powstania egzozskieletu

Pierwszy pomysł na egzozskielec pochodzi z XIX wieku. Pochodzący ze Stanów Zjednoczonych Nikolas Yang opatentował pancerz wykonany z drewna (rys. 2.1). Celem wykonania takiego pancerza było zwiększenie prędkości maszerujących żołnierzy. Opatentowany pomysł egzozskieletu w 1890 roku był inspiracją do dalszych prac [4].

Kilkadziesiąt lat później firma General Electric z pomocą naukowców z Uniwersytetu Cornell rozpoczęła pracę nad projektem innego egzozskieletu. Miała to być konstrukcja elektryczno-hydrauliczna. Konstrukcja miała naśladować naturalne ruchy człowieka i umożliwić mu podnoszenie przedmiotów o wadze około 700 kg.



Rys. 2.1. Ilustracja pierwszego egzoszkieletu [4].

Tyle samo ważyła też sama konstrukcja egzoszkieletu (rys. 2.2.), ale odczuwalny ciężar wynosił około 20 kg. Praca nad projektem tego egzoszkieletu miała miejsce w 1961 roku. Nie wdrożono go jednak do masowej produkcji ze względu, że egzemplarze kosztowałyby bardzo dużo, a skuteczność ich działania byłaby znikoma [4].



Rys. 2.2. Egzoszkielec firmy General Electric [4].

W latach 70 część technologii stworzonej przez firmę General Electric i zespół naukowców z Uniwersytetu Comell została wykorzystana w manipulatorze przemysłowym Man-Mate. Spółka Western Space and Marine wykupiła prawa do tej technologii. Technologia ta była ciągle rozwijana i obecnie jest wykorzystywana jako ramię robotyczne, które jest w stanie podnosić przedmioty o masie do 4500 kg i doskonale sprawdza się w przemyśle metalurgicznym [4].

W 1972 roku zostały opracowane wczesne aktywne egzoszkielety i roboty humanoidalne. Zostały one stworzone w Instytucie Mihajlo Pupin w Serbii przez zespół kierowany przez prof. Miomira Vukobratovicia [4]. Roboty humanoidalne, to

roboty, które wyglądem przypominają ciało człowieka. Taki typowy robot humanoidalny składa się z tułowia z głową, dwóch ramion i dwóch nóg [10]. W Instytucie Mihajlo Pupin w Serbii w pierwszej kolejności został opracowany system ruchowy wspomagający pracę nóg. System ten miał wspomagać osoby, które uczestniczą w rehabilitacji. W 1972 r. w klinice ortopedycznej w Belgradzie przetestowano aktywny egzozskielet do rehabilitacji paraplegików, zasilany pneumatycznie i sterowany elektronicznie [4].

W 1985 r. inżynier z Laboratorium Narodowego w Los Alamos konstruuje egzozskielet o nazwie Pitman, czyli zasilany pancerz dla piechurów. Sterowanie urządzenia opierało się na czujnikach skanujących powierzchnie czaszki, umieszczonych w specjalnym hełmie. Jak na ówczesne możliwości technologii, była to konstrukcja zbyt wymagająca, aby podjąć jej produkcję. Jednym z głównych ograniczeń była zbyt mała moc obliczeniowa zastosowanych w niej komputerów [4].

W 1986 roku projektantem nowego egzozskieletu był żołnierz, który złamał kręgosłup w wypadku spadochronowym. Monty Reed [10] pracę nad budową egzozskieletu rozpoczął w 2001 roku. W 2005 Monty Reed wypróbował na sobie swój prototyp (rys. 2.3).



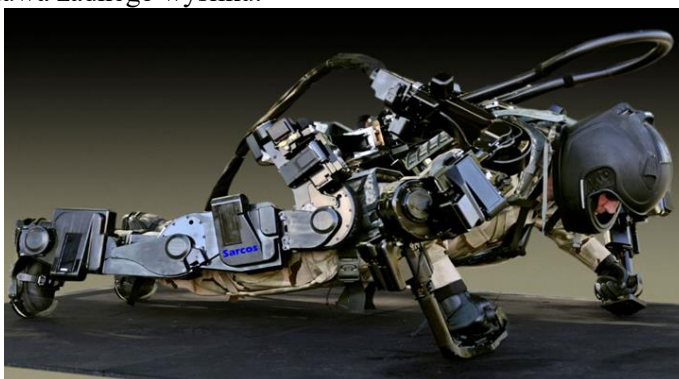
Rys. 2.3. Monty Reed podczas prób zaprojektowanego przez siebie egzozskieletu [10]

W 2000 r. został opracowany bezprzewodowy, napędzany hydraulicznie egzozskielet, który został zaprojektowany z myślą o żołnierzach, mających przenosić ładunki o masie do 90 kg przy maksymalnej chodzenia prędkości 16 km/h. W 2000 r., również z myślą o żołnierzach, został stworzony projekt o nazwie Berkeley Lower Extremity Exoskeleton (BLEEX). To urządzenie było mocowane do dolnych kończyn żołnierzy i zwiększało siły dolnych partii ciała [11]. Urządzenie to zostało opracowane przez Berkeley Robotics and Human Engineering Laboratory

z Uniwersytetu Kalifornijskiego. W ramach BLEEX rozwijane są obecnie projekty o charakterze cywilnym. Laboratorium Robotics & Human Engineering jest w trakcie badań nad następującymi rozwiązaniami:

1. ExoHiker – egzoszkielec przeznaczony głównie dla uczestników wypraw, w których istnieje konieczność transportowania ekwipunku o znacznym ciężarze.
2. ExoClimber – jest to sprzęt dla osób pokonujących duże wzniesienia.
3. Medical Exoskeleton – jest egzoszkieletem dla osób z upośledzeniem ruchowym kończyn dolnych.

W 2010 roku na rynku pojawiło się urządzenie XOS [12], które przypomina cyborga. Egzoszkielec (rys. 2.4) waży 68 kg i jest o wiele lżejszy i bardziej wytrzymały od pozostałych egzoszkielec. Służy do statycznego podnoszenia przedmiotów o masie około 90 kg. Egzoszkielec posiada 30 siłowników i zawiera dużą ilość czujników, a wszystko sterowane jest za pomocą zaawansowanego komputera. Sterowanie egzoszkieletem odbywa się płynnie w taki sposób, że człowiek nawet nie odczuwa żadnego wysiłku.



Rys. 2.4. Egzoszkielec XOS [13]

W 2011 roku Amerykańska Agencja Żywności i Leków zatwierdza do użytku szpitalnego egzoszkielec o nazwie ReWalk [14]. System ten umożliwia osobom, które chorują na upośledzenie funkcji motorycznych lub czuciowych kończyn dolnych stanie w pozycji pionowej, chodzenie, a także wchodzenie po schodach.

Firma Ekso Bionics w 2012 roku prezentuje swój egzoszkielec wykorzystywany w medycynie. Egzoszkielec był wykorzystywany do rehabilitacji osób sparaliżowanych. Ten egzemplarz kosztuje około 100 tysięcy dolarów, a bateria wystarcza na około 6 godzin. Projekt nadal jest rozwijany, a więcej informacji można znaleźć na stronie projektu [15].

W 2013 roku powstał projekt egzoszkielec sterowanego falami mózgowymi. Egzoszkielec nosił nazwę Mindwalker [16]. Urządzenie to powstało we współpracy naukowców z Université Libre de Bruxelles oraz z Fundacji Santa Lucia we Włoszech. Sterowanie urządzeniem było możliwe za pomocą przesyłanego sygnału między mózgiem, a komputerem.

W 2019 roku podczas przeprowadzonych latem pokazów w Commando Training Centre w brytyjskim Lymestone, Richard Browning, wynalazca i dyrektor generalny firmy Gravity Industries, zademonstrował swój odrzutowy kombinezon-egzoszkielec

Daedalus Mark 1 [17], co sprawiło ogromne wrażenie na wojskowych, nie tylko brytyjskich. Sześć niewielkich silników odrzutowych - dwa z nich zamontowane na plecach, a dwa jako dodatkowe pary na każdym z ramion - pozwala wznieść się na wysokość nawet 600 m. Negatywną cechą tego egzoszkieletu jest fakt, że zbiornik paliwa wystarcza tylko na 10 minut użytkowania.

3. Zastosowanie egzoszkieleatów

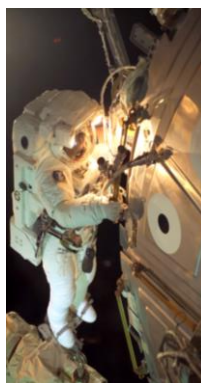
Obecnie egzoszkieleaty są wykorzystywane w wielu dziedzinach. Zamyśl jest jeden. Wspomaganie człowieka w naturalnych ruchach fizycznych. Egzoszkieleaty można spotkać w takich branżach jak [2]:

- magazynowanie,
- logistyka,
- górnictwo,
- zakłady pracy,
- produkcja,
- rehabilitacja,
- budownictwo,
- wspomaganie przy opiece nad chorymi,
- rolnictwo, ogrodnictwo - zbieranie plonów, prace przy uprawie roślin,
- prace przydomowe - odśnieżanie, sprzątanie,
- wojsko,
- praca w niekomfortowych warunkach ciągłego pochylenia,
- wnoszenie i przenoszenie paczek, kartonów,
- rehabilitacja pacjentów o ograniczonych zdolnościach ruchowych.

Przykłady wykorzystania egzoszkieleatów pokazane są na fotografiach 3.1 i 3.2.



Rys. 3.1. Podnoszenie ciężarów [7]



Rys. 3.2. Prace w przestrzeni kosmicznej [7]

Jednym z częstszych zastosowań egzoszkieleatów jest pomoc ludziom niepełnosprawnym w poruszaniu się (rys. 3.3 i 3.4).



Rys. 3.3. Egzoszkielet wspomagający poruszanie niepełnosprawnych [6]



Rys. 3.4. Egzoszkielet montowany do chodzika dla osób starszych [8]

Prace z użyciem egzoszkieletu to najczęściej ręczne prace transportowe o różnej specyfice (rys. 3.5). Często, podnoszenie i przenoszenie ładunków o dużej



Rys. 3.5. Podnoszenie dużych ciężarów przy pomocy egzoszkieletów [8]

masie lub o masie stosunkowo niewielkiej lecz w szybkim tempie, które są powodem nadmiernego wydatku energetycznego u pracowników. Zmniejszenie obciążenia wpływającego na układ mięśniowo szkieletowy, poprzez wykorzystanie urządzeń,

które wspomagają ruchy pracownika, wywiera pozytywne efekty. Egzoszkielety są wskazane do wykorzystania przy wszystkich pracach polegających na:

- podnoszeniu i przeniesieniu przedmiotów,
- wykonywaniu stałej, powtarzalnej sekwencji ruchów z użyciem narzędzi,
- wykonywaniu pracy w wymuszonej pozycji ciała (działanie stabilizujące),
- wykonywaniu prac rękoma, powyżej wysokości barków.

Fabryka Forda w Dearborn [8] jest jedną z fabryk, w której testuje się egzoszkielety firmy EksoBionics. EksoVest ma za zadanie odciążać kręgosłup podczas prac na linii produkcyjnej z rękoma uniesionymi powyżej poziomu barków. Ma za zadanie zniwelować bóle pleców i szyi, na które skarżyli się pracownicy. Ekzoszkielet pozwala na podnoszenie ciężarów do 6,5kg na jedno ramię, przy czym nie krępuje on ruchów a przez to, że nie potrzebuje do pracy energii elektrycznej jest też bardzo lekki. Dzięki zastosowaniu egzoszkieletów pracownicy są bardziej produktywni, a pod koniec zmiany czują się mniej zmęczeni (rys. 3.6).



Rys. 3.6. Wykorzystanie egzoszkieletów EksoBionics w fabryce Forda w Dearborn [8]

4. Opis wybranych modeli urządzeń wspomagających układ mięśniowo-szkieletowy

Można wyróżnić dwie główne grupy egzoszkieletów, z uwagi na metodę pozyskiwania energii przez mechanizm wspomagający. Pierwszym typem są egzoszkielety pasywne, wyposażone w układy mechaniczne lub pneumatyczne, które kumulują energię powstałą z ruchów użytkownika. Drugim typem są egzoszkielety aktywne, wyposażone w system silniczków wspomagających ruchy, zasilanych elektrycznie i wymagających dostarczenia energii z zewnętrznego źródła. Zależnie od specyfiki miejsca pracy oraz rodzaju prac, do których wykorzystuje się urządzenia tego typu, użytkownicy decydują się na różne typy urządzeń. Przy pracach polegających na przenoszeniu ładunków, preferowane są egzoszkielety pasywne, które nie są ograniczone zasięgiem przewodów elektrycznych i pozwalają na bieżącą pracę mechanizmów wspomagających. Z uwagi na niewielki stopień redukcji

obciążenia, urządzenia tego typu, są wykorzystywane do częstego podnoszenia i transportu ładunków o stosunkowo niewielkiej masie (do 30kg przy pracy stałej).

W przypadku prac stacjonarnych, gdzie mobilność użytkownika nie jest priorytetem, można zdecydować się na egzoszkielek aktywny, zasilany zewnątrz, co pozwala na dużo większą redukcję obciążenia podnoszonym i przenoszonym ładunkiem, a tym samym na transport ręczny ładunków dużo cięższych. Niestety wiąże się to z koniecznością zapewnienia odpowiedniego zasilania oraz wymusza odpowiedni układ stanowiska pracy użytkownika egzoszkieletu.

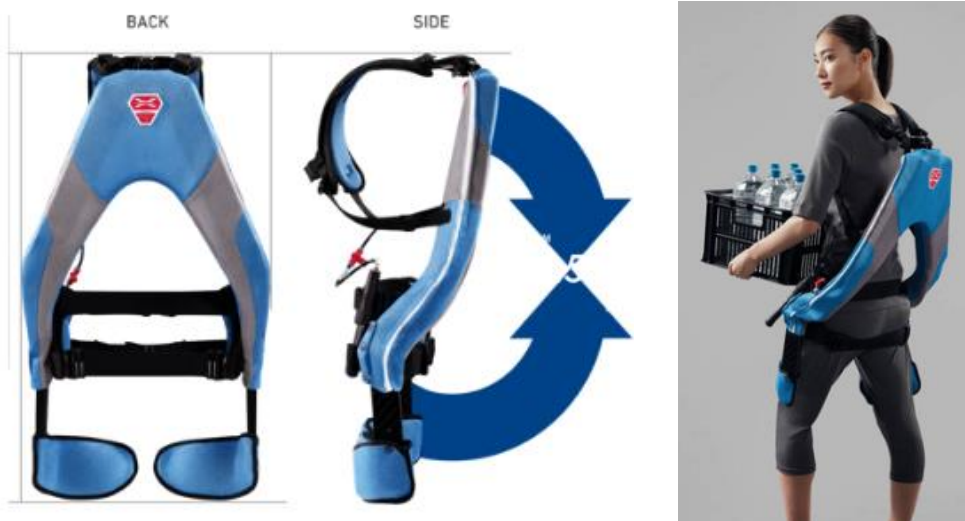
4.1. Comau Mate



Rys. 4.1. Widok egzoszkieletu Comau Mate [18]

Lp.	Nazwa	Rodzaj	Producent	Charakterystyka
1.	COMAU MATE	Egzoszkielek pasywny – układ mechaniczny	COMAU	<ul style="list-style-type: none"> - Ergonomiczna konstrukcja z osiami połączeń równoległych do osi ramion użytkownika - Łatwe i wygodne do noszenia - Zwarta konstrukcja - Pasywny mechanizm sprężynowy - 7 poziomów wsparcia - Waga: 4 kg - Wszystkie części mające kontakt z ciałem są regulowane w zależności od sylwetki użytkownika

4.2. Muscle Suit EVERY



Rys. 4.2. Widok egzoskieletu Muscle Suit EVERY i jego przykładowe zastosowanie [19]

2.	Muscle Suit EVERY	Egzoskielet pasywny – układ pneumatyczny z ręczną pompą powietrza	EVERY	<ul style="list-style-type: none"> - Możliwość zastosowania w pracy stacjonarnej i mobilnej - Możliwość bieżącego zasilania poprzez ręczną pompę powietrza - Ergonomiczna konstrukcja, wymuszająca prawidłową postawę przy podnoszeniu - Możliwość regulacji punktów stykowych z ciałem użytkownika - Waga 3,8kg
----	-------------------	---	-------	---

4.3. BionickBack



Rys. 4.3. Widok egzozszkieletu BionickBack i jego przykładowe zastosowanie [20]

3.	BionicBack	Egzozszkielet pasywny – układ mechaniczny	hTRIUS	<ul style="list-style-type: none"> - System jest bardzo lekki i zapewnia odciążenie kręgosłupa człowieka wszędzie tam, gdzie w codziennej pracy powtarza się podnoszenie i zginanie. - Dzięki opatentowanemu systemowi wolnego koła użytkownik zachowuje maksymalną swobodę ruchów i nie ma przeszkadzających konturów. - Dwa oddzielne tryby wsparcia umożliwiają wsparcie dostosowane do typu pracy. - Bez problemu można go nosić pod odzieżą ochronną. - Waga: 1,3kg
----	------------	---	--------	---

4.4. HAL (Hybrid Assistive Limb)



Rys. Widok egzozskieletu HAL [21] i jego przykładowe zastosowanie [22]

4.	HAL (Hybrid Assistive Limb)	Egzozskielet aktywny – zasilanie elektryczne	CYBERDYNE	<ul style="list-style-type: none"> - Ruch jest aktywnością wywołaną inicjowaną i kontrolowaną przez pacjenta - Wspomaga każdą formę ruchu kończyn - Praca polega na wzmacnianiu impulsów elektrycznych wysyłanych przez organizm pacjenta, i stymulowaniu ruchu odpowiednich partii mięśni
----	-----------------------------	--	-----------	---

Podsumowanie

Egzozskielet jest wynalazkiem, które powstało już w XIX wieku, a pierwszy wykonany był z drewna. Z biegiem czasu egzozskielety były stale poprawiane, modyfikowane oraz ulepszane przez różnych naukowców. Cel powstania egzozskieletu był jeden. Polepszenie warunków fizycznych człowieka. Egzozskielet miał za zadanie zwiększać fizyczne możliwości człowieka, a tak dokładniej zwiększać prędkość i zasięg poruszania się oraz zwiększać masę podnoszonych przez człowieka przedmiotów. Obecnie wykorzystywane są one powszechnie w takich dziedzinach jak wojsko oraz rehabilitacja. Szkoda, że ze względu na duże koszty, nie są one częściej wykorzystywane w przemyśle, do wspomagania pracy pracowników

fizycznych. Ich powszechne stosowanie mogło by znacznie wpłynąć na poprawę warunków pracy w niektórych dziedzinach przemysłu, w których często wykonuje się powtarzalne czynności w pozycjach wymuszonych, np. z rękoma w górze.

Bibliografia

1. *Wpływ wykorzystania egzoszkieleatów na bezpieczeństwo i higienę pracy*. European Agency for Safety and Health at Work. 2019.
2. <https://matrixnarzedzia.pl/product-pol-46102-MuscleSuit-Every-Soft-Egzoszkieleet-wspomagajac-S-M.html>
3. Egzoszkieleaty <https://mlodytechnik.pl/eksperymenty-i-zadania-szkolne/wynalazczosc/29885-egzoszkieleaty>
4. https://pl.wikipedia.org/wiki/Egzoszkieleet_wspomagany
5. <https://www.youtube.com/watch?v=55eHUj-jqZw>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=dAtgQwZiECM&t=251s>
7. Egzoszkieleet w praktyce <https://www.youtube.com/watch?v=5XVgFS9xjnY>
8. Robot suit HAL <https://www.youtube.com/watch?v=2Ysb-Oko3Bg>
9. Najnowsze roboty humanoidalne – czy mamy się czego obawiać? <https://botland.com.pl/blog/najnowsze-roboty-humanoidalne-czy-mamy-sie-czego-obawiac/>
10. <https://dozr.com/blog/construction-exoskeletons>
11. https://en.wikipedia.org/wiki/Berkeley_Lower_Extremity_Exoskeleton
12. <https://gadzetomania.pl/xos-2-nowy-egzoszkieleet-nowe-mozliwosci-wideo,6703750597470337a>
13. <https://next.gazeta.pl/internet/7,104530,8433459,egzoszkieleet-xos-2-raytheona.html>
14. Strona producenta <https://rewalk.com/>
15. https://technomex.pl/projekty_badawcze/projekt-ekso_/projekt-ekso
16. <https://geekweek.interia.pl/technauka/news-mindwalker-egzoszkieleet-sterowany-myslami,nId,942802>
17. https://en.wikipedia.org/wiki/Daedalus_Flight_Pack
18. Strona producenta <https://mate.comau.com/>
19. Strona producenta <https://agefree.oa.hk/>
20. <https://exoskeletonreport.com/product/bionicback/>
21. Strona producenta <https://robofit.com.au/>
22. <https://www.computerweekly.com/>

SYSTEMY ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM I HIGIENĄ PRACY

Andrzej Baranowski, Waldemar Uździcki

Wstęp

Praca towarzyszy człowiekowi od zarania dziejów. Początkowo współtowarzyszyła ona zdobywaniu pożywienia, a wykonywane czynności były niezbyt skomplikowane. Wraz z upływem czasu i porzuceniem przez człowieka trybu życia zbieracko-łowieckiego ludzie nauczyli się wytwarzać dobra w takich ilościach, aby móc je zbywać innym. W wyniku osiedlenia się i rozwoju cywilizacji ludzkiej czynności związane z wykonywaną pracą stały się coraz bardziej złożone i niebezpieczne. W rezultacie przy wypadku w pracy robotnik przepłacał to utratą zdrowia, a niejednokrotnie życia. Informację oraz wiedzę, co jest niebezpieczne ludzie zdobywali od rodziców, starszych, mistrzów rzemiosła, a poziom wiedzy oraz umiejętności w temacie bezpieczeństwa pracy był nikły i praktycznie nie regulowały tego żadne przepisy lub normy prawne. Wynikały one jedynie przepisów i zwyczajów cechowych.

W historii można znaleźć edykty królewskie dotyczące pracy górników ogłoszone przez księcia Leszka Białego w roku 1221 [17, 114], czy też obwieszczenia króla Zygmunta III z 1592 roku dotyczącego zakazu przystępowania do pracy w kopalni pod wpływem alkoholu [17, 114]. W dobie rewolucji przemysłowej w osiemnastym wieku, poprzez rozwój nauk humanistycznych, przyrodniczych, społecznych, ścisłych i nauk technicznych zauważono, że zdrowie i życie pracownika jest dobrem nadrzędnym. Do tej pory pracodawcy nie przejmowali się zdrowiem i życiem ludzkim, bo liczyły się dla nich wyłącznie maksymalna ilość wyprodukowanych dóbr i osiągnięty zysk ekonomiczny. Zauważono, że częstotliwość występowania wypadków przy pracy w istotny sposób wpływała na zyski ekonomiczne ówczesnego przedsiębiorstwa. Zmiany w strukturach społecznych, wzrost edukacji oraz świadomości poszczególnych społeczeństw. Wraz z przypadającym zmierzchem społeczeństwa o charakterze hierarchicznym, rozwojem cywilizacyjnym i ułatwieniem komunikowania się ludzi, grup społecznych i rozkwitem nauk, zaczęto się zastanawiać, co można by było zmienić, aby poprawić warunki pracy ludzi.

Wyraźny zwrot w kierunku rozwoju i wprowadzania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy nastąpił w wieku dziewiętnastym, poprzez wymuszoną wysoką industrializację gospodarek krajów Europy jak Anglia i Francja. Zwrócono uwagę na duże współczynniki wypadkowości przy pracy i w tych krajach powołano inspektorów (Anglia-1833 r., Francja-1842 r.) [29]. Polski przyrodnik profesor Wojciech Jastrzębowski, w roku 1857 w pracy pt. *Rys ergonomii czyli nauki o pracy, opartej na prawdach poczerpniętych z Nauki Przyrody* po raz pierwszy użył definicji

ergonomii, czyli nauki o pracy oraz stworzył fundamenty ergonomii [6], której największy rozwój przypadł na lata pięćdziesiąte dwudziestego wieku [20]. W niespełna rok po odzyskaniu przez Polskę niepodległości powołano Państwową Inspekcję Pracy, która do dziś stoi na straży przestrzegania prawa pracy oraz przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W latach trzydziestych, aby chronić życie i zdrowie w środowisku pracy, zapoczątkowano stosowanie pierwszych środków ochrony indywidualnej i osłon w maszynach, co przyczyniało się do redukcji ryzyka wystąpienia wypadków. W tym samym czasie w Polsce ogłoszono Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 sierpnia 1927 r. o zapobieganiu chorobom zawodowym i ich zwalczaniu [6], a rok później w Rozporządzeniu Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16 marca 1928 r. sprecyzowano przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stworzono wykaz prac szczególnie niebezpiecznych wykonywanych w zakładach pracy (Dz.U. 1928 nr 35 poz. 325) [79]. Służbę bezpieczeństwa i higieny pracy powołano dopiero po drugiej wojnie światowej, w roku 1953 [84], a kolejno w roku 1975 wszedł w życie Kodeks pracy, w którym przedstawiono zbiór przepisów regulujących prawa i obowiązki pracodawcy oraz pracowników [88]. Pierwszym systemowym opracowaniem w zarządzaniu bezpieczeństwem i higieną pracy był system MORT, stworzony przez William G. Johnson w "MORT Safety Assurance Systems" dla potrzeb energetyki jądowej, gdzie wdrożono dynamiczny system bezpieczeństwa, skoordynowany z ogólnymi systemami zarządzania i powiązany z wysoką wydajnością firmy [18].

1. Prawna ochrona pracy w Polsce

Prawną ochronę pracy w Polsce gwarantuje zapis w art. 66 ustawy zasadniczej, z której to wynika, iż "Każdy ma prawo do bezpiecznych i higienicznych warunków pracy" [22]. Szczegółowe obowiązki prawa dla pracodawców i pracowników zostały przedstawione w kodeksie pracy (Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141) [88], a powyższy akt prawny od chwili jego opublikowania był wielokrotnie aktualizowany, dostosowywany do zmieniających się dynamicznie warunków pracy i na chwilę obecną posiada swoje odzwierciedlenie w prawie międzynarodowym Unii Europejskiej. W oparciu o dyrektywy UE utworzono spójny system prawny i organizacyjny, w którym pracodawca jest zobowiązany do oceny i redukcji ryzyka zawodowego, informowania o ryzyku zawodowym, a także ochrony zdrowia i życia pracowników przez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków. Musi on to realizować poprzez wstępne oraz okresowe szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy [54]. W związku z tym pracodawca jest zobowiązany w organizacji tworzyć stanowiska pracy z wykorzystaniem odpowiednich osiągnięć nauki i techniki, według deklaracji zgodności dla maszyn i urządzeń narzuconych przepisami prawa unijnego, krajowego, czy też norm, które wynikają ze źródeł prawa i stanowią ogólnie przyjętą zasadę do stosowania, lecz nie są źródłem prawa.

Gruntowne zapisy prawa wykonawczego są uszczegółowione w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844) [62].

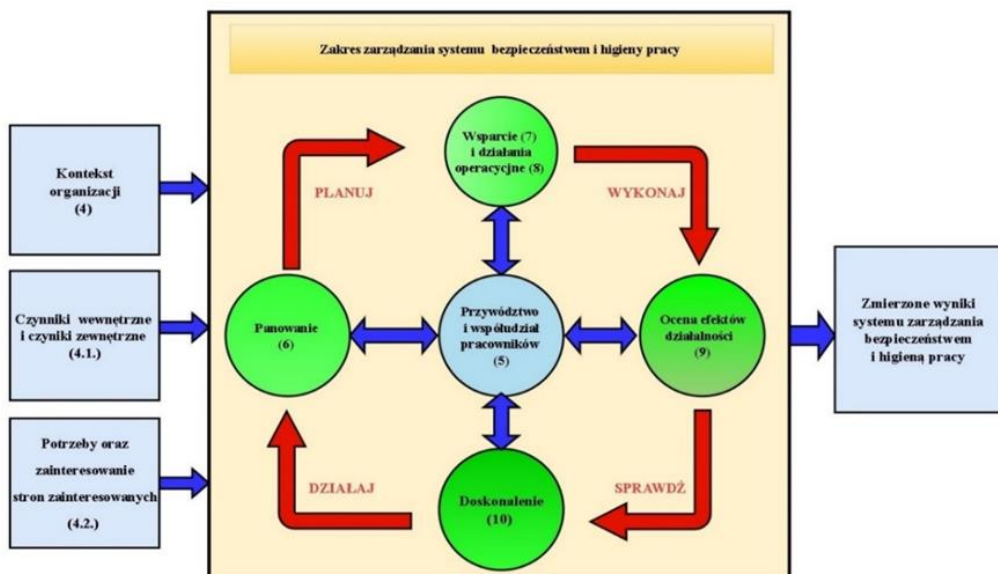
Uregulowanie to zawiera szczegółowe wytyczne w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy jakie powinny spełniać budynki, teren zakładu pracy, organizacja miejsc pracy w zależności od realizowanych procesów technologicznych, wymagania stawiane dla oświetlenia, bezpieczeństwo techniczne stosowanych maszyn, narzędzi i innych urządzeń technicznych. Ujęto w nim też postępowanie w związku z ochroną dotyczącą przekroczenia norm hałasu (NDN), warunki, gdzie i kiedy należy stosować ogrzewanie, wentylację i urządzenia klimatyzacyjne. Zostało tu też scharakteryzowane, jak powinno wyglądać bezpiecznie miejsce prace dla prac szczególnie niebezpiecznych, w tym dla prac na wysokości, z użyciem materiałów niebezpiecznych, w zbiornikach, kanałach, we wnętrzach urządzeń technicznych, jak również w innych zagrażających życiu przestrzeniach zamkniętych. Scharakteryzowano, również sposoby i metody bezpiecznej pracy dla: robót budowlanych, rozbiórkowych, remontowych i montażowych, które są prowadzone bez wstrzymania ruchu zakładu pracy lub jego części oraz wymagania dotyczące transportu wewnętrznego i magazynowania. Opisując zasady bezpiecznego postępowania w pracach szczególnie niebezpiecznych objaśniono, jakie powinny być stosowane zabezpieczenia przed nieuprawnionym dostępem do stref niebezpiecznych dla pracowników dalszej części opisano wymagania i kryteria, jakie powinny spełniać pomieszczenia sanitarno - higieniczno w zakładzie, aby w pełni zabezpieczały potrzeby socjalno-bytowe, bez narażenia pracowników na czynniki szkodliwe. Przedstawione zostały, również szczegółowe zasady stosowania znaków i sygnałów bezpieczeństwa oraz stosowanie środków ochrony indywidualnej [62].

W zależności od gałęzi przemysłu i wykonywanych w nich procesów technologicznych oraz występujących w czasie tego procesu czynników szkodliwych i uciążliwych w środowisku pracy ustanowiono szereg aktów prawnych dotyczących danej specjalizacji firmy i wykonywanych prac.

Aktualny system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy jest zawarty i opisany w PN- ISO 45001:2018, i oparty jest na cyklu Deminga, który stanowi kompleksowe oraz powtarzalne narzędzie, mające zastosowanie dla całości organizacji lub do jej tylko części. Cykl Deminga (PDCA) wyrażony jest czterema funkcjami polegającymi na:

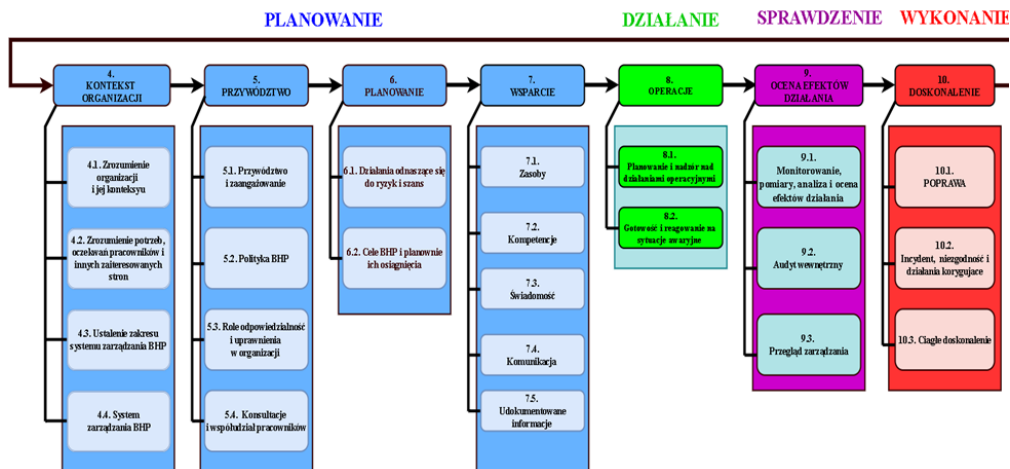
- planowaniu
- wykonaniu
- kontroli
- działaniu,

a jego przebieg pokazany jest na rys. 1 [16, 30].



Rys.1. Ustalenie celów, procesów i zasobów BHP wymaganych do osiągnięcia wyników zgodnie z organizacjami Polityką BHP wg cyklu PDCA [16, 30]

W normie PN-ISO 45001:2018 głównym zadaniem i celem jest określenie długofalowej polityki BHP firmy, która powinna stanowić jej istotny element. Polega ona na ciągłej ocenie oraz analizie ryzyka zawodowego oraz redukcji występujących zagrożeń. Zabiegi te mają przeciwdziałać powstawaniu wypadków przy pracy, jak również chorobom zawodowym. W ocenie zagrożeń powinni też aktywnie uczestniczyć pracownicy. System ten powstał jako uregulowanie normy do potrzeb międzynarodowych, dla norm systemu zarządzania jakością (ISO 9001), środowiskiem (ISO 1400), bezpieczeństwem i higieną pracy (ISO 45001) oraz bezpieczeństwem informacji (ISO 27001). Wynikają one z wytycznych zawartych w Dyrektywie ISO/IEC, Część 1, Skonsolidowany Suplement ISO, 2014 według Załącznika SL dotyczącego norm systemów zarządzania, co przedstawione jest na rys. 2.



Rys. 2. Struktura normy 45001

Norma składa się z elementów, których współdziałanie służy odpowiedniemu wykorzystaniu posiadanych zasobów, z myślą o osiągnięciu ustalonych celów realizowanych poprzez kontekst organizacji [28]. To organizacja określa zasady funkcjonowania systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w firmie i ustala zakres działania całego systemu, jako wzajemnie powiązanych oddziaływujących elementów. Są one niezwykle istotne dla polityki firmy w zakresie jej postrzegania na rynku przez klientów, kontrahentów, pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy tutaj wymienić: Konstytucje, Kodeks pracy, Polskie Normy, akty wykonawcze, zbiorowe układy pracy, wewnętrzne regulaminy pracy, zasad bhp czy też szczegółowe warunki bhp dotyczące konkretnych gałęzi przemysłu, wykonywanych procesów technologicznych. Dobra polityka organizacji i podejmowane decyzje powinny metodycznie zmierzać do zminimalizowania lub wykluczenia wypadków przy pracy, urazów, dolegliwości przyczyniających się do pogorszenia stanu zdrowia, przez co należy rozumieć występowanie chorób zawodowych, a także zdarzeń potencjalnie wypadkowych. Stworzenie w zakładzie pracy bezpiecznych i higienicznych miejsc pracy, z uwzględnieniem oceny i redukcji ryzyka, można uzyskać poprzez eliminację czynników szkodliwych i uciążliwych, a w tym procesie uwzględnić należy ergonomię, sposób organizacji pracy, stosowanie technologii mniej uciążliwych dla pracownika i jego otoczenia [16, 28, 30].

Zakład pracy, aby sprawnie funkcjonował w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy i sprawował rzeczywistą ochronę życia i zdrowia swoich pracowników, musi w swoim działaniu wdrażać składowe sytemu administrowania BHP. W tym procesie nadrzędną rolę odgrywa pracodawca i jego metody zarządzania firmą. Udział zarządu w zakresie kompleksowego bezpieczeństwa pracy powinien być czynny i odpowiedzialny, a jego działania, poprzez określenie jasnej, spójnej, rzeczowej polityki firmy, z podziałem zakresu odpowiedzialności i uprawnień poszczególnych komórek organizacyjnych, powinny angażować do aktywnego współdziałania

wszystkich pracowników. Organizacja planując swoje działania odnoszące się do określenia ryzyka musi uwzględnić jasne i spójne cele bezpieczeństwa i higieny pracy, mające swoje odzwierciedlenie w polityce firmy. Cele te powinny być przedstawiane wszystkim zainteresowanym stronom organizacji z uwzględnieniem wyników oceny ryzyka zawodowego i szans jego redukcji, przy jednoczesnej ciągłej obserwacji i analizie otrzymanych wyników. W następstwie również musi zostać spełniony warunek dotyczący przekazywania informacji zainteresowanym stronom, nie pomijając w tym procesie doradztwa pracowników. Osiągnięcie celów BHP jest możliwe przez opracowanie planów, które to posiadają jeden wspólny mianownik mający następujące ramy: co ma być zrealizowane oraz jakie siły i środki są w posiadaniu organizacji do osiągnięcia ustalonych i żądanych efektów. Plany dotyczące metod lub procedur podejmowanych decyzji w przedstawieniu osiągnięć dążeń bhp, sposób oceny wyników ze wskazaniem, kto będzie odpowiedzialny za realizację tych planów i ich ciągłą aktualizację [16, 28, 30].

Cele i planowanie nie są wartościami stałymi i podlegają cały czas modyfikacji lub korekcie. Są wspierane przez zasoby osobowe firmy, przez wykorzystanie ich wiedzy i umiejętności powiązanych z doświadczeniem zawodowym wszystkich zainteresowanych stron organizacji w zakresie ich kompetencji. Powiązane też są ze świadomością istniejących zagrożeń, ich redukcji, ciągłego samodoskonalenia, uczestniczeniem w cyklicznych szkoleniach lub komunikacji, w celu uzyskania odpowiedniej skuteczności na zajmowanych stanowiskach. Dlatego firma określa również zasady oraz metody komunikacji wewnątrz i na zewnątrz, definiując jej poziomy oraz kierunki wyrażając: co, gdzie komu i jak się komunikować. Planowanie należy do procesów złożonych i wymaga, aby organizacja posiadała udokumentowane informacje, w skład których wchodzi dane o wielkości i strukturze firmy, konieczne założenia dotyczące zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, rodzaje świadczonych usług, realizowanych procesów technologicznych, wyrobów, stopnia ich złożoności wraz ze wzajemnym oddziaływaniem i kompetencją zatrudnionych pracowników. Operacje to nic innego jak gospodarowanie, przewodzenie nad procesami produkcyjnymi, w których to konsorcjum poszukuje rozwiązań do sprawnego, efektywnego szukania i realizowania rozwiązań dotyczących produkcji i świadczonych usług. Wpływa to na konkurencyjność firmy na rynku.

Jednak przy najlepszych założeniach, zawsze istnieje ryzyko, że dojdzie do sytuacji awaryjnej. Dlatego pracodawca określa też plany działania, które przygotowują firmę na wypadek wystąpienia sytuacji kryzysowej lub awarii (art. 209 § 2 pkt 2) [88]. Gotowość i reagowanie na sytuacje awaryjne wiąże się z z góry określonymi procedurami odnoszącymi się do wypadków przy pracy, postępowania przy awariach, pożarach, wybuchach, katastrofach naturalnych lub innym zagrożeniu. Procedury te są wprowadzone celem ustalenia sposobów postępowania, a ich celem jest minimalizacji powstałych skutków. Dlatego organizacja dbając o swój wizerunek wewnątrz i na zewnątrz firmy musi ciągle dążyć do wykluczenia i ograniczenia ryzyka dotyczącego bezpieczeństwa i higieny pracy, stosując rozwiązania techniczne, organizacyjne, technologiczne i indywidualne środki

ochrony osobistej. Firma zobowiązana jest też do monitorowania i oceny efektów prowadzonych działań poprzez:

- ocenę ryzyka zawodowego dla poszczególnych stanowisk pracy (art. 226, 23711a, § 1 pkt.2, 201 § 3, 1041 § 1 pkt.8- K. P., §39, § 39a) [12, 55, 62, 63, 73, 74, 86, 88]; ocenę ryzyka można realizować w zależności od złożoności wykonywanych prac w skali trójstopniowej lub pięciostopniowej. Trzeba jednak spełnić kilka warunków, aby ocena była przeprowadzona rzetelnie: zebrać wszystkie informacje dotyczące zagrożeń, zidentyfikować zagrożenia, przeprowadzić analizę i podjąć działania w celu ich redukcji, udokumentowanie realizacji ocenianego ryzyka, oraz systematycznie aktualizować opracowane oceny ryzyka zawodowego [50],
- opracować i stosować instrukcje bezpiecznej pracy (art. 2374 § 2) [88],
- rozróżniać prace szczególnie niebezpieczne, wzbronione młodocianym i dla kobiet karmiących dziecko piersią,
- w pełni dokumentować wyniki pomiarów dotyczące najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, szkoleń wstępnych i okresowych, przeprowadzanych analiz, audytów wewnętrznych i zewnętrznych oraz pozostałej dokumentacji, do której jest zobowiązana służba bezpieczeństwa i higieny pracy,
- opracowywać procedury w związku z wystąpieniem wypadku przy pracy, awarii lub sytuacji kryzysowej (art. 209 § 2 pkt 2) [88],
- analizować i ciągle doskonalić czynniki wewnętrzne i zewnętrzne organizacji, jako ich zasadnicze elementy związane z osiągnięciem ustalonych celów dobrze zarządzanej organizacji.

Element składowy oceny efektów działania stanowi audyt wewnętrzny, który służy do dokonania sprawdzenia całego systemu zarządzania BHP, na podstawie porównania stanu obecnego i stanu oczekiwanego, czyli jak jest, a jak powinno być. Organizacja biorąc pod uwagę przegląd zarządzania BHP, tzn. na ile system jest spójny z organizacją, czy wszystkie założone cele zostały właściwie wdrożone w struktury, biorąc pod uwagę ocenę z audytu i informacje dotyczące incydentów, niezgodności i działań korygujących, realizuje plan poprawy, który polega na ciągłym doskonaleniu poprzez zastosowanie nowych materiałów, technologii, zamianie organizacji pracy lub technologii w wykonania wyrobu, w zastosowaniu się do wniosków z zaleceń stron zainteresowanych [16, 28, 30]. Warunkiem koniecznym do uzyskania certyfikatu z normy 45001 jest spełnienie wszystkich wymagań określonych w tym dokumencie [20].

2. Wykaz aktów prawnych dotyczących BHP

Jednym z głównych, widocznych na pierwszy rzut oka elementów systemu BHP są znaki bezpieczeństwa umieszczone na zakładzie pracy. Akty prawne dotyczące stosowanych barw i znaków bezpieczeństwa regulują przepisy prawa unijnego oraz prawa krajowego, a ich szczegółowe wymagania określone są w Polskich Normach, które to są również spójne z normami międzynarodowymi.

2.1. Dyrektywy

Dyrektywy są źródłem prawa Unii Europejskiej i wyznaczają cele, jakie mają osiągnąć sygnatariusze wspólnoty. Wymienione poniżej w pkt 1 i 2 rozdziału dyrektywy są aktami prawa unijnego, które dzielą pięć grup stosowanych znaków bezpieczeństwa przedstawionych na rys. 3. Są w nich opisane ogólne zasady stosowania znaków bezpieczeństwa w środowisku pracy, ich kształt i barwy, ogólne warunki tworzenia i przedstawiania znaków wraz z określeniem ich wytrzymałości na warunki fizykochemiczne. Zgodnie z zapisami dyrektyw znaki bezpieczeństwa muszą być wszędzie tam gdzie niebezpieczeństwo nie może być odpowiednio zredukowane technicznymi środkami ochrony zbiorowej lub środkami, metodami, czy procedurami stosowanymi w organizacji pracy [13].

Do głównych źródeł prawa międzynarodowego dotyczących znaków bezpieczeństwa zalicza się [10, 13, 78]:

- Dyrektywa Rady 92/58/EWG z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących znaków bezpieczeństwa i/lub zdrowia w pracy (dziewiąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG),
- Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE (przekształcenie),
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

2.2. Ustawy i rozporządzenia

Do głównych źródeł prawa krajowego dotyczących znaków bezpieczeństwa zalicza się [53, 57, 58, 60, 62, 75]:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz.U. 2010 nr 138 poz. 931),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 14 października 2005 r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów (Dz.U. 2005 nr 216 poz. 1824),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 stycznia 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie oznakowania opakowań substancji

niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (Dz.U. 2014 poz. 145),

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1228).

2.3. Polskie Normy

Normy nie stanowią źródła prawa, przedstawiają jedynie zbiór reguł, które stosuje się na zasadzie dobrowolności. Normy regulują wszelkie obszary nauki, techniki, życia, jako kodeks dobrej praktyki i zasady racjonalnego postępowania przy aktualnym poziomie techniki [112].

Wymaga się, aby norma spełniała następujące kryteria [112]:

- była spójna z wiedzą i teoriami naukowymi;
- potwierdzona wynikami badań;
- realizacja założeń normy powinna być możliwa do weryfikacji;
- normy powinny być zgodne z aktualnym stanem wiedzy i najnowszymi osiągnięciami techniki.

Polski Komitet Normalizacyjny opracował i dostosował przepisy do aktualnych potrzeb rynku [30, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 45, 47, 48]. Można wśród nich wyróżnić:

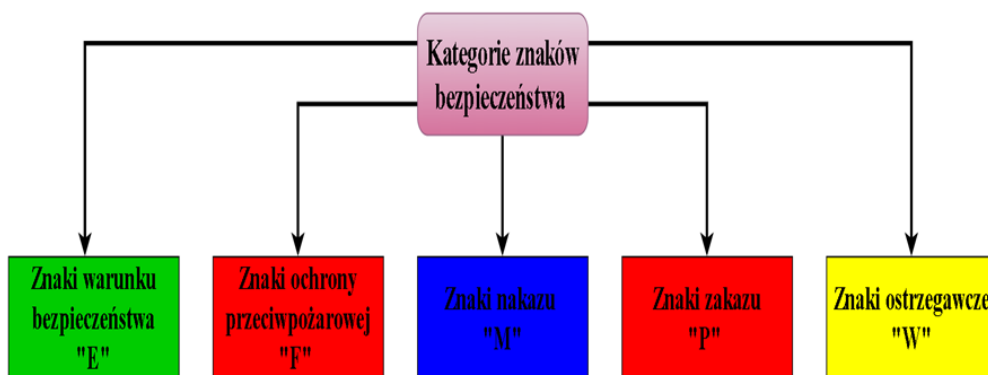
- PN-EN 61310-1:2009 Bezpieczeństwo maszyn - Wskazywanie, oznaczanie i sterowanie - Część 1: Wymagania dotyczące sygnałów wizualnych, akustycznych i dotykowych- wersja polska,
- PN-EN ISO 7010:2020-07/A1:2021-04 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa - wersja angielska,
- PN-EN ISO 7731:2009 Ergonomia - Sygnały bezpieczeństwa dla obszarów publicznych i obszarów pracy - Dźwiękowe sygnały bezpieczeństwa - wersja angielska,
- PN-ISO 3864-1:2006 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -Część 1: Zasady projektowania znaków bezpieczeństwa stosowanych w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej- wersja polska,
- PN-J-08002:1979 Źródła promieniowania jonizującego. Znaki ostrzegawcze. norma wycofana brak normy zastępującej,
- PN-N-01252:1965 Liczbowe wyrażanie barw - wersja polska- norma wycofana brak normy zastępującej,
- PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa - Techniczne środki przeciwpożarowe - wersja polska. Ustala znaki ochrony przeciwpożarowej przeznaczone do oznaczania dróg ewakuacyjnych i dróg pożarowych. Ustalono rysunek wzorcowy znaku ochrony przeciwpożarowej, znaczenie (nazwę) znaku, treść znaku, kształt i barwę oraz obszar zastosowania,
- PN-N-01256-4:1997/Az1:2003: Znaki bezpieczeństwa - Techniczne środki przeciwpożarowe - wersja polska,

- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych - wersja polska. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i pożarowych oraz podano przykłady (rysunkowe) oznakowania dróg ewakuacyjnych,
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych - wersja polska,

Zasadniczym normatywem stosowanych znaków bezpieczeństwa jest "PN-EN ISO 7010:2020-07/A1:2021-04 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa". W opracowaniu tym znajdziemy większość stosowanych znaków bezpieczeństwa, gdzie autorzy dopuszczają stosowanie znaków z odstępstwem z uwzględnieniem różnic kulturowych w taki jednak sposób, aby była zachowana informacja przedstawianego w opracowaniu piktogramu na znaku [35, 36, 37, 38].

W normie EN ISO 7010-2020 znaki scharakteryzowano w pięciu kategoriach (rys. 3), do każdej kategorii z grupy znaków przypisano symbol literowy wraz z trzycyfrowym kodem i nazwą [35, 36, 37, 38]:

- E- Znaki warunku bezpieczeństwa ;
- F- Znaki ochrony przeciwpożarowej;
- M-znaki nakazu;
- P- znaki zakazu;
- W- Znaki ostrzegawcze.






Rys. 3. Podział znaków bezpieczeństwa [13, 37,38]

2.4. Wykaz i przykłady znaków bezpieczeństwa

Zgodnie z przedstawionymi powyżej aktami prawnymi dla znaków bezpieczeństwa są przeznaczone cztery kolory. Kolorem zielonym opisane są znaki warunku bezpieczeństwa (grupa E). Są one zarezerwowane dla opisanie dróg ewakuacyjnych, rozmieszczenia sprzętu ratowniczego lub zaplecza na rzecz

bezpieczeństwa. Wyrażone są w postaci zielonego tła kwadratów lub prostokątów, w które wpisane są białe piktogramy (tab. 1) [51]:

Tab. 1. Znaki warunku bezpieczeństwa (E) wg normą PN-EN ISO 7010:2020 [35, 36, 119, 120, 121].

Znak bezpieczeństwa	Nazwa znaku warunku bezpieczeństwa, nr odniesienia
	Pierwsza pomoc medyczna, E003
	Miejsce zbiórki do ewakuacji, E007
	Defibrylator (AED), E010




Kolorem czerwonym oznaczane są znaki ochrony przeciwpożarowej (F), kształt ich stanowi kwadrat z umieszczonym w nim białym piktogramem na czerwonym tle, powierzchnia czerwona pokrywa co najmniej 50 % jego pola, na podstawie użytych piktogramów możemy zidentyfikować typy i rodzaje stosowanych urządzeń przeciwpożarowych oraz ich położenie w zakładzie pracy (tab. 2) [51]:

Tab. 2. Znaki ochrony przeciwpożarowej wg normy PN-EN ISO 7010:2020 [35, 36, 95, 119, 120, 121].

Znak bezpieczeństwa	Nazwa znaku ochrony przeciwpożarowej, nr odniesienia
	Gaśnica, F001
	Hydrant wewnętrzny, F002
	Alarm pożarowy, F005




Kolorem niebieskim opisane są znaki nakazu, które posiadają okrągły kształt z wpisaniem białym piktogramem, dla tej grupy znaków kolor niebieski wynosi 50% powierzchni. Informacja zamieszczona na znaku nakazu, określa sposób zachowania lub sposób działania np. założenie środków ochrony indywidualnej, stosowanie określonych typów zabezpieczeń lub wykonania procedur, których przykłady podano w tab. 3 [14].

Tab. 3. Znaki nakazu zgodne wg normy PN-EN ISO 7010:2020 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy [35, 36, 96, 119, 120, 121].

Znak bezpieczeństwa	Nazwa znaku nakazu, nr odniesienia
	Nakaz stosowania ochrony twarzy, M013
	Nakaz stosowania osłony, M027
	Nakaz stosowania odzieży ochronnej, M010




Kolor czerwony jest zarezerwowany dla znaków zakazu, które posiadają okrągły kształt z wpisanym czarnym piktogramem na białym tle z czerwonym obramowaniem i ukośnym pasem. Czerwona część ma pokrywać co najmniej 35 % jego powierzchni. Znaki zakazu informują o czynnościach zabronionych, alarmowych, zatrzymaniu, wyłączeniu maszyn i urządzeń, a przykłady są przedstawione w tab. 4 [14].

Tab. 4. Znaki zakazu wg normy PN-EN ISO 7010:2020 [35, 36, 119, 120, 121].

Znak bezpieczeństwa	Nazwa znaku zakazu, nr odniesienia
	Zakaz przejścia, P004
	Nieupoważnionym wstęp wzbroniony, P007
	Zakaz uruchamiania maszyny, P009

Kolejną grupę stanowią znaki ostrzegawcze, dla których zarezerwowany jest kształt trójkątny. Kolor żółty wypełnia tło z wpisanym czarnym piktogramem oraz z czarnym obramowaniem, pokrycie części żółtej dla tej grupy znaków wynosi 50% powierzchni. Znaki z tej grupy mają skłonić do zachowania szczególnej ostrożności przed czynnikami szkodliwymi i uciążliwymi w środowisku pracy, a przykłady takich znaków zawarte są w tab. 5 [14].

Tab. 5. Znaki ostrzegawcze zgodne z obowiązującą normą PN-EN ISO 7010:2012 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy [35, 36, 119, 120, 121].

Znak bezpieczeństwa	Nazwa znaku ostrzegawczego, nr odniesienia
	Ostrzeżenie przed wiszącym ciężarem W015
	Ostrzeżenie przed urządzeniami do transportu poziomego W014
	Ostrzeżenie przed porażeniem prądem elektrycznym W012

2.5. Znaki i sygnały bezpieczeństwa oraz sposoby alarmowania

Znaki i sygnały bezpieczeństwa powinny być stosowane wszędzie tam, gdzie występuje określone zagrożenie dla życia i zdrowia ludzkiego i jest brak możliwości ograniczenia ryzyka lub jego likwidacji środkami ochrony zbiorowej, indywidualnej lub innymi środkami stosowanymi w organizacji pracy. Ich głównym celem jest przekazywanie informacji o rodzaju występującego niebezpieczeństwa i sposobie zachowywania się pracowników. Można je podzielić na następujące grupy, zgodnie z rys. 4. [14]:









Rys. 4. Podział znaków bezpieczeństwa i sygnałów bezpieczeństwa [57, 58]







Sygnał świetlny powinien być przedstawiony za pomocą urządzenia, które będzie emitowało znak lub piktogram podświetlony źródłem światła, z wykorzystaniem odpowiedniej zarezerwowanej barwy bezpieczeństwa charakterystycznej dla danego typu zagrożenia.

Sygnaly dźwiękowe emitowane są jako ustalone sygnaly akustyczne, charakterystyczne dla danego zagrożenia lub niebezpieczeństwa w ustalonych ramach czasowych np. modulowany dźwięk syreny, brzęczyka lub klaksonu.

Kolejną grupą są sygnaly przekazywane w sposób ręczny, będące kombinacją układu rąk i dłoni, poruszanymi w określonym kierunku, w zależności od rodzaju zagrożenia (tab. 6).

Tab. 6. Ręczne sygnaly bezpieczeństwa

Znaczenie sygnału	Opis sygnału	Ilustracja
1	2	3
A. Sygnaly ogólne		
START Uwaga! Początek kierowania	Obie ręce wyciągnięte poziomo, dłonie zwrócone wewnętrzną stroną do przodu	
ZATRZYMAĆ Przerwa - koniec ruchu	Prawa ręka skierowana do góry, z wewnętrzną stroną dłoni skierowaną do przodu	
KONIEC Zatrzymanie działania	Obie ręce połączone na wysokości klatki piersiowej	
Ruch szybki	Zakodowane gesty sterujące ruchem, przedstawione w tabeli, wykonywane są w szybkim tempie	
Ruch powolny	Zakodowane gesty sterujące ruchem, przedstawione w tabeli, wykonywane są bardzo powoli	
B. Ruchy pionowe		
Podnieść do góry	Prawa ręka skierowana do góry z dłonią skierowaną wewnętrzną stroną do przodu - wykonuje wolno ruch okrężny	
Opuścić do dołu	Prawa ręka skierowana do dołu z dłonią skierowaną wewnętrzną stroną do przodu - wykonuje wolno ruch okrężny	
Odległość pionowa	Dłonie pokazują odpowiednią odległość	




C. Ruchy poziome		
Ruch do przodu	Obie ręce zgięte, dłonie skierowane wewnętrzną stroną do góry, przedramiona wykonują powolne ruchy w kierunku ciała	
Ruch do tyłu	Obie ręce zgięte, dłonie skierowane wewnętrzną stroną na zewnątrz, przedramiona wykonują powolne ruchy od siebie	
Ruch w prawo od sygnalisty	Prawa ręka wyciągnięta poziomo z dłonią zwróconą wewnętrzną stroną do dołu, wykonuje małe powolne ruchy w prawo	
Znaczenie sygnału	Opis sygnału	Ilustracja
1	2	3
Ruch w lewo od sygnalisty	Lewa ręka wyciągnięta poziomo z dłonią zwróconą wewnętrzną stroną do dołu, wykonuje małe powolne ruchy w lewo	
Odległość pozioma	Dłonie pokazują odpowiednią odległość	
D. Niebezpieczeństwo		
STOP Zatrzymanie w nagłym przypadku	Obie ręce wyciągnięte do góry, dłonie zwrócone wewnętrzną stroną do przodu	

2.6. Oznakowanie substancji niebezpiecznych zgodne z systemem GHS

Współczesny świat, nie mógłby istnieć bez stosowania substancji chemicznych. Są one wykorzystywane w każdych gałęziach przemysłu, rolnictwie, leśnictwie, domu oraz oferowane przez firmy jako oddzielne usługi. Niewłaściwe obchodzenie się z substancjami chemicznymi ze względu na ich właściwości fizykochemiczne, może przyczynić się do ryzyka powstania poważnej awarii przemysłowej, wybuchu lub skażenia środowiska, przynosząc znaczne szkody materialne dla życia i zdrowia współczesnych jak i również przyszłych pokoleń. Nieumiejętnie stosowane substancje chemiczne, bez wymaganych środków ochrony i właściwych procedur negatywnie oddziałują bezpośrednio na organizmy żywe, w tym człowieka, wywołując w nim mutacje, czyniąc szkody dla układu rozrodczego, powodując alergię skóry itp. Istotną kwestią jest oddziaływanie środków chemicznych, w postaci stosowania środków ochrony roślin, na florę. Dlatego wprowadzono Globalny

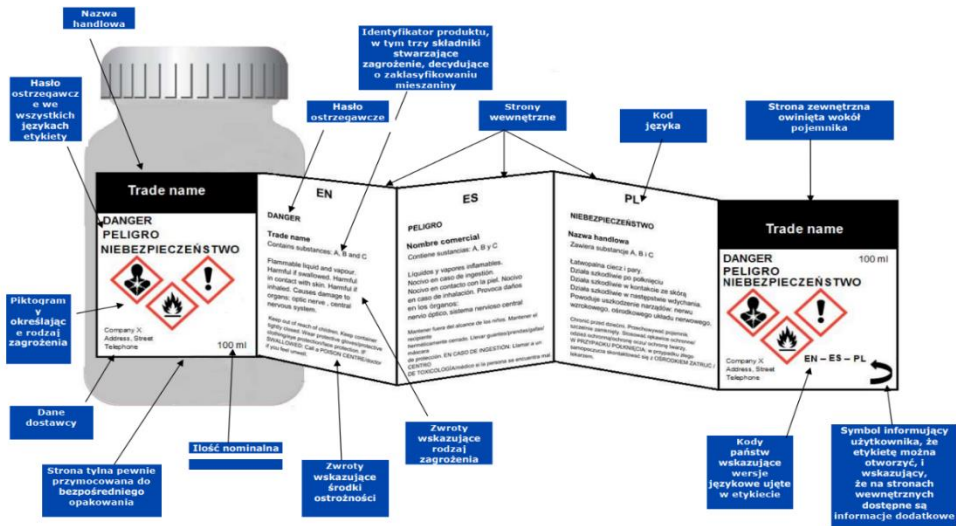
Zharmonizowany System Klasyfikacji i Oznakowania Chemikaliów (GHS), który stanowi skodyfikowany i unormowany międzynarodowy akt prawny stosowny do warunków przewozu towarów niebezpiecznych. Substancje i mieszaniny zaklasyfikowane jako stwarzające zagrożenie powinny być oznakowane i pakowane zgodnie z ich klasyfikacją [77], a przykłady piktogramów przedstawia tab. 7.

Tab. 7. Oznakowanie i klasyfikacja piktogramów GHS [78]

Piktogram GHS	Kod GHS	Objaśnienie piktogramu	Odziaływanie, możliwe ryzyko
	GHS-01	Niestabilne materiały wybuchowe, substancje i mieszaniny samoreaktywne nadtenki organiczne	Ryzyko wybuchu w razie pożaru. Podzielone na sześć podklas: 1.1 - zagrożenie wybuchem masowym; 1.2 - poważne zagrożenie rozrzutem 1.3 - zagrożenie pożarem, wybuchem lub rozrzutem 1.4 - zagrożenie pożarem lub rozrzutem 1.5 - może masowo wybuchnąć w ogniu 1.6 - brak zwrotu wskazującego rodzaj zagrożenia
	GHS-02	substancje ciekłe łatwopalnych, substancje stałe łatwopalne, substancje ciekłych piroforycznych substancje i mieszaniny samonagrzewające się, mieszaniny które w kontakcie z wodą uwalniają gazy łatwopalne nadtenki organiczne	Zapala się samorzutnie zapalenie się w przypadku wystawienia na działanie powietrza Substancje ciekłe łatwopalnych podział na trzy kategorie: Kategoria 1- skrajnie łatwopalne ciecze i pary Kategoria 2- wysoce łatwopalna ciecz i par Kategoria 3- Łatwopalna ciecz i pary
	GHS-03	substancje ciekłe utleniające, substancje stałych utleniające	mogą powodować zapalenie lub przyczynić się do spalania Substancje stałe i ciekłe utleniające dzielą się na trzy kategorie: Kategoria 1- pożar lub wybuch; silny utleniacz Kategoria 2- intensyfikują pożar; utleniacz Kategoria 3- intensyfikują pożar; utleniacz

Ponadto pomimo stosowania piktogramów na opakowaniach służących do przechowywania i transportu substancji i mieszanin chemicznych etykieta powinna zawierać nazwę, adres i numer telefonu dostawcy lub dostawców, ilość substancji lub mieszaniny, szczegółowe informacje umożliwiające identyfikację substancji, odpowiednie hasła ostrzegawcze, określenie rodzajów zagrożenia, wskazania

dotyczące środków ostrożności (art. 17-22, art 25) [77]. Przykładowe rozmieszczenie poszczególnych elementów przedstawione jest na rys. 5.



Rys. 5. Etykieta rozkładana środka chemicznego [19].



Kolejnym dokumentem informującym o rodzaju i typie zagrożeń związanych z stosowaniem substancji lub mieszanin chemicznych jest obowiązek dostarczenia karty charakterystyki w języku urzędowym tego kraju, gdzie związek chemiczny jest wprowadzony na rynek. Wynika to z art. 31 pkt 1 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 w zakresie chemikaliów (REACH). Natomiast w art. 31 pkt 6 określono szczegółowe wymagania odnoszące się do kart charakterystyki, które zgodnie z notyfikacją mają zawierać [52] datę sporządzenia oraz następujące pozycje:

- identyfikacja substancji mieszaniny i identyfikacja przedsiębiorstwa;
- identyfikacja zagrożeń,
- skład/informacja o składnikach,
- pierwsza pomoc,
- postępowanie w przypadku pożaru,
- postępowanie w przypadku niezamierzonego uwolnienia do środowiska,
- postępowanie z substancją /mieszaniną i jej/jego magazynowanie,
- kontrola narażenia/środki ochrony indywidualnej,
- właściwości fizyczne i chemiczne,
- stabilność i reaktywność,
- informacje toksykologiczne,
- informacje ekologiczne,
- postępowanie z odpadami,
- informacje o transporcie,
- informacje dotyczące przepisów prawnych,
- inne informacje, ważne z punktu bezpieczeństwa.

2.7. Rodzaje alarmów i sygnały alarmowe

W Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 7 stycznia 2013 r. w sprawie systemów wykrywania skażeń i powiadamiania o ich wystąpieniu oraz właściwości organów w tych sprawach (Dz.U. 2013 poz. 96) określa dwa rodzaje alarmów, które są stosowane we wszelkich zakładach pracy, placówkach zdrowia, szkolnictwie, i w przestrzeni publicznej. Przedstawione są one w tab. 8 [81].

Tab. 8. Rodzaje alarmów [81]

Lp.	Rodzaj alarmu	Sposób ogłoszenia alarmów		
		Akustyczny system alarmowy	Środki masowego przekazu	wizualny sygnał alarmowy
1.	Ogłoszenie alarmu	Sygnal akustyczny – modulowany dźwięk syreny w okresie trzech minut	Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna: Uwaga! Uwaga! Uwaga! Ogłaszam alarm (podać przyczynę, rodzaj alarmu itp.) dla	
2.	Odwołanie alarmu	Sygnal akustyczny – ciągły dźwięk syreny w okresie trzech minut	Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna: Uwaga! Uwaga! Uwaga! Odwołuję alarm (podać przyczynę, rodzaj alarmu itp.) dla	

2.8. Komunikaty ostrzegawcze

W Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 7 stycznia 2013 r. w sprawie systemów wykrywania skażeń i powiadamiania o ich wystąpieniu oraz właściwości organów w tych sprawach (Dz.U. 2013 poz. 96), oprócz rodzajów alarmów wprowadzono do praktycznego stosowania komunikaty ostrzegawcze dotyczące zagrożeń wynikających z wystąpieniem skażeń chemicznych, biologicznych, czy też stanów kryzysowych w wyniku klęsk żywiołowych, czy środowiska. Opisane są one w tab. 9. Ustawodawca nakazuje stosowanie alarmów i komunikatów ostrzegawczych wyłącznie w stanach rzeczywistego zagrożenia. Dopuszcza jednak, warunkowo na stosowanie innych, niewymienionych w rozporządzeniu sposobów alarmowania i komunikowania, które są przyjęte w sposób zwyczajowy obowiązujący na terenie danego zakładu [81].

Tab. 9. Komunikaty ostrzegawcze [81]

Lp.	Rodzaj komunikatu	Sposób ogłoszenia komunikatu		Sposób odwołania komunikatu	
		Akustyczny system alarmowy	Środki masowego przekazu	Akustyczny system alarmowy	Środki masowego przekazu
1.	Uprzedzenie o zagrożeniu skażeniami		Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna: Uwaga! Uwaga! Osoby znajdujące się na terenie około godz min może nastąpić skażenie (podać rodzaj skażenia) w kierunku (podać kierunek)		Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna: Uwaga! Uwaga! Odwołuję uprzedzenie o zagrożeniu (podać rodzaj skażenia) dla
2.	Uprzedzenie o zagrożeniu zakażeniami		Formę i treść komunikatu uprzedzenia o zagrożeniu zakażeniami ustalają organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej		Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna: Uwaga! Uwaga! Odwołuję uprzedzenie o zagrożeniu (podać rodzaj zakażenia) dla
3.	Uprzedzenie o kłęskach żywiolowych i zagrożeniu środowiska		Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna: Informacja o zagrożeniu i sposobie postępowania mieszkańców (podać rodzaj zagrożenia, spodziewany czas wystąpienia i wytyczne dla mieszkańców		Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna: Uwaga! Uwaga! Odwołuję uprzedzenie o zagrożeniu (podać rodzaj kłęski) dla

4. PRZYKŁADOWE PROCEDURY POSTĘPOWANIA W PRZYPADKU ZAISTNIENIA SYTUACJI AWARYJNEJ LUB POWAŻNEJ AWARII

Procedura, według definicji zawartej w Wielkim słowniku języka polskiego, to "określone reguły postępowania w jakiejś sprawie, zwykle o charakterze urzędowym lub prawnym [8, 118]". W systemie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy procedury stanowią ustalony sposób przeprowadzania działania lub procesu [30]. Sprawnie działająca organizacja gotowa na sytuacje awaryjne, powinna mieć wypracowane, wdrożone oraz utrzymywane procedury na wypadek sytuacji kryzysowych. Gotowość firmy na ewentualne sytuacje awaryjne polega na identyfikacji oraz rozpoznaniu zagrożeń oraz ocenie i analizie ryzyka występującego w zakładzie. Analizując ryzyko należy wziąć pod uwagę:

- sposoby realizacji zagadnień z bezpieczeństwa i higieny pracy,
- kulturę pracy firmy,
- poziom doświadczenia, kompetencji, wykszolenia pracowników,
- charakter realizowanych procesów technologicznych,
- sposób wykonywania pracy przez pracowników,
- stan techniczny wyposażenia maszyn i urządzeń,
- stan infrastruktury,
- występowanie wcześniejszych stanów awaryjnych,
- uwzględnienie innych istotnych zdarzeń w przeszłości,
- uwarunkowania społeczne,
- organizację pracy oraz jej tempo.

Ustanawiane procedury powinny zawierać:

- plan reagowania na sytuacyjne awaryjne,
- plan szkoleń praktycznych i teoretycznych z bezwzględną oceną ich efektów,
- plan poprawy procedury, w razie wykrycia nieścisłości.

O opracowanych procedurach i procesach postępowania w sytuacjach awaryjnych muszą zostać poinformowani pracownicy. Dla stron zainteresowanych wskazać należy służby ratunkowe, organy administracji państwowej i społeczności lokalnej, które należy poinformować w przypadku awarii [30].

Każda z opracowanych procedur posiada: stronę tytułową z podtytułem, który zawiera nazwę procedury i miejsce jej obowiązywania. Kolejne strony opatrzone są nagłówkiem z tabelą zawierającą:

- ilość stron procedury,
- nr wydania,
- nr rejestracyjny dokumentu,
- pełną nazwa procedury,
- rozpoznawalny znak – logo firmy,
- datę aktualizacji.

Przykład takiego oznaczenia pokazano na rys. 6.

Strona 1 z 21	PROCEDURA W SPRAWIE POSTĘPOWANIA W ZWIĄZKU Z WYPADKAMI PRZY PRACY I CHOROBYMI ZAWODOWYMI	LOGO FIRMY XYZ
Wydanie 2		
Nr dokumentu: 001/2022/BHP/XYZ		Data aktualizacji 10.01.2021 r.

Rys. 6. Przykładowy nagłówek procedury BHP.

Sama procedura powinna zawierać stałe, niezmiennie elementy składowe dokumentu takie jak [4, 28, 97]:

- cel procedury – powinien być ściśle określony, czego dotyczy procedura i co należy dzięki niej osiągać,
- zakres procedury – zawiera informacje dla kogo jest ona przeznaczona, kto ma ją stosować oraz gdzie ma być stosowana, np. w którym dziale zakładu,
- odpowiedzialność, czyli uczestnicy stron postępowania, kto i za co oraz w jakim zakresie jest odpowiedzialny za wykonanie procedury oraz jej realizację,
- terminologia – polega na wyjaśnieniu wszystkich pojęć związanych z określoną procedurą, które mogą być niezrozumiałe dla stron postępowania objętych procedurą,
- dokonywanie zmian w procedurze – określa zakres odpowiedzialności kto, gdzie i kiedy, w jaki sposób oraz w jakim zakresie dokonuje zmian w opracowanej procedurze,
- dokumenty normatywne – akty prawne stanowiące podstawę do sporządzenia procedury, dokumenty wewnętrzzakładowe, instrukcje, wytyczne producentów itp.,
- sposoby przedstawiania procedur – polega na ścisłym przedstawianiu reguły postępowania w określonej sytuacji metodą krok po kroku,
- załączniki – dokumenty związane z realizacją procedury.

Stopka procedury winna zawierać tabelę z imieniem oraz nazwiskiem osoby sporządzającej, zatwierdzającej dokument wraz z datą sporządzenia i podpisania oraz miejscem na dokonanie wpisu o aktualizacji oraz miejsce na podpis osoby dokonującej tej czynność. Przykładowy wzór stopki procedury zamieszczono na rys. 7.

Imię i nazwisko sporządzającego procedurę: (-) Ewa ZABACKA	Zatwierdzam: Dyrektor (-) Jan ABACKI	Zmiana: 02
.....
(data, imię i nazwisko oraz podpis sporządzającej procedurę) Sporządzono dnia: 10-03-2021 r	(data, imię i nazwisko oraz podpis zatwierdzającej procedurę) Data aktualizacji:.....	Strona 1 z 11
.....	Podpis

Rys. 7. Przykładowa stopka procedury BHP



4.1. Procedura udzielania pierwszej pomocy








Udzielenie pierwszej pomocy osobie poszkodowanej stanowi obowiązek każdego człowieka, niezależnie od sytuacji, w której by się znalazł. Oprócz obowiązku moralnego, taki obowiązek wynika z art. 4, który wymaga aby w miarę posiadanych możliwości i umiejętności takiej pomocy udzielić, bądź wezwać powołane do tego celów służby ratunkowe [92]. Natomiast art. 162 Kodeksu karnego, stanowi iż nieudzielenie pomocy będzie skutkowało sankcjami karnymi wobec osoby, która takiej pomocy nie udzieliła [91]. Podejmowane działania przez pracodawcę w zakresie udzielania pierwszej pomocy w zakładzie pracy polegać będą na [54, 88]:




- wyznaczeniu osób do udzielania pierwszej pomocy, (art. 2071 § 1ppkt 2 i 3, art. 2091 § 1ppkt 2a);
- szkoleniu z pierwszej pomocy, określonych w ramowym programie szkoleń zawartym w rozporządzeniu w sprawie szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (§ 9. 1.);
- organizacji punktów pierwszej pomocy (art. 2091 § 1ppkt 1) i co się z tym wiąże oznaczenie apteczek, rodzaju wyposażenia, instrukcje pierwszej pomocy, posługiwanie się defibrylatorem AED, posługiwanie się płuczką do oczu;
- wyznaczenie osoby odpowiedzialnej za okresowy przegląd i stan środków do udzielania pierwszej pomocy.

Realizacja powyższych zapisów będzie skutkowała tym, iż podejmowane działania ratunkowe oraz zminimalizowanie czasu ich udzielenia przełoży się na ich większą skuteczność. Co za tym idzie będą miały istotny wpływ na zdrowie i życie poszkodowanego pracownika. Procedura udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej dla osoby nieprzytomnej zamieszczona jest w tab. 10.

Tab. 10. Procedura udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej: osoba nieprzytomna [98, 100, 105, 108, 109, 115, 117].

Lp.	Sposób postępowania:	Piktogram
1.	Ocena bezpieczeństwa: (bezpieczeństwo własne, bezpieczeństwo poszkodowanego)	
2.	Własne: włączona maszyna – wyłączyć "przyciskiem awaryjnym".	
3.	Założyć rękawiczki jednorazowe, okulary ochronne, kamizelkę odblaskową.	

4.	Odizolować miejsce zdarzenia.	
5.	Ocena poszkodowanego- podejść do poszkodowanego, zwracając uwagę na swoje bezpieczeństwo, chwycić poszkodowanego za ramiona i delikatnie potrząsnąć oraz zapytać " Czy wszystko w porządku?	
6.	Poszkodowany nie reaguje:	
7.	Udrożnij drogi oddechowe: 1. Położyć jedną rękę na czole. 2. Drugą ręką chwycić za żuchwę. 3. Odchylić głowę do tyłu. 4. Odchylić żuchwę, tak aby otworzyły się usta. 5. Dokonać oceny, czy nie ma ciała obcego w jamie ustnej.	
8.	Dokonaj oceny oddechu - ocenę oddechu wykonać: przez 10 sekund według zasady: widzę, słyszę, czuję. 1. Pochylić się nad poszkodowanym ucho blisko ust, wzrok skierowany na klatkę piersiową. 2. Słyszemy - szmer wdychanego powietrza. 3. Czujemy - ciepło wydychanego powietrza. 4. Widzimy i czujemy ruchy klatki piersiowej. 5. Jeżeli przez 10 sekund nie ma co najmniej 2 oddechów.	
9.	Wzwoływaj zespół ratownictwa medycznego nr 112, włącz telefon, zestaw głośnomówiący lub poproś o wezwanie pomocy świadka zdarzenia.	
10.	Przystąp do resuscytacji krążeniowo – oddechowej.	
11.	Ustaw się w pozycji stabilnej nad poszkodowanym: 1. Ręce splecione razem 2. Ułożone nasadą po środku mostka 3. Ręce wyprostowane w stawach łokciowych.	
12.	Wykonaj 30 uciśnień klatki piersiowej - rytmiczne uciśnięcia bez odrywania nasady rąk od mostka, głębokość uciśnięć około 5-6 cm, z częstotliwością około 120 uciśnięć na minutę.	

13.	Wykonaj 2 oddechy ratownicze- odchylić delikatnie głowę do tyłu, nabrać powietrze przykładając usta (lub do aparatu do oddychania), zaciśnąć skrzydełka nosa poszkodowanego, wprowadzić powietrze do układu poszkodowanego.	
14.	Kontynuuj resuscytację krążeniowo - oddechową w stosunku 30:2; wykonywać do chwili przywrócenia funkcji życiowych lub przybycia zespołu ratownictwa medycznego i przejęcia poszkodowanego, udzielać pomocy z inną osobą lub do opadnięcia z sił.	30:2
15.	Użyj defibrylatora AED, kiedy jest dostępny – włącz i wykonuj, polecenia otrzymywane z urządzenia.	
16.	Poszkodowany zaczął oddychać: ułożyć w pozycji bezpiecznej – kontrola funkcji życiowych.	
17.	Isolacja poszkodowanego przed utratą temperatury okryć folią ORC.	

Procedura w tab. 10 stanowi jedynie przykład jednej z procedur udzielania pierwszej pomocy. Sposoby postępowania zależą od rodzaju obrażeń, jak również od tego w jakim stanie znajduje się osoba poszkodowana. Cechą wspólną, każdej procedury udzielania pierwszej pomocy niemniej jednak jest sprawdzenie, czy poszkodowany i oraz osoba udzielająca pierwszej pomocy są bezpieczni.

Dokonanie oceny poszkodowanego następuje według schematu postępowania ABCDE [104, 107, 115] i obejmuje:

- A – airway – sprawdzenie, drożności dróg oddechowych i podjęcie działań, gdy są niedrożne, w celu przywrócenia swobodnej cyrkulacji powietrza w drogach oddechowych,
- B – breathing – kontrola oddechu czy poszkodowany, czy w ogóle oddycha lub jak oddycha, czy oddech jest miarowy; jeżeli występuje brak oddechu lub jest on nierównomierny - podjęcie resuscytacji krążeniowo oddechowej (RKO),
- C – circulation – ocena poszkodowanego zamysłami wzrokiem i metodą palpacyjną. Oceny dokonujemy zaczynając od głowy i szyi i kolejno poprzez następujące obszary ciała: klatkę piersiową, brzuch, miednicę, kończyny dolne i górne plecy oraz pośladki musimy stwierdzić lub wykluczyć np. rany, stłuczenia, rodzaj urazu, obrzęki, reakcje poszkodowanego na ból, zniekształcenia kończyn, aby wdrożyć właściwy sposób postępowania np. przy krwotoku zatamować krwawienie,
- D – disability – ocena stan przytomności poszkodowanego, jeżeli jest przytomny zadajemy mu proste pytania.

Następnie dokonuje się wywiadu chorobowego SAMPLE [104, 107, 115], który obejmuje następujące badania:

- S – symptoms – pytanie, co się stało i jakie dolegliwości ma poszkodowany,

- A – alergie – uzyskujemy informacje dotyczące alergii,
- M – medykamenty – uzyskujemy o informacje przyjmowanych lekach,
- P – przeszłość – wywiad o chorobach przewlekłych,
- L – lunch – pozyskanie informacji o ostatnim posiłku, u kobiet o ciąży,
- E – ewentualnie – dodatkowe informacje uzyskane w trakcie wywiadu,
- E – exposure – ekspozycja poszkodowanego.

4.2. Procedura postępowania w związku z wypadkiem przy pracy, choroby zawodowej

Procedura wypadkowa jest opracowywana w celu przedstawienia trybu postępowania w przypadku wystąpienia wypadku przy pracy lub choroby pracownika, z głównym założeniem likwidacji ich skutków. Procedura jest zbiorem praw i obowiązków dla pracodawcy, pracowników oraz służby BHP. Zawiera wytyczne o sposobie powiadomienia o wypadku przy pracy, wzory dokumentów, ich obiegu, stosownych w procedurze definicjach, terminach wykonania czynności prawnych, archiwizowania i przechowywania. Sposób opracowywania tej procedury wynika bezpośrednio zapisów w obowiązujących aktach prawnych, do których zalicza się [65, 66, 70, 71, 72, 80, 88, 89, 90]:

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. (Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141) zawarte w rozdziale VII działu 10, w którym są wytyczne dla pracodawcy dotyczące zgłoszenia wypadku przy pracy, choroby zawodowej. W ustawie wymienione podmioty prawne, do których ma trafić informacja o wypadku przy pracy lub powstaniu choroby zawodowej. Ustawa stanowi o obowiązku prowadzenia wymaganych dokumentów np.: "Rejestru wypadków przy pracy i chorób zawodowych", "Protokołu ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku" i innej dokumentacji, a także terminu przechowywania dokumentacji powypadkowej, zobowiązuje pracodawcę do ponoszenia wydatków z tytułu ustalenia okoliczności wypadku przy pracy lub powstania choroby zawodowej,
- Ustawa z dnia 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych. (Dz.U. 2002 nr 199 poz. 1673) – określa rodzaje należności z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych oraz sytuacje, w których poszkodowany może je nabyć (zasiłek chorobowy, świadczenie rehabilitacyjne, zasiłek wyrównawczy itp.), sposoby finansowania dotyczące zapobieganiu wypadkom przy pracy;
- Ustawa z dnia 30 października 2002 r. o zaopatrzeniu z tytułu wypadków lub chorób zawodowych powstałych w szczególnych okolicznościach (Dz.U. 2002 nr 199 poz. 1674) – rozporządzenie określa tryb zasady przyznawania świadczeń dla wypadków przy pracy i chorób zawodowych powstałych w nietypowych sytuacjach,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 stycznia 2009 r. w sprawie statystycznej karty wypadku przy pracy (Dz.U. 2009 nr 14 poz. 80) – akt prawny zawierający wzór statystycznej karty wypadku przy pracy, zawiera objaśnienia, klasyfikacje i oznaczenia kodowe dokumentu

oraz tryb sporządzenia i terminy przekazywania do Głównego Urzędu Statystycznego,

- Rozporządzenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej z dnia 23 stycznia 2022 r. w sprawie trybu uznawania zdarzenia powstałego w okresie ubezpieczenia wypadkowego za wypadek przy pracy, kwalifikacji prawnej zdarzenia, wzoru karty wypadku i terminu jej sporządzenia (Dz.U. 2022 poz. 223) – dotyczy trybu postępowania powypadkowego, które nastąpiło w okresie ubezpieczenia wypadkowego osób niebędących pracownikami zakładu z określeniem wzoru "Karty wypadku" i terminami przygotowania dokumentów,
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 24 maja 2019 r. w sprawie wzoru protokołu ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku przy pracy (Dz.U. 2019 poz. 1071)- rozporządzenie zawiera wzór "Protokołu Ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku";
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie sposobu dokumentowania chorób zawodowych i skutków tych chorób. (Dz.U. 2002 nr 132 poz. 1121) – rozporządzenie odnosi się do dokumentowania chorób zawodowych, zawiera wzory dokumentów niezbędnych w rozpoznawaniu, prowadzeniu ewidencji chorób zawodowych i ich skutków,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu dokumentowania chorób zawodowych i skutków tych chorób (Dz.U. 2019 poz. 2067) - rozporządzenie dotyczy dokumentowania chorób zawodowych, wzorów dokumentów niezbędnych w dokumentowaniu, rozpoznawaniu, prowadzeniu ewidencji chorób zawodowych i ich skutków;
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2009 r. w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy (Dz.U. 2009 nr 105 poz. 870) - w rozporządzeniu wymieniony jest skład zespołu powypadkowego, zwarte są w nim założenia dotyczące procedury wyjaśniania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz metody ich dokumentowania,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych (Dz.U. 2009 nr 105 poz. 869) – zawarty jest w nim wykaz chorób zawodowych, sposoby i tryb postępowania dotyczący zgłaszania podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzania chorób zawodowych, w akcie prawnym są zaprezentowane organy uprawnione w sprawie rozpoznawania chorób zawodowych oraz tryb wydawania orzeczeń, określenie terminu w którym wystąpienie objawów chorobowych może zostać uznane za chorobę zawodowa.





4.3. Procedura postępowania w związku z wystąpieniem pożaru

Zakład przemysłowy, jak każdy budynek powinien spełniać określone wymagania pod względem bezpieczeństwa pożarowego. W razie pożaru konstrukcja budynku ma

zapewnić jego nośność przez określony czas, co oznacza, że budynek nie może ulec zniszczeniu już na samym początku pożaru. Niezmiernie ważną kwestią jest warunek szybkiej i sprawnej ewakuacji ludzi ze strefy zagrożenia pożarem, z każdego miejsca budynku, przez wyznaczenie dróg ewakuacji, dojsć ewakuacyjnych z odpowiednią ich przepustowością, która powinna wynosić, co najmniej 1,4 m dla ewakuacji dla maksymalnie 230 osób. Na sprawną ewakuację ma również wpływ właściwe wyposażenie dróg i dojsć ewakuacyjnych w znaki bezpieczeństwa, oświetlenie ewakuacyjne. Ważne jest też zapewnienie przez firmę okresowych dla wszystkich pracowników praktycznych szkoleń w trakcie ćwiczebnych alarmów pożarowych. Budynek musi również spełnić warunek nie dopuszczenia do rozprzestrzeniania się ognia i dymu w jego wnętrzu oraz ograniczyć przenoszenie się pożaru na sąsiednie obiekty budowlane oraz tereny przyległe. Dlatego na etapie koncepcji tj. budowania lub modernizacji obiektu stosuje się odpowiednie ściany i przegrody ogniowe, z dostosowaną klasą odporności ogniowej, wraz klatkami, kurtynami przeciwpożarowymi, stosując jednocześnie urządzenia oddymiające, przyczyniające się zasadniczo do ograniczenia zarzewia ognia do jednej strefy pożarowej (§ 207.1 ppkt. 1-5, § 208a, § 212) [61].

Pracodawca jako zarządca i użytkownik ponosi odpowiedzialność w zakresie bezpieczeństwa ochrony przeciwpożarowej powierzonego mu obiektu budowlanego lub terenu. Dlatego jest on zobligowany do wyposażenia budynku w niezbędną ilość gaśnic, sprzętu przeciwpożarowego, urządzeń przeciwpożarowych, które ma poddawać okresowym przeglądom technicznym, aby utrzymywać je w należyтым stanie technicznym niezbędnym do sprawnego i skutecznego zwalczania pożaru. Jego obowiązkiem jest też wyznaczenie stref bezpiecznych oraz przygotowanie pracowników, budynku i jego otoczenia do prowadzenia akcji ratowniczej. Efektem tych działań jest opracowanie "Analizy spełnienia wymagań bezpieczeństwa pożarowego budynku" i "Instrukcji bezpieczeństwa pożarowego" (9 § 6 ust. 7). Każdy z pracowników ma obowiązek podczas szkolenia zapoznać się z przepisami przeciwpożarowymi, zaznajomić z drogami ewakuacji (ucieczki), drogami dojsćcia, oraz uczestniczyć w próbnej ewakuacji, nie rzadziej niż raz na dwa lata lub raz na rok w wypadku dużej rotacji pracowników. Na szkoleniach ma za zadanie zapoznać się z użyciem sprzętu pożarowego wraz z procedurami na wypadek zaistnienia pożaru. Stanowiska pracy powinny być wyposażone w "Instrukcje pożarowe" i "Instrukcje postępowania na wypadek pożaru" (§ 3, § 4 ust. 2, § 6 ust. 1) [68, 85]. Przykład stosowanej procedury na wypadek powstania pożaru zwarty jest w tab. 4.2.

Tab. 11. Procedura postępowania na wypadek powstania pożaru [35, 36, 37, 43, 44, 46, 121]

Lp.	Sposób postępowania:	Piktogram
1.	Kiedy zauważysz pożar:	
2.	Zaalarmuj osoby znajdujące się w strefie zagrożenia pożarem.	
3.	Zaalarmuj innych pracowników o zagrożeniu pożarem (uruchom przycisk - Alarm pożarowy), gdy nie działa:	
4.	Ogłosić alarm zachowując spokój: Uwaga! Uwaga! Uwaga! Pożar! Pożar! Pożar!	
5.	Wezwij straż pożarną, dzwoniąc pod numer 112:	
6.	Dzwoniąc należy podać: 1. Gdzie się pali: dokładny adres. 2. Co się pali: itp.: pomieszczenie socjalne, dach budynku. 3. Czy istnieje zagrożenie życia ludzi. 4. Numer telefonu, z którego się dzwoni i swoje nazwisko. 5. Rozłączyć się dopiero po otrzymaniu odpowiedzi o przyjęcia zgłoszenia.	
7.	Przystąp do akcji ratowniczo gaśniczej za pomocą podręcznego sprzętu gaśniczego.	
8.	Ewakuować się z budynku do miejsca zbiórki do ewakuacji.	

4.4. Procedura postępowania związku z wystąpieniem porażenia prądem

W dobie uprzemysłowienia nie często zdarza się, aby współczesne maszyny nie były zasilane prądem elektrycznym. Niewłaściwa eksploatacja, stosowanie prowizorycznej instalacji elektrycznej, praca z niesprawnymi maszynami, bez odpowiedniego systemu zabezpieczeń przyczynia się do porażenia prądem elektrycznym. Skutkiem oddziaływania prądu elektrycznego na ciało człowieka są zmiany fizyczne, chemiczne i biologiczne w całym organizmie, destabilizacja prawidłowego funkcjonowania organów wewnętrznych prowadząca do śmierci. Wymienić tutaj należy oparzenia zewnętrzne, szczególnie w miejscach przepływu prądu i wewnętrzne – uszkodzenie wątroby, nerek płuc itp, uszkodzenia wzroku

w skutek silnej ekspozycji łuku elektrycznego, uszkodzenia narządu słuchu, zatrzymanie oddechu, migotanie komór serca (fibrylacja) i zatrzymanie akcji serca. Wartości prądów rażeniowych przemiennych i stałych oraz ich oddziaływanie na organizm człowieka zawarte są w tab. 12 [5].









Tab. 12. Odczucia i reakcje organizmu człowieka powodowane przepływem prądu elektrycznego [101].








Prąd w mA	Prąd przemienny 50-60 Hz	Prąd w mA	Prąd stały
1-1,5	Początek odczuwania przepływu prądu	5-8	Początek odczuwania przepływu prądu. Uczucie ciepła
3-6	Powstają skurcze mięśni i odczucie bólu		
10-15	Silne skurcze mięśni. Ręce z trudem można oderwać od przewodu. Silne bóle w palcach, ramionach i plecach		
15-25	Bardzo silny skurcz. Samodzielne oderwanie się jest niemożliwe. Bardzo silne bóle. Utrudniony oddech	20-25	Powstają skurcze. Znaczne odczuwanie ciepła
większy niż 30	Bardzo silne skurcze. Utrata przytomności i migotanie komór sercowych		

W tab. 13 przedstawiona jest natomiast Procedura postępowania na wypadek porażenia prądem elektrycznym.

Tab. 13. Procedura postępowania na wypadek porażenia prądem elektrycznym [5, 27, 100 101, 108, 111, 112, 117, 121]

Lp.	Sposób postępowania:	Piktogram
1.	Ocena bezpieczeństwa: (bezpieczeństwo własne, bezpieczeństwo poszkodowanego).	
2.	Uwolnić porażonego spod oddziaływania rażenia prądem elektrycznym według następujących metod:	
3.	Otwarcie (rozłączenie) właściwych łączników z uchwytem izolowanym od strony zasilania urządzenia, odbiornika elektrycznego	
4.	Otwarcie właściwych łączników z uchwytem nieizolowanym od strony zasilania urządzenia, odbiornika elektrycznego wykorzystując do tego np. chodnik dielektryczny, paletę drewnianą.	
5.	Wyłączenie lub usunięcie właściwego bezpiecznika - wykręcić lub wyłączyć właściwy bezpiecznik w szafie bezpiecznikowej.	

6.	Przecięcie przewodów od strony zasilania izolowanym (dielektrycznym) narzędziem.	
7.	Odciągnięcie od urządzenia będącego pod napięciem.	
8.	Odizolowanie nóg poszkodowanego.	
9.	Odizolowanie dłoni poszkodowanego – założyć rękawice dielektryczne, odginając poszczególne palce rażonego podkładać materiał izolacyjny.	
10.	Odciągnąć poszkodowanego z miejsca wypadku	
11.	Odizolować miejsce zdarzenia	
12.	Założyć rękawiczki jednorazowe, okulary ochronne, kamizelkę odblaskową	
13.	Ocena poszkodowanego- podejść do poszkodowanego, zwracając uwagę na swoje bezpieczeństwo, chwycić poszkodowanego za ramiona i delikatnie potrząsnąć oraz zapytać " Czy wszystko w porządku?"	
14.	Poszkodowany: nie reaguje:	
15.	Udrożnij drogi oddechowe: 1. położyć jedną rękę na czole 2. drugą ręką chwycić za żuchwę 3. odchylić głowę do tyłu	
	4. odchylić żuchwę, tak aby otworzyły się usta 5. dokonać oceny, czy nie ma ciała obcego w jamie ustnej.	

16.	<p>Dokonaj oceny oddechu: Ocenę oddechu wykonać przez 10 sekund według zasady: widzę, słyszę, czuję.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pochylić się nad poszkodowanym ucho blisko ust, wzrok skierowany na klatkę piersiową 2. Słyszemy - szmer wdychanego powietrza; 3. Czujemy- ciepło wydychanego powietrza; 4. Widzimy i czujemy ruchy klatki piersiowej; 5. Jeżeli przez 10 sekund nie ma co najmniej 2 oddechów 	
17.	<p>Wezwij zespół ratownictwa medycznego nr 112, włącz w telefon zestaw głośnomówiący lub poproś o wezwanie pomocy świadka zdarzenia.</p>	
18.	<p>Przystąp do resuscytacji krążeniowo oddechowej:</p>	
19.	<p>Ustaw się w pozycji stabilnej nad poszkodowanym</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ręce splecione razem 2. Ułożone nasadą po środku mostka 3. ręce wyprostowane w stawach łokciowych. 	
20.	<p>Wykonać 30 uciśnień klatki piersiowej – rytmiczne, uciśnięcia wykonywać bez odrywania nasady rąk od mostka, głębokość uciśnień około 5-6 cm, z częstotliwością około 120 uciśnień na minutę.</p>	
21.	<p>Wykonaj 2 oddechy ratownicze- odchylić delikatnie głowę do tyłu, nabrać powietrze przykładając usta (lub do aparatu do oddychania), zacisnąć skrzydełka nosa poszkodowanego, wprowadzić powietrze do układu poszkodowanego.</p>	
22.	<p>Kontynuuj resuscytację krążeniowo-oddechową w stosunku 30:2; wykonywać do chwili przywrócenia funkcji życiowych lub przybycia zespołu ratownictwa medycznego i przejęcia poszkodowanego, udzielić pomocy przez inną osobę, opadnięcia z sił.</p>	<p>30:2</p>
23.	<p>Użyj defibrylatora AED, kiedy jest dostępny – włącz wykonuj polecenia otrzymywane z urządzenia.</p>	
24.	<p>Poszkodowany zaczął oddychać: ułożyć w pozycji bezpiecznej – kontrola funkcji życiowych.</p>	

Lp.	Sposób postępowania:	Piktogram
25.	Izolacja uszkodzonego przed utratą temperatury okrycie folia ORC.	





4.5. Procedura postępowania związku z wystąpieniem powodzi

Infrastruktura zakładów przemysłowych często znajduje się na terenach o zróżnicowanym ukształtowaniu lub są one rozmieszczone na terenach zalewowych rzek. W ostatnich latach, w związku z dynamicznymi zmianami w klimacie i pojawiającymi się błyskawicznymi powodziąmi powstającymi w wyniku intensywnych opadów atmosferycznych w miejscach, gdzie woda nie była dotychczas zagrożeniem powodziowym, organizacje stanęły przed problemem przeciwdziałania takim sytuacjom. Wynika to z faktu, iż system kanalizacji zakładów nie jest przygotowany na odbiór wielu metrów sześciennych wody, która pojawia się w trakcie kilkudziesięciminutowego intensywnego opadu, a wybetonowane i wyasfaltowane place i drogi dojazdowe, manewrowe, bardzo duża powierzchnia dachów działają jak membrana, tylko potęgując to zjawisko. Dlatego też już na etapie projektowania a następnie budowania infrastruktury zakładu, ten element powinien być wzięty pod uwagę. Usprawnienie systemu można uzyskać poprzez rozbudowę sieci kanalizacyjnej wspomaganą systemem pomp mogących odebrać dużą ilość wody oraz wyniesienie konstrukcji podłóg ponad poziom gruntu. W przypadku, gdy to jest nie możliwe, należy opracować procedurę, która mogłaby zminimalizować skutki powodzi. Poszczególne kroki polegałyby np. na wyłączeniu wszelkich maszyn i urządzeń zasilanych prądem elektrycznym, zabezpieczeniu stosowanych środków chemicznych przed ich niekontrolowanym uwolnieniem do środowiska, ewakuacji ludzi i sprzętu na wyżej położone tereny lub kondygnacje budynku, powołania zespołu pracowników, który by zabezpieczył sprzęt, maszyny, materiały produkcyjne przed oddziaływaniem fizycznym wody.

4.6. Procedura w wypadku wystąpienia awarii chemicznych

Nie ma takiej gałęzi przemysłu, w której nie występowałyby zagrożenia dotyczące szkodliwego oddziaływania substancji chemicznych lub ich mieszanin na człowieka bądź otaczające środowisko. Dlatego w zakładach pracy opracowuje się również procedury, które są stosowane w przypadku zagrożeń chemicznych. Przykładowa procedura pokazana jest w tab. 14.

Tab. 14. Opis działania w razie wycieku substancji i mieszanin chemicznych wewnątrz i na zewnątrz budynku [26].

Lp.	Sposób postępowania:	Piktogram
1.	W razie zauważenia wycieku bądź rozlania substancji chemicznej użyj apteczki ekologicznej	
2.	Powstrzymaj wyciek, aby nie dopuścić do rozprzestrzenienia	
3.	Zabezpiecz obszar zagrożony przed dostępem osób trzecich	
4.	Pokryj wyciek odpowiednim sorbentem lub materiałem sorpcyjnym.	
5.	Skontaktuj się z Działem BHP w celu ustalenia sposobu usunięcia powstałego odpadu.	

Zakończenie

System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w zakładzie pracy stanowi próbę usystematyzowania działań służby bezpieczeństwa i higieny pracy, jej ujednoczenia oraz usprawnienia wykonywanych działań na rzecz poprawy warunków pracy. Organizacja BHP zależy od specjalizacji wykonywanych prac, a także rodzaju realizowanych procesów technologicznych, w obliczu wielu uwarunkowań prawnych, na które składają się prawo międzynarodowe, krajowe i normy. Dlatego, aby organizacja spełniała swoje kryteria związane z bezpieczeństwem pracy musi podejść rzetelnie do zadań określonych w przepisach prawa. Powinno się stosować rozwiązania systemowe w sprawie polityki BHP tak, aby tworzyły jednolitą i spójną kulturę pracy, w której to nadrzędną rolę stanowi życie i zdrowie pracownika, a nie tylko zyski ekonomiczne firmy. Pomimo złożonych przepisów prawa, za każdym zapisem artykułu dyrektywy, ustawy, rozporządzenia, czy innego aktu prawnego stoi człowiek i to od jego zdrowego rozsądku oraz od tego czy będzie on przestrzegał przepisów BHP zależy zdrowie i życie. Niezmiernie ważne jest to, żeby ustalone w przepisach BHP zapisy pokrywały z rzeczywistością, a nie tylko pozostawały opracowanymi na papierze dokumentami. Pracodawcy, pracownicy, służba bezpieczeństwa i higieny pracy posiadają gruntownie objaśnione przepisy, prawnie wyznaczony jest też zakres odpowiedzialności oraz prawa i obowiązki wszystkich stron. Tylko rzetelne i sumienne podejście do wykonywania obowiązków wszystkich zainteresowanych będzie owocowało dobrymi efektami zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w zakładzie.

Bibliografia

1. Apanowicz J., Metodologia ogólna, Wydawnictwo Diecezji Pelplińskiej "Bernardinum", Gdynia 2002.
2. Apanowicz J., Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej, Centrum Doradztwa i Informacji Difin sp. z o.o., Warszawa 2005.
3. Apanowicz J., Zarys metodologii prac dyplomowych i magisterskich z organizacji i zarządzania, Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu, Wydawnictwo Wyższego Seminarium Duchownego "Bernardinum", Gdynia 1997.
4. Baranowski A., Zarządzanie bhp i ryzykiem zawodowym w firmie remontowo-usługowej Metal-Klucz w Świątoszowie, Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Mechaniczny, Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa i Nauk o Pracy, Zielona Góra 2021.
5. Bąk J. i inni, Poradnik inżyniera elektryka, tom 3, Wydawnictwo Naukowo – techniczne, Warszawa 1993.
6. Bojek C, Bojek E., Prawo a założenia nauki ergonomii, Katedra Doktryn Politycznych i Prawnych WPAiE UW, Samorząd Studencki Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2009.
7. Bryła R., Bezpieczeństwo i higiena pracy dobre praktyki, tom1-2, Elamed Media Group, Katowice 2020.
8. Czopek L. i inni, Popularna encyklopedia powszechna, tom 10, Oficyna Wydawnicza FOGRA, Kraków 1995.
9. Drucker P., Praktyka zarządzania, MT Biznes sp. z o. o. Warszawa 2017.
10. Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE (przekształcenie).
11. Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE, (Dz.U. L 157 z 9.6.2006).
12. Dyrektywa 89/391/EWG Rady Wspólnot Europejskich z dnia 12.06.1989 r. wprowadzeniu środków w celu zwiększenia bezpieczeństwa i poprawy zdrowia podczas pracy (Dz.U. L 183 z 29.06.1989).
13. Dyrektywa Rady 92/58/EWG z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących znaków bezpieczeństwa i/lub zdrowia w pracy (dziewiąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG).
14. Dyrektywa Rady 92/58/EWG z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących znaków bezpieczeństwa i/lub zdrowia w pracy (dziewiąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG).
15. Dyrektywy ISO/IEC, Część 1 Skonsolidowany Supplement ISO – Procedury specyficzne dla ISO. Wersja polska, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2014.
16. ISO 45001:2018, Occupational Health & Safety Implementation Guide.

17. Jaroszewski P., L. Horwath L., Kopalnia Soli Wieliczka, Oficyna Wydawnicza Parol, Kraków 1993r.
18. Johnson W. G. The management oversight and risk three -MORT including systems developed Idaho operations office and aerofjet nuclear company, U.S. Atomic Energy Commissio, Division of Operational Safet, Idaho 1973.
19. Kaczor J., Klasyfikacja i oznakowanie. Wytyczne dotyczące oznakowania i pakowania na podstawie rozporządzenia (WE) nr 1272/2008, Echa European Chemical Agency, Helsinki 2017.
20. Karczewski J., Analiza porównawcza ISO 45001 i WCA, Promotor BHP 3/22, Katowice 2022.
21. Karczewski T. J., Karczewska K. W., Zarządzanie bezpieczeństwem pracy, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o, Gdańsk 2012.
22. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r., (Dz.U. 1997 nr 78 poz. 483).
23. Kruszewski K., Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.
24. Lemańska A. Eksperymenty komputerowe w matematyce Filozofia Nauki 4/3, 143-148, Muzeum Historii Polski, Warszawa 1996.
25. Łańcucki J., Systemy zarządzania w znormalizowanym świecie, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2019.
26. Materiały firmy XYZ, Instrukcja wyciek substancji i mieszanin chemicznych.
27. Niestępski S., Parol M., Pastenakiewicz J., Wiśniewski T., Instalacje elektryczne -budowa, projektowanie i eksploatacja, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
28. Pacana A., Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higiena pracy zgodne z ISO 45001:2018, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2020.
29. Papliński J. Początki medycyny przemysłowej, Zeszyt nr 1, Inspektor Pracy, Państwowa Inspekcja Pracy, Warszawa 1995.
30. PN – ISO 45001, Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania i wytyczne stosowania.
31. PN-EN 61310-1:2009 Bezpieczeństwo maszyn - Wskazywanie, oznaczanie i sterowanie - Część 1: Wymagania dotyczące sygnałów wizualnych, akustycznych i dotykowych - wersja polska.
32. PN-EN 61496-2:2014-02, Bezpieczeństwo maszyn. Elektroczułe wyposażenie ochronne. Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące wyposażenia wykorzystującego aktywne optoelektroniczne urządzenia ochronne (AOPD).
33. PN-EN ISO 13849-1:2016-02, Bezpieczeństwo maszyn. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania”.
34. PN-EN ISO 13850:2016-03, Bezpieczeństwo maszyn. Funkcja zatrzymania awaryjnego. Zasady projektowania.
35. PN-EN ISO 7010:2020-07 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa - wersja angielska.
36. PN-EN ISO 7010:2020-07 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa - wersja polska.

37. PN-EN ISO 7010:2020-07/A1:2021-04 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa - wersja angielska.
38. PN-EN ISO 7010:2020-07/A1:2021-04 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa - wersja polska.
39. PN-EN ISO 7731:2009 Ergonomia - Sygnały bezpieczeństwa dla obszarów publicznych i obszarów pracy - Dźwiękowe sygnały bezpieczeństwa - wersja angielska.
40. PN-ISO 3864-1:2006 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -Część 1: Zasady projektowania znaków bezpieczeństwa stosowanych w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej- wersja polska.
41. PN-J-08002:1979 Źródła promieniowania jonizującego. Znaki ostrzegawcze.- norma wycofana brak normy zastępującej.
42. PN-N-01252:1965 Liczbowe wyrażanie barw - wersja polska- norma wycofana brak normy zastępującej.
43. PN-N-01256-3:1997 Znaki bezpieczeństwa - Techniczne środki przeciwpożarowe - wersja polska Zakres Ustalono znaki ochrony przeciwpożarowej przeznaczone do oznaczania dróg ewakuacyjnych i dróg pożarowych.
44. PN-N-01256-3:1997/Az 1:2003: Znaki bezpieczeństwa - Techniczne środki przeciwpożarowe - wersja polska.
45. PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa - Techniczne środki przeciwpożarowe - wersja polska Zakres Ustalono znaki ochrony przeciwpożarowej przeznaczone do oznaczania dróg ewakuacyjnych i dróg pożarowych.
46. PN-N-01256-4:1997/Az1:2003: Znaki bezpieczeństwa - Techniczne środki przeciwpożarowe - wersja polska.
47. PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych - wersja polska.
48. PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych - wersja polska.
49. PN-N-01256-6:1998 Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych - wersja polska.
50. PN-N-18002:2011, Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
51. Rączkowski B., Bezpieczeństwo i higiena pracy w praktyce. Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2000.
52. Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej

- Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE, (Dz.U. L 396 z 30.12.2006.).
53. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 14 października 2005 r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów (Dz.U. 2005 nr 216 poz. 1824).
 54. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, (Dz.U. 2004 nr 180 poz. 1860).
 55. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz.U. 2005 nr 157 poz. 1318).
 56. Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy przetwórstwie tworzyw sztucznych (Dz. U. z 2002r. Nr 81 poz. 735).
 57. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1228).
 58. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1228).
 59. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. 2002 nr 191 poz. 1596).
 60. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz.U. 2010 nr 138 poz. 931).
 61. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065).
 62. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844).
 63. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych.(Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313).
 64. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania (Dz.U. 2014 poz. 1145).
 65. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 stycznia 2009 r. w sprawie statystycznej karty wypadku przy pracy (Dz.U. 2009 nr 14 poz. 80).

66. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 24 maja 2019 r. w sprawie wzoru protokołu ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku przy pracy (Dz.U. 2019 poz. 1071).
67. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 18 lutego 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2021 poz. 325).
68. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
69. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
70. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie sposobu dokumentowania chorób zawodowych i skutków tych chorób. (Dz.U. 2002 nr 132 poz. 1121).
71. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu dokumentowania chorób zawodowych i skutków tych chorób (Dz.U. 2019 poz. 2067).
72. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2011 nr 33 poz. 166).
73. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716).
74. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 roku w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. Nr 81 poz.716).
75. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 stycznia 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (Dz.U. 2014 poz. 145).
76. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (Dz.U. 2005 nr 11 poz. 86).
77. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/549/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (Dz. U. UE L 353, 31.12.2008, t. 51)
78. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

79. Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16 marca 1928 r. o bezpieczeństwie i higienie pracy. (Dz.U. 1928 nr 35 poz. 325)
 80. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2009 r. w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy (Dz.U. 2009 nr 105 poz. 870).
 81. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 stycznia 2013 r. w sprawie systemów wykrywania skażeń i powiadamiania o ich wystąpieniu oraz właściwości organów w tych sprawach (Dz.U. 2013 poz. 96).
 82. Schuman H., *Metoda i znaczenie w badaniach sondażowych*, Oficyna Naukowa, Warszawa 2013.
 83. Skarbek W., *Wybrane zagadnienia metodologii nauk społecznych*, Naukowe Wydawnictwo Piotrkowskie, Piotrków Trybunalski 2013.
 84. Uchwała nr 592 Prezydium Rządu z dnia 1 sierpnia 1953 r. w sprawie zapewnienia postępu w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.(M.P. 1953 nr 83 poz. 979).
 85. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej(Dz.U. 1991, nr 81 poz. 351).
 86. Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (Dz.U. 2021 poz. 325).
 87. Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (Dz.U. 2021 poz. 325).
 88. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. (Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141).
 89. Ustawa z dnia 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych. (Dz.U. 2002 nr 199 poz. 1673), (dostęp z dnia 03.02.2022 r.).
 90. Ustawa z dnia 30 października 2002 r. o zaopatrzeniu z tytułu wypadków lub chorób zawodowych powstałych w szczególnych okolicznościach (Dz.U. 2002 nr 199 poz. 1674).
 91. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny,(Dz. U. 1997 Nr 88 poz. 553).
 92. Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym, (Dz.U. 2006 nr 191 poz. 1410).
 93. Uzarczyk A., *Czynniki szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2009.
 94. Wojciechowska-Piskorska, H., *Bezpieczeństwo i higiena pracy przy przetwórstwie tworzyw sztucznych*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2013.
 95. Zeliaś A., *Metody Statystyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
- Źródła Internetowe
96. allegro.pl, (data dostępu 16.03.2022r.).
 97. www.bhpodpodszewki.pl, (data dostępu 27.01.2022r.).
 98. www.conrad.pl, (dostęp z dnia 28.01.2022 r.).
 99. www.dayamachinery.com (data dostępu 02.01.2022r.).
 100. www.dzp.cm-uj.krakow.pl, (dostęp z dnia 03.02.2022 r.).
 101. www.elektroonline.pl, Nowakowski P., *Skutki przepływu prądu elektrycznego przez organizm człowieka*, (data dostępu 15.03.2022r.).

102. www.euroklimat.pl, (data dostępu 27.11.2021r.).
103. www.eurologistics.pl, (data dostępu 27.11.2021r.).
104. www.gotowidoratowania.pl, (dostęp z dnia 03.02.2022 r.).
105. www.icd.pl, (dostęp z dnia 03.02.2022 r.).
106. www.ideal-automotive.com, (data dostępu 27.11.2021r.).
107. www.ka.edu.pl, (dostęp z dnia 03.02.2022 r.).
108. www.lubsko.pl/pl, (20.12.2021 r.),
109. www.mp.pl, (dostęp z dnia 28.01.2022 r.).
110. www.optimes.syneo.pl, (data dostępu 02.01.2022r.).
111. www.osp.czermin.pl, (dostęp z dnia 03.02.2022 r.).
112. www.pkn.pl, (data dostępu 27.11.2021r.).
113. www.porozumieniedlabezpieczenstwa.pl, Wasilewski M., Znaki i sygnały bezpieczeństwa. Hakowi i sygnaliści, (dostęp z dnia 03.02.2022 r.).
114. www.prawo.pl, Kołodziejczyk E., Nieco historii BHP, (data dostępu 11.11.2021 r.).
115. www.prc.krakow.pl, Anders J., Podstawowe zabiegi resuscytacyjne - Wytyczne resuscytacji 2021, Europejska Rada Resuscytacji (dostęp z dnia 28.01.2022 r.).
116. www.sklep.techemznaki.pl, (dostęp z dnia 11.01.2022 r.).
117. www.static.epodreczniki.pl, (dostęp z dnia 28.01.2022 r.).
118. www.wsjp.pl, Żmigrodzki P., Wielki słownik języka Polskiego, Instytut Języka Polskiego PAN (data dostępu 27.01.2022r.).
119. www.znaki24.pl (dostęp z dnia 11.01.2022 r.).
120. www.znaki-tdc.com, (data dostępu 25.11.2021r.).
121. www.znakowo.pl, (data dostępu 25.11.2021r.).

STRESZCZENIA

Ocena poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie produkcyjnym za pomocą zintegrowanego wskaźnika

Erwin Śledziewski, Renata Kasperska

Streszczenie: Niniejsza praca związana jest z problematyką oceny poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie o profilu produkcyjnym za pomocą wskaźników. Nadrzędną wartością jest chęć zapobiegania wypadkom w pracy i zdarzeniom niepożądanym oraz podniesienia kultury bezpieczeństwa w organizacji. W tym celu, oprócz znanych wskaźników (wiodącego i wynikowego), opracowano zintegrowany wskaźnik wiodący i pokazano jego przydatność w procesie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwie.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo i higiena pracy, kultura bezpieczeństwa, wskaźnik wiodący, wskaźnik wynikowy, wskaźnik zintegrowany, zarządzanie.

Assessment of the level of occupational health and safety in a manufacturing company using an integrated indicator

Abstract: The present work is related to the problem of assessing the level of occupational health and safety in an enterprise with a production profile by means of indicators. The overriding value is the will to prevent accidents at work and undesirable events and to increase the safety culture in the organization. For this purpose, in addition to the known indicators (leading and resultant), an integrated leading indicator was developed and its usefulness in the process of managing occupational health and safety in the enterprise is shown.

Key words: health and safety, safety culture, leading indicator, result indicator, integrated indicator, management;

Identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego w przemysłowym recyklingu złomów metali

Weronika Wolnik, Marek Rybakowski

Streszczenie: Treść artykułu obejmuje swoją zawartością charakterystykę procesów pracy w recyklingu metali, identyfikację zagrożeń oraz ocenę ryzyka zawodowego dla wybranych stanowisk pracy.

W artykule zostały przedstawione główne aspekty identyfikacji zagrożeń dla wybranych procesów pracy w przemysłowym recyklingu złomów metali wraz z oszacowaniem ryzyka i wyznaczeniem dopuszczalności ryzyka zawodowego procesów separacji i rozdrabniania złomu. Kluczową treścią prowadzonych analiz i badań nad zarządzaniem bezpieczeństwem w przemyśle recyklingu złomów metali, jest przedstawiona koncepcja ograniczania ryzyka zawodowego w wybranych procesach pracy.

Słowa kluczowe: identyfikacja zagrożeń, ocena ryzyka zawodowego, recykling, złom metali.

Hazard identification and occupational risk assessment in industrial recycling of metal scrap

Abstract: The content of the article covers the characteristics of work processes in metal recycling industry along with hazard identification and occupational risk assessment for selected workplaces.

The article presents the main aspects of hazards identification for selected work processes in the industrial recycling of metal scrap, together with risk assessment and determination of the occupational risk acceptability of the processes of separation and shredding of scrap. The key content of the analyzes and research on safety management in the metal scrap recycling industry is the concept of reducing occupational risk in selected work processes.

Key words: hazard identification, occupational risk assessment, recycling, metal scrap.

Możliwości zastosowania egzoszkieleatów w celu zniwelowania uciążliwości związanych z pracą w pozycji wymuszonej i przenoszeniem ciężarów

Maciej Wolnik, Weronika Wolnik, Paweł Bachman

Streszczenie: Treść rozdziału obejmuje możliwości zastosowania egzoszkieleatów w celu zniwelowania uciążliwości związanych z pracą w pozycji wymuszonej i przenoszeniem ciężarów. W początkowej części rozdziału opisano czym są egzoszkieleaty, przedstawiono historię powstania egzoszkieleatu oraz jak egzoszkieleaty rozwijały się na przestrzeni czasu. Następnie opisano różne konstrukcje i dziedziny, w których egzoszkieleaty znajdują zastosowanie. Kolejna część pracy to opis czterech wybranych modeli urządzeń wspomagających układ mięśniowo-szkieletowy oferowanych na rynku. W podsumowaniu autorzy stwierdzili, że ze względu na duże koszty, egzoszkieleaty nie są często wykorzystywane w przemyśle, do wspomagania pracy pracowników fizycznych. Ich powszechne stosowanie mogło by znacznie wpłynąć na poprawę warunków pracy w niektórych dziedzinach przemysłu.

Słowa kluczowe: egzoszkieleat, bhp, praca w pozycji wymuszonej, przenoszenie ciężarów

Possibilities of using exoskeletons to reduce the nuisance associated with working in a forced position and carrying loads

Abstract: The content of the chapter covers the possibilities of using exoskeletons to overcome the nuisance associated with working in a forced position and carrying loads. The initial part of this chapter describes what exoskeletons are, the history of the formation of an exoskeleton, and how exoskeletons have developed over time. The various designs and fields in which exoskeletons are used are then described. The next part of the work is a description of four selected models of devices supporting the musculoskeletal system offered on the market. In the summary, the authors stated that due to high costs, exoskeletons are not often used in industry to support the work of blue-collar workers. Their widespread use could significantly improve working conditions in some industries.

Key words: exoskeleton, occupational health and safety, work in a forced position, carrying loads

Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy

Andrzej Baranowski, Waldemar Uździcki

Streszczenie: W rozdziale opisano systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. We wstępie opisano powstanie i rozwój przepisów dotyczących BHP oraz obecny stan prawny związany z ochroną pracy w Polsce. W dalszej części rozdziału dokonano analizy aktów prawnych dotyczących BHP. Następnie omówiono znaki bezpieczeństwa oraz ręczne znaki i sygnały bezpieczeństwa i sposoby alarmowania. W kolejnej części przedstawiono sposób, w jaki zgodnie z systemem GHS należy oznakowywać substancje niebezpieczne, a także rodzaje alarmów i sygnały alarmowe oraz komunikaty ostrzegawcze. W ostatnim rozdziale opisano przykładowe procedury postępowania w przypadku zaistnienia sytuacji awaryjnej lub poważnej awarii. Podano definicję procedury i co powinna ona zawierać. Opisano też sześć przykładowych procedur. W podsumowaniu autorzy stwierdzili, że tylko rzetelne i sumienne podejście do wykonywania obowiązków wszystkich zainteresowanych będzie owocowało dobrymi efektami zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwie.

Słowa kluczowe: system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy

Occupational health and safety management systems

Abstract: This chapter describes occupational health and safety management systems. The introduction describes the creation and development of health and safety regulations and the current legal status related to labor protection in Poland. Later in the chapter, the legal acts concerning health and safety at work are analyzed. Then, safety signs as well as manual safety signs and signals as well as alarming methods were discussed. The next section outlines how hazardous substances must be labeled under the GHS, as well as the types of alarms and alerts and warning messages. The last chapter describes exemplary procedures to be followed in the event of an emergency or a serious failure. A definition of the procedure is given and what it should contain. It also describes six sample procedures. In the summary, the authors stated that only a reliable and conscientious approach to performing the duties of all interested parties will result in good results of occupational health and safety management in the enterprise.

Key words: occupational health and safety management system

INFORMACJE O AUTORACH

Bachman Pawel

Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Mechaniczny
Instytut Inżynierii Mechanicznej
Adres e-mail: P.Bachman@iim.uz.zgora.pl

Baranowski Andrzej

Uniwersytet Zielonogórski
Instytut Inżynierii Mechanicznej
Student kierunku Bezpieczeństwo i higiena pracy
e-mail: bjendrek1974@gmail.com

Kasperska Renata

Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Mechaniczny
Instytut Inżynierii Mechanicznej
e-mail: R.Kasperska@iim.uz.zgora.pl

Rybakowski Marek

Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Mechaniczny
e-mail: mrybakow@uz.zgora.pl

Śledziwski Erwin

JVP STEEL Poland sp. z o.o. w Szczecinie
Adres e-mail: erwinsledziwski@gmail.com

Uździcki Waldemar

Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Mechaniczny
Instytut Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej
e-mail: w.uzdzicki@iibnp.uz.zgora.pl

Wolnik Weronika

Specjalista ds. BHP
Studentka st. II stopnia na kierunku Bezpieczeństwo i higiena pracy
e-mail: weronika.wolnik20@gmail.com

Wolnik Maciej

Student Wydział Ekonomii i Zarządzania
e-mail: weronika.wolnik20@gmail.com



PROWADZIMY STUDIA
PIERWSZEGO I DRUGIEGO STOPNIA
NA KIERUNKACH:

Mechanika i budowa maszyn



Zarządzanie i inżynieria produkcji



Bezpieczeństwo i higiena pracy



ISBN 978-83-959326-5-6



Więcej informacji na www.iim.uz.zgora.pl