

**UNIwersYTET ZIELONOGÓRSKI**

**AKTUALNE  
TRENDY I BADANIA  
W INŻYNIERII**

**REDAKCJA**

**PAWEŁ BACHMAN**



**3**

**Zielona Góra 2022**

# AKTUALNE TRENDY I BADANIA W INŻYNIERII

MONOGRAFIA NAUKOWA

Redakcja  
**Paweł Bachman**



Wydawnictwo Naukowe Instytutu  
Inżynierii Mechanicznej  
Uniwersytetu Zielonogórskiego

**Zielona Góra 2022**

**RECENZENCI**  
Dominik Rybarczyk

**PROJEKT OKŁADKI**  
Paweł Bachman

**OPRACOWANIE TYPOGRAFICZNE**  
Paweł Bachman

**ISBN 978-83-959326-4-9**

**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**

<b>Wstęp</b> .....	<b>5</b>
Bezpieczeństwo pracy na przykładzie Ideal Automotive Sp. z o.o. ....	<b>7</b>
Kompleksowe wyposażenie pracowników w środki ochrony indywidualnej dla skutecznego zabezpieczenia przed zagrożeniami w procesach pracy.....	<b>24</b>
Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku kontrolera robót spawalniczych . . .	<b>49</b>
Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku komisjonera .....	<b>74</b>
<b>Streszczenia</b> .....	<b>104</b>
<b>Informacje o autorach</b> .....	<b>108</b>

# Wstęp

Paweł Bachman

Monografia ma na celu prezentację wybranych prac dyplomowych i badań naukowych, które prowadzone są przez pracowników, doktorantów i studentów Wydziału Mechanicznego Uniwersytetu Zielonogórskiego, a także w innych jednostkach współpracujących.

Rozdział pierwszy dotyczy poprawy bezpieczeństwa pracy na przykładzie zakładu Ideal Automotive Zielona Góra Sp. z o.o. Skupiono się w nim na zagrożeniach zawodowych związanych z branżą motoryzacyjną. Przedstawiono w nim badania poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy, a także omówiono wdrożone w zakładzie, na podstawie norm prawnych, zasady oraz procedury mające wpływ na bezpieczną i ergonomiczną pracę. Przedstawiono też środki bezpieczeństwa i wyniki badań czynników środowiska pracy.

W rozdziale drugim opisano zagadnienia związane z kompleksowym wyposażeniem pracowników w środki ochrony indywidualnej, dla skutecznego ich zabezpieczenia przed zagrożeniami w procesach pracy. Pod pojęciem środków ochrony indywidualnej kryją się urządzenia oraz elementy wyposażenia, do których noszenia lub trzymania zobowiązany jest pracownik w celu ochrony swojego zdrowia lub życia przed zagrożeniami. Wymagania zawarte w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 są nowymi wymaganiami dla środków ochrony indywidualnej (ŚOI), a więc wymaganiami określającymi zasady oznakowania ŚOI znakiem CE, w tym wystawiania dla nich deklaracji zgodności. Rozporządzenie uchyla wymagania poprzednio obowiązującej dyrektywy PPE – 89/686/EWG. W przepisach zawarte są nowe wymagania, jakie spełniać będą musieli producenci, upoważnieni przedstawiciele, importerzy i dystrybutorzy oznakowanych znakiem CE środków ochrony indywidualnej. W zakładzie SITECH Sp. z o.o. w Polkowicach, który wg autorów, jest wzorem „dobrej praktyki”, kompleksowe wyposażenie pracowników w ŚOI opiera się na wdrożonych procedurach systemu zarządzania bhp.

Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku kontrolera robót spawalniczych była tematem trzeciego rozdziału monografii. Celem, jaki wyznaczyli sobie autorzy była nie tylko ocena ryzyka zawodowego kontrolera robót spawalniczych ale też omówienie wszystkich czynności pracowniczych, na podstawie których dokonano tej oceny. W początkowej części pracy omówiono termin ryzyka zawodowego oraz przedstawione zostały powszechnie stosowane metody oceny ryzyka zawodowego. Kolejno opisano metody badawcze wykorzystywane w pracy kontrolera robót spawalniczych oraz charakterystykę czynności wykonywanych przez niego podczas pracy. W ostatniej części pracy zajęto się oceną ryzyka zawodowego przy wykorzystaniu metody RISC SCORE.

W ostatnim rozdziale autorzy dokonali kompleksowej oceny ryzyka zawodowego na stanowisku komisjonera. Celem pracy było, oprócz przedstawienia oceny ryzyka zawodowego, sporządzenie szczegółowej charakterystyki pracy stanowiska komisjonera w wybranym zakładzie pracy. W pracy zostały poruszone takie

zagadnienia jak: ogólny opis zakładu pracy, charakterystyka stanowiska pracy, identyfikacja zagrożeń, ocena ryzyka zawodowego metodą RISK SCORE, środki ochrony osobistej i zbiorowej. Wszystkie zidentyfikowane zagrożenia zostały dokładnie opisane i poparte sporą dokumentacją fotograficzną. Jeden z podpunktów dotyczył też nowoczesnych metod ograniczania ryzyka na stanowisku pracy komisjonera. W końcowej części pracy dokonano podsumowania, w którym stwierdzono, że wykryte zagrożenia zostały zmniejszone do ryzyka małego poprzez wdrożenie działań prewencyjnych.



# **BEZPIECZEŃSTWO PRACY NA PRZYKŁADZIE IDEAL AUTOMOTIVE ZIELONA GÓRA Sp. z o.o.**

Remigiusz Aksentowicz, Dominik Zgrabczyński

## **1. Wstęp**

Bezpieczeństwo i higiena pracy to bardzo szerokie pojęcie, w którego skład wchodzi zasady, procedury oraz reguły stosowane w zakładach pracy mające na celu przekazanie pracownikom, jakie niebezpieczeństwa występują na ich stanowiskach pracy. Nauka ta pozwala na określenie odpowiednich warunków pracy, sposobów ich wdrażania oraz wykonania w celu zminimalizowania zagrożenia z wypadkami przy pracy oraz chorobami zawodowymi. Ponadto celem systemu bezpieczeństwa i higieny pracy jest wykształcenie w pracownikach świadomości zagrożeń, jakie mogą ich spotkać oraz zasad postępowania w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa [10].

Ochrona pracy w swoim składzie posiada dwa systemy warunkujące działanie całości, pierwszym z nich jest system organizacyjny, który odpowiada za ochronę pracy, wprowadzanie oraz kontrolowanie zgodności norm państwowych jakie zostały wprowadzone w zakładzie pracy. Drugi system to system prawny, który odpowiada za przepisy tworzące prawo pracy, które podstawę swą czerpią z najważniejszego dokumentu państwowego jakim jest Konstytucja Rzeczypospolitej oraz z Kodeksu Pracy. Podmiotem odpowiedzialnym za kontrolowanie przedsiębiorstw pod kątem przestrzegania prawa pracy jest instytucja Państwowej Inspekcji Pracy.

Motoryzacja w myśl definicji jest wykorzystaniem siły, pracy i energii wytwarzanej przez maszyny, głównie silniki spalinowe i elektryczne w celu przemieszczania z punktu A do punktu B, ludzi, zwierząt lub towarów zastępując siłę człowieka lub zwierzęcia maszyną. Samo słowo motoryzacja przetłumaczono z łacińskiego słowa „motus” czyli „ruszać się”.

W obecnych czasach motoryzacja to już nie tylko maszyny, ale i również infrastruktura, prawo i organizacja ruchu drogowego, która dzięki nim i dla nich powstaje. Dzięki przemysłowi automotive i stale rosnącej liczbie zapotrzebowania na środki transportu, rozwija się także sieć dróg, stacji paliw, warsztatów naprawczych czy też miejsc parkingowych oraz garażowych. Poprzez stały rozwój jednej odnogi ogólnie pojętego przemysłu, rozwijają się też zatem inne, pośrednio uczestniczące w rozwoju branży automotive, odrębne gałęzie przemysłowe takie jak chociażby produkcja składników na drogi samochodowe, przemysł paliwowy oraz przemysł energetyczny z racji kładzenia coraz większego nacisku i zapotrzebowania na pojazdy w pełni elektryczne. Ponadto motoryzacja ma wkład w rozwój prawa, to dla niej powstało prawo drogowe, które wytycza nam zasady poruszania się po drogach tak aby wszystkie podróże dla nas i dla innych uczestników ruchu były bezpieczne [1].



Przemysł motoryzacyjny to gałąź ogólnoswiatowego przemysłu, zajmująca w hierarchii bardzo wysoką pozycję ekonomiczną. Produkcja samochodów, części samochodowych, różnego rodzaju komponentów oraz na bieżąco wprowadzanych nowinek technologicznych w tej branży rozwija się bardzo dynamicznie. Większość rynku zdominowana jest przez 10 marek głównych, które zajmują około 76 % ogólnoswiatowego rynku automotive, obok nich rozwijają się rodzime marki poszczególnych państw lecz głównymi beneficjentami zysków z tej odnogi przemysłu wedle rankingu Forbesa są takie firmy jak grupa Volkswagen Group, Toyota Motor Corporation, Daimler, Ford Motor, BMW Group, General Motors, Honda Motor, Kia Motor, Hyundai Motor, Nissan Motor oraz SAIC Motor [7].

Przemysł automotive w Polsce, jest obecnie topową gałęzią gospodarki, wedle danych, które sporządziła w 2002 roku Anna Golejewska, dzięki temu sektorowi gospodarki w Polsce znalazło pracę ponad 400 tysięcy osób. Ponadto zyskuje nasz eksport gdyż ponad 14% całego polskiego eksportu zajmują samochody oraz komponenty do nich wytwarzane. Kumulując cały kapitał zgromadzony w branży motoryzacyjnej w Polsce, otrzymujemy wynik powyżej 8% całkowitej wartości dodanej polskiej gospodarki oraz dodatkowe zyski bezpośrednio związane z inwestycjami kapitałowymi i finansami publicznymi. Oprócz tego sam rozwój tego przemysłu powoduje równoległe wpływ na jakość i poziom rozwoju technologii, która potrzebna jest do ciągłego doskonalenia i wzbogacania gotowych produktów jakie wyjeżdżają od nas z fabryk, jednym z ważniejszych aspektów w tym zakresie jest rozwój automatyki i robotyki. To ona obecnie bezpośrednio najbardziej wspomaga szybkość, jakość i ilość produkcyjną w każdym z największych koncernów [3].

Jako kraj posiadamy wiele fabryk motoryzacyjnych, ich właścicielami w dużej mierze są zagraniczne koncerny samochodowe, na rok 2020 szacuje się, że pięć największych fabryk samochodowych to:

Mercedes-Benz Manufacturing Poland - zakład ten powstaje na terenie gminy Jawor na terenie Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, pierwsze prace nad tym zakładem zaczęto w 2017 roku, na chwilę obecną natomiast oddano do użytku jedną halę, miało to miejsce w maju 2020 roku, docelowo zakład ma zatrudniać 1000 osób, a jego głównym zadaniem będzie produkcja czterocylindrowych silników benzynowych i wysokoprężnych oraz baterii elektrycznych do samochodów osobowych Mercedes-Benz [5].

Zakład Tychy FCA Poland - to fabryka produkcyjna Fiata, samo przedsiębiorstwo szczeni się, że co 46 sekund z ich taśmy produkcyjnej zjeżdża kompletny samochód. Fabryka zatrudnia obecnie około 2600 osób, a dodatkowo wynajmuje ponad 50 firm podwykonawczych. Głównym tworem zakładu są 3 typy samochodów: Fiat 500, Abarth 500, Lancia Ypsilon [4].

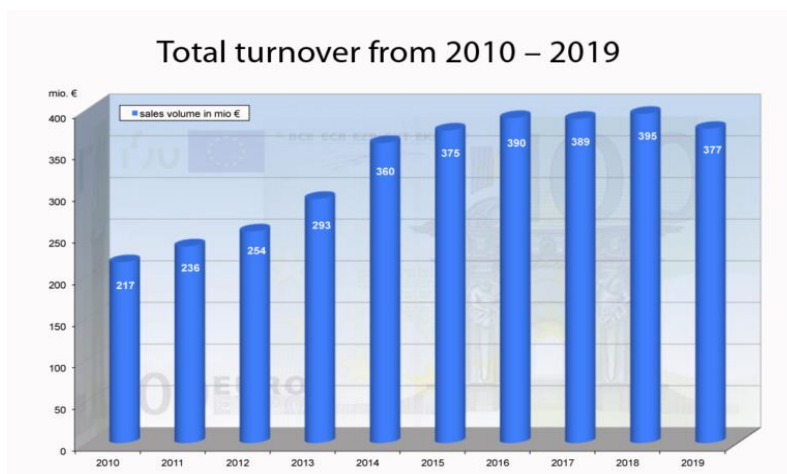
Opel Manufacturing Poland Sp. z o.o. - to fabryka General Motors znajdująca się w Gliwicach, powstała ona w 1998 roku a jej głównym celem jest produkcja najnowszych modeli aut od Opla. Na chwilę obecną zakład w części produkcyjnej posiada ponad 120 000 metrów kwadratowych oraz zatrudnia ponad 3000 pracowników [6].

Fabryka Volkswagen Poznań - jest to zakład, w którym zatrudnionych jest ponad 11 tysięcy osób, od lat produkują oni modele Volkswagena Caddy oraz Transporter. Sama firma składa się z 4 wyspecjalizowanych w konkretnej kategorii zakładów znajdujących się w Antoninku, Wrześni, Swarzędzu oraz na Poznańskiej Wildzie.

Toyota Motor Manufacturing Poland Sp. z o.o. - zakład ten mieści się w Wałbrzychu, jego właścicielem jest japoński koncern Toyota Motor Corporation, Fabryka w Wałbrzychu zajmuje się produkcją silników spalinowych o pojemności 1.0l, skrzyniami biegów oraz przekładniami hybrydowymi. Powierzchnia całego zakładu wynosi około 500 000 metrów kwadratowych, a samo przedsiębiorstwo zatrudnia obecnie ponad 1600 osób.

## 2. Charakterystyka zakładu pracy IDEAL

Firma IDEAL Automotive swój początek zainicjowała w 1964 roku jako Schaeffler Teppichboden GmbH, jej główna siedziba po od dnia powstania po dzień dzisiejszy znajduje się w Niemieckim mieście Bamberg. Firma cechuje się zdrowym rozwojem, przemyślanymi inwestycjami oraz poukładanym i sprawnym zarządzaniem. W 2019 roku firma osiągnęła jeden z najwyższych obrotów w swojej historii, wynosił on 377 mln euro [8].



Rys. 1. Obroty firmy IDEAL Automotive na przestrzeni ostatniej dekady (opracowanie własne na podstawie [8])

W każdym zakładzie wprowadzony jest identyczny system kadrowy, dzieli się go na poszczególne działy, które mają powierzone poszczególne zadania do wykonania, działy te posiadają również swoje mniejsze sekcje, odpowiadające za poszczególne elementy wchodzące w skład całego działu. Pełna lista działów wraz z podziałem na obowiązki i sekcje prezentuje się następująco:

- Dział Administracji - dzieli się na 4 sekcje:
  - Sekcja zakupów,
  - Sekcja Bezpieczeństwa i Higieny Pracy,

- Sekcja Personalna,
- Księgowość,
- Dział Utrzymania Ruchu - zajmuje się konserwacją, naprawą, kontrolą oraz zabezpieczaniem maszyn i urządzeń znajdujących się na zakładzie. Pracownicy Utrzymania ruchu biorą czynny udział w szkoleniach oraz kontrolach wewnętrznych oraz prowadzonych przez Urząd Dozoru Technicznego. Ich dział podzielony jest na sekcje, w których pracują wykwalifikowani pod różnym kątem technicznym pracownicy:
  - Sekcja elektryków,
  - Sekcja mechaników,
  - Sekcja hydraulików,
  - Sekcja zaopatrzenia,
- Dział Logistyki - dział ten zajmuje się przygotowaniem procesów logistycznych, zarządzaniem zapasami oraz ustalaniem planu dostaw. Do zadań działu logistyki należy również sprawne zarządzanie dystrybucją, transportem oraz prowadzeniem dokumentacji związanej z tymi procesami. Pracownicy działu logistyki posiadają także uprawnienia na kierowanie wózkami jezdniowymi oraz platformami ruchomymi.
- Dział Produkcji - odpowiada za planowanie procesu produkcji, wytwarzanie oraz pakowanie produktów gotowych. Zgłaszanie zapotrzebowania na materiały produkcyjne, składowanie gotowych pojemników transportowych w wyznaczonych przez dział logistyki miejscach odbioru. Dodatkowo pracownicy produkcji posiadają swoją sekcję SMED, która odpowiada za przebrojenia maszyn oraz ewentualne drobne naprawy lub korekty. W dziale produkcji wyznacza się także pracowników, którzy odpowiadają za składowanie pojemników z wyrobem gotowym oraz dostarczanie materiału produkcyjnego, tacy pracownicy posiadają również uprawnienia na wózki jezdniowe oraz na platformy ruchome.
- Dział Przygotowania Produkcji - odpowiada na planowanie oraz konstruowanie nowych stanowisk pracy oraz linii produkcyjnych. Tworzy schematy produkcyjne, oraz wprowadza korekty udoskonalające cykl produkcyjny na poszczególnych liniach. Dział przygotowania produkcji odpowiada także za kontrolowanie czy pracownicy wykonują swoje zadania na liniach produkcyjnych zgodnie z wyznaczonym schematem i zasadami.
- Dział Kontroli Jakości - zajmuje się sprawdzaniem wyrobów gotowych pod kątem ich wykonania oraz zachowania odpowiednich parametrów. Odpowiada za odrzucanie elementów wadliwych, zgłasza błędy maszyn, które powodują produkcję wyrobu niezgodnego z założeniami klienta oraz zajmuje się przyjmowaniem i rozpatrywaniem reklamacji klienckich.

W firmie IDEAL Automotive Zielona Góra praca odbywa się w systemie trójzmianowym:

- 1 zmiana - 6:00-14:00,
- 2 zmiana - 14:00-22:00,
- 3 zmiana - 22:00-6:00.

Na każdej zmianie pracę odbywa taka sama ilość pracowników, wyjątkiem jest Dział Administracji, którego 44 osobowa kadra odbywa pracę w trybie elastycznym między godziną 6:00 a 18:00 oraz Dział Przygotowania produkcji, który pracę odbywa w systemie dwuzmianowym:

- 1 zmiana - 6:00-14:00,
- 2 zmiana - 10:00-18:00.

## **2.1. Rodzaje produkcji**

Wedle Zarządzenia nr 76 Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 7 listopada 1989 roku, pojęcie produkcji rozumiane jest jako: „Wytwarzanie dóbr materialnych w postaci wyrobów i usług przemysłowych w celu zaspokojenia potrzeb społeczeństwa określa się pojęciem produkcji przemysłowej.

Produkcja przemysłowa jest częścią produktu społecznego, tj. ogółu dóbr materialnych wytworzonych we wszystkich działach produkcji materialnej.

W zależności od przyjętego kryterium: co się wytwarza lub kto to wytwarza, rozróżnia się dwa pojęcia zakresowe produkcji:

- 1) Produkcja przemysłowa obejmuje wyroby, półfabrykaty i części, roboty i usługi o charakterze przemysłowym wytworzone w jednostkach sfery produkcji materialnej niezależnie od zakwalifikowania działowego jednostki, która je wytwarza;
- 2) Produkcja przedsiębiorstw przemysłowych, tj. całokształt działalności eksploatacyjnej zarówno przemysłowej, jak i nieprzemysłowej prowadzonej przez przedsiębiorstwa i zakłady przemysłowe, czyli jednostki zaliczane według Klasyfikacji Gospodarki Narodowej do działu "Przemysł" [11].

Firma IDEAL Automotive Zielona Góra cechuje się przede wszystkim wysoką wydajnością produkcji, ilość wyrobu gotowego szacuje się na około 60 pojemników na godzinę. Materiał na chwilę obecną wytwarzany jest przez 7 linii produkcyjnych dostosowanych pod masową produkcję wedle wymagań klienta, Tak duży obrót produkcyjny wymaga odpowiedniego dostosowania warunków i schematu. Dzięki zastosowaniu trzech różnych nurtów produkcyjnych: automatyczny, manufakturowy i wtryskowy pozwala na osiągnięcie tak wysokich wyników.

### **2.1.1. Produkcja automatyczna**

Mając na uwadze stały rozwój technologii oraz rosnącą na rynku konkurencję, bardzo ważne jest aby „dotrzymywać kroku” w procesie produkcji. Automatyzacja systemu produkcji bardzo ułatwia utrzymywanie stabilnej pozycji na rynku, dzięki zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań firma jest w stanie utrzymać wysoki poziom i efektywność produkcji, a ciągła analiza rynku daje możliwości doskonalenia procesów i dalszego zwiększania ilości produkowanego materiału.

Często maszyny kupowane przez przedsiębiorstwa muszą być specjalnie dostosowane do potrzeb zakładu pracy. Projektanci takich maszyn mają zatem obowiązek uwzględniać charakter przemysłowy firmy, infrastrukturę, ilość pracowników oraz metodę prowadzenia działalności nie zapominając przy tym aby

cały czas mieć za główny cel optymalizację procesów. Stworzenie w przedsiębiorstwie takiego systemu aktualizacji produkcji pozwala firmom na:

- gwarancję stałej i schematycznej realizacji zadań,
- zwiększenie produkcji,
- podwyższenie poziomu bezpieczeństwa i ergonomii wśród pracowników,
- zastępowanie lub wspieranie stanowisk produkcyjnych,
- wykorzystywanie maszyn i urządzeń do prac ciężkich, skomplikowanych oraz monottonnych,
- zwiększenie dokładności wykonywanych czynności
- wykorzystanie robotów do prac w warunkach szkodliwych oraz niebezpiecznych
- wyłączenie z poszczególnych etapów produkcji czynnika ludzkiego
- zmniejszenie kosztów produkcji
- tworzenie schematów pozwalających na integrowanie linii produkcyjnych poprzez maszyny

Aby otrzymać w pełni skoordynowaną i wysoko jakościową efektywność produkcji ważne jest aby produkcję automatyczną poddawać wyrówkowej kontroli jakości wykonania elementów gotowych. Dodatkowo na 2 liniach w firmie IDEAL Automotive Zielona Góra, produkcja automatyczna łączy się z produkcją manufakturową, dzięki takiej kombinacji system produkcyjny wydaje o wiele mniej elementów wadliwych.

### **2.1.2. Produkcja manufakturowa**

Wedle definicji Państwowego Wydawnictwa Naukowego produkcja manufakturowa to „forma produkcji przemysłowej oparta na podziale pracy i technice ręcznej” [2]. W firmie IDEAL Automotive również wykorzystywany jest ten rodzaj produkcji. Główną linią, która skupia się na produkcji manufakturowej jest linia produkcji komponentów do bagażników aut marki Skoda, w zakres ich prac wchodzi między innymi:

- Obróbka ręczna skrawaniem, nożem przemysłowym elementów wycinanych przez maszyny WaterJet,
- Klejenie elementów gotowych, za pomocą kleju na gorąco,
- Szlifowanie ręczne za pomocą papieru ściernego oraz szlifierki taśmowej wyrobu gotowego.

Dodatkowo na każdej z linii pracownicy z działu Kontroli Jakości dokonują weryfikacji częściowej, produkowanych elementów i w momencie wykrycia defektu, dokonują prac ręcznych w celach poprawy produktu gotowego do postaci akceptowalnej przez klienta. Do takich prac wykorzystywane są również noże przemysłowe, papier ścierny, szlifierki ręczne oraz w razie potrzeby klej na gorąco oraz zgrzewarka elektryczna.

Dzięki takim zabiegom, kooperacja produkcji automatycznej i manufakturowej daje najlepszy efekt, powtarzalność maszyn jest zazwyczaj na bardzo wysokim poziomie, lecz zawsze zdarzają się jakieś odchyły od ustalonej normy. Poprzez

poprawki oraz udział ludzi w pracach związanych na przykład z klejeniem wszystkich komponentów w wyrób gotowy do wysyłki, wszystkie produkty z firmy, poddawane są dwukrotnej kontroli jakości, co znacznie poprawia dokładność i powtarzalność.



Rys. 2. Stanowisko pracy przy produkcji manufakturowej (opracowanie własne)

### 2.1.3. Produkcja wtryskowa

„Wtryskarka” ma kształt cylindra, do którego poprzez lej wprowadzane jest tworzywo sztuczne w postaci granulek lub peletek. Obracający się wewnątrz cylindra ślimak przesuwają w kierunku formy granulat, który pod wpływem ciepła (elektryczne elementy grzejne znajdują się w ściankach wtryskarki) oraz tarcia przekształca się w plastyczną masę. Następnie ten sam ślimak, już ruchem tłokowym, powoduje wtrysk płynnego tworzywa pod wysokim ciśnieniem do pustej przestrzeni w zamkniętej formie wtryskowej. Po odpowiednim czasie, w którym następuje zastygnięcie, schłodzenie i utwardzenie wprowadzonego tworzywa, forma się otwiera i gotowy element zostaje z niej wyjęty. W tym samym czasie zaczyna się kolejny cykl formowania wtryskowego, czyli dodanie granulatu do wtryskarki” [8].

Formy służące do produkcji wtryskowej zazwyczaj złożone są z dwóch podstawowych elementów, jedna z nich jest przymocowana na stałe do stołu maszyny wtryskowej, druga natomiast jest ruchoma co pozwala na otwieranie jej i wyciąganie wyrobu gotowego. W zależności od tego jakiej wielkości jest kształtka wkładana do komory formującej maszyny, od tego będzie też uzależniona ilość gniazd. Im mniejsze elementy produkujemy, tym więcej gniazd można umieścić w komorze formującej, taki zabieg, pozwalający na zminimalizowanie elementów znacznie zwiększa i przyspiesza proces produkcji.

Ważnym elementem całej produkcji wtryskowej, determinującym to czy wyrób gotowy będzie posiadał wymagane parametry oraz odpowiednią jakość wykonania jest temperatura tworzywa, jakie jest wtryskiwane do komory. Gdy temperatura

tworzywa jest za niska, może to spowodować złą pracę wtryskarki, gdy materiał nie będzie dobrze upłynniony lub nie w pełni rozpuszczony, czyli zachowa częściowo formę stałą, produkcja wtryskowa jest praktycznie niemożliwa. Z drugiej strony, gdy temperatura tworzywa jest za wysoka, może to spowodować zniszczenie struktury materiału obrabianego, a co za tym idzie utraci ono swoje właściwości potrzebne do wykonania odpowiedniej formy. Przez zbyt mocne podgrzanie tworzywa, może dojść do sytuacji, w której gotowy element będzie miał znacznie obniżoną wytrzymałość, lub będzie zastygał w komorze wtryskarki większą ilość czasu niż zakłada to cykl produkcyjny.

Drugim czynnikiem wpływającym na jakość wyrobów wytwarzanych w procesie wtryskiwania jest ciśnienie jakie posiada tworzywo wtryskiwane do formy. Gdy ciśnienie, pod którym włączane jest tworzywo jest zbyt małe, może dojść do sytuacji, w której forma nie zostanie w pełni wypełniona a co za tym idzie wyrób będzie niekompletny lub wadliwy. Ponadto ciśnienie nie może być też zbyt duże, ponieważ zbyt duży nacisk na formę może powodować jej przechylenie i finalnie wylanie tworzywa do komory maszyny.



Rys. 3. Gniazdo maszyny wtryskowej na linii produkcyjnej FL 035 (opracowanie własne)

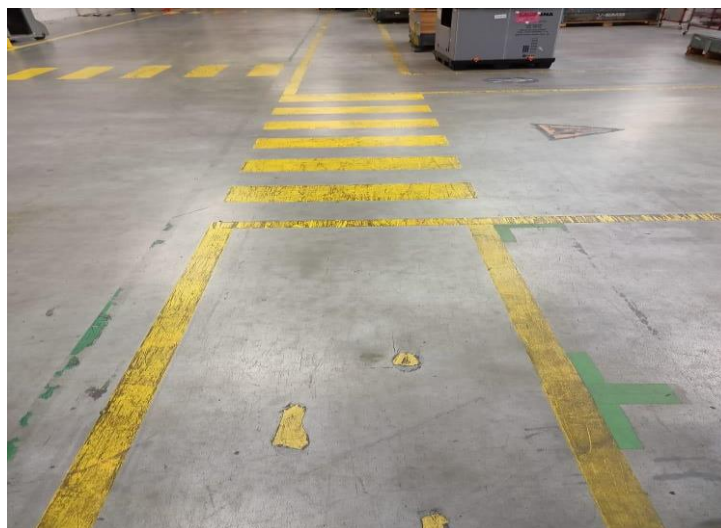
### **3. Środki bezpieczeństwa w IDEAL Automotive Zielona Góra**

W IDEAL Automotive Zielona Góra wdrożona została norma z zakresu bezpieczeństwa PN-ISO 45001 „System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy” oraz stosuje się również zalecenia zawarte w normie IATF 16949, która została stworzona dla organizacji z branży motoryzacyjnej. Taki szereg dokumentów pozwala na dobranie odpowiednich środków niezbędnych do utrzymywania i systematycznego zwiększania poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy w firmie.

Hala produkcyjna to miejsce gdzie na 7 liniach produkcyjnych wykonuje pracę około 90 osób z różnych działów na jednej zmianie. Tak duże zagęszczenie pracowników powoduje zwiększenie ryzyka wypadkowego, aby temu zapobiec firma

IDEAL Automotive Zielona Góra wprowadziła szereg działań, pozwalających na bezpieczną i higieniczną pracę w tym miejscu.

Pierwszym podstawowym środkiem są wytyczone drogi dla pieszych w całym zakładzie, są to specjalnie naklejone żółte pasy wraz ze znakami poziomymi, które wyznaczają pracownikom sposób w jaki mogą się poruszać po całym zakładzie. Ponadto obecnie w czasach epidemii koronawirusa w firmie zostało wprowadzone dodatkowe zalecenie i wytyczono dodatkowy szlak do poruszania się podczas wymiany zmian. Zmiana kończąca pracę oczekuje aż nowa zmiana przygotuje się do pracy, wyjdzie z szatni, która po wyjściu jest dezynfekowana i ustawi się w kolumnie w wyznaczonej strefie na Hali Produkcyjnej. Po tej czynności zmiana kończąca pracę drugim wyjściem udaje się do szatni i tam po przebraniu wychodzi specjalnie wyznaczonym wyjściem opuszczając tym samym zakład.



Rys. 4. Droga dla pracowników poruszających się pieszo po zakładzie (opracowanie własne)

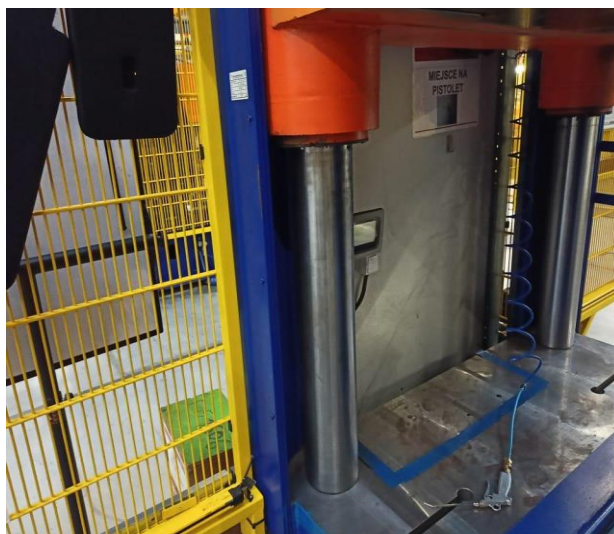
Dodatkowo przy drogach dla pieszych rozstawiane są bariery przy wejściach na halę, mają one na celu zabezpieczyć osoby oczekujące na wejście na halę przed ewentualnymi zderzeniami z urządzeniami wykorzystywanymi do transportu wewnętrznego, czyli z wózkami jezdniowymi oraz z wózkami ciągnikowymi. Dzięki takim rozwiązaniom w zakładzie zmalała w dużej mierze ilość wypadków związanych z potrąceniami oraz kolizjami pojazdów. Ponadto wszystkie pojazdy wykorzystywane w zakładzie posiadają sygnały dźwiękowe oraz lusterka wsteczne pozwalające na widoczność obszaru za plecami kierującego w promieniu 130°.





Rys. 5. Bariery ochronne (opracowanie własne)

Na samych liniach produkcyjnych przy każdej z maszyn również zastosowane są środki bezpieczeństwa, podstawowym środkiem znajdującym się przy każdej maszynie są bariery optyczne. Służą one do blokowania pracy maszyn jeśli w obszarze roboczym znajduje się pracownik, ponadto przy każdej maszynie znajdują się blokady pneumatyczne zabezpieczające ruchome części maszyn przed opadem poniżej wyznaczonego poziomu. Taki zabieg pozwala na bezpieczne wkładanie i wyciąganie materiału z maszyn nawet jeśli te ulegną w trakcie pracy awarii.

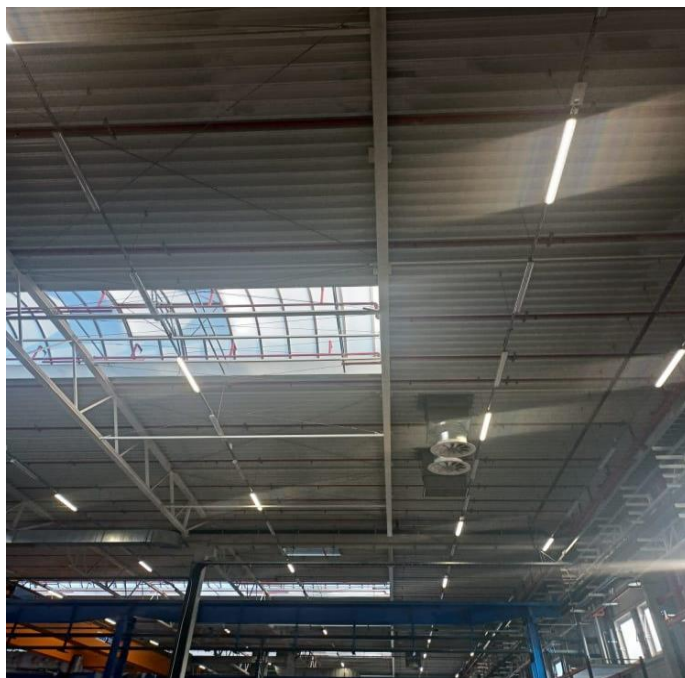


Rys. 6. Blokada pneumatyczna na Sztancy z linii FL 005 (opracowanie własne)

Poza systemami bezpieczeństwa wymienionymi powyżej, na każdej linii rozmieszczone są stanowiska pracy. Są one ruchome z możliwością blokady i stabilizacji ze względu na przezbrojenia maszyn, o wiele wygodniej jest przesunąć

stanowisko będące na kołach niż przenosić je ręcznie. Ponadto stanowiska mogą być dostosowane do wymagań pracownika, blaty oraz ekrany zamontowane w boksach są bowiem przestawne i każdy pracownik może je dostosować do swojego wzrostu oraz preferencji. Zabieg ten zapobiega chorobom zawodowym związanym z nadwyrężeniem układu szkieletowego oraz pozwala na komfortowe wykonywanie pracy.

System bezpieczeństwa i higieny pracy w każdej firmie musi również posiadać sprawny oraz odpowiednio zorganizowany system przeciwpożarowy. W firmie IDEAL Automotive Zielona Góra system przeciwpożarowy skonstruowany jest na bazie systemu Sprinkler czyli sieci rur wraz z zamontowanymi zraszaczami, które uruchamiają się gdy w specjalnej ampułce znajdującej się nad daną sekcją temperatura przekroczy wartość  $74^{\circ}\text{C}$  oraz gdy dojdzie do uruchomienia ręcznego w centrali systemowej. Zraszacze na rurach rozłożone są w odległościach 80 cm z podziałem na 6 sekcji na hali oraz na 4 sekcje na hali magazynowej. Główna centrala systemu znajduje się na portierni, a całość zasila zbiornik wodny o pojemności  $950\text{m}^3$ .



Rys. 7. System Sprinkler zamontowany na hali produkcyjnej (opracowanie własne)

Poza systemem Sprinkler, każda linia produkcyjna posiada swoje stanowiska wyposażone w dwa rodzaje gaśnic. Na 4 liniach pracownicy w razie pożaru do dyspozycji mają gaśnice proszkowe i śniegowe, przy których dodatkowo umieszczone są stacje z węzami gaśniczymi podłączonymi systemem hydraulicznym również do zbiornika o pojemności  $950\text{m}^3$ .



Rys. 8. Punkt gaśniczy przy linii FL 040 (opracowanie własne)

Przy każdym stanowisku gaśniczym znajduje się również apteczka pierwszej pomocy wraz z listą osób uprawnionych do udzielania pierwszej pomocy w zakładzie, na liście są również podane numery telefonów do poszczególnych osób. Apteczki uzupełniane są zgodnie z normą DIN 13164, a każda z apteczek posiada dwa pojemniki z pełnym wyposażeniem. Kontrole zaopatrzenia apteczek wykonywane są co najmniej raz na kwartał oraz po każdym zgłoszonym użyciu apteczki, a osoby za to odpowiedzialne podpisują się na specjalnej liście kontrolnej przyklejonej do zewnętrznej strony apteczki.

#### **4. Badanie poziomu czynników szkodliwych**

W firmie Ideal Automotive Zielona Góra wykonuje się cykliczne pomiary czynników szkodliwych, głównymi czynnikami poddanymi weryfikacji w celu sprawdzenia braku przekroczeń są:

- zapylenie,
- hałas,
- czynniki chemiczne,
- oświetlenie.

Same badania prowadzone są przez wykwalifikowanych pracowników akredytowanych firm zewnętrznych, którzy specjalizują się w danej dziedzinie pomiarów czynników szkodliwych. Na tą chwilę firma IDEAL Automotive Zielona Góra współpracuje z trzema firmami zewnętrznymi zajmującymi się badaniem

środowiska pracy, każda z firm jest odpowiedzialna za osobny czynnik co znacznie przyspiesza wykonywanie pomiarów oraz pozwala na precyzyjniejsze wyniki.

#### 4.1. Badanie poziomu hałasu

Badanie poziomu hałasu odbywa się w trzech miejscach, pierwszym z nich jest hala produkcyjna, drugim hala magazynowa a trzecim tunel załadunkowy. W wypadku ostatnio dokonywanych pomiarów, wszystkie 3 lokalizacje zostały poddane badaniu za pomocą metody pomiarowej bezpośredniej przy użyciu miernika klasy I SON-50 z doposażeniem wkładki mikrofonowej WK 21. Całość została skalibrowana za pomocą kalibratora klasy I KA-50.

Pomiary wykonywane są co najmniej raz na 2 lata, dodatkowo gdy dochodzi do znaczących zmian na którejś z lokalizacji w firmie, te pomiary w takim wypadku są ponawiane w celu wykazania czy wprowadzone zmiany nie wpływają niekorzystnie na pracowników. W ostatnich latach pomiary dokonywane na terenie zakładu pracy nie wykazały żadnych przekroczeń ale mimo to kierownictwo zakładu zdecydowało, że pracownicy którzy będą odczuwali dyskomfort podczas pracy z powodu zbyt dużego dla nich poziomu hałasu, mogą skorzystać z darmowych zatyczek do uszu, a nawet z profesjonalnych nauszników przeciwhałasowych 3M OPTIME I H510A lub 3M OPTIME II H520A.

Tab. 1. Pomiar poziomu hałasu w firmie IDEAL Automotive Zielona Góra

Miejsce pomiaru	Wartość średnia pomiaru	Dopuszczalna norma	NDN	Data pomiaru	Data kolejnego pomiaru
Hala Magazynowa	75,6	85	0,09	02.2019	02.2021
Tunel Załadunkowy	76,9	85	0,11	02.2019	02.2021
Hala Produkcyjna	77	85	0,11	02.2019	02.2021

Źródło: Dane firmowe, IDEAL Automotive Zielona Góra

#### 4.2. Badanie poziomu zapylenia

Badanie poziomu zapylenia w firmie IDEAL Automotive Zielona Góra odbywa się na wszystkich liniach produkcyjnych, a badania prowadzone są w głównej mierze pod kątem sprawdzania czy w powietrzu nie znajduje się rakotwórcza krzemionka krystaliczna. Ponadto na trzech liniach produkcyjnych, pracownicy mają kontakt z włóknem szklanym, zatem na tych liniach pomiary dokonywane są dwukrotnie pod kątem różnych pyłów, mogących spowodować negatywne skutki na zdrowiu pracowników. Badania prowadzone od początku powstania firmy nie wykazały w powietrzu krzemionki krystalicznej zatem jedynie przy trzech liniach

produkcyjnych występuje zagrożenie związane z pyłem mogącym negatywnie wpłynąć na warunki pracy. Wykonywane w tym miejscu pomiary, dokonywane są metodą dozymetrii indywidualnej za pomocą aspiratora AP-8 oraz AP-11. Na liniach nie wykryto przekroczeń natomiast z uwagi na bezpieczeństwo pracowników, na tych stanowiskach zainstalowano odciągi miejscowe, dzięki którym zapylenie w tym obszarze produkcyjnym zostało zmniejszone do minimum.

Badania na stanowiskach narażonych na zapylenie wykonywane są co najmniej raz na dwa lata lub gdy dochodzi do znaczącej modernizacji linii produkcyjnej i wymagane jest ponowne zbadanie jej środowiska pracy. Ponadto pracownicy pracujący na tych liniach jeśli odczuwają dyskomfort podczas pracy, mają możliwość pobrania od swoich przełożonych maseczek ochronnych z filtrem oraz okularów ochronnych.

Tabela 2. Pomiar poziomu zapylenia w firmie IDEAL Automotive Zielona Góra

Miejsce pomiaru	Wynik pomiaru pył całkowity	Wynik pomiaru pył respirabilny	Dopuszczalna wartość pył całkowity	Dopuszczalna wartość pył respirabilny	NDS pył całkowity	NDS pył respirabilny
Linia FL035	0,73 ± 0,13	<0,01	10	0,1	0,07	<0,1
Linia FL020	1,33 ± 0,24	<0,01	10	0,1	0,13	<0,1
Linia FL005	1,07 ± 0,19	<0,01	10	0,1	0,11	<0,1

Źródło: Dane firmowe, IDEAL Automotive Zielona Góra

### 4.3. Badanie poziomu zagrożenia czynników chemicznych

W firmie IDEAL Automotive Zielona Góra dokonuje się obecnie badań pomiarowych na obecność 84 różnych czynników chemicznych mogących mieć negatywny wpływ na pracowników. Większość, bo aż 72 czynniki chemiczne poddawane badaniom wyszukiwane są na hali produkcyjnej, pozostałe 12 badane są natomiast na hali magazynowej, tunelu załadunkowym oraz w części administracyjnej. Pomiary dokonywane są co najmniej raz na dwa lata gdy NDS nie przekracza wartości 0,5, a gdy dochodzi do przekroczenia tej wartości NDS to kolejne daty pomiarów wyznaczane są przez osobę dokonującą badań.

Pomiary w firmie IDEAL Automotive Zielona Góra są dokonywane za pomocą aspiratorów indywidualnych AP-11ch, AP-8ch, AP-02a. Na przestrzeni lat, badania nie wykazały w firmie żadnych przekroczeń, a same pomiary są wciąż poszerzane o kolejne związki chemiczne. Początkowo w pierwszych latach istnienia zakładu, badania wykonywano na obecność 16 substancji chemicznych, w tym momencie ta skala wzrosła do 84, a kolejne badania mają być przewidziane na pomiar obecności 96 czynników chemicznych ze względu na stały rozwój firmy i wykorzystywanie

w tym celu nowych technologii oraz maszyn produkcyjnych wymagających zastosowania podczas ich konserwacji specjalistycznych substancji eksploatacyjnych.

Tabela 3. Pomiar poziomu zanieczyszczenia chemicznego w firmie IDEAL Automotive Zielona Góra

Miejsce pomiaru	Oznaczana substancja NDS/NDSCH- (mg/m <sup>3</sup> )	Identyfikacja pobranych próbek	Zawartość w próbce Z (μg)Stężenie w powietrzu C	Stężenie w powietrzu C (mg/m <sup>3</sup> )	Srednie stężenie ważone Cw (mg/m <sup>3</sup> )	Krotność Cw/NDSC/NDSCH-
Magazyn chemiczny - hala produkcyjna	Nie stwierdzono obecności analitów w zakresie objętym akredytacją	1 IA/008019 Próbki chwilowe 1 IB/008/19- 1 IC/008/19-	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK
Magazyn chemiczny - hala magazynowa	Nie stwierdzono obecności analitów w zakresie objętym akredytacją	2 IA/008019 Próbki chwilowe 2 IB/008/19- 2 IC/008/19-	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK
Magazyn chemiczny - warsztat Utrzymania Ruchu	Nie stwierdzono obecności analitów w zakresie objętym akredytacją	3 IA/008019 Próbki chwilowe 3 IB/008/19- 3 IC/008/19-	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK

Źródło: Dane firmowe, IDEAL Automotive Zielona Góra

#### 4.4. Badanie poziomu oświetlenia

Na każdym stanowisku pracy należy zamontować wedle przepisów oświetlenie zgodne z jego wymogami. W tym celu należy zastosować wytyczne zawarte w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. poz. 1650 z późn. zm). Konkretne parametry jakie powinny posiadać poszczególne stanowiska zapisane są w Polskiej Normie 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. W firmie IDEAL Automotive Zielona Góra badania poziomu oświetlenia miejsc pracy wykonywane są podczas wdrażania nowych linii produkcyjnych, oraz podczas przebudowy stanowisk pracy. Ponadto kontrolnie odbywają się również badania obecnych stanowisk pracy, nie później niż co dwa lata.

Badania wykonywane są przez firmę zewnętrzną specjalizującą się w badaniu środowiska pracy. Ostatnie badanie, które miało miejsce w 2019 roku wykazało brak odchyłek, a sama forma badań przeprowadzona była za pomocą metody próbkowania za pomocą urządzenia SONEL LXP-100. Największe natężenie oświetlenia wykazane podczas badań znajduje się na linii FL025, jest to szczególnie ważny aspekt ze względu na wykonywaną tam pracę ręczną, gdzie pracownicy produkcyjni za pomocą noży oraz szlifierek docinają oraz polerują gotowe produkty wytworzone w procesie produkcyjnym przez maszynę Hollman, która w swojej konstrukcji nie posiada automatycznej obróbki wyrobu gotowego.

Tabela 4. Pomiar poziomu oświetlenia w firmie IDEAL Automotive Zielona Góra

Miejsce pomiaru	Wynik pomiaru lumenów	Równomierność oświetlenia	Wymagana wartość oświetlenia	Wymagana równomierność oświetlenia	Zgodność oświetlenia	Zgodność równomierności
Linia produkcyjna FL005	652	0,99	500	≥0,6	Zgodne z normą	Zgodne z normą
Linia produkcyjna FL015	514	0,86	300	≥0,6	Zgodne z normą	Zgodne z normą
Linia produkcyjna FL025	821	0,92	300	≥0,6	Zgodne z normą	Zgodne z normą
Linia produkcyjna FL030	693	0,96	200	≥0,6	Zgodne z normą	Zgodne z normą
Linia produkcyjna FL035	667	0,82	500	≥0,6	Zgodne z normą	Zgodne z normą
Linia produkcyjna FL040	470	0,89	300	≥0,6	Zgodne z normą	Zgodne z normą

Źródło: Dane firmowe, IDEAL Automotive Zielona Góra

## 5. Podsumowanie i wnioski końcowe

Branża motoryzacyjna to jedna z najbardziej rozwiniętych technologicznie gałęzi przemysłu w Polsce jak i na świecie, zatrudnia ona ogromną ilość osób, a co za tym idzie wzrasta również niebezpieczeństwo i możliwość wystąpienia wypadków przy pracy. Głównymi zdarzeniami wypadkowymi podczas pracy w firmie IDEAL Automotive Zielona Góra są oparzenia, rozcięcia skóry, przygniecenia oraz wedle statystyk z 2020 roku, skręcenia stawów skokowych. Aby udoskonalić system bezpieczeństwa i higieny pracy należy stale monitorować zmiany i nowoczesne rozwiązania pojawiające się na rynku i sukcesywnie wybierać i wdrażać te rozwiązania, które dają wymierny efekt w postaci wzrostu poziomu BHP.

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić, że przedsiębiorstwo jest na bardzo wysokim poziomie bezpieczeństwa i higieny pracy, ale nadal należy dążyć do perfekcji i tak jak to zostało uwypuklone w normie PN-ISO 45001 ciągle doskonalić system zarządzania BHP aby w jak największym stopniu zniwelować możliwość wystąpienia wypadków przy pracy. Poziom zadowolenia pracowników pod kątem ich bezpieczeństwa podczas wykonywania pracy w zakładzie również jest na wysokim poziomie. Takie opinie podparte są szeregiem działań jakie zostały wprowadzone w przedsiębiorstwie. Ogromny wpływ na jakość systemu zarządzania BHP mają wprowadzone normy i procedury, które nakierowują najwyższe kierownictwo zakładu na cele jakie powinno sobie wyznaczyć całe przedsiębiorstwo podczas swojego funkcjonowania. Podstawowe zasady, takie jak zaopatrzenie pracowników w środki ochrony indywidualnej spełniające odpowiednie wymogi prawne jak i jakościowe, wyposażenie stanowisk w środki ochrony zbiorowej czy też zasady bezpiecznej pracy związane bezpośrednio z pracą jak i z epidemią

koronawirusa, istotnie mają wpływ na funkcjonowanie tak dużego przedsiębiorstwa. Bez określonych zasad, procedur i reguł przedsiębiorstwo mogłoby niedostatecznie dobrze funkcjonować, a co za tym idzie praca w nim mogłaby być niebezpieczna i nieergonomiczna.

## **Bibliografia**

1. GOLEJEWSKA A., Strategia rozwoju przemysłu samochodowego w UE
2. <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/manufaktura;3937391.html>
3. <https://encyklopedia.pwn.pl/szukaj/motoryzacja.html>
4. <https://fcagroup.pl/fca-w-polsce/zaklady-grupy-fca-w-polsce/>
5. <https://mercedes-benz-jawor.com.pl/o-fabryce/>
6. <https://www.auto-swiat.pl/wiadomosci/aktualnosci/historia-zakladu-gm-manufacturing-poland-w-gliwicach/p7jsdwy>
7. <https://www.forbes.pl/auto/nawosci/10-najpoteczniejszych-firm-motoryzacyjnych-swiata/jmrvfj2>
8. <https://www.ideal-automotive.com/en/company/comany-figures/>
9. <https://www.magazynprzemyslowy.pl/artykuly/formowanie-wtryskowe-tworzyw-sztucznych>
10. WAWRZYŃCZAK-JĘDRYKA B., Meritum Bezpieczeństwo i Higiena Pracy V Wydanie Wyd. Wolters Kluwer, Warszawa 2017.
11. Zarządzenie nr 76 Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 7 listopada 1989r. w sprawie zasad metodycznych statystyki produkcji przemysłowej



# **KOMPLEKSOWE WYPOSAŻENIE PRACOWNIKÓW W ŚRODKI OCHRONY INDYWIDUALNEJ DLA SKUTECZNEGO ZABEZPIECZENIA PRZED ZAGROŻENIAMI W PROCESACH PRACY**

Waldemar Bobaryko, Marek Rybakowski

## **1. Wstęp**

Środki ochrony indywidualnej, funkcjonujące w systemie ochrony pracy pozwalają często na całkowitą likwidację niebezpieczeństwa wynikającego z zagrożenia, które powstaje na skutek działania procesu technologicznego. Mogą też stanowić zabezpieczenie dodatkowe na wypadek wystąpienia zagrożenia pomimo prawidłowego działania systemu zabezpieczeń. Jeżeli środki ochrony są traktowane jako jedyna ochrona pracownika działająca w oderwaniu od całego systemu to mogą one co najwyżej obniżyć poziom występującego zagrożenia, ale nie zawsze zapewnią skuteczną ochronę. W pełni skuteczna eliminacja zagrożeń jest możliwa wówczas, gdy środki ochrony indywidualnej funkcjonują jako jeden z elementów zintegrowanego systemu bezpieczeństwa pracy. Środki ochrony indywidualnej, czyli urządzenia i wyposażenie, które zostaje dobrane dla indywidualnego pracownika należy obowiązkowo użytkować, aby chronić swoje zdrowie i życie przed zagrożeniami wynikającymi z wykonywanej pracy. Środki ochrony indywidualnej, to również odzież ochronna, która na celu ma ochronienie pracownika przed zidentyfikowanymi zagrożeniami na stanowisku pracy [1].

Środki ochrony indywidualnej powinny być stosowane w sytuacjach, kiedy nie można uniknąć zagrożeń lub nie można ich wystarczająco ograniczyć za pomocą środków ochrony zbiorowej lub odpowiedniej organizacji pracy. Dostarczane pracownikom do stosowania środki ochrony indywidualnej powinny:

- być odpowiednie do istniejącego zagrożenia i nie powodować same z siebie zwiększonego zagrożenia,
- uwzględniać warunki istniejące w danym miejscu pracy,
- uwzględniać wymagania ergonomii oraz stan zdrowia pracownika,
- być odpowiednio dopasowane do użytkownika - po wykonaniu niezbędnych regulacji.

Powyższe wprowadzenie stanowią bazę do poszukiwań odpowiedzi na pytania:

1. Czy i w jaki sposób środki ochrony indywidualnej zapewniają bezpieczeństwo w procesach pracy?
2. Jakie kluczowe zmiany dla środków ochrony indywidualnej wnoszą zapisy Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylecia dyrektywy Rady 89/686/EWG?

3. Czy zmiany znowelizowanej normy EN 388:2016 dotyczącej ochrony przed zagrożeniami mechanicznymi będą miały wpływ na dobór środków ochrony indywidualnej oraz obniżenie poziomu zagrożeń w procesach pracy?
4. Czy i w jaki sposób jest możliwe podejmowanie działań prewencyjnych ukierunkowanych na zapewnienie bezpieczeństwa pracownika w wybranych procesach pracy na przykładzie przedsiębiorstwa z branży automotive?

## **2. Ogólna klasyfikacja środków ochrony indywidualnej i podstawowe regulacje prawne**

Pod pojęciem środków ochrony indywidualnej kryją się urządzenia oraz elementy wyposażenia, do których noszenia lub trzymania zobowiązany jest pracownik w celu ochrony swojego zdrowia lub życia przed jednym lub większą liczbą zagrożeń. Zgodnie z tą definicją do środków ochrony indywidualnej można zaliczyć: odzież ochronną (np. kamizelki ostrzegawcze, ochraniacze barku, fartuchy), środki ochrony kończyn górnych i dolnych (np. rękawice ochronne, ochraniacze łokcia, ochraniacze stopy), głowy (m.in. hełmy ochronne, czapki, berety), twarzy i oczu (okulary, przyłbice, półosłony), słuchu (nauszniki i wkładki przeciwhałasowe), układu oddechowego (m.in. maski, półmaski, pochłaniacze i filtropochłaniacze) oraz środki chroniące przed upadkiem z wysokości (np. linki bezpieczeństwa, amortyzatory). Klasyfikację tę uzupełniają tzw. środki izolujące cały organizm, które stanowią połączenie sprzętu chroniącego układ oddechowy oraz odzieży gazoszczelnej [4].

W rozumieniu dyrektywy 89/656/EWG dotyczącej bezpieczeństwa użytkowania środków ochrony indywidualnej w miejscu pracy [2], przeniesionej do prawa polskiego na mocy rozporządzenia MPiPS w sprawie ogólnych przepisów bhp [10] przyjęto następującą definicję środków ochrony indywidualnej:

„Środkami ochrony indywidualnej określa się środki przeznaczone do noszenia lub używania przez pracownika w celu jego ochrony przed jednym lub większą liczbą zagrożeń, które mogą mieć wpływ na jego bezpieczeństwo i higienę pracy, jak również wszelkie akcesoria i dodatki przeznaczone do tego celu” [10].

Powyższa definicja nie obejmuje:

- zwykłej odzieży roboczej i mundurów, które nie są specjalnie przeznaczone do zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników,
- wyposażenia stosowanego przez służby udzielające pierwszej pomocy i ratownicze,
- środków ochrony indywidualnej noszonych lub używanych przez wojsko, policję lub inne służby utrzymania porządku publicznego,
- indywidualnego wyposażenia ochronnego używanego w środkach transportu drogowego,
- wyposażenia sportowego,
- środków do samoobrony lub odstraszenia,
- przenośnych urządzeń do wykrywania i sygnalizowania zagrożeń i substancji szkodliwych.

Jednocześnie, dyrektywa 89/686/EWG [3] należąca do grupy dyrektyw nowego podejścia, regulujących zasady wprowadzania wyrobów na Wspólny Rynek Unii Europejskiej, definiuje środki ochrony indywidualnej jako:

„Urządzenie lub przyrząd przeznaczony do noszenia bądź trzymania przez osobę w celu ochrony przed jednym lub wieloma zagrożeniami zdrowia lub bezpieczeństwa” [3].

Definicja ta obejmuje w szczególności:

- zespół kilku urządzeń lub kilku rodzajów wyposażenia ochronnego, które zostały połączone i zaprojektowane z myślą o jednoczesnym zabezpieczeniu przed zagrożeniami (np. sprzęt ochrony układu oddechowego z wymuszonym przepływem powietrza wyposażony w przyłbicę spawalniczą),
- urządzeń ochronnych połączonych z nieochronnym wyposażeniem indywidualnym (np. hełm ochronny połączony z lampą górniczą),
- części wymienne lub podzespoły środków ochrony indywidualnej, niezbędne do prawidłowego funkcjonowania tych środków i stosowane wyłącznie jako składniki środków ochronnych (np. pochłaniacze przeznaczone do kompletowania z maskami),
- układów (podzespołów) stosowanych łącznie ze środkami ochrony indywidualnej w celu ich połączenia z urządzeniami zewnętrznymi, a które nie są przewidziane do noszenia lub trzymania przez użytkownika (np. filtry sprężonego powietrza stosowane do aparatów węzowych przeznaczonych do ochrony układu oddechowego).

Mając na uwadze definicję środków ochrony indywidualnej, przedstawioną powyżej, jednoznacznie określono grupy wyrobów, do których nie stosuje się postanowień dyrektywy. Są to środki ochrony indywidualnej:

- objęte innymi dyrektywami ustanowionymi w tym samym celu, tzn. wprowadzenie do obrotu zapewniających swobodny przepływ towarów czy bezpieczeństwo (np. objętych dyrektywą w sprawie bezpieczeństwa na morzu 96/98/EWG),
- przeznaczone dla sił zbrojnych i porządku publicznego,
- do samoobrony,
- do użytku prywatnego w celu ochrony przed złymi warunkami atmosferycznymi, wilgocią, wodą lub gorącem,
- do ochrony lub ratowania osób na statkach lub samolotach, przeznaczone do stałego noszenia,
- do osłony głowy i twarzy dla kierowców pojazdów dwu- lub trójkołowych (hełmy, osłony twarzy).

Oznacza to, że w powyższych przypadkach wyroby te mogą istnieć na rynku bez oznakowania znakiem CE lub oznakowanie CE jest nadawane z mocy spełnienia innej dyrektywy nowego podejścia, niż dyrektywa 89/686/EWG dotycząca środków ochrony indywidualnej.

Należy podkreślić, że istnieje drugi nurt regulacji prawnych w zakresie ŚOI wynikający z systemu oceny zgodności. W Polsce aktem prawnym w tym zakresie

jest Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (Dz. U. nr 259, poz. 2173) [11]. Określa ono tzw. wymagania zasadnicze dla tych środków, warunki i tryb dokonywania oceny zgodności oraz sposób i wzór oznakowania CE. Tworząc projekt rozporządzenia kierowano się zasadą zachowania maksymalnej zgodności merytorycznej z postanowieniami dyrektywy Nowego Podejścia 89/686/EWG z dnia 21 grudnia 1989 r., która reguluje zasady oceny zgodności i wprowadzania na rynek środków ochrony indywidualnej [3]. Jednak dyrektywa ta została zastąpiona Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2016/425/UE z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylecia dyrektywy Rady 89/686/EWG. Zostało ono opublikowane w Oficjalnym Dzienniku UE w dniu 1 kwietnia 2016 r., a zaczęło obowiązywać od dnia 21 kwietnia 2018 r. po dwuletnim okresie przejściowym.

## **2.1. Klasyfikacja środków ochrony indywidualnej oraz podstawowe zasady oceny zgodności z zasadniczymi wymaganiami bezpieczeństwa**

Zgodnie z postanowieniami dyrektywy, do spełnienia wszystkich zawartych w niej wymagań zobowiązany jest producent środków ochrony indywidualnej lub jego upoważniony przedstawiciel przed wprowadzeniem ich na rynek. Przez wprowadzenie do obrotu należy rozumieć przekazanie wyrobu użytkownikowi, konsumentowi lub sprzedawcy przez producenta, jego upoważnionego przedstawiciela lub importera po raz pierwszy [3]. Każdy producent, mający siedzibę w Unii Europejskiej jak i poza nią, może ustanowić swojego upoważnionego przedstawiciela w celu wypełniania obowiązków wynikających z dyrektywy, co oznacza, że ponosi on w pierwszej kolejności odpowiedzialność za wyrób.

W szczególności producent lub jego upoważniony przedstawiciel odpowiada za:

- zgodność środka ochrony indywidualnej z zasadniczymi wymaganiami zawartymi w dyrektywie (jeśli jest to możliwe poprzez zastosowanie norm zharmonizowanych),
- sporządzenie odpowiedniej dokumentacji technicznej,
- przeprowadzenie właściwej dla kategorii środka ochrony indywidualnej procedury oceny zgodności,
- wystawienie deklaracji zgodności WE,
- umieszczenie na wyrobie oznaczenia CE.

Dyrektywa 89/686/EWG wprowadza podział środków ochrony indywidualnej na trzy grupy pod względem ich przynależności do rodzaju zagrożeń, przed którymi stanowią one wystarczające zabezpieczenie oraz ustala różne procedury certyfikacji dla poszczególnych grup tych środków. W dyrektywie zdefiniowano następujące kategorie środków ochrony indywidualnej:

- Kategoria I obejmuje środki ochrony indywidualnej chroniące przed minimalnymi zagrożeniami. Są to środki o prostej konstrukcji, gdzie projektant zakłada, że ich użytkownik może sam ocenić skuteczność

ochrony przed minimalnymi zagrożeniami, które mogą być łatwo zidentyfikowane przez użytkownika we właściwym czasie.

- Kategoria III obejmuje środki ochrony indywidualnej przeznaczone do ochrony przed zagrożeniami życia lub zagrożeniami, które mogą powodować poważny i nieodwracalny uszczerbek na zdrowiu. Są to środki ochrony indywidualnej o konstrukcji złożonej, przewidziane do ochrony przed zagrożeniami życia lub zagrożeniami, które mogą powodować poważne i nieodwracalne uszkodzenia zdrowia, a których skutków działania użytkownik nie może stwierdzić dostatecznie szybko.
- Kategoria II dotyczy środków ochrony indywidualnej o konstrukcji pośredniej (nienależące do I i III kategorii).

W zależności od kategorii środków ochrony indywidualnej dyrektywa przewiduje stosowanie różnych procedur certyfikacji.

Dla środków ochrony indywidualnej należących do kategorii I producent powinien wykazać zgodność z zasadniczymi wymaganiami dyrektywy odnoszącymi się do jego wyrobu, a następnie wystawić deklarację zgodności WE. Zgodność wyrobu z dyrektywą producent deklaruje na swoją własną odpowiedzialność. W przypadku środków I kategorii, żadna jednostka notyfikowana nie bierze udziału w procedurze oceny zgodności. Producent sporządza dokumentację techniczną oraz umieszcza na wyrobie oznaczenia CE.

Dla środków ochrony indywidualnej należących do kategorii II nie wystarczy już deklaracja zgodności i oznaczenie znakiem CE. Środek taki musi być poddany badaniu typu WE. Jest to procedura, w której jednostka notyfikowana stwierdza i zaświadcza przez wydanie certyfikatu, że dany model środka ochrony indywidualnej spełnia odpowiednie wymagania dyrektywy. Producent wnoszący o przeprowadzenie badania typu WE musi dołączyć dokumentację techniczną, zgodną z załącznikiem III dyrektywy oraz dostarczyć odpowiednią liczbę egzemplarzy modelu do badań.

W przypadku środków ochrony indywidualnej o konstrukcji złożonej, należących do kategorii III dyrektywa wymaga poddawania tych środków ocenie typu WE już na etapie projektowania oraz wymaga zapewnienia kontroli jakości produkowanych wyrobów. Również i w tym przypadku producent przygotowuje dokumentację techniczną, wystawia deklarację zgodności oraz umieszcza na wyrobie oznaczenie CE. Obok oznaczenia CE producent dodatkowo umieszcza numer identyfikacyjny jednostki notyfikowanej, która przeprowadza kontrolę jakości środka ochrony indywidualnej lub nadzoruje system zapewnienia jakości produkcji.

## **2.2. Ogólne zasady doboru środków ochrony indywidualnej**

Podstawą doboru środków ochrony indywidualnej jest rozpoznanie czynników niebezpiecznych i szkodliwych, jakie mogą występować na stanowiskach pracy. W tym celu należy przeprowadzić identyfikację wszystkich zagrożeń występujących w środowisku pracy oraz dokonać oceny ryzyka zawodowego. Jeżeli będzie konieczne, należy dokonać pomiaru stężeń i natężeń czynników niebezpiecznych i szkodliwych, a następnie porównać je z wartościami dopuszczalnymi NDS i NDN

(np. pyły, dymy, gazy, hałas, wibracje). Krotność przekroczenia wartości dopuszczalnych będzie pomocna przy doborze zakresu ochrony oraz klasy ochronnej.

Środki ochrony indywidualnej, aby mogły zapewnić odpowiednią, właściwą ochronę użytkownikowi powinny:

- spełniać podstawowe wymagania dotyczące projektowania i wytwarzania mając na uwadze bezpieczeństwo i ochronę zdrowia,
- być odpowiednie do istniejącego zagrożenia,
- nie powodować same z siebie zwiększenia zagrożenia,
- być odpowiednie do panujących warunków na stanowisku pracy,
- odpowiadać wymaganiom ergonomicznym,
- być dopasowane do użytkownika po ich wyregulowaniu.

Jeżeli na stanowisku pracy będzie występowało więcej niż jedno zagrożenie, i będzie konieczność zastosowania więcej niż jednego środka ochrony indywidualnej, muszą one być skonstruowane w taki sposób, aby istniała możliwość dopasowania ich bez zmniejszenia właściwości ochronnych.

Na pracodawcy ciąży obowiązek zapewnienia środków ochrony indywidualnej nie tylko pracownikom zatrudnionym na stałe, ale także osobom wykonującym działania inspekcyjne lub krótkotrwałe prace zlecone. Ponadto jest on zobowiązany do konserwacji, prania i odkażania środków ochrony indywidualnej oraz wyposażenia członków zespołu w instrukcję ich stosowania. Pracodawca powinien upewnić się, że instrukcja ta jest dla pracowników zrozumiała, a w przypadku wystąpienia niejasności zorganizować pokazy, na których zademonstrowany zostanie prawidłowy sposób ich użycia [4].

Na pracodawcy także spoczywa, poza zapewnieniem środków ochrony indywidualnej, obowiązek określenia warunków używania tych środków. Należy uwzględnić stopień zagrożenia, częstość narażenia na zagrożenie, cechy stanowiska pracy oraz skuteczność działania środków ochrony indywidualnej.

W tym celu należy dodatkowo uwzględnić informacje odnoszące się do:

- organizacji stanowiska pracy,
- warunków klimatycznych,
- dodatkowych zagrożeń nie związanych z potrzebą stosowania ŚOI,
- cech użytkownika,
- czasu pracy oraz innych, specyficznych uwarunkowań, mogących ujemnie wpływać na stan zdrowia pracownika.

Ostatnim etapem w procesie doboru środków ochrony indywidualnej jest uwzględnienie wymogu bezkolizyjności środków ochrony indywidualnej należących do różnych grup. Żaden ze środków wchodzących w skład zestawu nie może wpływać ujemnie na skuteczność ochrony pozostałych.

Po dokonaniu doboru środków ochrony indywidualnej należy zapoznać wszystkich pracowników ze sposobem ich prawidłowego użytkowania oraz konserwacji.

### **2.3. Rola środków ochrony indywidualnej w zakładowym systemie bezpieczeństwa pracy**

Środki ochrony indywidualnej powinny być stosowane w sytuacjach, gdy nie można uniknąć zagrożeń albo nie można ich wystarczająco ograniczyć za pomocą innych środków. Należy pamiętać, że środki ochrony indywidualnej ulegają procesowi starzenia podczas ich użytkowania [6].

Decyzja o zastosowaniu środków ochrony indywidualnej musi być poprzedzona przeprowadzeniem wszystkich możliwych działań technicznych oraz organizacyjnych, mających na celu eliminację zagrożenia u źródła. Środki ochrony indywidualnej trzeba traktować jako ostatnie ogniwo ochronne, dlatego też niezbędne jest zapewnienie odpowiednich warunków do ich właściwego funkcjonowania. System funkcjonowania środków ochrony indywidualnej w zakładowym systemie pracy nie będzie skuteczny, jeśli stosujące je pracownicy nie zostaną w odpowiedni sposób przeszkoleni.

Przepisy prawne nakładają na pracodawców obowiązki szkoleniowe, informacyjne i konsultacyjne dotyczące bezpiecznego użytkowania środków ochrony indywidualnej. Zarówno pracownicy jak i osoby nadzorujące stosowanie tych środków powinny wiedzieć:

- jakie właściwości ochronne posiada sprzęt,
- jakie są konsekwencje jego nie stosowania,
- w jaki sposób należy go prawidłowo użytkować,
- jak czyścić oraz kiedy stosowane środki ochrony indywidualnej należy wycofać z użycia.

Szkolenia dotyczące używania środków ochrony indywidualnej powinny być organizowane na koszt pracodawcy i w godzinach pracy. Dobrą praktyką podczas takiego szkolenia jest zorganizowanie odpowiedniego pokazu. Dodatkowo, szkolenie powinno uwzględniać nowe lub zmieniające się zagrożenia.

Sprawnie funkcjonujący system użytkowania środków ochrony indywidualnej powinien być nadzorowany. W okresie użytkowania tych środków obowiązek nadzoru nad ich stanem technicznym spoczywa głównie na pracodawcy. W celu zapewnienia skutecznego nadzoru wskazane jest prowadzenie systematycznej kontroli stanu środków ochrony indywidualnej bezpośrednio przed przystąpieniem do każdego użycia, przez odpowiednio przeszkolonego użytkownika. Zalecana jest również okresowa kontrola tych środków przez kompetentną, specjalnie do tego celu przeszkoloną osobę w zakładzie pracy lub bezpośrednio przez producenta [6]. Nadzór taki powinien polegać między innymi na przeprowadzeniu wrywkowej, wizualnej kontroli środków oraz stosujących je pracowników. Nadzór powinien także uwzględniać przyczyny niestosowania środków ochrony indywidualnej oraz nadmiernego zużycia, jeżeli ma to miejsce.

Z nadzorem wiąże się przede wszystkim czynnik zarządzania, który na każdym szczeblu powinien stanowić element integrujący i zapewniający prawidłowe funkcjonowanie całego objętego nadzorem systemu. Nie wolno zapominać, że kierownictwo również jest obowiązane stosować środki ochrony indywidualnej we wszystkich obszarach, w których występują czynniki niebezpieczne i szkodliwe.

Kierownictwo jako organ nadzorujący w zakładowym systemie pracy, zobligowany jest do opracowania i wdrożenia procedur i instrukcji na wypadek zmian w procesie technologicznym, zmian wykorzystywanych materiałów, przesunięć personelu, redukcji normatywów higienicznych, pojawienia się możliwości zdobycia i wykorzystania nowych, skuteczniejszych lub wygodniejszych środków ochrony indywidualnej, albo braku możliwości zdobycia niezbędnych typów środków ochrony indywidualnej.

Środki ochrony indywidualnej w zakładowym systemie bezpieczeństwa pracy stanowią kluczowy element w kontekście bezpośredniego zabezpieczenia pracowników przed zagrożeniami występującymi w procesach pracy. Środki ochrony indywidualnej, jako element wyposażenia pracownika na stanowisku pracy, powinny być dobrane w sposób najwłaściwszy do panujących zagrożeń.

### **3. Kluczowe zmiany w przepisach normatywnych dla środków ochrony indywidualnej**

Na szczeblu Unijnym, zagadnienie związane z problematyką środków ochrony indywidualnej przez lata regulowała Dyrektywa Rady z 21 grudnia 1989 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do wyposażenia ochrony osobistej (89/686/EWG). Powyższa dyrektywa została uchylona Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG [7].

W UE dyrektywa musi zostać przekształcona na przepisy krajowe przez każde państwo członkowskie. Utrudnia to harmonizację oraz prowadzi do rozbieżności w ramach Unii Europejskiej. Rozporządzenie zaczyna obowiązywać jednocześnie w całej Unii Europejskiej, bez żadnych zmian i straty spójności [5].

Wszystkie normy międzynarodowe podlegają regularnym aktualizacjom, aby istniała pewność, że odpowiadają zmiennym warunkom rynkowym. Zmiany takie nastąpiły również w normach dotyczących środków ochrony indywidualnej w zakresie ochrony przed zagrożeniami mechanicznymi.

#### **3.1. Uchylenie dyrektywy Rady 89/686/EWG w sprawie zasadniczych wymagań dla ŚOI**

Wymagania zawarte w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 są nowymi wymaganiami dla środków ochrony indywidualnej (środków ochrony osobistej - ŚOI), a więc wymaganiami określającymi zasady oznakowania ŚOI znakiem CE, w tym wystawiania deklaracji zgodności dla środków ochrony indywidualnej. Rozporządzenie wycofuje – uchyla wymagania poprzednio obowiązującej dyrektywy PPE – 89/686/EWG. W przepisach zawarte są nowe wymagania, jakie spełniać muszą producenci, upoważnieni przedstawiciele, importerzy i dystrybutorzy oznakowanych znakiem CE środków ochrony indywidualnej [13].

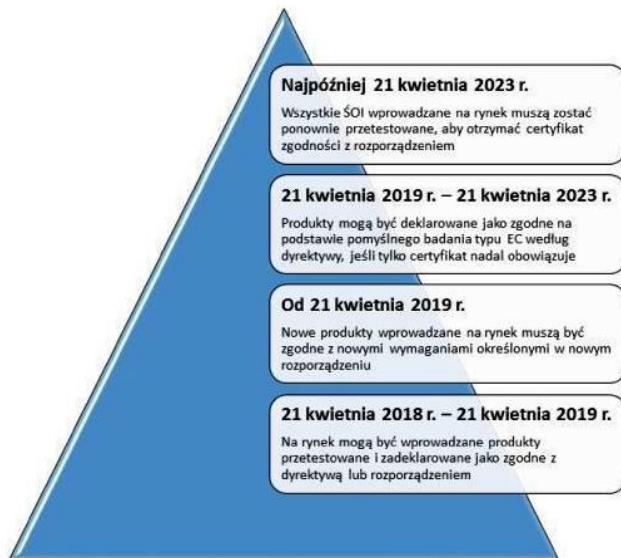


Pełna nazwa nowego aktu prawnego: „Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylecia dyrektywy Rady 89/686/EWG” [12].

Rozporządzenie 2016/425 w swojej treści precyzuje następujące kwestie:

- wymagania dla producentów,
- wymagania dla upoważnionych przedstawicieli (artykuł 9),
- wymagania dla importerów (artykuł 10),
- wymagania dla dystrybutorów (artykuł 11),
- domniemanie zgodności ŚOI (artykuł 14),
- zawartość deklaracji zgodności dla ŚOI (artykuł 15 + załącznik IX),
- ogólne zasady dotyczące oznakowania CE (artykuł 16),
- zasady i warunki umieszczania oznakowania CE (artykuł 17),
- kategoryzacja środków ochrony indywidualnej (artykuł 18),
- procedury oceny zgodności (artykuł 19 + załączniki IV-XIII),
- zasadnicze wymagania dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa (załącznik II),
- zawartość dokumentacji technicznej ŚOI (załącznik III) [13].

Dla producentów środków ochrony indywidualnej oznaczało to, iż wprowadzone do obrotu środki ochrony indywidualnej zgodnie ze starą dyrektywą PPE 89/686/EWG można było udostępniać na rynku, aczkolwiek tylko do dnia 20 kwietnia 2019 roku. Schematyczne zobrazowanie na rysunku 1.



Rys. 1. Ramy czasowe przejścia z dyrektywy 89/686/EWG na wymagania Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady 2016/425 [5]

Obecnie jest możliwe wprowadzanie do obrotu tylko środków ochrony indywidualnej posiadających deklarację zgodności z nowym rozporządzeniem 2016/425 [13]. Oznacza to, że w przypadku istniejących produktów, przetestowanych i zadeklarowanych zgodnie ze starą dyrektywą, przed upływem

terminu istniejącego certyfikatu należy przeprowadzić ponowne testy i certyfikację. Jeśli nie obowiązuje termin ważności, wymagana data ponownej certyfikacji to 21 kwietnia 2023 r. [5].

### **3.2. Zmiany w normie EN 388 dotyczącej ochrony przed zagrożeniami mechanicznymi**

Uszkodzenia mechaniczne; przecięcia, przekłucia oraz otarcia, należą do najczęściej występujących urazów kończyn górnych. Zagrożenia te występują głównie na stanowiskach pracy związanych z transportem przedmiotów oraz obróbką metali, szkła lub tworzyw sztucznych, w budownictwie, przemyśle metalurgicznym oraz spożywczym [8].

Ze względu na ciężkość następstw urazów, ochrony rąk można podzielić na chroniące przed:

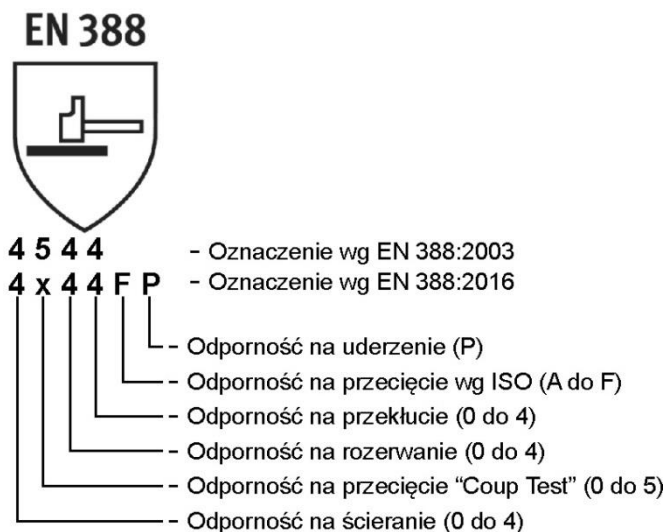
- lekkimi urazami mechanicznymi – rękawice chroniące przed urazami, których skutki są powierzchniowe np. obtarcie naskórka, lekkie skaleczenia i które użytkownik jest w stanie łatwo zidentyfikować w odpowiednim czasie. Wystarczającą ochronę zapewniają tutaj już rękawice z kategorii I,
- średnio ciężkimi urazami mechanicznymi jak np. przecięcia, w tym przecięcie nieostrym nożem z małą energią, ostrymi przedmiotami, obtarcia, ukłucia itp.,
- ciężkimi urazami mechanicznymi np. ukłucia i przecięcia ostrymi nożami z dużą energią, przecięcia nożami z napędem lub ręczną pilarką łańcuchową [8].

Wymagania dotyczące rękawic chroniących przed urazami mechanicznymi są zawarte między innymi w normie PN-EN 388. Norma opisuje wymagania jakie muszą spełnić rękawice ochronne chroniące przed czynnikami mechanicznymi takimi jak otarcia, przecięcia i przekłucia, których skutki są poważniejsze niż powierzchniowe. Jest to podstawowa norma wyznaczająca standardy rękawic do ochrony mechanicznej. Rękawice spełniające wymagania tej normy określane są potocznie jako rękawice antyprecięciowe. W praktyce do wszystkich prac w przemyśle wymagających ochrony rąk powinno się stosować rękawice spełniające normę EN 388 [8].

Norma EN 388:2003 została zastąpiona nową normą EN 388:2016 (PN-EN 388:2017-02), która w założeniu ma lepiej odzwierciedlać przydatność rękawic ochronnych w rzeczywistych warunkach pracy. Nowa norma wnosi poniższe zmiany:

- do tej pory odporność na przecięcie mierzona była nożem okrągłym o stałym nacisku (tzw. Coup Test). Test ten nie do końca był obiektywny i mógł wypaczać wyniki w szczególności jeśli materiał rękawicy powodował tępienie ostrza noża a tak działo się w przypadku, gdy zawierał włókna szklane lub metalowe. W takiej sytuacji testem odniesienia staje się EN ISO 13997, która przewiduje test wymiennym ostrzem o zmiennym nacisku (Tonodynamometer TDM-100),

- w związku z nowym w/w testem dodany został piąty znak (litera A, B, C, D, E lub F) pod piktogramem określający poziom ochrony przed przecięciem zgodnie z metodą ISO 13997,
- jeśli w czasie testu materiał, z którego wykonana jest rękawica nie tępi ostrza noża, "Coup Test" pozostaje testem odniesienia. Istnieje jednak dobrowolna możliwość podania poziomu odporności zgodnie z normą ISO 13997,
- badanie odporności na przetarcie wykonywane jest teraz nowym rodzajem papieru ściernego (Klingspor PL31B 180), który jest bardziej powtarzalny od dotychczas stosowanego. Nie pociąga to za sobą zmiany oznaczeń,
- norma przewiduje badanie poziomu ochrony rękawicy przed uderzeniem wg normy EN 13594:2015. Jeśli rękawice zostały poddane badaniu i test został zaliczony pozytywnie to pod piktogramem pojawia się litera „P” [8].



Rys. 2. Różnice w oznaczeniu wg nowej normy EN 388:2016 w stosunku do starej normy EN 388:2003 [8]

Na przedstawionym rysunku nr 2, poniżej piktogramu „odporność na uderzenie” znajdują się cyfry i litery określające poziomy odporności rękawicy na dane zagrożenie. Litera X oznacza, że badanie nie zostało wykonane lub nie ma zastosowania [8]. Norma EN 388:2003 była aktualna do 2020 roku i funkcjonowała równoległe do normy EN 388:2016. Był to tzw. okres wdrożeniowy, który trwał 4 lata. Tabela 1 przedstawia znormalizowane parametry rękawic roboczych.

Tab. 1. Cyfry i litery określające parametry rękawicy wg nowej normy EN 388:2016

Parametr	Poz iom 1	Poz iom 2	Poz iom 3	Poz iom 4	Poz iom 5	
Odporność na ścieranie (liczba cykli)	100	500	2000	8000	---	
Odporność na przecięcie "Coup Test" (wskaznik)	1,2	2,5	5,0	10,0	20,0	
Odporność na rozerwanie [N]	10	25	50	75	---	
Odporność na przekłucie [N]	20	60	100	150	---	
Parametr	Poz iom A	Poz iom B	Poz iom C	Poz iom D	Poz iom E	Poz iom F
Odporność na przecięcie wg ISO 13997 [N]	2	5	10	15	22	30
Parametr	Poz iom P					
Odporność na uderzenie wg EN 13594:2015	TA K					

Źródło: [8]

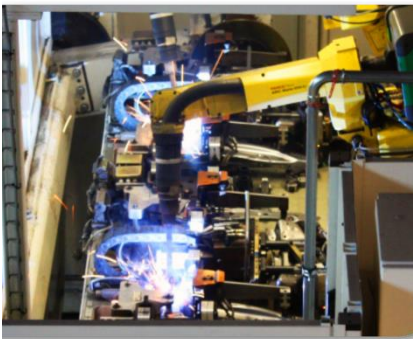
#### 4. Procesy pracy oraz zagrożenia przy produkcji stelaży siedzeń samochodowych na przykładzie zakładu SITECH Sp. z o.o.

SITECH Sp. z o.o. jest renomowaną spółką należącą do koncernu Volkswagen. Specjalizuje się we wdrażaniu nowatorskich rozwiązań w konstrukcji i produkcji metalowych stelaży siedzeń samochodowych najwyższej klasy do wybranych modeli samochodów jak: Volkswagen, Seat, Skoda, Porsche czy Audi [9]. Stosowanie nowoczesnych technologii w produkcji umożliwia spółce nie tylko spełnienie najwyższych standardów jakościowych ale również sprzyja ochronie środowiska naturalnego jako firmie społecznie odpowiedzialnej [9].

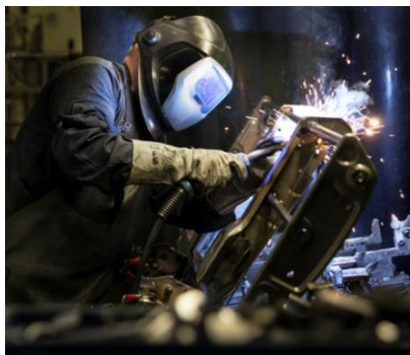
Zanim produkt trafi do klienta przechodzi przez szereg procesów produkcyjnych. Pierwszym etapem jest tłoczenie, podczas którego stal poddawana jest różnorodnym procesom obróbki plastycznej. Następnie elementy poddawane są obróbce spawania i zgrzewania. Kolejnym etapem jest lakierowanie. Proces kateforetycznego lakierowania zanurzeniowego umożliwia metalowym konstrukcjom długotrwałe zabezpieczenie antykorozyjne. Montaż końcowy jest ostatnią fazą procesu produkcyjnego, gdzie wyrób nabiera ostatecznego kształtu. Każdy etap procesu produkcyjnego jest na bieżąco wspierany i sprawdzany przez Dział Zapewnienia Jakości. Wymagania klienta są najwyższym priorytetem, dlatego też produkt końcowy jest poddawany szczegółowej kontroli i dokładnej analizie. Logistyka operatywna dba o terminowe dostarczanie produktów do naszych klientów [9].

#### 4.1. Spawalnica – przedmontaż

W firmie SITECH wykorzystuje się, oprócz zgrzewania elektrycznego oporowego (TIG), spawanie w osłonie gazów (MIG/MAG), spawanie metodą CMT, MicroMig oraz spawanie laserowe. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod spawania uzyskujemy stabilne i precyzyjne procesy spawalnicze [9].



Rys. 3. Proces zautomatyzowanego spawania [9]



Rys. 4. Proces spawania ręcznego [9]

Oprócz stanowisk spawania ręcznego, na halach produkcyjnych znajdują się także kabiny spawalnicze, gdzie pracę wykonuje zautomatyzowany robot. Na rysunku 3 i 4 zobrazowano procesy prac spawalniczych. W obszarach produkcyjnych, tam gdzie pracownik jest narażony na występujące niebezpieczne, uciążliwe i szkodliwe czynniki środowiska pracy, zostały zidentyfikowane wszystkie możliwe zagrożenia. Następnie oszacowano poziom tych zagrożeń oraz prawdopodobieństwo i skutki w przypadku ich wystąpienia. Zebrane w ten sposób dane zostały umieszczone w karcie oceny ryzyka zawodowego. Pracownicy w ramach instruktażu stanowiskowego zapoznani zostali z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą oraz z zagrożeniami z nią związanymi, w tym wymaganymi środkami ochrony osobistej, zasadami ostrożności oraz bezpieczeństwa pracy. Karty oceny ryzyka zawodowego znajdują się na stanowisku pracy, gdzie pracownik ma bezpośredni wgląd do tych dokumentów.

Na rysunkach 5 i 6 przedstawiono „Karty oceny zagrożeń” dla czynności spawania ręcznego i obsługi kabiny spawalniczej.

WEWNĘTRZNY		KARTA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO			Karta nr 2/13
Czynność/Stanowisko:		Spawanie ręczne			
Obszar:		Hala II			
Opis stanowiska pracy. Wykonywane operacje / prace / zadania:		Ręczne wykonanie połączeń spawanych, kontrola wytwarzanych elementów, obsługa i konserwacja stanowiska pracy.			
Stosowane maszyny, narzędzia i materiały:		spawarka, szlifierki, narzędzia: młotki, przecinak, wyciory, obcinaczkę, zestaw do wykonywania TPM, części do produkcji.			
Data wykonania:		26.10.2020	Wersja:	2	Strona: 1
<p>Warunki i ogólne wskazania wynikające z przeprowadzonej oceny ryzyka są na poziomie <b>AKCEPTOWALNYM</b> pod warunkiem stosowania profilaktyki przedstawionej w niniejszej Karcie. Integralną częścią niniejszej Karty jest aktualny Rejestr zagrożeń i oceny ryzyka wyszczególniający wszystkie istniejące zagrożenia i określające oceniony poziom ryzyka. Czynności wykonywać zgodnie z zasadami bhp określonymi w: instrukcji bhp, innych instrukcjach obsługi, p. poł. i regulaminie pracy.</p>					
Lp	Zagrożenie (występujące niebezpieczne, szkodliwe, uciążliwe czynniki środowiska pracy)	Możliwy skutek	Środki ochrony (techniczne, organizacyjne, środki ochrony indywidualnej)	Ocena ryzyka	
1	Hałas (p)	pogorszenie słuchu	Zalecane stosowanie indywidualnych ochronników słuchu.	C1	
2	Zapylenie (p)	podrażnienie górnych dróg oddechowych, alergie	Kontrola wizualnej sprawności wyciągów, przerwy regulaminowe.	C1	
3	Mgła olejowa	podrażnienie oczu i górnych dróg oddechowych, bóle głowy			
4	Wibracje, drgania	zmęczenie, zaburzenia czynności organów wewnętrznych			
5	Kontakt z substancjami chemicznymi i olejowymi	alergie, kaszel, duszności, oparzenia, bóle głowy	Rękawice ochronne, stosowanie się do zaleceń karty charakterystyki subs. chemicznej	C1	
6	Wdychanie gazów szkodliwych	zatrucia, bóle głowy, zmiany w płucach, utrata przytomności	kontrola sprawności odciągów	C2	
7	Promieniowanie optyczne	zaczernienie, łzawienie, uszkodzenie rogówki		A	
8	Ośnięcia	podrażnienie oczu, uczucie tzw. przykrego widzenia	przerwy regulaminowe, okulary ochronne	C2	
9	Możliwość poparzenia termicznego	oparzenia	Rękawice ochronne, praca zgodnie z instrukcją stanowiskową, zachowanie ostrożności	C2	
10	Monitory ekranowe	przeciążenie narządu wzroku, przeciążenie układu ruchu			
11	Ostre krawędzie	skaleczenia, rany rąk	Rękawice ochronne oraz narekawkę, praca zgodnie z instrukcją stanowiskową, przepisami BHP, zachowanie ostrożności	C2	
12	Odpryski	zaprószenie oczu, uszkodzenia wzroku, drobne poparzenia	okulary ochronne w miejsca występowania odprysków, osłony stanowiskowe	B2	
13	Urządzenia ciśnieniowe	zachłapanie oczu i ciała, poparzenia, urazy wtórne			
14	Upadek, potknięcie, poślizgnięcie	stłuczenia, zwichnięcia, skręcenia, złamania	Stosowanie środków ochrony indywidualnej (obuwie antypoślizgowe), utrzymanie czystości na stanowisku, zachowanie ostrożności	C2	
15	Upadek z wysokości, wpadnięcie	stłuczenia, złamania, kalectwo, śmierć			
16	Uderzenie o nieruchome elementy	siniaki, guzy, złamania, zadrapania	Zachowanie ostrożności, ustawianie materiałów do produkcji w wyznaczonych miejscach	B1	
17	Uderzenie przez elementy w ruchu	stłuczenia, zwichnięcia, złamania			
18	Wypadek komunikacyjny	potłuczenia, złamania, ciężkie urazy ciała, śmierć	Drogi dla pieszych, wzmożona uwaga na inne środki transportu, utrzymywanie porządku na drogach transportowych, stosowanie instrukcji BHP	C1	
19	Przygniecenie, przyciśnięcie, zmiadzenie	potłuczenia, złamania, ciężkie urazy ciała	Zachowanie należytej ostrożności, zakaz stawiania pod podnoszonym elementem oraz między podnoszonym elementem a przeszkodą stałą	A	
20	Spadające i przewracające się przedmioty	stłuczenia, zwichnięcia, złamania, wstrząśnienie mózgu	Zachowanie należytej ostrożności, zakaz stawiania pod podnoszonym elementem, utrzymanie porządku przy stanowisku pracy, stosowanie instrukcji stanowiskowej	A	
21	Pochwycenie	rany szarpane, zmiadzenia, złamania			
22	Utonięcie	śmierć			
23	Energia elektryczna	porażenie prądem, utrata przytomności, śmierć	Zabezpieczenie przeciwporażeniowe, przed uruchomieniem sprawdzić stan techniczny urządzenia (wizualnie), znaki ostrzegawcze	C3	
24	Łuk elektryczny	oparzenia ciała, zaczernienie, uszkodzenia skóry	Osłony mechaniczne	B2	
25	Monotypia	zmęczenie psychiczne, ośpienie, znużenie, senność			
26	Zagrożenia biologiczne	alergie, zatrucia, choroby wirusowe: np. grypa, Covid-19 itp.	Stosowanie się do obowiązujących wytycznych w SITECH Sp. z o.o. (np. zarządzenia, porozumienia, ustalenia, instrukcje, itp.)	B2	
27	Pożar, wybuch	poparzenia, ciężkie uszkodzenie ciała, śmierć	Postępowanie zgodnie z instrukcją: IN-6.4.12, IN-6.4.13	B1	
28	Wymuszona pozycja ciała	choroby układu mięśniowo-szkieletowego			
29	Obciążenie fizyczne statyczne	niedokrwienie mięśni, zmniejszenie efektywności pracy			
30	Obciążenie fizyczne dynamiczne	urazy kręgosłupa, zerwanie ścięgien, zmęczenie	przerwy, pasy stabilizujące- zalecane.	B2	
31	Praca w zmiennych warunkach temperaturowych	przeprzanie w lecie, przeziębienia w zimie	Wentylatory na stanowiskach,	A	
32	Stres	lęk, złość, gniew, zmęczenie, depresja nerwicowa		A	
33	Pole elektromagnetyczne	choroby układu nerwowego, choroby nowotworowe	Osłony przy urządzeniach, przerwy	B1	
34	Tempo pracy	zmniejszenie motywacji i koncentracji, drażliwość, apatia	praca w równomiernym tempie	C2	
35	Zagrożenia pogodowe	przeziębienia, udar cieplny			
Opracował					
Zatwierdził					

Rys. 5. Karta oceny zagrożeń dla czynności spawania ręcznego [9]

WEWNĘTRZNY		KARTA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO		Karta nr 2/4
Czynność/Stanoiwisko:		Obsługa kabiny spawalniczej		
Obszar:		Hala II		
Opis stanowiska pracy. Wykonywane operacje / prace / zadania:		Obsługa kabiny spawalniczej w celu wytworzenia komponentów, Kontrola wytwarzanych elementów, Obsługa i konserwacja stanowiska pracy, Koordynowanie procesu (przebrojenia).		
Stosowane maszyny, narzędzia i materiały:		Kabina spawalnicza, narzędzia:klucz do końcówki prądowej, młotki, przecinak, zestaw do wykonywania TPM, części do produkcji.		
Data wykonania:		26.10.2020	Wersja: 2	Strona: 1
Warunki i ogólne wskazania wynikające z przeprowadzonej oceny ryzyka są na poziomie <b>AKCEPTOWALNYM</b> pod warunkiem stosowania profilaktyki przedstawionej w niniejszej Karcie. Integralną częścią niniejszej Karty jest aktualny Rejestr zagrożeń i oceny ryzyka wyszczególniający wszystkie istniejące zagrożenia i określające oceniony poziom ryzyka. Czynności wykonywać zgodnie z zasadami bhp określonymi w: instrukcji bhp, innych instrukcjach obsługi, p.pot. i regulaminie pracy.				
Lp	Zagrożenie (występujące niebezpieczeństwo, szkodliwe, uciążliwe czynniki środowiska pracy)	Możliwy skutek	Środki ochrony (techniczne, organizacyjne, środki ochrony indywidualnej)	Ocena ryzyka
1	Hałas (p)	pogorszenie słuchu	Zalecane stosowanie indywidualnych ochronników słuchu.	C1
2	Zapylenie (p)	podrażnienie górnych dróg oddechowych, <b>alergie</b>	Kontrola wizualnej sprawności wyciągów, przerwy regulaminowe.	A
3	Mgła olejowa	podrażnienie oczu i górnych dróg oddechowych, <b>bóle głowy</b>	Kontrola wizualnej sprawności odciągów olejowych, stosowanie mat olejoodpornych,	B1
4	Wibracje, drgania	zmęczenie, zaburzenia czynności organów wewnętrznych		
5	Kontakt z substancjami chemicznymi i olejowymi	<b>alergie, kaszel, duszności, oparzenia, bóle głowy</b>	Rękawice ochronne, stosowanie się do zaleceń karty charakterystyki subs. chemicznej	C1
6	Wdychanie gazów szkodliwych	zatrucia, bóle głowy, zmiany w płucach, <b>utrata przytomności</b>	kontrola sprawności odciągów	B1
7	Promieniowanie optyczne	zaczernienie, łzawienie, <b>uszkodzenie rogówki</b>	Przerwy regulaminowe	A
8	Olśnienia	podrażnienie oczu, uczucie tzw. <b>przykrego widzenia</b>		
9	Możliwość poparzenia termicznego	oparzenia	Rękawice ochronne, praca zgodnie z instrukcją stanowiskową, zachowanie ostrożności	C2
10	Monitory ekranowe	przeciążenie narządu wzroku, <b>przeciążenie układu ruchu</b>		
11	Ostre krawędzie	skaleczenia, rany rąk	Rękawice ochronne oraz narekawkki, praca zgodnie z instrukcją stanowiskową, przepisami BHP, zachowanie ostrożności	C2
12	Odpryski	zaprószenie oczu, uszkodzenia wzroku, <b>drobne poparzenia</b>	Okulary ochronne w miejsca występowania odprysków, osłony stanowiskowe	B1
13	Urządzenia ciśnieniowe	zachłapanie oczu i ciała, <b>poparzenia, urazy wtórne</b>	Reagowanie na nieszczelności, zgłaszanie awarii odpowiednim służbom.	A
14	Upadek, potknięcie, poślizgnięcie	stłuczenia, zwichnięcia, skręcenia, <b>złamania</b>	Stosowanie środków ochrony indywidualnej (obuwie antypoślizgowe), utrzymanie czystości na stanowisku, zachowanie ostrożności	C2
15	Upadek z wysokości, wpadnięcie	stłuczenia, złamania, kalectwo, <b>śmierć</b>		
16	Uderzenie o nieruchome elementy	siniaki, guzy, złamania, <b>zadrapania</b>	Zachowanie ostrożności, ustawianie materiałów do produkcji w wyznaczonych miejscach	B2
17	Uderzenie przez elementy w ruchu	stłuczenia, zwichnięcia, złamania		
18	Wypadek komunikacyjny	potłuczenia, złamania, <b>ciężkie urazy ciała, śmierć</b>	Drogi dla pieszych, wzmoczona uwaga na inne środki transportu, utrzymywanie porządku na drogach transportowych, stosowanie instrukcji BHP	B2
19	Przygnięcie, przyciśnięcie, zmiażdżenie	potłuczenia, złamania, <b>ciężkie urazy ciała</b>	Zachowanie należytej ostrożności, zakaz stawiania pod podnoszonym elementem oraz między podnoszonym elementem a przeszkodą stałą	A
20	Spadające i przewracające się przedmioty	stłuczenia, zwichnięcia, złamania, <b>wstrząśnienie mózgu</b>	Zachowanie należytej ostrożności, zakaz stawiania pod podnoszonym elementem, utrzymanie porządku przy stanowisku pracy, stosowanie instrukcji stanowiskowej	C2
21	Pochwycenie	rany szarpane, zmiażdżenia, <b>złamania</b>	Zachowanie należytej ostrożności	A
22	Utonięcie	<b>śmierć</b>		
23	Energia elektryczna	porażenie prądem, <b>utrata przytomności, śmierć</b>	Zabezpieczenie przeciwporażeniowe, przed uruchomieniem sprawdzić stan techniczny urządzenia (wizualnie), znaki ostrzegawcze	A
24	Łuk elektryczny	oparzenia ciała, <b>zaczernienie, uszkodzenia skóry</b>		
25	Monotypia	zmęczenie psychiczne, otepienie, <b>znudzenie, senność</b>		
26	Zagrożenia biologiczne	<b>alergie, zatrucia, choroby wirusowe:np. grypa, Covid-19, itp.</b>	Stosowanie się do obowiązujących wytycznych w SITECH Sp. z o.o. (np. zarządzenia, porozumienia, ustalenia, instrukcje, itp.)	B2
27	Pożar, wybuch	poparzenia, <b>ciężkie uszkodzenie ciała, śmierć</b>	Postępowanie zgodnie z instrukcją: N-6.4.12, N-6.4.13	B1
28	Wymuszona pozycja ciała	choroby układu mięśniowo-szkieletowego		
29	Obciążenie fizyczne statyczne	niedokrwienie mięśni, <b>zmniejszenie efektywności pracy</b>		
30	Obciążenie fizyczne dynamiczne	urazy kręgosłupa, <b>zrwanie ścięgien, zmęczenie</b>	przerwy, pasy stabilizujące- zalecane, rotacje pracowników, przerwy regulaminowe	C2
31	Praca w zmiennych warunkach temperaturowych	przeprzanie w lecie, <b>przeziębienia w zimie</b>	Wentylatory na stanowiskach	A
32	Stres	lęk, złość, gniew, <b>zmęczenie, depresja nerwicowa</b>		A
33	Pole elektromagnetyczne	choroby układu nerwowego, <b>choroby nowotworowe</b>	Osłony przy urządzeniach, przerwy	A
34	Tempo pracy	zmniejszenie motywacji i koncentracji, <b>drażliwość, apatia</b>	praca w równomiernym tempie	C2
35	Zagrożenia pogodowe	przeziębienia, <b>udar cieplny</b>		
Opracował				
Zatwierdził				

Rys. 6. Karta oceny zagrożeń dla czynności obsługa kabiny spawalniczej [9]

## 4.2. Lakiernia

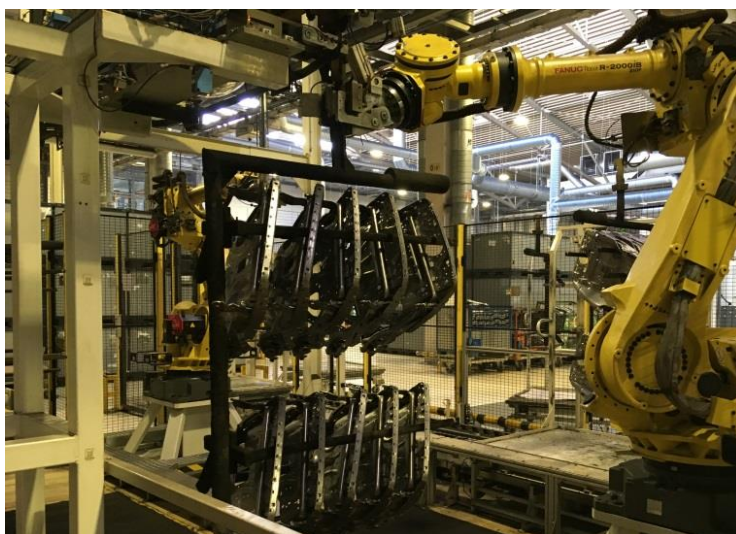
Powłoka uzyskana po przeprowadzeniu procesu kateforetycznego lakierowania zanurzeniowego ma na celu długotrwałe zabezpieczenie antykorozyjne [8].

Obszar lakierni podzielony jest na dwie strefy: obsługa produkcyjna oraz obsługa techniczna. Obsługa produkcyjna zajmuje się zawieszaniem metalowych konstrukcji na tzw. zawieszki, gdzie dalszy proces odbywa się już automatycznie – patrz rys. 7. Lakiernia posiada także stanowisko zrobotyzowanego zawieszania ILK, który przedstawiono na rysunku 8.

Obsługa techniczna zajmuje się utrzymaniem samej lakierni w ciągłym procesie produkcyjnym. Wszelkie awarie usuwane są na bieżąco. Na rysunku 9 przedstawiono „Kartę oceny zagrożeń” dla czynności obsługi lakierni – KTL.



Rys. 7. Proces zautomatyzowanego lakierowania [9]



Rys. 8. Proces zrobotyzowanego zawieszania ILK [9]



WEWNĘTRZNY		KARTA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO		Karta nr 2/14
Czynność/Stanowisko:	Zawieszanie / ściąganie z KTL			
Obszar:	Hala II			
Opis stanowiska pracy. Wykonywane operacje / prace / zadania:	Ściąganie oraz zawieszanie na zwieszki KTL oparc i siedzisk. Wizualna kontrola zdejmowanych i zakadanych elementów.			
Stosowane maszyny, narzędzia i materiały:				
Data wykonania:	26.10.2020	Wersja:	2	Strona: 1
<p>Warunki i ogólne wskazania wynikające z przeprowadzonej oceny ryzyka są na poziomie <b>AKCEPTOWALNYM</b> pod warunkiem stosowania profilaktyki przedstawionej w niniejszej Karcie. Integralną częścią niniejszej Karty jest aktualny Rejestr zagrożeń i oceny ryzyka wyszczególniający wszystkie istniejące zagrożenia i określające oceniony poziom ryzyka. Czynność wykonywać zgodnie z zasadami bhp określonymi w: instrukcji bhp, innych instrukcjach obsługi, p.poż. i regulaminie pracy.</p>				
lp	Zagrożenie (występujące niebezpieczne, szkodliwe, uciążliwe czynniki środowiska pracy)	Możliwy skutek	Środki ochrony (techniczne, organizacyjne, środki ochrony indywidualnej)	Ocena ryzyka
1	Hłas (p)	pogorszenie słuchu	Zalecane stosowanie indywidualnych ochronników słuchu.	B1
2	Zapylenie (p)	podrażnienie górnych dróg oddechowych, alergie	przerwy regulaminowe.	A
3	Mgła olejowa	podrażnienie oczu i górnych dróg oddechowych, bóle głowy		
4	Wibracje, drgania	zmęczenie, zaburzenia czynności organów wewnętrznych		
5	Kontakt z substancjami chemicznymi i olejowymi	alergie, kaszel, duszności, oparzenia, bóle głowy	Rękawice ochronne, stosowanie się do zaleceń karty charakterystyki subs. chemicznej	B1
6	Wdychanie gazów szkodliwych	zatrucia, bóle głowy, zmiany w płucach, utrata przytomności		
7	Promieniowanie optyczne	zaczernienie, łzawienie, uszkodzenie rogówki		
8	Oślnienia	podrażnienie oczu, uczucie tzw. przykrego widzenia		
9	Możliwość poparzenia termicznego	oparzenia		
10	Monitory ekranowe	przeciążenie narządu wzroku, przeciążenie układu ruchu		
11	Ostre krawędzie	skaleczenia, rany rąk	Rękawice ochronne oraz narekawkwi, praca zgodnie z instrukcją stanowiskową, przepisami BHP, zachowanie ostrożności	C2
12	Odpryski	zaproszenie oczu, uszkodzenia wzroku, drobne poparzenia	okulary ochronne w miejsca występowania odprysków, osłony stanowiskowe	C2
13	Urządzenia ciśnieniowe	zachłapanie oczu i ciała, poparzenia, urazy wtórne		
14	Upadek, potknięcie, poślizgnięcie	stłuczenia, zwichnięcia, skręcenia, złamania	Stosowanie środków ochrony indywidualnej (obuwie antypoślizgowe), utrzymanie czystości na stanowisku, zachowanie ostrożności	B1
15	Upadek z wysokości, wpadnięcie	stłuczenia, złamania, kalectwo, śmierć		
16	Uderzenie o nieruchome elementy	siniaki, guzy, złamania, zadrapania	Zachowanie ostrożności, ustawianie materiałów do produkcji w wyznaczonych miejscach	B2
17	Uderzenie przez elementy w ruchu	stłuczenia, zwichnięcia, złamania	Zachowanie należytej ostrożności przed uderzeniem transportowanym elementem, narzędziem	B1
18	Wypadek komunikacyjny	potłuczenia, złamania, ciężkie urazy ciała, śmierć	Drogi dla pieszych, wzmożona uwaga na inne środki transportu, utrzymywanie porządku na drogach transportowych, stosowanie instrukcji BHP	B1
19	Przygniecenie, przyciśnięcie, zmiżdżenie	potłuczenia, złamania, ciężkie urazy ciała		
20	Spadające i przewracające się przedmioty	stłuczenia, zwichnięcia, złamania, wystrzaśnięcie mózgu	Zachowanie należytej ostrożności, zakaz stawania pod podnoszonym elementem, utrzymanie porządku przy stanowisku pracy, stosowanie instrukcji stanowiskowej	B1
21	Pochwycenie	rany szarpane, zmiżdżenia, złamania		
22	Utonięcie	śmierć		
23	Energia elektryczna	porażenie prądem, utrata przytomności, śmierć		
24	Łuk elektryczny	oparzenia ciała, zaczernienie, uszkodzenia skóry		
25	Monotypia	zmęczenie psychiczne, otepienie, znużenie, senność		
26	Zagrożenia biologiczne	alergie, zatrucia, choroby wirusowe: np. grypa Covid-19 itp.	Stosowanie się do obowiązujących wytycznych w SITECH Sp. z o.o. (np. zarządzenia, porozumienia, ustalenia, instrukcje, itp.)	B2
27	Pożar, wybuch	poparzenia, ciężkie uszkodzenie ciała, śmierć	Postępowanie zgodnie z instrukcją: IN-6.4.12, IN-6.4.13	A
28	Wymuszona pozycja ciała	choroby układu mięśniowo-szkieletowego		
29	Obciążenie fizyczne statyczne	niedokrwienie mięśni, zmniejszenie efektywności pracy		
30	Obciążenie fizyczne dynamiczne	urazy kręgosłupa, zerwanie ścięgien, zmęczenie	przerwy, pasy stabilizujące- zalecane.	D1
31	Praca w zmiennych warunkach temperaturowych	przeziębienie w lecie, przeziębienia w zimie	Wentylatory na stanowiskach,	A
32	Stres	lęk, złość, gniew, zmęczenie, depresja nerwicowa		A
33	Pole elektromagnetyczne	choroby układu nerwowego, choroby nowotworowe		
34	Tempo pracy	zmniejszenie motywacji i koncentracji, drażliwość, apatia	praca w równomiernym tempie	C2
35	Zagrożenia pogodowe	przeziębienia, udar cieplny		
Opracował				
Zatwierdził				

Rys. 9. Karta oceny zagrożeń dla czynności obsługi lakierni – KTL [9]

### 4.3. Montaż końcowy

Montaż końcowy jest ostatnią fazą procesu produkcyjnego, gdzie wyrób nabiera ostatecznego kształtu [9]. Po procesie lakierowania metalowe konstrukcje przechodzą kolejnie stacje na linii montażowej, gdzie montowane są elementy, podzespoły wyposażenia siedzenia czy oparcia, które w ostatniej fazie pakowane jest do odpowiedniego pojemnika transportowego i wysyłane do klienta.

## 5. Dobór kompleksowy środków ochrony indywidualnej

W celu zapewnienia bezpieczeństwa oraz eliminacji potencjalnych zagrożeń związanych z wykonywaną pracą, każdy pracownik został kompleksowo wyposażony w odpowiednią odzież roboczą ochronną, obuwiu ochronne – robocze oraz środki bezpośredniej ochrony jak rękawice ochronne, ochronniki słuchu, naręczniki ochronne, okulary ochronne itp.

### 5.1. Spawalnica – przedmontaż

Wyposażenie pracownika spawalni: spawacz ręczny. Rysunki 10, 11, 12, 13 i 14 obrazują odzież roboczą i SOI spawacza.



Rys. 10. Bluza trudnopalna - spawalnicza [9]



Rys. 11. Spodnie do pasa trudnopalne - spawalniczne [9]



Rys. 12. Spodnie ogrodniczki trudnopalne - spawalnicze [9]



Rys. 13. Obuwie robocze ochronne - spawalnicze [9]



Rys. 14. Wykaz przydzielonych środków ochrony indywidualnej dla spawacza ręcznego [9]

## 5.2. Lakiernia

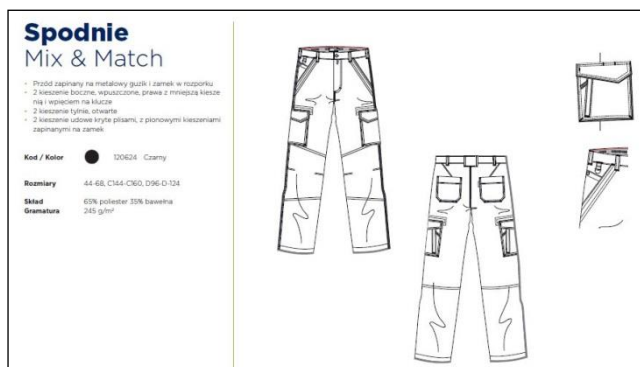
Wyposażenie w środki ochrony indywidualnej pracownika obsługi technicznej lakierni. Rysunki 15, 16, 17, 18 i 19 obrazują odzież roboczą i SOI pracownika lakierni.



Rys. 15. Bluza robocza pracownika obsługi technicznej lakierni [9]



Rys. 16. Koszulka T-shirt krótki rękaw [9]



Rys. 17. Spodnie robocze typu bojówki bocznymi kieszeniami [9]



Rys. 18. Obuwie ochronne robocze z podnoskami [9]



Rys. 19. Wykaz przydzielonych środków ochrony indywidualnej dla mechanika lakierni [9]

### 5.3. Montaż końcowy

Wyposażenie w środki ochrony indywidualnej pracownika linii montażu końcowego. Rysunki 20, 21, 22, 23 i 24 obrazują odzież roboczą i SOI.



Rys. 20. Koszulka polo krótki rękaw [9]








Rys. 21. Spodnie damskie robocze typu bojówki boczными kieszeniami [9]



Rys. 22. Spodnie męskie robocze typu bojówki boczными kieszeniami [9]



Rys. 23. Obuwie ochronne robocze z podnoskami [9]

Rękawice montażowe zgodnie z załącznikiem nr 1	Rękawice nitylowe żółte zgodnie z załącznikiem nr 1	Rękawice bezpalcowe zgodnie z załącznikiem nr 1
		
	alternatywnie na stanowisku AFO 208 przy montażu Lordose	
Zalecane ochronniki słuchu zgodnie z załącznikiem nr 1		Szelki/kamizelka odbłaskowa zgodnie z załącznikiem Nr 1
		
		Stosować w obszarze logistycznym

Rys. 24. Wykaz przydzielonych środków ochrony indywidualnej dla montażu końcowego [9]

## 6. Zakończenie

Kwestie związane z zabezpieczeniem pracowników przed zagrożeniami w procesach pracy oraz ich wyposażenie w środki ochrony indywidualnej są rozpatrywane przez pracodawców na różnym poziomie. Mimo to, zdrowie pracowników i ich bezpieczeństwo powinny stanowić wartość nadrzędną w działaniu każdego przedsiębiorstwa. Działania takie można w sposób szczególnie zaobserwować w zakładach, w których wdrożone są systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. W zakładzie SITECH Sp. z o.o. w Polkowicach, który jest wzorem „dobrej praktyki” dla autorów, taki system jest wdrożony.

Należy podkreślić, że właściwie przeprowadzony proces doboru środków ochrony indywidualnej ma ogromny wpływ na bezpieczeństwo, komfort oraz jakość pracy. Przytaczane w tekście zróżnicowane procesy technologiczne oraz związane z nimi zagrożenia czynnikami niebezpiecznymi i uciążliwymi na przykładzie branży automotive pokazują, jak ważną rolę odgrywają środki ochrony indywidualnej w codziennej pracy. Uważa się, że uchylenie dyrektywy Rady 89/686/EWG i zastąpienie jej Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego (UE) 2016/425 ma kluczowe znaczenie dla producentów, importerów oraz dystrybutorów środków ochrony indywidualnej, ale również dla gospodarek krajów Unii Europejskiej. Należy pamiętać, że zagrożenia mechaniczne powodujące najczęściej urazy kończyn górnych, szczególnie ich skutki i następstwa zależą od właściwie dobranych ochron osobistych. Przytoczona norma EN 388 dotyczy ochrony przed zagrożeniami mechanicznymi. Nowelizacja tej normy wprowadziła radykalne zmiany dla producentów tych środków, podnosząc standardy badań i testów przed wprowadzeniem ich do obrotu. Do wcześniej stosowanych oznaczeń odporności na zagrożenia mechaniczne, dodano dwie pozycje: odporność na przecięcie wg ISO oraz odporność na uderzenie. Wprowadzenie zmian w normie podniosło zakres bezpieczeństwa oraz lepiej odzwierciedla przydatność rękawic ochronnych w rzeczywistych warunkach pracy. Uważa się, że podejmowanie działań prewencyjnych ukierunkowanych na zapewnienie bezpieczeństwa pracownika w procesach pracy powinno stanowić najważniejszy czynnik działalności każdego przedsiębiorstwa. Działania prewencyjne to nic innego jak kontrola i zapobieganie powstawaniu niepożądanych zdarzeń incydentalnych w procesach pracy.

W zaprezentowanym opracowaniu przedstawiono, na przykładzie branży automotive, w jaki sposób można podejmować działania, aby zwiększyć poziom bezpieczeństwa pracy oraz świadomości pracowników. Podstawowym elementem jest identyfikacja zagrożeń w procesach pracy, która będzie wytyczną do opracowania oceny ryzyka zawodowego. Kolejnym przykładem właściwego funkcjonowania systemu bezpieczeństwa jest kontrola nad dystrybucją środków ochrony indywidualnej w badanym zakładzie pracy. W tym celu dobrą praktyką jest opracowanie zestawień w formie kart ŚOI, wszystkich stosowanych w zakładzie środków ochrony indywidualnej.

Zaprezentowane treści mogą być wykorzystane w edukacji bhp, praktyce zawodowej oraz tworzeniu i podtrzymaniu kultury bezpieczeństwa pracowników i zakładu pracy.

## **Bibliografia**

1. BASZCZYŃSKI. K., *Środki ochrony indywidualnej*, Warszawa, CIOP - PIB, 2016.
2. Dyrektywa Rady 89/656/EWG z dnia 30 listopada 1989 r. w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników korzystających z wyposażenia ochronnego, Official Journal of the European Communities, L 393/18 z 30.12.1989.



14. 3. Dyrektywa Rady 89/686/EWG z 21 grudnia 1989 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do wyposażenia ochrony osobistej, Official Journal of the European Communities, L 399 z 30.12.1989.
15. 4. <https://akademiaeoms.pl/srodki-ochrony-indywidualnej-w-miejscu-pracy-czym-sa-i-jaka-jest-ich-rola/> [data dostępu: 17.01.2020].
16. 5. <https://industrialcatalogue.ansell.eu/pl/blog/nowe-rozporz-dzenia-nowe-obowi-zki> [data dostępu: 16.12.2019].
17. 6. [https://m.ciop.pl/CIOPPortalWAR/appmanager/ciop/pl?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=P30001831335539182278&html\\_tresc\\_root\\_id=31894&html\\_tresc\\_id=31907&html\\_klucz=19558&html\\_klucz\\_spis=](https://m.ciop.pl/CIOPPortalWAR/appmanager/ciop/pl?_nfpb=true&_pageLabel=P30001831335539182278&html_tresc_root_id=31894&html_tresc_id=31907&html_klucz=19558&html_klucz_spis=) [data dostępu: 05.01.2020].
18. 7. <https://www.portalbhp.pl/srodki-ochrony-indywidualnej/jaki-wplyw-na-krajowe-przepisy-dotyczace-srodkow-ochrony-indywidualnej-ma-nowa-unijna-dyrektywa-8604.html> [data dostępu: 20.01.2021].
19. 8. <https://www.icd.pl/aktualnosci/post/nowelizacja-norm-dotyczacych-rekawic> [data dostępu: 26.12.2020].
20. 9. Materiały i opracowania wewnętrzne przedsiębiorstwa SITECH Sp. z o.o. w Polkowicach, w tym: W. Bobaryko, Polkowice 2017 – 2020.
21. 10. Rozporządzenie MPiPS w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 27 września 1997 r.. Tekst ujednolicony 6.09.2011 r. (Dz. U. 2003, Nr 169, poz. 1650).
22. 11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (Dz. U. Nr 259, poz. 2173).
23. 12. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylecia Dyrektywy Rady 89/686/EWG.
24. 13. [www.certios.pl/forum/wymagania-dla-srodkow-ochrony-indywidualnej/40-nowe-przepisy-dla-srodkow-ochrony-indywidualnej-soi-rozporzadzenie-2016-425](http://www.certios.pl/forum/wymagania-dla-srodkow-ochrony-indywidualnej/40-nowe-przepisy-dla-srodkow-ochrony-indywidualnej-soi-rozporzadzenie-2016-425) [data dostępu: 27.12.2020].
- 25.

# **OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO NA STANOWISKU KONTROLERA ROBÓT SPAWALNICZYCH**

Waldemar Uździcki, Kinga Gosk

## **1. Wstęp**

Ocena ryzyka zawodowego stanowi ważny element prawidłowego zarządzania bezpieczeństwem i higieną w pracy, można więc odnieść wrażenie, że coraz większa grupa ludzi zarządzających zdaje sobie sprawę, iż jest ona podstawowym czynnikiem zapobiegania wypadkom i chorobom zawodowym. Wszystkie stanowiska pracy posiadają zagrożenia związane z występowaniem czynników szkodliwych, uciążliwych lub niebezpiecznych dla zdrowia i życia pracowników.

Spawalnictwo jest podstawową technologią przetwarzania, a zwłaszcza łączenia materiałów metalicznych. Produkty spawania są obecne w całej gospodarce. Różnorodność metod spawalniczych, a także urządzeń spawalniczych i problemów badawczych związanych ze spawalnictwem jest ogromna i wymaga zaangażowania różnych specjalistów tej dziedziny. Od fachowców zajmujących się bezpośrednio obróbką spawalniczą, technologów opracowujących projekty spawalnicze, po osoby zajmujące się kontrolą robót spawalniczych i oceną jakości wyrobu. Podstawowym ryzykiem jakie może wystąpić przy pracach spawalniczych jest zagrożenie pożarem i wybuchem. Iskry, które są ubocznym elementem podczas spawania stanowią groźne źródło zapłonu. Występowanie wysokich temperatur, promieniowanie UV, różny skład spawanych stopów oraz stosowanie substancji dodatkowych, takich jak gazy osłonowe, topniki czy otuliny powodują dużą emisję gazów i dymów spawalniczych o bardzo zróżnicowanym składzie i różnym oddziaływaniu na organizm pracownika. Również podczas prac laboratoryjnych, związanych z oceną jakości spawania występuje wiele niebezpieczeństw. Maszyny, które stosuje się do sprawdzenia wytrzymałości spawu pracują z użyciem dużych sił wewnętrznych i powodują naprężenia, a stosowane odczynniki chemiczne mają niekorzystny wpływ na zdrowie i są niebezpieczne.

## **2. Metody badań robót spawalniczych wykorzystywane w pracy kontrolera**

Złącza spawane, które są wytwarzane w warunkach przemysłowych posiadają niezgodności, których wielkość oraz nasilenie uzależniona jest od umiejętności personelu, a także od warunków, w których prowadzony jest proces spawania. Dlatego niezbędne jest prowadzenie kontroli i badań.

## 2.1. Badania nieniszczące

Badania nieniszczące służą do wykrywania nieciągłości materiałowych, oceny właściwości materiałów i pomiarów gabarytów obiektów bez powodowania zmian ich właściwości użytkowych. Ze względu na nieustannie rosnące wymagania odnośnie jakości produktów [22].

Badania nieniszczące (ang. Non - Destructive Testing, w skrócie NDT) umożliwiają kontrolowanie wprowadzanych rozwiązań konstrukcyjnych, używanych materiałów czy komponentów wykorzystywanych do produkcji wyrobów. Przeprowadzanie badań na każdym etapie produkcji bądź eksploatacji, zapewnia bezpieczeństwo w pracy, ale też wpływają na korzyści finansowe przedsiębiorstwa. Dzięki regularnemu przeprowadzaniu badań nieniszczących można kontrolować cały cykl produkcyjny i eliminować przyczyny występowania niezgodności, a nawet wad w wytwarzanych wyrobach. W ten sposób możliwe jest wyeliminowanie i zapobieganie awariom, które powodują wzrost kosztów produkcji [22]. Wybierając metodę badań nieniszczących należy uwzględnić:

- poziom akceptacji,
- instrukcje konstruktora,
- rodzaj i stan złącza,
- stan powierzchni złącza,
- gatunek materiałów (łączonego i dodatkowego),
- wyniki wcześniejszych badań nieniszczących,
- kwalifikacje oraz kompetencje personelu,
- poziomy jakości.

Personel badań nieniszczących w zależności od kompetencji, które posiada ma możliwość otrzymywania certyfikatu kompetencji pierwszego, drugiego lub trzeciego stopnia. Generalnie badania nieniszczące służą do określenia stanu oraz jakości badanego materiału. Obszar zastosowania badań nieniszczących obejmuje fazę projektowania, wytwarzania i eksploatacji. W grupie metod nieniszczących szczególnie popularne są metody badań penetracyjnych oraz wizualnych. Są one popularne z uwagi na niskie koszty oraz łatwość prowadzenia oraz interpretacji wyników badań. W Polsce najczęściej przyjmuje się euronormy lub coraz rzadziej polskie normy. Norma Europejska do oceny złączy spawanych (EN 25817) nie określa niezgodności w odniesieniu do konkretnej metody badania. Określa ona klasy złącza przy badaniach dowolną metodą. Polskie normy odnoszą się natomiast do konkretnych metod badań. Norma europejska przyjmuje trzy poziomy jakości:

- B – najwyższe wymagania, dedykowana dla wysokiej jakości złączy,
- C – wymagania średnie, dedykowana dla średniej jakości złączy,
- D – wymagania niskie, dedykowana niskiej jakości złącza spawanego.

### 2.1.1. Badania wizualne

VT (Visual Testing). Są one prowadzone nieuzbrojonym okiem, lub przy 30 krotnym powiększeniu. Tego typu badanie jest prowadzone na każdym etapie

produkcji oraz eksploatacji. Metoda badań wizualnych jest szczególnie przydatna w przypadku badań niezgodności zewnętrznych złączy spawanych. Badania wizualne są nieniszczącą metodą badań połączeń spajanych polegającą na kontroli wzrokowej okiem nieuzbrojonym lub z zastosowaniem przyrządów optycznych dających powiększenie najczęściej nie przekraczające  $\times 20$ , jak również pomiarach kształtu i wymiarów spoin, aby sprawdzić czy badane połączenia spełniają określone wymagania. Ponieważ na jakość połączeń wpływa wiele czynników, do badań wizualnych włącza się czynności kontrolne, które powinny być prowadzone przed rozpoczęciem procesu spawalniczego i w czasie trwania tego procesu. Badania te wykonywane są również podczas eksploatacji urządzeń i konstrukcji, a zwłaszcza podczas okresowych przeglądów i remontów. Badania wizualne wymagają stosowania wyposażenia dodatkowego, począwszy od prostych sprawdzianów i przyrządów pomiarowych zwanych spoinomierzami, przez lusterka inspekcyjne, lupy zwykłe i stereoskopowe, przyrządy optyczne do badania rur o małych średnicach i innych trudno dostępnych miejsc zwanych endoskopami i boroskopami.

Badania wizualne wspierają inne metody badań nieniszczących takie jak badania penetracyjne czy magnetyczno-proszkowe. Obszar poddany ocenie powinien być wolny od zanieczyszczeń w szczególności takich jak pozostałości żużla, luźna zendra, zatłuszczenia i produktów korozji. Powinien on być przygotowany w taki sposób, aby występujące niezgodności spawalnicze nie były przysłonięte przez zanieczyszczenia [11].

### **2.1.2. Badania szczelności**

Badanie wykorzystywane szczególnie podczas kontroli złączy spawanych w rurociągach, zbiornikach ciśnieniowych i wszelkich innych zamkniętych naczyniach. Szczelność to zdolność naczynia do zachowania płynu, gazu w warunkach normalnej pracy. Miarą szczelności jest nieszczelność, a właściwie przeciek płynu lub wylot gazu ze zbiornika [11].

### **2.1.3. Badania penetracyjne**

Badania penetracyjne są prowadzone w celu wykrycia wad wychodzących na powierzchnię w połączeniach spawanych. Badania są wykonywane w trakcie wytwarzania konstrukcji spawanej, po spajaniu (w celu sprawdzenia) oraz podczas eksploatacji. Najczęściej wykrywanymi wadami są pęcherze, pęknięcia i braki przetopu. Przed rozpoczęciem badania należy przygotować badaną powierzchnię poprzez oczyszczenie i wysuszenie. Następnie na powierzchnię ocenianego materiału nanosi się penetrant, który wnika w nieciągłości powierzchniowe. Po upływie odpowiedniego czasu penetracji, z powierzchni usuwa się nadmiar penetrantu i nanosi się wywoływacz. Wchłania on penetrant, który wsiąkł w szczelinę, dzięki czemu pojawia się łatwo widoczne wskazanie nieciągłości. W badaniach penetracyjnych korzysta się ze zjawiska, które polega na wnikięciu penetrantu do szczeliny i ukazaniu wad w postaci kontrastowych obrazów. Kontrastowość uzyskuje się również dzięki zastosowaniu światła ultrafioletowego [11].

#### **2.1.4. Badania magnetyczno – proszkowe**

Wykrywanie wad metodą magnetyczno – proszkową (MT) polega na wzbudzeniu w obszarze wady połączenia spajanego pola magnetycznego i wykrywaniu lokalnych magnetycznych strumieni rozproszenia, które powstają na powierzchni badanego materiału (nad wadą). Do wykrywania strumieni rozproszenia można stosować proszek ferromagnetyczny, taśmę magnetyczną, cewki indukcyjne lub specjalną sondę. Badania są stosowane głównie do wykrywania pęknięć, ale można za ich pomocą wykrywać również wady, które nie są pęknięciami otwartymi (np. pęknięcia, które są zabrudzone i uniemożliwiają wchłonięcie penetrantowi) [11].

#### **2.1.5. Badania ultradźwiękowe**

Badanie (UT) polega na impulsowym wysyłaniu do ocenianego materiału za pośrednictwem głowicy aparatu ultradźwiękowego fali ultradźwiękowej o częstotliwości powyżej 20 kHz. W badanym materiale rozchodzące się fale dają sygnał przepuszczalny lub sygnał odbity od powierzchni bądź od nieciągłości (technika echa), który wraca do głowicy i po przetworzeniu na drgania elektryczne jest obserwowany jako impulsy na ekranie oscyloskopu lub rejestrowany w pamięci komputera sprzężonego defektoskopem. Badanie można prowadzić ręcznie lub z zastosowaniem aparatury zautomatyzowanej, można również stosować techniki przeszukiwania kontaktowego, bezkontaktowego lub zanurzeniowego bądź dostosowane do określonych celów inne sposoby sprzężenia. Ośrodkami sprzężającymi głowicę z powierzchnią badanego materiału aby umożliwić transmisję fali ultradźwiękowej może być woda, pasta kontaktowa, olej, smar lub pasta celulozowa z domieszką wody.

Badania ultradźwiękowe umożliwiają wykrywanie różnych wewnętrznych niedociągłości w złączach spawanych. Pomagają w ustaleniu lokalizacji wady i rejestrowania wykrytych niezgodności na głębokości i szerokości złącza. Badania ultradźwiękowe są dobre do wykrywania niedociągłości płaskich (pęknięć, braków wtopienia i przetopu). Można je stosować w przypadkach, gdy badany materiał jest bardzo gruby. Głównie stosowane są dwie techniki TOFD (zjawisko dyfrakcji fal ultradźwiękowych) oraz SAFT (wiąże technikę skaningowego pozyskiwania sygnału z odpowiednim algorytmem obróbki sygnału) [11].

#### **2.1.6. Badanie radiologiczne**

Do metod nieniszczących zalicza się także badanie radiologiczne RT. Wykorzystują one promieniowanie rentgenowskie a także promieniowanie gamma. W technice wykorzystuje się przenikliwość oraz osłabienie promieniowania na badanych elementach. Zdolności do przenikania promieniowania przez badane elementy konstrukcji zależą proporcjonalnie od jego energii. Technika tą można badać objętościowe elementy konstrukcji. W badaniach złączy spawanych metodą RT określa się takie cechy niezgodności jak: rodzaj, wielkość, nasilenie, położenie. W metodzie radiograficznych do utrwalenia wyniku stosuje się błonę lub papier

fotograficzny. Metoda radiologiczna polega na wykorzystaniu zjawiska osłabienia promieniowania jonizującego przechodzącego przez badany materiał. Powszechnie stosuje się promieniowanie rentgenowskie (zwane również promieniami X) oraz promieniowanie  $\gamma$ . Promieniowania te są falami elektromagnetycznymi różniącymi się miejscem powstawania. Promienie X pochodzą z powłok elektronowych natomiast promieniowanie  $\gamma$  – z jądra atomowego. Źródłem promieniowania X jest lampa rentgenowska, a źródłem promieniowania  $\gamma$  – radioaktywny preparat naturalny (np. rad) lub sztuczny. Jedne i drugie wykazują zdolność do przenikania przez substancje. Wiązka równoległych promieni przenika przez badany materiał, na którym zostaje częściowo rozproszona i absorbowana, częściowo zaś przepuszczona, dając na ekranie fluorescencyjnym lub kliszy fotograficznej obraz ujawniający wadę w badanym materiale [11].

## 2.2. Badania niszczące

Badania właściwości mechanicznych stanowią bardzo ważną grupę badań, które umożliwiają ocenę właściwości materiałów przeznaczonych na konstrukcje spajane i właściwości mechanicznych wykonanych złączy spawanych. Istnieje wiele metod badań właściwości mechanicznych, których celem jest określenie zachowania materiału w warunkach obciążeń, możliwe zbliżonych do warunków obciążeń występujących w praktyce [11].

### 2.2.1. Próby rozciągania

Statyczna próba rozciągania dzięki swoim zaletom jest jedną z podstawowych oraz najbardziej rozpowszechnionych prób w badaniach własności mechanicznych materiałów. Jest to próba łatwa do przeprowadzenia, pozwala na rejestrowanie obserwacji oraz procesu rozciągania od początku obciążenia próbki, aż do jej zniszczenia. Pozwala także na wyznaczenie wielu wskaźników, które charakteryzują różne własności materiału:

- wytrzymałość na rozciąganie,
- wyraźna granica plastyczności,
- naprężenie rozrywające,
- przewężenie względne,
- wydłużenie względne.

Do prób rozciągania używane są próbki obrabiane, okrągłe i płaskie oraz próbki w postaci odcinków materiału w stanie nieobrobionym.

### 2.2.2. Próby zginania

Zginanie jest to stan obciążenia materiału, w którym na materiał oddziałuje moment, określany jako moment gnący, pochodzący od pary sił działających w płaszczyźnie przekroju wzdłużnego materiału. Zginanie występuje w elementach konstrukcji, którymi najczęściej są belki. Zginanie powoduje pojawienie się naprężeń normalnych w przekrojach poprzecznych elementu. W przeciwieństwie do rozciągania i ściskania,

ich rozkład jest nierównomierny. Zginaniem określa się zakrzywienie osi pręta prostego, lub zmianę krzywizny pierwotnej osi pręta, która wywołana jest działaniem układu sił prostopadłych do tej osi. W czasie zginania przekroje poprzeczne do osi podłużnej nie odkształcają się, natomiast przekroje równoległe do osi, a prostopadłe do kierunku działania siły zmieniają długość.

### 2.2.3. Próby udarności

Próby udarności określa się jako próby dynamiczne. Pokazują one zdolność materiałów do przenoszenia gwałtownych uderzeniowych ruchów. Pozwalają na ocenę tych cech materiałów, które nie mogą zostać wykryte w przypadku prób statycznych. Do najczęściej stosowanych prób udarowych zalicza się udarową próbę zginania oraz udarową próbę rozciągania. Próba udarności wykonywana jest w celu dokonania oceny zachowania się materiału w warunkach, które sprzyjają kruchemu pękaniu, stworzonych w próbce obecnością karbu i dużą szybkością odkształcenia wywołaną dynamicznym działaniem siły oraz działaniem temperatury.

### 2.2.4. Próby twardości

Pomiary twardości metali stanowi miarę odporności materiału (ciała stałego) przeciwko lokalnym odkształceniom trwałym, które powstają na powierzchni badanego przedmiotu w efekcie wciskania w nią drugiego twardszego ciała zwanego wgłębnikiem. Zazwyczaj funkcję tę pełni kulka stalowa, lub stożek, albo ostrosłup.

Można wyróżnić następujące metody badań twardości:

- metoda ryskowa,
- metody statyczne,
- metody dynamiczne [15].

Metoda ryskowa. Jest jedną z najstarszych metod i polega na przyrównywaniu twardości badanego materiału do twardości wybranych minerałów. Zaproponowana została przez Mohsa, który wybranym minerałom przyporządkował kolejne liczby od 1 do 10. Tworzą one skalę twardości minerałów. O tym który minerał reprezentuje większą twardość decyduje możliwość jego zarysowania. W przypadku metod statycznych twardość materiału określana jest w zależności od wartości siły, która obciąża wgłębnik oraz wielkości odkształcenia trwałego, które zostało wywołane działaniem tej siły. Do najbardziej rozpowszechnionych metod statycznych zalicza się metody: Brinella, Rockwella i Vickersa. Wybór metody uzależniony jest od twardości badanego materiału a także od grubości badanego elementu lub badanej warstwy.

Dynamiczne pomiary twardości wykonywane są znacznie rzadziej niż statyczne. Bezpośrednią przyczyną takiej sytuacji jest ich mniejsza dokładność. Wykorzystuje się je przeważnie dla celów kontroli pracy i jakości materiałów. Dynamiczny pomiar twardości polega na udarowym działaniu wgłębnika na badaną powierzchnię.

## **2.2.5. Badania metalograficzne - makroskopowe**

Badania stosowane są w celu określenia wewnętrznej budowy metali. Przeprowadzone są zwykle z wykorzystaniem lup powiększających do 30 razy, lub z pomocą „oka nieuzbrojonego”. Za pomocą tych badań można ocenić jakość materiałów gotowych, lub półfabrykatów. W czasie badań możliwe jest wykrywanie niedoskonałości materiału:

- pęknięcia,
- zawałcowań,
- jam skurczowych,
- pęcherzy podskórnych,
- niejednorodności chemicznych,
- niejednorodności strukturalnych (stali, surówek, żeliwa i innych stopów).

Badania makroskopowe wykonywane są na powierzchni próbki wypolerowanej lub wytrawionej, przy pomocy odpowiedniego odczynnika. Sposób pobierania próbki do badania nie powinien wpływać na wyniki badań. Badania mikroskopowe polegają na obserwacji pod mikroskopem gładkich oraz płaskich powierzchni. Przeprowadzane są one na małych próbkach wyciętych we właściwy sposób z większego kawałka materiału. Należy podkreślić, że samo wycinanie próbek może odbywać się różnymi sposobami, jednak w taki sposób, aby odbyło się bez naruszenia badanej struktury lub usunięcia badanej warstwy powierzchniowej. W przypadku, gdy zachodzi konieczność zachowania nieodkształconej krawędzi próbki i nieuszkodzonej warstwy sąsiadującej z tą krawędzią, należy przed wycięciem próbki pokryć powierzchnię przedmiotu galwaniczną warstwą metalu innego niż badany. Kształt i wymiary próbki mają duży wpływ na jakość wykonania szlifu. Najlepszym okazuje się szlif o powierzchni 1 do 2 cm<sup>2</sup> o kształcie kwadratowym lub okrągłym o wysokości 8 do 15mm. Ułatwieniem w wykonaniu szlifu może okazać się sfazowanie krawędzi próbki.

## **3. Czynności wykonywane przez kontrolera podczas pracy**

### **3.1. Czynności wykonywane w laboratorium**

#### **3.1.1. Badanie ultradźwiękowe**

Badanie ultradźwiękowe (rys. 1) należy do najmniej szkodliwych dla zdrowia badań nieniszczących. Pierwszym etapem badania UT jest odpowiednie wyskalowanie sprzętu składającego się z defektoskopu ultradźwiękowego i głowicy ultradźwiękowej w laboratorium. Skalowanie sprzętu polega na naniesieniu na odpowiednią próbkę odniesienia środka sprzęgającego w postaci żelu lub smaru (rys. 2). Dzięki temu ultradźwięk o odpowiedniej częstotliwości przenika z głowicy do wnętrza spoiny. W momencie, gdy natrafi na nieciągłość materiału, odbita fala ultradźwiękowa wraca do głowicy. Powrót fali do głowicy objawia się pojawieniem echa na ekranie defektoskopu. Wysokość echa przeliczana jest na wielkość wady spawalniczej.





Rys. 1. Zestaw do badań ultradźwiękowych



Rys. 2. Nanoszenie środka sprzęgającego na próbkę

### 3.1.2. Badanie radiograficzne

Badanie radiograficzne złączy spawanych należy do grupy najbardziej niebezpiecznych dla zdrowia i życia badań nieniszczących złączy spawanych. Do przeprowadzenia badania wykorzystuje się źródła promieniotwórcze takie jak kobalt, iryd lub selen, które emitują bardzo wysokie energie promieniowania. Przed rozpoczęciem badania należy odpowiednio przygotować błony radiograficzne.

Przygotowanie błon odbywa się w specjalnej ciemni radiograficznej. Błone radiograficzną wkłada się w specjalną okładkę ołowianą i następnie do specjalnej koszulki skórzanej, która nie przepuszcza światła białego. Tak przygotowany zestaw umieszcza się na badanej spoinie. Następnie po przeciwnej stronie złącza spawanego umieszcza się przewód przesyłowy z kolimatorem, którego zadaniem jest skierowanie wiązki promieniowania w odpowiednim kierunku. Najważniejszą czynnością przy przeprowadzaniu badań RTG jest odpowiednie wyznaczenie strefy bezpieczeństwa.

Strefa wyznaczona jest za pomocą żółto-czarnych taśmy z symbolem konieczny promieniowania. Pracownik podczas wykonywania badań wyposażony jest w specjalny dozymetr, który mierzy dawkę otrzymanego promieniowania. Dodatkowo radiometrem sprawdza się prawidłowość wyznaczenia strefy ochronnej, dokonując pomiarów natężenia promieniowania. Po zakończonym badaniu źródło promieniowania chowa się do pojemnika wykonanego zubożonego uranu.

Naświetlone błony należy wywołać w ciemni radiograficznej. Wywołanie polega na rozpakowaniu błon z okładek i wsadzeniu ich do ramek stalowych, które umieszcza się w zbiorniku wypełnionym kwasem tzw. wywoływaczem. Po 10 minutowej kąpeli w wywoływaczu błony radiograficzne przekłada się do czystej wody w celu spłukania wywoływacza. Następnie przekłada się je do kwasu utrwalającego obraz na radiogramie. Po upływie 20 min ponownie płucze się błony w wodzie i odstawia do suszenia w suszarce elektrycznej. Ujawniony obraz na suchych radiogramach ocenia się, kładąc błonę na negatoskopie, który emituje silne, białe światło. Widok wywoływarki ręcznej do błon radiograficznych pokazany jest na rys. 3.



Rys. 3. Wywoływarka ręczna do błon radiograficznych

### 3.1.3. Badania niszczące

Badania niszczące złączy spawanych wykonuje się w laboratorium w celu uznania technologii spawania lub egzaminu personelu spawalniczego. Badania te mają zweryfikować umiejętności spawacza, ustalić poprawność doboru materiałów spawalniczych lub parametrów spawania. Do najczęściej stosowanych metod niszczących zalicza się metoda rozciągania i zginania złącza spawanego. Specjalnie przygotowaną próbkę umieszcza się w maszynie (rys. 4) i poddaje obciążeniom. Po zniszczeniu próbki na zegarze maszyny dokonuje się odczytu parametrów wytrzymałościowych złącza.



Rys. 4. Maszyna wytrzymałościowa do przeprowadzania próby zginania i rozciągania

### 3.1.4. Badanie udarności

Do przeprowadzenia badania udarności złącza spawanego w spoinie nacina się odpowiedniej wielkości karb. Następnie próbkę umieszcza się na młocie uderza bezwładnie spadającym młotem (rys. 5). Na wskaźniku młota odczytuje się wytrzymałość spoiny na uderzenia dynamiczne.



Rys. 5. Młot Sharpiego do próby udarności

### 3.1.5. Badanie twardości

Badanie twardości wykonuje się w celu sprawdzenia odpowiedniego utwardzenia się spoiny, strefy wpływu ciepła i materiału rodzimego. Badanie polega na wykonaniu specjalnych odcisków twardościomierzem (rys. 6) w każdej ze stref a następnie odczytaniu na wyświetlaczu uzyskanych wyników.



Rys. 6. Twardościomierz przenośny wraz z próbką badaną i próbką wzorcową

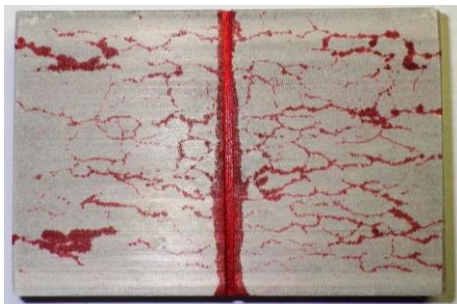
## 3.2. Czynności wykonywane na konstrukcjach zewnętrznych

### 3.2.1. Badanie wizualne

Badanie wizualne złączy spawanych polega na wzrokowym określeniu poziomu jakości wykonanych złączy spawanych. Przed rozpoczęciem samego badania bezpośredniego, należy zidentyfikować badany obiekt oraz sprawdzić kompletność wykonanych złączy spawanych. Następnie dokonać pomiarów natężenia oświetlenia na powierzchni badanej. Jeżeli na powierzchni badanej natężenie światła białego jest poniżej 500lx powierzchnię elementu należy doświetlić latarką lub lampą. W celu zakwalifikowania spoiny do odpowiedniej klasy jakości należy dokładnie obejrzeć złącze czy na jego powierzchni nie występują niezgodności spawalnicze takie jak pęknięcia, pory powierzchniowe, kratery, podtopienia ciągłe i przerywane, ponieważ w głównej mierze one dyskwalifikują złącze. W przypadku niestwierdzenia niedopuszczalnych niezgodności należy jeszcze dokonać pomiarów geometrycznych spoiny, mierząc jej nadlew i szerokość za pomocą spoinomierza i suwmiarki. Zdarza się, że złącze spawane jest bardzo trudno dostępne lub należy zbadać warstwę graniową (wewnątrz rurociągu) rurociągu o małej średnicy. W takich przypadkach korzysta się z metody pośredniej do, której wykorzystywany jest endoskop, wideoskop lub boroskop. Badanie polega na włożeniu do rurociągu kamery lub obiektywu i za pomocą wyświetlacza LCD lub okularu oglądnięcia powierzchni złącza.

### 3.2.2. Badanie penetracyjne

Badanie penetracyjne wykonać, można na kilka sposobów w zależności od tego jakiego rodzaju wady się spodziewamy. Przed rozpoczęciem badania penetracyjnego, w laboratorium należy sprawdzić czułość zestawu penetracyjnego na specjalnym wzorcu, co widoczne jest na rys. 7.



Rys. 7. Sprawdzenie czułości zestawu penetracyjnego

Badanie penetracyjne powierzchniowe (rys. 8) polega na naniesieniu na badaną powierzchnię penetrantu w aerozolu o kolorze czerwonym, który ma bardzo dobrą zwilżalność ze stalą i penetruje w głąb nieciągłości materiałowej, która nie jest widoczna dla ludzkiego oka. Bardzo ważne jest odczekanie odpowiedniej ilości czasu penetracji – ok 15min dla temperatury badanego obiektu 21°C. Następnie nadmiar penetrantu leży zebrać suchym czyścivem i oczyścić badany element. W celu uzyskania jak najlepszych wyników, badaną powierzchnię należy jeszcze oczyścić czyścivem nasączonym zmywaczem. Ostatnim elementem jest naniesienie wywoływacza w postaci białej zawiesiny. Czas wywołania ok.20-30min. W przypadku wystąpienia niezgodności spawalniczych na białej powierzchni pojawi się czerwone wskazanie wskazujące na charakter niezgodności.



Rys. 8. Badanie penetracyjne złącza spawanego – wywołanie

Badanie penetracyjne, można również wykonać z wykorzystaniem lampy światła UV. Naniesienie, usunięcie i wywołanie penetrantu odbywa się tak samo jak przy klasycznej metodzie, ale powierzchnie badaną ocenia się w zaciemnionym

pomieszczeniu z wykorzystaniem lampy UV. Takie badanie znacznie zwiększa czułość badania i zaostża ocenę badań.

Ostatnim sposobem badań penetracyjnych jest penetracyjne badanie szczelności. Polega ono na naniesieniu czerwonego penetrantu na powierzchnię łoża spoiny a wywoływacz nanosi się na warstwę graniową, czyli po przeciwnej stronie spoiny. Oceny szczelności dokonuje się poprzez obserwację powierzchni z naniesionym wywoływaczem. W przypadku pojawienia się czerwonych plam na białym tle wynik badania uznaje się za negatywny.

Podczas przeprowadzania badań penetracyjnych należy stosować maskę z pochłaniaczami w celu zabezpieczenia dróg oddechowych. Jeżeli do badań wykorzystywana jest lampa światła ultrafioletowego oprócz maski należy stosować okulary z mocnym filtrem UV.

### 3.2.3. Badanie magnetyczno-proszkowe

Badanie magnetyczno-proszkowe (rys. 9) polega na wyszukiwaniu niezgodności materiałowych na powierzchni badanego elementu. Badanie polega na pomalowaniu specjalną farbą w aerozolu badaną powierzchnię na kolor biały. Następnie za pomocą specjalnego jarzma elektro-magnetycznego wzbudzeniu pola magnetycznego na badanym przedmiocie i wsypywaniu pomiędzy jego bieguny niewielkiej ilości czarnego proszku metalicznego. W przypadku wystąpienia niezgodności materiałowej fale elektromagnetyczne przytrzymują proszek w nieciągłości. Dzięki temu na białej powierzchni kontrastowej pojawia nam się wskazanie w postaci czarnej rysy.

Podczas przeprowadzania badań magnetyczno-proszkowych trzeba co kilkanaście pomiarów dokonać sprawdzenia natężenia pola elektromagnetycznego, aby mieć pewność, że uzyskane wyniki badań są wiarygodne.

Podczas nakładania powłoki kontrastowej należy stosować maskę z pochłaniaczami.



Rys. 9. Zestaw do badań magnetyczno-proszkowych

### 3.3. Kontrola przy pracach spawalniczych

#### 3.3.1. Kontrola prac spawalniczych

Kontrola nad prowadzonymi pracami spawalniczymi pomaga zapewnić odpowiednią jakość złączy spawanych oraz zawczasu wyeliminować błędy spawalnicze, które mogą przyczynić się do dużych strat na etapie produkcji. Kontrola podczas której sprawdzić należy odpowiednie przygotowanie materiałów spawanych tzn. odległość pomiędzy spajanymi elementami, sprawdzenie kąta rowka spawalniczego za pomocą spoinomierza, ważności i zakresu uprawnień spawacza, prawidłowość przechowywania materiałów dodatkowych do spawania, poprawność wykonania spoin szczepnych, które podczas procesu spawania muszą zostać usunięte, zabezpieczenie miejsca pracy w koce spawalnicze, gaśnice i odpowiednie oświetlenie, odbywa się jeszcze przed rozpoczęciem spawania,. Na miejscu pracy każdego spawacza musi znajdować się instrukcja technologiczna spawania (WPS), w której zawarte są wszystkie informacje dotyczące wykonywanego złącza np. parametry spawania, kolejność układania ściegów, rodzaj spoiwa, sposoby unikania odkształceń spawalniczych.

Częstym zabiegiem towarzyszącym spawaniu jest obróbka cieplna złączy spawanych. Obróbka cieplna, ma na celu odprężenie spoin podczas spawania oraz niezwłocznie po spawaniu. Wyżarzenie spoin w szczególności, gdy spawane są grube elementy zapobiega występowaniu pęknięć w spoinie i znacznie wydłuża żywotność spawanych elementów. Etapy tego procesu są ściśle określone w instrukcji technologicznej spawania. Zadaniem kontrolera jakości prac spawalniczych jest nadzór nad prawidłowością przeprowadzania tego procesu.



Rys. 10. Prowadzone prace spawalnicze

Odpowiednia kontrola przeprowadzenia procesu spawalniczego pozwala wyeliminować błędy do minimum, co przekłada się w późniejszym czasie na pozytywne wyniki badań niszczących i nieniszczących.

## 4. OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO KONTROLERA ROBÓT SPAWALNICZYCH

### 4.1. Karta informacji o stanowisku

KARTA INFORMACJI O STANOWISKU		strona
Stanowisko pracy	Kontrola spawalnicza	1/5

I. Charakterystyka stanowiska pracy	
Rodzaj wykonywanej pracy :	<p><b>Kontrola prac spawalniczych</b></p> <p><b>Badania nieniszczące:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- badania ultradźwiękowe,</li> <li>- badania radiograficzne,</li> <li>- badania magnetyczne,</li> <li>- badania penetracyjne - badania wizualne,</li> <li>- badania termowizyjne. <b>Badania niszczące:</b></li> <li>- pomiary twardości,</li> <li>- próba rozciągania,</li> <li>- badania staloskopowe,</li> <li>- próba uderności,</li> <li>- próba zgniatania,</li> <li>- badania makroskopowe.</li> </ul>
Miejsce wykonywania pracy:	<p><b>Praca wykonywana w pomieszczeniach zakładu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pracownia radiograficzna, - ciemnia radiograficzna,</li> <li>- pracownia badań nieniszczących. <b>Prace wykonywane w terenie:</b></li> <li>- prowadzone na różnych wysokościach z podestów stałych lub rusztowań, - w terenie otwartym.</li> </ul> <p><b>Prace w sferach z izolacją z wełny mineralnej – zimne komory, rurociagi.</b></p>



Wykonywane czynności:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- transport sprzętu na stanowisko,</li> <li>- przygotowanie sprzętu,</li> <li>- przygotowanie stanowiska / czyszczenie materiału,</li> <li>- wykonanie badania, - konserwacja sprzętu,</li> <li>- obróbka fotochemiczna, ocena radiogramów (badania radiograficzne),</li> <li>- naniesienie farby kontrastowej (badania magnetyczne), - naniesienie penetrantu, zmycie zmywaczem, naniesienie wywołacza, oględziny, zmycie zmywaczem (badania penetracyjne),</li> <li>- przygotowanie próbek (badania niszczące),</li> <li>- opracowanie protokołów z badań,</li> <li>- nadzór nad zgodnością prowadzonych prac spawalniczych zgodnie z przyjętymi technologiami.</li> </ul>
-----------------------	---

KARTA INFORMACJI O STANOWISKU		strona
Stanowisko pracy	Kontrola spawalnicza	2/5

Stosowane maszyny, urządzenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- defektoskop izotopowy,</li> <li>- defektoskop ultradźwiękowy,</li> <li>- defektoskop magnetyczny,</li> <li>- endoskop,</li> <li>- wideoskop,</li> <li>- negatoskop,</li> <li>- lampa rentgenowska,</li> <li>- analizator składników stopowych,</li> <li>- twardościomierz,</li> <li>- maszyna wytrzymałościowa,</li> <li>- piła mechaniczna,</li> <li>- młotki, imadła</li> <li>- szlifierka,</li> <li>- młot udarnościowy, - numerator,</li> <li>- kamera termowizyjna,</li> <li>- praca przy komputerach,</li> <li>- obsługa urządzeń biurowych (kserokopiarka, niszczarka do dokumentów).</li> </ul>
-------------------------------	--

Stosowane materiały:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- penetranty,</li> <li>- zmywacze,</li> <li>- wywoływacz rentgenowski, - utrwalacz rentgenowski,</li> <li>- proszek ferromagnetyczny,</li> <li>- zawiesina magnetyczna,</li> <li>- farba kontrastowa,</li> <li>- denaturat,</li> <li>- płyn Adlera,</li> <li>- żywica epoksydowa,</li> <li>- smar,</li> <li>- spirytus,</li> <li>- odczynniki do trawienia aluminium.</li> </ul>
----------------------	---

II. Pomieszczenia pracy stałej – czy są spełnione wymagania przepisów i norm ?					
Powierzchnia	v	Przejścia	v	Temperatura	v
Podłoga	v	Porządek	v	Sprzęt gaśniczy	v
Oświetlenie	v	Pomiary instal.	v	Wysokość	v
Wentylacja	v	Drogi transportowe	v	Apteczki	v

KARTA INFORMACJI O STANOWISKU		strona
Stanowisko pracy	Kontrola spawalnicza	3/5

III. Maszyny, urządzenia, narzędzia - czy są spełnione wymagania przepisów i norm ?					
Dokumentacja	v	Osłony	v	Oznakowanie bezpieczeństwa	v
Przeglądy	v	Wyłączniki bezpieczeństwa	v	Odległości	v
Decyzje	v	-	-	-	-

**IV. Materiały – czy są spełnione wymagania przepisów i norm ?**

<b>Karty charakterystyki</b>	✓	<b>Oznakowanie</b>	✓	<b>Opakowanie</b>	✓
<b>Odpowiednie składowanie</b>	✓	<b>Instrukcje</b>	✓		✓

**V. Czynniki szkodliwe i uciążliwe występujące w środowisku pracy**

Czynniki chemiczne		Czynniki fizyczne	
toksyczne	✓	hałas	✓
drażniące	✓	wysoka temp.	✓
uczulające	✓	niska temp.	X
rakotwórcze	✓	wibracje ogólne	X
-	-	wibracje miejscowe	✓
-	-	prom. ultrafioletowe	✓
-	-	prom. jonizujące	✓
-	-	prom. podczerwone	✓
Czynniki uciążliwe		Pyły	
niedoświetlenie	✓	węglowy	✓
obciążenia fizyczne	X	drewna	X
pochylona pozycja ciała	✓	metal	✓
zmiany temperatur	✓	włny mineralnej	✓
przeciągi	✓	po pochodzenia roślinnego	X
transport ręczny	✓	-	-
praca na zmiany	✓	-	-
Inne czynniki niebezpieczne			
praca na wysokościach			✓
prace w wykopach			✓
prace spawalnicze			✓
prace w zamkniętych zbiornikach			✓
prace z materiałami niebezpiecznymi			✓
prace przy urządzeniach pod napięciem			X
prace w warunkach stresujących			✓

KARTA INFORMACJI O STANOWISKU		strona
Stanowisko pracy	Kontrola spawalnicza	4/5

VI. Wyniki pomiarów czynników szkodliwych				
Data	Nazwa czynnika	Wynik pomiaru		Miejsce wykonania pomiaru
18,19,20.10.2015r.	hałas	L <sub>sh</sub> L <sub>max</sub> L <sub>szczyt</sub>	k=0,5	Warsztat nr 1,3,5,6 Laboratorium 1,2,3
20.10.2015r.	zapylenie	pył całkowity 0,69 mg/m <sup>3</sup> krzemionka 3,7%	k=0,2 k=0,2	Warsztat nr 1,3,5,6 Laboratorium 1,2,3

#### VII. Stwierdzone choroby zawodowe

Data stwierdzenia	Nr Decyzji	Rodzaj choroby
Nie stwierdzono	-	-

#### VIII. Wypadki przy pracy

Data wypadku	Nr protokołu	Krótki opis
15.06.2015	07/2015	Podczas schodzenia z rusztowania nastąpiło przesunięcie źle zamocowanej drabinki w wyniku czego nastąpił upadek z wysokości 1,80m. Poszkodowany złamał prawy obojczyk.

#### IX. Wymagane szkolenia BHP

Instruktaż na stanowisku	v
Okresowe co 1 rok	v
Okresowe co 3 lata	x
Okresowe co 5 lat	x

<b>X. Wymagany poziom przygotowania zawodowego i uprawnień</b>	
Wykształcenie wyższe	v
Wykształcenie średnie	v
Wykształcenie zawodowe	x
Świadectwo kwalifikacyjne E i D	v
Uprawnienia do badań niszczących i nieniszczących	v

<b>KARTA INFORMACJI O STANOWISKU</b>		<b>strona</b>
Stanowisko pracy	Kontrola spawalnicza	5/5

<b>XI. Stosowane środki ochrony zbiorowej i indywidualnej</b>	
Środki ochrony zbiorowej:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wentylacja naturalna</li> <li>- wentylacja mechaniczna</li> <li>- znaki ostrzegawcze</li> <li>- tablice informacyjne</li> <li>- taśma wygradzająca</li> </ul>
Środki ochrony indywidualnej:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hełm ochronny</li> <li>- ochronniki słuchu</li> <li>- maski przeciwpyłowe</li> <li>- maski filtrujące</li> <li>- rękawice robocze</li> <li>- rękawice ochronne - okulary ochronne</li> <li>- buty ocieplane</li> <li>- buty gumowe</li> <li>- szelki bezpieczeństwa - ubranie ocieplane</li> <li>- kombinezon pyłoszczelny</li> <li>- kurtka przeciwdeszczowa</li> <li>- odzież antyelektrostatyczna</li> </ul>

Stosować oznaczenia:

V – spełnia

X- nie dotyczy

## 4.2. Karta oceny ryzyka zawodowego

Na podstawie zebranych informacji, które zostały umieszczone w karcie informacji o stanowisku pracy, dokonano oceny ryzyka zawodowego kontrolera robót spawalniczych. Zastosowano metodę RISC SCORE, którą stosuje się często do oceny stanowisk i procesów pracy, w których następuje częsta zmiana ekspozycji pracowników na czynniki środowiska pracy (promieniowanie, hałas) i na zmianę wykonywanych czynności.

KARTA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO		strona
Stanowisko pracy / rodzaj pracy	Kontrola spawalnicza	1/4

Charakterystyka zagrożeń			Ocena ryzyka zawodowego					Środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko (techniczne i organizacyjne)	Dopuszcza -lność ryzyka*	Czy wymagane są działania?		
			Szacowanie ryzyka zawodowego									
			Rodzaj zagrożenia	Źródło zagrożenia	Możliwe skutki zagrożenia	Metoda oceny ryzyka	Parametry ryzyka			RYZYKO [R]		korygujące
S=	E=	P=					Wartość	Kategoria				
Upadek na tym samym poziomie	Słiska, nierówna nawierzchnia, wystające elementy, w zimie śnieg i lód na drogach, nieład na stanowisku pracy	Ogólne potłuczenie ciała, złamania kości kończyn	RISK SCORE	3	3	1	9	AKCEPTOWALNE	Odpowiednie obuwie, odśnieżanie, utrzymanie porządku na stanowisku pracy, prawidłowe oznakowanie miejsc stwarzających zagrożenie	D	-	-
Upadek z wysokości	Wchodzenie na rusztowania, praca na rusztowaniach, podestach, używanie drabiny, wpadnięcie do wykopu	Ogólne potłuczenie ciała, złamania kości kończyn	RISK SCORE	7	2	1	14	AKCEPTOWALNE	Barierki ochronne, szelki bezpieczeństwa, prawidłowe ustawienie drabiny, odpowiednie obuwie	D	-	-
Uderzenie o nieruchome elementy	Elementy urządzeń, wyposażenie stanowiska	Stłuczenia	RISK SCORE	3	3	1	9	AKCEPTOWALNE	Helm ochronny	D	-	-

KARTA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO											strona	
Stanowisko pracy / rodzaj pracy	Kontrola spawalnicza										2/4	
Uderzenie przez spadające przedmioty	Praca na różnych rusztowaniach, w wykopie	Słuczenia, złamania	RISK SCORE	3	1	1	3	AKCEPTOWALNE	Helm ochronny, właściwe zabezpieczenie poziomów rusztowań, prawidłowo składany ubropek z wykopu, właściwe zabezpieczenie wykopu	D	-	-
Przysypanie ziemią	Praca w wykopie	Słuczenia, złamania, śmierć	RISK SCORE	3	1	1	3	AKCEPTOWALNE	Helm ochronny, właściwe zabezpieczenie wykopu	D	-	-
Kontakt z elementami szorstkimi i ostrymi	Elementy o ostrych krawędziach i powierzchniach (blachy, narzędzia)	zranienia	RISK SCORE	1	3	1	3	AKCEPTOWALNE	Rękawice	D	-	-
Kontakt z gorącymi powierzchniami	Spawane elementy, urządzenia ciepło - mechanicznych	poparzenia	RISK SCORE	3	1	1	3	AKCEPTOWALNE	Rękawice, ubranie robocze	D	-	-
Porażenie prądem elektrycznym	Urządzenia elektryczne, elektronarzędzia	Porażenie, poparzenie, śmierć	RISK SCORE	7	2	1	14	AKCEPTOWALNE	Uziemienie, izolacja, obsługa zgodna z instrukcją	D	-	-
Promieniowanie ultrafioletowe i podczerwone	Nadzór prac spawalniczych, badanie preparatami fluorescencyjnymi	Poparzenie, urazy oczu	RISK SCORE	3	3	1	9	AKCEPTOWALNE	Zachowanie właściwej odległości, okulary ochronne	D	-	-

KARTA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO											strona	
Stanowisko pracy / rodzaj pracy	Kontrola spawalnicza										3/4	

Uderzenie przez poruszające się maszyny	Środki transportu	Ogólne potłuczenia ciała, złamania, śmierć	RISK SCORE	3	3	1	9	AKCEPTOWALNE	Ważna uwaga	D	-	-
Toksyczne działanie dymów spawalniczych	Nadzór prac spawalniczych	Zatrucie	RISK SCORE	3	3	1	9	AKCEPTOWALNE	Zachowanie właściwej odległości	D	-	-
Promieniowanie jonizacyjne	Prześwietlenie RTG spoim	Choroba popromienna, choroba nowotworowa	RISK SCORE	3	2	1	6	AKCEPTOWALNE	Kontrola dozymetryczna, osłony stałe i ruchome, pojemniki do przechowywania źródeł, okulary ochronne, rękawice gumowe	D	-	-
Kontakt z substancjami chemicznymi o działaniu drażniącym, uczulającym	Środki do kontroli spoim	Omdlenia, halucynacje, wymioty, podrażnienia skóry i oczu	RISK SCORE	3	3	1	9	AKCEPTOWALNE	Maski filtrujące, wentylacja, okulary ochronne, przestrzeganie instrukcji, karty charakterystyki	D	-	-

KARTA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO											strona	
Stanowisko pracy / rodzaj pracy	Kontrola spawalnicza										4/4	
Kontakt z substancjami chemicznymi o działaniu toksycznym i żrącym	Zmywacze	Oparzenia skóry, układu oddechowego, uszkodzenia wzroku, wymioty, śmierć	RISK SCORE	3	3	1	9	AKCEPTOWALNE	Maski filtrujące, wentylacja miejscowa i ogólna, okulary ochronne, rękawice gumowe, przestrzeganie instrukcji, karty charakterystyki	D	-	-

KARTA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO											strona		
Stanowisko pracy / rodzaj pracy		Kontrola spawalnicza									4/4		
Pożar	Używanie preparatów łatwopalnych	Poparzenia, zatrucia, śmierć	RISK SCORE	3	2	1	6	AKCEPTOWALNE	Zakaz używania ognia otwartego	D	-	-	
Zagrożenie wybuchem	Preparaty chemiczne używane przy badaniach penetracyjnych oraz magnetyczno – proszkowych, których opary mogą tworzyć mieszaniny wybuchowe	Poparzenie, śmierć	RISK SCORE	7	3	0,5	10,5	AKCEPTOWALNE	Zakaz używania preparatów w przestżenach o braku możliwości zastosowania wentylacji. Wentylacja, przestrzeganie instrukcji, odzież antyelektrostatyczne, rękawice ochronne, w razie potrzeby doświetlanie lampą LED lub przeciwybuchowa.	D	-	-	
Zaproszenie oczu	Prace szlifierskie, przeciągi	Ciało obce w oku	RISK SCORE	3	2	1	6	AKCEPTOWALNE	Okulary ochronne	D	-	-	
Praca w pozycji pochylonej	Wykonywanie pracy w miejscach trudnodostępnych	Dolegliwości układu szkieletowego	RISK SCORE	3	3	1	9	AKCEPTOWALNE	Rotacja pracowników	D	-	-	
Uderzenia przez środki transportu drogowego	Przechodzenie przez drogę publiczną, wewnętrzną	Złamania, obrażenia, śmierć	RISK SCORE	7	2	1	14	AKCEPTOWALNE	Przechodnie przez jezdnie w wyznaczonych miejscach	D	-	-	
Obciążenie psychiczne - stres	Złożono terminowo zadania, kontakt z pracownikami	Choroba nerwowa, układu pokarmowego	RISK SCORE	3	2	1	6	AKCEPTOWALNE	Właściwa organizacja pracy, ograniczenie pośpiechu	D	-	-	

## 6. Wnioski

Praca kontrolera robót spawalniczych jest stanowiskiem wielozadaniowym. Bieżąca i systematyczna kontrola jakości wyrobu na wszystkich etapach procesu produkcji oraz kontrola surowców wykorzystywanych w procesie produkcyjnym to zadania, które różnią się od siebie wieloma aspektami. Współcześnie następuje rozwój techniki spawalniczej, a wraz z nim intensywne dążenie do poprawy warunków pracy i ochrony zdrowia pracowników zajmujących się spawalnictwem.

Osoba obejmująca stanowisko kontrolera robót spawalniczych narażona jest na wiele czynników chorobotwórczych, uciążliwych oraz tych, które zagrażają życiu i zdrowiu. Podczas dokonywania oceny ryzyka zawodowego wnikliwie określono wszystkie rodzaje zagrożeń z jakimi pracownik ma do czynienia. Po oszacowaniu ryzyka zawodowego metodą RISK SCORE, w każdym ocenianym zagrożeniu kategoria jego została określona jako ryzyko akceptowalne. Żadna z wykonywanych czynność nie osiągnęła większych wartości ryzyka niż 14. Najwyższe oszacowane wartości przypadły na zagrożenia tj. upadek z wysokości, porażenie prądem elektrycznym oraz na uderzenie przez środki transportu drogowego. Te trzy wymienione zagrożenia posiadają dużą wartość skutków zdarzenia opisaną jako ciężkie uszkodzenia ciała. Pozostałe rodzaje zagrożenia oscylowały między 3 a 9. W związku, że oceniane stanowisko jest wielozadaniowe, a pracownik dość często zmienia rodzaj ekspozycji na czynniki zagrażające, inne istotne niebezpieczeństwa okazały się nieznaczące. Podczas wykonywania pracy kontroler ma kontakt z bardzo niebezpiecznym promieniowaniem jonizującym, ale ekspozycja na to zagrożenie jest okazjonalna (raz w miesiącu), a zastosowana ochrona indywidualna bardzo dobra



(kontrola dozymetryczna, osłony stałe i ruchome, pojemniki do przechowywania źródeł, okulary ochronne, rękawice gumowe), dlatego też poziom ryzyka w tym przypadku jest niski i wynosi 6. Wszelkiego rodzaju kontakt z substancjami chemicznymi o działaniu drażniącym, uczulającym, toksycznym czy żrącym został oszacowany na 9. W tym przypadku również stosowanie dobrze dobranych środków ochrony indywidualnej i zbiorowej (maski filtrujące, wentylacja ogólna, okulary ochronne, przestrzeganie instrukcji, dostęp do kart charakterystyki) pozwala obniżyć wartość tego zagrożenia i osiągnąć kategorie ryzyka akceptowalnego.

Każdy pracownik, aby czuć się bezpiecznie podczas wykonywania pracy jest zobowiązany do ścisłego przestrzegania instrukcji obsługi urządzeń, maszyn, instrukcji bezpieczeństwa na stanowisku pracy oraz innych uregulowań organizacyjnych związanych z pracą. Stosowanie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej nie zawsze pozwala wyeliminować całkowicie istniejące zagrożenia ale zawsze ma na celu jego zminimalizowanie i ograniczenie ekspozycji na nie.

Ważnym elementem gwarantującym zapewnienie bezpieczeństwa pracy jest systematyczna ocena ryzyka zawodowego. Poziom ryzyka jest ustalony według kryteriów odniesienia. W zależności od wyboru metody oceny ryzyka zawodowego kryteria te są różne, ale wynik końcowy oceny sprowadza się głównie do jednego poziomu i albo dane zagrożenie akceptujemy albo wdrażamy zmiany, których celem jest po wprowadzeniu odpowiednich działań korygujących i zapobiegawczych zaakceptowanie danego zagrożenia.

Dokonana ocena ryzyka zawodowego na stanowisku kontrolera robót spawalniczych pozwoliła autorom zapoznać się z zagrożeniami występującymi w tej pracy. Identyfikacja zagrożenia, określenie jego źródła i możliwych skutków niepożądanych wzbogaciła wiedzę autorów o wiedzę praktyczną. Dzięki dużej staranności, jaką pracodawca przykładła do stosowania środków ochrony indywidualnej i zbiorowej w trosce o życie i zdrowie pracowników, autorzy mieli okazję poznać różne rodzaje stosowanych środków.

## **Bibliografia**

1. Wydawnictwa zwarte
2. Armstrong M.: *Zarządzanie zasobami ludzkimi*. Dom Wydawniczy ABC, Kraków 2003.
3. Bank J.: *Zrządzanie przez jakość*. Wydawnictwo Gebethner i Ska, Warszawa 1997.
4. Borek – Wojciechowska R., Kurek W.: *Ocena ryzyka zawodowego a systemy zarządzania BHP*. Politechnika Radomska, Radom 2005.
5. Chabiera J., Dorosiewicz S., Zwierzchowska A.: *Zarządzanie jakością*. PWN, Warszawa 2007.
6. Drundmon H.: *W pogoni za jakością*. Dom wydawniczy ABC, Warszawa 2008.
7. Erenfeit K.: Choroba zawodowa jako możliwe następstwo wykonywanej pracy.

9. Zakład Czynników Społecznych i Metodologii Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Łodzi, Łódź 2012.
10. Gałusza M., Śniadowski M., Werner K.: Wymagania i ocena stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie. Wydawnictwo Torbonus 2013.
11. Griffin RW.: *Podstawy zarządzania organizacjami*. PWN, Warszawa 2004.
12. Hansen A.: *Bezpieczeństwo i Higiena Pracy*. WSiP, Warszawa 1998.
13. Lipiński T i Szabracki P.: Diagnostyka złączy spawanych za pomocą metod NDT. Studies & Proceedings of Polish Association for Knowledge Management. 2014
14. Pilarczyk J.: *Poradnik Inżyniera Spawalnictwo 1*. Wydawnictwo WNT Warszawa, 2012.
15. Słomka A.: *Ryzyko zawodowe*. PIP, Wrocław 2005.
16. Stoner J. A. F., Freeman R. E., Gilbert D. R.: *Kierowanie*, PWE Warszawa, 2001.
17. Zawieski W.M.: Ocena ryzyka zawodowego. Podstawy metodyczne. CIOPiPB, Warszawa 2004.
18. Artykuły w czasopismach
19. Fidali M., W Jamrozik.: Diagnostic method of welding process based on fused infrared and vision images. *Infrared Physics & Technology*. 61/2013. s. 243-249
20. ATEST. ISSN 1230-4700: Ochrona pracy. 3/2012, s. 60-61.
21. Akty prawne, normy
22. Ustawy z dnia 22 maja 2009 r. o zmianie ustawy Kodeks pracy oraz o zmianie niektórych innych ustaw. Dz. U. Nr. 99, poz. 825 art. 2351
23. Polska Norma, PN-N-18002:2011, Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
24. Netografia
25. <http://archiwum.ciop.pl/22082.html> (dostęp z dnia 12.01.2019 r.).
26. <https://asystentbhp.pl/ocena-ryzyka-metoda-pha-801/> (dostęp z dnia 10.01.2019 r.).
27. [http://www.ibspan.waw.pl/~sikorski/tqm/wyk\\_1.htm#spis](http://www.ibspan.waw.pl/~sikorski/tqm/wyk_1.htm#spis) (dostęp z dnia 28. 30.01.2019 r.).
29. <https://www.magazynprzemyslowy.pl/produkcja/Kontrola-jakosci-zzastosowaniem-badan-nieniszczacych,4639,1> (dostęp z dnia 12.01.2019 r.).
30. <https://www.ryzykozawodowe-online.pl/metody-oceny-ryzykazawodowego/metoda-graf-ryzyka/> (dostęp z dnia 20.12.2018 r.).
31. <http://www.strefa-iso.pl/pl,art,pdca> (dostęp z dnia 12.01.2019 r.).
32. <http://www.wseiz.pl/files/materialy/wyklad13.pdf> (dostęp 05.01.2019 r.).

# **OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO NA STANOWISKU KOMISJONERA**

Karolina Krygowska, Bachman Paweł

## **1. Wstęp**

W Polsce rocznie dochodzi do kilkudziesięciu tysięcy wypadków przy pracy. Jak podaje GUS w 2020 roku było ich aż 62740 [2]. W związku z tym niezwykle ważne jest, aby pracodawcy stwarzali bezpieczne miejsca pracy. To w obowiązku pracodawcy jest chronienie życia i zdrowia pracownika oraz zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Jeżeli pracodawca nie wywiąże się z tego obowiązku może ponieść surowe konsekwencje z ramienia organów kontrolnych takich jak Państwowa Inspekcja Pracy oraz Państwowa Inspekcja Sanitarna. W przypadku nieprzestrzegania przepisów związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy Państwowy Inspektor Pracy może nałożyć w postępowaniu mandatowym mandat karny od 1000 zł do 2000 zł lub wnioskować o ukaranie karą grzywny do sądu rejonowego, co może wiązać się z zastosowaniem kary grzywny do 30000 zł [3].

W niniejszej publikacji przedstawiona zostanie procedura oceny warunków pracy na stanowisku komisjonera. Komisjonowanie jest jedną z czynności na magazynie, która polega na kompletowaniu zamówień, poprzez wybieranie z regałów odpowiednich produktów zamówionych przez klienta. Jak więc można zauważyć głównym zadaniem komisjonera jest wyszukiwanie, ustawienie produktów na palecie i przygotowywanie ich do wysyłki.

## **2. Ogólny opis zakładu pracy i stanowiska**

### **2.1. Charakterystyka zakładu pracy**

Przedstawiony zakład pracy jest magazynem, który przechowuje produkty spożywcze, głównie nabiał. W zakładzie pracy znajdują się regały wysokiego składowania (rys. 1), na których są magazynowane produkty umieszczone na paletach. Praca na magazynie jest wykonywana w niskiej temperaturze  $-2^{\circ}\text{C}$ . W zakładzie pracy odbywa się ruch pieszych oraz wózków jezdniowych, dlatego należy zwrócić uwagę na spore ryzyko związane z wypadkiem przy pracy lub kolizją.



Rys. 1. Regały magazynowe wysokiego składowania

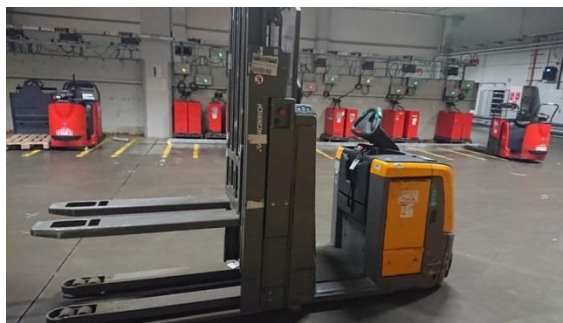
## 2.2. Charakterystyka pracy komisjonera

Komisjoner jest osobą, która zajmuje się kompletowaniem zamówień do wysyłki. Komisjonerowi przypisuje się taki sam kod zawodu jak magazynierowi - 432103.

Do zakresu obowiązków komisjonera należy:

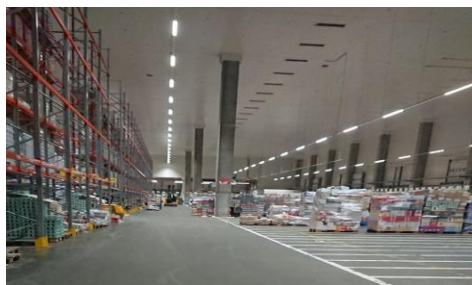
- pobranie PDA (Personal Digital Assistant), czyli przenośnego komputera osobistego,
- pobranie wózka jezdniowego z naładowaną baterią,
- spotkanie z kierownikami zmiany,
- zalogowanie do systemu kompletowania zamówień z użyciem swojego loginu oraz zalogowanie się na wózku jezdniowym,
- pobranie nowego zamówienia, które jest wskazane w systemie,
- pobranie, z użyciem wózka, pustej euro palety oraz rolki folii,
- kompletowanie zamówień według wydawanych w systemie komunikatów,
- owinięcie folią towaru, który jest skompletowany na palecie,
- odwiezienie palety w odpowiednie miejsce (rampa załadowcza) oraz potwierdzenie o zakończeniu zamówienia w systemie,
- kompletowanie kolejnego zamówienia.

Komisjoner wykonuje swoją pracę z użyciem wózka jezdniowego podnośnikowego z mechanicznym napędem podnoszenia firmy Jungheinrich. Aby komisjoner mógł wykonywać swoją pracę musi posiadać świadectwo kwalifikacji wydane przez Urząd Dozoru Technicznego do obsługi wózków, ważne szkolenie bhp, ważne badania lekarskie lekarza medycyny pracy oraz ważny instruktaż stanowiskowy. Wózek jezdniowy, który jest obsługiwany przez komisjonera przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Wózek jezdniowy

Miejszem pracy komisjonera jest magazyn. Kompletowanie zamówień odbywa się na całej powierzchni magazynowej w alejkach regałowych (rys. 3) oraz przy dokach załadunkowych (rys. 4).



Rys. 3. Alejka regałowa



Rys. 4. Dok załadunkowy

Dodatkowym obowiązkiem komisjonera jest dbanie o naładowanie akumulatorów wózków jezdniowych. W tym celu, w momencie, gdy zauważy on, że akumulator jest wyczerpany, komisjoner musi odprowadzić wózek do stacji ładowania, która widoczna jest na rys. 5.



Rys. 5. Stacja ładowania baterii wózka

### 2.3. Niedogodności i niebezpieczne zdarzenia wykryte podczas dotychczasowej pracy

Po wnikliwej analizie zakładu pracy, można zauważyć, że na magazynie występuje kilka niebezpiecznych zdarzeń oraz niedogodności. Takimi sytuacjami są:

- duży ruch pieszych i wózków jezdniowych na niewielkiej powierzchni,
- praca w niskiej temperaturze,
- praca w godzinach nocnych,
- w wózkach występują baterie kwasowe, więc istnieje ryzyko poparzenia się kwasem,
- ryzyko zarażenia się wirusem SARS CoV-2.

## 3. Środki bezpieczeństwa na stanowisku pracy komisjonera

### 3.1. Środki ochrony indywidualnej

Środki ochrony indywidualnej to nic innego jak wyposażenie lub elementy ubioru pracownika, które chronią go przed wypadkami lub urazami. Środki ochrony indywidualnej chronią pracownika przed czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi [12]. Każdy pracownik jest zobowiązany korzystać z tych środków.

Środki ochrony indywidualnej dzielą się na poszczególne grupy:

- środki ochrony kończyn,
- środki ochrony głowy,
- odzież ochronna,
- środki ochrony twarzy i oczu,
- środki ochrony słuchu,
- środki ochronne układu oddechowego,
- środki ochronne wspierające pracę na wysokości,
- środki ochronne, które izolują całe ciało [12].

Komisjoner podczas wykonywania swoich obowiązków korzysta ze środków ochrony kończyn, twarzy oraz odzieży ochronnej. Do ochrony kończyn górnych wykorzystywane są rękawice ochronne antyprzecięciowe (rys. 6) zgodne z normą PN-EN 388 [6].



Rys. 6. Rękawice ochronne [11]

Kończyny dolne chronione są przez buty ochronne (rys. 7), które spełniają normy określone w PN-EN 20345 [7].



Rys. 7. Buty ochronne [14]

Ze względu na pracę w niskiej temperaturze pracownik wykorzystuje ciepłą odzież. Do tej odzieży należy kurtka oraz spodnie, które są zgodne z normą PN-EN 342 [4] pokazane na rys. 8.



Rys.8. Ocieplana kurtka i spodnie ochronne [15]

W związku z możliwością zakażenia się koronawirusem (SARS-CoV-2), w czasie gdy powstawała niniejsza publikacja, pracownicy byli również zobowiązani stosować maseczki ochronne (rys. 9) spełniające normę PN-EN 14683 [5].



Rys. 9. Maseczka chirurgiczna [19]

Należy pamiętać, że środki ochrony indywidualnej będą spełniać swoją rolę pod warunkiem właściwego ich dostosowania do potrzeb pracownika, charakteru pracy, a ubiór musi być dopasowany do budowy ciała pracownika i nie może krępować ruchów.

### 3.2. Środki ochrony zbiorowej

Środowisko pracy komisjonera jest zmienne i wymaga ciągłego poruszania się po obszarze magazynu. Z uwagi na ten fakt, zabezpieczenie stanowiska pracy nie może zostać ograniczone jedynie do środków ochrony indywidualnej i wymaga wdrożenia rozwiązań organizacyjnych i technicznych, które pozwolą na minimalizację narażenia na czynniki szkodliwe i niebezpieczne, przy jak najmniejszej ingerencji w proces pracy komisjonera. Wdrożenie środków ochrony zbiorowej odbywa się na wielu płaszczyznach, zaczynając od strony technicznej, poprzez montaż barier czy urządzeń mających na celu odizolowanie pracownika od czynników szkodliwych lub niebezpiecznych. Środki ochrony zbiorowej o charakterze organizacyjnym to działania mające na celu stworzenie procedur, których przestrzeganie będzie minimalizować ekspozycję na czynniki szkodliwe i niebezpieczne [9].

Do środków ochrony zbiorowej o charakterze organizacyjnym należy również zaliczyć wszystkie formy działań kontrolnych, które zapewnią możliwość identyfikacji nowopowstałych zagrożeń wynikających z nieprawidłowych zachowań pracowników lub usterek wykorzystywanych maszyn, urządzeń lub elementów infrastruktury [18]. Organizacyjne środki ochrony zbiorowej zostały przedstawione w opracowanej przez autora w tab. 1.

Tab.1. Organizacyjne środki ochrony zbiorowej

Lp.	Zródło zagrożenia	Charakterystyka zagrożenia	Wdrożone środki ochrony zbiorowej
1	Upadek na tym samym poziomie	Możliwość potknięcia lub upadku wynikająca z nierówności podłoża	Okresowe przeglądy stanu nawierzchni w magazynie, wykonywane przez dział inżynieryjno-techniczny.
2	Zagrożenia ruchomymi elementami maszyn i urządzeń technicznych	Możliwość skaleczeń, rozcięć, stuczeń i innych urazów, wynikających z niekontrolowanego kontaktu z ruchomymi elementami maszyn	Wdrożenie list kontrolnych dla użytkowników maszyn i urządzeń technicznych, mające na celu weryfikację stanu urządzeń, przed rozpoczęciem ich użytkowania.
3	Obiekty spadające z wysokości	Możliwość stuczenia, zmiążdżenia, złamania lub śmierci	Codziennie przeglądy stanu regałów magazynowych, pod kątem poprawności ustawienia ładunków. Narzucenie limitu ilości towaru w każdej lokacji paletowej ładunkowej na regałach magazynowych.



4	Praca w otoczeniu innych pracowników oraz urządzeń transportu bliskiego	Możliwość powstania urazów wynikających z kolizji człowieka z urządzeniem transportu bliskiego (wózek jezdniowy)	Wyznaczenie ciągów komunikacyjnych według kodu kolorystycznego: - żółte ścieżki dla wózków i innych urządzeń, - niebieskie drogi pieszych. Ustalenie zasad mających na celu określenie pierwszeństwa poruszania się, przy punktach, w których ciągi komunikacyjne krzyżują się.
5	Porażenie prądem	Możliwość powstania odwracalnych lub nieodwracalnych oparzeń wynikających z niesprawnymi lub uszkodzonymi elementami wózków jezdniowych lub instalacji elektrycznej.	Wdrożenie szkoleń z zakresu wymiany i obsługi baterii kwasowych w wózkach jezdniowych. Wyznaczenie personelu przeszkolonego który ma wyłączność w przeprowadzaniu prac związanych z obsługą baterii kwasowych. Wdrożenie wymogu posiadania uprawnień elektrycznych (SEP) w odpowiedniej kategorii, dla personelu inżyniersko-technicznego, oraz osób wykonujących prace związane z
			użytkowaniem urządzeń wyposażonych w baterie kwasowe.
6	Skutki powstania pożaru	Możliwość powstania odwracalnych i nieodwracalnych oparzeń oraz urazów wynikających z nieprzestrzegania procedur dotyczących ewakuacji przeciwpożarowej	Zapewnienie przeszkolenia z zakresu ochrony przeciwpożarowej oraz udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej, dla wybranych członków załogi. Utworzenie wewnętrzzakładowych grup ratunkowych, mających na celu zapewnienie: - Właściwego przebiegu ewakuacji przez pracowników (Wewnętrzzakładowa Grupa Ewakuacyjna) - Udzielenia pierwszej pomocy przedmedycznej osobom ewakuowanym z budynku (Wewnętrzzakładowa Grupa Medyczna) Wdrożenie zasad postępowania podczas ewakuacji i przeszkolenie grup ratunkowych z tego zakresu, celem optymalizacji działań poszczególnych grup ratunkowych.

Środki ochrony zbiorowej przy pracy komisjonera, możliwe do zastosowania na płaszczyźnie technicznej, to rozwiązania ingerujące w środowisko pracy poprzez

instalowanie elementów ochronnych lub urządzeń powodujących obniżenie stopnia ekspozycji na czynniki niebezpieczne. Przedstawione one zostały w tab. 2.

Tab. 2. Techniczne środki ochrony zbiorowej

Lp.	Zródło zagrożenia	Charakterystyka zagrożenia	Wdrożone środki ochrony zbiorowej
1	Zagrożenia ruchomymi elementami maszyn i urządzeń technicznych	Możliwość skaleczeń, rozcięć, stłuczeń i innych urazów, wynikających z niekontrolowanego kontaktu z ruchomymi elementami maszyn	Instalacja barier odgradzających maszyny od obszarów pracy osób zatrudnionych.
2	Zagrożenia elementami: ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi	Możliwość powstania skaleczeń podczas korzystania z noża	Zapewnienie noży bezpiecznych, wyposażonych w mechanizm automatycznego wsuwania ostrza po rozluźnieniu uchwytu na rekojeści.
3	Zagrożenia elementami: ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi	Możliwość powstania urazu, poprzez przewrócenie palety z towarem	Wydzielenie pól odkładczych zabezpieczonych barierą metalową. Składowanie towaru na paletach wyposażonych w nakładki paletowe tekturowe.
4	Zagrożenia związane z przemieszczaniem się ludzi	Możliwość powstania urazu wynikającego z kolizji urządzenia transportu bliskiego z osobą pieszą lub kolizji dwóch urządzeń transportu bliskiego	Zabezpieczenie ciągów komunikacyjnych poprzez montaż barier metalowych w miejscach w których może wystąpić ograniczona widoczność u operatora urządzenia oraz w miejscach charakteryzujących się wzmożonym ruchem osób pieszych.
5	Porażenie prądem elektrycznym	Możliwość porażenia prądem wywołana nieprawidłowym stanem technicznym urządzeń i maszyn	Wyposażenie urządzeń transportu bliskiego w antystatyczne gumowe paski uziemiające. Wyposażenie stanowisk pracy w wózki jezdniowe działające w oparciu o pracę baterii litowo-jonowej, niewymagającej dodatkowych czynności obsługowych od operatora.
6	Praca z użyciem wózka jezdniowego	Możliwość powstania urazów wynikających z przewrócenia się wózka jezdniowego	Zmniejszenie prędkości urządzeń transportu bliskiego poprzez montaż blokad elektronicznych, mające na celu

		lub wypadnięcia operatora poza obrys urządzenia	niedopuszczenie do utraty stateczności urządzenia, poprzez poruszanie się z nadmierną prędkością.
7	Hałas	Możliwość powstania ubytku słuchu u pracowników, których stanowiska charakteryzują się zbyt długą ekspozycją na hałas	Montaż ekranów akustycznych z poliwęglanu, zapewniających możliwość odbicia fali dźwiękowej, a tym samym ograniczenia hałasu w obszarach odizolowanych przy pomocy ekranu.
8	Oświetlenie	Możliwość powstania negatywnych skutków zdrowotnych poprzez pracę przy niedostatecznym oświetleniu	Zapewnienie odpowiedniej powierzchni okien w stosunku do powierzchni obszaru pracy. Montaż oświetlenia ogólnego, zapewniającego odpowiednią widoczność w miejscu pracy. Montaż oświetlenia miejscowego w celu zwiększenia naświetlenia oraz uwidocznienia szczegółów istotnych przy wykonywaniu pracy.

### 3.3. Nowoczesne metody ograniczania ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy

Ze względu na rozwój techniki pracodawcy posiadają wiele możliwości stworzenia bezpiecznych warunków pracy. Jednakże wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań związanych z ograniczeniem ryzyka i bezpieczeństwem w zakładzie pracy wiąże się z dużymi kosztami. Dlatego mniejsze organizacje o niższych budżetach wciąż jeszcze będą wykorzystywać tradycyjne metody ograniczania ryzyka na stanowisku pracy. Duże organizacje natomiast będą się wspomagały nowoczesnymi rozwiązaniami. Oto kilka nowoczesnych rozwiązań ograniczania ryzyka zawodowego na stanowisku pracy komisjonera:

1. Czujniki zbliżeniowe - wózki jezdniowe można wyposażyć w czujniki, które informują operatora wózka o zbliżających się pieszych oraz innych wózkach. Czujnik rozpoznaje różnicę pomiędzy pieszym a wózkiem jezdniowym i alarmuje kierowcę za pomocą sygnału dźwiękowego [16].
2. Automatyczne systemy transportowe (AGV ang. automated guided vehicle) - firma Jungheinrich jest pionierem, jeżeli chodzi o nowoczesne rozwiązania dotyczące transportu wewnątrzmagazynowego. Wózki AGV zostały wyposażone w zestaw czujników, które służą do monitorowania otoczenia pojazdu. W sytuacji, gdy pojawiają się przeszkody (np. w postaci innej maszyny, pieszego) – modele AGV automatycznie zwalniają, a w razie konieczności dochodzi nawet do całkowitego zatrzymania urządzenia [17]. Automatyczne systemy transportowe posiadają wiele zalet:
  - wydajność,




- czynności powtarzalne są wykonywane przez wózki, a operator ma możliwość wykonywania zadań bardziej istotnych,
  - AGV mogą pracować w pobliżu innych wózków lub pieszych,
  - system służy do zwiększenia bezpieczeństwa, ponieważ jest wyposażony w dużą ilość zabezpieczeń,
  - system jest uniwersalny, dlatego istnieje możliwość dostosowania go do różnych magazynów [17].
3. System nadawania uprawnień - celem takiego systemu jest nadawanie uprawnień do kierowania wózkami jezdniowymi oraz monitorowanie operatorów. System generuje dane dotyczące daty i godziny pobrania wózka, operatora, który pobrał wózek, poprawnego wypełnienia listy kontrolnej, ilości i siły uderzeń wózkiem. W momencie uderzenia wózka system ten blokuje urządzenie i system generuje informację mailowo do kierownika działu.









## 4. Identyfikacja zagrożeń na wybranym stanowisku pracy


### 4.1. Czynniki niebezpieczne

Czynniki niebezpiecznymi nazywa się wszelkie zagrożenia, mogące prowadzić do urazu, wypadku przy pracy bądź śmierci [13]. W przypadku wybranego stanowiska pracy komisjoner będzie w największym stopniu narażony na zagrożenia mechaniczne związane z bezpośrednią pracą wózka jezdniowego. W tab. 3 zostały zawarte czynniki niebezpieczne występujące na stanowisku pracy komisjonera. Jak widać są to zagrożenia wypadkowe powodujące w większości przypadków skutki odwracalne.

Tab. 3. Czynniki niebezpieczne na stanowisku pracy komisjonera

Czynniki niebezpieczne					
Lp.	Zagrożenie	Charakterystyka zagrożenia	Rodzaj zagrożenia	Cechy zagrożenia	Skutki zagrożenia-straty
1.	 Upadek na tym samym poziomie	Potknięcie, poślizgnięcia, mokra nawierzchnia	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie okresowe	Odwracalne-zwichnięcie, złamanie, stłuczenie
2.	 Zagrożenia elementami: ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi	Ruchome mechanizmy – łańcuchy w mechanizmach podnoszenia widel	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie okresowe	Odwracalne-zranienia, skaleczenia,
3.	 Zagrożenia elementami: ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi	Dźwignie sterujące wózka, widły	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie okresowe	Odwracalne-zranienia, skaleczenia,



4.		Zagrożenia elementami: ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi	Nożyk bezpieczny	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie okresowe	Odwracalne-zranienia. Nieodwracalna- amputacja kończyn
5.		Zagrożenia elementami: ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi	Przewrócenie palety z towarem	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie nieoczekiwane	Odwracalne-zranienia, złamania kości, zwichnięcia stawów, krwiaki, obrażenia narządów wewnętrznych
6.		Spadający ładunek	Spadające produkty z regałów	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie nieoczekiwane	Odwracalne-zranienia, urazy głowy, zmiężdżenia, złamania kości, urazy narządów wewnętrznych, wstrząs mózgu
7.		Zagrożenia elementami: ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi	Upuszczenie transportowanego ręcznie przedmiotu / towaru	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie nieoczekiwane	Odwracalne- Złamania kości, zwichnięcia stawów, zranienia
8.		Zagrożenia związane z przemieszczaniem się ludzi	Praca innych pracowników w pobliżu, kolizja wózka z pieszym,	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie okresowe	Odwracalne- stłuczenia, skaleczenia, zwichnięcia, złamania. Nieodwracalne- kalectwo, amputacja kończyn. Śmierć
9.		Porażenie prądem elektrycznym	Pojawienie się napięcia na elementach metalowych wózka, przetarte przewody, kable akumulatora. Niesprawna instalacja elektryczna. Uszkodzony wózek	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie nieoczekiwane	Odwracalne- poparzenie. Nieodwracalne- poparzenie. Śmierć
10.		Pożar, wybuch	Zwarcie instalacji elektrycznej wewnątrz budynku. Niesprawna instalacja elektryczna	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie nieoczekiwane	Odwracalne- poparzenie. Nieodwracalne- poparzenie. Śmierć
11.		Uszkodzony akumulator wózka	Pęknięta obudowa akumulatora, rozlany elektrolit, przetarte przewody	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie nieoczekiwane	Nieodwracalne- porażenie prądem, poparzenie kwasem



12.		Zagrożenia związane z poruszaniem się innymi urządzeniami	Poruszające się wózki jezdniowe, podesty ruchome w pobliżu	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie nieoczekiwane	Odwracalne- stłuczenia, skaleczenia, zwichnięcia, złamania. Nieodwracalne- kalectwo, amputacja kończyn. Śmierć
13.		Praca z użyciem wózka jezdniowego	Wypadnięcie z wózka, przewrócenie wózka	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie nieoczekiwane	Odwracalne- złamania kości, zwichnięcia stawów, zranienia, krwotoki, obrażenia narządów wewnętrznych, urazy kręgosłupa. Śmierć

## 4.2. Czynniki szkodliwe

Czynniki szkodliwymi nazywa się wszelkie zagrożenia powodujące pogorszenie stanu zdrowia pracownika, a w dalszym oddziaływaniu chorobę zawodową [13]. Czynniki szkodliwe (tab. 4) na stanowisku komisjonera, są w większości czynnikami fizycznymi. Jedynym zagrożeniem będącym czynnikiem biologicznym jest możliwość zarażenia wirusem SARS-CoV-2. Wszystkie wyszczególnione czynniki mają odwracalne skutki, przy wczesnym rozpoznaniu i stosownej interwencji.

Tab. 4. Czynniki szkodliwe na stanowisku pracy komisjonera





Czynniki szkodliwe						
Lp.	Zagrożenie		Charakterystyka zagrożenia	Rodzaj zagrożenia	Cechy zagrożenia	Skutki zagrożenia- straty
1.		Hałas	Praca wózka i innych urządzeń w pobliżu	Zagrożenie stałe	Zagrożenie chorobowe	Odwracalne- ból głowy, zmęczenie, spadek koncentracji, rozstrój nerwowy. Nieodwracalne- uszkodzenie słuchu
2.		Drgania, wibracje	Praca na wózku jezdniowym	Zagrożenie stałe	Zagrożenie chorobowe	Zaburzenia czynności układów: nerwowego krwionośnego, kostno- stawowego, pokarmowego i rozrodczego

3.		Promieniowanie optyczne	Niedostateczne oświetlenie miejsca pracy	Zagrożenie stałe	Zagrożenie wypadkowe	Odwracalne- osłabienie koncentracji, zmęczenie, bóle oczu i głowy, pogorszenie wzroku
4.		Biologiczne: Wirus SARS-CoV-2	Inni pracownicy	Zagrożenie stałe	Zagrożenie chorobowe	Odwracalne- bóle mięśni, kaszel, choroby układu oddechowego COVID – 19, zapalenie płuc, zapalenie mięśnia, sercowego. Śmierć.

### 4.3. Czynniki uciążliwe




Czynniki uciążliwe utrudniają wykonywanie pracy, powodują zmniejszenie wydajności pracownika, ale nie są bezpośrednim zagrożeniem dla życia lub zdrowia [13]. Jak widać w tab. 5 czynniki uciążliwe, mogą spowodować zagrożenie chorobowe lub wypadkowe, a skutki we wszystkich przypadkach są odwracalne.


Tab. 5. Czynniki uciążliwe na stanowisku pracy komisjonera

Czynniki uciążliwe						
Lp.	Zagrożenie	Charakterystyka zagrożenia	Rodzaj zagrożenia	Cechy zagrożenia	Skutki zagrożenia-straty	
1.		Mikroklimat	Praca w temperaturze 2°C	Zagrożenie chorobowe	Zagrożenie stałe	Odwracalne- przeziębienie, grypa,
2.		Wymuszona pozycja ciała	Praca w stałej pozycji przez dłuższy czas, praca w niewygodnych pozycjach np. schyłanie się	Zagrożenie chorobowe	Zagrożenie stałe	Odwracalne- przeciążenie, schorzenie, nadwyrężenie,
3.		Obciążenie psychiczne	Stres spowodowany tempem pracy, przemieszczaniem się innych pracowników oraz urządzeń technicznych	Zagrożenie wypadkowe	Zagrożenie stałe	Odwracalne- stłuczenia, złamania, zwichnięcia, chwilowa niedyspozycja
4.		Przeciążenie układu mięśniowo-szkieletowego	Podnoszenie ciężkiego ładunku, schyłanie się po produkty zamiast uginania kolan	Zagrożenie chorobowe	Zagrożenie okresowe	Odwracalne- schorzenie kręgosłupa

## 5. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy komisjonera

Poniżej została pokazana szczegółowa analiza oceny ryzyka zawodowego na stanowisku pracy komisjonera. Wykonana ona została dla wszystkich znaczących czynników wymienionych w podrozdziałach 4.1 do 4.3.

 zagrożenie: upadek na tym samym poziomie				
charakterystyka zagrożenia:				czas narażenia:
potknięcie, poślizgnięcie, mokra nawierzchnia				spora dyczenie
ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
1	6	1	WR= 6	akceptowalne
małe straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		
środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:				
- zachowanie ostrożności, - utrzymanie porządku w obrębie stanowiska pracy, - stosowanie środków ochrony indywidualnej – obuwie robocze, - pouszanie się po wyznaczonych ciągach komunikacyjnych, - informowanie przełożonego o mokrej nawierzchni,				
indywidualne środki ochrony			zbiorowe środki ochrony	
 nóg: obuwie ochronne			 inne: ciagi komunikacyjne	

 zagrożenie: zagrożenie elementami ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi				
charakterystyka zagrożenia:				czas narażenia:
ruchome mechanizmy- łańcuchy w mechanizmach podnoszenia widel				spora dyczenie
ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
3	6	1	WR= 18	akceptowalne
średnie straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		
środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:				
- zachowanie ostrożności, - przestrzeganie instrukcji obsługi wózka, przepisów wewnątrzakładowych,				
indywidualne środki ochrony			zbiorowe środki ochrony	
nie dotyczy			nie dotyczy	





zagrożenie: zagrożenie elementami ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi

<b>charakterystyka zagrożenia:</b> dźwignie sterujące wózka, widły	<b>czas narażenia:</b> spora dyczenie
---	--

ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
3	6	1	WR= 18	akceptowalne
średnie straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		

środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:

- zachowanie ostrożności,
- przestrzeganie instrukcji obsługi wózka, przepisów wewnątrzzakładowych,

indywidualne środki ochrony	zbiorowe środki ochrony
nie dotyczy	nie dotyczy



zagrożenie: zagrożenie elementami ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi

<b>charakterystyka zagrożenia:</b> nożyk bezpieczny	<b>czas narażenia:</b> spora dyczenie
--	--

ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
1	6	1	WR= 6	akceptowalne
małe straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		

środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:

- zachowanie ostrożności,
- przestrzeganie instrukcji bhp, przepisów wewnątrzzakładowych,
- stosowanie środków ochrony indywidualnej- rękawice ochronne (antyprzecięciowe),

indywidualne środki ochrony	zbiorowe środki ochrony
🧤 ręk: rękawice ochronne antyprzecięciowe	nie dotyczy



zagrożenie: zagrożenie elementami ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi

<b>charakterystyka zagrożenia:</b> przewrócenie palety z towarem	<b>czas narażenia:</b> spora dyczenie
---	--

ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
3	6	1	WR= 18	akceptowalne
średnie straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		

środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:

- zachowanie ostrożności,
- przestrzeganie instrukcji bhp, przepisów wewnętrzzakładowych,
- zabezpieczenie ładunku,
- stosowanie się do oznaczeń dot. ograniczenia prędkości poruszania się po magazynie,

indywidualne środki ochrony

zbiorowe środki ochrony

 ręk: rękawice ochronne antyprzecięciowe

nie dotyczy



zagrożenie: spadający ładunek

<b>charakterystyka zagrożenia:</b> spadające produkty z regalów	<b>czas narażenia:</b> spora dyczenie
--	--

ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
3	6	1	WR= 18	akceptowalne
średnie straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		

środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:

- zachowanie ostrożności,
- przestrzeganie instrukcji bhp, przepisów wewnętrzzakładowych,
- zabezpieczenie ładunku,
- stosowanie się do oznaczeń dot. ograniczenia prędkości poruszania się po magazynie,

indywidualne środki ochrony

zbiorowe środki ochrony

nie dotyczy

nie dotyczy



zagrożenie: zagrożenie elementami ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi

<b>charakterystyka zagrożenia:</b> upuszczenie transportowanego ręcznie przedmiotu towaru	<b>czas narażenia:</b> spora dyczenie
--	--

ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
1	6	1	WR= 6	akceptowalne
małe straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		

środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:

- zachowanie ostrożności,
- przestrzeganie instrukcji bhp, przepisów wewnętrznych,
- stosowanie środków ochrony indywidualnej- obuwie ochronne

indywidualne środki ochrony

👤 nóg: obuwie ochronne

zbiorowe środki ochrony

nie dotyczy



zagrożenie: zagrożenia związane z przemieszczaniem się ludzi

<b>charakterystyka zagrożenia:</b> praca innych pracowników w pobliżu, kolizja wózka z pieszym	<b>czas narażenia:</b> spora dyczenie
---	--

ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
3	6	3	WR= 54	małe
średnie straty	częsta (codzienna)	praktycznie możliwe		

środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:

- zachowanie ostrożności,
- przestrzeganie instrukcji bhp, przepisów wewnętrznych,
- stosowanie się do oznaczeń dot. ograniczenia prędkości poruszania się po magazynie,

indywidualne środki ochrony

nie dotyczy

zbiorowe środki ochrony

🗣️ inne: ciągi komunikacyjne



zagrożenie: porażanie prądem elektrycznym

<b>charakterystyka zagrożenia:</b> pojawienie się napięcia na elementach metalowych wózka, przetarte przewody, kable akumulatora. Niesprawna instalacja elektryczna. Uszkodzony wózek	<b>czas narażenia:</b> spora dycznie
--	---

ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
15	6	1	WR= 90	istotne
bardzo duże straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		

środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:

- |  |  |
|--|--|
| - zachowanie ostrożności,                                | - stosowanie środków ochrony indywidualnej- rękawice antystatyczne |
| - przestrzeganie instrukcji bhp, przepisów wewnętrznych, |  |
| - zgłaszanie wszelkich uszkodzeń przełożonemu,           |  |

indywidualne środki ochrony

zbiorowe środki ochrony

rękawice ochronne antystatyczne

inne: znaki ostrzegawcze o zagrożeniu porażenia prądem przy stacjach ładowania baterii wózka



zagrożenie: pożar, wybuch

<b>charakterystyka zagrożenia:</b> zwarcie instalacji elektrycznej wewnątrz budynku. Niesprawna instalacja elektryczna	<b>czas narażenia:</b> spora dycznie
---	---

ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
15	6	0,5	WR= 45	małe
bardzo duże straty	częsta (codzienna)	tylko sporadycznie możliwe		

środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:

- |  |  |
|--|--|
| - zachowanie ostrożności,                                |  |
| - przestrzeganie instrukcji bhp, przepisów wewnętrznych, |  |
| - zgłaszanie wszelkich uszkodzeń przełożonemu,           |  |

indywidualne środki ochrony

zbiorowe środki ochrony

nie dotyczy

inne: znaki ostrzegawcze o zagrożeniu związanym z prądem, oznaczenia miejsc przechowywania substancji wybuchowych, łatwopalnych



zagrożenie: uszkodzony akumulator wózka

<b>charakterystyka zagrożenia:</b> pęknięta obudowa akumulatora, rozlany elektrolit, przetarte przewody	<b>czas narażenia:</b> spora dycznie
--	---

ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
3	6	0,5	WR= 9	akceptowalne
średnie straty	częsta (codzienna)	tylko możliwe		

środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:

- zachowanie ostrożności,	- stosowanie środków ochrony indywidualnej- rękawice antystatyczne
- przestrzeganie instrukcji bhp, instrukcji obsługi wózka, przepisów wewnątrzzakładowych,	
- zgłaszanie wszelkich uszkodzeń przelozonemu,	

indywidualne środki ochrony	zbiorowe środki ochrony
☑ ręk: rękawice ochronne antystatyczne	nie dotyczy



zagrożenie: zagrożenia związane z poruszaniem się innych urządzeń



<b>charakterystyka zagrożenia:</b> poruszające się wózki jezdniowe, podesty ruchome w pobliżu	<b>czas narażenia:</b> spora dycznie
--	---



ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
15	6	3	WR= 270	duże
bardzo duże straty	częsta (codzienna)	praktycznie możliwe		


środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:


- zachowanie ostrożności,	- stosowanie się do oznaczeń dot. ograniczenia prędkości poruszania się po magazynie,
- przestrzeganie instrukcji bhp, instrukcji obsługi wózka, przepisów wewnątrzzakładowych,	


indywidualne środki ochrony	zbiorowe środki ochrony
nie dotyczy	☑ inne: ciągi komunikacyjne
	☑ inne: taśmy ostrzegawcze, pachołki, znaki


 zagrożenie: praca z użyciem wózka jezdniowego				
charakterystyka zagrożenia:				czas narażenia:
wypadnięcie z wózka, przewrócenie wózka				spora, dorycznie
ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
15	6	1	WR= 90	Istotne
bardzo duże straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		
środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:				
- zachowanie ostrożności,		- stosowanie się do oznaczeń dot. ograniczenia prędkości poruszania się po magazynie,		
- przestrzeganie instrukcji bhp, instrukcji obsługi wózka, przepisów wewnętrzzakładowych,				
indywidualne środki ochrony			zbiorowe środki ochrony	
nie dotyczy			 inne: ciągi komunikacyjne	

 zagrożenie: hałas				
charakterystyka zagrożenia:				czas narażenia:
praca wózka i innych urządzeń w pobliżu				spora, dorycznie
ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
1	6	1	WR= 6	akceptowalne
małe straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		
środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:				
- zachowanie ostrożności,				
- stosowanie zatyczek do uszu w przypadku większego hałasu				
indywidualne środki ochrony			zbiorowe środki ochrony	
 słuchu: zatyczki do uszu			nie dotyczy	

 <b>zagrożenie: drgania, wibracje</b>				
charakterystyka zagrożenia: praca na wózku jezdniowym				czas narażenia: spora dycznie
ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
7	6	1	WR= 45	<i>mała</i>
duże straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		
<b>środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:</b>				
- zachowanie ostrożności,				
- zgłaszanie niedogodności przełożonemu,				
<b>indywidualne środki ochrony</b>			<b>zbiorowe środki ochrony</b>	
nie dotyczy			nie dotyczy	

 <b>zagrożenie: promieniowanie optyczne</b>				
charakterystyka zagrożenia: niedostatecznie oświetlenie miejsca pracy				czas narażenia: spora dycznie
ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
1	6	1	WR= 6	<i>akceptowalne</i>
małe straty	częsta (codzienna)	mało prawdopodobne, choć możliwe		
<b>środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:</b>				
- zachowanie ostrożności,				
- zgłaszanie niedogodności przełożonemu,				
<b>indywidualne środki ochrony</b>			<b>zbiorowe środki ochrony</b>	
nie dotyczy			nie dotyczy	

 zagrożenie: biologiczne: wirus SARS-CoV-2				
charakterystyka zagrożenia:				czas narażenia:
inni pracownicy				spora
ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
15	6	6	WR= 540	bardzo duże
bardzo duże straty	częsta (codzienna)	całkiem możliwe		
środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:				
- zachowanie ostrożności,		-stosowanie dezynfekcji rąk,		
- zgłaszanie niedogodności przełożonemu,		- stosowanie bezpiecznej odległości od pracowników,		
- stosowanie maseczek lub przyłbic,				
indywidualne środki ochrony			zbiorowe środki ochrony	
<input checked="" type="checkbox"/> twarze: maseczki chirurgiczne, przyłbice			<input type="checkbox"/> inne: znaki, oznaczenia, komunikaty w radio	

 zagrożenie: mikroklimat				
charakterystyka zagrożenia:				czas narażenia:
Praca w temperaturze 2°C				spora
ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
3	6	3	WR= 54	małe
średnie straty	częsta (codzienna)	praktycznie możliwe		
środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:				
- zachowanie ostrożności,		-stosowanie ciepłych napojów,		
- zgłaszanie niedogodności przełożonemu,				
- stosowanie ciepłej odzieży				
indywidualne środki ochrony			zbiorowe środki ochrony	
nie dotyczy			nie dotyczy	





zagrożenie: wymuszona pozycja ciała

<b>charakterystyka zagrożenia:</b> Praca w stałej pozycji przez dłuższy czas, praca w niewygodnych pozycjach np. schyłanie się	<b>czas narażenia:</b> spora dyczenie
---	--

ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
1	6	0,2	WR= 1,2	akceptowalne
małe straty	częsta (codzienna)	możliwe do pomyślenia		

środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:

- zachowanie ostrożności,
- zgłaszanie niedogodności przełożonemu,
- stosowanie metody zginania kolan zamiast schyłania się,

indywidualne środki ochrony

zbiorowe środki ochrony

nie dotyczy

nie dotyczy



zagrożenie: obciążenie psychiczne

<b>charakterystyka zagrożenia:</b> stres spowodowany tempem pracy, przemieszczaniem się innych pracowników oraz urządzeń technicznych	<b>czas narażenia:</b> spora dyczenie
--	--

ciężkość następstw: WSKAŹNIK S (C)	ekspozycja na zagrożenie: WSKAŹNIK E	prawdopodobieństwo wystąpienia szkody: WSKAŹNIK P	OSZACOWANIE RYZYKA: WR = S x E x P	dopuszczalność ryzyka zawodowego (kategoria ryzyka)
1	6	0,2	WR= 1,2	akceptowalne
małe straty	częsta (codzienna)	możliwe do pomyślenia		

środki profilaktyczne, ograniczające ryzyko, stosowane na stanowisku pracy:

- zachowanie ostrożności,
- zgłaszanie niedogodności przełożonemu,
- odpoczynek po pracy

indywidualne środki ochrony

zbiorowe środki ochrony

nie dotyczy

nie dotyczy







Tab. 8. Zagrożenia związane z poruszaniem się innych urządzeń

Zagrożenie o ryzyku niedopuszczalnym i/lub nieakceptowanym dla stanowiska:		Zagrożenia związane z poruszaniem się innych urządzeń	
oszacowanie ryzyka (wskaźnik WR):	270	kategoria ryzyka:	duże
Opis działania prewencyjnego	Przewidywane wyniki działań	Uwagi do realizacji działania prewencyjnego (termin, osoby kompetentne itp.)	
Pracownik może wykonywać pracę na wózku wtedy, kiedy jego stan fizyczny i psychiczny jest odpowiedni. Należy stosować zasadę „ograniczonego zaufania” do innych pracowników. Należy zachowywać bezpieczny odstęp od innych urządzeń. Podczas wykonywania pracy wózkiem należy odgradzać strefę pracy za pomocą taśmy ostrzegawczej.	Obniżenie kategorii ryzyka z dużego na małe.	Działania należy wdrożyć natychmiast. Osobą odpowiedzialną jest kierownik zmiany.	

Tab. 9. Praca z użyciem wózka jezdniowego

Zagrożenie o ryzyku niedopuszczalnym i/lub nieakceptowanym dla stanowiska:		Praca z użyciem wózka jezdniowego	
oszacowanie ryzyka (wskaźnik WR):	90	kategoria ryzyka:	istotne
Opis działania prewencyjnego	Przewidywane wyniki działań	Uwagi do realizacji działania prewencyjnego (termin, osoby kompetentne itp.)	
Pracownik może wykonywać pracę na wózku wtedy, kiedy jego stan fizyczny i psychiczny jest odpowiedni. Należy stosować zasadę „ograniczonego zaufania” do innych pracowników. Należy zachowywać bezpieczny odstęp od innych urządzeń. Podczas wykonywania pracy wózkiem należy	Obniżenie kategorii ryzyka z istotnego na małe.	Działania należy wdrożyć natychmiast. Osobą odpowiedzialną jest kierownik zmiany.	
odgradzać strefę pracy za pomocą taśmy ostrzegawczej. Stosowanie się do przepisów wewnętrzzakładowych, instrukcji bhp, instrukcji obsługi wózka.			

Tab. 10. Zagrożenie biologiczne: wirus SARS-CoV-2

Zagrożenie o ryzyku niedopuszczalnym i/lub nieakceptowanym dla stanowiska:		Zagrożenie biologiczne: wirus SARS-CoV-2	
oszacowanie ryzyka (wskaźnik WR):	540	kategoria ryzyka:	bardzo duże
Opis działania prewencyjnego	Przewidywane wyniki działań	Uwagi do realizacji działania prewencyjnego (termin, osoby kompetentne itp.)	
Przestrzeganie wdrożonych przepisów związanych z zagrożeniem. Zgłaszanie dolegliwości. W przypadku jakichkolwiek objawów powstrzymanie się od pracy.	Obniżenie kategorii ryzyka z bardzo dużego na małe.	Działania należy wdrożyć natychmiast. Osobą odpowiedzialną jest kierownik zmiany.	

## 6. Podsumowanie

W pracy opisano charakter pracy komisjonera, zagrożenia na jego stanowisku oraz dokonano oceny ryzyka zawodowego i jego analizy wpływającej na poprawę warunków pracy na ww. stanowisku. Ocena ryzyka zawodowego została sporządzona metodą RISK SCORE. Aby ocena ryzyka była poprawnie wykonana, należało również dokonać dokładnej identyfikacji zagrożeń na wybranym stanowisku pracy.

Wszystkie działania podjęte w ramach niniejszej publikacji miały za zadanie odpowiedzieć na pytania:

1. Jakie zagrożenia występują na stanowisku pracy?

2. Jaki jest poziom ryzyka na stanowisku pracy komisjonera?
3. Jak ograniczyć ryzyko?
4. Jakie środki ochrony indywidualnej i zbiorowej można wprowadzić na wybranym stanowisku pracy ?
5. Czy istnieją nowoczesne metody związane z ograniczeniem ryzyka?

Zagrożenia występujące na stanowisku pracy komisjonera dotyczyły wszystkich czynników: niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych. Najwięcej zagrożeń dotyczyło jednak czynnika niebezpiecznego i było ich aż 13. Podczas sporządzania oceny ryzyka wykryto cztery zagrożenia, które mają poziom ryzyka wymagający zmniejszenia. Takimi zagrożeniami są:

- porażenie prądem elektrycznym- ryzyko istotne,
- zagrożenia związane z poruszaniem się innych urządzeń- ryzyko duże,
- praca z użyciem wózka jezdniowego- ryzyko istotne,
- zagrożenie biologiczne: wirus SARS CoV-2- ryzyko bardzo duże.

Wyżej wymienione zagrożenia zostały zmniejszone do ryzyka małego poprzez wdrożenie działań prewencyjnych. Ryzyko zawodowe można ograniczyć na wiele sposobów np. wyposażać pracownika w środki ochrony indywidualnej. Znaczenie ma też wprowadzenie organizacyjnych i technicznych środków ochrony zbiorowej. Istnieje również możliwość zorganizowania pracy w taki sposób, aby była ona bezpieczna np. wprowadzić nadzór i kontrolę nad pracownikami. Nadzór nad pracownikami jest niezwykle ważny, ponieważ najczęściej wypadków przy pracy jest spowodowanych czynnikiem ludzkim [2]. Najczęściej spotykanymi sytuacjami są:

- brak lub niewłaściwe posługiwanie się czynnikiem materialnym przez pracownika,
- nieużywanie środków ochrony osobistej przez pracownika,
- niewłaściwe, samowolne zachowanie się pracownika,
- zły stan psychofizyczny pracownika,
- nieprawidłowe zachowanie się pracownika [2].

Ważne jest też, aby pracownik informował przełożonego o wszelkich uciążliwościach w pracy. W przypadku, kiedy pracodawca ma duży budżet, istnieje możliwość wprowadzenia nowoczesnych rozwiązań minimalizujących ryzyko wypadku. Takie nowoczesne rozwiązania mają ogromny wpływ na polepszenie warunków pracy.

## **Bibliografia**

1. Buczek K.: Kierowca- operator wózków jezdniowych napędzanych. Wyd. KaBe, Krosno, 2009.
2. GUS.: Wypadki przy pracy w 2020 r. GUS. Warszawa, Gdańsk. 2021.
3. Rączkowski B.: BHP w praktyce. Wyd. ODDK, Gdańsk 2018, s. 40.
4. PN-EN 342, Odzież ochronna. Zestawy odzieżowe i wyroby odzieżowe chroniące przed zimnem.
5. PN-EN 14683, Maski medyczne. Wymagania i metody badań.
6. PN-ISO 388, Rękawice chroniące przed zagrożeniami mechanicznymi.
7. PN-EN 20345, Środki ochrony indywidualnej- obuwie bezpieczne.

8. PN-ISO 45001:2018-06, Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania i wytyczne stosowania.
9. 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.
10. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. Dz. U. 1974 Nr 24 poz. 141.
11. [https://bezpieczenstwo-bhp.pl/antyprzecieczowe/1560-rekawice-antyprzecieczowe-rcut5-kat-ii.html?gclid=Cj0KCQiAy4eNBhCaARIsAFDvtI3dMQkRkKEDJUOiztd1c2VFNQODPI8ic3m6DeOoONBd8iuBahXBA8gaAqlzEALw\\_wcB](https://bezpieczenstwo-bhp.pl/antyprzecieczowe/1560-rekawice-antyprzecieczowe-rcut5-kat-ii.html?gclid=Cj0KCQiAy4eNBhCaARIsAFDvtI3dMQkRkKEDJUOiztd1c2VFNQODPI8ic3m6DeOoONBd8iuBahXBA8gaAqlzEALw_wcB) (dostęp z dnia 27.11.2021 r.).
12. <https://www.bhp-center.com.pl/czym-sa-srodki-ochrony-indywidualnej-i-kiedy-sie-ich-uzywa/> (dostęp z dnia 22.11.2021 r.).
13. [https://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=](https://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 17.10.2021 r.).
14. [https://www.engelbert-strauss.pl/buty-ochronne-s3/s3-buty-bezpieczne-salzburg-1300890-93496-138.html?refcode=PLpla71&gclid=Cj0KCQiAy4eNBhCaARIsAFDvtI01EH8T1FLNXsqTHfQruw9EMUIk-j9QWBrguo91VovVR19keuHdCSUaAkVwEALw\\_wcB](https://www.engelbert-strauss.pl/buty-ochronne-s3/s3-buty-bezpieczne-salzburg-1300890-93496-138.html?refcode=PLpla71&gclid=Cj0KCQiAy4eNBhCaARIsAFDvtI01EH8T1FLNXsqTHfQruw9EMUIk-j9QWBrguo91VovVR19keuHdCSUaAkVwEALw_wcB) (dostęp z dnia 27.11.2021 r.).
15. [https://www.engelbert-strauss.pl/spodnie-do-pasa/spodnie-do-pasa-e-s-active-33103947-63961-61.html?refcode=PLpla4&gclid=Cj0KCQiAy4eNBhCaARIsAFDvtI26fBKtixmpC-SX\\_KI\\_ZRvtSPHv2mdZQUKTbiWACNGQQ9dvAhvw8TwaAktTGEALw\\_wcB](https://www.engelbert-strauss.pl/spodnie-do-pasa/spodnie-do-pasa-e-s-active-33103947-63961-61.html?refcode=PLpla4&gclid=Cj0KCQiAy4eNBhCaARIsAFDvtI26fBKtixmpC-SX_KI_ZRvtSPHv2mdZQUKTbiWACNGQQ9dvAhvw8TwaAktTGEALw_wcB) (dostęp z dnia 27.11.2021 r.).
16. <http://generator-ruchu.pl/uncategorized/zabezpieczenia-w-wozkach-widlowych/> (dostęp z dnia 25.11.2021 r.).
17. <https://www.jungheinrich.pl/o-nas/artykuly-prasowe-i-wydarzenia/blog/automatyczne-wozki-widlowe-823472> (dostęp z dnia 25.11.2021 r.).
18. <https://kadry.infor.pl/kadry/bhp/ppoz/335695,Zbiorowa-ochrona-zdrowia-pracownikow.html> (dostęp z dnia 25.11.2021 r.).
19. [https://merida.com.pl/produkt/maseczki-medyczne-jednorazowe-z-atestem-50-szt-taa602?gclid=Cj0KCQiAy4eNBhCaARIsAFDvtI21Y9IuZSr9TO2OFty7CM3VcuUW8DkQyJYC9Y9NAIs4Y\\_FOoARP3y0aAo6hEALw\\_wcB](https://merida.com.pl/produkt/maseczki-medyczne-jednorazowe-z-atestem-50-szt-taa602?gclid=Cj0KCQiAy4eNBhCaARIsAFDvtI21Y9IuZSr9TO2OFty7CM3VcuUW8DkQyJYC9Y9NAIs4Y_FOoARP3y0aAo6hEALw_wcB) (dostęp z dnia 25.11.2021 r.).
20. <https://www.pip.gov.pl/pl/bhp/ocena-ryzyka-zawodowego/6355,ocena-ryzyka-w-pieciu-krokach.html> (dostęp z dnia 22.11.2021 r.).

21. <https://www.pip.gov.pl/pl/bhp/ocena-ryzyka-zawodowego/o-ocenie-ryzyka-zawodowego/6256,o-ocenie-ryzyka-zawodowego-informacja-wprowadzajaca.html> (dostęp z dnia 20.10.2021 r.).
22. <https://www.portalbhp.pl/aktualnosci-bhp/risk-score-jedna-z-najbardziej-przystepnych-metod-oceny-ryzyka-zawodowego-3327.html> (dostęp z dnia 29.11.2021 r.).



## **STRESZCZENIA**

### **Bezpieczeństwo pracy na przykładzie IDEAL Automotive Zielona Góra sp. z o.o.**

Dominik Zgrabczyński

#### **Streszczenie**

W artykule zaprezentowano pokrótce zagrożenia zawodowe związane z branżą motoryzacyjną. Dokonano badania poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy na przykładzie firmy IDEAL Automotive Zielona Góra sp.z o.o. Omówiono wdrożone w zakładzie na podstawie norm prawnych zasady oraz procedury mające wpływ na bezpieczną i ergonomiczną pracę. Przedstawiono środki bezpieczeństwa i wyniki badań czynników środowiska pracy.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo i higiena pracy, branża motoryzacyjna, środki bezpieczeństwa, czynniki szkodliwe

### **Work safety on an example IDEAL Automotive Zielona Góra Sp. z o.o.**

#### **Abstract**

The article briefly presents the occupational hazards associated with the automotive industry. A study of the level of occupational health and safety was carried out on the example of IDEAL Automotive Zielona Góra sp. Z o.o. The principles and procedures implemented in the plant on the basis of legal norms that affect safe and ergonomic work were discussed. Safety measures and research results of the work environment factors are presented.

**Key words:** Health and safety at work, automotive branch, security measures, harmful factors

## **Kompleksowe wyposażenie pracowników w środki ochrony indywidualnej dla skutecznego zabezpieczenia przed zagrożeniami w procesach pracy**

Waldemar Bobaryko, Marek Rybakowski

### **Streszczenie**

Pod pojęciem środków ochrony indywidualnej kryją się urządzenia oraz elementy wyposażenia, do których noszenia lub trzymania zobowiązany jest pracownik w celu ochrony swojego zdrowia lub życia przed jednym lub większą liczbą zagrożeń. Wymagania zawarte w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 są nowymi wymaganiami dla środków ochrony indywidualnej (środków ochrony osobistej - ŚOI), a więc wymaganiami określającymi zasady oznakowania ŚOI znakiem CE, w tym wystawiania deklaracji zgodności dla środków ochrony indywidualnej. Rozporządzenie wycofuje – uchyla wymagania poprzednio obowiązującej dyrektywy PPE – 89/686/EWG. W przepisach zawarte są nowe wymagania, jakie spełniać będą musieli producenci, upoważnieni przedstawiciele, importerzy i dystrybutorzy oznakowanych znakiem CE środków ochrony indywidualnej. W zakładzie SITECH Sp. z o.o. w Polkowicach, który jest wzorem „dobrej praktyki” dla autorów, kompleksowe wyposażenie pracowników w ŚOI opiera się na wdrożonych procedurach systemu zarządzania bhp.

**Słowa kluczowe:** środki ochrony indywidualnej, zakładowy system zarządzania bezpieczeństwem pracy, zabezpieczenie pracowników przed zagrożeniami, procesy pracy.

## **Comprehensive equipping of employees with personal protective equipment to effectively protect against hazards in work processes**

### **Abstract**

Personal protective equipment covers devices and items of equipment that an employee is obliged to wear or keep in order to protect their health or life against one or more hazards. The requirements contained in Regulation (EU) 2016/425 of the European Parliament and of the Council are new requirements for personal protective equipment (PPE), i.e. requirements defining the principles of CE marking on PPE, including issuing of a declaration of conformity for personal protective equipment. The regulation repeals the requirements of the previous PPE - 89/686/EEC directive. The regulation contains new requirements to be met by producers, authorized representatives, importers and distributors of personal protective equipment marked with the CE mark. At the SITECH Sp. z o.o. company in Polkowice, which is a model of "good practice" for authors, comprehensive equipping of employees in PPE is based on the implemented procedures of the health and safety management system.

**Key words:** personal protective equipment, company occupational safety management system, protection of employees against hazards, work processes.

## **Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku kontrolera robót spawalniczych**

### **Streszczenie**

Celem niniejszym pracy była ocena ryzyka zawodowego kontrolera robót spawalniczych oraz omówienie wszystkich czynności pracowniczych, na podstawie których dokonano tej oceny. W początkowej części pracy przedstawione zostały powszechnie stosowane metody oceny ryzyka zawodowego oraz omówiono termin ryzyka zawodowego. Kolejno opisano metody badawcze wykorzystywane w pracy kontrolera robót spawalniczych oraz charakterystykę czynności wykonywanych przez niego podczas pracy. W ostatniej części pracy zajęto się oceną ryzyka zawodowego przy wykorzystaniu metody RISC SCORE.

**Słowa kluczowe:** ocena ryzyka zawodowego, RISC SCORE, kontroler robót spawalniczych

## **Risk assessment in the position of welding controller**

### **Abstract**

The aim of the article is to assess the risk in the profession of a welding work inspector. The employee's activities that are subject to the assessment are also discussed there. In the beginning, the methods of risk assessment and the main definitions of risk assessment are presented. Then, the focus was on explaining the methods used in the work of the welding inspector and the different types of activities performed during this work. The final part of this article is the occupational risk assessment that was performed using the RISC SCORE method.

**Key words:** occupational risk assessment, RISC SCORE, welding work controller

## **Ocena ryzyka zawodowego komisjonera**

Karolina Krygowska, Bachman Paweł

### **Streszczenie**

Celem pracy było, oprócz przedstawienia oceny ryzyka zawodowego, sporządzenie szczegółowej charakterystyki pracy stanowiska komisjonera w wybranym zakładzie. W pracy zostały poruszone takie zagadnienia jak: ogólny opis zakładu pracy, charakterystyka stanowiska pracy, identyfikacja zagrożeń, ocena ryzyka zawodowego metodą RISK SCORE, środki ochrony osobistej, środki ochrony zbiorowej. Wszystkie zidentyfikowane zagrożenia zostały dokładnie opisane i poparte sporą dokumentacją fotograficzną. Jeden z podpunktów dotyczył też nowoczesnych metod ograniczania ryzyka na stanowisku pracy komisjonera. W końcowej części pracy dokonano podsumowania, w którym stwierdzono, że wykryte zagrożenia zostały zmniejszone do ryzyka małego poprzez wdrożenie działań prewencyjnych.

**Słowa kluczowe:** komisjoner, zagrożenia, ocena ryzyka zawodowego.

## **Risk assessment of order pickerworker**

### **Abstract**

The aim of the study was, in addition to presenting the occupational risk assessment, to prepare a detailed description of the work of a commissioner in a selected plant. The work covers such issues as: general description of the workplace, job description, hazard identification, risk assessment using the RISK SCORE method, personal protective equipment, collective protection measures. All identified threats have been described in detail and supported by extensive photographic documentation. One of the sub-items also concerned modern methods of risk reduction at the commissioner position. At the end of the work, a summary was made, which stated that the detected threats were reduced to low risk by implementing preventive measures..

**Key words:** storekeeper, hazards, occupational risk assessment.

## **INFORMACJE O AUTORACH**

### **Aksentowicz Remigiusz**

Uniwersytet Zielonogórski  
Wydział Mechaniczny  
Instytut Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej  
e-mail: R.Aksentowicz@iim.uz.zgora.pl

### **Bachman Paweł**

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

### **Bobaryko Waldemar**

SITECH Sp. z o.o. Polkowice  
Starszy Inspektor ds. BHP  
e-mail: waldemar.bobaryko@pl.sitech-automotive.com

### **Gosk Kinga**

Absolwentka kierunku Bezpieczeństwo i higiena pracy  
Uniwersytet Zielonogórski

### **Krygowska Karolina**

Absolwentka kierunku Bezpieczeństwo i higiena pracy  
Uniwersytet Zielonogórski

### **Rybakowski Marek**

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

### **Uździcki Waldemar**

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

### **Zgrabczyński Dominik**

Absolwent kierunku Bezpieczeństwo i higiena pracy  
Uniwersytet Zielonogórski

## Mechanika i budowa maszyn



## Zarządzanie i inżynieria produkcji



## Bezpieczeństwo i higiena pracy



ISBN 978-83-959326-4-9

