

Ogólnopolski Konkurs Poprawy Warunków Pracy 45. edycja



Organizatorzy Konkursu:

- Ministerstwo, Rodziny Pracy i Polityki Społecznej

- Ministerstwo Edukacji Narodowej
- Ministerstwo Zdrowia
- Państwowa Inspekcja Pracy
- Urząd Dozoru Technicznego
- Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego
- Naczelna Organizacja Techniczna FSNT- NOT
- Wyższy Urząd Górniczy
- Zakład Ubezpieczeń Społecznych
- Business Centre Club
- Związek Rzemiosła Polskiego
- Konfederacja Lewiatan
- Pracodawcy Rzeczypospolitej Polskiej
- Forum Związków Zawodowych
- Komisja Krajowa NSZZ „Solidarność”
- Ogólnopolskie Porozumienie Związków Zawodowych

Sekretariat Konkursu:

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Fundatorzy / Sponsorzy tegorocznej edycji Konkursu:

- Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej - organizator
- Zakład Ubezpieczeń Społecznych - współorganizator
- Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego – współorganizator
- Polski Koncern Naftowy ORLEN S.A.
- Team Prevent Poland Sp. z o.o.
- Wawel S.A.

- Stowarzyszenie Producentów Cementu
- Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.
- Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo SA

Komisja w opiniowaniu uwzględniła **57** wniosków:

- **50 wniosków w kategorii *rozwiązania techniczne i organizacyjne***
(zastosowane w praktyce)
- **7 wniosków w kategorii *prace naukowo-badawcze***
(które mogą być wykorzystane w praktyce).

Na podstawie otrzymanych materiałów i przygotowanych przez członków Komisji Konkursowej opinii oraz w wyniku dyskusji przeprowadzonej podczas posiedzenia Komisji, które odbyło się w dniu 30 października 2017 r., dokonano analizy i oceny zgłoszonych opracowań. Przy ocenie niektórych z nich Komisja Konkursowa zasięgnęła dodatkowej opinii specjalistów zewnętrznych.

Zgodnie z zasadami określonymi w Regulaminie Ogólnopolskiego Konkursu Poprawy Warunków Pracy, Komisja Konkursowa wnioskuje do Pani Minister o przyznanie następujących nagród w poszczególnych kategoriach:

Kategoria A – Rozwiązania techniczne i organizacyjne

- | | |
|---|----------|
| – jednej nagrody I stopnia w wysokości | 9.000 zł |
| – dwóch nagród II stopnia po | 7.000 zł |
| – trzech nagród III stopnia po | 5.000 zł |

Kategoria B – Prace naukowo-badawcze

- | | |
|--|----------|
| – jednej nagrody I stopnia w wysokości | 7.000 zł |
| – jednej nagrody II stopnia w wysokości | 5.000 zł |

Ponadto Prezes Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego przyznał nagrodę w wysokości 6.000 zł, w kategorii prac naukowo-badawczych, za opracowanie mające zastosowanie w rolnictwie.

Krótką charakterystyka opracowań proponowanych do przyznania nagród

Kategoria A – Rozwiązania techniczne i organizacyjne

NAGRODA I STOPNIA

Innowacyjna metoda monitoringu przeciwpożarowego w kopalniach – Górniczy Światłowodowy System Pomiaru Temperatury – GSPT

Autorzy:

- *Michał Dziadek, Maciej Polok*
z *DMP SYSTEM Sp. z o.o. w Świętochłowicach*

Jednym z podstawowych zagrożeń naturalnych występujących w kopalniach węgla kamiennego są pożary. Dotychczasowe metody monitorowania zagrożeń pożarowych, oparte głównie na badaniu stężenia CO, CO₂, węglowodorów aromatycznych, często okazują się niewystarczające. Dlatego opracowano Światłowodowy System Pomiaru Temperatury, który umożliwia stałe monitorowanie temperatury, a przez to skuteczniejsze zapobieganie pożarom. Szacuje się, że poprawa warunków pracy w kopalni, w której już zastosowano system może dotyczyć ponad 1300 górników.

Pożary są nadal jednym z podstawowych zagrożeń naturalnych występujących w kopalniach węgla kamiennego. Powodują znaczne straty finansowe (związane np. z koniecznością otamowania i wyłączenia z ruchu danego rejonu kopalni na wiele miesięcy), nierzadko są też przyczyną wypadków ciężkich, zbiorowych i śmiertelnych. Jedną z przyczyn występowania pożarów jest niewłaściwe rozpoznanie stanu zagrożenia, spowodowane brakiem odpowiedniego monitoringu, dostosowanego do potrzeb i zagrożeń. Dotychczasowe metody monitorowania zagrożeń pożarowych, oparte głównie na badaniu parametrów powietrza (stężenia CO, CO₂, węglowodorów aromatycznych), okazują się coraz częściej niewystarczające. Szczególnie trudnym do wykrycia przypadkiem pożaru endogenicznego jest szczelinowy pożar w płocie węglowym, w którym powietrze i gazy pożarowe poprzez pęknięcia migrują w kierunku zrobów sąsiednich - wcześniej wyeksploatowanych ścian/pokładów a więc praktycznie poza strefami detekcji realizowanej za pomocą gazometrii. Trudności w wykrywaniu szczelinowych pożarów endogenicznych wskazują na potrzebę zastosowania innych, nowych metod wczesnego wykrywania, które mogłyby stanowić uzupełnienie metod obecnie wykorzystywanych. W takich przypadkach uzupełnieniem dotychczasowych metod

może być opracowany przez firmę DMP SYSTEM Sp. z o.o. system GSPT, który umożliwi automatyczny pomiar temperatury za pomocą sensorycznego kabla światłowodowego zabudowanego w wyrobisku górniczym. Przyrost temperatury w jednostce czasu lub przekroczenie wartości progowej ustawionej programowo dla danej strefy powoduje wywołanie informacji alarmowej na monitorze zlokalizowanym np. u dyspozytora i jednocześnie precyzyjne (z dokładnością do 1 m) zlokalizowanie miejsca wystąpienia zjawiska samozagrzania się węgla.

Użytkownik systemu ma możliwość indywidualnego ustawienia alarmów związanych z przekroczeniami wartości progowej temperatury w danej strefie, a także wystąpieniem przyrostu temperatury w jednostce czasu. Dzięki takiej indywidualizacji i dokładności dyspozytor może łatwo znaleźć potencjalne miejsce generowania podwyższonej temperatury.

System GSPT został opracowany w celu zapobiegania pożarom endogenicznym w górnictwie podziemnym węgla kamiennego, ale może być także stosowany do wykrywania pożarów egzogenicznych (czyli powstających z przyczyn zewnętrznych, np. wystąpienia zwarcia w instalacji elektrycznej, zatarcia rolki przenośnika taśmowego, tarcia dolnej taśmy przenośnika o zalegający pod nim urobek) w podziemnych wyrobiskach i na powierzchni kopalń.

Zalecane miejsca instalacji systemu zapobiegania pożarom endogenicznym to wyrobiska chodnikowe, szczególnie w strefach uskoków, spękań, sąsiedztwa zrobów ścian, pod lub nad wyeksploatowanymi pokładami, a także inne strefy, gdzie istnieje możliwość niekontrolowanej penetracji powietrza oraz zrobów ścian węglowych.



fot: ARC (<http://nettg.pl/news/138256/gornictwo-nowy-system-dla-makoszow>; dostęp: 2017.11.04)

W celu zapobiegania pożarom egzogenicznym system instaluje się wzdłuż przenośników taśmowych transportu urobku (szczególnie dotyczy to długich odcinków bezobsługowych), w pobliżu urządzeń energomechanicznych o dużej mocy znajdujących się w wyrobiskach (np. stacje transformatorowe, sprężarki, pompy), na powierzchni kopalń (np. w obiektach zakładów przeróbki mechanicznej węgla, mostach przenośnikowych transportu węgla).

System został już zastosowany w kopalni Makoszowy. W podziemnym wyrobisku, w miejscu wysokiego zagrożenia pożarowego, został zainstalowany kabel światłowodowy, dzięki któremu można monitorować wzrost temperatury. Do tej pory pomiary wykonywał wyznaczony pracownik za pomocą kamery termowizyjnej, bezpośrednio w wyrobisku. Teraz odbywa się to automatycznie, a wynik przekazywany jest bezpośrednio na pulpit dyspozytorski.

System GSPT jest systemem bezobsługowym. Ma certyfikat badania typu WE ATEX dopuszczający do stosowania w warunkach zagrożenia wybuchem metanu i pyłu węglowego. System spełnia wymagania dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym, ma dopuszczenie Wyższego Urzędu Górniczego.

Według zgłaszających opracowanie, liczba osób objętych poprawą warunków pracy obejmuje od ok. 2,5 do 5 tys. w jednej kopalni.

System może znaleźć zastosowanie we wszystkich zakładach górniczych spółek węglowych, a więc liczba osób objętych poprawą warunków pracy może wynieść kilkadziesiąt tysięcy.

NAGRODA II STOPNIA

Komisja proponuje przyznanie nagrody łącznej za dwa opracowania tej samej firmy, zgłoszone przez ten sam zespół autorski, stanowiące rozwiązania komplementarne:

- a) Środki techniczno-organizacyjne zwiększające bezpieczeństwo w razie zaistnienia zdarzenia wypadkowego w zakładach górniczych CEMEX Polska**
oraz
- b) System szkolenia, oceny i nagradzania podwykonawców**

Autorzy:

*- Rafał Bielak, Damian Skrzypek, Ewa Luberecka
z CEMEX Polska Sp. z o. o. w Warszawie*

Ad. a)

Środki techniczno-organizacyjne zwiększające bezpieczeństwo w razie zaistnienia zdarzenia wypadkowego w zakładach górniczych CEMEX Polska

Bezpieczeństwo pracowników w przedsiębiorstwach górniczych często zależy od szybkiej reakcji, dobrego wyszkolenia i właściwej komunikacji. Te elementy są podstawą opracowanego w CEMEX Polska systemu – zestawu środków techniczno-organizacyjnych usprawniających postępowanie w razie zaistnienia wypadku i przez to zwiększających jego skuteczność. Poprawa warunków pracy w przedsiębiorstwie i firmach podwykonawczych dotyczy łącznie ponad 1,4 tys. osób.

CEMEX Polska należy do krajowej czołówki producentów cementu, betonu towarowego i kruszyw. Z racji priorytetowości bezpieczeństwa dla organizacji, która działa w obszarze o dużej liczbie potencjalnych zagrożeń, opracowano rozwiązania pomagające zapobiegać tym zagrożeniom, a w razie zaistnienia zdarzenia wypadkowego – minimalizować straty. Atutem przedstawianego rozwiązania, obejmującego szkolenia, wyposażenie i komunikację, jest jego kompleksowość.

Oprócz profesjonalnie organizowanych szkoleń z pierwszej pomocy, w zakładach, w których występują zbiorniki wodne, prowadzone są ćwiczenia z ratownikami WOPR. Wszelkie szkolenia polegają w dużej mierze na zajęciach praktycznych opartych na różnych scenariuszach przebiegu zdarzeń.



Firma zapewnia pracownikom odpowiedni i wysokiej jakości sprzęt ratowniczy, dzięki czemu potencjalna akcja ratunkowa staje się łatwiejsza i skuteczniejsza. Każdy z zakładów kruszyw ma wydzielone pomieszczenia do opieki medycznej oraz profesjonalne wyposażenie ratownicze (duża apteczka przenośna, deska do transportu osób z usztywnieniem odcinka szyjnego, defibrylator). Pilotażowym rozwiązaniem w jednym z zakładów górniczych jest zastosowanie specjalnego systemu w miejscach, gdzie występuje możliwość pracy w osamotnieniu. Po wciśnięciu przycisku alarmowego wszyscy pracownicy dostają SMS z informacją, w

którym miejscu został on użyty i mają obowiązek natychmiastowego udania się w to miejsce w celu oceny sytuacji i udzielenia pomocy.

Na stanowisku operatora pogłębiarki, czyli stanowisku o szczególnym zagrożeniu, zastosowano ciągłą kontrolę stanu fizycznego operatora poprzez cykliczne (co 30 minut) zbliżanie osobistej karty do czytnika kart RFID. W wypadku braku takiego działania następuje natychmiastowa próba kontaktu z operatorem i podjęcie działań przez pozostałych pracowników. Na pogłębiarce został również zainstalowany przycisk alarmowy.

Istotnym elementem funkcjonowania systemu jest sprawna komunikacja. W celu poprawy komunikacji z zewnętrznymi służbami ratowniczymi, każdy z zakładów firmy został zgłoszony do odpowiedniej jednostki CPR (Centrum Powiadamiania Ratunkowego), z podaniem niezbędnych informacji dotyczących m.in. położenia, mapy dojazdu i opisu drogi, treści komunikatu. Ponadto pracowników wyposażono w odpowiednie mapy i informacje.

ZAKŁAD BOROWCE
Informowanie służb ratunkowych

2,7 Km Rabędy ↑

53°00'03.1\" N
21°43'50.0\" E

26,5 Km Ostrów Mazowiecka ↓

Jadąc od Ostrołęki skręt do zakładu znajduje się zaraz za zjazdem na Troszyn również po lewej stronie. Jest to droga wojewódzka 627; 34 kilometr, między 400 a 500 metrem

NASZA WIZJA

999 POGOTOWIE RATUNKOWE
998 STRAŻ POŻARNA
997 POLICJA
112 EUROPEJSKI NUMER ALARMOWY

Wzywając służby:

1. Podaj jak najdokładniej miejsce zdarzenia
2. Przedstaw skalę zagrożenia; ilość osób potrzebujących pomocy i ich obrażenia
3. Podaj swoje dane

* Jeżeli jest to możliwe wyznaczony pracownik może wyjechać po służby do ustalonego miejsca np. głównej drogi.

Wewnętrzny system bezpieczeństwa, oparty na prostych środkach techniczno-organizacyjnych, jest skuteczny i wpływa na szybszą reakcję pracowników. **Poprawa bezpieczeństwa pracy dotyczy 110 pracowników CEMEX Polska w kopalniach kruszyw i kamieniołomie, około 1200 kierowców firm transportowych wożących kruszywo i około 150 pracowników firm podwykonawczych.**

Taki system może znaleźć zastosowanie we wszystkich zakładach o podobnym profilu działalności.

Ad. b)

System szkolenia, oceny i nagradzania podwykonawców

Wiele polskich przedsiębiorstw ma często problemy z monitorowaniem warunków pracy i stanu bezpieczeństwa u swoich podwykonawców, których postępowanie bezpośrednio wpływa również na bezpieczeństwo w przedsiębiorstwie. Dlatego też istotne jest docenianie firm, które starają się ten problem rozwiązać. W CEMEX Polska stworzono system mający na celu ocenę i stymulowanie probezpiecznych zachowań podwykonawców. Szacuje się, że wzrost bezpieczeństwa dotyczy bezpośrednio ok. 150 osób.

Częstym problemem w działaniu różnych organizacji jest poziom kultury bezpieczeństwa podwykonawców pracujących na rzecz danego pracodawcy. Wynika to ze stopnia świadomości, nierzadko również z wymagań przełożonego. CEMEX Polska z racji wysokich standardów zachowywania bezpieczeństwa, wypadki podwykonawców na swoim terenie lub w trakcie wykonywania pracy na rzecz firmy traktuje jak wypadki swoich pracowników. Dlatego podwykonawcom stawia również wysokie wymagania w dziedzinie bezpieczeństwa. Jednak żeby ich nie pozostawiać bez pomocy, CEMEX Polska opracował system szkolenia, oceny i nagradzania podwykonawców.



<http://www.cemex.pl/zarzadzanie-i-wspolpraca-z-podwykonawcami.aspx>

Szkolenia dla stałych podwykonawców (10 firm) odbywają się raz w miesiącu i dotyczą ustalonych tematów. Omawia się na nich zgłoszone przez podwykonawców

karty zdarzeń potencjalnie wypadkowych i rzeczywistych oraz analizuje aktualną sytuację w zakładzie pod kątem występowania zagrożeń. Dodatkowo, co 2 tygodnie przeprowadza się kilkuminutowe analizy przypadku z danym podwykonawcą, inicjując ulepszenie procesu identyfikacji i dostrzegania zagrożeń.

Do oceny podwykonawców w zakresie przestrzegania bezpieczeństwa opracowano matrycę składającą się z 18 kategorii zagadnień związanych z bezpieczeństwem. Podwykonawcy są oceniani w skali punktowej. Najlepsi podwykonawcy są nagradzani m.in. nagrodami rzeczowymi (związanymi z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia).



<http://offline.kulturabezpieczenstwa.pl/offline-2-17/182-safety-champions-cemex-polska>

System wypracowany przez CEMEX Polska wpływa na lepsze relacje z podwykonawcami i wzrost w ich firmach poziomu bezpieczeństwa. Systematyczne spotkania pozwalają wcześniej odbierać ewentualne negatywne sygnały i podjąć interwencję przed zaistnieniem niebezpiecznego zdarzenia, a podwykonawcy doceniają bezpośrednią formę i wysoką rangę spotkań. Jednocześnie system ocen podwykonawców umożliwił identyfikację firm, które nie przykładały dostatecznej wagi do kwestii bezpieczeństwa.

Szacuje się, że **poprawa bezpieczeństwa pracy dotyczy około 150 pracowników firm podwykonawczych**, jednak bezpośrednio wpływa też na bezpieczeństwo pracowników etatowych CEMEX (110 osób).

System wzorowany na wyżej opisanym może znaleźć zastosowanie również w innych zakładach.

NAGRODA II STOPNIA

Stacjonarny system do wodowania i odfekalniania pojazdów kolejowych w Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru Sochaczew w „Kolejach Mazowieckich – KM” sp. z o.o.

Autor:

- Jacek Bocheński z: „Koleje Mazowieckie – KM” sp. z o.o. w Warszawie

Dotychczas stosowane rozwiązania w zakresie zaopatrywania w wodę (tzw. wodowania) i usuwania nieczystości (tzw. odfekalniania) taboru kolejowego wymagały czynności pracochłonnych i wymagających dużego wysiłku fizycznego. Wprowadzone nowe rozwiązanie nie tylko znacząco przyspiesza dotychczasowe czynności w ww. zakresie, ale przede wszystkim poprawia warunki pracy personelu obsługującego (poprawą warunków pracy jest objętych nie mniej niż 60 pracowników).

Wszystkie nowe lub zmodernizowane pociągi posiadają toalety w systemie zamkniętym. Oznacza to konieczność ich właściwej obsługi, czyli opróżniania nieczystości i uzupełniania wody. Dotychczas najbardziej powszechne było stosowanie specjalnych pojazdów asenizacyjnych (które wymagają jednak sieci dróg transportowych z zachowaniem odpowiedniej skrajni) oraz instalacji wykonanych sposobem gospodarczym (co stanowi duże zagrożenie dla pracowników, z uwagi na pracę przy torach kolejowych i w pobliżu sieci trakcyjnej 3 kV prądu stałego). Tego rodzaju mobilne instalacje są przydatne tam, gdzie jest rozwinięta sieć dróg transportowych, co przy ich braku w Spółce KM, w sposób zasadniczy ogranicza ich wykorzystanie.

Dotychczas stosowane rozwiązania w zakresie wodowania i odfekalniania taboru wymagały więc czynności pracochłonnych i wymagających dużego wysiłku fizycznego, wykonywanych w pozycji niewygodnej, często wymuszonej i absorbujących wielu pracowników. Zachodziła wówczas konieczność wielokrotnego składania i rozkładania węży instalacji wodnej, a szczególnie węży instalacji ściekowej, do urządzenia z beczką asenizacyjną zamontowaną na wózku akumulatorowym oraz transport napełnionej beczki do wyznaczonego punktu zrzutu ścieków znajdującego się poza halą naprawczą i ponowne rozkładanie i składanie węży instalacji ściekowej. Ponadto przy tych czynnościach należało zwracać szczególną uwagę na ruch pojazdów kolejowych w obrębie stanowisk pracy w torach bocznikowych oraz na ruch pojazdów transportu wewnętrznego w halach przeglądowych i na zewnątrz hal naprawczych. Zastosowane rozwiązania nie dawały pracownikom informacji, czy zbiorniki były w 100% opróżnione z nieczystości lub

napełnione wodą. W trakcie wykonywania tych czynności zdarzały się przypadki odcepienia się węży asenizacyjnych (co skutkowało zagrożeniami biologicznymi dla pracowników) lub pęknięcia węży do wodowania (co znacznie wydłużało proces).



Na profesjonalnych zapleczech technicznych, takich jak Sekcja Napraw i Eksploatacji Taboru KM w Sochaczewie, pożądana jest wydajna instalacja stacjonarna, gwarantująca szybką i higieniczną obsługę toalet. Dlatego też w tej Sekcji w Sochaczewie uruchomiono system do obsługi toalet składów Kolei Mazowieckich, wykonany przez firmę Corail. Konstrukcja instalacji umożliwia jej eksploatację na czynnych torach kolejowych i w pobliżu sieci trakcyjnej 3 kV prądu stałego, niezależnie od sieci dróg transportowych. Składa się z kompaktowej przepompowni, wyposażonej w dwa zestawy podciśnieniowych pomp rotacyjnych. Normalna praca angażuje tylko jedną pompę, uruchamiając drugą w sytuacji silnego ubytku podciśnienia. Na system składają się także 4 maszty systemowe ustawione w międzytorzu o zasięgu umożliwiającym obsługę składów na obu torach.

Dla wygody i higieny pracowników oba przyłącza, ssawne i tłoczne, wykonane zostały w technologii samo-opróżniającej się, co sprawia, że węże odprowadzające fekalia i doprowadzające wodę pozostają zawsze puste. Umożliwia to całoroczną pracę, nawet w warunkach ujemnych temperatur. Pracownik ma możliwość sprawdzania stopnia opróżniania zbiornika z fekaliami (zastosowany wąż jest przezroczysty), a przy wodowaniu obserwuje przelew.

Stanowiska do wodowania mają za zadanie uzupełnienie wody na pojazdach, gdzie zamontowana jest toaleta w obiegu zamkniętym. Proponowane rozwiązanie jest połączone z systemem odfekalniania i stanowi kompaktowe rozwiązanie z

przyłączem odprowadzającym dla toalet, przyłączem doprowadzającym świeżą wodę, jak również stacją podciśnieniową z panelem kontrolnym.

Zaprojektowane rozwiązanie znacząco przyspiesza dotychczasowe czynności odfekalniania i wodowania taboru (dziesięciokrotnie zmniejszono czas obsługi toalet). Dzięki wykorzystaniu systemu stacjonarnego, czynności odfekalniania i wodowania całego składu zajmują tylko kilka minut. Tak duża oszczędność czasu wpływa pozytywnie na dostępność taboru oraz koszty jego utrzymania. System jest prosty, bezpieczny i higieniczny w codziennym użytkowaniu.



Uruchomiony system charakteryzuje się prostotą konstrukcji. Umożliwia użytkownikom prawidłową ocenę jego stanu technicznego oraz łatwość dokonywania bieżącej konserwacji. Ponadto, wprowadzając rozwiązanie usprawniono organizację pracy i podniesiono komfort pracy (wyeliminowano składanie i rozkładanie oraz przenoszenie węży instalacji wodno-kanalizacyjnej do wyznaczonego miejsca, a także jazdy w trudnym terenie zaadaptowanym wózkiem akumulatorowym) szczególnie w trudnych warunkach zimowych.

Wprowadzenie nowego rozwiązania wpłynęło na bezpieczeństwo ok. 60 pracowników obsługujących ten system. Możliwe jest stosowanie takiego systemu do obsługi taboru we wszystkich przedsiębiorstwach kolejowych.

NAGRODA III STOPNIA

Komisja proponuje przyznanie nagrody łącznej za dwa opracowania tej samej firmy, zgłoszone przez ten sam zespół autorski, stanowiące rozwiązania komplementarne dotyczące systemów mocowania ładunków w transporcie:

a) Trenażer ładunkowy do doskonalenia umiejętności operowania ładunkami

oraz

b) Miernik nominalnej siły ręcznej (SHF) pozwalający na bezpieczne stosowanie pasów mocujących

Autorzy:

*- Marek Różycki, Erwin Musiał, Dariusz Kardas
z m/d/r/k Trusted Adviser Group sp. z o. o. w Mikołowie*

Ad. a)

Trenażer ładunkowy do doskonalenia umiejętności operowania ładunkami

W transporcie wewnątrzzakładowym przedsiębiorstw bardzo często są stosowane wózki widłowe. Ich operatorzy muszą mieć odpowiednie uprawnienia do kierowania. Jednak nie zawsze posiadają odpowiednie doświadczenie. Trener ładunkowy do doskonalenia umiejętności operowania ładunkami służy wytrenowaniu bezpiecznych zachowań podczas operowania ładunkami o różnych parametrach (wadze, położeniu środka ciężkości, itp.). Potencjalny wzrost bezpieczeństwa dotyczy wszystkich operatorów wózków widłowych.

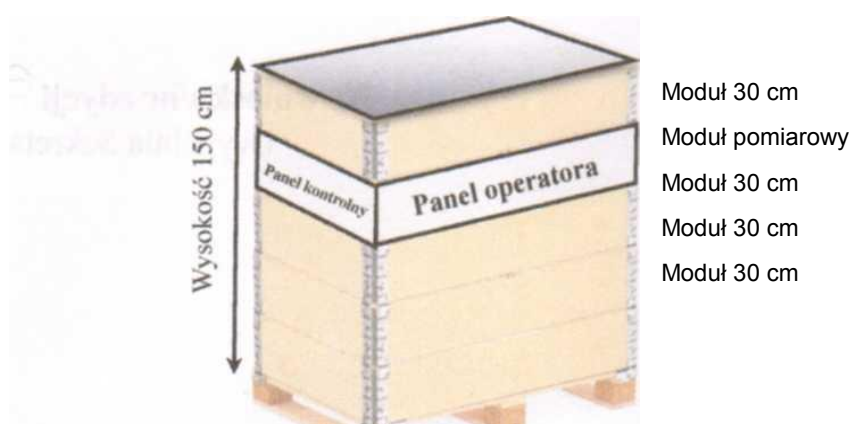
Różnorodność towarów w magazynach przedsiębiorstw powoduje, iż operator wózka widłowego mający doświadczenie w przewożeniu jednego typu ładunków może nie sprawdzić się w przewożeniu innych. Osoba doświadczona w operowaniu jednym rodzajem ładunków może powodować powstawanie uszkodzeń lub stwarzać zagrożenia podczas operowania innymi.

Ładunki niestabilne masowo, czyli takie, które mogą zmieniać środek ciężkości lub przesunąć się podczas operowania nimi (np. podczas załadunku na pojazd), mogą zostać uszkodzone w wyniku nieuwagi lub niewłaściwego „wyczucia” ładunku. Istnieje wówczas ryzyko powstania także „ mikroprzesunięć”, które podczas transportu mogą powodować przesunięcie się ładunku i powstanie zagrożenia.

Dlatego też uznano, że istnieje potrzeba wprowadzenia do praktyki szkolenia osób podejmujących pracę operatora wózka widłowego rozwiązań symulujących rzeczywiste towary (których bezpośrednio wykorzystanie do szkoleń z oczywistych powodów jest niemożliwe).

Zaproponowano rozwiązanie w postaci „trenażera”, który służy do szkolenia operatorów w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Trener został opracowany dla palety o wymiarach palety EUR oraz tzw. półpalety. Składa się z modułu pomiarowego oraz elementów umożliwiających symulowanie różnych wysokości ładunków. Istota rozwiązania polega na modułowości.

Za wyjątkiem modułu pomiarowego, który ma stałą wysokość 30 cm, pozostałe moduły mogą mieć wysokości 10, 20, 30 lub 40 cm. Poszczególne moduły mogą być wyposażone w przegródki pozwalające na symulowanie różnych ładunków, w tym także o różnych środkach ciężkości. Zmiana rodzaju ładunku symulowana jest poprzez wkładanie obciążników, np. woreczków z piaskiem.



Moduł pomiarowy może być układany na różnych wysokościach w celu zasymulowania różnych ładunków

Moduł pomiarowy składa się z systemu czujników, które mierzą zachowanie się ładunku w kierunku poziomym oraz pionowym. Wersja podstawowa jest wyposażona w dwa panele (sygnalizatory):

- panel umieszczony na ścianie widocznej dla operatora obejmujący dwa wskaźniki barwne (czerwony i zielony), które sygnalizują stabilność ładunku. W przypadku poprawnego wykonywania pracy wskaźniki świecą na zielono. Gdy ruchy są zbyt gwałtowne, zapala się wskaźnik czerwony. Układ może też zostać wyposażony w sygnalizator akustyczny.
- panel umieszczony z boku ładunku.

Moduł kontrolny służy do modyfikacji czułości urządzenia (6 poziomów zmienianych płynnie). Decyduje on o opóźnieniu reakcji wskaźników w przypadku zadziałania siły na ładunek.

Układ pomiarowy zasilany jest z akumulatora o napięciu prądu stałego 12 V. Pojemność baterii pozwala na 6 godzin pracy.

Podczas treningu na palecie (lub pół-palecie) umieszcza się odpowiednią liczbę modułów oraz włącza czujniki. Operator dostaje zadanie wykonania różnych operacji, takich jak podnoszenie i opuszczanie ładunku oraz jazda pomiędzy przeszkodami (tzw. test łosia). Operator trenuje tak długo, aż uda mu się „wyczuć” ładunek. Celem ćwiczenia jest zwiększenie wrażliwości motorycznej osób obsługujących wózki oraz wykorzystanie pamięci mięśniowej pracowników w kształtowaniu poprawnych nawyków.

Rozwiązanie kształtuje pożądane zachowania pracowników obsługujących wózki widłowe. Pozwala na uzyskanie większego poziomu pewności przy wykonywaniu pracy oraz minimalizację zagrożeń mechanicznych powodowanych przez przesuwane się ładunki.

Rozwiązanie wdrożono w Ośrodku Kształcenia Zawodowego podczas kursów operatorów wózka widłowego. **Możliwe jest też wdrożenie w innych ośrodkach.**

Z uwagi na popularność wykorzystywania wózków widłowych (w UDT w 2015 r. zarejestrowano 8,6 tys. sztuk tylko nowych wózków widłowych) oraz kursów operatorów tych wózków w Polsce, **poprawa bezpieczeństwa pracy może dotyczyć wielu tys. osób w Polsce w różnych gałęziach przemysłu.**

Ad. b)

Miernik nominalnej siły ręcznej (SHF) pozwalający na bezpieczne stosowanie pasów mocujących

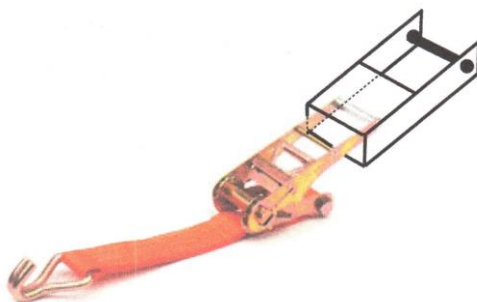
Częstą przyczyną wypadków w transporcie ładunków jest sposób ich mocowania. Podstawowym błędem jest zbyt mocne napinanie pasa mocującego, co doprowadza do jego obłuzowania i wystąpienia zagrożenia przesunięciem ładunku. Opracowane proste rozwiązanie (wskaźnik napięcia pasa) pomaga kierowcom w prawidłowym mocowaniu - wskazuje stan, w którym siła nie przekracza dopuszczalnej. Rozwiązanie zastosowano w przedsiębiorstwie transportowym, w którym poprawa bezpieczeństwa pracy objęła 30 kierowców.

Podstawowym sposobem mocowania stosowanym przez kierowców jest mocowanie za pomocą specjalnego pasa. Jednak wykorzystywanie tego sposobu

powinno być zgodne z określonymi zasadami. Podstawowym błędem jest często zbyt duże napięcie pasa. Zbyt mocno napięty pas może w trakcie jazdy poluzować się i doprowadzić do przesunięcia ładunku (szczególnie podczas wykonywania załadunku i rozładunku), a w efekcie - do zagrożenia zdrowia lub nawet życia. Jest to szczególnie niebezpieczne przy ładunkach długich (rury) lub sprężystych (pręty stalowe).

Dlatego też istotne jest prawidłowe stosowanie pasów, bez nadmiernego ich naprężania (większość producentów pasów podaje, że maksymalna dopuszczalna siła napinania wynosi 50 daN). Zgodnie z normą PN-EN 12195 pas mocujący do ładunków powinien być naprężany tylko do określonej wartości siły napięcia wstępnego. Ze względu na elastyczność materiału, norma dopuszcza maksymalne wydłużenie pasa wynoszące do 7% jego długości.

Zgłoszone rozwiązanie to uchwyt zakładany na dźwignię napinacza, który poprzez tę dźwignię przenosi siłę napinania pasa. Rozwiązanie ułatwia stosowanie przez kierowców pasów mocujących poprzez wizualizację siły, z jaką oddziałuje on na napinacz. Wskaźnik napięcia pasa wskazuje dwa stany – stan prawidłowy, w którym siła nie przekracza 50 daN (sygnalizowany diodą zieloną) oraz przekroczenie tej wartości (sygnalizowane diodą czerwoną).



Gdy zostanie użyta zbyt duża siła, oprócz sygnalizacji diodą czerwoną następuje też sygnalizacja dźwiękowa sygnałem ostrzegawczym. Urządzenie może też zostać wyposażone we wskaźnik cyfrowy (wyświetlający siłę).

Rozwiązanie pozwala na uniknięcie zagrożeń związanych z załadunkiem/wyładunkiem (przygniecenie, uderzenie). Poprawą warunków pracy może być objęty każdy kierowca mocujący ładunki. **Rozwiązanie zastosowano w przedsiębiorstwie transportowym przewożącym ładunki długie (dłuższe) i zatrudniającym 30 kierowców. Możliwe jest też jego upowszechnienie w innych podobnych przedsiębiorstwach.**

NAGRODA III STOPNIA

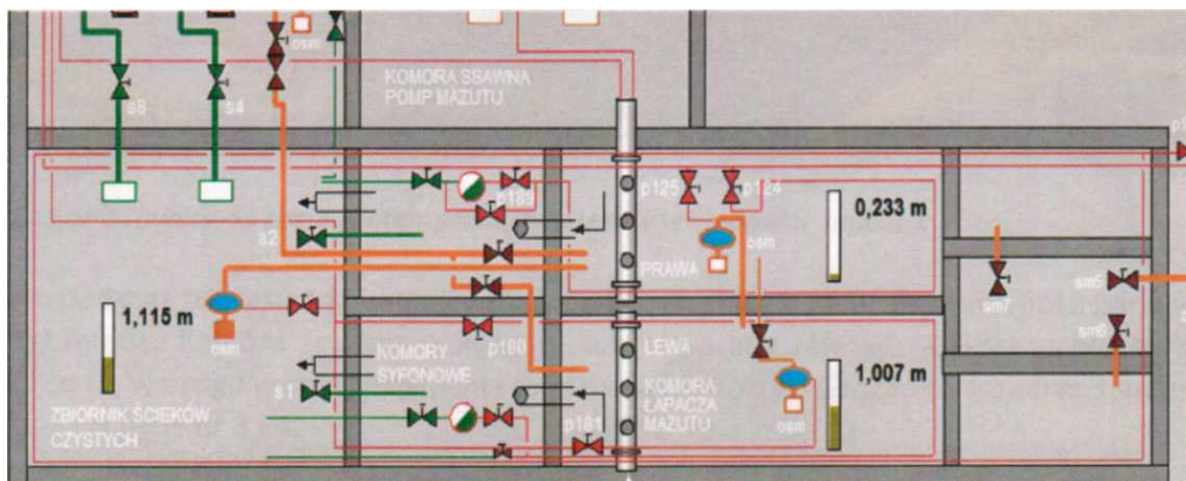
Wyrowadzenie sterowania zaworami odcinającymi dopływ pary i ścieków na zewnątrz zbiornika „Łapacza mazutu” oraz zamontowanie zasuw do spiętrzania ścieków podczas procesu odzysku oleju opałowego ciężkiego w celu ograniczenia zagrożenia na czynnik rakotwórczy

Autorzy:

- Krzysztof Marzec, Ryszard Ferenc, Witold Dunał
z Enea Elektrownia Połaniec S.A. w Połaniecu

Obsługa podziemnego zbiornika zawierającego olej opałowy ciężki wiąże się z narażeniem pracowników na rakotwórcze substancje chemiczne. Wyrowadzenie sterowania zaworami odcinającymi dopływ pary i ścieków na zewnątrz zbiornika oraz zamontowanie zasuw do spiętrzania ścieków podczas procesu odzysku oleju opałowego ciężkiego ogranicza te zagrożenia do minimum. Stosunkowo proste rozwiązanie techniczne poprawia warunki pracy 24 osób i może być stosowane w innych elektrowniach konwencjonalnych.

plomienia w kotłach blokowych. Jest on niezbędny w procesie technologicznym zakładu. Według karty charakterystyki jest to mieszanina rakotwórcza Carc. IB - może powodować raka.



Łapacz mazutu jest to podziemny zbiornik, do którego kierowane są wszystkie ścieki technologiczne zawierające olej opałowy ciężki. Ścieki te powstają w wyniku przygotowań urządzeń do remontu/przeglądu oraz w wyniku nieszczelności układów. Olej opałowy ciężki wraz z wodą dopływa do komory wstępnej, skąd kierowany jest do jednej lub dwóch komór odstożnikowych łapacza.

W komorach następuje proces oddzielania oleju opałowego ciężkiego (mazutu) od wody. Olej, będąc lżejszym od wody, tworzy na powierzchni zbiornika

warstwę, którą okresowo poddaje się procesowi odzysku. W tym celu do komór odstożnikowych doprowadzana jest para, która podgrzewa ścieki do temperatury około 60°C. Następnie podnosi się poziom wody w komorach odstożnikowych, ustawia odpowiednio obrotową rurę perforowaną, by mazut spływał do otworów rury i dalej do komory ssawnej pomp, skąd tłoczony jest do zbiorników magazynowych oleju opałowego ciężkiego.

Odzyskiem oleju opałowego ciężkiego zajmują się zespoły dwuosobowe, kilka razy w roku, a sam proces trwa każdorazowo co najmniej dwa dni robocze. Wszystkie zawory służące do regulacji pary i ścieków są sterowane ręcznie. Do tej pory, w celu obsługi, w tym sterowania zaworami w celu zapewnienia odpowiednich parametrów procesu (temperatura, przepływ ścieków) pracownik musiał wejść do komory łapacza (fot.).



Aby ograniczyć do minimum czas przebywania pracowników w łapaczu, a tym samym ograniczyć skutki działania oleju opałowego ciężkiego na organizm ludzki, wprowadzono sterowanie zaworami odcinającymi oraz zasuwami do spiętrzania ścieków podczas odzysku mazutu z zewnątrz zbiornika łapacza (fot.).



Widok łapacza mazutu wraz z wyprowadzonymi Zaworami na zewnątrz.

Wrzeczona wyprowadzające sterowanie zaworami ze zbiornika na zewnątrz,

Obecnie pracownik nie musi wchodzić do łapacza podczas obchodów, przepompowywania wody, kontrolowania w trakcie odzysku oleju opałowego ciężkiego itd., gdyż patrząc z góry widzi, w jakim stanie znajdują się urządzenia i komory. Opisane rozwiązania pozwoliły ograniczyć do minimum narażenie pracowników prowadzących kontrolę eksploatacyjną urządzeń i obsługę remontową na czynnik rakotwórczy oraz wyeliminowały zagrożenie upadku z wysokości do komory łapacza mazutu.

W wyniku zastosowania rozwiązania uzyskano bezpośrednią poprawę warunków pracy 24 pracowników. Istnieje możliwość upowszechnienia rozwiązania w innych elektrowniach konwencjonalnych o podobnej budowie.

NAGRODA III STOPNIA

Automatyzacja procesu szlifowania spoin wzdłużnych

Autorzy:

- Zbigniew Metanowski, Robert Jaremko z Winkelmann Sp. z o.o. w Legnicy

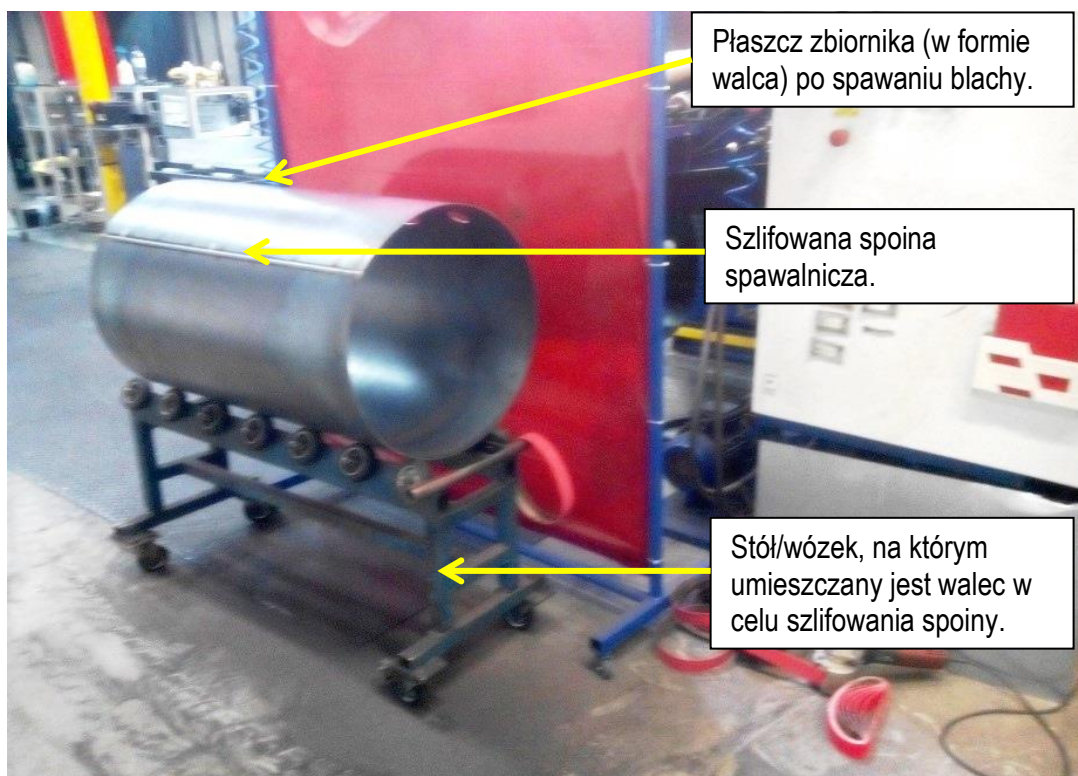
Podczas produkcji wymienników ciepła arkusz stalowej blachy jest zwijany i spawany w formie walca. Powstająca w miejscu spawania spoina wzdłużna musi zostać zeszlifowana. Dotychczas wykonywane szlifowanie ręczne powodowało duże zapylenie i hałas. Dopiero wprowadzenie automatyzacji procesu i zastosowanie zamontowanej w komorze szlifierki taśmowej wyeliminowało te zagrożenia, co poprawiło warunki pracy 12 osób.

Wyrobami produkowanymi przez Przedsiębiorstwo Winkelmann Sp. z o. o. są m.in. pojemnościowe podgrzewacze wody - wymienniki. Podczas produkcji wymienników, jednym z elementów procesu technologicznego jest spawanie zwiniętego arkusza blachy stalowej tak, aby przybrał on formę walca. Podczas wykonywania takiego spawania, na łączeniu obu końców blachy powstaje spoina wzdłużna, która musi zostać zeszlifowana przez pracującego na tym stanowisku operatora. W tym celu, przed wprowadzeniem nowego rozwiązania, pracownicy układali płaszcz zbiornika na stole roboczym, a następnie ręcznymi szlifierkami pozbywali się nadmiaru spoiny. Wykonywanie tych czynności wiązało się z narażeniem pracowników na występujące w środowisku pracy czynniki szkodliwe, tj. hałas, wibrację, ale przede wszystkim - nadmierne zapylenie.



Spoina spawalnicza powstająca po spawaniu blachy w formę walca, która poddawana jest szlifowaniu.

W celu wyeliminowania bezpośredniego narażenia pracowników zastosowano rozwiązanie polegające na szczelnym obudowaniu procesu komorą i zastosowaniu automatycznej szlifierki taśmowej. Praca spawacza/szlifierza polega na wprowadzeniu do komory walca – umieszczeniu go na takim samym stole roboczym jak dotychczas, podjechaniu nim pod przestrzeń roboczą maszyny (szlifierki taśmowej), uruchomieniu jej, a po zakończonym procesie szlifowania – wyprowadzeniu obrabianego elementu.

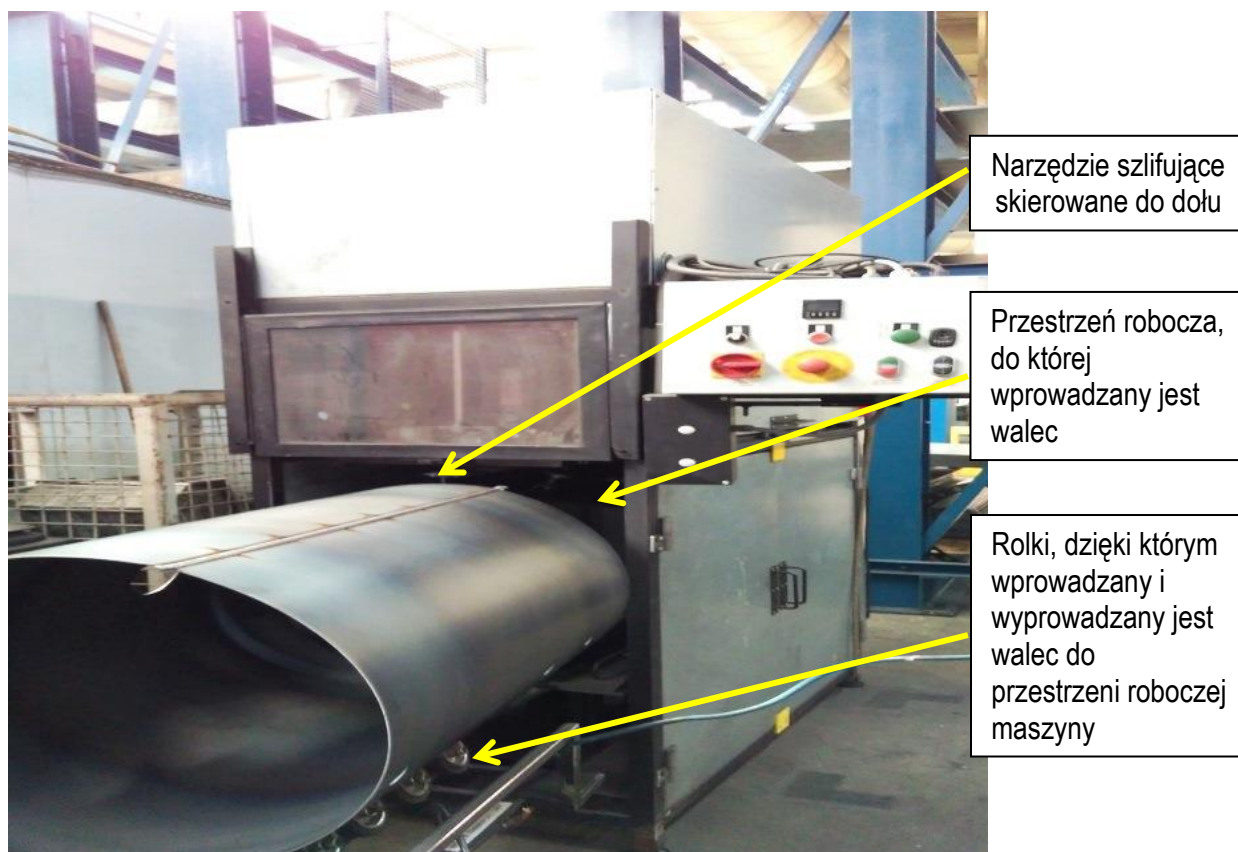


Płaszcz zbiornika (w formie walca) po spawaniu blachy.

Szlifowana spoina spawalnicza.

Stół/wózek, na którym umieszczony jest walec w celu szlifowania spoiny.

Komora dostosowana jest do rozmiarów szlifowanych walców, a dostęp do jej przestrzeni roboczej nie wymaga użycia siły operatora (wykorzystane są prowadnice rolkowe). Narzędzie szlifierskie skierowane jest do dołu, a więc operator musi jedynie pamiętać o umieszczaniu walca spoiną do góry.



Przeprowadzone badania stężenia zapylenia po zastosowaniu rozwiązania wykazały poprawę warunków pracy na stanowisku pracy spawacza (zmniejszenie stężenia pyłu całkowitego o ok. 30%, a frakcji respirabilnej o ok 70%). **Poprawą warunków pracy objęto 12 osób** (praca na 3 zmiany).

Zaprezentowane rozwiązanie jest uniwersalne i może być zastosowane na 7 innych stanowiskach w firmie Winkelmann, a także jego **zasada działania może być wykorzystana we wszystkich przedsiębiorstwach, w których stosowane są podobne technologie spawania.**

Kategoria B – Prace naukowo-badawcze

NAGRODA I STOPNIA

System zdalnego monitoringu parametrów wibroakustycznych środowiska pracy z wykorzystaniem źródeł energii odnawialnej do jego zasilania

Autorzy:

- Leszek Morzyński, Grzegorz Szczepański
z Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – PIB w Warszawie

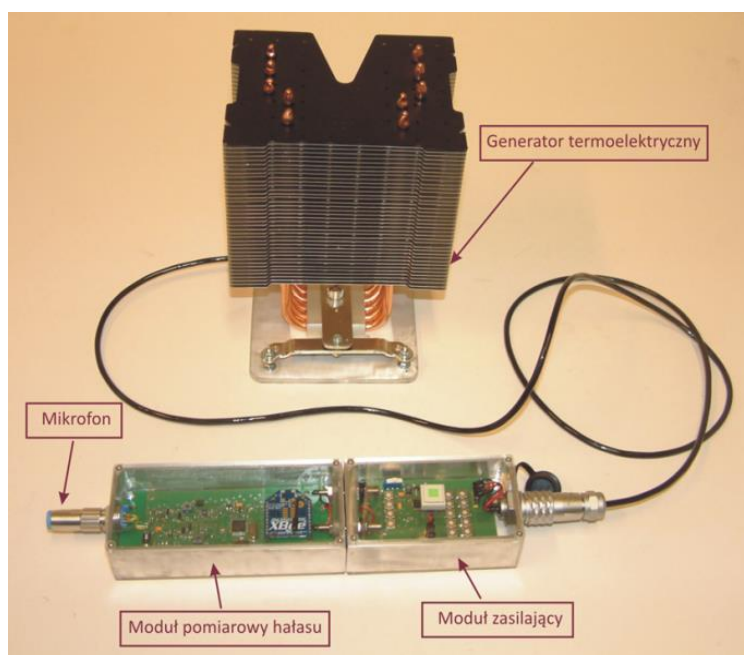
W warunkach zagrożenia hałasem i drganiami mechanicznymi w Polsce pracuje ponad 200 tys. osób. Skala tego zjawiska powoduje, że kontrola zagrożeń wibroakustycznych w środowisku pracy jest istotnym elementem profilaktyki pozwalającej ograniczyć narażenie pracowników na hałas i drgania mechaniczne. Rozwiązaniem technicznym wspierającym te działania profilaktyczne jest *system zdalnego monitoringu parametrów wibroakustycznych środowiska pracy*, który - wykorzystując źródła energii odnawialnej - może pracować ekonomicznie i w sposób ciągły. Liczba osób w Polsce, które mogą zostać objęte poprawą warunków pracy przy wykorzystaniu ww. systemu szacowana jest na kilkadziesiąt tysięcy.

Opracowanie dotyczy problematyki zagrożenia szkodliwymi czynnikami wibroakustycznymi (hałasem i drganiami mechanicznymi) w środowisku pracy. Według danych GUS, w 2016 r. w warunkach zagrożenia hałasem pracowało ponad 186 tys. osób, natomiast w warunkach zagrożenia drganiami mechanicznymi - 15 tys. Narażenie na hałas lub drgania przy przekroczeniu wartości najwyższych dopuszczalnych natężeń prowadzi do powstawania chorób zawodowych. Z tego względu wartości natężeń czynników wibroakustycznych w środowisku pracy powinny być regularnie kontrolowane. Obowiązujące przepisy nakładają na pracodawców, w których zakładach pracy występują ww. zagrożenia, obowiązek pomiarów tych czynników, oceny ryzyka zawodowego wynikającego z narażenia pracowników oraz podejmowania działań ograniczających to ryzyko. Jednak często działania te prowadzone są w sposób nieprawidłowy lub nie są prowadzone wcale. Problemem jest również ocena narażenia pracowników w sytuacjach, w których zagrożenie czynnikami wibroakustycznymi jest zmienne. W czasie pomiędzy pomiarami może też dochodzić do zmian poziomu zagrożenia wynikających np. ze zużywania się części maszyn i narzędzi. Zastosowanie ciągłego monitoringu parametrów wibroakustycznych środowiska pracy umożliwiłoby zatem dokładniejszą

ocenę zmieniających się dynamicznie zagrożeń wibroakustycznych, a tym samym na lepszą ochronę pracowników przed skutkami narażenia.

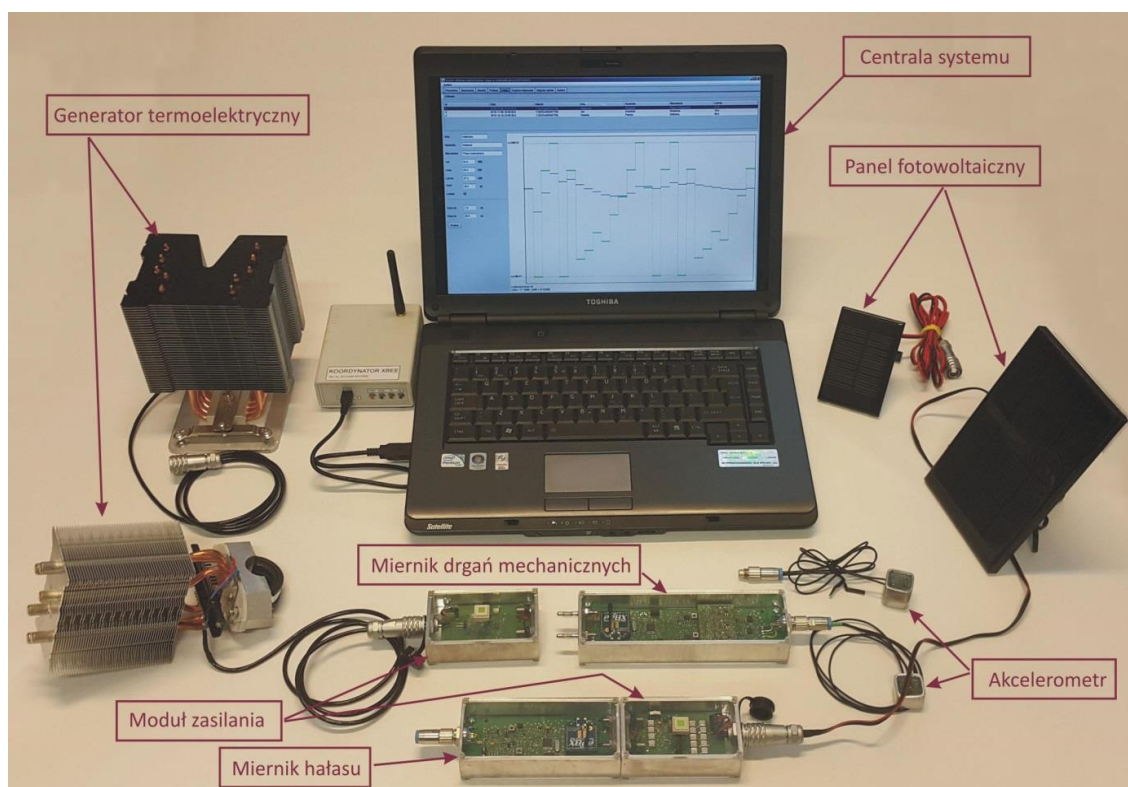
Na rynku istnieje obecnie wiele rozwiązań w postaci mierników umożliwiających pomiary hałasu lub drgań mechanicznych. Żaden z tych przyrządów nie jest jednak przeznaczony do pracy w trybie ciągłym oraz do równoczesnego wykonywania pomiarów wielopunktowych, co umożliwiłoby ocenę zagrożenia w dużych obszarach zakładów pracy, np. obejmujących całe hale produkcyjne, w dłuższym okresie czasu. Dlatego opracowano system zdalnego monitoringu parametrów wibroakustycznych środowiska pracy, który jest rozwiązaniem umożliwiającym stały monitoring zagrożeń wibroakustycznych w różnego rodzaju zakładach pracy. Przewaga zaproponowanego rozwiązania nad dotychczas stosowanymi opiera się na ciągłym monitoringu parametrów wibroakustycznych środowiska pracy w wielu punktach jednocześnie, co daje możliwość śledzenia dynamiki zmian tych parametrów.

System składa się z mierników hałasu i/lub drgań, które rozmieszczane są na terenie zakładu pracy w monitorowanym obszarze oraz z centrali (z odpowiednim oprogramowaniem). Mierniki hałasu i drgań przesyłają dane pomiarowe do centrali drogą bezprzewodową, z wykorzystaniem utworzonej sieci transmisji danych. Centrala systemu gromadzi dane i je przetwarza w celu oceny potencjalnego zagrożenia dla pracowników znajdujących się w monitorowanym obszarze. Zastosowane rozwiązania umożliwiają tworzenie systemów monitoringu zawierających liczbę mierników sięgającą nawet ok. 65 tys., jednak ze względów praktycznych nie powinna ona przekraczać 2 tysięcy.



Model miernika hałasu zasilany ze źródeł energii termicznej

Ważnym aspektem związanym z systemami ciągłego monitoringu jest zapewnienie odpowiedniego źródła zasilania układom pomiarowym. Stosowane w typowych miernikach hałasu lub drgań mechanicznych zasilanie bateryjne lub akumulatorowe w systemach monitoringu nie miałyby uzasadnienia ekonomicznego. Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie odnawialnych źródeł energii (OZE) do zasilania układów pomiarowych. W tym celu mogą być wykorzystane zarówno energia słoneczna, jak i termiczna. Takie rozwiązanie pozwala na rozmieszczanie mierników w miejscach zakładu pracy, w których nie ma dostępu do zasilania z sieci energetycznej, a ponadto zmniejsza koszty utrzymania systemu związane z wymianą baterii lub ładowaniem akumulatorów.



Model systemu do zdalnego monitoringu parametrów wibroakustycznych środowiska pracy z wykorzystaniem źródeł energii odnawialnej do jego zasilania

Zastosowanie systemu w praktyce umożliwi pracodawcom pełniejszy nadzór nad warunkami panującymi w obrębie przedsiębiorstwa, co przyczyni się do zmniejszenia narażenia pracowników. Występowanie czynników wibroakustycznych w środowisku pracy jest zjawiskiem powszechnym, dlatego też opracowanie ma bardzo duży potencjał wykorzystania w różnych działach gospodarki i zakładach przemysłowych. System zdalnego monitoringu parametrów wibroakustycznych jest systemem uniwersalnym i znajdzie zastosowanie w zakładach przemysłowych dowolnej wielkości, w szczególności w zakładach przemysłowych związanych z przetwórstwem i obróbką metali, przetwórstwem i obróbką drewna, zakładach włókienniczych, kopalniach odkrywkowych, stocznicach.

Model systemu zaprezentowano na 65. Targach Wynalazczości, Badań Naukowych i Nowych Technik BRUSSELS INNOVA 2016 r., gdzie został nagrodzony złotym medalem.

Liczba osób, które mogą zostać objęte poprawą warunków pracy przy wykorzystaniu ww. systemu, szacowana jest na kilkadziesiąt tysięcy (od 40 do 50 tys.), głównie w branży metalurgicznej, maszynowej, włókienniczej oraz przetwórstwie przemysłowym, zwłaszcza przy produkcji wyrobów z metali.

NAGRODA II STOPNIA

Możliwości stosowania modułowego kombinezonu symulacji wieku do oceny wysiłku podczas prac fizycznych

Autorzy:

- *Aneta Celarek, Wiesław Szatko z Politechniki Krakowskiej*
- *Paweł Buchowiec z MAN Trucks Sp. z o.o. w Niepołomicach*

Wraz z wiekiem zmniejszają się możliwości wykonywania pracy przez człowieka. Z upływem lat wzrasta więc rzeczywiste obciążenie pracą. Powoduje to znaczne obciążenia układów sercowo-naczyniowego oraz mięśniowo-szkieletowego, prowadzące do powstawania chorób zawodowych. Dlatego podjęto badania stanowisk montażowych pod względem ergonomii, uwzględniając proces starzenia się pracowników symulowany za pomocą specjalnego kombinezonu, w celu wyznaczenia zmian parametrów fizjologicznych podczas prac wymagających dużego wysiłku fizycznego. Wyniki badań służą dostosowaniu stanowisk pracy do ograniczonych możliwości psychofizycznych osób starszych.

Wraz z wiekiem, szczególnie po 45 roku życia, zmieniają się możliwości wykonywania pracy przez człowieka, co wynika głównie z obniżenia wydolności, sprawności fizycznej i psychofizycznej. Przy niezmiennych wymaganiach efektywności wykonywania pracy fizycznej, z upływem lat wzrasta rzeczywiste obciążenie pracą, szczególnie zawiązaną z dużym wysiłkiem fizycznym. Powoduje to, poza zwiększonym zapotrzebowaniem energetycznym, znaczne obciążenia układów sercowo-naczyniowego oraz mięśniowo-szkieletowego. Tego typu przeciążenia mogą prowadzić do przedwczesnych problemów zdrowotnych, które z biegiem czasu przyczyniają się do powstawania chorób zawodowych. W efekcie dochodzi do znacznego zmniejszenia wydajności lub powstania niezdolności do pracy. Zapobieganie nadmiernemu przeciążeniu pracą fizyczną pracowników powyżej 45 roku życia stanowi jedno z podstawowych wyzwań ergonomii.

W ramach partnerstwa edukacyjno-przemysłowego Politechnika Krakowska i MAN Trucks Sp. z o. o. Niepołomice prowadzą unikatowe badania stanowisk montażowych pod względem ergonomii, ze szczególnym uwzględnieniem procesów starzenia się pracowników, przy użyciu modułowego kombinezonu symulacji wieku ErgoMAN.



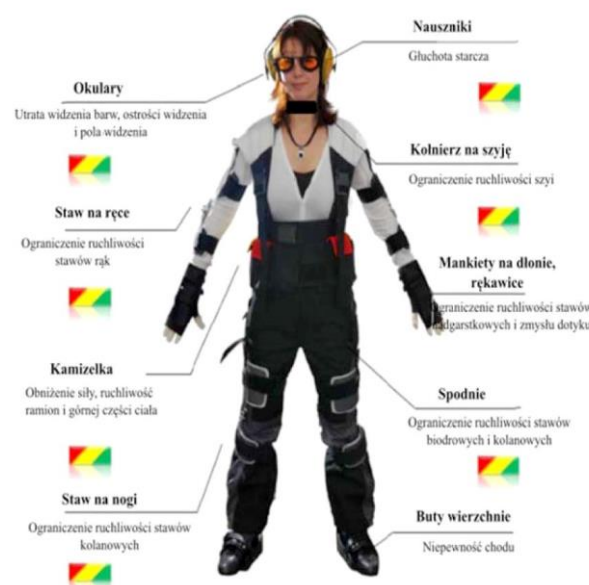
Pracownik podczas badań w pełnym wyposażeniu

Kombinezony symulacji wieku wykorzystywane są w projektowaniu przestrzeni życiowej dla osób w podeszłym wieku. Pozwalają one, poprzez wskazanie ograniczeń fizycznych tych osób, na stworzenie przestrzeni życiowej dostosowanej do ich możliwości wiekowych. W ramach partnerstwa edukacyjno-przemysłowego podjęto próbę wykorzystania kombinezonu symulacji wieku do wskazania ewentualnych przyszłych zagrożeń w środowisku pracy montażystów pojazdów ciężarowych. W programie współpracy została podjęta próba wyznaczenia wzrostu obciążenia pracą fizyczną wywołanego przez zastosowanie modułowego kombinezonu symulacji wieku ErgoMAN.

Producenci kombinezonów symulacji wieku stosują **jakościowy** opis ograniczeń senso-motorycznych składający się z trzech wielkości obciążeń: ograniczeń niewielkich, średnich, dużych. Taka kwantyfikacja jest w zupełności wystarczająca w procesie projektowania produktów dla osób starszych. Przy rozpatrywaniu wysiłku fizycznego, opis jakościowy ograniczeń jednak nie jest wystarczający. Dlatego dokonano pomiarów ograniczeń senso-motorycznych kombinezonu ErgoMAN oraz badań wzrostu obciążeń układów mięśniowo-szkieletowego i sercowo-naczyniowego podczas czynności angażujących duże grupy mięśniowe. Przeprowadzono więc szczegółowe badania **ilościowe** ograniczeń wprowadzanych przez kombinezon.

Celem opracowania było wyznaczenie wzrostu parametrów fizjologicznych (tętna, wentylacji płuc, wydatku energetycznego) przy zastosowaniu kombinezonu symulacji wieku do prac wymagających dużego wysiłku fizycznego.

Istotą adaptacji układu krążenia w czasie wysiłku fizycznego jest utrzymanie dużych wartości przepływu krwi przez pracujące mięśnie szkieletowe. O sprawności organizmu w pokrywaniu zapotrzebowania tlenowego mięśni decyduje sprawność układu krążenia pracownika, a wskaźnikiem tej sprawności jest **maksymalna ilość tlenu**, która może być pobrana z powietrza i przetransportowana z płuc do tkanek zależy od niej wydajność pracy mięśni, mózgu, serca i układu krążenia. Maksymalne pobieranie tlenu przez organizm może więc być wykorzystywane jako wskaźnik wydolności fizycznej pracownika.



Kombinezon ERGO-MAN z modułami ograniczającymi

Drugim istotnym parametrem określającym zdolność pracownika do długotrwałego wykonywania wysiłków submaksymalnych jest **tolerancja wysiłkowa** (obciążenie względne). Fizjologzy pracy zwracają uwagę, że obciążenie względne zwiększa się wraz z wiekiem pracownika. Z obciążeniem względnym silnie skorelowane są wskaźniki funkcjonowania różnych narządów i układów, tzn. zwiększenie wentylacji płuc, częstości skurczów serca, ciśnienia tętniczego krwi oraz zmiany w regionalnym przepływie krwi i zmiany w wydzielaniu niektórych hormonów. Przekroczenia tolerancji wysiłkowej prowadzą do nadmiernych przeciążeń organizmu, które następnie mogą prowadzić do chorób zawodowych lub utraty zdolności do wykonywania pracy.

W ramach autorskiego programu zaplanowano badania zmian wydolności fizycznej podczas czynności angażujących duże grupy mięśniowe. Dokonywano

jednoczesnych pomiarów tętna, wentylacji płuc oraz wydatku energetycznego netto. W klinice Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego przeprowadzono też szczegółowe badania ograniczeń widzenia oraz ograniczeń ruchomości w stawach wprowadzanych przez kombinezon.

W przypadku wysokich wartości wydatku energetycznego netto wyznaczanych na danym stanowisku pracy, należy rozważyć wprowadzenie tego badania jako elementu badań okresowych, szczególnie dla pracowników starszych.

Wydolność i zdolność tolerancji wysiłku podczas prac fizycznych zmniejsza się wraz z wiekiem pracownika. W omawianych badaniach wykazano znaczny wzrost parametrów fizjologicznych (tętna, wentylacji, wydatku energetycznego) podczas prac fizycznych wykonywanych w kombinezonie symulacji wieku, który wywołuje jedynie „mechaniczny” wzrost obciążeń układu ruchu. Badania symulacyjne ograniczeń, które mogą wystąpić u pracowników starszych, powinny przyczynić się do zachowania dobrej kondycji fizycznej, a przynajmniej do ograniczenia wystąpienia chorób wywołanych długotrwałym przeciążaniem układów: mięśniowo-szkieletowego, sercowo-naczyniowego i oddechowego. Możliwość wprowadzania poprzez modułowy kombinezon symulacji wieku ograniczeń sensorycznych przyczynić się może do dostosowania nowoczesnego wyposażenia pracowników do zmniejszających się wraz z wiekiem możliwości psychofizycznych.

Przedstawione opracowanie może mieć charakter użyteczny ze względu na możliwość zastosowania kombinezonu w każdej dziedzinie przemysłu i na każdym stanowisku pracy wymagającym intensywnej pracy fizycznej. Kombinezon symulacji wieku pozwoli na dostosowanie procesów roboczych i miejsc pracy do potrzeb pracowników starszych. Badania symulacyjne zapewnią komfort pracy dzięki kontroli wzrostu dopuszczalnego wysiłku podczas prac fizycznych, uregulowanego w Kodeksie Pracy (dopuszczalny wydatek energetyczny). Modułowy kombinezon symulacji wieku wprowadza ograniczenia sensoryczno-motoryczne występujące wraz z wiekiem, w których skład wchodzi ograniczenia widzenia (utrata ostrości widzenia, pola widzenia, rozróżniania barw), ograniczenia ruchliwości, siły, zmysłu słuchu i dotyku.

Znaczący wzrost wydatku energetycznego oraz wentylacji płuc u młodych pracowników prowadzących aktywny tryb życia wskazuje, że obciążenia tych układów u pracowników starszych mogą być zdecydowanie wyższe. Znajomość wydolności fizycznej oraz tolerancji wysiłkowej pracowników wykonujących ciężkie prace fizyczne umożliwiłaby utrzymanie obciążenia pracą na bezpiecznym poziomie. Kontynuacja badań symulacyjnych nad ograniczeniami psycho-fizycznymi

pojawiającymi się u starszych pracowników ma szczególną przydatność wobec szybko następujących zmian technologicznych i organizacyjnych pracy.

Współpraca lekarzy medycyny pracy i fizjologów pozwoliłaby na dostosowanie warunków i organizacji pracy w sposób gwarantujący zachowanie jej jakości, unikanie nadmiernych lub szkodliwych obciążeń oraz przestrzeganie dobrych praktyk ergonomicznych. Prowadzić to powinno do zmniejszenia liczby urazów oraz chorób zawodowych. Badania symulacyjne umożliwiają przewidywanie i wskazywanie zagrożeń dla zdrowia pracowników, które mogą pojawić się wskutek nadmiernych przeciążeń układów krążeniowego i oddechowego.

NAGRODA KRUS

Półmaska filtrująca wielokrotnego użycia z funkcją czasowej aktywacji środka biobójczego

Autorzy:

- *Katarzyna Majchrzycka, Małgorzata Okrasa*
z Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – PIB w Warszawie
- *Bogumił Brycki z Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu*

Szkodliwe czynniki biologiczne stanowią istotny problem w środowisku pracy. Wdychane wraz z pyłem mikroorganizmy i wytwarzane przez nie substancje stanowią poważne zagrożenie dla pracowników wielu branż. Dlatego opracowano innowacyjną półmaskę filtrującą do ochrony układu oddechowego o właściwościach biobójczych z funkcją czasowej aktywacji środka biologicznie czynnego. Jej wdrożenie umożliwi producentom uzyskanie szerokiej gamy rozwiązań biobójczego sprzętu ochrony układu oddechowego zarówno do krótkotrwałego, jak i długotrwałego stosowania na przemysłowych stanowiskach pracy.

Szkodliwe czynniki biologiczne stanowią bardzo ważny problem medycyny pracy i zdrowia publicznego. Wdychane wraz z pyłem mikroorganizmy i wytwarzane przez nie substancje (endotoksyna, peptydoglikan, glukany, mikotoksyny) stanowią poważne zagrożenie dla pracowników zatrudnionych w ochronie zdrowia, rolnictwie, leśnictwie, przemyśle rolno-spożywczym i drzewnym, biotechnologii oraz przetwórstwie odpadów komunalnych i przemysłowych. Znaczna część tych mikroorganizmów przenoszona jest drogą pyłową lub kropelkową. Dlatego też duże znaczenie w działaniach profilaktycznych ma prawidłowy dobór i bezpieczne stosowanie sprzętu ochrony układu oddechowego.

W przypadku narażenia na mikroorganizmy przenoszone drogą powietrzną (bioaerozole) konieczne jest stosowanie sprzętu ochrony układu oddechowego wykorzystującego zjawisko filtracji cząstek. Sprzęt ten musi spełniać określone wymagania. Są one identyczne jak sprzętu do ochrony przed czynnikami chemicznymi. Oznacza to, że nie jest on oceniany pod względem funkcji ochronnych z uwzględnieniem specyficznych cech czynników biologicznych. Konsekwencją opisanej sytuacji jest fakt, że na rynku UE obecnie nie ma sprzętu, którego zakres ochronnego działania wskazywałby, że jest on specjalnie przeznaczony do ochrony pracowników narażonych na czynniki biologiczne. Sprzęt taki, oprócz wysokiej zdolności do wychwytywania cząstek drobnodispersyjnych, powinien posiadać właściwości biobójcze. Wynika to z faktu, że przy jego długotrwałym użytkowaniu wobec mikroorganizmów może dojść do wzrostu ich liczby i utworzenia biofilmu we włókninie filtracyjnej, co może stanowić potencjalne źródło zagrożenia dla pracowników (mikroorganizmy mogą przeżywać i rozwijać się we włókninach filtracyjnych nawet do kilku miesięcy). Gdy środowiskiem bytowania mikroorganizmów będzie przestrzeń wewnątrz sprzętu ochrony układu oddechowego, mogą one wywoływać stany zapalne dróg oddechowych, miejscowe infekcje oraz zakażenia tkanek i narządów, prowadząc w skrajnych przypadkach do wstrząsu toksycznego.

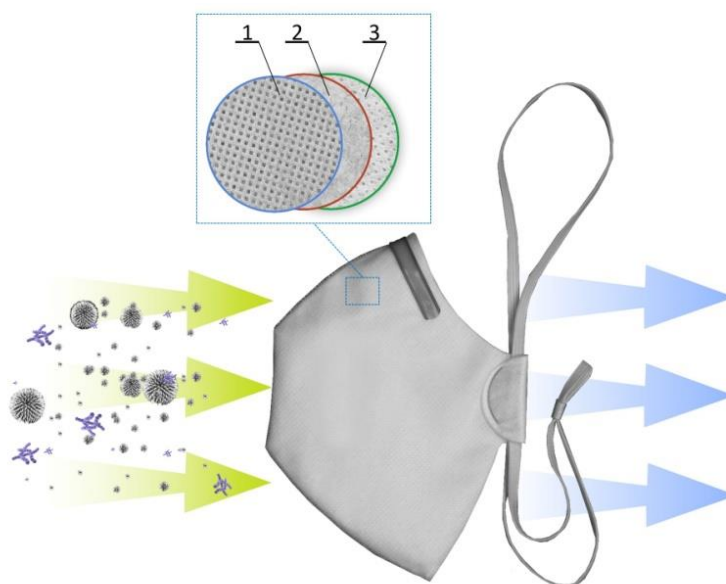
W przypadku czynności zawodowych wykonywanych w środowisku, gdzie występują długie okresy podwyższonej temperatury, wzrosty wilgotności powietrza lub duże zawilgocenie przerabianego surowca organicznego, długotrwałe stosowanie standardowego filtrującego sprzętu ochrony układu oddechowego może powodować dodatkowe źródło zagrożenia dla pracownika. W związku z powyższym, aby bezpiecznie chronić pracownika, należy stosować sprzęt o cechach biobójczych.

Jednostki badawcze i producenci sprzętu ochrony układu oddechowego podejmowali próby opracowania wysokoskutecznego biobójczego sprzętu ochrony układu oddechowego. Prace te jednak dotyczyły rozwiązań przeznaczonych do krótkotrwałego zastosowania. Brak było sprzętu z funkcją czasowej aktywacji środka biobójczego przy ponownym użyciu sprzętu. Wymaganie biobójczego oddziaływania włóknin filtracyjnych stanowiących materiał konstrukcyjny sprzętu powinno być zapewnione szczególnie wtedy, gdy jest on przeznaczony do długotrwałego, wielokrotnego użycia.

Celem badań opisanych w niniejszym zgłoszeniu było opracowanie konstrukcji innowacyjnej półmaski filtrującej do ochrony układu oddechowego o właściwościach biobójczych z funkcją czasowej aktywacji środka biologicznie czynnego.

W tym celu opracowano technologię funkcjonalizacji pneumatycznych materiałów filtracyjnych przeznaczonych do półmasek filtrujących. Wykorzystano porowate struktury biobójcze w postaci proszku domieszkowanego podczas formowania włókien polipropylenowych PP w technologii melt-blown. Zaletą opracowanych struktur biobójczych jest możliwość regulacji czasu aktywacji substancji czynnej na powierzchni włókniny podczas użytkowania sprzętu. Zapewnia to jego ciągłą dezynfekcję bez udziału pracownika.

Model półmasksi wykonano w kształcie płaskiej czaszy, której materiał konstrukcyjny stanowił układ trzech włókien połączonych ze sobą w sposób trwały z wykorzystaniem metod ultradźwiękowego zgrzewania. Półmaska składa się z trzech warstw.



Analizę stopnia przeżywalności drobnoustrojów w funkcjonalnych włókninach filtracyjnych wykonano dla mikroorganizmów kolekcyjnych, tj. gramujemnych pałeczek *Escherichia coli* i zarodników pleśni *Aspergillus niger*. Przeprowadzono też symulację warunków panujących w środowisku pracy.

Z badań wynika, że model bioaktywnej półmasksi filtrującej posiada bardzo dobre właściwości filtracyjne. Potwierdzają to wyniki pomiarów penetracji aerozoli modelowych: NaCl i mgły oleju parafinowego, uzyskane na nowych półmaskach i po badaniu symulacji warunków użytkowania.

Opracowana technologia funkcjonalizacji włókien melt-blown i model sprzętu ochrony układu oddechowego stanowią szansę dla producentów na poszerzenie palety rozwiązań wyrobów wprowadzanych na rynek krajowy i europejski przeznaczonych do stosowania w ochronie pracowników zatrudnionych w

środowisku pracy, gdzie występują wieloczynnikowe zagrożenia o charakterze biologicznym.

Wykorzystanie innowacyjnej techniki aktywacji substancji biobójczej z porowatego nośnika zapewni jednakowo skuteczne oddziaływanie na obumieranie różnych gatunków mikroorganizmów zatrzymanych w materiałach filtracyjnych w czasie użytkowania sprzętu do pięciu dni roboczych. Wdrożenie opracowanej technologii umożliwi producentom uzyskanie szerokiej gamy rozwiązań biobójczego sprzętu ochrony układu oddechowego - od wyrobów przeznaczonych do krótkotrwałego zastosowania, np. w jednostkach służby zdrowia, aż po wyroby przeznaczone do długotrwałego stosowania na przemysłowych stanowiskach pracy (np. w sortowniach odpadów, przy przerobie biomasy).

Technologię funkcjonalizacji włóknin filtracyjnych zgłoszono do ochrony patentowej, a model półmaski wytworzonej na jej bazie został przebadany na zgodność z zasadniczymi wymaganiami dyrektywy związanej z wprowadzaniem tego typu wyrobów do stosowania na terenie UE. Poprawność działania efektu biobójczego została potwierdzona w badaniach symulujących wielokrotne użytkowanie sprzętu ochrony układu oddechowego na stanowiskach przerobu pyłu organicznego (biomasy).

Wdrożenie do produkcji przemysłowej modelu bioaktywnej półmaski filtrującej wymaga zastosowania do konstrukcji funkcjonalnej włókniny filtracyjnej modyfikowanej zestawem biobójczych porowatych struktur z GS, jako związkami czynnymi biologicznie.

Do szacowania zapotrzebowania rynku na biobójczy sprzęt ochrony układu oddechowego pod uwagę wzięto środowiska pracy, gdzie typowa praca związana jest z narażeniem na wdychanie szkodliwych bioaerozoli. Według danych GUS, w 2015 r. w ochronie zdrowia i opiece społecznej pracowało 167 tys. osób, a 2 tys. osób było zatrudnionych w rolnictwie. Pracownicy ci powinni być wyposażeni w filtrujący sprzęt ochrony układu oddechowego. Półmaski filtrujące stanowią wyposażenie ochronne najczęściej stosowane przez pracowników (szacunkowo około 70% sprzętu filtrującego). Biorąc pod uwagę, że opracowany w projekcie model bioaktywnej półmaski filtrującej jest przeznaczony do wielokrotnego użycia (założono 5 dni roboczych) oraz że średnio pracownicy pracują 200 dni rocznie, można założyć, że zapotrzebowanie na te wyroby powinno wynosić co najmniej 4,7 mln sztuk rocznie.

Wyróżnienia dyplomami

Kategoria A: Rozwiązania techniczne i organizacyjne

- **Zwalczanie zagrożenia wybuchem pyłu węglowego – pneumatyczny dozownik pyłu typu DJP**

*Autorzy: Adam Otlik, Dariusz Szlachta, Grzegorz Wróbel
z Polskiej Grupy Górniczej Sp. z o.o. O/KWK ROW Ruch Chwałowice w Rybniku
Krzysztof Słota, Zbigniew Słota, Anna Morcinek-Słota
z Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej w Gliwicach*

- **Poprawa warunków pracy poprzez wprowadzenie szeregu dobrych praktyk w zakresie bhp w firmie Flextronics International Poland Sp. z o.o.**

*Autorzy: Monika Jabłońska, Norbert Nijak, Karolina Biesek
z Flextronics International Poland Sp. z o.o. w Tczewie*

- **System animowanej prezentacji rozplywu powietrza oraz monitorowania zagrożeń naturalnych w wyrobiskach górniczych BRYZA**

*Autorzy: Michał Piecha, Jarosław Wysota, Mariusz Szyguła, Mirosław Tompalski
z Polskiej Grupy Górniczej sp. z o.o. O/KWK Ruda Ruch Bielszowice w Rudzie Śląskiej*

- **Edukacyjna komunikacja ekspercka dla zapewnienia bezpieczeństwa w firmie**

*Autor: Konrad Mroczek
z SEKA S.A. w Warszawie*

- **Indeks Bezpieczeństwa w Bilfinger Industrial Services Polska Sp. z o.o.**

*Autorzy: Artur Uciński, Piotr Kryszkiewicz, Juliusz Bilski
z Bilfinger Industrial Services Polska Sp. z o.o. w Warszawie*

- **Poprawa bezpieczeństwa pracy dzięki modernizacji stacji uzdatniania wody (w technologii odwróconej osmozy) w Ciepłowni Kortowo**

*Autorzy: Łukasz Gajo, Tadeusz Witkowski
z Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Olsztynie*

- **„Tydzień bezpieczeństwa” jako narzędzie systemowe wspomagające kształtowanie kultury bezpieczeństwa poprzez zaangażowanie pracowników wszystkich poziomów organizacji w fabryce GE Power Controls Sp. z o.o. w Bielsku-Białej**

*Autor: Ryszard Heller
z GE Power Controls Sp. z o.o. w Bielsku-Białej*

Kategoria B: Prace naukowo-badawcze

W kategorii B nie przyznano wyróżnień dyplomami.

Listy gratulacyjne

Komisja Konkursowa proponuje wystosowanie **listów gratulacyjnych** za osiągnięcia związane z poprawą warunków pracy do:

- STOCK POLSKA Sp. z o.o. w Lublinie za opracowanie:
Kampania HandS up
- Teknos-Oliva Sp. z o.o. w Gdyni za opracowanie:
Poprawa bezpieczeństwa pracy pracowników poprzez modernizację zakładu produkcji farb przemysłowych Teknos-Oliva Sp. z o.o.
- Polska Grupa Górnicza sp. z o.o. Oddział KWK Piast-Ziemowit w Bieruniu za opracowania:
 - *Zabudowa dodatkowych fartuchów ochronnych w zsuwniach z przesiewaczy typu WK, urządzenia nr U-610, 611, 612, 613 wraz z przedłużeniem w/w zsuwni w celu wydłużenia żywotności taśmy tkaninowo-gumowej zabudowanej na przenośniku U-616 i obniżenia poziomu hałasu w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla w PGG sp. z o.o. Oddział KWK Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit*
 - *Zabudowa zsuwni z przenośnika U-703 na U-726 zabudowanych w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla w Polskiej Grupie Górniczej sp. z o.o. Oddział KWK Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit z pominięciem układu klasyfikacji wstępnej w celu skierowania węgla ze zwałów do procesu technologicznego i nawęglania ZC-6 NSE*
 - *Zabudowa zsuwni miatu z przenośnika taśmowego U-155 A do zbiornika miatu na płuczce I Zakładu Przeróbki Mechanicznej Węgla w Polskiej Grupie Górniczej sp. z o.o. Oddział KWK Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit w celu przyspieszenia nawęglania zbiornika dla ZC-6 NSE z jednoczesnym wyeliminowaniem przestoju w pracy zakładu przeróbczego*

oraz za opracowanie

- *Modernizacja układu sterowania wciągników transportowych produkcji FAMA Sp. z o.o. zabudowanych w KWK Piast-Ziemowit Ruch Ziemowit*
- Sirio Polska Sp. z o.o. w Bielsku-Białej za opracowanie:
Gotowość do udzielania pierwszej pomocy jako element ciągłego doskonalenia w firmie
- Pilz Polska Sp. z o.o. w Warszawie za opracowanie:
Bezpieczna elektroniczna krzywka dla pras mimośrodowych eCAM