



***Inteligentne bezpieczeństwo  
– człowiek, technologia, przyszłość***

Centrum Kongresowe Politechniki Wrocławskiej

*16-17 czerwca 2026, Wrocław*

**Książka streszczeń**

## Organizatorzy Konferencji



Politechnika  
Wrocławska



Wydział  
Geoinżynierii,  
Górnictwa  
i Geologii



OGÓLNOPOLSKIE STOWARZYSZENIE  
PRACOWNIKÓW SŁUŻBY BHP  
ODDZIAŁ WE WROCŁAWIU

## Partner Konferencji



ZAKŁAD  
UBEZPIECZEŃ  
SPOŁECZNYCH

Konferencja dofinansowana przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych ze środków prewencji wypadkowej

## Sponsor Konferencji



## Patronat Konferencji



Ministerstwo Rodziny,  
Pracy i Polityki Społecznej

PATRONAT HONOROWY



**DOLNY  
ŚLĄSK**

PATRONAT HONOROWY MARSZAŁKA WOJEWÓDZTWA  
DOLNOŚLĄSKIEGO PAWEŁA GANCARZA



PAŃSTWOWA INSPEKCJA PRACY



**URZĄD DOZORU  
TECHNICZNEGO**



WOJEWODA  
DOLNOŚLĄSK  
ANNA ŻĄBSKA



Patronat Honorowy  
Prezesa  
Zakładu Ubezpieczeń Społecznych



INSTYTUT MEDYCYNY PRACY  
IM. PROF. J. NOFERA



Politechnika Wroclawska  
Patronat Honorowy Rektora



**CIOP**  **PIB**

## Patronat medialny Konferencji

 **behapowcy.com**

Praktyczna strona BHP

**Promotor** 

**INFORMATOR  
OCHRONY PRACY**

80x ZAKŁADENIA 1997  
**ATEST**  
OCHRONA PRACY

Portal  **BHP**.pl

## **Komitet organizacyjny**

### **Przewodniczący**

Paweł Strzałkowski – Politechnika Wroclawska/ Ogólnopolskie Stowarzyszenie Pracowników Służby BHP Oddział we Wrocławiu

### **Zastępca przewodniczącego**

Barbara Jabłońska – Ogólnopolskie Stowarzyszenie Pracowników Służby BHP Oddział we Wrocławiu

### **Sekretarz**

Paweł Bęś – Politechnika Wroclawska

### **Członkowie**

Magdalena Sitarska– Politechnika Wroclawska

Barbara Delijewska – Politechnika Wroclawska

Kinga Romańczukiewicz – Politechnika Wroclawska

Radosław Macuski – Ogólnopolskie Stowarzyszenie Pracowników Służby BHP Oddział we Wrocławiu

Iryna Myshchenko – Politechnika Wroclawska

Justyna Woźniak – Politechnika Wroclawska

## **MIĘDZY BEZPIECZEŃSTWEM A KONTROLĄ - PSYCHOLOGICZNE ASPEKTY INTELIGENTNEGO MONITORINGU W PRACY**

*PATRYCJA BĄBAS*

Dynamiczny rozwój technologii monitoringu, w tym inteligentnych kamer wykorzystujących sztuczną inteligencję, znacząco zmienia sposób zarządzania bezpieczeństwem pracy. Systemy te umożliwiają automatyczne wykrywanie niebezpiecznych zachowań, analizę zdarzeń w czasie rzeczywistym oraz wspieranie działań prewencyjnych. Jednocześnie ich obecność w środowisku pracy wywołuje zróżnicowane reakcje pracowników, obejmujące zarówno wzrost poczucia bezpieczeństwa, jak i poczucie presji oraz bycia obserwowanym.

Celem wystąpienia jest przedstawienie sposobu postrzegania inteligentnych kamer przez pracowników oraz identyfikacja czynników wpływających na poziom akceptacji tych rozwiązań. Zaprezentowane zostaną wyniki badań dotyczących m.in. poczucia bezpieczeństwa, obaw związanych z naruszeniem prywatności oraz wpływu monitoringu na komfort psychiczny i zachowania pracowników.

Szczególne uwaga zostanie poświęcona psychologicznym aspektom funkcjonowania w środowisku objętym monitoringiem oraz ich wpływowi na codzienne funkcjonowanie pracowników. Omówiona zostanie rola komunikacji i transparentności we wdrażaniu systemów monitoringu jako kluczowych elementów ograniczających poczucie kontroli i wzmacniających akceptację.

W trakcie wystąpienia omówiony zostanie wpływ monitoringu na efektywność pracy, poziom stresu oraz zachowania pracowników, w tym zjawiska takie jak wzrost presji, autocenzura czy zmiana sposobu wykonywania obowiązków.



## NOWOCZESNE TECHNOLOGIE W KSZTAŁTOWANIU BEZPIECZEŃSTWA PRACY

*PAWEŁ BĘŚ, PAWEŁ STRZAŁKOWSKI, JUSTYNA GÓRNIAK-  
ZIMROZ, MARIUSZ SZÓSTAK, MATEUSZ JANISZEWSKI*

Współcześnie istnieje wiele sektorów przemysłu, w których poziom ryzyka zawodowego jest wysoki. Wymusza to ciągłe poszukiwanie skuteczniejszych metod poprawy bezpieczeństwa pracy. Dynamiczny rozwój technologii cyfrowych, automatyzacji oraz inteligentnych systemów monitoringu przyczynia się do transformacji tradycyjnego podejścia do zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Celem pracy jest przedstawienie oraz syntetyczna analiza nowoczesnych technologii wspierających bezpieczeństwo pracy w sektorach wysokiego ryzyka, ze szczególnym uwzględnieniem górnictwa i budownictwa.

W niniejszej pracy omówiono technologie monitorujące środowisko pracy i zachowanie pracowników, takie jak Internet Rzeczy, systemy sensorowe, sztuczna inteligencja, bezzałogowe statki powietrzne oraz roboty inspekcyjne. Przedstawiono również rozwiązania stosowane bezpośrednio przez pracowników, obejmujące rzeczywistość wirtualną i rozszerzoną, inteligentne środki ochrony indywidualnej oraz egzoszkielety. Szczególną uwagę zwrócono na możliwości integracji poszczególnych technologii w ramach koncepcji Safety 4.0, umożliwiającej tworzenie kompleksowych systemów predykcyjnego zarządzania bezpieczeństwem pracy.

Analiza literatury wskazuje, że nowoczesne technologie nie tylko ograniczają ryzyko występowania wypadków przy pracy, lecz również poprawiają efektywność procesów szkoleniowych, zwiększają świadomość zagrożeń oraz wspierają rozwój kultury bezpieczeństwa. Jednocześnie zidentyfikowano istotne bariery wdrożeniowe związane z kosztami implementacji, interoperacyjnością systemów, cyberbezpieczeństwem oraz koniecznością dostosowania kompetencji pracowników do wymagań transformacji cyfrowej.

~~~~~

## **PRZYWÓDZTWO JAKO FUNDAMENT KULTURY BEZPIECZEŃSTWA**

*KINGA BUŁAJEWSKA-OZGA*

Kultura bezpieczeństwa nie powstaje w procedurach, lecz w decyzjach liderów na każdym poziomie organizacji. Współczesne zarządzanie BHP wymaga ewolucji od restrykcyjnych przepisów, w stronę dojrzałej kultury organizacyjnej, w której bezpieczeństwo stanowi nadrzędną wartość i codzienną praktykę. Bezpieczne środowisko buduje indywidualną odpowiedzialność pracowników za siebie i współpracowników oraz emocjonalny wymiar troski o dobrostan zatrudnionych i ich bliskich. Skuteczna realizacja tych założeń zależy od atmosfery bezpieczeństwa psychologicznego i zaufania, umożliwiających otwartą rozmowę o ryzyku. Kluczowymi narzędziami menedżerskimi do modelowania bezpiecznych zachowań są stały dialog, systematyczne obserwacje oraz konstruktywna informacja zwrotna. Rozwój kultury bezpieczeństwa to ciągły proces, zintegrowany z codzienną operacyjnością przedsiębiorstwa, a nie jednorazowa inicjatywa. Ważnym elementem jest także nowoczesne podejście do analityki – nie tylko zbieranie wskaźników bezpieczeństwa, ale przede wszystkim ich właściwa interpretacja oraz nadawanie wynikom realnego znaczenia w procesie stałego doskonalenia standardów ochrony zdrowia i życia.



## **PRZYCZYNY WYPADKOWOŚCI W POLSKIM GÓRNICTWIE SKALNYM**

*BARBARA DELIJEWSKA, JUSTYNA WOŹNIAK, PAWEŁ  
STRZAŁKOWSKI*

Referat przedstawia wyniki analizy statystycznej przyczyn wypadkowości w polskim górnictwie skalnym w latach 2001-2025. Na podstawie danych Wyższego Urzędu Górniczego wyliczono, że wypadki w tym sektorze wynosiły 0,083% wszystkich wypadków w branży górniczej w Polsce, z czego wypadki śmiertelne stanowiły 11,6% wszystkich wypadków śmiertelnych w górnictwie w Polsce, natomiast wypadki ciężkie - 9,7%. Cechą wyróżniającą górnictwo skalne jest marginalny udział wypadków zbiorowych - 0,012%, co może wynikać ze specyfiki eksploatacji odkrywkowej.

Analiza przyczyn wypadków wskazuje na przewagę czynników technicznych i technologicznych. W tym główną rolę odgrywają błędy przy obsłudze maszyn i transporcie. Równie istotne zagrożenie stanowi czynnik ludzki. Rutyna, czy nieuważa prowadzą do upadków z wysokości oraz utonięć i stanowią drugi największy odsetek przyczyn. Wyniki analizy wskazują, że mimo postępującej modernizacji technicznej kluczowym jest jednocześnie podnoszenie poziomu BHP w kopalniach oraz adaptacja personelu do nowych technologii usprawniających bezpieczną pracę.



**ANALIZA RYZYKA ERGONOMICZNEGO Z  
IDENTYFIKACJĄ OPERACJI KRYTYCZNYCH W  
OPARCIU O ALGORYTM FMECA - CASE STUDY  
PRAC STRZAŁOWYCH W GÓRNICTWIE  
ODKRYWKOWYM**

*MICHAŁ DWORZAK, ANDRZEJ BIESSIKIRSKI, KRZYSZTOF  
BARAŃSKI*

Referat przedstawia systematyczną metodę diagnozy ergonomicznych czynników ryzyka obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego z perspektywy jej zastosowania w ocenie ryzyka zawodowego. W oparciu o ugruntowane w literaturze techniki oceny, przy uwzględnieniu podejścia procesowego oraz determinant ryzyka, przygotowano algorytm diagnozy ergonomicznej, który korzystając z założeń metody FMECA pozwala na identyfikację krytycznych pod względem ergonomicznym czynności procesu pracy i sposobu ich realizacji. Weryfikacja zaproponowanej procedury oceny ryzyka ergonomicznego została przeprowadzona dla procesu pracy w trakcie realizacji robót strzałowych w odkrywkowym górnictwie skalnym.



## **TEKSTRONICZNE SYSTEMY HVAC W KONTROLI MIKROKLIMATU Z UWZGLĘDNIENIEM ASPEKTÓW MATERIAŁOWYCH**

*KAMIL DZIERBICKI, MATEUSZ KRAKAŁA, MATEUSZ WOLICKI,  
MICHAŁ FRYDRYSIAK*

Bezpieczeństwo pracy stanowi interdyscyplinarny obszar obejmujący analizę zagrożeń występujących w środowiskach ekstremalnych, takich jak habitaty kosmiczne, mobilne moduły medyczne czy infrastruktura krytyczna. Niezwykle istotne z perspektywy dziś występujących zagrożeń militarnych czy epidemiologicznych. Szczególne znaczenie ma zapewnienie bezpieczeństwa użytkownika poprzez utrzymanie stabilnych warunków mikroklimatycznych czy możliwości szybkiego wdrażania konstrukcji w trudnych warunkach.

Przedstawiona zostanie koncepcja zintegrowanego systemu bezpieczeństwa środowiska pracy, łącząc materiały termoizolacyjne, tekstylne systemy dystrybucji powietrza oraz inteligentne systemy regulacji komfortu termicznego.

Materiał izolacyjny wykonany z odpadów tekstylnych, takich jak denim, len czy bawełna, uzupełnionych warstwą filcu technicznego oraz folii aluminiowej, pozwala uzyskać skuteczną strukturę ograniczającą straty ciepła, mogącą stanowić alternatywę dla klasycznych materiałów izolacyjnych stosowanych w analizowanych obiektach.

Uzupełnienie izolacji systemem tekstylnych kanałów wentylacyjnych umożliwia równomierną dystrybucję powietrza przy jednoczesnym ograniczeniu lokalnych strug powietrza. W połączeniu z możliwością zastosowania włókien termoprzewodzących pozwala na dogrzewanie transportowanego powietrza oraz ograniczenie zjawiska kondensacji pary wodnej. Zastosowanie polipropylenu pozwala ograniczyć problem korozji, zredukować masę własną konstrukcji oraz zachować odporność na wilgoć i czynniki chemiczne, przy jednoczesnym zachowaniu łatwości formowania i transportu.

Całość została połączona z tektonicznym systemem HVAC wykorzystującym architekturę ANFIS do kontroli temperatury w otoczeniu pracy na podstawie wielowymiarowego modelu regulatora komfortu termicznego uwzględniającego trzy niezależne parametry wejściowe. Zapewniając najwyższy poziom komfortu termicznego uzależnionego od wysiłku fizycznego, wydatku energetycznego netto pracownika w danej chwili.

Integracja opisanych technologii umożliwia stworzenie inteligentnego środowiska pracy przeznaczonego do zastosowań kryzysowych oraz przyszłych misji marsjańskich. Rozwiązanie zwiększa bezpieczeństwo użytkownika, ogranicza zużycie energii, poprawia ergonomię pracy stanowiąc perspektywiczny kierunek badań dla przyszłych zastosowań cywilnych, medycznych, wojskowych oraz kosmicznych.



## **GRANICE OBOWIĄZKU STOSOWANIA OSIĄGNIĘĆ NAUKI I TECHNIKI W BEZPIECZEŃSTWIE MASZYN – MIĘDZY POSTĘPEM TECHNOLOGICZNYM A ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ PRACODAWCY**

*RADOSŁAW GONET*

Dynamiczny rozwój technologii przemysłowych, automatyzacji oraz systemów zabezpieczeń powoduje istotne zmiany w obszarze możliwości zapewnienia bezpieczeństwa maszyn. Współczesne rozwiązania techniczne umożliwiają skuteczniejsze ograniczanie ryzyka zawodowego, jednak jednocześnie rodzą pytania dotyczące granic obowiązku pracodawcy w zakresie wdrażania osiągnięć nauki i techniki służących poprawie bezpieczeństwa pracy.

Celem artykułu jest analiza formalno-prawnych i technicznych aspektów stosowania nowoczesnych rozwiązań bezpieczeństwa maszyn, ze szczególnym uwzględnieniem problemu granic odpowiedzialności pracodawcy wynikającej z obowiązku zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. W opracowaniu omówiono znaczenie art. 207 § 2 Kodeksu pracy, norm technicznych oraz aktualnego stanu wiedzy technicznej w procesie kształtowania standardów bezpieczeństwa maszyn.

Szczególną uwagę poświęcono dynamicznemu charakterowi obowiązków pracodawcy oraz problemowi oceny, kiedy zastosowane środki ochronne można uznać za adekwatne do poziomu zagrożenia. Analizie poddano również wybrane kierunki orzecznictwa sądowego dotyczącego obowiązku stosowania osiągnięć nauki i techniki oraz praktyczne dylematy związane z wdrażaniem systemów bezpieczeństwa technicznego.



## **OCENA RYZYKA, ZGODNIE Z WYMOGAMI ROZPORZĄDZENIA UE 2023/1230 W SPRAWIE MASZYN**

*ADAM GÓRNY*

Ocena ryzyka stanowi podstawowy obowiązek producenta, wynikający z wymagań zasadniczych określonych w obowiązujących przepisach prawa dotyczących maszyn. Jej rola nabiera szczególnego znaczenia w obszarach, w których potwierdzenie zgodności jest utrudnione ze względu na brak jednoznacznych kryteriów weryfikacyjnych.

Zgodnie z zapisami Rozporządzenia Maszynowego UE (2023/1230) celem przeprowadzenia oceny ryzyka jest m.in.:

- identyfikacja mających zastosowanie wymagań zasadniczych,
- potwierdzenie poprawności zastosowania przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych,
- weryfikacja skuteczności zastosowania środków ochronnych, w tym realizowanych przez nie funkcji bezpieczeństwa,
- wskazanie konieczności uzupełniających rozwiązań organizacyjnych pozwalających bezpiecznie użytkować maszyny i urządzenia techniczne.

Proces ten obejmuje również identyfikację zagrożeń występujących podczas użytkowania maszyn, określanych jako ryzyko resztkowe oraz wskazanie rozwiązań pozwalających ograniczyć oddziaływanie zagrożeń.

W opracowaniu przedstawiono zadania producenta związane z realizacją procesu oceny ryzyka oraz scharakteryzowano cele i wytyczne jego prowadzenia wynikające z Rozporządzenia Maszynowego UE 2023/1230 oraz z nowelizacji normy ISO 12100 (ISO/DIS 12100.2). Analizę uzupełniono odniesieniem do zasad tzw. bezpieczeństwa kompleksowego.

~~~~~

## **BHP PRZY PRACY BIUROWEJ NA PRZYKŁADZIE UCZELNI TECHNICZNEJ – BADANIA WARUNKÓW PRACY NA STANOWISKACH WYPOSAŻONYCH W MONITORY EKRANOWE**

*ANETA GRODZICKA, MARCIN KRAUSE*

Opracowanie jest częścią cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „BHP przy pracy biurowej na przykładzie uczelni technicznej”. Pierwszą część publikacji zatytułowano „Badania warunków pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe”.

Zakres opracowania obejmuje trzy kolejne etapy badań: badania środowiska pracy na podstawie przyrządów pomiarowych (pomiar oświetlenia, hałasu, wilgotności i temperatury w pomieszczeniach), sondaż oparty na technice ankiety w czasie kontroli pomieszczeń (pytania otwarte dotyczyły bólu, komfortu, temperatury, hałasu i dostępu do urządzeń), sondaż oparty na technice wywiadzie w czasie testowania siedzisk (pytania otwarte dotyczyły oświetlenia, hałasu, temperatury i czynników ryzyka). Badania warunków pracy biurowej zainicjowano w czasie pandemii w 2022 r., następnie je ponowiono w 2025 r., kontrole pomieszczeń zbiegły się w czasie z egzekwowaniem wdrażania w uczelni technicznej przepisów Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 18 października 2023 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz.U. 2023 poz. 2367).



## **BEZPIECZNIEJ DZIĘKI VR – NOWOCZESNE SZKOLENIA BHP DLA PRZEDSIĘBIORSTW**

*ANDRZEJ HOROCH*

Niniejsza praca poświęcona wykorzystaniu technologii VR w szkoleniach BHP pokaże, w jaki sposób wirtualna rzeczywistość zmienia podejście do budowania kultury bezpieczeństwa w przedsiębiorstwach. Uczestnicy poznają konkretne przykłady zastosowań VR w szkoleniach pracowników produkcji, energetyki, logistyki, przemysłu oraz branż wysokiego ryzyka. Omówione zostaną możliwości tworzenia realistycznych symulacji zagrożeń, których nie można bezpiecznie odtworzyć w rzeczywistym środowisku pracy. Dzięki VR pracownicy mogą ćwiczyć procedury awaryjne, identyfikację zagrożeń, reakcje na sytuacje kryzysowe czy prawidłowe przygotowanie miejsca pracy bez narażania zdrowia, infrastruktury i ciągłości procesów operacyjnych.

Praca pokaże również, jak technologia VR wpływa na poziom zaangażowania uczestników, skuteczność zapamiętywania procedur oraz ograniczenie liczby błędów wynikających z rutyny i stresu. Istotnym elementem spotkania będzie analiza wpływu technologii VR na realne podniesienie poziomu bezpieczeństwa w organizacjach – zarówno z perspektywy pracowników, jak i działów BHP oraz kadry zarządzającej. Omówione zostaną także wyzwania wdrożeniowe, możliwości skalowania szkoleń oraz sposoby mierzenia efektywności takich rozwiązań. Treści pracy skierowane są do ekspertów BHP, osób odpowiedzialnych za bezpieczeństwo operacyjne oraz wszystkich specjalistów zainteresowanych nowoczesnymi metodami edukacji i rozwoju kompetencji pracowników w środowisku przemysłowym.



## NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W SPRZĘCIE CHRONIĄCYM PRZED UPADKIEM Z WYSOKOŚCI

*MARCIN JACHOWICZ, KRZYSZTOF BASZCZYŃSKI, MARTYNA  
MARSZAŁ*

Zastosowanie indywidualnego sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jest jedną z najczęściej stosowanych metod zabezpieczania ludzi pracujących na stanowiskach usytuowanych ponad poziomem podłoża. Bezpieczeństwo użytkownika w takiej sytuacji zależy zarówno od właściwego doboru tego sprzętu i prawidłowego jego stosowania, jak i od poprawnego wyboru punktów kotwiczenia.

Jednym z częściej stosowanych składników sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jest urządzenie samohamowne. Jest ono z jednej strony przyłączone do punktu kotwiczenia, a z drugiej do szelek bezpieczeństwa stosowanych przez pracownika. Pozwala ono na swobodne, ograniczone tylko długością zastosowanej linki, przemieszczanie się na stanowisku pracy, a w przypadku zaistnienia spadania skutecznie je powstrzymuje. Blokowanie następuje najczęściej z wykorzystaniem znajdujących się wewnątrz urządzenia ruchomych zapadek odchylanych siłą odśrodkową. Badania prowadzone w Zakładzie Środków Ochrony Indywidualnej wykazały, że to prawidłowe działanie urządzenia samohamownego może być zakłócone w sytuacji, kiedy jest ono podłączone do punktu kotwiczącego o małej sztywności. Wówczas, zapadki bębna naprzemiennie blokują się i odblokowują powodując niepowstrzymane rozwijanie linki i skokowe opuszczanie się osoby zabezpieczonej.

W związku z tym w ramach projektu prowadzonego w CIOP-PIB opracowano i wykonano prototyp urządzenia samohamownego przeznaczonego do współpracy z elastycznymi podzespołami kotwiczącymi. Jego budowę oparto na bazie klasycznego urządzenia i wyposażono je w część elektroniczną, pomiarowo sterującą. Przygotowany referat zawiera wyniki badań zachowania urządzeń samohamownych współpracujących z elastycznymi punktami kotwiczącymi, opis techniczny zbudowanego urządzenia oraz wyniki weryfikacji jego pracy i poprawności działania.



## **ZALECENIA DOTYCZĄCE PRAWIDŁOWEJ ORGANIZACJI BIURA DOMOWEGO ODPOWIADAJĄCEGO WYMAGANIOM ERGONOMII**

*MAGDALENA JANC*

W 2023 roku wprowadzono istotne zmiany prawne dotyczące pracy zdalnej oraz pracy wykonywanej z użyciem urządzeń z monitorami ekranowymi. W przypadku standardowej pracy zdalnej pracodawca musi zapewnić pracownikowi niezbędny sprzęt, materiały, instalację i serwis urządzeń oraz pokryć koszty ich eksploatacji, energii elektrycznej i usług telekomunikacyjnych. Ma także obowiązek zapewnić szkolenia, pomoc techniczną oraz umożliwić korzystanie z infrastruktury zakładu pracy. Pracownik samodzielnie organizuje stanowisko pracy w domu, uwzględniając przepisy BHP i ergonomii. Pracodawca jest jednak zobowiązany do przygotowania oceny ryzyka zawodowego i przekazania pracownikowi zasad bezpiecznego wykonywania pracy zdalnej, obejmujących m.in. organizację stanowiska, procedury bezpieczeństwa, działania po zakończeniu pracy i zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych. Ważne jest zwiększanie świadomości ergonomicznej oraz prawidłowe przygotowanie domowego biura, co ogranicza obciążenie układu mięśniowo szkieletowego. Zaleca się częstą zmianę pozycji, stosowanie alternatywnych siedzisk oraz zmianę wysokości siedziska lub biurka. Nie należy pracować w jednej pozycji dłużej niż 2 godziny. Konieczne są regularne przerwy — 5 minut na każdą godzinę pracy z monitorem — podczas których nie wolno korzystać z komputera; wskazane są ćwiczenia, spacer i patrzenie w dal. Istotne jest także ograniczenie siedzącego trybu życia poprzez aktywność fizyczną oraz redukcja ekspozycji na światło niebieskie przed snem. Działania profilaktyczne mają na celu utrzymanie jak najdłuższej sprawności psychofizycznej pracownika, a wraz z fizjoprofilaktyką ograniczenie lub zatrzymanie negatywnych, już występujących zmian chorobowych. Indywidualnie dopasowane stanowisko pracy z monitorami ekranowymi oraz odpowiednia organizacja pracy stanowią podstawę zmniejszenia ryzyka występowania dolegliwości mięśniowo-szkieletowych, napięciowego bólu głowy oraz zmęczenia narządu wzroku.

~~~~~

## NIEBIESKIE ŚWIATŁO - PRZYJACIEL CZY WRÓG?

ZBIGNIEW JÓŹWIAK

W pracy przedstawione zostały podstawowe cechy dynamiki naturalnego oświetlenia i charakterystyka dobowych zmian temperatury barwowej tego oświetlenia ze szczególnym uwzględnieniem niebieskiej części widma. Wskazane zostały także związki pomiędzy rytmemi dobowymi człowieka i naturalnymi zmianami oświetlenia. W tym kontekście autor korzystając z przeglądu piśmiennictwa przedstawił aktualne poglądy na szkodliwości i uciążliwości związane z nadmiernym i niedostatecznym poziomem oświetlenia zwracając szczególną uwagę na światło niebieskie. W następnej kolejności omówione zostały współczesne potrzeby oświetleniowe związane przede wszystkim z potrzebą aktywności zawodowej, ale również wypoczynku, w okresie, gdy natężenie światła naturalnego nie jest już wystarczające. Z kolei zaprezentowane zostały najczęściej obecnie wykorzystywane źródła światła wraz z ich podstawowymi charakterystykami barwowymi. Źródła te podzielone zostały na dwie zasadnicze kategorie – niezbędne do uzyskania odpowiedniego poziomu oświetlenia ogólnego lub miejscowego oraz źródła, które dzięki emisji światła umożliwiają przekazywanie informacji. Na zakończenie wskazane zostały podstawowe zasady minimalizacji negatywnych skutków ekspozycji na światło niebieskie zarówno dla źródeł oświetlenia ogólnego, jak i urządzeń informatycznych – monitorów komputerów stacjonarnych i przenośnych, tabletów i smartfonów. W odniesieniu do urządzeń informatycznych przybliżono metody softwarowe (np. zmiana tła, włączanie trybu nocnego, ograniczanie jasności ekranu), hardwarowe (np. specjalne monitory z fizycznie montowanymi filtrami światła niebieskiego, dodatkowe filtry zakładane na monitory starszych typów), jak również okulary ograniczające transmisję światła niebieskiego.



## ZARZĄDZANIE WIEDZĄ O ŚRODKACH OCHRONY INDYWIDUALNEJ - NOWE KIERUNKI ROZWOJU

*AGATA KMIECIK, ANNA DĄBROWSKA, MONIKA JANGAS*

W dobie dynamicznego rozwoju technologii głównym źródłem pozyskiwania informacji stają się strony internetowe oraz cyfrowe bazy wiedzy. W praktyce jednak odnalezienie rzetelnych i jednocześnie przystępnych materiałów bywa trudne, szczególnie w obszarze wiedzy specjalistycznej dotyczącej środków ochrony indywidualnej (ŚOI). Dodatkowym problemem jest objętość i złożoność dostępnych treści – długie, niesyntetyczne teksty utrudniają przyswajanie informacji, co może prowadzić do błędów w ich interpretacji i stosowaniu.

Odpowiedzią na te wyzwania jest interaktywna baza wiedzy o środkach ochrony indywidualnej opracowana przez CIOP-PIB. Narzędzie to gromadzi kompleksowe informacje dotyczące doboru i stosowania ŚOI, a także powiązanych norm oraz dokumentów. Serwis obejmuje moduły tematyczne dedykowane wybranym branżom, m.in. budownictwu, górnictwu i rolnictwu, integrując przepisy prawne z wiedzą praktyczną dotyczącą różnych typów środków ochrony indywidualnej. W bazie wdrożono również chatbota, który pilotażowo wspiera producentów oraz użytkowników odzieży chroniącej przed czynnikami chemicznymi i infekcyjnymi. Obecnie prowadzone są działania rozwojowe ukierunkowane na zwiększenie użyteczności serwisu poprzez poprawę projektu wizualnego, czytelności, dostępności oraz nawigacji. Równoległe treści merytoryczne bazy są aktualizowane pod względem informacyjnym i strukturalnym z wykorzystaniem metod microlearningu. Podejmowane działania mają na celu zwiększenie przyswajalności wiedzy, ograniczenie ryzyka błędów w stosowaniu ŚOI oraz poszerzenie grona odbiorców korzystających z bazy.



**DYNAMICZNA OCENA RYZYKA SYTUACYJNO-  
ZADANIOWEGO – METODA PROAKTYWNEGO  
ZARZĄDZANIA RYZYKIEM W ZMIENNYM  
ŚRODOWISKU PRACY**

*MAŁGORZATA KOCHAŃSKA*

Dynamiczna ocena ryzyka sytuacyjno-zadaniowego (D.O.R.S.Z.) jest innowacyjną metodą zarządzania ryzykiem zawodowym, opartą na szybkim, jakościowym procesie oceny sytuacji przed rozpoczęciem realizacji zadania w ramach wykonywania swoich obowiązków pracowniczych. Warto ją stosować zwłaszcza w nietypowych sytuacjach lub w przypadku nierutynowych zadań.



## **APLIKACJE WSPOMAGAJĄCE PROFILAKTYKĘ OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO RÓŻNYCH GRUP ZAWODOWYCH**

*ALEKSANDRA KOPYT, MAGDALENA MŁYNARCZYK, JOANNA  
ORYSIĄK*

Nadmierne obciążenie cieplne stanowi istotne zagrożenie dla zdrowia i bezpieczeństwa pracowników w wielu sektorach gospodarki. Występuje ono w sytuacji nadmiernego wzrostu temperatury wewnętrznej, która wynika z „niezdolności” do prawidłowej wymiany ciepła poprzez mechanizmy termoregulacji. Konsekwencjami tego stanu mogą być m.in. wyczerpanie cieplne, odwodnienie, pogorszenie koncentracji i wydajności pracy, a w skrajnych przypadkach udar cieplny zagrażający życiu. Problem ten jest szczególnie istotny w przypadku osób pracujących w mikroklimacie gorącym (np. górników, piekarzy), stosujących odzież barierową (np. pracowników ochrony zdrowia), służb mundurowych oraz pracowników wykonujących obowiązki na otwartej przestrzeni, takich jak robotnicy czy rolnicy. W kontekście rosnącej liczby dni o ekstremalnie wysokiej temperaturze w Polsce, znaczenie skutecznej profilaktyki stale wzrasta.

Celem referatu jest przedstawienie nowoczesnych narzędzi wspomagających zapobieganie nadmiernemu obciążeniu cieplnemu, opracowanych w CIOP-PIB. Zaprezentowane aplikacje dostarczają kompleksowego wsparcia zarówno specjalistom ds. BHP, jak i samym pracownikom, umożliwiając lepsze zrozumienie zagrożeń oraz wdrażanie skutecznych działań prewencyjnych. Wśród opracowanych rozwiązań znajdują się: webowy kalkulator szacowania współczynnika CAV (wymagany przy wyznaczaniu wskaźnika WBGT) uwzględniający rodzaj odzieży ochronnej/roboczej i liczbę cykli jej konserwacji, kalkulator bezpiecznego czasu pracy dla medyków, który bierze pod uwagę warunki środowiskowe oraz tempo metabolizmu, a także mobilne aplikacje monitorujące stan nawodnienia, dedykowane służbom mundurowym (w tym rozszerzona wersja dla strażaków uwzględniająca zapotrzebowanie na wodę wynikające z prowadzonych działań ratowniczych).

Wszystkie narzędzia opierają się na wynikach badań naukowych prowadzonych w CIOP-PIB, co zapewnia ich wysoką wiarygodność i użyteczność praktyczną.

~~~~~

## KOMPOZYTY WARSTWOWE DO ZASTOSOWAŃ W BHP

*MARCIN KOSTRZEWA, PAWEŁ RELIGA, JOANNA MASIEWICZ*

Kompozyty przekładkowe stanowią jeden z najbardziej innowacyjnych inżynierskich materiałów dotychczas znanych nauce oraz technice. Jego wyjątkowe właściwości, które w łatwy sposób można modyfikować przez stosowanie różnorodnych komponentów, znalazły zastosowanie w szerokiej gamie gałęzi przemysłu. Kompozyty przekładkowe stosowane są między innymi w przemyśle lotniczym, przemyśle motoryzacyjnym, budownictwie. Kompozyty przekładkowe są stosowane również w procesie wytwarzania środków ochronnych dla pracowników wielu sektorów.

W pracy zaprezentowane są kompozyty przekładkowe, do wytworzenia których wykorzystane zostały: kevlar, spieniony polistyren oraz żywica epoksydowa.

Kompozyty przekładkowe cechują bardzo dobre właściwości wytrzymałościowe, charakteryzują się one również dobrymi parametrami odporności na czynniki zewnętrzne. Różnorodność stosowanych komponentów oraz możliwość ich modyfikacji przez dodatek polimerów czy wzmocnienia np. w postaci tkanin, prowadzi do poprawy właściwości ostatecznego produktu. Kompozyty te wykazują wiele potwierdzonych badaniami zalet. Stwarzają one również problemy związane z recyklingiem oraz kosztami produkcji, a tematyka związana z długoterminową trwałością produktów przekładkowych nadal jest w fazie badań.



## **ORGANIZACJA I DOSKONALENIE SZKOLENIA W DZIEDZINIE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY – WYBRANE ASPEKTY PRAWNE I METODYCZNE**

*MARCIN KRAUSE*

Szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy może być rozpatrywane w różnych aspektach, m.in. jako jeden z podstawowych obowiązków pracodawcy, przedmiot zainteresowania pedagogiki i dydaktyki czy wymaganie dotyczące systemów zarządzania. Tematyka organizacji szkolenia w dziedzinie bhp nie budzi większych wątpliwości merytorycznych, ponieważ jest dobrze rozpoznana literaturowo oraz oparta na przepisach prawa pracy. Doskonalenie szkolenia (nazywane także często oceną jakości szkolenia w dziedzinie bhp) nie wynika wprost z obowiązujących przepisów, np. Ustawy Kodeks pracy i Rozporządzenia w sprawie szkolenia w dziedzinie bhp.

Zaproponowane zasady doskonalenia szkolenia w dziedzinie bhp obejmują trzy podstawowe założenia: ocena jakości kształcenia jako przedmiot zainteresowania pedagogiki i dydaktyki odpowiada ocenie efektów działania jako wymaganie dotyczące systemów zarządzania; ocena jakości szkolenia w dziedzinie bhp opiera się na przepisach prawa pracy (głównie Rozporządzenia w sprawie szkolenia w dziedzinie bhp), badane są m.in. wymagania i zgodności z ramowymi programami szkolenia; ocena jakości szkolenia w dziedzinie bhp dotyczy zarówno organizacji, jak i efektywności procesu kształcenia, badane są m.in. zasoby informacyjne (dokumentacja dydaktyczna), zasoby rzeczowe (infrastruktura dydaktyczna) oraz uczestnicy procesu (organizatorzy szkolenia, uczestnicy szkolenia, kadra dydaktyczna).



## **PREDYKCYJNE ZARZĄDZANIE RYZYKIEM W SYSTEMACH BEZPIECZEŃSTWA PRACY – OD DANYCH OPERACYJNYCH DO DECYZJI STRATEGICZNYCH**

*SEBASTIAN KUBASIŃSKI*

Wraz z rozwojem cyfryzacji w obszarze bezpieczeństwa pracy rośnie dostępność danych operacyjnych dotyczących zdarzeń potencjalnie wypadkowych, zachowań pracowników oraz warunków pracy. Celem referatu jest przedstawienie koncepcji predykcyjnego zarządzania ryzykiem w systemach bezpieczeństwa pracy, opartej na analizie danych, wskaźnikach wyprzedzających oraz modelach wspomaganie decyzji. W artykule zaproponowano model przejścia od danych operacyjnych (np. zdarzeń potencjalnie niebezpiecznych) do poziomu strategicznego zarządzania ryzykiem, z uwzględnieniem integracji z wymaganiami ISO 45001.



## **ZASTOSOWANIE INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH DO POPRAWY WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH W KOPALNIACH GŁĘBOKICH**

*ZBIGNIEW KUCZERA, ARTUR CANIBOŁ, MICHAŁ CANIBOŁ*

Wysoka temperatura pierwotna górotworu, wzrost wilgotności powietrza, intensywna koncentracja wydobywania oraz zwiększająca się moc maszyn i urządzeń górniczych wpływają na pogorszenia parametrów mikroklimatu w podziemnych zakładach górniczych. W efekcie utrzymanie bezpiecznych warunków pracy wymaga stosowania nowoczesnych, energooszczędnych i niezawodnych systemów klimatyzacji dołowej.

Współczesne systemy klimatyzacji kopalń opierają się na wykorzystaniu zaawansowanych technologii wymiany ciepła, umożliwiających skuteczne obniżenie temperatury powietrza przy jednoczesnej optymalizacji zużycia energii. Szczególne znaczenie mają modułowe agregaty chłodnicze, niskooporowe chłodnice powietrza oraz wysokociśnieniowe przemienniki ciśnienia wody lodowej, które pozwalają na efektywne chłodzenie powietrza nawet w trudnych warunkach eksploatacyjnych. W referacie przedstawiono klasyfikację zagrożenia klimatycznego w podziemnych zakładach górniczych oraz innowacyjne rozwiązania techniczne tj. Górniczy Mobilny Punkt Klimatyczny (GMPK) oraz wysokociśnieniowy przemiennik ciśnienia (DPC) stosowane w klimatyzacji kopalń głębokich, gdzie tradycyjne systemy klimatyzacji generują wysokie koszty eksploatacyjne.



## **MONITOROWANIE ZMĘCZENIA PRACOWNIKÓW JAKO NARZĘDZIE ZARZĄDZANIA RYZYKIEM W BEZPIECZEŃSTWIE PRACY**

*NATALIA MAJDA, WIKTORIA NOWAKOWSKA, KATARZYNA  
BEDNARCZYK*

Monitorowanie zmęczenia pracowników stanowi istotny element współczesnych systemów zarządzania bezpieczeństwem pracy, w szczególności w kontekście narastającej roli czynników psychospołecznych i organizacyjnych.

W ujęciu ergonomii i medycyny pracy zmęczenie jest zjawiskiem o wieloczynnikowej etiologii, które istotnie obniża sprawność procesów poznawczych, wydłuża czas reakcji oraz zwiększa prawdopodobieństwo błędów, wpływając na poziom ryzyka zawodowego.

W Polsce ocena zmęczenia realizowana jest pośrednio w ramach obowiązkowej oceny ryzyka zawodowego, obejmującej analizę obciążeń pracy, stresu, organizacji czasu pracy oraz warunków środowiskowych. Podejście to wpisuje się w model prewencyjny ukierunkowany na identyfikację i ograniczanie czynników wpływających na obniżenie wydolności pracownika. W europejskim podejściu do bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracy podkreśla się znaczenie integracji działań prewencyjnych z zarządzaniem ryzykiem. Istotną rolę pełni European Agency for Safety and Health at Work, która koncentruje się na analizie czynników psychospołecznych oraz wspieraniu nowoczesnych rozwiązań w obszarze bezpieczeństwa pracy. W skali globalnej monitorowanie zmęczenia znajduje zastosowanie przede wszystkim w sektorach wysokiego ryzyka, takich jak transport, lotnictwo i górnictwo, gdzie wdrażane są systemy oparte na technologiach wearable oraz analizie parametrów fizjologicznych.

W prezentacji omówione zostaną podstawowe pojęcia związane ze zmęčeniami, jego wpływ na funkcjonowanie człowieka oraz metody jego oceny wraz z przykładami nowoczesnych technologii monitorujących.



## **APLIKACJA MOBILNA WSPOMAGAJĄCA INDYWIDUALNY DOBÓR I DOPASOWANIE FILTRUJĄCEGO SPRZĘTU OCHRONY UKŁADU ODDECHOWEGO**

*KRZYSZTOF MAKOWSKI*

Aplikacja mobilna Size4Face została opracowana w celu wsparcia użytkowników sprzętu ochrony układu oddechowego w prawidłowym doborze i dopasowaniu półmasek filtrujących do indywidualnych wymiarów twarzy. Najnowsza wersja aplikacji stanowi kompleksowo zmodernizowane narzędzie, łączące unowocześniony interfejs użytkownika z rozbudowaną warstwą merytoryczną i nowymi funkcjonalnościami. Przebudowano układ funkcjonalny, wprowadzono kafelkowy system nawigacji oraz odświeżoną identyfikację wizualną, co zwiększyło intuicyjność obsługi i dostępność informacji.

Moduł pomiaru twarzy wykorzystuje technologię 3D (ARCore) i umożliwia przyporządkowanie użytkownika do jednego z pięciu modeli głowy zgodnych z normami ISO/TS 16976-2 oraz ISO 16900-5. Na tej podstawie aplikacja wspiera dobór odpowiednich półmasek. Zaktualizowana i rozszerzona baza danych obejmuje półmasksi elastomerowe i filtrujące, zawierając zweryfikowane informacje dotyczące rozmiaru, klasy ochrony oraz producenta. Przyporządkowanie modeli przeprowadzono w oparciu o badania dopasowania zgodne z aktualnymi wymaganiami norm ISO.

Nowe moduły obejmują rejestr dezynfekcji z możliwością ewidencjonowania wykonanych procesów, kalkulator czasu bezpiecznego stosowania oraz rozbudowane treści dotyczące dezynfekcji (ozonowanie, promieniowanie UV-C, 70% etanol) i konserwacji półmasek. Uwzględniono także zagadnienia bezpieczeństwa związane z podwyższonym stężeniem CO<sub>2</sub> w środowisku pracy.

Aplikacja jest bezpłatna, działa w trybie offline i dostępna jest na systemy Android oraz iOS. Size4Face stanowi praktyczne i edukacyjne narzędzie wspierające bezpieczne, świadome i zgodne z normami użytkowanie sprzętu ochrony układu oddechowego.

~~~~

## **EKO-INNOWACJE W BRANŻY BHP - POTENCJAŁ I KIERUNKI ICH ROZWOJU**

*PAULINA MALISZEWSKA, JOANNA KAPTURSKA, PAWEŁ  
RELIGA*

Ostatnie dekady przyniosły ogromną ilość innowacji praktycznie we wszystkich obszarach działalności człowieka, w tym w obszarze związanym z bezpieczeństwem i higieną pracy. Czy zastanawiamy się dokonując ich wyboru z czego i w jaki sposób zostały wytworzone? Jaki jest ich los po zużyciu? A warto. Chwila refleksji przed podjęciem ostatecznej decyzji może bowiem spowodować, że nasze działanie zapewni nie tylko bezpieczeństwo pracowników, ale i środowiska. W pracy przedstawiono rezultaty analizy rynku innowacji w bhp pod kątem poprawy stanu bezpieczeństwa pracy oraz zmniejszenia negatywnego oddziaływania pracownika na środowisko naturalne, tzw. eko-innowacji. Na podstawie przeprowadzonej analizy dokonano identyfikacji głównych obszarów związanych z bhp, w których wdrażane są eko-innowacje oraz oszacowano rodzaj i skalę tych wdrożeń.



## **MOBBING JAKO NARASTAJĄCE ZAGROŻENIE W ŚRODOWISKU PRACY W ASPEKTCIE MOŻLIWOŚCI PRZECIWDZIAŁANIA W UJĘCIU BHP**

*KINGA MARTUSZEWSKA*

Mobbing, coraz częściej jest identyfikowany w polskich zakładach pracy, przestaje być wyłącznie problemem relacji interpersonalnych, a staje się realnym zagrożeniem dla zdrowia psychicznego i fizycznego pracowników, wpisując się tym samym w obszar bezpieczeństwa i higieny pracy.

Artykuł podejmuje próbę ujęcia zjawiska mobbingu w perspektywie BHP, wskazując, że obowiązek zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków pracy obejmuje także ochronę przed czynnikami psychospołecznymi. Autor publikacji przedstawia problem z punktu widzenia zarówno osób doświadczających mobbingu, jak również tych, dla których ten problem jest obcy. W opracowaniu omówione zostaną aktualne regulacje prawne, w tym obowiązki pracodawcy wynikające z Kodeksu pracy, oraz praktyczne narzędzia przeciwdziałania mobbingowi jako elementu systemu zarządzania BHP. Szczególny nacisk położono na przeciwdziałanie temu zjawisku, czyli budowanie kultury organizacyjnej opartej na szacunku, wdrażanie procedur antymobbingowych, szkolenia oraz mechanizmy wczesnego reagowania. Praca otwiera nowe pole analizy oceny ryzyka zawodowego, obowiązków prewencyjnych pracodawcy oraz standardów należytej staranności, które zmierzać mają do zbudowania modelu analizy ryzyka mobbingu w miejscu pracy.

Analizie poddane zostaną również konsekwencje zaniechania działań w tym zakresie zarówno prawne, jak i ekonomiczne oraz społeczne. Artykuł wskazuje, że skuteczna walka z mobbingiem wymaga integracji działań z obszaru prawa pracy, zarządzania zasobami ludzkimi oraz BHP, a także zmiany postrzegania tego zjawiska niejako z problemu jednostkowego na systemowe ryzyko zawodowe.



## **EKSPERYMENT PROCESOWY W SPRAWACH WYPADKOWYCH MOŻLIWYM NARZĘDZIEM POPRAWY STANDARDÓW BHP**

*KINGA MARTUSZEWSKA, DAWID SZURGACZ*

Wypadki przy pracy stanowią istotny problem zarówno z perspektywy ochrony zdrowia pracowników, jak i odpowiedzialności pracodawców. Wymagają one nie tylko ustalenia odpowiedzialności, lecz także rzetelnej analizy ich przyczyn w celu zapobiegania podobnym zdarzeniom w przyszłości. Artykuł koncentruje się na wykorzystaniu instytucji eksperymentu procesowego jako narzędzia dowodowego w sprawach dotyczących wypadków przy pracy, wskazując jego potencjał w ustalaniu rzeczywistego przebiegu zdarzeń oraz identyfikacji naruszeń zasad BHP.

Autorzy analizują podstawy prawne przeprowadzania eksperymentu procesowego w postępowaniach powypadkowych, ze szczególnym uwzględnieniem spraw sądowych. Eksperyment procesowy, polegający na odtworzeniu przebiegu zdarzenia w warunkach zbliżonych do rzeczywistych umożliwia weryfikację wersji uczestników, ale przede wszystkim pozwala na precyzyjne zidentyfikowanie faktycznych mechanizmów wypadku. W praktyce prowadzi do ujawnienia nie tylko bezpośrednich przyczyn zdarzenia, lecz także tzw. przyczyn systemowych tj. błędów organizacyjnych, nieprawidłowych procedur, niedostatecznego nadzoru czy wadliwego przeszkolenia pracowników.

Artykuł dowodzi, że wyniki eksperymentu procesowego mogą stanowić wartościowe źródło wiedzy dla pracodawców i służ BHP poprzez umożliwienie im wdrażania konkretnych działań naprawczych, identyfikację luk w procedurach bezpieczeństwa i wdrażanie skuteczniejszych środków zapobiegawczych. Szczególny nacisk położono na prewencyjny potencjał tej instytucji, poprzez upowszechnienie wniosków z eksperymentu na przykład w ramach audytów wewnętrznych, szkoleń czy analiz powypadkowych. Eksperyment procesowy staje się zatem narzędziem nie tylko do rekonstrukcji zdarzeń przeszłych, ale do aktywnego kształtowania bezpieczniejszych warunków pracy w przyszłości.

~~~~~

## **BIM 8D - BEZPIECZEŃSTWO POPRZEZ PROJEKT**

*MATEUSZ NAPIÓRKOWSKI, MARIUSZ SZÓSTAK*

Bezpieczeństwo i higiena pracy stanowią jeden z kluczowych aspektów realizacji inwestycji budowlanych, wpływający zarówno na zdrowie pracowników, jak i efektywność procesów budowlanych. Współczesne podejście do zarządzania bezpieczeństwem opiera się na działaniach prewencyjnych, które można zaplanować już na etapie projektowania. W tym kontekście istotną rolę może zacząć odgrywać metodyka Building Information Modelling (BIM), która umożliwia tworzenie cyfrowych modeli obiektów budowlanych. W kontekście bezpieczeństwa pracy szczególne znaczenie ma rozszerzenie BIM do poziomu 8D, obejmującego zarządzanie ryzykiem i bezpieczeństwem. BIM 8D umożliwia identyfikację potencjalnych zagrożeń już na etapie projektowym/modelowym dzięki wykorzystaniu modeli 3D oraz symulacji procesów budowlanych. Pozwala to na lepsze planowanie organizacji placu budowy oraz wdrażanie rozwiązań minimalizujących ryzyko wystąpienia niebezpiecznych sytuacji. Integracja danych dotyczących bezpieczeństwa z harmonogramem robót umożliwia analizę zagrożeń w czasie, co wspiera podejmowanie decyzji projektowych zgodnych z koncepcją „Safety by Design” (ang. bezpieczny poprzez projekt). Uzupełnieniem podejścia BIM 8D jest wykorzystanie technologii wirtualnej rzeczywistości (VR) w szkoleniach BHP. VR umożliwia odwzorowanie modelu BIM w środowisku immersyjnym, co pozwala użytkownikom na realistyczne doświadczenie warunków panujących na placu budowy. Dzięki temu pracownicy mogą zapoznawać się z procedurami bezpieczeństwa oraz ćwiczyć reakcje w sytuacjach zagrożenia w sposób bezpieczny i kontrolowany. Wykorzystanie metodyki BIM samej lub wraz z Wirtualną Rzeczywistością ma potencjał na poprawę bezpieczeństwa na polskich budowach.



## **SYSTEMOWE PODEJŚCIE DO ZAGOSPODAROWANIA ZUŻYTYCH ŚRODKÓW OCHRONY INDYWIDUALNEJ**

*MAŁGORZATA OKRASA, ELŻBIETA PAWEŁCZYK, OLIWIA  
OWCZAREK, ALEKSANDRA NOWAK, MARCIN JACHOWICZ,  
ALAN FENDER*

Zużyte środki ochrony indywidualnej (ŚOI) stanowią istotne źródło odpadów w zakładach pracy – zarówno ze względu na skalę ich zużycia, jak i rosnące wymagania środowiskowe oraz organizacyjne. W referacie zasygnalizowano potrzebę systemowego podejścia do zagospodarowania zużytych ŚOI, obejmującego cały cykl życia wyrobu: od projektowania i doboru materiałów, przez użytkowanie i utrzymanie higieny, po zbiórkę, segregację, logistykę zwrotną oraz wybór optymalnych ścieżek przetwarzania (ponowne użycie, recykling materiałowy lub chemiczny, odzysk energii). Omówione zostaną kluczowe bariery i ryzyka – w tym zanieczyszczenia biologiczne i chemiczne, brak jednolitych standardów segregacji, ograniczenia technologiczne oraz koszty – a także przegląd rozwiązań organizacyjnych i narzędzi wspierających podejmowanie decyzji (procedury, modele odpowiedzialności, kryteria jakości strumienia odpadów). Wnioski wskazują, że skuteczne zagospodarowanie zużytych ŚOI wymaga integracji wymagań BHP, jakościowych i środowiskowych oraz wdrażania praktyk opartych na danych, co pozwala ograniczać ilość odpadów, poprawiać zgodność z wymaganiami oraz zwiększać bezpieczeństwo procesów i pracowników.



## **CZAS PRACY JAKO PRZEJAW BEZPIECZNYCH I HIGIENICZNYCH WARUNKÓW PRACY**

*ŁUKASZ PAROŃ*

Prawo pracy powstało dla realizowania funkcji ochronnej i już u swego zarania wiele unormowań dotyczyło kwestii czasu pracy. Perspektywa historyczna ilustruje stopniowe ograniczanie rozmiaru czasu pracy, co znajduje uzasadnienie w potrzebie ochrony zdrowia i życia pracowników. Współcześnie przyjętym standardem jest czterdziestogodzinny tydzień pracy, jednak w niektórych zawodach czas ten jest krótszy, a dodatkowo limitowane jest zatrudnienie pracy nadliczbowej. Dyrektywy unijne postrzegają zagadnienie czasu pracy z perspektywy bezpieczeństwa i higieny pracy. Konieczna jest refleksja nad postrzeganiem przepisów o czasie pracy jako przepisów gwarantujących prawo do bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, z uwzględnieniem zwrócenia uwagi na podział czasu na kategorie pracy i odpoczynku. Aktualnym problemem jest jednak również postrzeganie norm czasu pracy jako kategorii ochronnej nie tylko dla pracowników, tj. osób zatrudnionych na podstawie stosunku pracy, ale również osób świadczących pracę na innej podstawie niż stosunek pracy, np. na podstawie umów cywilnoprawnych. Stworzenie środowiska pracy o bezpiecznym charakterze, odpowiadającym wysokim standardom higienicznym wymaga kompleksowego podejścia i objęcia ochroną nie tylko pracowników, ale również inne osoby wykonujące pracę najemną. Nowoczesne postrzeganie ochrony pracy i koncentracja również na obszarze czasu pracy, sprzyjać będzie wypracowaniu wysokiego poziomu kultury pracy i osiągnięciu odpowiedniego standardu ochrony. Nowoczesne postrzeganie ochrony pracy uzasadnione jest brzmieniem art. 207 § 2 Kodeksu pracy, który wskazuje że pracodawca jest obowiązany chronić zdrowie i życie pracowników przez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki.

~~~~~

## **CYFROWA TRANSFORMACJA BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA DŹWIGÓW OSOBOWYCH – OD CZUJNIKÓW DO PREDYKCJI ZAGROŻEŃ**

*JUSTYNA PIOTROWSKA*

Ostatnie trzy dekady w branży dźwigowej to okres przejścia od prostych układów mechaniczno-elektrycznych do wysoce zaawansowanych systemów cyfrowych i inteligentnych algorytmów bezpieczeństwa. Istotnym elementem jest podkreślenie nadrzędnej roli Urzędu Dozoru Technicznego w zapewnieniu bezpiecznej eksploatacji dźwigów osobowych. Jako niezależna jednostka kontrolna, UDT poprzez certyfikację, a także badania okresowe stanowi fundament prewencji wypadkowej urządzeń transportu bliskiego w Polsce.

Autorka przedstawia proces transformacji urządzeń z prostych konstrukcji mechanicznych w zaawansowane systemy mechatroniczne. Kluczowym punktem odniesienia dla rozważań jest wpływ regulacji prawnych, w szczególności unijnej dyrektywy dźwigowej 2014/33/UE oraz norm EN 81-20 i EN 81-50, które zdefiniowały współczesne standardy bezpieczeństwa dźwigów osobowych. Na podstawie przykładów szczegółowo omówiony został przełom w technologii napędowej. Autorka wykazuje zastąpienie energochłonnych układów reduktorowych компактowymi silnikami synchronicznymi, które wspierane są przez nowoczesne falowniki i systemy regeneracji energii. Na przełomie lat napędy drzwiowe zostały wyposażone w kurtyny świetlne o wysokim poziomie niezawodności elektronicznej. Analiza obejmuje również ewolucję elementów bezpieczeństwa, takich jak systemy UCM (ang. Unintended Car Movement) oraz ACOP (ang. Ascending Car Overspeed Protection).

Prognoza dotycząca przyszłości branży dźwigowej, zorientowana jest na wykorzystanie Sztucznej Inteligencji (AI) oraz platform chmurowych. Dzięki diagnostyce predykcyjnej i analizie danych w czasie rzeczywistym, współczesny dźwig staje się autonomicznym, proekologicznym ogniwem inteligentnych budynków. Autor dowodzi, że cyfrowa transformacja nie tylko podnosi komfort użytkowania, ale przede wszystkim staje się gwarantem bezpieczeństwa urządzeń transportu pionowego.

~~~~

## **STANDARDY PRAWNE W ERGONOMII - BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWNIKA W UJĘCIU INTERDYSCYPLINARNYM**

*EWELINA PISARSKA, NATALIA SZCZUCKA*

Referat dotyczy standardów prawnych w ergonomii oraz ich znaczenia dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika w środowisku pracy. Omawia regulacje prawne i normy techniczne odnoszące się do bezpieczeństwa i higieny pracy, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony zdrowia człowieka w różnych obszarach aktywności zawodowej.

Ergonomia została przedstawiona jako interdyscyplinarna dziedzina łącząca aspekty prawne, techniczne, organizacyjne i zdrowotne, ukierunkowana na ograniczanie zagrożeń, zmniejszanie obciążeń psychofizycznych oraz zapobieganie wypadkom przy pracy i chorobom zawodowym.

W referacie omówiono rolę przepisów prawa pracy, regulacji BHP oraz norm ergonomicznych jako podstawowych narzędzi systemowego zapewnienia bezpieczeństwa. Przedstawiono również różne wymiary bezpieczeństwa – fizyczny, organizacyjny i psychospołeczny – oraz ich znaczenie dla projektowania stanowisk pracy, organizacji procesów pracy i kształtowania odpowiedzialności pracodawcy. Interdyscyplinarne ujęcie pozwala ukazać, w jaki sposób współdziałanie prawa i inżynierii bezpieczeństwa wpływa na praktyczne stosowanie zasad ergonomii oraz poziom ochrony zdrowia i życia człowieka we współczesnym środowisku pracy.

~~~~~

## **BHP Z PERSPEKTYWY PRACOWNIKÓW NEURORÓŻNORODNYCH: PRZEGLĄD LITERATURY**

*KATARZYNA PIWOWAR-SULEJ, INNA GVOZDAREVA*

W rozdziale podjęto problem bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) z perspektywy pracowników neuroróżnorodnych, obejmujących m.in. osoby w spektrum autyzmu i z ADHD. Celem tekstu jest syntetyczne przedstawienie stanu badań nad dostosowaniem środowiska pracy do zróżnicowanych potrzeb poznawczych i sensorycznych oraz identyfikacja luk badawczych w tym obszarze.

W przeglądzie wykorzystano publikacje indeksowane w bazie Scopus. Przegląd literatury wskazuje, że rzadko tematyka BHP jest łączona z neuroróżnorodnością. Znacznie częściej mówi się o warunkach pracy w kontekście wymagań osób neurotypowych. Tym samym dominuje tradycyjne podejście do BHP, które opiera się na założeniu „przeciętnego” pracownika, co może prowadzić do pomijania specyficznych czynników ryzyka doświadczanych przez osoby neuroróżnorodne. Dotyczą one m.in. nadmiernej stymulacji sensorycznej (hałas, światło), niejednoznacznej komunikacji procedur bezpieczeństwa, presji społecznej czy trudności w adaptacji do nagłych zmian.

Jednocześnie badania podkreślają, że odpowiednie dostosowania – takie jak jasne instrukcje, wizualizacja procedur, możliwość modyfikacji przestrzeni pracy czy szkolenia kadry kierowniczej – zwiększają nie tylko poziom bezpieczeństwa, lecz także dobrostan, zaangażowanie i retencję pracowników.

Opracowanie podkreśla potrzebę integracji perspektywy neuroróżnorodności z systemami zarządzania BHP, a także na konieczność dalszych badań empirycznych dotyczących oceny ryzyka, projektowania inkluzywnych procedur oraz roli przywództwa w kształtowaniu kultury bezpieczeństwa sprzyjającej różnorodności poznawczej. Wnioski mają znaczenie zarówno teoretyczne, jak i praktyczne, wspierając rozwój inkluzywnych i zrównoważonych środowisk pracy.



## **KONCEPCJA WSKAŹNIKA RÓWNOWAGI EKONOMICZNEJ JAKO NARZĘDZIE POMIARU EFEKTYWNOŚCI WYDATKÓW NA BEZPIECZEŃSTWO PRACY**

*JAKUB POJAWA*

Współczesne zarządzanie bezpieczeństwem pracy wymaga ścisłej integracji z rachunkiem ekonomicznym przedsiębiorstwa. Artykuł prezentuje autorski Wskaźnik Równowagi Ekonomicznej (dalej: WRE) jako narzędzie do obiektywnego pomiaru efektywności wydatków na BHP. Metodyka opiera się na taksonomii kosztów podzielonych na cztery filary: bezpieczeństwo techniczne, innowacje w bezpieczeństwie, straty generowane zdarzeniami niepożądanymi oraz realizację wymagań prawnych. Wskaźnik zestawia nakłady prewencyjne z kosztami zdarzeń niepożądanych, umożliwiając ocenę rentowności działań niezależnie od wielkości podmiotu.

Praktyczną użyteczność modelu zweryfikowano na podstawie studium przypadku dwóch zakładów produkcyjnych o różnym profilu działalności. Analiza zakłada, że ujemne wartości wskaźnika świadczą o stabilności procesu i skutecznej ochronie kapitału, podczas gdy wartości dodatnie sygnalizują niedoinwestowanie prewencji i ryzyko strat operacyjnych. Wdrożenie WRE pozwala na transformację roli służb BHP w stronę strategicznego zarządzania ryzykiem finansowym, stanowiąc twarde argumenty w komunikacji z kadrą zarządzającą.



## **ZINTEGROWANA OCENA RYZYKA TECHNICZNEGO I ZAWODOWEGO W ENERGETYCE WIATROWEJ – KONTEKST INŻYNIERII BEZPIECZEŃSTWA**

*MICHAŁ PRZYGODA*

Dynamiczny rozwój energetyki wiatrowej wiąże się z rosnącą złożonością techniczną instalacji oraz specyficznymi zagrożeniami dla bezpieczeństwa pracy. Tradycyjna ocena ryzyka zawodowego, stosowana w systemach BHP, często koncentruje się na zagrożeniach bezpośrednich dla pracownika, pomijając szerszy kontekst ryzyka technicznego wynikającego z awarii systemów, błędów projektowych czy nieprawidłowej eksploatacji urządzeń.

Celem referatu jest przedstawienie zintegrowanego podejścia do oceny ryzyka w energetyce wiatrowej, łączącego elementy inżynierii bezpieczeństwa z klasycznymi metodami oceny ryzyka zawodowego. W pracy zaproponowano model oceny ryzyka oparty na połączeniu metod FMEA, Bow-Tie oraz zasady ALARP, umożliwiający jednoczesną analizę zagrożeń technicznych i zawodowych. Przedstawione podejście pozwala na identyfikację kluczowych scenariuszy awaryjnych, ocenę skuteczności barier bezpieczeństwa oraz określenie akceptowalnego poziomu ryzyka dla pracowników.

Referat wskazuje, że integracja kontekstu inżynierii bezpieczeństwa z oceną ryzyka zawodowego zwiększa skuteczność prewencji wypadków oraz wspiera systemowe zarządzanie bezpieczeństwem w energetyce wiatrowej.



## **PRACOWNIK SŁUŻBY BHP LIDEREM ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU W FIRMIE**

*PAWEŁ RELIGA, MARCIN KOSTRZEWA*

Idee eko-konsumpcji mogą być realizowane w życiu zawodowym każdego świadomego konsumenta, w tym również pracownika służby bhp. Kluczowym elementem jest tu jego poziom świadomości ekologicznej. Przy czym ważnym jest, aby świadomość ta wynikała nie tylko z ogólnej wiedzy z zakresu zrównoważonego rozwoju, klimatu i ochrony środowiska, ale przede wszystkim z wiedzy o praktycznych możliwościach działań proekologicznych w obszarze aktywności zawodowej. Taki pracownik, świadomy przemian w środowisku naturalnym, ich przyczyn, a także znający i aktywnie podejmujący działania chroniące to środowisko może stać się w swoim miejscu pracy liderem zrównoważonego rozwoju. Należy podkreślić, że stosowanie zasad zrównoważonego rozwoju w praktyce zawodowej pracownika służby bhp nie wiąże się z dodatkowymi zadaniami, przynosi natomiast ekologiczne, społeczne, jak i ekonomiczne korzyści, jak również zwiększa poziom bezpieczeństwa i higieny pracowników. Warto spróbować. Jak tego dokonać? Na początek...



## **OD PRZEPISÓW DO PRAKTYKI – ROLA ORGANU NADZORU GÓRNICZEGO W KSZTAŁTOWANIU NOWOCZESNYCH ROZWIĄZAŃ BHP W ZAKŁADACH GÓRNICZYCH**

*DAGMARA SOLATYCKA*

Dynamiczne zmiany technologiczne, rosnące oczekiwania społeczne w zakresie bezpieczeństwa pracy oraz konieczność dostosowania działalności górniczej do nowych uwarunkowań prawnych powodują, że współczesny system bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie wymaga nie tylko skutecznych regulacji, ale przede wszystkim ich praktycznego wdrażania. W tym procesie szczególną rolę odgrywają organy nadzoru górniczego, których działalność wykracza obecnie poza klasyczną funkcję kontrolną i obejmuje również działania prewencyjne, doradcze oraz inicjujące rozwój nowoczesnych standardów bezpieczeństwa.

Celem wystąpienia będzie wskazanie, że skuteczny nadzór górniczy nie ogranicza się wyłącznie do egzekwowania przepisów prawa, ale stanowi istotny element budowania nowoczesnego i proaktywnego systemu bezpieczeństwa pracy w górnictwie,

Referat koncentrować się będzie na roli organu nadzoru górniczego w kształtowaniu kultury bezpieczeństwa oraz wdrażaniu nowoczesnych rozwiązań BHP w zakładach górniczych. Szczególna uwaga zostanie poświęcona znaczeniu działań profilaktycznych i edukacyjnych prowadzonych przez organy nadzoru górniczego, a także współpracy z przedsiębiorcami, służbami BHP oraz kadrą kierowniczą zakładów górniczych.

~~~~

## **INNOWACYJNE BHP W PRAKTYCE – DOŚWIADCZENIA NA PRZYKŁADZIE KRUK S.A.**

*ANNA SZALA*

Celem niniejszego referatu jest przedstawienie praktycznych wdrożeń realizowanych w KRUK S.A., które przyczyniają się do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa oraz świadomości pracowników, przy jednoczesnym wykorzystaniu nowoczesnych technologii.

### Cyfryzacja procesów BHP

Jednym z kierunków rozwoju w obszarze BHP jest cyfryzacja procesów. W KRUK S.A. wdrożono nowoczesne narzędzia umożliwiające monitorowanie i raportowanie zdarzeń związanych z bezpieczeństwem pracy.

### Nowoczesne podejście do szkoleń

Istotnym elementem podnoszenia poziomu bezpieczeństwa jest efektywna edukacja pracowników. W praktyce KRUK S.A. wykorzystuje się nowoczesne formy szkoleniowe.

### Automatyzacja procesów biurowych

Wdrażanie automatyzacji w obszarze procesów biurowych stanowi kolejny element wspierający rozwój systemu BHP. Ergonomia w środowisku pracy  
Szczególne znaczenie ma ergonomia, zwłaszcza w kontekście pracy biurowej i modelu hybrydowego. W KRUK S.A. wdrażane są rozwiązania obejmujące:

- dostosowanie stanowisk pracy do indywidualnych potrzeb pracowników,
- promowanie zasad ergonomii w pracy zdalnej,
- działania edukacyjne zwiększające świadomość w zakresie profilaktyki zdrowotnej.

### Budowanie kultury bezpieczeństwa

Kluczowym elementem skutecznego systemu BHP jest zaangażowanie pracowników. W KRUK S.A. realizowane są inicjatywy mające na celu budowanie kultury odpowiedzialności za bezpieczeństwo.

### Podsumowanie

Doświadczenia KRUK S.A. pokazują, że nowoczesne podejście do BHP powinno opierać się na integracji technologii, ergonomii oraz zaangażowania pracowników. Wdrażanie innowacyjnych rozwiązań, wspieranych przez kulturę proaktywną, pozwala nie tylko zwiększyć poziom bezpieczeństwa, ale również budować organizację bardziej świadomą, efektywną i przyjazną dla pracowników.

## **ODDZIAŁYWANIE SUBSTANCJI NA POGORZELISKACH NA ZDROWIE I ŻYCIE STRAŻAKÓW**

*NATALIA SZCZUCKA, ŁUKASZ KUTA*

Ocena ryzyka zdrowotnego strażaków uczestniczących w gaszeniu pożarów nielegalnych składowisk odpadów stanowi istotny problem z zakresu bezpieczeństwa pracy oraz zdrowia publicznego. Pożary tego typu wiążą się z emisją złożonych mieszanin substancji chemicznych powstających podczas spalania odpadów przemysłowych i komunalnych, w tym metali ciężkich, dioksyn, furanów, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych oraz lotnych związków organicznych. Narażenie na te czynniki może prowadzić do wystąpienia ostrych objawów toksycznych, takich jak podrażnienia układu oddechowego i skóry, a także do długoterminowych skutków zdrowotnych obejmujących choroby układu oddechowego, zaburzenia neurologiczne oraz zwiększone ryzyko chorób nowotworowych.



## **OCENA ERGONOMICZNA WYBRANYCH POJAZDÓW ROLNICZYCH W ASPEKTCIE KOMFORTU PRACY ROLNIKÓW**

*KACPER SZCZYGIEL, ŁUKASZ KUTA*

Referat stanowi analizę warunków pracy operatora ciągnika rolniczego w ujęciu bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem specyfiki środowiska zawodowego oraz złożonego charakteru oddziaływania czynników szkodliwych i uciążliwych. Problematyka ta stanowi istotny obszar badań interdyscyplinarnych, obejmujących zagadnienia ergonomii, medycyny pracy oraz inżynierii bezpieczeństwa.

Celem referatu jest ocena ergonomicznych i organizacyjnych uwarunkowań pracy operatora w kabinie ciągnika rolniczego, ze szczególnym uwzględnieniem obciążeń układu mięśniowo-szkieletowego, ekspozycji na czynniki fizyczne i środowiskowe oraz identyfikacji potencjalnych zagrożeń wypadkowych. Analizie poddano charakter pracy, obejmujący długotrwałe wykonywanie czynności zawodowych w pozycji siedzącej, często w warunkach wymuszonej postawy ciała oraz ograniczonej przestrzeni roboczej.

Szczególną uwagę poświęcono oddziaływaniu drgań ogólnych przenoszonych na organizm operatora podczas eksploatacji ciągnika w zróżnicowanych warunkach terenowych. Długotrwała ekspozycja na drgania, w połączeniu z wstrząsami oraz powtarzalnością mikrourazów, może przyczynić się do rozwoju schorzeń układu ruchu, zwłaszcza w obrębie odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Ponadto wskazano na jednoczesne występowanie innych czynników środowiska pracy, takich jak hałas, zapylenie, zmienne warunki mikroklimatyczne oraz oddziaływanie promieniowania słonecznego, które mogą negatywnie wpływać na komfort i bezpieczeństwo pracy operatora.

W oparciu o przeprowadzoną analizę stanowiska pracy sformułowane zostaną wnioski oraz rekomendacje ukierunkowane na doskonalenie rozwiązań ergonomicznych i organizacyjnych, mających na celu ograniczenie zagrożeń zawodowych oraz poprawę poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy operatorów ciągników rolniczych.



## **WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII EGZOSZKIELETÓW W ERGONOMII PRACY, SYMULACJACH SZKOLENIOWYCH ORAZ TERAPII RUCHOWEJ**

*SZYMON ŚWIDER, NATALIA FILIPECKA, JAKUB SIDOROWICZ*

Egzoszkielety stanowią zaawansowane rozwiązania technologiczne wspomagające funkcjonowanie człowieka w obszarach ergonomii pracy, symulacji szkoleniowych oraz terapii ruchowej. W środowisku pracy ich zastosowanie koncentruje się na ograniczaniu obciążeń biomechanicznych układu mięśniowo-szkieletowego, zwiększaniu poziomu bezpieczeństwa oraz redukcji ryzyka występowania urazów i chorób zawodowych. Technologie te wspierają wykonywanie czynności wymagających dużego wysiłku fizycznego, poprawiają stabilizację postawy oraz zmniejszają zmęczenie pracowników. W obszarze symulacji szkoleniowych egzoszkielety umożliwiają precyzyjne odwzorowanie warunków pracy, dynamiki ruchu oraz interakcji człowieka z narzędziami i maszynami, co przekłada się na podniesienie skuteczności procesów dydaktycznych i bezpieczeństwa szkolonych osób. W terapii ruchowej rozwiązania te znajdują zastosowanie w rehabilitacji pacjentów z dysfunkcjami narządu ruchu, wspierając procesy odzyskiwania mobilności, koordynacji oraz funkcjonalnej samodzielności.

Celem referatu jest analiza możliwości zastosowania egzoszkieleatów w wymienionych obszarach, ze szczególnym uwzględnieniem ich potencjału użytkowego, ograniczeń technicznych, aspektów ergonomicznych oraz uwarunkowań wdrożeniowych we współczesnych systemach wspomagania człowieka. Analiza obejmuje również perspektywy rozwoju i integracji tych systemów w praktyce zawodowej.



## **INTELIĞENTNE SYSTEMY WSPIERAJĄCE PRZYGOTOWANIE DOKUMENTACJI BHP: ROLA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W STANDARYZACJI I USPRAWNIENIU SPRAWOZDAWCZOŚCI DLA ORGANÓW KONTROLNYCH**

*ANDRZEJ TURSKI*

Rozwój technologii informatycznych, w szczególności sztucznej inteligencji, znacząco wpływa na sposób przygotowywania dokumentacji z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. W obliczu rosnących wymagań regulacyjnych oraz konieczności zapewnienia wysokiej jakości sprawozdań kierowanych do organów nadzoru zewnętrznego, tradycyjne metody opracowywania dokumentacji stają się niewystarczające. Inteligentne systemy wspierające procesy bhp umożliwiają automatyzację gromadzenia danych, standaryzację treści raportów oraz usprawnienie analiz, co przekłada się na większą spójność, kompletność i przejrzystość informacji. W publikacji omówiono podstawy prawne i organizacyjne przygotowywania dokumentacji bhp, wymagania dotyczące jej jakości oraz rolę sztucznej inteligencji w usprawnianiu procesów sprawozdawczych. Przedstawiono również korzyści wynikające z wdrożenia inteligentnych narzędzi, takie jak redukcja błędów formalnych i zwiększenie efektywności pracy służby bhp, a także podkreślono znaczenie odpowiedniego nadzoru merytorycznego i właściwego zarządzania danymi w procesie ich wykorzystania.



## **ERGONOMIA SAL WYKŁADOWYCH NA PRZYKŁADZIE UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCŁAWIU**

*ANTONINA ZDYBEL, KACPER SZCZYGIEL*

Tematyka dotyczy oceny ergonomii sal wykładowych na przykładzie pomiarów przeprowadzonych na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów BHP i ergonomii użytkownika.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie wyników pomiarów warunków środowiskowych i przestrzennych w salach wykładowych oraz analiza ich potencjalnego wpływu na bezpieczeństwo oraz obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego studentów oraz wykładowców. Badania będą obejmować pomiary parametrów takich jak oświetlenie, hałas, mikroklimat (temperatura, wilgotność) oraz ocena układu przestrzennego i ergonomii wyposażenia w odniesieniu do cech antropometrycznych użytkowników. W pracy omówione zostaną obowiązujące normy, wytyczne BHP oraz zasady ergonomii, stanowiące punkt odniesienia dla planowanych analiz.

Przewidywane rezultaty badań mają umożliwić identyfikację potencjalnych niezgodności ergonomicznych oraz sformułowanie rekomendacji służących poprawie bezpieczeństwa, komfortu i efektywności procesu dydaktycznego w salach wykładowych.



## **PROGRAM DOFINANSOWANIA PŁATNIKÓW SKŁADEK NA POPRAWĘ BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY**

*WOJCIECH ZIÓŁKOWSKI*

ZUS najczęściej postrzegany jest jako instytucja, która pobiera składki od pracodawców i wypłaca świadczenia emerytom i rencistom, czyli pracownikom, którzy nie mogą pracować z powodu wieku lub niezdolności do pracy. Jest to jednak tylko część działalności ZUS. Bardzo ważnym obszarem jego działalności jest prewencja wypadkowa. Jej celem jest zapobieganie wypadkom przy pracy i chorobom zawodowym, a tym samym utrzymanie zdolności do pracy przez cały okres aktywności zawodowej.

By ten cel osiągnąć ZUS zwraca uwagę pracodawców na to, jak istotne jest zapewnienie pracownikom bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Dzięki odpowiednim działaniom pracodawców, które zmniejszą narażenie na szkodliwe oraz uciążliwe czynniki w środowisku pracy, pracownicy mają szansę na utrzymanie zdolności do pracy – rzadziej chorują i rzadziej ulegają wypadkom przy pracy. Korzystają na tym zarówno pracownicy, jaki i pracodawcy.

Ponadto ZUS współpracuje z Międzynarodowym Stowarzyszeniem Zabezpieczenia Społecznego (ISSA). W 2024 r. został partnerem strategii Vision Zero, którą opracowała i nadzoruje ISSA. To przykład współczesnego, holistycznego myślenia o prewencji – aby zadbać o aktywność zawodową, trzeba dbać o bezpieczne warunki pracy, ochronę zdrowia i dobrostan pracowników.

Podstawowym zadaniem ZUS w ramach prewencji wypadkowej jest dofinansowanie płatników składek na poprawę bezpieczeństwa i higieny pracy. Środki finansowe na ten cel pochodzą z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych. W drodze corocznie ogłaszanego konkursu ZUS wybiera do dofinansowania projekty, które przyczynią się do poprawy warunków pracy oraz zmniejszenia zagrożenia wypadkami przy pracy lub chorobami zawodowymi. Jakie są warunki udziału w konkursie? Jakie działania mogą być objęte dofinansowaniem? Jaką kwotę dofinansowania można otrzymać? Jakie są efekty realizacji programu dofinansowania? Odpowiedzi na te pytania zawiera prezentowane opracowanie.

~~~~