

RZĄDOWY PROGRAM POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA I WARUNKÓW PRACY

VII etap

Okres realizacji

lata: 2026-2028

Wnioskodawca:

Minister Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej

Współpraca w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych:

Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Główny Wykonawca i Koordynator:

Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy

Spis treści

1. Wprowadzenie do Programu.....	5
2. Społeczne i ekonomiczne aspekty stanu warunków pracy w Polsce	6
2.1. Aspekty społeczne	6
2.2. Aspekty ekonomiczne	19
3. Podstawy określenia wyzwań dla współczesnego świata pracy	21
3.1. Strategie i inne dokumenty międzynarodowe	21
3.2. Strategie i inne dokumenty krajowe	31
3.3. Sondaż wśród przedsiębiorstw i instytucji krajowych	40
3.4. Debaty nad kierunkami rozwoju zagadnień bezpieczeństwa pracy	40
4. Wyzwania społeczno-gospodarcze w obszarze bezpieczeństwa pracy i ergonomii	43
4.1. Transformacja cyfrowa i sztuczna inteligencja	43
4.2. Zagrożenia związane ze zmianą klimatu i transformacja ekologiczna	50
4.3. Rozwój środków ochrony indywidualnej i zbiorowej	58
4.4. Nowe regulacje prawne	59
4.5. Zmiany demograficzne i środowiska pracy	63
4.6. Budowanie kultury bezpieczeństwa i podnoszenie poziomu wiedzy	71
5. Tematyka Programu	75
5.1. Rozwiązania organizacyjne i techniczne	75
5.2. Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej	87
5.3. Prawodawstwo krajowe i UE	88
5.4. Organizacja pracy dla różnorodnych grup pracowników	91
5.5. Wiedza i kultura bezpieczeństwa pracy	95
6. Cele realizacji VII etapu Programu	101
7. Podstawy prawne ustanowienia VII etapu Programu	102
8. Struktura VII etapu Programu	104
9. Założenia systemu realizacji i monitorowania VII etapu Programu	105
9.1. Działania niezbędne do realizacji zadań i projektów badawczych	107
9.2. Sprawozdawczość i monitoring	108
9.3. Współpraca z kooperantami	115
9.4. Analiza ryzyk osiągnięcia celów Programu	117
9.5. Długofalowe oddziaływanie Programu	120
10. Upowszechnianie i wdrażanie wyników Programu wieloletniego	122
10.1. Definicje	123
10.2. Standardowe działania upowszechniające i wdrożeniowe	125
10.3. Nowe działania upowszechniające i wdrożeniowe	127
10.4. Metodyka wdrażania poszczególnych grup produktów do praktyki społeczno-gospodarczej	130
10.5. Współrealizatorzy działań upowszechniających i wdrożeniowych	134
11. Nakłady planowane na realizację VII etapu Programu	136
12. Wykaz projektów	140
13. Wykaz zadań	143

1. Wprowadzenie do Programu

Poniższe opracowanie przedstawia projekt programu wieloletniego pn. *Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy – VII etap, okres realizacji: lata 2026–2028*, zwanego dalej „Programem”. Jest on kontynuacją programu wieloletniego *Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy*, którego etap:

- I został ustanowiony uchwałą nr 117/2007 Rady Ministrów z dnia 3 lipca 2007 r. i zrealizowany w latach 2008–2010,
- II – uchwałą nr 154/2010 Rady Ministrów z dnia 21 września 2010 r. i zrealizowany w latach 2011–2013,
- III – uchwałą nr 126/2013 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2013 r. i zrealizowany w latach 2014–2016,
- IV – uchwałą nr 203/2015 Rady Ministrów z dnia 26 października 2015 r. i zrealizowany w latach 2017–2019,
- V – uchwałą nr 80/2019 Rady Ministrów z dnia 13 sierpnia 2019 r. zrealizowany w latach 2020–2022

i *Rządowego Programu Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy*, którego etap VI został ustanowiony uchwałą nr 193/2022 Rady Ministrów z dnia 20 września 2022 r. i który jest realizowany w latach 2023–2025.

Program będzie realizowany przez Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy (główny wykonawca i koordynator) wraz z kooperantami.

Program wspomaga realizację zobowiązań Rządu RP wynikających z członkostwa w Unii Europejskiej (UE), gdyż pełni rolę Krajowej Strategii w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, o której mowa w Komunikacie Komisji Europejskiej z dnia 28 czerwca 2021 r. do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów pt. *Ramy Strategiczne UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027, Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w zmieniającym się świecie pracy*, a jednocześnie zapewnia implementację wymienionych Ram Strategicznych UE na poziomie krajowym.

Kolejne rozdziały niniejszego opracowania przedstawiają: informacje o aktualnym stanie warunków pracy w Polsce (rozdział 2), podstawy określenia wyzwań społeczno-gospodarczych, w tym odniesienie do strategii i innych dokumentów międzynarodowych i krajowych, których wdrażanie będzie wspierane poprzez realizację Programu (rozdział 3) oraz najważniejsze wyzwania społeczno-gospodarcze, odnoszące się do bezpieczeństwa pracy i ergonomii (rozdział 4). W odniesieniu do tych wyzwań, w opracowaniu sformułowano 5 zakresów tematycznych dla planowanych projektów badawczych i zadań z zakresu służb państwowych (rozdział 5).

Zweryfikowana tematyka oraz wyniki przeprowadzonej diagnozy potrzeb środowisk pracy stanowiły podstawę do sformułowania celu głównego i celów szczegółowych VII etapu Programu (rozdział 6) wraz z określeniem podstaw prawnych dla ustanowienia Programu (rozdział 7) oraz jego struktury (rozdział 8). Z tego z kolei wynika system realizacji i monitorowania VII etapu programu, którego założenia zostały przedstawione w rozdziale 9.

Dla oddziaływania wyników Programu na otoczenie społeczno-gospodarcze szczególne znaczenie mają działania upowszechniające oraz wspierające ich wdrażanie. Działania te zostały przedstawione w rozdziale 10.

Uzupełnienie opracowania stanowią planowane nakłady na realizację VII etapu Programu, uzasadnienie kosztów (rozdział 11) oraz wykazy projektów i zadań (rozdziały 12 i 13).

2. Społeczne i ekonomiczne aspekty stanu warunków pracy w Polsce

2.1. Aspekty społeczne

W wyniku systemowych zmian na rynku pracy oraz intensywnych działań podejmowanych w przedsiębiorstwach w celu ograniczenia zagrożeń w środowisku pracy, a także realizacji, od 2008 r. programu wieloletniego pt. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, stan bhp w Polsce w ostatnich latach uległ znacznej poprawie, przede wszystkim w wymiarze tradycyjnych wskaźników. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), w ostatnich latach zmalała liczba wypadków przy pracy i liczba osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia. W 2023 r. liczba śmiertelnych wypadków przy pracy zmniejszyła się w stosunku do 2008 r. niemal o 68%, a liczba wypadków ciężkich o ponad 63%¹. W tym samym czasie liczba osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia zmalała o 28%². Zmiany liczby wypadków przy pracy i osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia nie wynikają ze zmniejszenia się liczby pracujących (która w ostatnich latach wyraźnie wzrosła), ale z realnych zmian warunków pracy w Polsce. Świadczą o tym malejące w jeszcze szybszym tempie wskaźniki częstości, dotyczące tych danych. W porównaniu do 2008 r. wskaźnik częstości śmiertelnych wypadków przy pracy na 1000 pracujących zmalał w 2023 r. o niemal 78%, a wskaźnik częstości ciężkich wypadków przy pracy o 75%. Natomiast według najnowszych, dostępnych danych GUS, wskaźnik zatrudnienia w warunkach zagrożenia na 1000 zatrudnionych w badanej zbiorowości zmalał w 2023 r. (w porównaniu do 2008 r.) o niemal 43% (ze 112,2 % do 64%).³

Wciąż jednak w wypadkach przy pracy w Polsce ginie niemal 200 osób rocznie (w latach 2021-2023: 219, 180, 168), a kolejne 350 osób w wyniku wypadku przy pracy doznaje uszkodzenia ciała powodującego trwałe upośledzenie podstawowych funkcji organizmu (w latach 2021-2023: 375, 369, 331)⁴. Niemal 0,5 miliona osób pracuje w warunkach przekroczenia dopuszczalnych wartości narażenia na czynniki szkodliwe i niebezpieczne oraz uciążliwe dla zdrowia (434,5 tys. w 2023 r.)⁵.

Polska ma wciąż wiele do nadrobienia pod względem bezpieczeństwa pracy, szczególnie w zakresie wypadków przy pracy, w stosunku do bardziej rozwiniętych krajów członkowskich Unii Europejskiej. Według danych Eurostatu, w 2022 r. wskaźnik wypadków śmiertelnych (określający liczbę tych wypadków przypadającą na 100 tys. zatrudnionych) wyniósł w Polsce 1,27 i był wyższy niż w 9 krajach Unii Europejskiej, m.in. w Holandii (0,31), Niemczech (0,74), Szwecji (0,76), Irlandii (0,97), Finlandii (1,04) i Norwegii (1,12)⁶.

Jak wskazują dane GUS o stanie warunków pracy w Polsce, w 2023 r. w warunkach zagrożenia zatrudnionych było ok. 434,5 tys. osób (dotyczy przedsiębiorstw zatrudniających 10 i więcej osób).⁷ Najliczniejszą grupę osób stanowiły osoby pracujące w warunkach zagrożenia hałasem. Znacznie rzadziej zatrudnieni wykonywali pracę

¹ GUS, Wypadki przy pracy w 2008 r., Wypadki przy pracy w 2023 r., Warszawa, Gdańsk 2024.

² GUS, Warunki pracy w 2008 r., Warszawa 2009, Warunki pracy w 2023 r., Warszawa, Gdańsk 2024.

³ Ibidem.

⁴ GUS, Wypadki przy pracy w 2021 r., Wypadki przy pracy w 2022 r., Wypadki przy pracy w 2023 r., Warszawa, Gdańsk 2022-2024

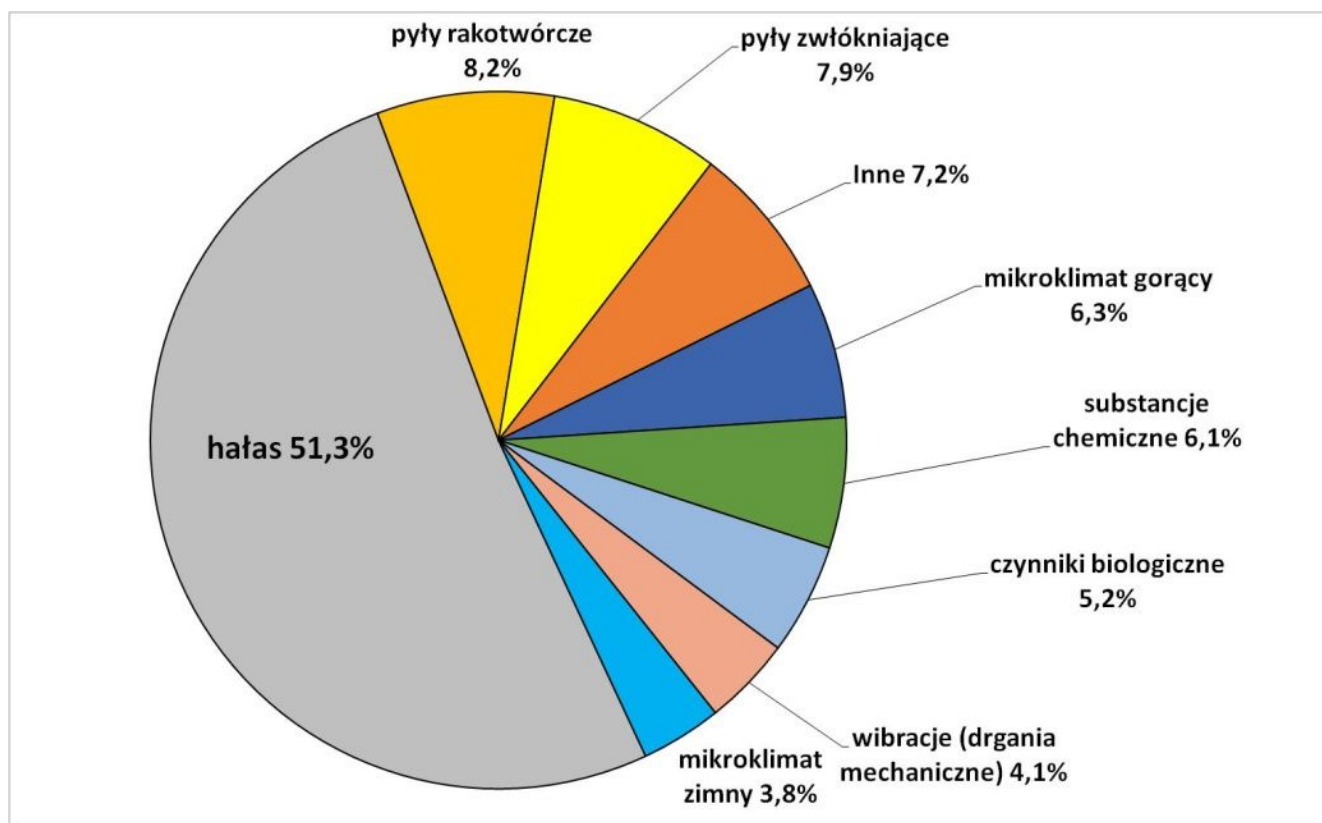
⁵ GUS, Warunki pracy w 2023 r., Warszawa, Gdańsk 2024.

⁶ Eurostat database, 2024,

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/hsw_n2_02/default/table?lang=en&category=hlth.hsw.hsw_acc_work.hsw_n2, [dostęp: 20.01.2025]

⁷ GUS, Warunki pracy w 2023 r., Warszawa, Gdańsk 2024.

w warunkach zagrożenia takimi szkodliwymi czynnikami środowiska pracy, jak: pyły (w tym w pyły rakotwórcze i zwłókniające), mikroklimat (gorący, rzadziej zimny), substancje chemiczne, czynniki biologiczne i wibracje (drgania mechaniczne) (rys. 1).

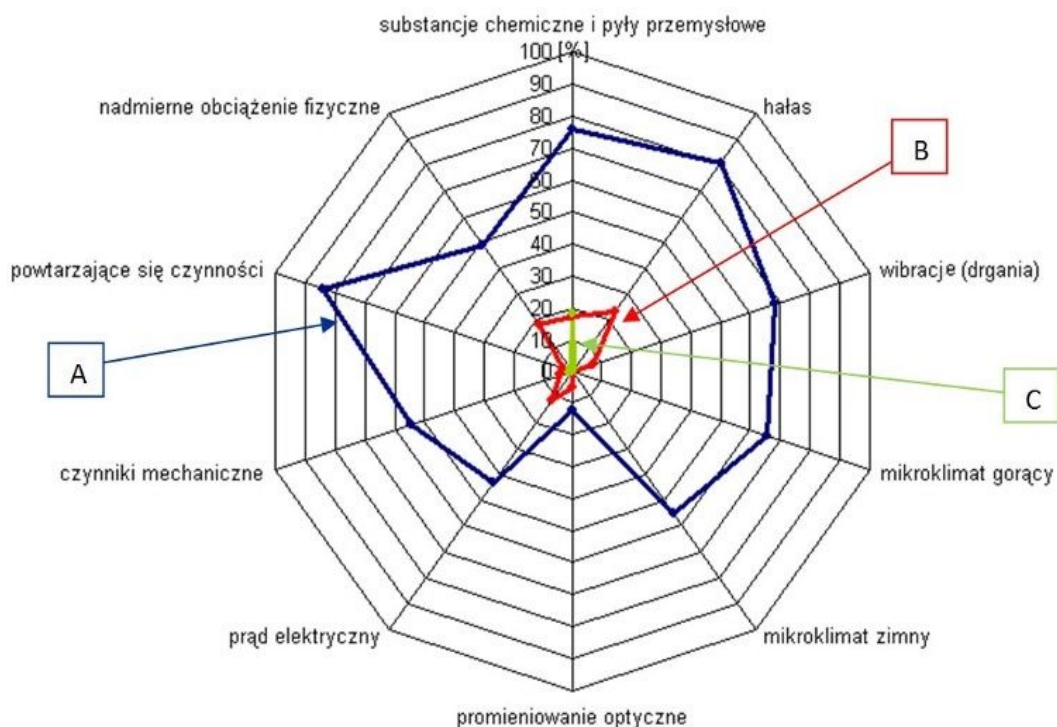


Rys. 1. Odsetek zatrudnionych w warunkach zagrożenia poszczególnymi czynnikami środowiska pracy w stosunku do wszystkich osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia czynnikami środowiska pracy⁸ (stan na 31.12.2023 r.)

Rzeczywista skala nieprawidłowych warunków pracy w Polsce jest jednak znacznie większa. Świadczą o tym różnice między danymi przekazywanymi przez przedsiębiorstwa do GUS (rys. 2, C) a oceną obiektywną, dotyczącą przekroczenia obowiązujących prawnie standardów higienicznych (rys. 2, B) oraz związaną z subiektywnym odbiorem przez pracowników nie tylko szkodliwości, lecz także uciążliwości oddziaływania tych czynników (rys. 2, A). Badania zostały przeprowadzone wśród ok. 10 tys. zatrudnionych w przedsiębiorstwach budowlanych, przetwórstwa drewna i gumy, odlewniach oraz transporcie miejskim (autobusy, tramwaje). Należy podkreślić, że prowadzone przez GUS badanie warunków pracy, dotyczące wielkości narażenia na czynniki niebezpieczne i szkodliwe nie obejmuje przedsiębiorstw zatrudniających mniej niż 10 pracowników, czyli obecnie ponad 97% polskich przedsiębiorstw⁹. Z badań Państwowej Inspekcji Pracy (PIP), a także Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego (CIOP-PIB) wynika, że warunki pracy w takich przedsiębiorstwach odbiegają od przyjętych w prawie standardów bezpieczeństwa i higieny pracy.

⁸ Ibidem

⁹ Zmiany strukturalne grup podmiotów gospodarki narodowej w rejestrze REGON; GUS, 2023



Rys. 2. Odsetek zatrudnionych w warunkach zagrożenia czynnikami środowiskowymi w grupie przedsiębiorstw z sekcji o wysokim ryzyku zawodowym. Porównanie: wyników badań ankietowych (A__); pomiarów środowiskowych (przekroczenia norm higienicznych) wg badań CIEP-PIB (B__) oraz danych statystycznych zgłaszanych do GUS (C__)¹⁰

W raporcie z Europejskiego Badania Warunków Pracy przeprowadzonego w 2021 r. przez Europejską Fundację na rzecz Poprawy Warunków Życia i Pracy z siedzibą w Dublinie (Eurofound) w 27 państwach UE stwierdzono, że negatywny wpływ pracy na własne zdrowie odczuwa 38% Polaków, co stanowi odsetek równy średniej dla pozostałych państw unijnych. Podobnie wygląda sytuacja, gdy rozpatruje się narażenie na poszczególne czynniki. Narażenie na hałas (tak głośny, że trzeba podnosić głos, mówiąc do innych osób) przez cały czas pracy lub przez jego część zgłasza 63% Polaków, czyli znacznie więcej niż Holendrów (48%) i Włochów (50%), czy pracowników w Słowenii (50%) czy w Łotwie. W Polsce wyższy od średniego dla państw Unii Europejskiej jest również odsetek osób, które w pracy przez znaczną część czasu wykonują powtarzalne ruchy rąk (72%), pracują w męczącej i wymuszonej pozycji ciała (76%) i przenoszą ciężkie ładunki (55%).

Według wyników badania modułowego „Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą” przy Badaniu Aktywności Ekonomicznej Ludności – BAEL (ang. *Labour Force Survey*) 66% pracujących Polaków stwierdziło, że w ich miejscu pracy występują czynniki fizyczne, które mogą mieć niekorzystny wpływ na samopoczucie lub zdrowie fizyczne pracowników¹¹. Udział ten należy ocenić jako wysoki, szczególnie w porównaniu z innymi państwami europejskimi, z których trzynastie miało wynik niższy niż w Polsce, m.in.: Niemcy (33%), Dania (43%), Łotwa (44%), Czechy (47%), Węgry (60%) i Włochy (62%). Średni wynik dla 27 krajów UE był również niższy (62%) niż w Polsce. W naszym kraju pracownicy najczęściej zgłaszali narażenie na: męczącą (wymuszoną, niewygodną) pozycję ciała, pozycję sprawiającą ból, powtarzalne ruchy dłoni lub ramion, wysiłek fizyczny związany z przemieszczaniem ciężkich ładunków; następne według częstości występowania były czynności wymagające dużej koncentracji wzroku oraz hałas (jeden z najwyższych wyników wśród państw członkowskich Unii Europejskiej).

¹⁰ Koradecka i inni (2010)

¹¹ GUS, Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą, Warszawa, Gdańsk 2021.

Ponadto, według danych Eurofound, Polska zalicza się do grupy państw, których obywatele pracują najdłużej. Ponad 30% badanych Polaków poświęca pracy zawodowej więcej niż 40 godzin tygodniowo, podczas gdy w państwach Unii Europejskiej dotyczy to tylko 23% pracujących.¹²

Z powodu niekorzystnych warunków pracy, a także stosunkowo długiego czasu pracy, Polacy są bardziej narażeni na problemy zdrowotne związane z pracą. Pomimo spadku w kilkunastoletnim okresie liczby stwierdzanych chorób zawodowych w Polsce, należy zauważyć, że w ostatnich latach liczba rozpoznanych nowych przypadków znowu rośnie – w latach 2015 – 2019 rozpoznawano około 2 tys. ich nowych przypadków, podczas gdy w 2021 r. - 2 543, w 2022 r. - 2 637, a w 2023 r. aż 3 002 nowe przypadki. Jednak nawet pomimo wzrostu w ostatnich latach, liczba stwierdzonych chorób zawodowych w 2023 r. jest niemal o 15% niższa niż w roku 2008. W 2023 r., podobnie jak w latach poprzednich, wśród jednostek chorobowych dominowały choroby zakaźne lub pasożytnicze oraz ich następstwa (48%), pylice płuc (19%), przewlekłe choroby narządu głosu (12%), przewlekłe choroby obwodowego układu nerwowego (9%), przewlekłe choroby układu ruchu (5%) oraz ubytek słuchu (2%)¹³. Większość tych chorób zawodowych to choroby powstałe w wyniku wieloletniego narażenia na szkodliwe dla zdrowia czynniki fizyczne i chemiczne oraz uciążliwości, których ograniczanie lub eliminacja mogłyby zapobiec powstaniu tych negatywnych skutków.

Nieprawidłowe warunki pracy przekładają się na powstawanie nie tylko chorób zawodowych, ale również problemów zdrowotnych. Jak wynika z badania modułowego BAEL przeprowadzonego w 2020 r., 36,6% pracujących w Polsce zgłosiło co najmniej jeden problem zdrowotny, który został spowodowany lub pogłębiony w wyniku oddziaływania niekorzystnych czynników występujących w miejscu pracy. Jest to najwyższy wynik wśród wszystkich państw UE-27 biorących udział w badaniu (średnia EU-27 wyniosła 10,3%).¹⁴

W konsekwencji (na co wskazują dane Eurofound) aż 40% Polaków uważa, że nie będzie w stanie wykonywać swojej obecnej lub podobnej pracy do 60. roku życia. Dla porównania, w całej Unii Europejskiej twierdziło tak 27% obywateli.¹⁵ Na istotny wpływ warunków pracy na kontynuowanie aktywności zawodowej po osiągnięciu ustawowego wieku emerytalnego wskazują badania Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (European Agency for Safety and Health at Work - EU-OSHA, 2012), zgodnie z którymi aż 67% Polaków (w porównaniu ze średnią UE: 57%) uważa, że działania na rzecz bezpieczeństwa i zdrowia w pracy są bardzo istotne w kontekście wydłużania aktywności zawodowej osób starszych.

Poprawa stanu bezpieczeństwa i warunków pracy w Polsce jest również niezwykle istotna w odniesieniu do psychospołecznego środowiska pracy, które zgodnie z przewidywaniami Polaków może w najbliższych latach ulegać niekorzystnym zmianom. Dostępne dane są szczególnie niepokojące zważywszy na fakt, że relatywnie mało polskich przedsiębiorstw planuje wdrożyć działania mające na celu ograniczanie stresu związanego z pracą (ESENER, 2022).

¹² Pracujący, bezrobotni i bierni zawodowo (wyniki wstępne BAEL) - III kwartał 2023 roku.

<https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-bezrobotni-bierni-zawodowo-wg-bael/pracujacy-bezrobotni-i-bierni-zawodowo-wyniki-wstepne-bael-iii-kwartal-2023-roku,12,58.html>

¹³ Świątkowska B., Hanke W., Choroby zawodowe w Polsce w 2023 roku, Instytut Medycyny Pracy, Centralny Rejestr Chorób Zawodowych, Łódź 2024

¹⁴

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/hsw_pb1/default/table?lang=en&category=hlth.hsw.hsw_apex.hsw_pb

[dostęp: 20.01.25]

¹⁵ <https://www.eurofound.europa.eu/en/data-catalogue/european-working-conditions-survey>, [dostęp: 20.01.2025]

Niekorzystny stan psychospołecznych warunków pracy potwierdzają również badania modułowe BAEL. Najnowsze dostępne wyniki za cały rok dotyczą edycji przeprowadzonej w 2020 r.¹⁶ Wskazują one, że około 45% pracujących w Polsce zgłasza narażenie w miejscu pracy na czynniki psychospołeczne, które mogą mieć niekorzystny wpływ na dobrostan psychiczny lub zdrowie psychiczne, w tym niemal 67% wskazało narażenie na więcej niż jeden czynnik psychospołeczny. Dodatkowo, w porównaniu z edycją badania realizowanego w 2013 r. odnotowano wzrost udziału osób pracujących w narażeniu na tego rodzaju czynniki o 4,7%. Najczęściej była to presja czasu lub nadmierne obciążenie ilością pracy (24,2% pracujących w II kwartale).

Wieloletnie narażenie w miejscu pracy na czynniki, które mogą mieć niekorzystny wpływ na dobrostan psychiczny, często powoduje zaburzenia emocjonalne, problemy zdrowotne i inne negatywne skutki dla pracownika, takie jak stres, wypalenie zawodowe lub depresja. Według danych WHO (2020 r.) depresja jest głównym – po chorobach układu krążenia – powodem niezdolności do pracy na świecie. Również dane Zakładu Ubezpieczeń Społecznych wskazują, że w Polsce w 2023 r. 11% wszystkich przyczyn absencji z tytułu choroby stanowiły zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania, powodując w sumie ponad 26 mln dni absencji.¹⁷ Osoby zmagające się z depresją należą do grupy osób szczególnie zagrożonych przedwczesnym wykluczeniem społecznym, w tym zawodowym. Warto zaznaczyć, że dodatkowym obciążeniem dla dzisiejszej kondycji zdrowia psychicznego Polaków są długotrwałe skutki pandemii COVID-19, która spowodowała znaczny wzrost problemów psychicznych. Jak wskazują wyniki badań, wiosną 2022 r. prawie 40% osób oceniało, że pogorszyło się ich zdrowie psychiczne i częściej niż przed okresem pandemii cierpią na przewlekły stres, obniżenie nastroju, zaburzenia snu i brak energii (TUW, 2022).

Nowe wyzwania w zakresie organizacji pracy i poprawy jej warunków wyłaniają się również w związku z postępującymi zmianami demograficznymi. W tym kontekście przede wszystkim należy podkreślić, że w Polsce systematycznie wzrasta liczba osób w wieku poprodukcyjnym. Według nowej prognozy GUS (2023), w następnych latach nastąpi znaczne przyspieszenie starzenia się polskiego społeczeństwa. Przewiduje się, że w 2060 r. w wieku poprodukcyjnym będzie w Polsce 12,4 mln osób, a współczynnik obciążenia demograficznego ludnością w wieku poprodukcyjnym, według najnowszych dostępnych obliczeń GUS, będzie wynosił ponad 96 na 100 osób w wieku produkcyjnym (GUS)¹⁸. Najnowsze dostępne dane o liczbie urodzeń wskazują, że przewidywania te należy określić jako prawdopodobnie zbyt optymistyczne. Według danych w trzech pierwszych kwartałach 2024 roku urodziło się znacznie mniej dzieci niż przewidywano w najgorszym możliwym scenariuszu (ok. 192 tys.), co oznacza, że jeżeli ten trend utrzyma się do końca roku, to rekordowo niski wskaźnik dzietności (który w 2023 roku wynosił w Polsce 1,158), może spaść jeszcze niżej, znacznie poniżej założeń prognozy GUS. O starzeniu się polskiego społeczeństwa świadczą również dane o zatrudnieniu osób starszych. Według danych Eurostatu, wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 55–64 lata w Polsce systematycznie rośnie i w 2023 r. wyniósł ponad 58%, co oznacza wzrost w ciągu ostatnich dziesięciu lat o 10%.

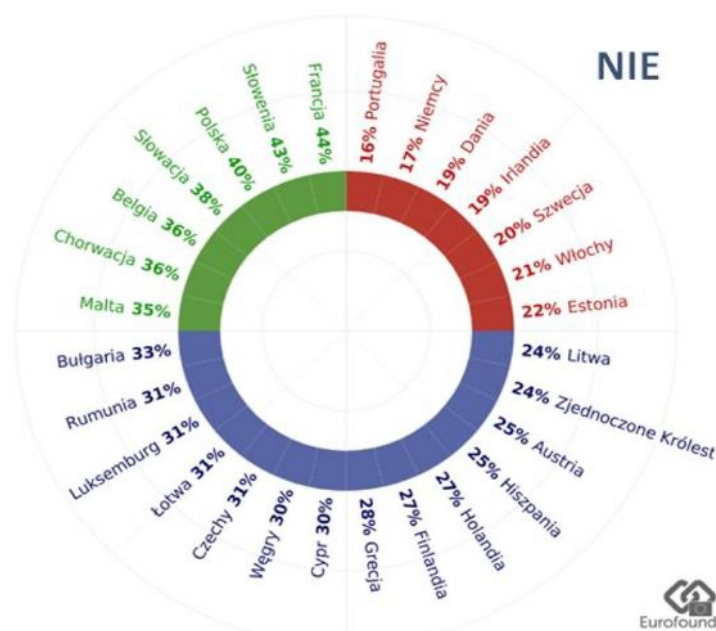
Zmiany demograficzne są jednak procesem długotrwałym, zależnym od sytuacji społecznej, ekonomicznej oraz zdrowotnej, determinującym indywidualne decyzje Polaków. Przede wszystkim istotne będzie zatrzymanie pracowników starszych na rynku pracy, co wymaga między innymi znacznej intensyfikacji działań służących kształtowaniu odpowiednich warunków pracy. Dane statystyczne pokazują, że wiele jest do zrobienia w tej kwestii. Według badań Eurofound, aż 40% pracowników w Polsce uważa, że nie będzie mogło wykonywać swojej obecnej

¹⁶ GUS, Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą, Warszawa, Gdańsk 2021

¹⁷ ZUS, Absencja chorobowa w 2023 r., Warszawa, 2024.

¹⁸ GUS, Prognoza ludności rezydującej, opublik. 20.12.2023

lub podobnej pracy do momentu ukończenia 60 r.ż. (rys. 3). Jest to bardzo niski wynik, szczególnie w porównaniu do innych krajów UE.



Rys. 3. Procent odpowiedzi „Nie” na pytanie: „Czy będzie Pan(i) w stanie wykonywać swoją obecną lub podobną pracę do momentu ukończenia 60 r.ż.?”, Eurofound, 2015

W kontekście wydłużania aktywności zawodowej starszych pracowników szczególne znaczenie ma poprawa ergonomicznych warunków pracy. Dowodzą tego m.in. wyniki badań problemów zdrowotnych pracowników, według których, od wielu lat najczęściej pracownicy zgłaszają różnego rodzaju bóle układu kostnego, stawowego lub mięśniowego, odczuwanego głównie w obrębie pleców (55%), szyi lub rąk (36%) oraz nóg (33%)¹⁹. Wśród innych długotrwałych problemów zdrowotnych pośrednio związanych z pracą badani wymieniają również: „bóle głowy i/lub przemęczenie oczu” (25%) oraz choroby układu krążenia (12%), z czego według badań szczególnie nadciśnienie tętnicze i choroby serca szczególnie często występują wśród starszych pracowników.

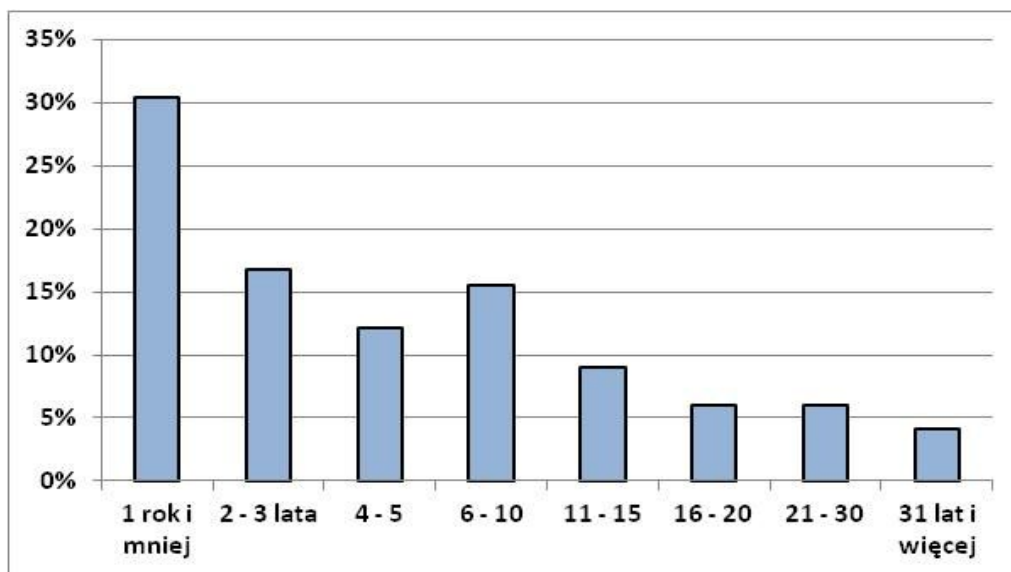
Należy zatem zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy osób starszych, także w kontekście statystyk GUS, wg których częściej ulegają śmiertelnym wypadkom przy pracy i dłużej pozostają niezdolne do pracy w wyniku wypadku przy pracy.

Jednocześnie, w celu jak najdłuższego utrzymania pracowników na rynku pracy, należy zwrócić uwagę również na poprawę warunków pracy i zdrowia ludzi młodych, którzy obecnie najczęściej ulegają wypadkom przy pracy. Według danych GUS w 2019 r. poszkodowani w wieku poniżej 30 lat stanowili ponad 19% ogółu poszkodowanych, a ponad 31% poszkodowanych to osoby o stażu pracy krótszym niż 2 lata (rys. 4). Brak przeciwdziałania wypadkom przy pracy wśród osób młodych mógłby prowadzić do utrzymania wysokiego ryzyka wypadku i jego skutków wśród pracowników z młodszych grup wiekowych, a tym samym spowodować ich wczesne eliminowanie z aktywności zawodowej.

Według danych statystycznych GUS i danych z kontroli PIP, częstą przyczyną wypadków przy pracy młodych pracowników jest brak odpowiedniego przygotowania do pracy. Analiza zarejestrowanych w statystykach GUS przyczyn śmiertelnych wypadków przy pracy wykazała, że młodzi pracownicy częściej ulegali wypadkom z powodu

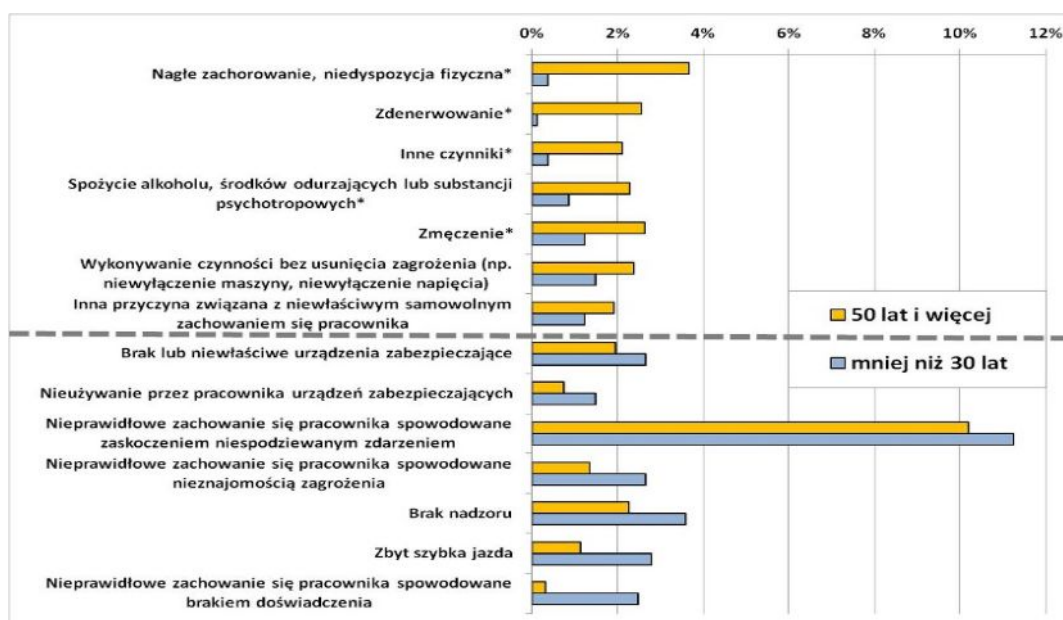
¹⁹ GUS, Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą, Warszawa, Gdańsk 2021

braku wiedzy oraz odpowiedniego doświadczenia w bezpiecznym wykonywaniu czynności związanych z pracą (rys. 4).



Rys. 4. Poszkodowani w wypadkach przy pracy według stażu pracy na zajmowanym stanowisku w 2023 r.²⁰

Braki wiedzy i doświadczenia ludzi młodych często powodują brak świadomości potencjalnych skutków zachowań ryzykownych, na co wskazują przyczyny śmiertelnych wypadków przy pracy, które częściej występują wśród młodych pracowników, tj. „zbyt szybka jazda”, „użycie czynnika materialnego podczas przebywania osób w strefie zagrożenia”, „nieużywanie przez pracownika urządzeń zabezpieczających” (rys. 5). Natomiast pracownicy w wieku ponad 50 lat częściej ulegali wypadkom śmiertelnym z powodu nagłego zachorowania, niedyspozycji fizycznej oraz zmęczenia, a także nieprzestrzegania poleceń przełożonych, zaleceń kontroli i procedur bhp.



²⁰ GUS, Wypadki przy pracy w 2023 r., Warszawa, Gdańsk 2024

Rys. 5. Wybrane przyczyny śmiertelnych wypadków przy pracy. * czynnik powodujący stan psychofizyczny niezapewniający bezpiecznego wykonywania pracy przez pracownika²¹

Ważnym procesem demograficznym mającym wpływ na organizację pracy i poprawę jej warunków jest dynamiczny wzrost liczby cudzoziemców podejmujących pracę w Polsce. Systematycznie rośnie liczba zezwoleń na pracę osób pochodzących zza granicy. Z danych udostępnionych przez Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej²² wynika, że w latach 2018-2021 liczba takich zezwoleń wzrosła z niemal 328 tys. do ponad 504 tys., natomiast w latach 2022-2023 liczba ta spadła ponownie do niemal 366 tys. i ponad 320 tys. (jako przyczynę spadku identyfikuje się przede wszystkim wprowadzenie ułatwień dla obywateli Ukrainy). Pełne dane za 2024 r. nie są jeszcze dostępne, jednak wiadomo, że w pierwszej połowie 2024 r. wydano 173,5 tys. zezwoleń na pracę cudzoziemców. Według badania przeprowadzonego w 2023 r. nieco ponad 18% polskich przedsiębiorstw zatrudnia obcokrajowców, co stanowi około 1,13 mln zatrudnionych, 83% zatrudnionych obcokrajowców to obywatele Ukrainy²³. Fala imigracji z Ukrainy do Polski została spotęgowana w 2022 r. przez wybuch wojny w Ukrainie spowodowany agresją Federacji Rosyjskiej. Według danych Straży Granicznej od 24.02.2022 r. do 03.05.2022 r. funkcjonariusze SG odprawili w przejściach granicznych w kierunku z Ukrainy do Polski 3,138 mln osób. Obecnie Ukraińcy stanowią najbardziej liczną grupę obcokrajowców w Polsce. Według analiz zespołu Selectivv²⁴ (na podstawie danych telefonii komórkowych), w Polsce w 2023 r. było ponad 3,1 mln obywateli Ukrainy. Istotna część tych osób podjęła zatrudnienie. Spośród 1,128 mln zarejestrowanych w ZUS cudzoziemców, aż 759,4 tys. to Ukraińcy. Przybycie pracowników zagranicznych do Polski wpływa pozytywnie na konkurencyjność polskiej gospodarki, niemniej jest źródłem istotnych wyzwań w obszarze organizacji pracy oraz zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy.

Jedną z przeszkód w doskonaleniu warunków pracy jest niski poziom świadomości zagrożeń związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy zarówno wśród pracowników, jak i pracodawców. Jak wskazują wyniki europejskiego badania przedsiębiorstw na temat nowych i pojawiających się zagrożeń (ESENER, 2019), w niemal 38% badanych przedsiębiorstw do istotnych przeszkód w kształtowaniu zdrowych i bezpiecznych warunków pracy należy brak świadomości wśród pracowników, a w 26% przedsiębiorstw – brak świadomości wśród kadry kierowniczej. Dlatego kwestią niezwykle istotną jest szerokie upowszechnianie problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy.

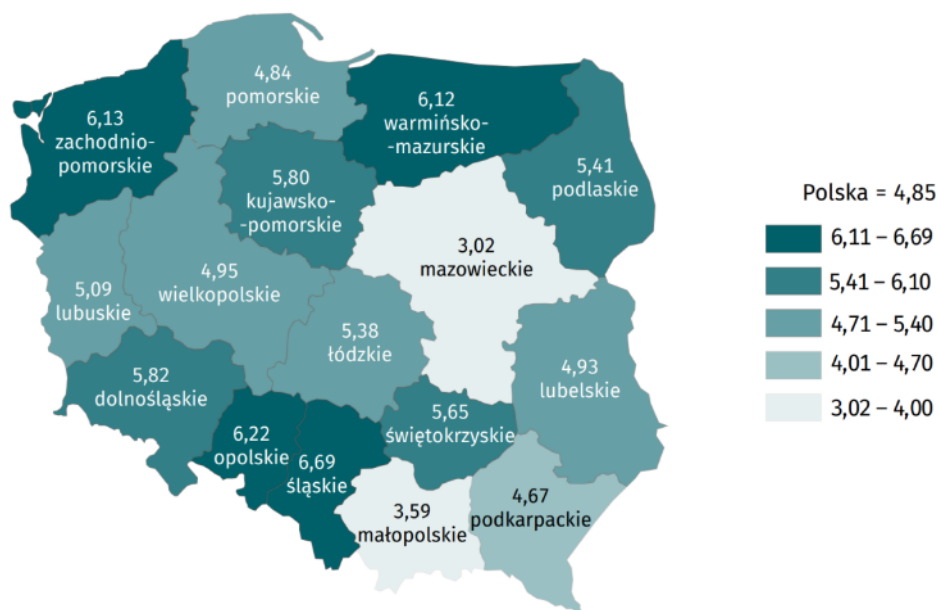
Zwraca również uwagę nierównomierny rozkład terytorialny wskaźników zagrożeń w środowisku pracy i związanych z nimi wypadków i chorób zawodowych. W rozkładzie terytorialnym wskaźnika częstości wypadków przy pracy na 1000 pracujących zaznacza się zróżnicowanie między północno-zachodnimi a południowo-wschodnimi regionami Polski. Średnia wartość tego wskaźnika w Polsce w 2023 r. wyniosła 4,85, natomiast największa liczba wypadków przy pracy w stosunku do liczby pracujących została odnotowana w województwie śląskim (6,69) i opolskim (6,22), a najniższy w województwie mazowieckim (3,02) i małopolskim (3,59) – rys. 6.

²¹ obliczenia CIOP-PIB na podstawie danych GUS z lat 2017-2019

²² Informacja o zatrudnieniu cudzoziemców w Polsce, MRPiPS, 2024

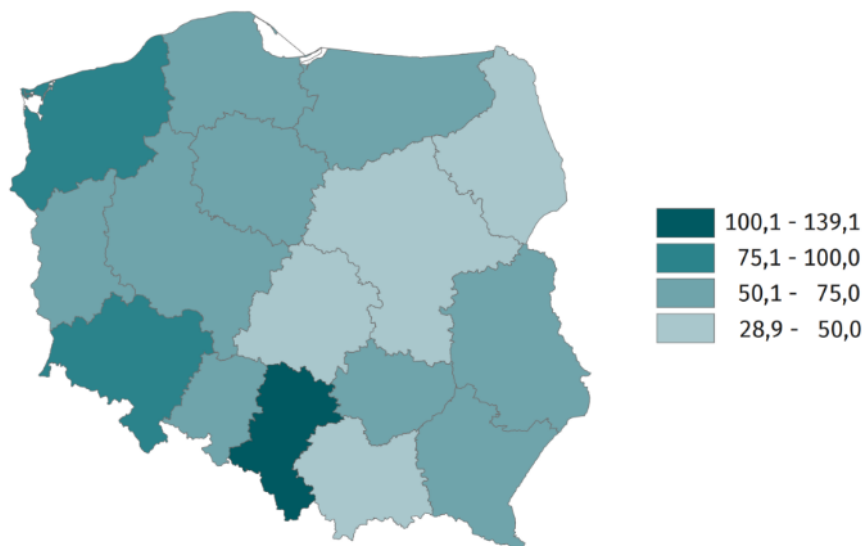
²³ Barometr Polskiego Rynku Pracy 2023, 2024 Personnel Service S.A.

²⁴ na podstawie badań Selectivv Data Tank, Ukraińcy w Polsce - dynamika populacji w latach 2022-2023, <https://selectivv.com/ukraincy-w-polsce-dynamika-populacji/> (dostęp: 27.06.2024)



Rys. 6. Wskaźnik wypadków przy pracy (na 1000 pracujących) w poszczególnych województwach w Polsce w 2023 roku²⁵

W rozkładzie terytorialnym wskaźnika zatrudnionych w warunkach zagrożenia (rys. 7) wyróżnia się województwo śląskie, w odniesieniu do którego w 2023 r. wskaźnik ten wynosił 139,1 na 1000 zatrudnionych w przedsiębiorstwach objętych badaniem. Wysokie wartości wskaźnika odnotowano również w województwach: zachodniopomorskim (82,4), dolnośląskim (76), lubelskim (72,1), świętokrzyskim (71,7) i wielkopolskim (69,9). Najniższe wartości tego wskaźnika w 2023 r. zarejestrowano w województwach centralnych i wschodnich, między innymi w mazowieckim (28,9), podlaskim (39,5), małopolskim (45) i łódzkim (46,4).



²⁵ GUS, Wypadki przy pracy w 2023 r., GUS, Warszawa, Gdańsk 2024

Rys. 7. Wskaźnik zatrudnionych w warunkach zagrożenia (na 1000 zatrudnionych w zakładach objętych badaniem, liczeni raz w grupie czynnika przeważającego) w poszczególnych województwach w Polsce w 2023 roku²⁶

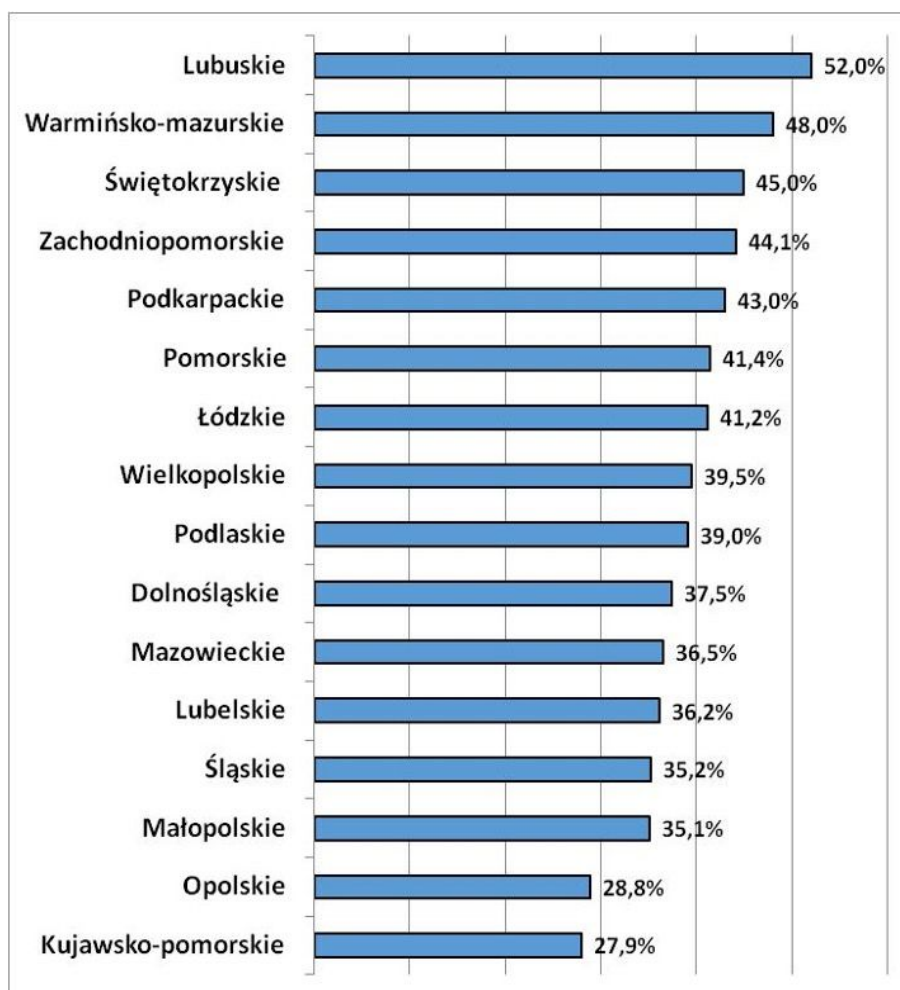
W 2023 r. najwyższy współczynnik zapadalności na choroby zawodowe na 100 tys. pracujących odnotowano w województwach: kujawsko-pomorskim (47,3), małopolskim (41,0) i dolnośląskim (35,6). Natomiast najniższy wskaźnik został odnotowany w województwach: opolskim (4,0), łódzkim (5,7), pomorskim (8,7) i lubuskim (9,8). W dziewięciu województwach zapadalność na choroby zawodowe w 2023 r. zmalała w porównaniu z danymi z roku 2022, natomiast w pozostałych siedmiu województwach odnotowano wzrost zapadalności. Najbardziej wzrosła zapadalność w porównaniu z rokiem 2022 w województwach: kujawsko-pomorskim (o 39,2%), podkarpackim (o 23,2%) oraz pomorskim (o 19,3%)²⁷.

Warto przy tym zaznaczyć, że wartości wskaźników dotyczące poszczególnych chorób zawodowych są silnie zróżnicowane ze względu na region. Na przykład, wskaźnik zapadalności na pylice płuc jest corocznie najwyższy w województwach południowych (śląskim, małopolskim, dolnośląskim, świętokrzyskim), podczas gdy w województwach północnych osiąga bardzo niskie wartości. Z kolei wskaźnik zapadalności na choroby zakaźne i pasożytnicze jest niski w województwach centralnych i południowych, a najwyższy w województwach północno-wschodnich (podlaskie, warmińsko-mazurskie) oraz w województwie zachodniopomorskim. Wynika to ze specyfiki procesów pracy w tych regionach i będzie brane pod uwagę przy opracowaniu i upowszechnianiu wyników Programu.

Przytoczone w niniejszym rozdziale dane na temat warunków pracy, wypadków przy pracy oraz chorób zawodowych są danymi uzyskiwanymi w Polsce na poziomie krajowym. Dane na temat wypadków przy pracy oraz warunków pracy są objęte obowiązkiem sprawozdawczym, realizowanym przez pracodawcę. Z kolei obowiązkiem przekazywania danych na temat chorób zawodowych do Centralnego Rejestru Chorób IMP są objęte placówki orzekające, głównie powiatowe stacje sanitarno-epidemiologiczne. Źródłem wiedzy na temat warunków pracy są również dane o innym charakterze, na przykład pochodzące z badań warunków pracy z wykorzystaniem ocen subiektywnych. Tego rodzaju badanie jest między innymi prowadzone przez Główny Urząd Statystyczny Badanie modułowe obejmujące wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą, realizowane w ramach Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL). Badanie modułowe zrealizowane w 2020 r. (GUS, 2021) wykazało, że najczęściej problemy zdrowotne związane z pracą zgłaszali mieszkańcy województw: lubuskiego (52,0%), warmińsko-mazurskiego (48,0%) oraz świętokrzyskiego (45,0%). Najrzadziej problemy zdrowotne związane z pracą raportowali mieszkańcy województw: kujawsko-pomorskiego (27,9%) i opolskiego (28,8%) (rys. 8).

²⁶ GUS, Warunki pracy w 2023 r., Warszawa, Gdańsk 2024

²⁷ Świątkowska B., Hanke W., Choroby zawodowe w Polsce w 2023 roku, Instytut Medycyny Pracy, Centralny Rejestr Chorób Zawodowych, Łódź 2024

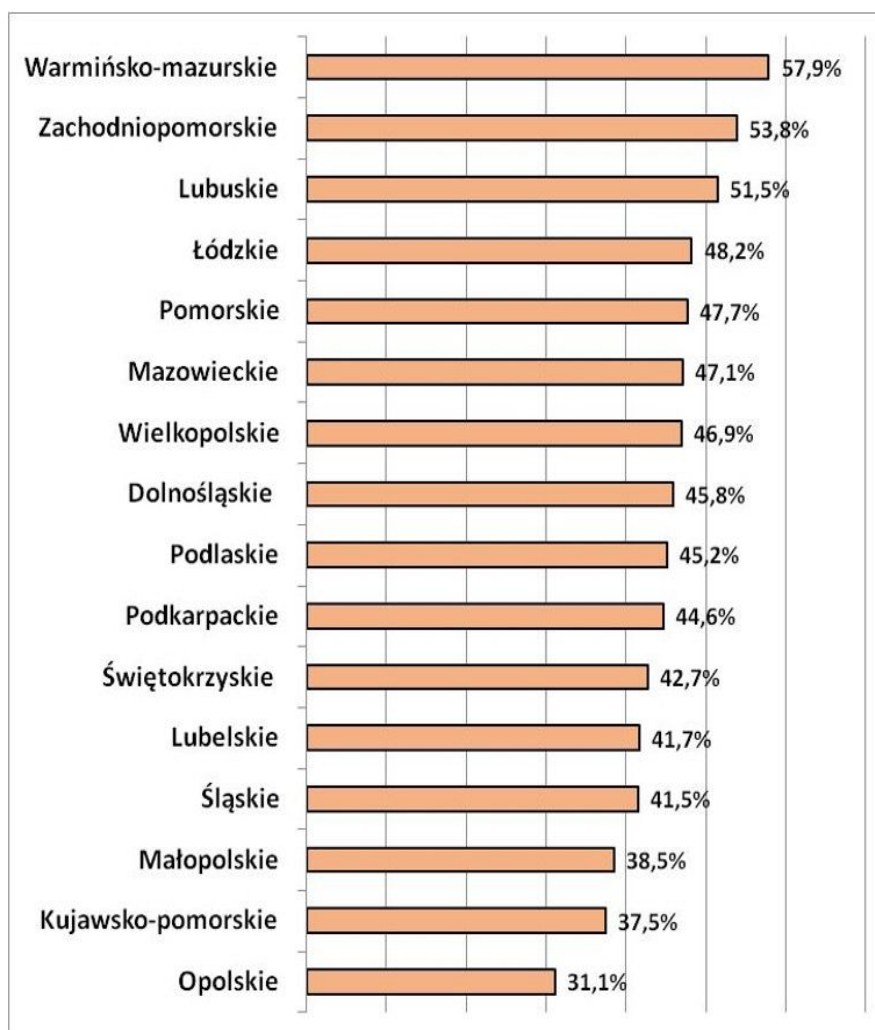


Rys. 8. Odsetek osób, które w ciągu 12 miesięcy poprzedzających badanie przeprowadzone w 2020 roku odczuwały problemy zdrowotne związane z pracą, według województw (Liczonych raz w grupie czynnika przeważającego).²⁸

Badanych respondentów pytano również o ich poczucie narażenia na szkodliwe czynniki środowiska pracy, w tym czynniki psychologiczne (np. presja czasu lub nadmierne obciążenie ilością pracy, przemoc, nękanie lub zastraszanie, obawa związana z możliwością utraty pracy) oraz czynniki mające wpływ na zdrowie fizyczne (np. substancje chemiczne, pyły, spaliny, dym, gaz, hałas, wibracje, drgania mechaniczne, obciążenie mięśniowo-szkieletowe), a także czynności wymagające dużej koncentracji wzroku lub stwarzające ryzyko wypadku (np. poślizgnięcia, potknięcia lub upadku).

Jak wskazują wyniki badania, największy odsetek pracujących, którzy odczuwali narażenie na obciążenie psychologiczne w miejscu pracy, był w województwach warmińsko-mazurskim (57,9%) i zachodniopomorskim (53,8%), a najniższy w województwie opolskim (31,1%) i kujawsko-pomorskim (37,5%) (rys. 9).

²⁸ GUS, Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą, Warszawa, Gdańsk 2021.

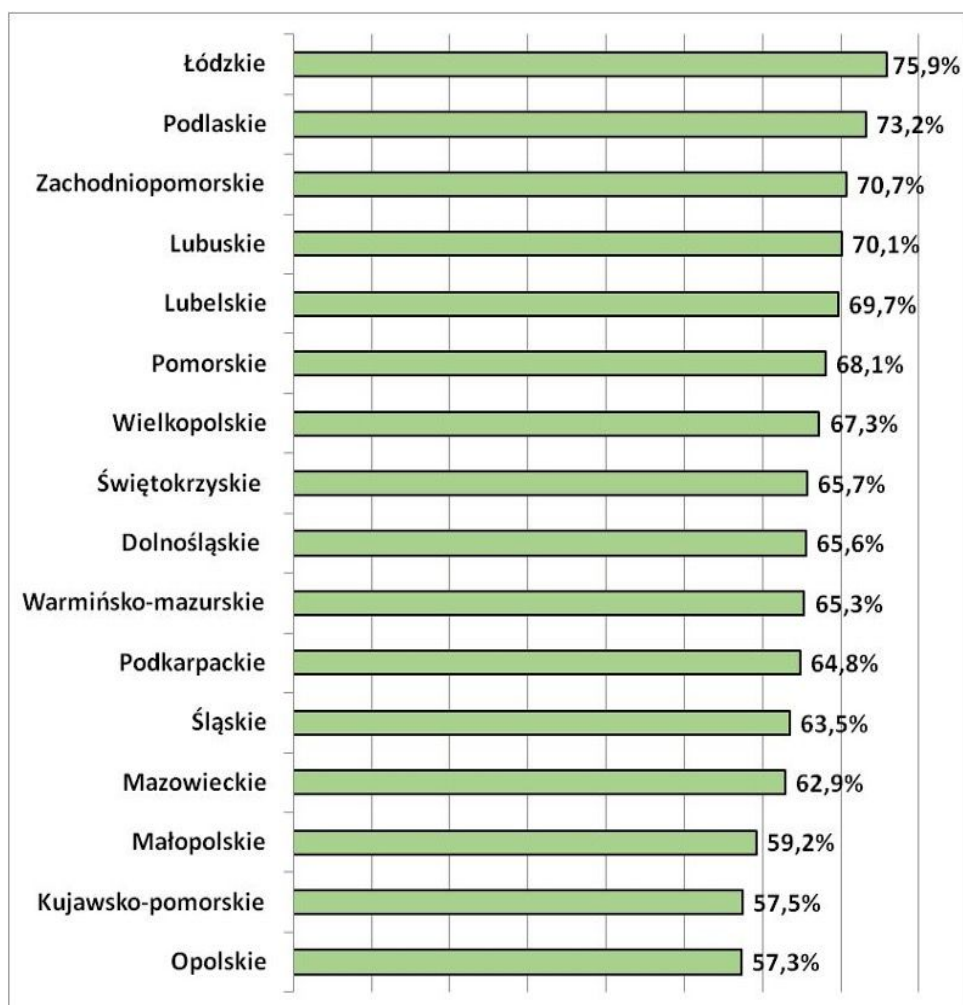


Rys. 9. Odsetek osób odczuwających narażenie na czynniki psychologiczne w miejscu pracy, według województw.²⁹

W przypadku czynników fizycznych występujących w środowisku pracy, odsetek osób zgłaszających narażenie jest wyższy niż w przypadku czynników psychologicznych (rys. 10) i osiąga najwyższe wartości wśród pracujących w województwach: łódzkim (75,9%) oraz podlaskim (73,2%), a najmniej w województwach: opolskim (57,3%) i kujawsko-pomorskim (57,5%).

Analiza rozkładu terytorialnego niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych warunków pracy i wynikających z nich negatywnych skutków wskazuje, że istnieją znaczne rozbieżności w subiektywnej i obiektywnej ocenie warunków pracy oraz, że nie można jednoznacznie wskazać regionów szczególnie narażonych na tego typu problemy. Wprawdzie województwo śląskie wyróżnia się ze względu na wysokie wskaźniki zatrudnienia w warunkach zagrożenia, chorób zawodowych i wypadków przy pracy, jednak odsetek mieszkańców tego województwa wskazujących subiektywnie na narażenie na czynniki psychologiczne i materialne nie był już tak wysoki.

²⁹ Ibidem.



Rys. 10. Odsetek osób odczuwających narażenie na czynniki mające wpływ na zdrowie fizyczne w miejscu pracy, według województw.³⁰

Również pozostałe województwa nie są wolne od problemów związanych z niewłaściwymi warunkami pracy i stanem bezpieczeństwa pracy. Na przykład, w województwie podlaskim zarejestrowano szczególnie wysoki wskaźnik chorób zawodowych oraz wysoki odsetek pracujących, którzy wskazali przynajmniej jeden czynnik mający negatywny wpływ na zdrowie fizyczne w miejscu pracy; w przypadku czynników mających wpływ na dobrostan psychiczny odsetek dla tego województwa jest na poziomie średniej dla kraju.

Wobec opisanego stanu bezpieczeństwa i warunków pracy należy podkreślić, że program wieloletni pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy” wychodzi naprzeciw złożonym problemom, związanym z zagrożeniami zawodowymi we wszystkich regionach Polski, przygotowując je do wykorzystania rozwiązań o charakterze ogólnopolskim. Jednocześnie należy zauważyć, że pomimo ogólnokrajowego zasięgu Programu, działania upowszechniające podejmowane na podstawie jego wyników będą realizowane w regionach w różnym zakresie i z intensywnością odpowiednią do występujących tam problemów związanych z warunkami i poziomem bezpieczeństwa pracy.

³⁰ Ibidem.

2.2. Aspekty ekonomiczne

Straty ekonomiczne wynikające z nieodpowiednich warunków pracy są w Polsce znaczne. Można je ocenić przede wszystkim przez pryzmat świadczeń wypłacanych przez ZUS. Według danych ZUS, w 2023 r. przyznano 1 021 nowych rent z tytułu niezdolności do pracy spowodowanej skutkami wypadków przy pracy oraz 346 nowych renty z tytułu niezdolności do pracy spowodowanej skutkami chorób zawodowych.³¹ W tym samym roku suma wydatków z funduszu wypadkowego ZUS (renty z tytułu niezdolności do pracy, renty rodzinne, zasiłki chorobowe, jednorazowe odszkodowania i inne) związanych z wypadkami i chorobami zawodowymi wyniosła 5,44 mld zł³² (w 2021 r. wydatki te wyniosły 4,99 mld zł).

Należy podkreślić, że w kwocie tej nie uwzględniono wszystkich kosztów bezpośrednich (np. ponoszonych przez NFZ kosztów leczenia i rehabilitacji), które w Polsce, w odróżnieniu od innych państw UE, nie są ponoszone przez instytucje ubezpieczeniowe, oraz kosztów pośrednich, związanych z wypadkami i chorobami zawodowymi, ponoszonych zarówno przez pracodawców, poszkodowanych i ich rodziny, jak i całe społeczeństwo.

Z danych Międzynarodowej Organizacji Pracy (MOP) wynika, że koszty pośrednie nieodpowiednich warunków pracy są 3–4-krotnie wyższe niż koszty rent i odszkodowań³³. Oznacza to, że roczna suma kosztów spowodowanych niewłaściwymi warunkami pracy wynosi 16 – 22 mld zł, co w 2023 r. stanowiło 0,5 – 0,7% PKB. Biorąc pod uwagę przytoczone dane można stwierdzić, że poprawa stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscu pracy może spowodować zmniejszenie kosztów ponoszonych przez państwo i społeczeństwo, wpływając jednocześnie na zwiększenie konkurencyjności polskich przedsiębiorstw. Osiągnięcie tego efektu wymaga jednak konsekwentnej realizacji działań zmierzających do poprawy stanu bezpieczeństwa i warunków pracy.

W następstwie poprawy stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscu pracy także przedsiębiorstwa mogą osiągać znaczne korzyści związane z obniżeniem składki na społeczne ubezpieczenie wypadkowe (nawet o 50%). Ponadto obniżeniu mogą ulec ponoszone przez przedsiębiorstwa koszty wypadków przy pracy oraz absencji chorobowej, a także liczba przestojów - co wpływa na zwiększoną wydajność pracy, poprawę jakości produkcji i wizerunku firmy oraz zwiększa motywację i satysfakcję pracowników. Potwierdzają to badania przeprowadzone w 2010 r. przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Zabezpieczenia Społecznego (ISSA) w 300 przedsiębiorstwach z 15 państw Europy, Azji i Ameryki Północnej. Ich wyniki wskazują, że nakłady na poprawę stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscu pracy zwracają się średnio w ciągu roku ponad dwukrotnie, gdyż wskaźnik ROP (ang. *Return on Prevention*) dotyczący badanych przedsiębiorstw wyniósł 2,2³⁴ (co oznacza zwrot 2,2 Euro za 1 Euro zainwestowane w prewencję). Największe korzyści wynikały ze zwiększenia produkcji oraz poprawy wizerunku firmy i jakości produktów (1073 € na pracownika), zwiększenia motywacji i satysfakcji pracowników (632 € na pracownika), zmniejszenia kosztów w wyniku ograniczenia liczby przestojów (566 € na pracownika) oraz redukcji braków w produkcji (414 € na pracownika).

Świadomość kosztów i korzyści prewencji zagrożeń zawodowych jest w Polsce wciąż bardzo niska. Ponadto słaba kondycja finansowa małych przedsiębiorstw wpływa na ograniczanie ich nakładów finansowych na bezpieczeństwo i higienę pracy, mimo że nie są to w budżetach firm znaczące koszty. Z danych Głównego Urzędu Statystycznego wynika, że udział wydatków związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy, zaliczanych w ciężar kosztów jednostki organizacyjnej, jest bardzo niski – w 2020 r. wynosił średnio zaledwie 1% ogólnych kosztów pracy³⁵. Przyczyną tak niskiego udziału kosztów związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy w ogólnych kosztach

³¹ ZUS, Renty z tytułu niezdolności do pracy oraz renty rodzinne przyznane w 2023 roku z powodu wypadków przy pracy i chorób zawodowych, Warszawa 2024

³² ZUS, Ważniejsze informacje z zakresu ubezpieczeń społecznych 2023 r., Warszawa, czerwiec 2024 r.

³³ Andreoni D., *The Costs of Occupational Accidents and Diseases*. [w:] Occupational Safety and Health Series, nr 54, ILO, Geneva 1986.

³⁴ Bräunig D., Kohstall K., *Calculating the International Return on Prevention for Companies: Costs and Benefits of Investment in Occupational Safety and Health*. Final report. International Social Security Association, Geneva 2012.

³⁵ Koszty pracy w 2020 r., GUS, Warszawa, Bydgoszcz, 2021

pracy jest niepodejmowanie przez wielu pracodawców działań zapewniających odpowiednie warunki pracy, zgodne z obowiązującymi przepisami z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

3. Podstawy określenia wyzwań dla współczesnego świata pracy

Podstawę do określenia najbardziej aktualnych wyzwań współczesnego świata pracy stanowią:

- przegląd strategii i dokumentów międzynarodowych, obejmujących zadania i kierunki działań w dziedzinie bezpieczeństwa i ergonomii pracy,
- przegląd strategii i dokumentów krajowych, obejmujących zadania i kierunki działań państwa w dziedzinie bezpieczeństwa i ergonomii pracy,
- ankieta przeprowadzona wśród przedsiębiorstw i instytucji oraz organów administracji państwowej dotycząca potrzeb środowiska gospodarczego w tym zakresie (w wyniku której uzyskano niemal 0,5 tys. propozycji przedsięwzięć/tematów do zrealizowania)
- debaty (4) zorganizowane przez CIOP-PIB dotyczące rozwoju zagadnień bezpieczeństwa pracy w przyszłości.

3.1. Strategie i inne dokumenty międzynarodowe

Zakłada się, że Program będzie uwzględniał w szczególności cele określone w następujących dokumentach międzynarodowych:

1. Strategiczne Ramy UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027
2. Europejski filar praw socjalnych
3. Silna Europa socjalna na rzecz sprawiedliwej transformacji
4. Europejski Zielony Ład
5. Biała Księga w sprawie sztucznej inteligencji oraz sprawozdanie na temat wpływu sztucznej inteligencji, Internetu rzeczy i robotyki na bezpieczeństwo i odpowiedzialność.
6. Dyrektywa w sprawie poprawy warunków pracy za pośrednictwem platform internetowych³⁶
7. Cyfrowy kompas na rok 2030: europejska droga w cyfrowej dekadzie
8. Strategia na rzecz praw osób z niepełnosprawnościami na lata 2021–2030
9. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) w sprawie ustanowienia zharmonizowanych przepisów dotyczących sztucznej inteligencji
10. Wytyczne OECD dla przedsiębiorstw wielonarodowych dotyczące odpowiedzialnego prowadzenia działalności biznesowej (edycja 2023) (dalej „Wytyczne OECD”)

Ad 1. Strategiczne Ramy UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027³⁷

Strategiczne Ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy stanowią odpowiedź na podstawowe i aktualne wyzwania w tej dziedzinie, wspólne dla wszystkich państw UE. Ramy te określają strategiczne cele

³⁶ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/2831 z dnia 23 października 2024 r. w sprawie poprawy warunków pracy za pośrednictwem platform (Dz.U.UE.L.2024.2831)

³⁷ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów *Strategiczne ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027 Bezpieczeństwo i higiena pracy w zmieniającym się świecie pracy*; COM/2021/323 final; EUR-Lex - 52021DC0323

i kierunki działań, które mają kluczowe znaczenie dla stanu poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy. W aktualnym dokumencie ustanawiającym Strategiczne Ramy UE w dziedzinie bhp na lata 2021–2027 potwierdza się, że priorytety określone w poprzednich Ramach są nadal aktualne, konieczne są jednak dalsze działania w celu dostosowywania miejsc pracy do coraz szybszych zmian zachodzących w gospodarce, demografii, modelach pracy i całym społeczeństwie. Dla pewnej części pracowników w UE pojęcie miejsca pracy staje się bardziej płynne, ale również bardziej złożone, ponieważ pojawiają się nowe formy organizacyjne, modele biznesowe i gałęzie przemysłu. Ponadto pandemia COVID-19 uwypukliła te złożoności i sprawiła, że polityka bhp i zdrowia publicznego są ze sobą powiązane bardziej niż kiedykolwiek wcześniej. Dlatego też Ramy Strategiczne UE na lata 2021–2027 koncentrują się na następujących celach kluczowych:

1. przewidywanie zmian i zarządzanie nimi w nowym świecie pracy, który wyłoni się po transformacji ekologicznej, cyfrowej i demograficznej;
2. poprawa zapobiegania wypadkom i chorobom związanym z pracą;
3. poprawa gotowości na wszelkie możliwe przyszłe kryzysy zdrowotne.

W zakresie pierwszego z wymienionych celów Ramy Strategiczne wskazują na konieczność unowocześnienia i uproszczenia unijnych przepisów bhp w kontekście zielonej i cyfrowej transformacji oraz zwrócenia większej uwagi na zagrożenia psychospołeczne. W tym kontekście Komisja Europejska wzywa kraje członkowskie do:

- uaktualnienia krajowych ram prawnych w tym zakresie,
- poddawania się zewnętrznym przeglądom i ocenie w zakresie skuteczności działań dotyczących zagadnień psychospołecznych i ergonomicznych w miejscu pracy,
- wzmocnienia monitorowania i gromadzenia danych na temat sytuacji w zakresie zagrożeń psychicznych i psychospołecznych.

Przewidywanie i zarządzanie zmianami w nowym świecie pracy, który kształtuje się w wyniku transformacji ekologicznej, cyfrowej i demograficznej jest niezmiernie istotne, jako że transformacja ta prowadzi do powstawania nowych form pracy, takich jak praca zdalna, która niesie ze sobą nowe wyzwania i zagrożenia dla bhp.

Z kolei w ramach celu kluczowego dotyczącego zapobiegania wypadkom i chorobom zawodowym, w Strategicznych Ramach UE podkreślono konieczność zwrócenia uwagi na przyczyny śmiertelnych wypadków przy pracy, występowanie substancji niebezpiecznych w miejscu pracy, promowanie zdrowia w miejscu pracy oraz działania zapobiegające wykluczeniu społecznemu określonych grup pracowników. Dokument zwraca uwagę na potrzebę przyjęcia podejścia opartego na "Wizji zero", które dąży do całkowitego wyeliminowania zgonów związanych z pracą. W ramach tego celu przewidziano działania mające na celu dokładne badanie przyczyn wypadków, zwiększanie świadomości na temat zagrożeń oraz wzmocnienie egzekwowania obowiązujących przepisów. Komisja wzywa przy tym państwa członkowskie do następujących działań:

- ograniczanie ryzyka zawodowego związanego z chorobami układu krążenia,
- promowanie wśród pracowników Europejskiego Kodeksu Walki z Rakiem w celu poprawy ich wiedzy na temat zdrowia i zmniejszenia ryzyka zachorowania na raka,
- ograniczanie ryzyka zawodowego ze szczególnym uwzględnieniem grup najbardziej dotkniętych pandemią, jak np. osoby z niepełnosprawnościami,
- aktywne wspieranie reintegracji, niedyskryminacji oraz dostosowania warunków pracy pracowników, którzy są chorzy na raka lub przeżyli chorobę nowotworową,

- promowanie uwzględniania kwestii płci w projektowaniu, wdrażaniu i sprawozdawczości w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- aktywne przeciwdziałanie zagrożeniom w sektorze ochrony zdrowia przez ustanowienie i wdrożenie procedur bezpiecznej pracy oraz zapewnienie odpowiednich szkoleń,
- zapewnienie lepszych wytycznych i szkoleń w zakresie oceny ryzyka i środków zapobiegawczych, w szczególności dla mikroprzedsiębiorstw i MŚP.

Natomiast w cel dotyczący zwiększenia gotowości na przyszłe potencjalne kryzysy zdrowotne wynika z doświadczeń zdobytych podczas pandemii COVID-19. Pandemia uwydatniła znaczenie przepisów bhp dla ochrony zdrowia pracowników oraz funkcjonowania społeczeństwa i gospodarki. W ramach tego celu dokument przewiduje rozwijanie synergii między bhp a polityką zdrowia publicznego oraz wprowadzenie procedur i wytycznych na wypadek sytuacji nadzwyczajnych. Komisja Europejska wskazuje więc na konieczność podjęcia w przyszłości następujących działań na poziomie krajowym:

- opracowanie planów gotowości na przyszłe kryzysy w krajowych strategiach bhp, w tym wdrożenie wytycznych i narzędzi UE,
- zwiększenie monitorowania i skuteczne kontrolowanie obowiązków w zakresie bhp w odniesieniu do pracowników sezonowych wykonujących zawody wysokiego ryzyka,
- wzmocnienie współpracy i wymiany informacji między inspektoratami pracy i innymi właściwymi organami krajowymi w celu poprawy norm bezpieczeństwa i higieny pracy we wszystkich sektorach zatrudnienia.

Omawiany dokument przedstawia więc plan działań mających na celu poprawę warunków pracy w Unii Europejskiej, uwzględniając wyzwania związane z transformacją ekologiczną, cyfrową oraz demograficzną, które wpływają na zmieniający się świat pracy. Wartość bezpieczeństwa i higieny pracy w UE jest nieoceniona, gdyż obejmuje ochronę zdrowia i bezpieczeństwa około 170 milionów pracowników. Wartość ta jest kluczowa nie tylko dla ochrony pracowników przed zagrożeniami zdrowotnymi i wypadkami, ale również dla zapewnienia konkurencyjności gospodarki UE. Dokument podkreśla, że inwestowanie w bhp przekłada się na wzrost produktywności i zrównoważony rozwój przedsiębiorstw, a także na obniżenie kosztów związanych z opieką zdrowotną.

Dokument podkreśla również znaczenie dialogu społecznego, który jest niezbędny do skutecznego wdrażania środków zapewniających bezpieczeństwo. Partnerzy społeczni, w tym przedstawiciele pracowników i pracodawców, odgrywają kluczową rolę w opracowywaniu i wdrażaniu regulacji oraz w promowaniu kultury bezpieczeństwa. Badania naukowe i gromadzenie danych są kluczowymi elementami Strategicznych Ram BHP. Informacje te są niezbędne do zapobiegania chorobom zawodowym i wypadkom przy pracy oraz do tworzenia polityki opartej na dowodach. Dokument wskazuje na potrzebę ciągłego monitorowania zagrożeń oraz aktualizacji przepisów w kontekście nowych technologii i zmian w środowisku pracy.

W dokumencie uwzględniono także wsparcie dla mikroprzedsiębiorstw i małych przedsiębiorstw (MŚP), które często napotykają na większe trudności w zapewnieniu odpowiednich warunków bhp. Zapewnienie im odpowiednich narzędzi i wytycznych ma na celu ułatwienie przestrzegania przepisów oraz poprawę warunków pracy.

Ad 2. Europejski filar praw socjalnych

Europejski filar praw socjalnych, proklamowany podczas Szczytu Społecznego na rzecz Sprawiedliwego Zatrudnienia i Wzrostu Gospodarczego w 2017 r., ma na celu zapewnienie obywatelom nowych i bardziej skutecznych praw. Celem ustanowienia Europejskiego filaru praw socjalnych jest stworzenie bardziej zrównoważonego i sprzyjającego włączeniu społecznemu modelu wzrostu gospodarczego przez zwiększanie konkurencyjności Europy i uczynienie jej lepszym miejscem do inwestowania, tworzenia miejsc pracy i wspierania spójności społecznej. Europejski filar praw socjalnych jest przewodnikiem służącym osiągnięciu pozytywnych wyników w zakresie zatrudnienia i sytuacji społecznej w odpowiedzi na obecne i przyszłe wyzwania.

Europejski filar praw socjalnych opiera się na 20 podstawowych zasadach, uporządkowanych według następujących kategorii:

1. Równe szanse i dostęp do zatrudnienia.
2. Uczciwe warunki pracy.
3. Ochrona socjalna i integracja społeczna.

W drugiej kategorii, poświęconej uczciwym warunkom pracy, znajdują się m.in. zasady odnoszące się do bezpiecznego i elastycznego zatrudnienia, warunków zatrudnienia oraz równowagi między życiem zawodowym a prywatnym. Natomiast zasada nr 10 w tej samej kategorii odnosi się bezpośrednio do zdrowego, bezpiecznego i dobrze dostosowanego środowiska pracy. Ustala się, że pracownicy mają prawo do wysokiego poziomu ochrony zdrowia i bezpieczeństwa w miejscu pracy, do środowiska pracy dostosowanego do ich potrzeb, co pozwala im przedłużyć okres uczestnictwa w rynku pracy.

Za wdrażanie zasad i praw określonych w ramach europejskiego filaru praw socjalnych odpowiedzialność ponoszą wspólnie instytucje UE, państwa członkowskie, partnerzy społeczni oraz inne zainteresowane strony.

Biorąc powyższe pod uwagę należy stwierdzić, że VII etap Programu będzie odpowiadał na te wyzwania, zwłaszcza w odniesieniu do wymienionej zasady nr 10. Program ten w szczególności obejmie zadania i projekty badawcze ukierunkowane na poprawę warunków pracy oraz promocję zdrowia w miejscu pracy i życia, co wpisuje się w realizację priorytetów Europejskiego filaru praw socjalnych.

Ad 3. Silna Europa socjalna na rzecz sprawiedliwej transformacji

W dokumencie tym określono drogę w kierunku planu działania, mającego na celu wdrożenie Europejskiego filaru praw socjalnych. Przedstawiono w nim inicjatywy na szczeblu UE, które przyczyniają się do wdrażania filaru, opierając się na założeniu, że podstawą europejskiej społecznej gospodarki rynkowej jest sprawiedliwość społeczna. Wynika z niej przekonanie, że uczciwość społeczna i dobrobyt to podstawowe elementy odpornego społeczeństwa, którego standardy dobrobytu są najwyższe na świecie. Wśród zagadnień poruszonych przez Komisję są sprawiedliwe warunki pracy, m.in. lepsze warunki pracy osób pracujących za pośrednictwem platform internetowych. Podkreślono również, że cyfryzacja i nowe technologie zmieniają miejsca pracy, a nowe modele pracy – stała łączność, zwiększony zakres pracy mobilnej i online, interfejsy człowiek-maszyna, monitorowanie pracowników, rekrutacja i zarządzanie za pomocą algorytmów mogą zwiększyć wydajność niezbędną do ogólnej poprawy poziomu życia, ale powinny rozwijać się w sposób pozwalający uniknąć nowych modeli dyskryminacji lub wykluczenia bądź nowych zagrożeń dla zdrowia fizycznego i psychicznego pracowników.

Ad 4. Europejski Zielony Ład

W grudniu 2019 roku Komisja Europejska przedstawiła nową długoterminową strategię na rzecz wzrostu gospodarczego pod nazwą Europejski Zielony Ład. Jej celem jest przekształcenie Unii Europejskiej w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwa państw członkowskich, żyjące w nowoczesnych, oszczędnie korzystających z zasobów naturalnych i konkurencyjnych gospodarkach. Zgodnie z jej założeniami UE w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto, natomiast wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych. Stanowi to zobowiązanie do osiągnięcia tzw. neutralności klimatycznej, tj. ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do wielkości, która jest bilansowana pochłanianiem dwutlenku węgla przez ekosystemy, głównie lasy i gleby. Warunkiem uzyskania neutralności klimatycznej jest radykalne ograniczenie stosowania wszystkich paliw kopalnych, nie tylko węgla, ale też ropy naftowej i gazu.

Zachowanie i poprawa kapitału naturalnego UE oraz ochrona zdrowia i dobrostanu obywateli krajów członkowskich przed zagrożeniami i skutkami zanieczyszczenia środowiska naturalnego również wpisują się w założenia strategii. Transformacja ta powinna odbywać się w sposób sprawiedliwy i sprzyjający włączeniu społecznemu: na pierwszym miejscu należy stawiać ludzi i nie wolno tracić z oczu regionów, sektorów przemysłu i pracowników, którzy będą borykać się z największymi trudnościami.

Zielony Ład stanowi integralną część opracowanej przez Komisję strategii, mającej na celu wdrożenie Agendy ONZ na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030.

Do najważniejszych obszarów działań Europejskiego Zielonego Ładu należą:

- Ambitniejsze niż do tej pory cele klimatyczne UE na lata 2030 i 2050;
- Dostarczanie czystej, przystępnej cenowo i bezpiecznej energii;
- Zmobilizowanie sektora przemysłu na rzecz czystej gospodarki o obiegu zamkniętym;
- Budowanie i remontowanie w sposób oszczędny w odniesieniu do zużycia energii i zasobów;
- Przyspieszenie przejścia na zrównoważoną i inteligentną mobilność;
- Od pola do stołu: stworzenie sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego środowiska systemu żywnościowego;
- Ochrona i odbudowa ekosystemów oraz bioróżnorodności;
- Zerowy poziom emisji zanieczyszczeń na rzecz nietoksycznego środowiska.

UE będzie dążyć do zachowania roli światowego lidera w dziedzinie polityki klimatycznej, dlatego też do 2030 r. planuje się zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 55% w stosunku do poziomu z 1990 r. Kluczowe jest również uwzględnianie kwestii zrównoważonego rozwoju we wszystkich obszarach polityki UE.

Istotnym założeniem strategii, zwłaszcza w kontekście działalności Instytutu jest zapewnienie nietoksycznego środowiska. W celu ochrony obywateli i ekosystemów w Europie, UE musi lepiej monitorować zanieczyszczenie powietrza, wody, gleby oraz produktów konsumpcyjnych, informować o tych zanieczyszczeniach, zapobiegać im oraz usuwać ich skutki.

20 maja 2020 r. Komisja Europejska przyjęła Komunikat w sprawie Strategii „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego. Strategia ta jest elementem Zielonego Ładu i uwzględnia w kompleksowy sposób wyzwania związane ze zrównoważonymi systemami żywnościowymi, podkreślając znaczenie związków między zdrowiem ludzi, zdrowiem społeczeństwa i zdrowiem planety. Strategia zakłada bardzo ambitne cele, takie jak: redukcja zużycia pestycydów, antybiotyków i nawozów,

zwiększenia udziału rolnictwa ekologicznego. W celu zapewnienia nietoksycznego środowiska naturalnego, zgodnie z zapisami w Europejskim Zielonym Ładzie, w październiku 2020 r. Komisja przyjęła strategię w zakresie chemikaliów. Pozwoli ona lepiej chronić obywateli i otoczenie przed niebezpiecznymi substancjami oraz zachęci do innowacyjnego opracowywania bezpiecznych i zrównoważonych rozwiązań alternatywnych.

24 lutego 2021 roku Komisja opublikowała komunikat w sprawie nowej strategii UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu. W strategii przedstawiono długoterminową wizję, zgodnie z którą UE stanie się społeczeństwem odpornym na zmianę klimatu, w pełni dostosowanym do nieuniknionych skutków zmiany klimatu do 2050 r. Strategia ta ma na celu wzmocnienie zdolności adaptacyjnych UE i świata oraz ograniczanie podatności na skutki zmiany klimatu, zgodnie z porozumieniem paryskim. Strategia ma na celu budowanie społeczeństwa odpornego na zmianę klimatu poprzez poprawę wiedzy na temat skutków zmiany klimatu i rozwiązań przystosowawczych; intensyfikację planowania przystosowania się do zmiany klimatu i oceny ryzyka klimatycznego; przyspieszenie działań dostosowawczych oraz poprzez pomoc w zwiększaniu odporności na zmianę klimatu na całym świecie. W strategii duży nacisk położono na lepsze gromadzenie i wymianę danych, dzięki czemu wiedza o skutkach zmiany klimatu i przystosowaniu się do niej ma być bardziej dostępna i lepiej rozpowszechniana – w tym poprzez wzmocnienie europejskiej platformy przystosowania się do zmiany klimatu (Climate-ADAPT).

Zgodnie z dokumentem technologie cyfrowe, a także zapewnienie inteligentnej infrastruktury są równie istotne w kontekście osiągnięcia celów Zielonego Ładu w zakresie zrównoważonego rozwoju w różnych sektorach gospodarki.

Ad 5. Biała Księga w sprawie sztucznej inteligencji oraz sprawozdanie na temat wpływu sztucznej inteligencji, Internetu rzeczy i robotyki na bezpieczeństwo i odpowiedzialność

W lutym 2020 r. Komisja Europejska opublikowała „Białą Księgę w sprawie sztucznej inteligencji” oraz przedstawiła „Sprawozdanie na temat wpływu sztucznej inteligencji, Internetu rzeczy i robotyki na bezpieczeństwo i odpowiedzialność”. Oba te dokumenty stanowią propozycje działań, wyznaczające przyszły kierunek unijnych regulacji i inicjatyw w obszarze sztucznej inteligencji i nowych technologii. Są częścią nowej europejskiej strategii cyfrowej, której głównym celem jest zwiększenie innowacyjności i konkurencyjności Europy na arenie międzynarodowej, ale także bezpieczne, odpowiedzialne i etyczne funkcjonowanie w codziennym otoczeniu.

Nowe technologie, takie jak: sztuczna inteligencja (AI), Internet rzeczy (IoT) i robotyka mają bardzo duży potencjał, stwarzają nowe możliwości oraz przynoszą korzyści gospodarce i naszemu społeczeństwu. Pojawienie się nowych technologii stwarza również nowe wyzwania w zakresie bezpieczeństwa produktów i odpowiedzialności za produkt, takie jak: łączność z Internetem, autonomia, zależność od danych, nieprzejrzystość, złożoność produktów i systemów, aktualizacje oprogramowania oraz bardziej złożone systemy zarządzania bezpieczeństwem i łańcuchy wartości.

Ad 6. Dyrektywa w sprawie poprawy warunków pracy za pośrednictwem platform internetowych

24 kwietnia 2024 r. Parlament Europejski przyjął dyrektywę w sprawie poprawy warunków pracy za pośrednictwem platform internetowych. Praca w ramach platform internetowych jest stosunkowo nową formą świadczenia pracy. Dotyczy m.in. coraz bardziej powszechnych usług dowozu zakupów, jedzenia czy przewozu osób.

Osoby świadczące pracę w ten sposób, w odróżnieniu od pracowników etatowych, nie posiadają praw pracowniczych, a ponadto nie mają zagwarantowanych takich podstawowych praw jak np. prawo do płatnych dni wolnych czy ubezpieczenia. Przyjęcie dyrektywy będzie oznaczało szereg zmian w prawie polskim. Kluczowym będzie wypracowanie krajowych rozwiązań w zakresie wzruszalnego domniemania istnienia stosunku pracy w zakresie pracy platformowej. Dyrektywa zobowiązuje państwa członkowskie do wdrożenia tego założenia do prawa krajowego nakreślając ogólne wytyczne.

Ad 7. Cyfrowy kompas na rok 2030: europejska droga w cyfrowej dekadzie

Dokument przedstawia strategiczną wizję Unii Europejskiej dotyczącą cyfrowej transformacji na nadchodzącą dekadę. Pandemia COVID-19 znacznie przyspieszyła proces cyfryzacji w społeczeństwach i gospodarkach europejskich, ujawniając jednocześnie wrażliwości i zależności od technologii spoza Europy. W odpowiedzi na te wyzwania, Unia Europejska postanowiła wzmocnić swoją suwerenność cyfrową poprzez rozwój własnych technologii, które umożliwią ludziom i przedsiębiorstwom pełne wykorzystanie potencjału cyfrowej transformacji w sposób zrównoważony i zgodny z europejskimi wartościami.

Wizja na rok 2030 zakłada, że cyfryzacja stanie się fundamentem europejskiego społeczeństwa, promując solidarność, dobrobyt i zrównoważony rozwój. UE dąży do tego, aby każdy obywatel miał dostęp do wysokiej jakości infrastruktury cyfrowej i usług, co ma ograniczać zjawisko nowej "cyfrowej biedy". Cyfryzacja ma umożliwić pełne uczestnictwo obywateli w życiu gospodarczym i społecznym, niezależnie od miejsca zamieszkania. W ramach tej wizji, dokument wyznacza cztery główne kierunki działań, które stanowią kompas cyfrowy.

Pierwszym z nich jest rozwijanie umiejętności cyfrowych wśród obywateli. Do 2030 roku 80% dorosłych Europejczyków ma posiadać podstawowe umiejętności cyfrowe, a liczba specjalistów ICT (*Information and communication technology*) ma wzrosnąć do 20 milionów (z dążeniem do równowagi płci w tym zakresie). Rozwój umiejętności cyfrowych ma na celu nie tylko podniesienie kwalifikacji zawodowych, ale również umożliwienie obywatelom pełnego uczestnictwa w cyfrowym społeczeństwie. Drugim kluczowym obszarem jest budowa nowoczesnej i wydajnej infrastruktury cyfrowej. Do 2030 roku wszystkie europejskie gospodarstwa domowe mają być objęte siecią gigabitową, a wszystkie zamieszkane obszary mają mieć dostęp do technologii 5G. Unia Europejska planuje również zwiększyć swoją produkcję nowoczesnych półprzewodników do 20% wartości światowej produkcji, co pozwoli na zmniejszenie zależności od technologii spoza Europy i zwiększenie jej konkurencyjności na rynku globalnym. Kolejnym ważnym aspektem jest transformacja cyfrowa europejskich przedsiębiorstw. Pandemia COVID-19 pokazała, jak ważna jest adaptacja technologii cyfrowych dla wielu firm. Do 2030 roku 75% europejskich przedsiębiorstw ma korzystać z usług chmurowych, dużych zbiorów danych i sztucznej inteligencji. Ponadto, 90% małych i średnich przedsiębiorstw powinno osiągnąć podstawowy poziom intensywności cyfrowej, co pozwoli im na pełne wykorzystanie możliwości oferowanych przez technologie cyfrowe. Ostatnim, ale nie mniej istotnym obszarem, jest cyfryzacja usług publicznych. Do 2030 roku wszystkie kluczowe usługi publiczne mają być dostępne online, a 80% obywateli UE powinno korzystać z rozwiązań cyfrowej tożsamości. Celem jest stworzenie najlepszego w swojej klasie środowiska cyfrowego, które zapewni łatwe w użyciu, efektywne i spersonalizowane usługi publiczne o wysokich standardach bezpieczeństwa i prywatności.

Dokument podkreśla również znaczenie obywatelstwa cyfrowego, które zakłada, że prawa przysługujące obywatelom offline będą w pełni respektowane również w przestrzeni cyfrowej. Obywatele powinni mieć dostęp do przystępnych cenowo, bezpiecznych i wysokiej jakości usług internetowych, a także możliwości nabywania

podstawowych umiejętności cyfrowych, co powinno stać się prawem dla wszystkich. Kompas cyfrowy zakłada również system monitorowania postępów, który pozwoli na identyfikowanie obszarów wymagających interwencji. Roczne raporty będą informować o postępach w realizacji celów oraz wskazywać na luki inwestycyjne. Współpraca międzynarodowa jest również kluczowym elementem tej strategii. UE dąży do budowania silnych partnerstw cyfrowych na arenie międzynarodowej, promując europejskie wartości i standardy, co ma na celu wzmocnienie globalnej pozycji UE w dziedzinie technologii cyfrowych i zapewnienie bezpieczeństwa cyfrowego łańcuchów dostaw.

Ad 8. Strategia na rzecz praw osób z niepełnosprawnościami na lata 2021–2030

W marcu 2021 r. Komisja Europejska przyjęła Strategię na rzecz praw osób niepełnosprawnych na lata 2021-2030. Poprzez tę dziesięcioletnią strategię Komisja Europejska chce poprawić jakość życia osób niepełnosprawnych w Europie i na całym świecie. Celem Strategii jest dążenie do zapewnienia wszystkim osobom z niepełnosprawnościami w Europie, bez względu na płeć, rasę lub pochodzenie etniczne, religię lub światopogląd, wiek lub orientację seksualną, aby nie doświadczały już dyskryminacji oraz korzystały z przysługujących im praw człowieka, miały równe szanse i równy dostęp do uczestnictwa w życiu społecznym i gospodarczym, mogły decydować o tym, gdzie, jak i z kim mieszkają oraz Jednym z zadań wymienionych w dokumencie jest ułatwianie dostępu do trwałych miejsc pracy wysokiej jakości. Aby zapewnić osobom z niepełnosprawnościami lepsze wyniki na rynku pracy, Komisja będzie nadal wspierać państwa członkowskie we wdrażaniu odpowiednich wytycznych dotyczących polityki zatrudnienia w ramach europejskiego semestru, w opracowywaniu narzędzi statystycznych, a także w propagowaniu wymiany najlepszych praktyk w kontekście społecznej otwartej metody koordynacji.

Ad 9. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) w sprawie ustanowienia zharmonizowanych przepisów dotyczących sztucznej inteligencji (akt w sprawie sztucznej inteligencji)

Sztuczna inteligencja jest technologią o szybko rozwijającym się potencjale, przynoszącą korzyści ekonomiczne, społeczne i środowiskowe w różnych sektorach. Jednak jej zastosowanie może wiązać się z ryzykiem, stąd potrzeba zharmonizowanych przepisów zapewniających spójny i wysoki poziom ochrony w całej UE. Rozporządzenie ma na celu promowanie zorientowanej na człowieka sztucznej inteligencji przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiego poziomu ochrony zdrowia, bezpieczeństwa i praw podstawowych zapisanych w Karcie Praw Podstawowych UE.

Systemy sztucznej inteligencji mogą być wykorzystywane w różnych sektorach gospodarki i życia społecznego. Zróżnicowane przepisy krajowe mogą prowadzić do niepewności prawnej i utrudniać innowacje. Rozporządzenie zwraca uwagę na ochronę danych osobowych, ograniczając wykorzystanie systemów sztucznej inteligencji do zdalnej identyfikacji biometrycznej, oceny ryzyka i kategoryzacji biometrycznej. Zagadnienia te będą miały szczególne znaczenie w kontekście wykorzystania tego typu systemów w środowisku pracy.

Rozporządzenie ma zastosowanie do dostawców i użytkowników systemów sztucznej inteligencji zarówno w UE, jak i poza nią, jeżeli wyniki ich działania mają być wykorzystywane w UE. Wspiera innowacje i nie wpływa negatywnie na badania i rozwój pod warunkiem, że systemy sztucznej inteligencji są zgodne z przepisami przed wprowadzeniem na rynek.

Ad 10. Wytyczne OECD dla przedsiębiorstw wielonarodowych dotyczące odpowiedzialnego prowadzenia działalności biznesowej (edycja 2023)

Wytyczne OECD dla przedsiębiorstw wielonarodowych dotyczące odpowiedzialnego prowadzenia działalności biznesowej są najstarszym międzynarodowym standardem odpowiedzialnego biznesu. Zostały przyjęte w 1976 r. i od tamtego czasu były kilkakrotnie aktualizowane. Ostatnia aktualizacja z 2023 r. miała na celu zapewnienie pełnej adekwatności Wytycznych OECD względem współczesnych wyzwań w środowisku biznesowym.

Wytyczne OECD są także najbardziej uniwersalnym standardem odpowiedzialnego biznesu, które są wdrażane w 52 państwach świata na wszystkich kontynentach (w 38 państwach członkowskich OECD oraz w 14 państwach niezrzeszonych w OECD).

W związku z tym, że współcześnie przeważająca liczba przedsiębiorstw prowadzi działalność na globalnym rynku, adresatami Wytycznych OECD jest szeroki zakres przedsiębiorstw, niezależnie od wielkości prowadzonej działalności. Przy ustalaniu, czy dane przedsiębiorstwo spełnia kryteria przedsiębiorstwa wielonarodowego pod uwagę bierze się zarówno międzynarodowy charakter struktury przedsiębiorstwa, jak i prowadzonej przez to przedsiębiorstwo działalności.

Poszczególne rozdziały Wytycznych OECD w sposób kompleksowy opisują oczekiwania wobec działalności przedsiębiorstw, także w aspekcie łańcucha dostaw i relacji biznesowych. Dotyczą następujących obszarów:

- **Prawa człowieka,**
- **Zatrudnienie i relacje z pracownikami,**
- Środowisko,
- Zwalczanie przekupstwa i innych form korupcji,
- Interesy konsumenta,
- Nauka, technologia i innowacje,
- Konkurencja,
- Opodatkowanie,
- Ujawnianie informacji.

Problematyka BHP została uwzględniona w szczególności w rozdziałach IV i V Wytycznych OECD, w których formułowane są m.in. następujące oczekiwania wobec przedsiębiorstw:

Rozdział V. „Zatrudnienie i relacje z pracownikami” „Przedsiębiorstwa powinny, w ramach obowiązujących przepisów prawa, regulaminów i istniejących stosunków pracy i praktyk zatrudnienia oraz mających zastosowanie międzynarodowych standardów pracy, unikając wszelkich niezgodnych z prawem praktyk w zakresie zatrudnienia i relacji z pracownikami oraz zgodnie z oczekiwaniami dotyczącymi należytej staranności opisanymi w rozdziale II „Zasady ogólne” i rozdziale IV „Prawa człowieka:

1. [...]

f) zapewniać bezpieczne i zdrowe środowisko pracy zgodnie z Deklaracją MOP dotyczącą podstawowych zasad i praw w pracy. [...]

4. [...]

c) w prowadzonej przez siebie działalności przedsiębiorstwa powinny przestrzegać najwyższych standardów bezpieczeństwa i higieny pracy”.

Sztuczna inteligencja jest technologią o szybko rozwijającym się potencjale, przynoszącą korzyści ekonomiczne, społeczne i środowiskowe w różnych sektorach. Jednak jej zastosowanie może wiązać się z ryzykiem, stąd potrzeba zharmonizowanych przepisów zapewniających spójny i wysoki poziom ochrony w całej UE. Rozporządzenie ma na celu promowanie zorientowanej na człowieka sztucznej inteligencji przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiego poziomu ochrony zdrowia, bezpieczeństwa i praw podstawowych zapisanych w Karcie Praw Podstawowych UE.

Zgodnie z **komentarzem do rozdziału V. Wytycznych OECD „Zatrudnienie i relacje z pracownikami”**: „W punkcie 1f) zaleca się wszystkim przedsiębiorstwom zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym poprzez zapobieganie wypadkom i uszczerbkom na zdrowiu wynikającym z wykonywania pracy, związanym z jej wykonywaniem lub powstającym w trakcie jej wykonywania, poprzez ograniczanie do minimum, w stopniu, w jakim jest to praktycznie możliwe, przyczyn zagrożeń nieodłącznie związanych ze środowiskiem pracy”.

Odnosnie pkt. 4 c) „[...] Odniesienie do bezpieczeństwa i higieny pracy oznacza, że od przedsiębiorstw wielonarodowych oczekuje się przestrzegania istniejących standardów regulacyjnych i norm branżowych mających na celu minimalizowanie ryzyka wypadków i uszczerbku na zdrowiu w wyniku wykonywania pracy, w związku z pracą lub w okresie zatrudnienia. W ten sposób przedsiębiorstwa zachęca się do pracy nad podnoszeniem poziomu wyników osiąganych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy we wszystkich obszarach prowadzonej działalności, nawet jeśli w krajach prowadzenia działalności nie jest to formalnie wymagane przepisami prawa [...]”.

W celu podkreślenia znaczenia i komplementarności powiązanych zaleceń, kwestie zdrowia i bezpieczeństwa omówiono także w innych częściach Wytycznych OECD, w szczególności w rozdziałach dotyczących **interesów konsumentów i ochrony środowiska**.

Z uwagi na to, iż tematyka BHP stanowi jeden z kluczowych aspektów praw człowieka w działalności biznesowej, mają do niej zastosowanie zalecenia zawarte w **rozdziale IV. „Prawa człowieka”**, w którym stwierdza się, że przedsiębiorstwa powinny:

- „1. Szanować prawa człowieka, co oznacza, że powinny unikać naruszania praw człowieka innych osób oraz powinny reagować na negatywne skutki dla praw człowieka, jakie mogą powstawać w wyniku ich działalności.
2. W kontekście własnej działalności przedsiębiorstwa powinny unikać powodowania negatywnych skutków lub przyczyniania się do wystąpienia negatywnych skutków dla praw człowieka oraz reagować na te negatywne skutki w przypadku ich wystąpienia.
3. Poszukiwać sposobów na zapobieganie negatywnym skutkom dla praw człowieka lub łagodzenie tych negatywnych skutków, które wynikają bezpośrednio z ich działalności biznesowej lub są bezpośrednio powiązane z ich produktami lub usługami poprzez relacje biznesowe, nawet jeśli przedsiębiorstwa nie przyczyniają się do tych negatywnych skutków osiadać ogólnie dostępną politykę zobowiązującą do poszanowania praw człowieka.
4. Posiadać ogólnie dostępną politykę zobowiązującą do poszanowania praw człowieka.
5. Przeprowadzać proces należytej staranności w zakresie praw człowieka stosownie do rozmiaru, charakteru i kontekstu prowadzonej działalności oraz wagi ryzyk wystąpienia negatywnych skutków dla praw człowieka”.

Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy na lata 2026–2028, obejmujący m.in. zadania związane z upowszechnianiem tematyki BHP, budowaniem kultury bezpieczeństwa i podnoszeniem poziomu wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy, **tym samym podkreślać będzie rolę przedsiębiorstw na rzecz poprawy przestrzegania standardów bezpieczeństwa i higieny pracy** w Polsce, a także w relacjach biznesowych poza granicami kraju.

Podejmując działania w tym zakresie przedsiębiorstwa powinny kierować się stosownymi zapisami *Wytycznych OECD dla przedsiębiorstw wielonarodowych dotyczących odpowiedzialnego prowadzenia działalności biznesowej*, a także *Wytycznych ONZ dotyczących biznesu i praw człowieka*.”

3.2. Strategie i inne dokumenty krajowe

Zakłada się, że Program będzie uwzględniał w szczególności cele określone w następujących dokumentach krajowych:

1. Wieloletni plan finansowy państwa na lata 2024–2027
2. Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności
3. Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030
4. Krajowe Inteligentne Specjalizacje
5. Strategia Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2030 (aktualizacja z 2020)
6. Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020
7. Strategia na rzecz Osób z Niepełnosprawnościami 2021–2030
8. Strategia Rozwoju Kapitału Społecznego 2030
9. Zintegrowana Strategia Umiejętności 2030
10. Strategia Cyfryzacji Państwa (projekt)
11. Krajowy Plan Działania na rzecz wdrażania Wytycznych ONZ dotyczących biznesu i praw człowieka KPD na lata 2025-2029 (w trakcie opracowywania)

Ad 1. Wieloletni Plan Finansowy Państwa na lata 2024–2027

„Wieloletni Plan Finansowy Państwa na lata 2024-2027” (WPFP) został opracowany na podstawie ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. z 2023 r. poz. 1270, z późn. zm.). Zgodnie z nią WPFP przedstawia wstępną prognozę podstawowych wielkości makroekonomicznych i stanowi podstawę przygotowania projektu ustawy budżetowej na kolejny rok budżetowy. Ponadto WPFP m.in. określa cele głównych funkcji państwa wraz z miernikami stopnia ich realizacji.

W aktualnej edycji Planu jednym z obszarów są kwestie poprawy bezpieczeństwa i warunków pracy. Zgodnie z dokumentem, władze publiczne będą ponadto podejmować działania na rzecz poprawy bezpieczeństwa i warunków pracy, zmierzające do rozwoju kultury bezpieczeństwa i związanego z tym podniesienia poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz do znaczącego ograniczenia liczby osób zatrudnionych w warunkach narażenia na czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Działania te mają przyczyniać się do systematycznego obniżenia liczby wypadków przy pracy i chorób zawodowych oraz wynikających z tego strat ekonomicznych i społecznych (...).

Ad 2. Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) to dokument programowy, który określa cele związane z odbudową i tworzeniem odporności społeczno-gospodarczej Polski po kryzysie wywołanym pandemią COVID-19. KPO służy promowaniu spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej (przez zwiększenie odporności, gotowości na wypadek sytuacji kryzysowych, zdolności dostosowawczych i potencjału wzrostu gospodarczego), łagodzeniu społecznych i gospodarczych skutków kryzysu, w szczególności dla kobiet (realizując w ten sposób cele Europejskiego Filaru Praw Socjalnych), wspieraniu zielonej transformacji, przyczynianiu się do realizacji unijnych celów w zakresie klimatu oraz transformacji cyfrowej.

Celem głównym KPO jest Odbudowa potencjału rozwojowego gospodarki utraconego w wyniku pandemii (recovery) oraz wsparcie budowy trwałej konkurencyjności gospodarki i wzrost poziomu życia społeczeństwa w dłuższym horyzoncie czasowym (resilience). KPO koncentruje się na sześciu europejskich filarach odpowiedzi na kryzys i budowy odporności (m.in. transformacji cyfrowej, inteligentnego i trwałego wzrostu sprzyjającemu włączeniu społecznemu, spójności społecznej (...), odporności gospodarczej, społecznej i instytucjonalnej, polityki na rzecz następnego pokolenia – edukacji i umiejętnościach, przyjmując następujące cele szczegółowe:

1. Jakościowy innowacyjny rozwój gospodarki prowadzący do zwiększenia jej produktywności, uwzględniający transformację cyfrową kraju i społeczeństwa;
2. Zielona transformacja gospodarki oraz rozwój zielonej inteligentnej mobilności;
3. Wzrost kapitału społecznego i jakości życia, w szczególności przez poprawę stanu zdrowia obywateli oraz wyższą jakość edukacji umiejętności dostosowanych do potrzeb nowoczesnej gospodarki.

Oczekiwanymi rezultatami podejmowanych interwencji na rzecz tych trzech celów będą m.in.:

- Wzrost udziału krajowych wydatków brutto na badania i rozwój w PKB;
- Zmniejszenie narażenia na zanieczyszczenie powietrza przez cząstki stałe (PM_{2,5} i PM₁₀);
- Wzrost odsetka osób deklarujących dobry lub bardzo dobry stan zdrowia;
- Wzrost odsetka osób dorosłych w wieku 25–64 lata uczestniczących w kształceniu i szkoleniu oraz większe zainteresowanie kształceniem zawodowym.

Szczególne znaczenie przypisuje się do celu 1., w ramach którego realizowane będą Komponenty A i C. Pierwszy z nich dotyczy Odporności i konkurencyjności gospodarki, a jego celem jest zapewnienie odporności gospodarki na kryzysy i tworzenie wysokiej jakości miejsc pracy. Celem Komponentu C – Transformacja cyfrowa jest wzmocnienie przemian cyfrowych w sektorze publicznym, społeczeństwie i gospodarce. Wyzwania w tym zakresie obejmują m.in.:

- Zwiększenie innowacyjnych rozwiązań w gospodarce;
- Większe wykorzystanie potencjału kadrowego na rynku pracy i zwiększenie efektywności aktywnych polityk rynku pracy;
- Efektywne wydłużanie wieku emerytalnego;
- Większe zastosowanie kompetencji cyfrowych;
- Poprawę jakości rządzenia i stanowienia prawa.

Mając powyższe na uwadze, ważnym celem szczegółowym jest np. cel A4 (zwiększenie dopasowania strukturalnego, efektywności i odporności kryzysowej rynku pracy), w ramach którego wyzwaniem stanowi rynek pracy zapewniający efektywne wykorzystanie potencjału zasobów ludzkich w sposób dostosowany

do pojawiających się wyzwań rozwojowych. Takim wyzwaniem rozwojowym była pandemia COVID-19, która spowodowała potrzebę uelastycznienia form zatrudnienia. Elastyczna organizacja wykonywania pracy, w tym wykonywanej w trybie zdalnym (co ma miejsce w 1/3 firm i obecnie dotyczy co dziesiątego pracownika w Polsce) stanowi narzędzie, które poprawi możliwości zatrudnieniowe osób znajdujących się w szczególnej sytuacji na rynku pracy, m.in. osób starszych. Ulepszenie elastycznych form organizacji pracy, wraz ze wzmocnieniem przemian cyfrowych, umożliwiających świadczenie takich form pracy, może pomóc w reagowaniu na kryzys, a także zapewnić wsparcie osobom z grup o niższych wskaźnikach aktywności zawodowej w znalezieniu stałego zatrudnienia. Pomoże to również zwiększyć odporność rynku pracy w okresach pogorszenia koniunktury w przyszłości. Praca zdalna stwarza także większe możliwości aktywizacji części osób biernych zawodowo z powodu choroby lub niepełnosprawności.

W związku z wprowadzeniem do KPO celu związanego z inwestycjami ukierunkowanymi na doposażenie pracowników / przedsiębiorstw w celu umożliwienia wykonywania pracy zdalnie i przez to zapewnienie efektywnej i trwałej zmiany w sposobie świadczenia pracy przez pracowników przedsiębiorstw, niewątpliwie istotne jest zadbanie o ich bezpieczeństwo i higienę pracy w miejscu jej wykonywania zdalnie w stopniu nie mniejszym, niż w siedzibie firmy. Dlatego też szczególnie ważne będzie wspieranie rządu RP w przygotowaniu odpowiednich rozwiązań w zakresie doradztwa dla firm i szkoleń dla pracowników i kadry zarządzającej, co będzie realizowane do 2025 roku, a więc do końca realizacji proponowanego VII etapu Programu.

Nie mniej ważne jest wprowadzanie zachęt do pozostawania na rynku pracy, pomimo osiągnięcia ustawowej granicy wieku emerytalnego. Wsparcie kierowane do osób w wieku 45+ pozwoli na wydłużenie pozostawania w aktywności zawodowej, a także przygotowuje i zmotywuje kadry do pozostawania w tej aktywności również po osiągnięciu wieku emerytalnego. Ponieważ ze statystyk wypadków przy pracy wynika, że osoby w tym wieku ulegają częściej niż inne grupy wypadkom śmiertelnym, szczególnie istotne jest opracowywanie innowacyjnych rozwiązań organizacyjnych i technicznych pozwalających na bezpieczną pracę również po osiągnięciu wieku emerytalnego.

Decyzja o wyjściu z rynku pracy i przejściu na emeryturę jest (...) uzależniona od jakości miejsca pracy. Możliwości kształtowania sposobu pracy, bezpieczeństwa pracy i wynagrodzenia odpowiedniego do wysiłku lub możliwości rozwoju w pracy zwiększają motywację do pracy i przedłużają życie zawodowe. Nie uwzględnienie zdolności psychofizycznych pracownika, niska elastyczność warunków pracy lub złe warunki pracy zniechęcają osoby starsze do kontynuowania pracy.

Często problemem jest niedostosowanie osób 60+ do wymogów rynku pracy w zakresie kwalifikacji i kompetencji – szczególnie wobec nowych oczekiwań pracodawców. Nowe instrumenty przełożą się na lepsze powiązanie dostarczanego wsparcia (np. w zakresie szkoleń, doradztwa, staży) osobom bezrobotnym, poszukującym pracy i nieaktywnym dotychczas zawodowo z potrzebami rynku pracy i pracodawców.

W ramach celu 1. będzie również realizowany Komponent C – Transformacja cyfrowa, którego celem jest wzmocnienie przemian cyfrowych w sektorze publicznym, społeczeństwie i gospodarce (a w nim reforma C1.2. Podniesienie poziomu dostępności i wykorzystania nowoczesnej łączności przewodowej i bezprzewodowej na potrzeby społeczne i gospodarcze). W tym komponencie przewidywane są zmiany regulacyjne, które obejmą m.in.: harmonizację z kodyfikacjami unijnymi przepisów regulujących natężenie pola elektromagnetycznego w środowisku pracy, wprowadzenie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie wykorzystania autonomicznych systemów transportowych i produkcyjnych.

Ad 3. Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR) jest podstawowym dokumentem strategicznym polityki regionalnej państwa w perspektywie do 2030 r., odzwierciedlającym postulaty SOR, określone w filarze rozwój społecznie i terytorialnie zrównoważony. KSRR 2030 przedstawia cele polityki regionalnej oraz działania i zadania na poziomie krajowym oraz samorządowym, kluczowe dla realizacji tej polityki w perspektywie 2030 r. Jest zbiorem wartości, zasad współpracy rządu i samorządów oraz partnerów społeczno-gospodarczych na rzecz rozwoju kraju i województw. Ponadto określa ramy prowadzenia polityki regionalnej przez rząd wobec regionów, jak i wewnątrzregionalne. Strategia:

- kładzie nacisk na zmniejszanie dysproporcji w poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego różnych obszarów,
- przewiduje skuteczniejszą identyfikację potrzeb rozwojowych wszystkich obszarów kraju oraz efektywniejsze rozpoznanie ich zasobów,
- wskazuje obszary strategicznej interwencji (OSI), które otrzymają szczególne wsparcie,
- wspiera konkurencyjność regionów i zakłada kontynuację działań zmierzających do podniesienia jakości kapitału ludzkiego i społecznego oraz rozwoju przedsiębiorczości i innowacyjności.

Jakość kapitału ludzkiego stanowi jeden z kluczowych czynników determinujących wysoki poziom rozwoju społeczno-gospodarczego oraz możliwości rozwojowe regionów. Dlatego w przyszłości głównym działaniem powinno być podniesienie jakości wykształcenia i lepsze dopasowanie kwalifikacji i umiejętności absolwentów do potrzeb rynku pracy (w ramach realizacji wyzwania 3. - Rozwój i wsparcie kapitału ludzkiego i społecznego).

Równie istotnym elementem determinującym konkurencyjność przedsiębiorstw i gospodarek, są technologie informacyjne i komunikacyjne. Zakłada się, że VII etap Programu wprowadzi w tym zakresie zadania konsumujące współpracę ponadregionalną w sektorze nauki i badań w celu podniesienia jakości kształcenia i prowadzonych badań, lepszego dostosowania profilu kształcenia do potrzeb rynku pracy oraz współpracy między sektorem nauki i przedsiębiorstw.

Ad 4. Krajowe Inteligentne Specjalizacje

Krajowa Inteligentna Specjalizacja (KIS) wskazuje na preferencje w udzielaniu wsparcia rozwoju prac badawczych, rozwojowych i innowacyjności (B+R+I) w ramach nowej perspektywy finansowej na lata 2014-2020 oraz 2021-2027.

Tematyka projektów i zadań VII etapu Programu wpisuje się w szczególności w:

- KIS 1. Zdrowe Społeczeństwo,
- KIS 3. Zrównoważone (bio)produkty, (bio)procesy i środowisko
- KIS 4. Zrównoważona energia
- KIS 7. Gospodarka o zamkniętym obiegu
- KIS 8. Zaawansowane materiały i nanotechnologie
- KIS 9. Elektronika i fotonika
- KIS 10. Technologie informacyjne, komunikacyjne oraz geoinformacyjne
- KIS 11. Automatyzacja i robotyka

Zgodność VII etapu Programu z priorytetami gospodarczymi w obszarze B+R+I, pozwoli na tworzenie innowacyjnych rozwiązań społeczno-gospodarczych, zwiększających wartość gospodarki i podnoszących jej konkurencyjność oraz wspierających rozwój społeczny. Rozwiązania opracowane w ramach projektów i zadań odpowiadają na potrzeby partnerów gospodarczych i społecznych, zidentyfikowane w czasie tworzenia i weryfikacji KIS. W szczególności dotyczy to takich dynamicznie rozwijających się obszarów, jak: zastosowanie inteligentnych materiałów w środkach ochrony indywidualnej, wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych do zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w zakładach produkcyjnych czy zastosowanie rzeczywistości rozszerzonej (XR) do zwiększenia bezpieczeństwa wykorzystania cobotów.

Ad 5. Strategia Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2030 (aktualizacja z 2020)

Celem głównym Strategii Rozwoju Kapitału Ludzkiego (SRKL) jest wzrost kapitału ludzkiego i spójności społecznej w Polsce oraz podjęcie wyzwań, które stoją przed Polską w tych obszarach. Strategia ma zapewnić osiągnięcie celów, kierunków interwencji, działań i projektów określonych w SOR w zakresie stanowiącym strategiczne zadania państwa w obszarze kapitału ludzkiego i obszarze spójności społecznej. Realizacja SRKL 2030 ukierunkowana jest na uczynienie z Polski atrakcyjnego miejsca do życia, rozwijania wiedzy oraz podejmowania pracy. Strategia obejmuje 4 cele szczegółowe:

1. Podniesienie poziomu kompetencji oraz kwalifikacji obywateli, w tym cyfrowych;
2. Poprawę zdrowia obywateli oraz efektywności systemu opieki zdrowotnej;
3. Wzrost i poprawę wykorzystania potencjału kapitału ludzkiego na rynku pracy;
4. Redukcję ubóstwa i wykluczenia społecznego oraz poprawę dostępu do usług świadczonych w odpowiedzi na wyzwania demograficzne.

SRKL jednoznacznie wskazuje na konieczność podejmowania zadań z zakresu poprawy bezpieczeństwa i warunków pracy, która jest wpisana do projektów uzupełniających w obszarze spójności społecznej. Jednym z sześciu kierunków interwencji w tym obszarze jest: Rynek pracy zapewniający wykorzystanie potencjału zasobów ludzkich dla rozwoju Polski. W ramach tego kierunku planowane są działania, polegające na aktywizacji zawodowej osób biernych zawodowo oraz długotrwale bezrobotnych (w tym szczególnie osób młodych), osób z niepełnosprawnościami, kobiet i osób 50+.

Z badania oceny jakości miejsc pracy dokonanego w 2016 r. w ramach OECD na podstawie wysokości zarobków, bezpieczeństwa rynku pracy i jakości środowiska pracy wynika, że jakość miejsc pracy w Polsce jest znacząco niższa niż w krajach wysoko rozwiniętych. Dlatego jednym z priorytetów jest poprawa bezpieczeństwa i higieny pracy, masowa popularyzacja kultury bezpieczeństwa pracy i zdrowego stylu życia, w tym zachowań prozdrowotnych. Istotne jest też upowszechnianie koncepcji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw (CSR), wiedzy o zmianach zachodzących na rynku pracy, zarządzaniu wiekiem i różnorodnością w miejscu pracy, pomocy w organizacji miejsca pracy dla osób o specjalnych potrzebach i osób z niepełnosprawnościami, w celu umożliwienia łączenia życia zawodowego z rodzinnym.

Ww. oraz inne zadania związane z realizacją SRKL, zostały przypisane – w ramach projektów uzupełniających (program *Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy*) – Centralnemu Instytutowi Ochrony Pracy – Państwowemu Instytutowi Badawczemu. Kontynuacja programu wieloletniego pozwoli na realizację celów SRKL 2030. Projekty i zadania proponowanego VII etapu Programu wpisują się w szczególności w 3 cele:

- Cel szczegółowy 1: Podniesienie poziomu kompetencji oraz kwalifikacji obywateli, w tym cyfrowych.

Pierwszy cel strategii odnosi się do sfery uczenia się obywateli, przede wszystkim w miejscu pracy lub w ścisłym związku z pracą oraz w coraz większym stopniu – w środowisku skomputeryzowanym. Osiągnięcie trwałego wzrostu gospodarczego, opartego coraz silniej na wiedzy, danych i doskonałości organizacyjnej, wymaga działań w systemie edukacji, polegających na kształtowaniu kompetencji sprzyjających innowacyjności. W celu zapobiegania zjawisku niedopasowania kompetencji, należy zwiększyć inwestycje w kapitał ludzki, a także kontynuować wdrażanie zmian w systemie kształcenia zawodowego.

Szeroko i nowocześnie rozumianą edukację tworzy równoważny związek kształcenia i szkolenia. W tym kontekście ważną rolę powinno pełnić kształcenie i szkolenie zawodowe. Polska potrzebuje modelu uczenia się przez całe życie, który umożliwi ciągłą aktualizację wiedzy i dostosowanie jej do potrzeb rynku pracy. Obecnie nabywana wiedza i kompetencje dezaktualizują się w szybkim tempie, dlatego też szczególnie istotne są zadania proponowane do realizacji w ramach VII etapu Programu.

- Cel szczegółowy 2: Poprawa zdrowia obywateli oraz efektywności systemu opieki zdrowotnej

Drugi cel strategii odnosi się do szeroko rozumianego zdrowia społeczeństwa. Stan zdrowia polskiego społeczeństwa poprawia się, ale w wielu wymiarach – zwłaszcza tych odnoszących się do chorób cywilizacyjnych czy zdrowia psychicznego, wciąż wiele pozostało do zrobienia. Istniejące deficyty wymagają między innymi wdrożenia systemowych rozwiązań w zakresie zdrowia publicznego. Priorytetami w tej dziedzinie powinno być dostosowanie systemu opieki zdrowotnej do nowej sytuacji demograficznej, działania na rzecz utrzymania obywateli w dobrym zdrowiu w celu wydłużenia ich aktywności na rynku pracy, upowszechnienie i wzmocnienie działań profilaktycznych opartych na dowodach naukowych, masowa popularyzacja kultury bezpieczeństwa i zdrowego stylu życia, w tym zachowań prozdrowotnych.

- Cel szczegółowy 3: Wzrost i poprawa wykorzystania potencjału kapitału ludzkiego na rynku pracy

Trzeci cel strategii odnosi się do sfery aktywności zawodowej w kontekście starzenia się społeczeństwa i postępującej automatyzacji coraz większej liczby zawodów. Celem działań realizowanych w tym obszarze powinno być umożliwienie wydłużenia okresu aktywności zawodowej i zapewnienie lepszej jakości kapitału ludzkiego. W celu realizacji tych działań konieczne jest – oprócz wzrostu kwalifikacji i umiejętności – zapewnienie odpowiednich, dostosowanych do możliwości psychofizycznych starszych pracowników, warunków pracy.

Ad 6. Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020

Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020 (PRSI) opisuje działania, które Polska powinna wdrożyć oraz cele do osiągnięcia w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej (po 2027 r.), które posłużą rozwojowi społeczeństwa, gospodarki i nauki w obszarze sztucznej inteligencji (*ang. Artificial Intelligence*, „AI”). Polityka AI stanowi część projektowanej nowej polskiej Strategii Produktyności oraz strategii „Sprawne i Nowoczesne Państwo 2030”. Polityka ta obejmuje 6 obszarów: społeczeństwo, innowacyjne firmy, nauka, edukacja, współpraca międzynarodowa i sektor publiczny.

Głównym celem Polityki AI jest wspieranie społeczeństwa, przedsiębiorstw, sektora nauki oraz administracji w wykorzystaniu szans, które daje rozwój AI oraz zapewnienie ochrony godności człowieka oraz uczciwej konkurencji. W dokumencie jest ponad 200 zadań dotyczących m.in. firm, współpracy międzynarodowej i edukacji. Ich realizacja da przedsiębiorcom dostęp do zbiorów danych, mocy obliczeniowej i programów szkoleń.

Celem Programu jest opracowanie i wprowadzenie na rynek nowych lub znacząco ulepszonych produktów, bądź usług opartych na nowoczesnych technologiach, które poprawią jakość życia najbardziej wrażliwych grup społeczeństwa, w szczególności będą odpowiadać na potrzeby osób starszych i poprawiać jakość życia.

Kluczowe w kontekście realizacji Polityki AI jest traktowanie tej dyscypliny jako przekrojowej – uwzględniającej, poza naukami technicznymi i ścisłymi, także nauki humanistyczne i społeczne, istotne w odniesieniu do określenia późniejszych ram wykorzystania AI w życiu społecznym i gospodarczym. Największy nacisk należy położyć na praktyczne zastosowania wyników badań i transfer technologii. Stąd, w planowaniu zadań VII etapu Programu, nacisk położono na zastosowanie społeczno-gospodarcze wyników, które traktowane są holistycznie, obejmując nie tylko technikę, ale i nauki społeczne. Realizacja zadań wspomagających edukację i budowanie kultury bezpieczeństwa pracy w Polsce za pomocą środków AI przyczyni się nie tylko do wzrostu poziomu kompetencji pracowników, ale też zbuduje obraz bezpieczeństwa pracowników jako dziedziny nowoczesnej i godnej uwagi.

Ad 7. Strategia na rzecz Osób z Niepełnosprawnościami 2021–2030

Pomoc osobom z niepełnosprawnością jest jednym z kluczowych działań rządu w dziedzinie polityki społecznej. Dlatego dnia 16 lutego 2021 r. Rada Ministrów przyjęła Strategię na rzecz Osób z Niepełnosprawnościami 2021–2030 (SON). Jej celem głównym jest włączenie osób z różnego rodzaju niepełnosprawnościami w życie społeczne i zawodowe. Głównym wskaźnikiem monitorującym realizację celu głównego Strategii jest współczynnik aktywności zawodowej dla osób z niepełnosprawnościami w wieku produkcyjnym.

Strategia porusza zagadnienia związane ze społeczno-zawodową aktywizacją osób z niepełnosprawnościami, w tym z ich aktywnością na rynku pracy. Ustanawia całościowe ramy polityki krajowej na rzecz osób z niepełnosprawnościami, wskazując osiem priorytetowych obszarów: niezależne życie, dostępność, edukacja, praca, warunki życia i ochrona socjalna, zdrowie, budowanie świadomości, koordynacja. Poszczególne działania, zaprojektowane w ramach priorytetów, zostały opracowane w taki sposób, aby zmierzać do poprawy jakości życia osób z niepełnosprawnościami i ich rodzin, tworząc jednocześnie spójną i kompleksową politykę, ukierunkowaną na zapewnienie realizacji pełni praw osób z niepełnosprawnościami zgodnie z Konwencją o prawach osób niepełnosprawnych.

Szczególnie istotne z ww. priorytetowych obszarów są:

- Edukacja (obejmująca m.in. cyfryzację szkół, przygotowanie do wejścia na rynek pracy, doradztwo zawodowe dla młodzieży, edukację ustawiczną);
- Praca (obejmująca m.in. ograniczanie barier w podejmowaniu aktywności zawodowej oraz tworzenie środowiska pracy przyjaznego pracownikom z niepełnosprawnościami i otoczenia sprzyjającego skutecznej aktywizacji zawodowej);
- Zdrowie (obejmująca m.in. poprawę dostępu do usług rehabilitacyjnych i wyrobów medycznych najwyższej jakości oraz wypracowanie modelu kompleksowej rehabilitacji).

Jednym z najważniejszych obszarów jest obszar Praca, a jego celem jest zapewnienie osobom z niepełnosprawnościami możliwości realizacji wynikającego z treści Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych prawa do pracy, odpowiadającego ich zdolnościom i umiejętnościom, gwarantującego godne życie i szansę samorealizacji, w szczególności na otwartym rynku pracy. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju wskazuje także na konieczność zaktywizowania i zaangażowania niewykorzystanych dotychczas zasobów pracy, wyznaczając

wzrost zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami, jako jeden z głównych celów SON. Ważnym aspektem w tym kontekście jest budowanie takiego środowiska pracy, które jest przyjazne dla osób z niepełnosprawnościami. Inkluzywne środowisko pracy wspierać będzie różnorodność, wykorzystanie potencjału pracowników oraz motywować do rozwoju własnego i pozostania w zatrudnieniu.

Bardzo ważnym zadaniem jest również poprawa funkcjonowania instrumentów rehabilitacji zawodowej i wspierania osób z niepełnosprawnościami w środowisku pracy. SON przewiduje wdrażanie *Modelu wsparcia osób z niepełnosprawnościami w środowisku pracy*, rozumianego jako zestaw technik i metod, tj. zasad postępowania w zakresie stworzenia środowiska pracy optymalnego dla pracownika z niepełnosprawnością. Model będzie narzędziem umożliwiającym pracodawcy przyjazne wdrożenie osoby z niepełnosprawnością w środowisko pracy z wykorzystaniem jej potencjału. Wdrażanie modelu (do roku 2028) będzie koordynował minister właściwy ds. pracy, przy współpracy m.in. CIOP-PIB.

Ad 8. Strategia Rozwoju Kapitału Społecznego 2030

Strategia Rozwoju Kapitału Społecznego (współdziałanie, kultura, kreatywność) 2030 jest jedną z dziewięciu horyzontalnych, zintegrowanych strategii rozwoju. Jej głównym celem jest wzrost jakości życia społecznego i kulturalnego Polaków. Strategia obejmuje 3 zasadnicze obszary:

1. Współdziałanie – społeczeństwo obywatelskie;
2. Kultura – tożsamość i postawy obywatelskie;
3. Kreatywność – potencjał kulturowy i kreatywny.

W systemie edukacji szczególnie ważne jest kształtowanie u uczniów postaw ukierunkowanych na kooperację, przedsiębiorczość i kreatywność, które sprzyjać będą ich aktywnemu i skutecznemu uczestnictwu w życiu społeczno-gospodarczym na dalszych etapach rozwoju. Jednocześnie ważnymi zagadnieniami, związanymi z jakością i poziomem kapitału społecznego, są kwestie dotyczące bezpieczeństwa i zdrowia dzieci i młodzieży. Dlatego cele kształcenia oraz treści nauczania z zakresu edukacji informatycznej na każdym etapie edukacyjnym akcentują potrzebę wdrażania uczniów do stosowania zasad bezpieczeństwa w pracy z komputerem, w tym bezpiecznych zachowań w korzystaniu z Internetu.

W odpowiedzi na wyzwania identyfikowane w obszarach bezpieczeństwa i zdrowia polskich dzieci i młodzieży mogą powstawać programy wspierające organy prowadzące szkoły i placówki w zakresie działań na rzecz zdrowia i bezpieczeństwa, w tym również bezpieczeństwa w Internecie. Realizowane wsparcie powinno przyczynić się do podniesienia świadomości, wiedzy i kompetencji uczniów, rodziców, nauczycieli i przedstawicieli instytucji oraz organizacji zajmujących się edukacją i wychowaniem dzieci i młodzieży, kształtując w tych grupach pożądane postawy w odniesieniu do zjawisk związanych z bezpieczeństwem i zdrowiem. Podejmowane działania w dłuższej perspektywie pozwolą na wzmocnienie pozytywnych postaw oraz ograniczenie transferu negatywnych wzorców i zachowań do dalszych etapów życia uczniów.

Ad 9. Zintegrowana Strategia Umiejętności 2030

Zintegrowana Strategia Umiejętności (ZSU) 2030 wyznacza ramy strategiczne polityki na rzecz rozwoju umiejętności niezbędnych do wzmocnienia kapitału społecznego, włączenia społecznego, wzrostu gospodarczego i osiągnięcia wysokiej jakości życia. Określa podstawowe uwarunkowania, cele i kierunki rozwoju kraju w wymiarze

społecznym, gospodarczym i przestrzennym w danej dziedzinie lub na danym obszarze, które wynikają bezpośrednio ze średniookresowej strategii rozwoju kraju, czyli Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju.

Zintegrowana Strategia Umiejętności składa się z części ogólnej oraz części szczegółowej. W części ogólnej Strategii wyznaczono 6 priorytetów w zakresie rozwoju umiejętności, a w części szczegółowej zdefiniowano 7 Obszarów oddziaływania. Na uwagę zasługuje związek Obszaru oddziaływania V, w szczególności tematów działania 14. i 16. (14 – „Wspieranie rozwoju zarządzania kapitałem ludzkim w miejscu pracy”, 16 – „Rozwijanie umiejętności pracowników”) z 6 celem szczegółowym Programu. Aktualizowanie wiedzy i umiejętności w zakresie organizowania i zapewniania bezpiecznych warunków pracy oraz wykonywania pracy w sposób niezagrożący zdrowiu i życiu, sprzyja dopasowaniu umiejętności zawodowych pracowników do wykonywanych zadań, optymalizacji procesów pracy oraz zachowaniu dobrostanu i równowagi między pracą a życiem osobistym. Tym samym przyczynia się do rozwoju potencjału przedsiębiorstwa i adaptacji do pojawiających się zmian w gospodarce i procesach technologicznych.

Ad 10. Strategia Cyfryzacji Państwa (październik 2024 - projekt w konsultacjach społecznych)

Strategia Cyfryzacji Państwa jest dokumentem odzwierciedlającym wyzwania i trendy w zakresie informatyzacji kraju, z jakimi zmierzy się Polska do roku 2035. Koncentruje się przede wszystkim na człowieku i tym, jak najskuteczniej poprawić jakość życia obywateli.

Jednym z podstawowych celów jest wzrost przynajmniej podstawowych kompetencji i umiejętności cyfrowych, jako że obszarem, w którym Polska wypada poniżej średniej UE jest ten właśnie obszar. Realizację tego celu umożliwi m.in. zwiększanie poziomu edukacji społeczeństwa z zakresu technologii przełomowych poprzez organizację szkoleń, warsztatów i edukację pozaformalną. Istotne jest, by uwzględniona była w tym także edukacja w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników.

Podnoszona jest też kwestia wspierania zastosowania zaawansowanych technologii Przemysłu 4.0 (...) w celu opracowania programów podnoszących kwalifikacje pracowników przemysłowych (...). Dlatego tak ważny jest rozwój technologii Przemysłu 4.0 do zastosowań na rzecz bhp, w tym rozwój dedykowanych temu szkoleń. Tworzenie platform wymiany wiedzy online, które umożliwiają przedsiębiorstwom dzielenie się doświadczeniami i przykładami najlepszych praktyk w zakresie Przemysłu 4.0 może zostać wzbogacone o promowanie rozwiązań Instytutu na tych platformach. Jednocześnie wdrożenie i upowszechnienie polskiego modelu językowego w modelu open-source oraz dalsze udoskonalanie dobrej jakości zbioru danych językowych dla polskiego rynku pozwoli na wykorzystywanie polskiego modelu językowego do pozyskiwania i upowszechniania wiedzy z obszaru bhp.

Na prawa podstawowe w sferze cyfrowej należy patrzeć również z perspektywy jej wpływu na pracowników. Nowe trendy związane z automatyzacją i digitalizacją procesów w firmach dotyczą zarówno pracowników fizycznych, jak i umysłowych. Wzrost popularności pracy zdalnej umożliwił elastyczną organizację czasu i przyniósł korzyści wielu pracownikom i pracodawcom. Równocześnie jednak generuje różne ryzyka i utrudnia rozgraniczanie życia zawodowego i osobistego. Dlatego niezbędne są działania również w tym zakresie, w szczególności włączenie się w kreowanie polityki dotyczącej wpływu technologii AI na bhp z uwzględnieniem osób zagrożonych wykluczeniem.

Otoczenie instytucjonalne i regulacyjne w sferze cyfrowej powinno też wspierać ochronę praw podstawowych. Realizację tego celu umożliwi m.in. badanie wpływu technologii cyfrowych, zwłaszcza AI, na rynek pracy (ale też - o czym bezpośrednio nie mówi się w strategii - na bezpieczeństwo pracowników). Wiąże się to też

z negatywnym wpływem niektórych aspektów wykorzystania technologii cyfrowych na kondycję psychiczną obywateli (np. uzależniającym mechanizmem działania platform społecznościowych). Jednocześnie wykorzystanie to wiąże się z ogromnymi możliwościami, jakie cyfryzacja daje w odniesieniu do zwiększania skuteczności leczenia i profilaktyki.

Ad 11. Krajowy Plan Działania na rzecz wdrażania Wytycznych ONZ dotyczących biznesu i praw człowieka KPD na lata 2025-2029

Krajowy Plan Działania na rzecz wdrażania Wytycznych ONZ dotyczących biznesu i praw człowieka KPD na lata 2025-2029 jest trzecim z kolei takim Planem wdrażania. Jako dokument o charakterze strategicznym, będzie zawierać działania mające umożliwić realizację polityki państwa służącej zapewnieniu poszanowania praw człowieka przez przedsiębiorstwa. Nowy plan będzie proponować rozwiązania, które odpowiadają na aktualne wyzwania związane z ochroną praw człowieka w kontekście działalności gospodarczej oraz wynikają z wniosków z poprzednich doświadczeń. Aktualnie jest opracowywany przez administrację rządową. Prace koordynuje Departament Spraw Globalnych w Ministerstwie Spraw Zagranicznych.

3.3. Sondaż wśród przedsiębiorstw i instytucji krajowych

Sondaż mający na celu określenie potrzeb środowiska społeczno-gospodarczego dotyczący realizowania zadań i projektów (w zakresie bezpieczeństwa pracowników) użytecznych dla tego środowiska został przeprowadzony wśród przedsiębiorstw i instytucji oraz organów administracji państwowej w okresie od kwietnia do lipca 2024 r. Z przedsiębiorstw i instytucji zgłoszono łącznie 464 propozycje przedsięwzięć/tematów, z których część uwzględniono w tematyce projektów i zadań.

3.4. Debaty nad kierunkami rozwoju zagadnień bezpieczeństwa pracy

W okresie 04-07.2024 r. zostały zorganizowane debaty mające na celu określenie kierunków rozwoju zagadnień bezpieczeństwa pracy w przyszłości:

1) debata I – pn. *Debata nad tematyką nowych projektów z zakresu wsparcia osób niepełnosprawnych do podjęcia w VII etapie programu wieloletniego (21.03.2024 r., Warszawa)*

W debacie uczestniczyli przedstawiciele:

- Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych - Dyrekcja
- Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych - Opole
- Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, Biuro Pełnomocnika Rządu ds. Osób Niepełnosprawnych
- Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, Departament Rynku Pracy
- Zakład Ubezpieczeń Społecznych - Koordynator ds. Zatrudniania Osób z Niepełnosprawnością
- Fundacja Na Rzecz Osób z Autyzmem i Innymi Zaburzeniami Rozwoju „Adapa”
- Zarząd Krajowego Związku Rewizyjnego Spółdzielni Inwalidów i Spółdzielni Niewidomych
- członkowie Sieci Ekspertów ds. BHP, certyfikowanych przez CIOP-PIB
- członkowie Sieci Ekspertów BHP ds. Osób Niepełnosprawnych.

W wyniku debaty sformułowano następujące wnioski:

- Widoczny jest w Polsce nadal niekorzystny trend w zatrudnieniu osób z niepełnosprawnościami w porównaniu do osób pełnosprawnych. Istnieje potrzeba ciągłego zwiększania świadomości pracodawców na temat możliwości wykorzystania potencjału osób niepełnosprawnych w miejscu pracy, zwłaszcza wśród współpracowników tych osób.
- Jedną z głównych barier w zatrudnieniu osób niepełnosprawnych są stereotypy i uprzedzenie pracodawców, pracowników działu HR oraz firm rekrutujących.
- *Osoby z niepełnosprawnością intelektualną* należą do grup szczególnie narażonych na marginalizowanie. Istnieje potrzeba zwiększania wiedzy i świadomości nt. większego wykorzystania potencjału tych osób w środowisku pracy.

2) debata II – pn. *Bezpieczna praca przyszłości* (15.05.2024 r., Warszawa)

W debacie uczestniczyli przedstawiciele:

- Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi
- Politechnika Warszawska
- Uniwersytet Warszawski
- Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa – Państwowy Instytut Badawczy
- członkowie Sieci Ekspertów ds. BHP, certyfikowanych przez CIOP-PIB.

W wyniku debaty sformułowano następujące wnioski:

- W Polsce nadal istnieje potrzeba budowania kultury bezpieczeństwa pracy; zauważalna jest różnica w poziomie rozwoju technologicznego oraz kultury bezpieczeństwa pracy pomiędzy dużymi, często międzynarodowymi przedsiębiorstwami a małymi, krajowymi firmami.
- Poziom kultury bezpieczeństwa przekłada się na podejście do problematyki bhp oraz pracy osób świadczących usługi bhp; użyto sformułowania „bhp dwóch prędkości” dla zobrazowania poziomu bhp i szacunku, jakim cieszy się zawód specjalisty ds. bhp w dużych aglomeracjach lub miejscach, gdzie funkcjonują duże firmy zagraniczne (wysoki poziom bhp, rolę specjalisty ds. bhp jest doceniana), a małych miejscowości z przewagą małych firm krajowych (zawód bhp-owca często niedoceniany, poziom bezpieczeństwa w firmach często zostawiający wiele do życzenia).
- Jako społeczeństwo nie jesteśmy stanie przewidzieć kierunku rozwoju zagrożeń w miejscu pracy w perspektywie kilku następnych lat, dlatego bardzo istotna będzie umiejętność bieżącego reagowania
- Coraz wyraźniejsza jest potrzeba uczynienia tematu bhp bardziej atrakcyjnym i interesującym dla młodych ludzi, dopiero wkraczających w świat pracy, powinien do nich docierać komunikat, że właściwy poziom bezpieczeństwa w pracy to coś nieodzownego (tzw. „must have”)
- Rola AI w życiu ludzkim, w obszarze bhp coraz ważniejsza, jednak nie powinna powodować marginalizowania człowieka w procesie pracy. AI powinno być stosowane w procesach powtarzalnych, ale decyzyjność pozostać powinna w kompetencjach człowieka

3) debata III – pn. *Bezpieczna praca przyszłości* (27.05.2024 r., Warszawa)

W debacie uczestniczyli przedstawiciele:

- Ogólnopolskie Porozumienie Związków Zawodowych, Wydział Polityki Społecznej
- Pracodawcy RP
- Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, Departament Prawa Pracy
- członkowie Sieci Ekspertów ds. BHP, certyfikowanych przez CIOP-PIB.

W wyniku debaty sformułowano następujące wnioski:

- Istnieje realna potrzeba dostosowania przepisów oraz praktyk zarządzania do nowych realiów pracy, związanych z wprowadzaniem nowoczesnych technologii i zmianami klimatycznymi w środowisku pracy.
- Należy zwrócić uwagę na zagadnienie oceny ryzyka psychospołecznego w kontekście cyfryzacji oraz wyzwań dotyczących zdrowia psychicznego pracowników.
- Konieczne jest prowadzenie dalszych badań, edukacji oraz dialogu między sektorami publicznym i prywatnym w celu ochrony pracowników i poprawy warunków pracy.

4) debata IV – pn. *Debata nad nowymi projektami do podjęcia w VII etapie programu wieloletniego CIOP-PIB podczas seminarium pn. „Bezpieczeństwo pracy przyszłości z wykorzystaniem sztucznej inteligencji”*
(11-12.06.2024 r., Kraków)

W debacie uczestniczyli przedstawiciele:

- Urząd Dozoru Technicznego w Krakowie
- Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
- FEV Polska Sp. z o.o.
- Comarch Innovation Space
- członkowie Sieci Ekspertów ds. BHP, certyfikowanych przez CIOP-PIB.

W wyniku debaty sformułowano następujące wnioski:

- Skutki zmian klimatu stają się coraz bardziej zauważalne. Istotnym jest zwrócenie uwagi na wpływ globalnego ocieplenia na obciążenie cieplne pracowników, a także na ich bezpieczeństwo i warunki pracy. Na uwagę zasługują również kwestie związane z zagrożeniami w elektrowniach wiatrowych oraz innej infrastrukturze Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) – np. podczas użytkowania instalacji fotowoltaicznych oraz bezpieczeństwa pracowników obsługujących pojazdy zasilane wodorem.
- Korzystanie ze sztucznej inteligencji w miejscu pracy umożliwia poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy pracowników. Istnieje potrzeba wprowadzania na rynek narzędzi AI do szacowania wystąpienia prawdopodobieństwa wypadku, a także monitorowania, analizowania i zapewniania bezpieczeństwa we wspólnych obszarach pracy, zwłaszcza prac szczególnie niebezpiecznych.
- Niezbędne jest zwrócenie uwagi na pracowników zdalnych, poprzez uświadomienie pracodawcom zagrożeń, uregulowanie kwestii instruktażu stanowiskowego, a także wsparcie pracowników w zakresie psychofizycznych warunków pracy.

Wyniki analizy dokumentów, sondażu oraz debat zostały uwzględnione w niniejszym opracowaniu zarówno w rozdziałach dotyczących określenia wyzwań i obszarów, jak i rozdziale zawierającym propozycje tematyki zadań i projektów.

4. Wyzwania społeczno-gospodarcze w obszarze bezpieczeństwa pracy i ergonomii

Przedstawione w niniejszym rozdziale wyzwania określono na podstawie wniosków płynących z analizy dokumentów strategicznych i innych dokumentów międzynarodowych i krajowych, aktualnego stanu warunków pracy w Polsce, ale przede wszystkim ankiety przeprowadzonej wśród przedsiębiorstw i instytucji oraz organów administracji państwowej, dotyczącej aktualnych potrzeb środowiska gospodarczego w tym zakresie (w wyniku której uzyskano niemal 0,5 tys. propozycji przedsięwzięć/tematów do zrealizowania). Wyzwania te obejmują przede wszystkim transformację cyfrową, rozwój technologii, zmiany klimatyczne oraz demograficzne. Wyzwania te wynikają także z potrzeby poprawy właściwości ochronnych i ergonomii środków ochrony indywidualnej i zbiorowej, zwiększania kultury bezpieczeństwa i podnoszenia poziomu wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy. Dodatkowo, istotne jest dostosowywanie krajowych ram prawnych do wymagań UE.

4.1. Transformacja cyfrowa i sztuczna inteligencja

Transformacja cyfrowa to zmiana społeczna i gospodarcza związana z upowszechnieniem wykorzystywania technologii informacyjnych i urządzeń elektronicznych w zakresie pozyskiwania, przechowywania, przetwarzania i przekazywania informacji. Pomimo, że zmiana ta trwa już od kilkadziesiąt lat, ze względu na ciągły postęp technologiczny, jest wciąż nasilającym się trendem, który gwałtownie zmienia świat pracy. Pojawienie się sztucznej inteligencji (AI - ang. *Artificial Intelligence*), dużych zbiorów danych (ang. *Big data*), robotów współpracujących (czyli cobotów - ang. *collaborative robot*), Internetu rzeczy (IoT - ang. *Internet of Things*), algorytmów i platform pracy online (rys. 11), razem z dynamicznym rozwojem pracy zdalnej, przenikają różne sektory gospodarki, wpływają na sposoby wykonywania pracy oraz otwierają nowe możliwości zarówno dla pracowników, jak i pracodawców. Równocześnie jednak niesie to ze sobą nowe wyzwania, zarówno rozumiane jako korzyści, jak i jako zagrożenia w obszarze bezpieczeństwa i zdrowia w pracy³⁸. Problematyka wpływu nowych technologii na pracę i miejsca pracy oraz związanych z tym wyzwań dla zdrowia i bezpieczeństwa osób pracujących jest tematem kampanii Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy na lata 2023-2025, gdzie obszarami priorytetowymi są: robotyka i sztuczna inteligencja, inteligentne systemy cyfrowe, zarządzanie pracownikami za pomocą algorytmów sztucznej inteligencji oraz praca zdalna.

Cyfrowe technologie informacyjne i komunikacyjne (ang. ICT), ze względu na znaczną powszechność stosowania stają się obecnie integralną częścią właściwie wszystkich sektorów gospodarki, wpływając istotnie na zmianę sposobu wykonywania pracy. Przewiduje się, że w ciągu następnej dekady zmiany związane z cyfryzacją pracy przyspieszą i znacząco zmienią charakter i organizację pracy w całej Europie, a także umożliwią powstanie i szersze upowszechnienie się nowych form pracy³⁹. Technologie cyfrowe są coraz powszechniejsze w działalności

³⁸ EU-OSHA, Impact of artificial intelligence on occupational safety and health. Policy brief. 2021. https://osha.europa.eu/sites/default/files/Policy-brief-Impact-AI-OSH_EN.pdf, (dostęp: 13.06.2024)

³⁹ EU-OSHA (2017). Key trends and drivers of change in information and communication technologies and work location. Luxembourg: Publications Office of the European Union. European Agency for Safety and Health at Work, Reynolds, J., Williams, H., Ellwood, P. et al., Key trends and drivers of change in information and communication technologies and work location – Foresight on new and emerging risks in OSH – Working report, Publications Office, 2017. https://osha.europa.eu/sites/default/files/Key_trends_drivers_%20information_communication_technologies.pdf (dostęp: 13.06.2024)

gospodarczej w UE. Jeszcze w 2019 roku tylko w 28% przedsiębiorstwach (zatrudniających co najmniej 10 pracowników) stwierdzono wysoki poziom cyfryzacji⁴⁰, a w 27% ograniczony poziom. Jednocześnie, w 2024 r., aż 84% przedstawicieli przedsiębiorstw określiło cyfrową transformację jako priorytet, podczas gdy w 2020 r. zrobiło to jedynie 38% badanych⁴¹. W Polsce, według danych z 2019 roku, co najmniej jedną z technologii Przemysłu 4.0 (zazwyczaj związaną z technologiami informatycznymi i cyfrowymi) wykorzystywało 58% przedsiębiorstw (spośród 5,5 tys. objętych badaniem), przy czym najczęściej wykorzystywany był Internet Rzeczy (GUS, 2022). W 2022 roku, spośród 500 polskich przedsiębiorstw objętych badaniem, 42% znajdowało się na zaawansowanym etapie transformacji cyfrowej, a tylko 10% nie planowało przeprowadzenia tego typu transformacji⁴².

Według przewidywań EU-OSHA, przeprowadzenie transformacji cyfrowej przede wszystkim poprawi możliwości biznesowe przedsiębiorstw i wpłynie pozytywnie na wzrost gospodarczy wynikający z poprawy produktywności, z drugiej jednak strony może przynieść liczne, również negatywne, skutki dla pracowników⁴³. Przede wszystkim technologie cyfrowe umożliwiają pracę z dowolnego miejsca i w dowolnym czasie, zapewniając dużo większą elastyczność organizacji pracy. Zmiana ta może być korzystna dla wielu pracowników i pracodawców dając im nowe możliwości wykonywania pracy, ale jednocześnie powoduje powstawanie nowych zagrożeń zarówno dla przedsiębiorstw, jak i dla pracowników. Podobnie jest z innymi rozwiązaniami cyfryzacji pracy, których szerokie upowszechnianie z pewnością daje wiele nowych możliwości usprawnienia wykonywania pracy, ale również powstaniem wielu wyzwań, w tym również w obszarze bhp.

Według prognozy Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy dotyczącej nowopowstających zagrożeń dla bezpieczeństwa i zdrowia w pracy związanych z cyfryzacją, można zidentyfikować szereg wyzwań w obszarze bhp⁴⁴ ⁴⁵. Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na wzrost znaczenia psychospołecznych i organizacyjnych czynników zagrożenia, które powstają w wyniku zmian na rynku pracy, w tym zmiany w dostępnych rodzajach i sposobach wykonywania pracy oraz metod zarządzania i nadzorowania pracą. Zmieniające się w wyniku cyfryzacji modele biznesowe i formy wykonywania pracy oraz nowe metody i narzędzia organizacji pracy i zarządzania pracownikami, takie jak zarządzanie algorytmiczne, sztuczna inteligencja, technologie monitorowania pracy, technologie związane z urządzeniami ubieralnymi i Internetem Rzeczy oraz rozwój metod rejestrowania i przetwarzania dużych zbiorów danych mogą prowadzić do wzrostu presji na wydajność pracowników i zatarcia granic między pracą a życiem prywatnym, co może negatywnie wpływać na zdrowie psychiczne osób pracujących. Według przewidywań ekspertów, zmiany związane z cyfryzacją pracy spowodują wzrost emocjonalnego i poznawczego obciążenia wynikającego z ciągłej dostępności w ramach działającej 24/7 gospodarki online, nasilonego monitorowania pracowników, rzadszych interakcji społecznych w miejscu pracy oraz upowszechnienie się nowych form wykonywania pracy. Przewiduje się również, że w wyniku transformacji cyfrowej siła robocza będzie bardziej zróżnicowana i rozproszona, a pracownicy będą zmuszeni do częstej zmiany pracy oraz wykonywania jej w formie online lub za pośrednictwem platform internetowych. W efekcie zwiększą się nierówności społeczne oraz stres związany z obawą utraty pracy oraz koniecznością ciągłego podnoszenia

⁴⁰ <https://www.eurofound.europa.eu/pl/publications/2020/zycia-i-pracy-w-czasach-covid-19> (dostęp: 13.06.2024)

⁴¹ https://www.ey.com/pl_pl/news/2024/03/ey-reimagining-industry-futures-2024 (dostęp: 13.06.2024)

⁴² Technologie, usługi i produkty zmieniające polski przemysł. Raport z badania Endress+Hauser. Edycja 2022: Przemysł 4.0, Polska, 2023

⁴³

https://osha.europa.eu/sites/default/files/Key_trends_drivers_%20information_communication_technologies.pdf (dostęp: 13.06.2024)

⁴⁴ <https://osha.europa.eu/pl/emerging-risks> (dostęp: 13.06.2024)

⁴⁵ Key figures on European living conditions. 2023 edition", Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023 <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/15216629/17704280/KS-HC-23-001-EN-N.pdf/bb6d79fb-7664-d4da-3b49-8c50ee57b7bb?version=4.0&t=1700573366444> (dostęp: 13.06.2024)

kwalifikacji, zmianą stanowiska pracy lub formy jej wykonywania. Szczególnie zagrożeni tymi negatywnymi skutkami zmian są pracownicy, którzy nie posiadają odpowiednich umiejętności niezbędnych do korzystania z technologii informatycznych i cyfrowych. Można również przypuszczać, że w wyniku upowszechnienia się pracy online i intensywnego korzystania z urządzeń mobilnych oraz pojawienia się nowych interfejsów człowiek-maszyna, wzrośnie również zagrożenie związane z brakiem ergonomii stanowisk pracy. Zmiany związane z cyfryzacją pracy spowodują powstanie nowych zagrożeń i będą stanowiły wyzwanie dla kadry zarządzającej.

Jednym z elementów transformacji cyfrowej jest coraz powszechniejsze wykorzystywanie systemów opartych na sztucznej inteligencji i zaawansowanej robotyce. Tego typu systemy mogą mieć realny kształt (na przykład w postaci robotów) lub formę cyfrową (na przykład aplikacji), mogą realizować zadania fizyczne lub poznawcze oraz osiągać określone cele nawet z pewnym stopniem niezależności. Bez wątpienia coraz powszechniejsze wykorzystanie tego typu technologii wpływa istotnie na zmianę sposobu organizacji i realizacji pracy oraz ma istotne skutki dla wydajności przedsiębiorstwa, a także wpływ na bezpieczeństwo pracowników.

Według raportu World Economic Forum (2023)⁴⁶, w najbliższej przyszłości wdrażanie nowych technologii oraz rozszerzenie dostępu do świata cyfrowego, w tym komputerowego przetwarzania danych również za pomocą sztucznej inteligencji, będzie kluczowym czynnikiem transformacji biznesowej dla większości przedsiębiorstw z całego świata. Według tych badań, ponad 75% firm planuje wdrożyć tego rodzaju zaawansowane technologie w ciągu najbliższych pięciu lat, a ponad 85% badanych przedsiębiorstw ocenia, że wdrożenie technologii stanowi najważniejszą zmianę w ich działaniu. Dyrektorzy zarządzający firm z całego świata są zdania, że wdrażając technologie oparte na sztucznej inteligencji uda im się zwiększyć wydajność i konkurencyjność przedsiębiorstw w coraz bardziej pełnym niestabilności, zmienności i nowych wyzwań otoczeniu biznesowym. Uważa tak ponad trzy czwarte dyrektorów generalnych dużych firm z 21 krajów⁴⁷, co więcej dla 41% przedstawicieli kadry zarządzającej implementacja AI jest najważniejszym priorytetem w najbliższych 12 miesiącach. Respondenci z Polski są bardziej zachowawczy w ocenie istotności AI - tylko około co czwarty badany dyrektor generalny (27%) uznaje sztuczną inteligencję za swój priorytet w ciągu najbliższego roku. Wśród przedsiębiorstw prowadzących działalność w Polsce również stosowanie nowoczesnych technologii opartych o sztuczną inteligencję nie jest tak rozpowszechnione. Odsetek polskich firm wykorzystujących sztuczną inteligencję jest jednym z najniższych w Europie (Eurostat, 2024). Według Eurostatu w Polsce odsetek przedsiębiorstw zatrudniających 10 i więcej pracowników, które korzystają z jakiegokolwiek technologii AI wynosi niecałe 4%, przy średniej unijnej wynoszącej 8% (najwięcej w Danii, Finlandii i Luksemburgu - około 15%). Różnice te jednak szybko się zmniejszają. Jak wynika z badania Polskiego Instytutu Ekonomicznego z czerwca 2024 roku, niemal 7% firm zadeklarowało, że korzysta z narzędzi sztucznej inteligencji, np.: chatbotów, generatorów treści lub obrazów, technologii przetwarzania obrazu czy uczenia maszynowego⁴⁸. Stanowi to wzrost o niemal 4% w porównaniu do wyników prezentowanych przez Eurostat w 2023 r. (choć różnice te mogą wynikać również z metodyki badań)⁴⁹.

Plany i wizje przyszłości polskich przedsiębiorstw są jednak znacznie ambitniejsze. Nic w tym dziwnego, ponieważ z analiz Ernst and Young i Liberty Global wynika, że szybkie tempo implantacji sztucznej inteligencji będzie przekładało się na zysk i wzrost aktywności gospodarczej (korzyści w zakresie produktywności mają wynieść od 1,2

⁴⁶ WEF (2023). Future of Jobs. WEF. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf

⁴⁷ https://www.ey.com/pl_pl/news/2024/03/ey-reimagining-industry-futures-2024 (dostęp: 13.06.2024)

⁴⁸ <https://biznes.pap.pl/pl/news/all/info/3611575,rosnie-odsetek-polskich-firm-wykorzystujacych-sztuczna-inteligencje---pie>

⁴⁹ "Key figures on European living conditions. 2023 edition", Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023 <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/15216629/17704280/KS-HC-23-001-EN-N.pdf/bb6d79fb-7664-d4da-3b49-8c50ee57b7bb?version=4.0&t=1700573366444> (dostęp: 13.06.2024)

do 2,4 bln dolarów dodatkowej wartości produkcji globalnej w ciągu dekady)⁵⁰. Według raportu EY wśród beneficjentów AI znajdzie się także Polska, która na technologii AI może zyskać nawet 90 mld dolarów rocznie, co stanowi siódme miejsce wśród gospodarek z Europy i Ameryki pod względem najwyższej możliwej rocznej zdolności produkcyjnej wytworzonej dzięki wsparciu tej technologii⁵¹. Jak wskazuje raport, sztuczna inteligencja pozwoli osiągnąć w Polsce wartość produkcyjną odpowiadającą pracy 4,9 mln osób. Dobrze zdają sobie z tego sprawę polskie uczelnie i studenci. Według badania GUS, wciąż rośnie liczba studentów kierunków związanych z AI, chociaż obecnie jest wciąż niewielka (około 500 studentów rocznie)⁵².

Cyfryzacja i sztuczna inteligencja to nie tylko zysk gospodarczy, ale również istotna zmiana warunków pracy, która spowoduje szanse poprawy bezpieczeństwa pracowników, ale również powstanie nowych zagrożeń bezpieczeństwa, z którym trzeba się będzie zmierzyć w przyszłości. Systemy oparte na sztucznej inteligencji i zaawansowana robotyka zmieniają organizację pracy i sposób jej realizacji. Ma to istotne pozytywne skutki, nie tylko dla wydajności przedsiębiorstwa, ale także dla bezpieczeństwa pracowników. Na przykład, dzięki robotom współpracującym lub zautomatyzowanym maszynom kierowanym przez sztuczną inteligencję można wyeliminować lub zoptymalizować pracę w warunkach nadmiernego narażenia na szkodliwe lub uciążliwe czynniki środowiska pracy powodujące urazy, choroby lub dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego. Takie systemy mogą realizować ryzykowne lub odtwórcze i powtarzalne zadania⁵³, a także dają możliwość ciągłego monitorowania zagrożeń w środowisku pracy i bezpiecznego funkcjonowania pracowników. Mimo wielu zalet AI, istnieją również wymagające uwagi wyzwania z zakresu bhp dotyczące wykorzystania systemów opartych na sztucznej inteligencji, urządzeń nasobnych i zaawansowanej robotyki w miejscu pracy, które wiążą się z szeregiem zarówno tradycyjnych, jak i nowych zagrożeń z obszaru bhp. Wynikają one głównie z nieprzewidzianych efektów interakcji takich systemów z pracownikami, które mogą powodować zagrożenia fizyczne, np. nieprzewidziane kolizje i urazy pracowników, zagrożenia elektromagnetyczne wynikające z szerokiego zastosowania systemów komunikacji bezprzewodowej, a także wiele zagrożeń psychospołecznych i organizacyjnych⁵⁴.

Najczęściej identyfikowanym problemem organizacyjnym jest trudność w przewidywaniu działania skomplikowanych systemów i zawodność rozwiązań technicznych, które mogą prowadzić do wypadków wynikających z nieprzewidzianych awarii, niewłaściwego użycia lub niedopatrzenia człowieka, nadmiernego polegania na ich działaniu, itd. Należy jednak podkreślić, że liczba wypadków powodowanych przez roboty jest niewielka, co pozwala wnioskować, że ich wykorzystanie przyczynia się z dużym prawdopodobieństwem do zmniejszenia liczby wypadków⁵⁵. Badania związane ze stosowaniem zaawansowanej robotyki i systemów opartych na sztucznej inteligencji do automatyzacji zadań fizycznych i poznawczych zwracają także uwagę na kilka dodatkowych zagrożeń psychospołecznych wynikających z interakcji człowiek-maszyna. Najczęściej identyfikowane jest zagrożenie związane z obawą utraty pracy⁵⁶, niepewność zatrudnienia i związany z nią stres, a także konieczność podnoszenia kwalifikacji pracowników i ciągłych szkoleń⁵⁷. Zagrożenie to potwierdzają dane i przewidywania - według szacunków OECD technologia AI może zastąpić człowieka na co czwartym miejscu pracy na świecie (27%

⁵⁰ Ernst and Young, Wired for AI opracowany przez EY i Liberty Global, 2024

⁵¹ https://www.ey.com/pl_pl/news/2024/03/ey-reimagining-industry-futures-2024 (dostęp: 13.06.2024)

⁵² GUS, Sztuczna inteligencja (AI) na polskich uczelniach w 2022 r., 2023

⁵³ EU-OSHA, 2023

⁵⁴ Advanced Robotics And Ai-Based Systems In The Workplace: Osh Challenges And Opportunities Originating From Actual Implementations, EU-OSHA Policy Briefs, 19/06/2023

⁵⁵ Moore, P.V. Artificial Intelligence: Occupational Safety and Health and the Future of Work EU-OSHA 2019, <https://osha.europa.eu/en/publications/osh-and-future-work-benefitsand-risks-artificial-intelligence-tools-workplaces/view> (dostęp: 13.06.2024)

⁵⁶ Advanced Robotics And Ai-Based Systems In The Workplace: Osh Challenges And Opportunities Originating From Actual Implementations, EU-OSHA Policy Briefs, 19/06/2023

⁵⁷ Pawłowska, 2023

obecnym miejsc pracy w krajach OECD jest „zagrożone” automatyzacją), a w Polsce nawet na 34% stanowisk pracy⁵⁸. Najwięcej pracowników obawia się utraty swojego stanowiska pracy ze względu na AI w sektorze finansowym (63%) oraz w produkcyjnym (57%). Warto również zaznaczyć, że niepewność zatrudnienia prowadzi również do innych negatywnych konsekwencji psychospołecznych i wiąże się z ryzykiem depresji, stanów lękowych i wyczerpania emocjonalnego, a także niskim ogólnym zadowoleniem z życia⁵⁹. Według badań ponad połowa uczestników podziela opinię, że jednym z następstw postępującej automatyzacji i cyfryzacji będzie zwalnianie z pracy osób o niskich kwalifikacjach, a niemal 70% uważa, że procesy robotyzacji i cyfryzacji znacznie zwiększą stres związany z możliwością utraty zatrudnienia. Według przewidywań specjalistów rynku pracy upowszechnienie technologii opartych o sztuczną inteligencję i robotykę może wpłynąć pozytywnie na podnoszenie kwalifikacji pracowników i zwiększyć szanse ich rozwoju⁶⁰, jednak zwiększone obciążenie poznawcze, jakie niesie za sobą zmiana sposobu wykonywania zadań, może stanowić istotne wyzwanie, szczególnie dla tych pracowników, których nowe zadania znacznie odbiegają od dotychczas wykonywanych. Potwierdzają to wyniki badań, według których przedsiębiorstwa stosujące tego typu systemy zgłaszają, że pracownicy muszą zdobyć nowe umiejętności w krótkim czasie, co powoduje znaczne obciążenie poznawcze, w tym potrzebę zwiększenia dokładności czynności i wysokiej koncentracji umysłowej⁶¹. Wśród innych czynników psychospołecznych, które mogą częściej występować w związku upowszechnieniem się nowych technologii AI i zaawansowanej robotyki najczęściej identyfikowane są: brak możliwości zmiany sposobu wykonywania pracy i wyboru czasu przerw oraz zwiększenie intensywności pracy, a także ograniczenie inicjatywy i kreatywności pracowników oraz dodatkowy stres, którego źródłem jest monitorowanie funkcjonowania pracowników w celu wczesnego wykrywania zagrożeń. Często podkreślany jest pozytywny wpływ upowszechniania się technologii opartych o sztuczną inteligencję i robotykę na rozwój i podnoszenie kwalifikacji pracowników, rzadziej natomiast dostrzegany jest potencjalny efekt obniżenia kwalifikacji pracowników (deskilling). Przedstawiciele niektórych firm przyznają jednak, że w wyniku automatyzacji pracy określone umiejętności pracowników stają się zbędne i nie są już podtrzymywane, ponieważ są postrzegane jako nieważne dla przedsiębiorstwa. Nie wiadomo, czy będzie tak również w przyszłości i jak takie podejście wpłynie na indywidualny rozwój pracowników. Rozwój sztucznej inteligencji oferuje ogromny potencjał w zakresie zwiększania efektywności i innowacyjności środowiska pracy, jednak jej wdrażanie wiąże się z koniecznością zapewnienia odpowiednich ram regulacyjnych i etycznych. Jednym z kluczowych wyzwań jest stworzenie spójnego systemu regulacji prawnych, który zapewni bezpieczeństwo środowiska pracy, jednocześnie promując innowacje.

Rozwój technologiczny wpłynął na wzrost liczby miejsc pracy z możliwością pracy zdalnej. Jej rozpowszechnienie, pomimo stabilizacji na początku 2022 r., będzie nadal rosło w perspektywie długoterminowej za sprawą preferencji zarówno pracowników jak i pracodawców (Eurofound, 2022). Dodatkowo pandemia ujawniła potencjał pracy zdalnej i hybrydowej (rys. 11). Wraz ze wzrostem popularności pracy zdalnej, znaczny odsetek pracowników w UE doświadcza zachwiania równowagi między pracą a życiem prywatnym, wysokiej intensywności pracy oraz niestandardowych godzin pracy. Konieczne jest zwrócenie szczególnej uwagi na szerokie rozpowszechnienie tych ryzyk w kontekście ewentualnego dalszego rozwoju pracy zdalnej, hybrydowej i elastycznej, możliwe że w różnych obszarach regulacyjnych (takich jak bezpieczeństwo i higiena pracy, czas pracy oraz prawo do odłączenia się od pracy) (Eurofound, 2023).

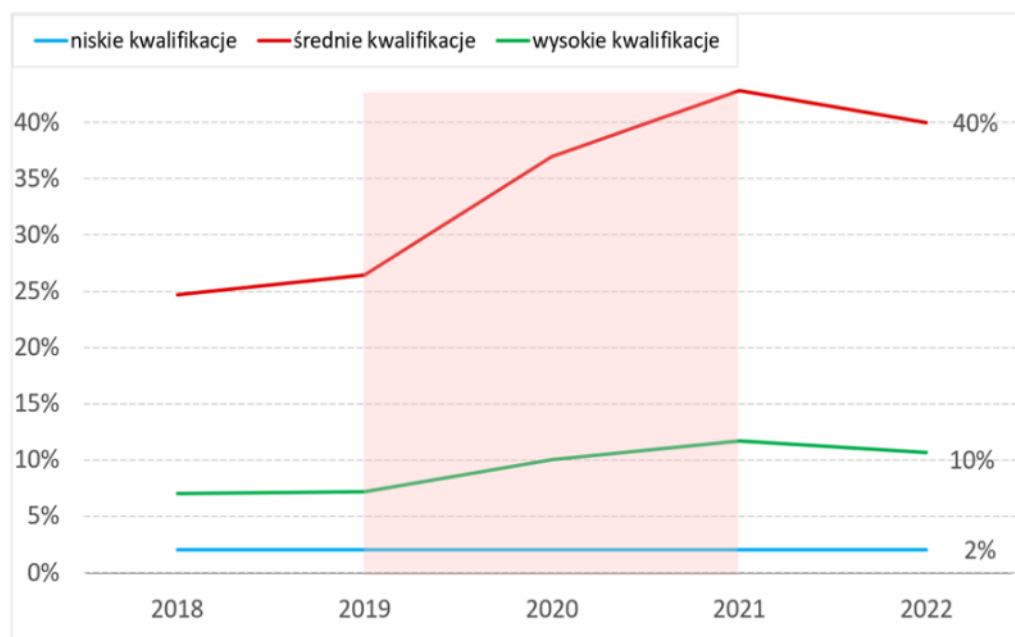
⁵⁸ Polski Instytut Ekonomiczny, Tygodnik Gospodarczy PIE, 3 sierpnia 2023 r., 31/2023

⁵⁹ Lloa J. A., Menéndez-Espina S., Agulló-Tomás E., Rodríguez-Suárez J. Job insecurity and mental health: A meta-analytical review of the consequences of precarious work in clinical disorders. *Anales de psicología*, 2018, 34(2), 211-223

⁶⁰ Advanced Robotics And Ai-Based Systems In The Workplace: Osh Challenges And Opportunities Originating From Actual Implementations, EU-OSHA Policy Briefs, 19/06/2023

⁶¹ Pawłowska Z. Szanse i zagrożenia dla bezpieczeństwa i higieny pracy związane z wdrażaniem w przedsiębiorstwach technologii Przemysłu 4.0. *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i praktyka*, 2021, 24-28.

Telepraca wg poziomu kwalifikacji, 2018- 2022, EU27(%)



Poziom kwalifikacji w odniesieniu do kwalifikacji ILO bazującej na kodach ISCO
Źródło: EU-LFS 2018-2022, kalkulacja autorska

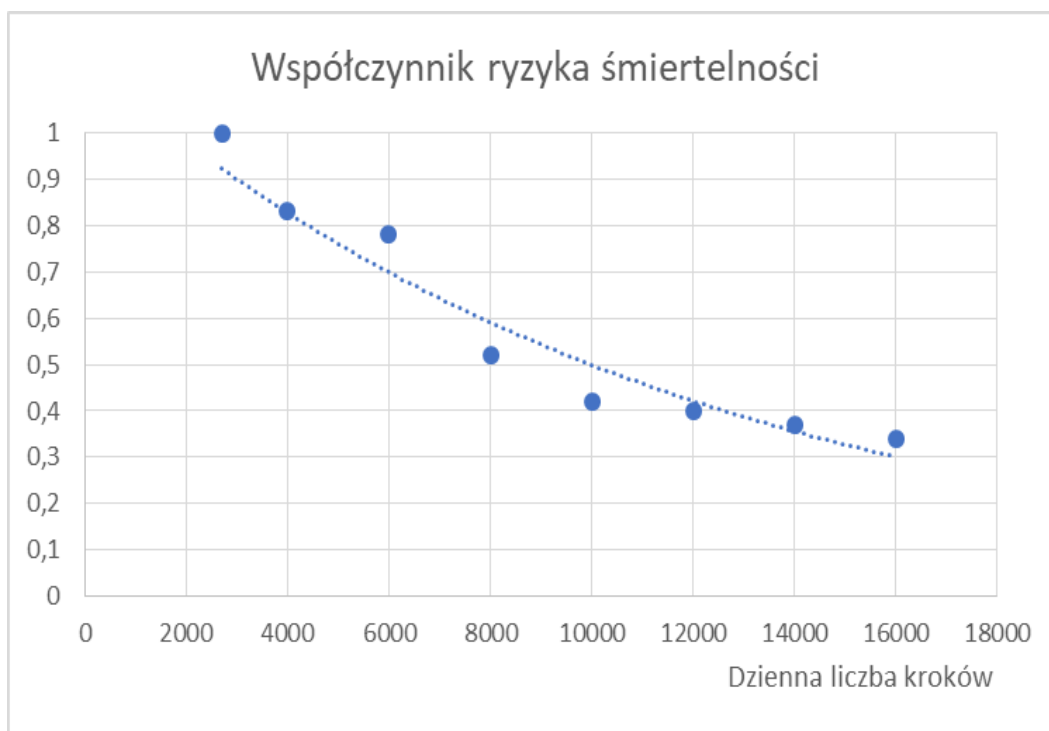
Rys. 11. Zmiana odsetka osób pracujących głównie z domu w podziale na grupy wyróżnione na podstawie kwalifikacji (osoby wysoko wykwalifikowane, średnio wykwalifikowane i nisko wykwalifikowane)⁶²

Ponadto rozwój technologii cyfrowych powoduje zagrożenie wynikające z długiego czasu utrzymywania pozycji siedzącej. Dane ESENER (2019) pokazują, że jest ono trzecim najczęściej zgłaszanym czynnikiem ryzyka (61% przedsiębiorstw w UE i 64% przedsiębiorstw w Polsce). W podziale na sektory najczęściej zgłaszają to podmioty prowadzące działalność finansową i ubezpieczeniową (92%), informację i komunikację (92%) oraz administrację publiczną (89%), czyli sektory, w których wykorzystanie monitorów ekranowych jest wysokie. Długotrwałe siedzenie prowadzi do dolegliwości i chorób układu ruchu, ale także do otyłości, nowotworów, cukrzycy typu 2, chorób układu krążenia i wyższej śmiertelności⁶³. Ponadto siedzący tryb życia jest związany z większym obciążeniem psychicznym oraz ryzykiem depresji. Wśród osób wykonujących dziennie 7500 kroków lub więcej częstość występowania depresji w porównaniu z osobami wykonującymi poniżej 5000 kroków dziennie była mniejsza o 50%. Po osiągnięciu wystarczającego poziomu aktywności fizycznej siedzący tryb życia może nie być tak istotny dla zachowania zdrowia psychicznego - rys. 12⁶⁴. WHO wskazuje, że siedzący tryb życia jest jednym z głównych wyzwań stojących przed pracodawcami (w zakresie organizacji pracy) i pracownikami (w zakresie wykonywania pracy oraz organizacji czasu i życia prywatnego).

⁶² Eurofound (2023). Living and working in Europe 2022. Publications Office of the European Union, Luxembourg

⁶³ World Health Organization, 2019

⁶⁴ Sanchez-Villegas A., Ara I., Guillen-Grima F., Bes-Rastrollo M., Varo-Cenarruzabeitia J.J., Martinez-Gonzalez M.A. Physical Activity, Sedentary Index, and Mental Disorders in the SUN Cohort Study. Medicine & Science in Sports & Exercise, 40(5), 827-834, 2008.



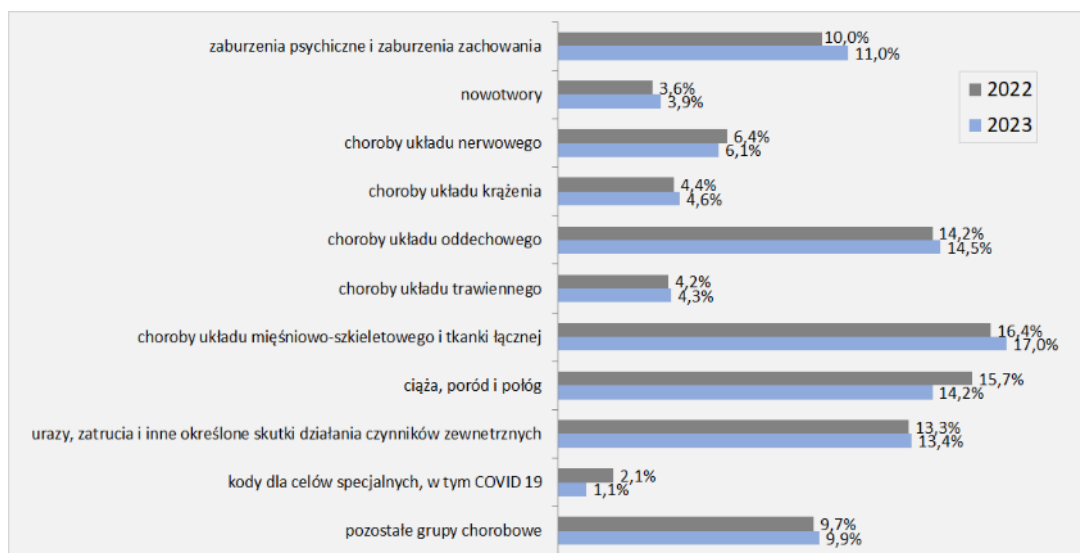
Rys. 12. Liczba wykonywanych kroków a ryzyko śmiertelności (z jakiegokolwiek przyczyny) w populacji ogólnej⁶⁵

Transformacja cyfrowa ma także niebagatelny wpływ na sposób wykonywania pracy fizycznej, w tym na obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego pracowników. Dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego (ang. *musculoskeletal disorders, MSD*) zaliczane są obecnie do chorób cywilizacyjnych i są najczęściej zgłaszanymi dolegliwościami w badaniach populacyjnych. Dolegliwości bólowe zlokalizowane w dolnej części kręgosłupa zgłaszają coraz młodsze osoby, a blisko 80% społeczeństwa cierpi z tego powodu. Zgodnie ze statystykami ZUS (rys. 13) choroby układu mięśniowo-szkieletowego i tkanki łącznej stanowiły około 17% wszystkich absencji chorobowych w 2022 i 2023 roku⁶⁶. Szczególnie istotną potrzebą w środowisku pracy jest więc dbanie o zdrowie fizyczne pracowników. Ważnym aspektem jest popularyzowanie i monitorowanie skuteczności rozwiązań mających na celu odciążenie układu mięśniowo-szkieletowego zarówno pracowników fizycznych, jak i umysłowych poprzez propagowanie zdrowego trybu życia, jak i możliwości zastosowania najnowszych technologii i urządzeń wspierających pracę. Jedną z nowoczesnych metod ograniczenia obciążenia jest stosowanie między innymi egzoszkieleatów. Pozwalają one na ograniczenie obciążenia bezpośrednio na stanowisku pracy bez konieczności jego modernizacji. Egzoszkieleaty stosowane są na stanowiskach pracy w przemyśle, zarówno podczas wykonywania prac wymagających utrzymania nieruchomej pozycji ciała np. unoszenia ramion powyżej głowy, podczas prowadzenia operacji chirurgicznych, jak i w rehabilitacji⁶⁷. Nowym wyzwaniem jest jednak bezpieczeństwo związane ze stosowaniem egzoszkieleatów oraz ich wpływ na obciążenie części ciała, które nie są bezpośrednio związane z wykonywaniem pracy (konieczność przeniesienia zwiększonego obciążenia).

⁶⁵ Azar D., Ball K., Salmon J. The association between physical activity and depressive symptoms in young women: a review. *Mental Health and Physical Activity*, 1, 82-8, 2008

⁶⁶ Karczewicz E., Sikora A., Raport Absencja chorobowa w 2023 r., ZUS 2024

⁶⁷ Dennis 2016, Zheng 2022



Rys. 13. Struktura dni absencji chorobowej w 2023 r. z tytułu choroby własnej osób ubezpieczonych w ZUS według grup chorobowych (Karczewicz, 2024).

4.2. Zagrożenia związane ze zmianą klimatu i transformacja ekologiczna

Spowodowane przez człowieka zmiany klimatu, obejmujące częstsze i bardziej intensywne zjawiska ekstremalne, stają się jednym z poważniejszych wyzwań cywilizacyjnych, z jakim obecnie mierzy się ludzkość⁶⁸. Wywołują one powszechne, niekorzystne skutki oraz związane z nimi straty i zniszczenia w przyrodzie i dla ludzi, wykraczające poza te związane z naturalną zmiennością klimatu⁶⁹. Coraz wyższe temperatury i naturalne promieniowanie nadfioletowe, kontakt z narastającą liczbą, a także nowymi, pojawiającymi się patogenami na danym obszarze geograficznym, zanieczyszczenia powietrza wewnątrz i na zewnątrz budynków oraz ekstremalne zjawiska pogodowe (powodzie, susze, trąby powietrzne, itp.), wpływają na zdrowie i życie człowieka⁷⁰. Zmiany klimatu mają wpływ na bezpieczeństwo i zdrowie pracowników, którzy często jako pierwsi, przez dłuższy czas i z większą intensywnością są narażeni na te zagrożenia niż ogół populacji⁷¹. Zmiany klimatu mogą niekorzystnie wpływać na dostępność pracowników ze względu na pogorszenie się stanu zdrowia ludności i dodatkowe ograniczenia związane z higieną pracy⁷². Wśród najważniejszych prognozowanych skutków zdrowotnych zmian klimatu można wymienić, m.in.: wzrost umieralności i częstotliwości występowania przypadków chorób związanych z wysoką temperaturą, zwiększone ryzyko wypadków spowodowanych ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, pogorszenie ogólnego samopoczucia wynikające ze zmian klimatu, wzrost zachorowalności na wirusowe choroby

⁶⁸ Lan T., Goh Y. M., Jensen O., Asmone A. S., The impact of climate change on workplace safety and health hazard in facilities management: An in-depth review, *Safety Science*, 151, 2022, 105745, <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105745> (dostęp: 13.06.2024)

⁶⁹ IPCC, 2021: Podsumowanie dla Decydentów. [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (red)]. W: *Zmiana klimatu 2022: Zagrożenia, adaptacja i wrażliwość. Podsumowanie dla decydentów. Wkład II Grupy Roboczej do 6 Raportu Podsumowującego Międzyrządowego Panelu ds. Zmiany Klimatu* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (red.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33, doi:10.1017/9781009325844.001

⁷⁰ Climate Adapt, European Climate and Health Observatory, Wpływ na bezpieczeństwo i higienę pracy, 2023 <https://climate-adapt.eea.europa.eu/pl/observatory/evidence/health-effects/occupational-health-safety/effects-on-occupational-health-and-safety> (dostęp: 13.06.2024)

⁷¹ Raport „Ensuring safety and health at work in a changing climate” MOP, 2024

⁷² Komisja Europejska, Energia, zmiana klimatu i środowisko, Skutki zmiany klimatu, https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl (dostęp: 25.06.2024)

odzwierzęce i choroby wektorowe, takie jak malaria i borelioza, które mogą rozprzestrzeniać się wraz z warunkami towarzyszącymi zmianie klimatu oraz choroby wynikające z pogorszenia jakości powietrza i zmniejszenia warstwy ozonowej⁷³. Wiek, istniejące wcześniej schorzenia i status społeczno-ekonomiczny mogą wpływać na wagę problemów zdrowotnych oraz ryzyko związane z bezpieczeństwem i higieną pracy. Prognozuje się szczególnie dotkliwy wpływ zmian klimatu dla pracowników wykonujących prace na zewnątrz budynków, np. w rolnictwie, leśnictwie i budownictwie, ratowników medycznych i innych pracowników służby zdrowia, ale też pracowników wykonujących prace wewnątrz budynków, zwłaszcza w branżach, w których występują wysokie temperatury lub wymagają dużego obciążenia fizycznego. Narażone populacje pracowników, takie jak rolnicy i osoby pracujące na zewnątrz w gorącym klimacie, mogą wymagać dodatkowych środków ochronnych. Zbyt wysoka temperatura może prowadzić do zaburzeń snu, zmian w zachowaniu i obniżonej koncentracji, wpływając tym samym na bezpieczeństwo i wydajność wykonywanej pracy. Zawody związane z niesieniem pomocy w przypadku klęsk żywiołowych, a także z budownictwem, rolnictwem i opieką zdrowotną, są szczególnie narażone na problemy ze zdrowiem psychicznym z powodu zmian klimatu. Dlatego też włączenie kwestii bhp do polityki klimatycznej ma kluczowe znaczenie. Położenie politycznego nacisku na związek pomiędzy zmianami klimatu a zdrowiem ludzi może sprzyjać działaniom promującym bezpieczeństwo i zdrowie pracowników.

Szacuje się że negatywne skutki ekonomiczne zmian klimatu będą odczuwalne na całym świecie⁷⁴, a ich przewidywana dotkliwość będzie rosła wykładniczo, wraz z możliwym wzrostem poziomu emisyjności gospodarek w przyszłości. Przedsiębiorstwa zobowiązane są do ograniczania poziomu emisji wytwarzanych w miejscu pracy i wdrażania zrównoważonych praktyk celem łagodzenia zmian klimatu. Zielone branże i technologie z jednej strony oferują długoterminowe rozwiązania łagodzące negatywne skutki zmian klimatu, ale z drugiej strony mogą przyczyniać się do powstawania nowych zagrożeń w obszarze bhp, co może skutkować wyższymi kosztami utrzymania zdrowia, obniżoną jakością życia i stratami produkcyjnymi⁷⁵. Poza skutkami zdrowotnymi, główne konsekwencje zmian klimatu to także przestoje produkcyjne wywołane przez anomalie pogodowe, wzrost zapotrzebowania na energię oraz zawirowania w globalnych łańcuchach dostaw. Dogłębne zrozumienie zagrożeń związanych ze zmianą klimatu dla bhp jest niezbędne do odpowiedniej oceny ryzyka i zarządzania nim⁷⁶. Strategie ograniczania ryzyka należy zatem dostosować do różnorodności pracującej ludności i zagrożeń regionalnych. Ze względu na zagrożenia dla zdrowia w miejscu pracy i ich prognozowany wzrost, osiągnięcie wspólnego podejścia do radzenia sobie z tym globalnym kryzysem wymaga wprowadzania działań zarówno w celu przeciwdziałania zmianom klimatu, jak i zagrożeniom dla bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy. Istnieje zatem potrzeba wypracowania multidyscyplinarnego podejścia do skutków zmian klimatu w celu opracowania i oceny skuteczności środków zapobiegawczych w zakresie bhp w różnych sektorach gospodarki, a także oszacowania kosztów i korzyści ekonomicznych takich interwencji. Konieczna może być ponowna ocena obecnie obowiązujących przepisów prawa lub wprowadzenie nowych regulacji, odpowiednio do ewoluujących zagrożeń klimatycznych, a także zwiększenie inwestycji na prowadzenie działań prewencyjnych. Rola bezpieczeństwa i higieny pracy w tym zakresie wzrasta i staje się kluczowym obszarem polityki dotyczącej zrównoważonego rozwoju środowiskowego, gospodarczego i społecznego.

⁷³ ANSES, 2018, *ANSES Opinia – Ocena zagrożeń dla zdrowia pracowników stwarzanych przez zmianę klimatu*, ANSES (francuska Agencja ds. Żywności, Środowiska i Bezpieczeństwa Pracy), Maisons-Alfort. Dostępne na stronie <https://www.anses.fr/en/system/files/AP2013SA0216EN.pdf> (dostęp: 13.06.2024)

⁷⁴ Sun Y., Zhu S., Wang D. i in. Global supply chains amplify economic costs of future extreme heat risk. *Nature* 627, 797–804 (2024) (dostęp: 13.06.2024)

⁷⁵ Dasgupta S., Robinson E.J.Z., 2023, The labour force in a change climate: Potrzeby badawcze i polityczne, *PLOS Climate* 2(1), e0000131, (dostęp: 13.06.2024)

⁷⁶ BHP wiki, 2023, *Zmiany klimatu: Wpływ na bezpieczeństwo i higienę pracy*. Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, dostępna pod adresem <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/climate-change-impact-occupational-safety-and-health-osh>, (dostęp: 13.06.2024).

Wysoka temperatura

Zmiany klimatu prowadzą do podwyższania się z roku na rok średniej temperatury powietrza. Rok 2023 uznano za najcieplejszy w historii monitorowania temperatury na świecie. Ekstremalne upały oraz wysoka temperatura przez dłuższy czas mogą powodować u pracowników poważne problemy zdrowotne, takie jak wyczerpanie cieplne czy udar cieplny; zwiększać ryzyko urazów spowodowanych zmęczeniem, brakiem koncentracji, podejmowaniem złych decyzji (obniżenie sprawności psychomotorycznej); spadek wydajności; zwiększony poziom stresu; a także większe narażenie na chemikalia na przykład podczas pracy z rozpuszczalnikami i innymi substancjami lotnymi. Wysoka temperatura zwiększa ryzyko odwodnienia u pracowników, które także może wpływać na ich zdrowie i bezpieczeństwo w pracy^{77,78,79}. Upały prowadzą do obniżenia koncentracji oraz pogłębienia zmęczenia, a to z kolei oznacza, iż pracownicy w znacznie większym stopniu narażają na niebezpieczeństwo siebie i innych. Wysoka temperatura przekłada się na wzrost prawdopodobieństwa wypadków, a także na zwiększony dyskomfort związany z korzystaniem z niektórych środków ochrony indywidualnej prowadzący do zmniejszenia stopnia ochrony poprzez niewłaściwe użytkowanie lub rezygnację z tego sprzętu.

Pracownicy na zewnątrz pomieszczeń są bezpośrednio narażeni na promieniowanie cieplne. W związku z falami upałów, zwiększa się liczba zgonów, którym przypisany jest wpływ wysokiej temperatury. Wymagane jest zatem wsparcie w zakresie poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym prawidłowej oceny ryzyka zawodowego w warunkach obciążenia termicznego, szczególnie w myśl rozporządzenia w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy⁸⁰. W okresach letnich jest szczególnie ważne prognozowanie zagrożeń wystąpienia obciążenia cieplnego.

Ciągły monitoring oraz prognozowanie wartości wskaźnika obciążenia termicznego (WBGT) w zależności od ciężkości wykonywanej pracy pozwoliłyby na zwiększenie bezpieczeństwa pracy (zmniejszenie stresu cieplnego) osób wykonujących swoje zadania na zewnątrz pomieszczeń. Według doniesień literaturowych, stresowi cieplnemu przypisuje się ok. 3% wszystkich urazów zawodowych⁸¹. Ponadto prognozuje się, iż odsetek populacji europejskiej narażonej na bardzo wysokie ryzyko stresu cieplnego będzie stale wzrastał, z 0,4% w 2018 r. do 20 - 48% w 2050 roku⁸².

Upały mogą powodować nie tylko podwyższoną temperaturę wewnętrzną, ale i odwodnienie. Wyczerpująca praca w ekstremalnym upale bez odpowiedniego odpoczynku, cienia i nawodnienia może prowadzić do uszkodzenia nerek, co w związku z ociepleniem klimatu będzie coraz większym problemem, nie tylko dla

⁷⁷ Varghese B.M. i in., 2018, Are workers at risk of occupational injuries due to heat exposure? A comprehensive literature review, *Safety Science* 110, 380-392. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.04.027>

⁷⁸ EEA, 2022, *Climate change as a threat to health and well-being in Europe: focus on heat and infectious diseases*. European Environment Agency, Copenhagen. Available at <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-on-health> (dostęp: 13.06.2024)

⁷⁹ EU-OSHA, 2023b, *Heat at work – Guidance for workplaces*. EU guidance, European Agency for Safety and Health at Work. Available at <https://osha.europa.eu/en/publications/heat-work-guidance-workplaces> (dostęp: 13.06.2024)

⁸⁰ Dz.U. 2021, poz. 325; z poz. zm.

⁸¹ Martínez-Solanas È., i in. Evaluation of the Impact of Ambient Temperatures on Occupational Injuries in Spain. *Environ Health Perspect.* 2018, 126(6):067002

⁸² Rohat G. i in. Characterization of European cities' climate shift – an exploratory study based on climate analogues", *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 2018, 10, 3: 428-452

pracowników strefy tropikalnej, ale także dla pracowników w UE^{83,84}. Wynikające z tego konsekwencje społeczne i ekonomiczne obejmują niepełnosprawność pracowników oraz utratę ich produktywności w pracy, a przez to i zatrudnienia. Biorąc pod uwagę wzrost temperatury na świecie, istnieje pilna potrzeba lepszego zrozumienia, w jaki sposób stres cieplny może wywołać chorobę nerek (uszkadzać nerki), jak najlepiej zapewnić odpowiednie nawodnienie pracownikom i jak zmniejszyć negatywne skutki przewlekłego narażenia na wysoką temperaturę.

W 2023 r. liczba pracowników narażonych w Polsce na mikroklimat gorący wynosiła 21,362 tys.⁸⁵ Głównie narażeni są pracownicy przemysłu wydobywczego oraz budownictwa. Obecnie, rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy⁸⁶ definiuje mikroklimat gorący poprzez wskaźnik WBGT_{eff} (wskaźnik obciążenia termicznego człowieka z uwzględnieniem zastosowanej odzieży). Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy⁸⁷, w przypadku występowania mikroklimatu gorącego, badania i pomiary wskaźników mikroklimatu wykonuje się raz w roku. W przypadku górnictwa podziemnego (a także przy budowie tuneli), wartości parametrów powietrza zmieniają się z dnia na dzień i w celu uniknięcia wystąpienia stresu cieplnego pracowników istnieje potrzeba ciągłego monitorowania warunków pracy pod kątem ich bezpieczeństwa.

Przewidywany jest wzrost zagrożenia pożarami lasów, których przyczyną będą warunki pogodowe, co wpłynie negatywnie na działania straży pożarnej oraz służb ratowniczych, prowadząc do większego obciążenia pracą, pogorszenia warunków pracy oraz większego narażenia na niebezpieczeństwo.

Narastającym problemem jest również kwestia zapewnienia właściwego komfortu cieplnego pracownikom. Konieczność stosowania systemów klimatyzacyjnych staje się powszechnym i podstawowym narzędziem kształtowania warunków pracy. Jednak filtry stosowane w instalacjach mogą stać się źródłem wtórnej emisji zanieczyszczeń, co w połączeniu z obecnością materii organicznej przyczynia się do szybszego rozwoju nowych drobnoustrojów, bądź modyfikacji właściwości infekcyjnych i toksycznych tych bakterii i grzybów, które dotychczas były identyfikowane w tego typu materiałach.

Promieniowanie UV

Narażenie na zwiększone natężenie naturalnego promieniowania UV, które obejmuje zakres od 290-400 nm, będzie powodować wzrost liczby osób u których wystąpiły szkodliwe skutki dla zdrowia. Dotyczyć to będzie zarówno skutków ostrych, jak: oparzenia słoneczne, czy zapalenie rogówki i spojówki, oczu, jak i oddalonych w czasie (chronicznych) występujących po wielokrotnym (często wieloletnim) narażeniu - zaćma, zwyrodnienie plamki żółtej, skrzydlak, fotostarzenie skóry, zmiany przednowotworowe, nowotwory oczu i skóry, w tym o charakterze złośliwym jak: czerniak, rak podstawnokomórkowy i rak kolczystokomórkowy⁸⁸. Naturalne promieniowanie UVB (o długościach fali z przedziału 290–315 nm) wykazuje wyższy niż zakres UVA potencjał

⁸³ Johnson R.J., i in. Climate Change and the Kidney. *Ann Nutr Metab.* 2019;74 Suppl 3:38-44. doi: 10.1159/000500344.

⁸⁴ Glaser J., i in. Climate Change and the Emergent Epidemic of CKD from Heat Stress in Rural Communities: The Case for Heat Stress Nephropathy. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2016 Aug 8;11(8):1472-1483. doi: 10.2215/CJN.13841215.

⁸⁵ Warunki pracy w 2023 r., Główny Urząd Statystyczny. Warszawa, Gdańsk, 2024.

⁸⁶ Dz.U. 2021, poz. 325; z poz. zm.

⁸⁷ Dz.U. 2023 poz. 419

⁸⁸ Wright, Caradee Y., Mary Norval. 2021. Health Risks Associated With Excessive Exposure to Solar Ultraviolet Radiation Among Outdoor Workers in South Africa: An Overview. *Frontiers in Public Health* 9 (April): 678680. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.678680>.

genotoksyczny na poziomie komórkowym i tym samym to ono głównie przyczynia się do powstawania skutków szkodliwych dla skóry oraz rogówki i spojówki oczu.

Zagadnienia związane z badaniem wpływu zwiększonego promieniowania UV wynikającego ze zmian klimatu na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników wykonujących prace na zewnątrz mają charakter multidyscyplinarny. Do kluczowych wyzwań w tym zakresie należy opracowanie systemów monitorowania promieniowania UV w czasie rzeczywistym z uwzględnieniem zmienności przestrzennej. Nowe możliwości w tym zakresie daje rozwój lekkiej elektroniki noszonej oraz technologii satelitarnych i dronowych, które umożliwiają ciągłe monitorowanie i mapowanie poziomów promieniowania. Konieczne jest także rozwijanie dynamicznych narzędzi oceny ryzyka pozwalających na ocenę skumulowanych wpływów promieniowania UV oraz współistniejących czynników szkodliwych na zdrowie pracowników⁸⁹. Przykładem może tu być jednoczesne narażenie na działanie substancji chemicznych i promieniowania słonecznego oraz ich działanie fototoksyczne oraz fotoalergizujące. Istnieje również potrzeba prowadzenia badań nad nowymi materiałami ochronnymi, takimi jak inteligentne tkaniny i nanomateriały pochłaniające UV, które z jednej strony poprawią skuteczność ekranowania szkodliwego promieniowania, a z drugiej nie spowodują nadmiernego obciążenia termicznego pracowników⁹⁰.

Ekstremalne zjawiska pogodowe

Zmiany klimatu mają znaczący wpływ na zwiększenie częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych lub klęsk żywiołowych takich jak powódzie, osuwiska, burze, pioruny, susze i pożary. Wyższe temperatury wzmagają parowanie wody, co w połączeniu z brakiem opadów zwiększa ryzyko wystąpienia dotkliwych okresów suszy, a to z kolei zwiększa ryzyko pożarów lasów. Globalne ocieplenie prowadzi do wzrostu temperatury oceanów i atmosfery, co wpływa na intensyfikację cyklonów, huraganów oraz burz. Personel medyczny, strażacy, inni pracownicy służb ratowniczych, pracownicy budowlani wykonujący prace porządkowe, pracownicy rolni oraz pracownicy sektora rybołówstwa mogą być narażeni na szkodliwe czynniki zarówno podczas samego zdarzenia, bezpośrednio po nim, jak i w trakcie prac porządkowych związanych z usuwaniem skutków tych zjawisk⁹¹. Zmiany warunków pogodowych mogą również wpływać na wzrost ryzyka wypadków przy pracy, np. poprzez obniżenie widoczności w czasie burz czy gwałtownych opadów deszczu. Ekstremalne zjawiska pogodowe nie tylko zagrażają życiu i zdrowiu pracowników, ale mogą spowodować znaczne szkody infrastrukturalne i materialne. Na przestrzeni ostatnich lat zagrożenie pożarami oraz powodzią nasiliło się także na terenie Polski, a wiele osób dotkliwie odczuło skutki tych zjawisk. Konsekwencją ekstremalnych zdarzeń mogą być zakłócenia systemów zasilania wody, transportu i komunikacji, które są niezbędne do utrzymania dostępu do opieki zdrowotnej i usług reagowania kryzysowego oraz ochrony zdrowia⁹².

Zanieczyszczenie powietrza

⁸⁹ Sexton K. (2012). Cumulative Risk Assessment: An Overview of Methodological Approaches for Evaluating Combined Health Effects from Exposure to Multiple Environmental Stressors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9, 370 - 390. <https://doi.org/10.3390/ijerph9020370>.

⁹⁰ Wang J., Xu, J., & He, Y. (2021). Novel smart textile with ultraviolet shielding and thermo-regulation fabricated via electrospinning. *Journal of energy storage*, 42, 103094. <https://doi.org/10.1016/j.EST.2021.103094>.

⁹¹ Raport: Ensuring safety and health at work in a changing climate, MOP, 2024;

⁹² Jay, A.K., A.R. Crimmins, C.W. Avery, T.A. Dahl, R.S. Dodder, B.D. Hamlington, A. Lustig, K. Marvel, P.A. Méndez-Lazaro, M.S. Osler, A. Terando, E.S. Weeks, and A. Zycherman, 2023: Ch. 1. Overview: Understanding risks, impacts, and responses. In: *Fifth National Climate Assessment*. Crimmins, A.R., C.W. Avery, D.R. Easterling, K.E. Kunkel, B.C. Stewart, and T.K. Maycock, Eds. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA

Dane literaturowe wskazują na rosnący wpływ zmian klimatu na poziomy zanieczyszczeń powietrza zewnętrznego takich, jak ozon (tworzony w wyniku reakcji fotochemicznych przy wzroście temperatury i udziale promieniowania w obecności innych związków chemicznych, cząstki stałe PM_{2,5} i PM₁₀ (emitowane m.in. w wyniku pożarów lasów), ditlenek azotu (NO₂) i ditlenek siarki (SO₂). Zmiany klimatu wpływają na jakość powietrza na zewnątrz i wewnątrz pomieszczeń⁹³. Przewiduje się, że zmiany klimatu zwiększą intensywność i czas trwania naturalnie występujących pożarów, które zwiększają emisję cząstek stałych i prekursorów ozonu. Mogą również zmieniać stężenia zanieczyszczeń powietrza w pomieszczeniach, pochodzących ze źródeł wewnętrznych, np. pleśni i lotnych związków organicznych lub mogą być transportowane do budynku wraz z powietrzem zewnętrznym. Na działanie tego typu czynników narażone są w szczególności osoby pracujące na zewnątrz, w obszarach o wysokim poziomie zanieczyszczenia powietrza generowanego przez intensywny ruch drogowy lub przemysł, wśród strażaków, rolników, leśników, pracowników budownictwa oraz zakładów utylizacji odpadów. Główne skutki zdrowotne związane z narażeniem na zanieczyszczenia powietrza w miejscu pracy to choroby układu oddechowego, choroby sercowo-naczyniowe i nowotwory płuc⁹⁴. Dostępne dane sugerują również związek między narażeniem na ditlenek azotu, ditlenek siarki oraz pyły zawieszone a występowaniem hiperurykarii (zwiększony poziom kwasu moczowego we krwi), np. w grupie funkcjonariuszy inspekcji transportu drogowego.

Spalanie paliw kopalnych, działalność rolnicza, przemysłowa, transport to tylko niektóre z głównych przyczyn zanieczyszczenia powietrza. Jak podaje raport MOP⁹⁵, konsekwencje finansowe wzrostu zanieczyszczenia powietrza na zewnątrz, które obejmują wpływ na wydajność pracy, wydatki na zdrowie i plony upraw rolnych, mogą prowadzić do globalnych kosztów gospodarczych, które stopniowo wzrosną do 1% światowego PKB do 2060 r. Szacuje się, że w 2060 roku globalne koszty opieki zdrowotnej związane z zanieczyszczeniem powietrza wzrosną ponad 8-krotnie, a roczna liczba utraconych dni roboczych, które wpływają na wydajność pracy, wzrośnie 3-krotnie⁹⁶.

Wyższe temperatury mogą sprzyjać szybszemu rozwojowi szkodników i patogenów oraz ich migracji do nowych obszarów, co zwiększa zapotrzebowanie np. na agrochemikalia, nawet na terenach, gdzie wcześniej nie były one stosowane. Nierównomierne opady mogą prowadzić do stresu roślin, czyniąc je bardziej podatnymi na ataki szkodników i choroby, a intensywne użycie pestycydów może prowadzić do rozwoju oporności w populacjach szkodników. Wymaga to stosowania większych ilości środków ochrony roślin lub ich silniejszych wersji, aby skutecznie zwalczać szkodniki, co jednocześnie stwarza zagrożenie dla życia i zdrowia narażonych na nie pracowników. Narażenie na agrochemikalia wiąże się z takimi skutkami zdrowotnymi, jak zatrucia, zaburzenia neurologiczne i endokrynologiczne, problemy z płodnością i funkcjami rozrodczymi, choroby sercowo-naczyniowe, nowotwory, przewlekła obturacyjna choroba płuc, zaburzenia hormonalne oraz immunosupresja. Wpływ narażenia na zanieczyszczenia wdychane przez drogi oddechowe jest często potęgowany przez obciążenie fizyczne charakterystyczne dla wielu zawodów wykonywanych na zewnątrz, takich jak rolnictwo, budownictwo czy energetyka, co zwiększa ryzyko zdrowotne dla pracowników.

⁹³ Fann, N, T. Brennan, P. Dolwick, J. L. Gamble, V. Ilacqua, L. Kolb, C. G. Nolte, T. L. Spero, and L. Ziska. 2016. Ch. 3: Air Quality Impacts. The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment.' U.S. Global Change Research Program. Washington, D.C.
<https://health2016.globalchange.gov/air-quality-impacts>

⁹⁴ MOP, 2021 Exposure to Hazardous Chemicals at Work and Resulting Health Impacts: A Global Review'. Publication. http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_811455/lang-en/index.html, (dostęp: 13.06.2024).

⁹⁵ Raport „Ensuring safety and health at work in a changing climate” MOP, 2024;

⁹⁶ OECD. 2016. The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution.
<https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/Policy-Highlights-Economic-consequences-of-outdoor-air-pollution-web.pdf>

Istotnym zagadnieniem jest również interakcja jakości powietrza wewnątrz pomieszczeń ze środowiskiem zewnętrznym. Monitorowanie jakości powietrza w pomieszczeniach ma kluczowe znaczenie dla identyfikacji zanieczyszczeń i podjęcia odpowiednich środków zaradczych. Wpływ zanieczyszczenia powietrza w pomieszczeniach na zdrowie człowieka jest potęgowany przez ilość czasu spędzanego w pomieszczeniach⁹⁷. Dorosły człowiek spędza w pomieszczeniach zamkniętych od 70 do 90% swojego czasu w ciągu jednej doby, a jakość powietrza wewnątrz budynków zależy nie tylko od składu powietrza z zewnątrz, które się do nich dostaje, ale również od działań podejmowanych przez ludzi wewnątrz, takich jak palenie tytoniu, gotowanie pokarmów, prowadzenie procesów technologicznych. Zgodnie z aktualnie wdrażaną dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844⁹⁸ wszystkie budynki wybudowane po 31 grudnia 2020 r. muszą spełniać wysokie standardy energooszczędności. Kraje Unii Europejskiej powinny przyjąć długoterminowe strategie renowacji budynków już istniejących, które powinny charakteryzować się minimalnym zużyciem energii. Jednocześnie istnieje ryzyko, że dążenie do energooszczędności może wpłynąć negatywnie na jakość powietrza i klimat wewnętrzny w pomieszczeniach.

W czasach wielkich wyzwań dla środowiska, głównym celem jest neutralność klimatyczna (Europejski Zielony Ład), która zakłada, że do 2050 roku Unia Europejska ma stać się kontynentem neutralnym dla klimatu. Strategia ta ma ożywić gospodarkę dzięki ekologicznym technologiom, a także zapewnić zrównoważony przemysł i transport oraz ograniczyć zanieczyszczenia. Idea gospodarki obiegu zamkniętego zakłada ograniczanie wykorzystania surowców i materiałów, wydłużenie cyklu życia produktów i ograniczenie emisji zanieczyszczeń. W związku z powyższym, istotne jest badanie wpływu nowych rozwiązań materiałowych z surowców pochodzących ze źródeł odnawialnych lub recyklingu na palność i emisję substancji niebezpiecznych uwalnianych podczas pożaru. Pożary są jednymi z najgroźniejszych zdarzeń, do których może dojść w miejscu pracy. Mimo ciągłej poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa pożarowego, wciąż dochodzi do tego typu zdarzeń. Postęp technologiczny sprawił, że diametralnie zmieniła się charakterystyka powstających pożarów, głównie przez zmianę, jaka dokonana się w zakresie wykorzystania tworzyw sztucznych oraz urządzeń elektronicznych. Materiały te w znacznym stopniu zwiększają ilość powstających toksycznych gazów podczas pożarów, a stosowane w nich dodatki w postaci środków zmniejszających palność, często są dodatkowym źródłem powstawania toksycznych substancji.

Czynniki biologiczne

Wzrost średniej temperatury na świecie wpływa na zasięg geograficzny chorób infekcyjnych. W Polsce pojawiają się nowe patogeny, które mogą stwarzać zagrożenia epidemiczne. Wcześniej były one charakterystyczne dla krajów o cieplejszym klimacie. Zmiany klimatu wpływają również na dystrybucję tzw. wektorów, czyli owadów przenoszących choroby zakaźne, takich jak komary czy kleszcze. Wektory te rozprzestrzeniają się i docierają do nowych regionów, w których wcześniej nie występowały. Niektóre gatunki komarów, przenoszące choroby nieznane dotąd w naszej strefie klimatycznej, pojawiają się w Polsce. Z uwagi na nasz coraz większy wpływ na świat zwierząt, wzrastającą populację ludzką i intensywne podróże, musimy być przygotowani na występowanie nowych, często jeszcze nieznanych, szkodliwych czynników biologicznych. W związku z tym przewiduje się, że choroby takie jak gorączka zachodniego Nilu, denga czy gorączka Zika staną się poważnym zagrożeniem dla Europy. Co więcej, wirusy zwierzęce mogą mutować i przekraczać bariery gatunkowe, a co za tym idzie stają się zdolne do infekowania ludzi. Wiele takich przypadków zostało już udokumentowanych, w tym m.in. w przypadku wirusów HIV, SARS,

⁹⁷ Gherasim A., Lee A.G., Bernstein J.A., Impact of Climate Change on Indoor Air Quality, Immunology and Allergy Clinics of North America, Volume 44, Issue 1, 2024, 55-73, <https://doi.org/10.1016/j.iac.2023.09.001>.

⁹⁸ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków oraz dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej

MERS, wirusów grypy czy SARS-CoV-2⁹⁹. Wirusy te powodują lokalne epidemie lub mogą stać się przyczyną globalnej pandemii (jak w przypadku wirusa SARS-CoV-2). Od początku wybuchu pandemii COVID-19 w 2019 r., w Polsce odnotowano blisko 8 mln przypadków zachorowań¹⁰⁰. Pociągnęło to za sobą konsekwencje społeczno-demograficzne, łączące się m.in. ze wzrostem śmiertelności ludności. Zagrożenia wywoływane patogenami o wysokim potencjale infekcyjnym wymuszają na zakładach pracy wprowadzanie odpowiednich zasad bezpieczeństwa, takich jak noszenie masek, dystans społeczny, regularna dezynfekcja czy praca w systemie rotacyjnym, aby chronić zdrowie pracowników, którzy ze względu na charakter pracy nie mają możliwości świadczenia pracy zdalnej. Wypracowanie metod analitycznych pomocnych w prognozowaniu rozprzestrzeniania się tych szkodliwości w otoczeniu człowieka jest aktualnie jednym z kluczowych wyzwań w tym zakresie. Zrozumienie potencjalnych zagrożeń epidemicznych jest niezbędne do opracowania skutecznych strategii prewencyjnych będących kluczowymi narzędziami dla ochrony zdrowia pracowników.

Transformacja ekologiczna

Zgodnie z europejskim prawem klimatycznym, państwa UE muszą ograniczyć emisje gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do 2030 r. Celem jest neutralność klimatyczna UE do 2050 r. tj. emitowanie do atmosfery tylko takiej ilości gazów cieplarnianych, jaka może być pochłonięta przez przyrodę, tj. lasy, oceany i glebę. Aby osiągnąć taki bilans emisji do 2050 r., państwa UE będą musiały znaleźć sposoby na zrekompensowanie pozostałych, niemożliwych do uniknięcia emisji. Komisja Europejska przyjęła pakiet wniosków FIT for 55¹⁰¹, aby dostosować politykę UE w dziedzinie klimatu, energii, użytkowania gruntów, transportu i opodatkowania w taki sposób, aby obniżyć emisje gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55% do 2030 r. – w porównaniu z poziomami z 1990 r. Pakiet ma stanowić spójne i wyważone ramy unijnych celów klimatycznych. Powinien zapewnić sprawiedliwy społecznie charakter transformacji, utrzymać i zwiększyć innowacyjność i konkurencyjność unijnego przemysłu. W tym celu proponowane jest m.in. wdrożenie takich działań jak promowanie elektromobilności, rozwój infrastruktury ładowarek, ograniczanie emisji w transporcie drogowym i lotniczym, rozwój odnawialnych źródeł energii oraz modernizacja infrastruktury, aby ograniczyć uzależnienie od paliw kopalnych, czy wprowadzenie zachęt do inwestycji w technologie niskoemisyjne. Działania na rzecz klimatu stwarzają dla przedsiębiorstw szeroki wachlarz nowych możliwości rozwoju produktów i usług, które mogą pomóc zarówno w redukcji emisji, jak i w dostosowaniu się do ocieplającego się świata¹⁰².

Wiele przedsiębiorstw dąży do zwiększenia efektywności energetycznej, wdrażania praktyk przyjaznych dla środowiska oraz tworzenia tzw. zielonych miejsc pracy. Praktyki związane z wykorzystaniem surowców w przemyśle i rolnictwie również ulegają zmianie. Obserwuje się rozwój nowych sektorów, takich jak energetyka słoneczna, wiatrowa, produkcja paliw alternatywnych oraz recykling i upcykling. W obliczu tej postępującej transformacji konieczne jest zidentyfikowanie i rozwiązywanie kwestii związanych z bezpieczeństwem i zdrowiem pracowników w nowo rozwijających się sektorach, aby zapewnić ich zrównoważony rozwój oraz ograniczać potencjalne ryzyka zawodowe.

W obliczu zmian klimatu i potrzeby ochrony środowiska naturalnego, rozwój technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii stał się priorytetem dla krajów Unii Europejskiej. Dzięki rozwojowi urządzeń elektroniki

⁹⁹ WHO, Disease Outbreak News (DONs) <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news>

¹⁰⁰ NIZP-PZH Meldunki o zachorowaniach na choroby zakaźne, zakażeniach i zatruciach w Polsce EPIMELD https://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/index_p.html#01 (dostęp: 13.06.2024)

¹⁰¹ <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55/> (dostęp: 13.06.2024)

¹⁰² https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl#zagro%C5%BCenia-spo%C5%82eczne (dostęp: 13.06.2024)

noszonej (ang. *wearables*), Internetu rzeczy inteligentnych czujników pomiarowych, w tym czujników medycyny monitorującej, wymuszona została zmiana w podejściu do projektowania układów zasilania. Klasyczne rozwiązania bazujące na zasilaczach stacjonarnych, ogniach chemicznych lub akumulatorach, stały się niezbyt atrakcyjne ze względu na ograniczenie mobilności, koszt, rozmiar ogni, bezpieczeństwo użytkowania, różny stopień szkodliwości użytych w nich substancji chemicznych, natomiast nowoczesne rozwiązania mają znaczący wpływ na funkcjonowanie zrównoważonych energetycznie fabryk przemysłu 5.0, gdzie stały się one niezbędnym elementem inteligentnych systemów produkcyjnych.

W dobie intensywnego rozwoju technologicznego oraz rosnącego znaczenia ekologicznych źródeł energii, następuje dynamiczne zastępowanie klasycznych napędów spalinowych przez nowoczesne napędy hybrydowe, elektryczne i wodorowe. Taka transformacja nie tylko sprzyja redukcji emisji szkodliwych substancji, ale również stawia nowe wyzwania związane z bezpieczeństwem i ergonomią użytkowania pojazdów oraz innych urządzeń korzystających z zaawansowanych technologii.

Zielone technologie mogą w niektórych przypadkach stwarzać lub zwiększać zagrożenia i ryzyko związane z bezpieczeństwem pracy, zwłaszcza jeśli odpowiednia infrastruktura i zabezpieczenia bhp nie zostały jeszcze opracowane. Kluczowe jest podejmowanie działań ukierunkowanych na sprostanie wieloaspektowym wyzwaniom, jakie zmiany klimatu stanowią dla miejsca pracy i bezpieczeństwa pracujących. Tzw. sprawiedliwa transformacja może pomóc w promowaniu bezpiecznego i zdrowego środowiska pracy poprzez wspieranie pracowników i pracodawców (ale też decydentów) w procesie przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną oraz zapewnienie, że nowe miejsca pracy w zielonej gospodarce są bezpieczne i zdrowe. Należy jednak zwrócić uwagę na nowo pojawiające się potencjalne zagrożenia, które mogą wynikać nie tylko ze zmian środowiskowych, ale także z nowych procesów pracy lub niebezpiecznych praktyk i materiałów wykorzystywanych w procesie transformacji¹⁰³. Konieczne jest więc podejmowanie działań mających na celu przeprowadzanie ocen ryzyka wzrastających lub nowych zagrożeń bhp, wynikających ze zmian klimatu, promowanie stosowania odpowiednich procesów zapobiegania, ochrony i bezpieczeństwa, zachęcanie przedsiębiorstw do ograniczania, a tam, gdzie to możliwe - eliminowania niebezpiecznych materiałów w całym łańcuchu dostaw produktów i procesów produkcyjnych. Ważne jest promowanie odpowiednich szkoleń bhp w zakresie zielonych miejsc pracy dla pracowników.

4.3. Rozwój środków ochrony indywidualnej i zbiorowej

Dynamiczny rozwój nowych technologii materiałowych oraz technologii wytwarzania, takich jak nanotechnologia, powlekanie, technologie kompozytowe oraz technologie addytywne, stwarza możliwość projektowania środków ochrony indywidualnej i zbiorowej o nowych lub znacząco ulepszonych cechach. Te zaawansowane technologie umożliwiają tworzenie materiałów i struktur, które mogą chronić przed zagrożeniami, są bardziej ergonomiczne i zwiększają komfort pracy. Dokument "Strategiczne ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027" określa kluczowe priorytety i działania mające na celu poprawę zdrowia i bezpieczeństwa pracowników w UE. Ramy strategiczne kładą nacisk na adaptację do szybkich zmian w gospodarce, demografii i wzorcach pracy, co obejmuje również wykorzystanie nowych technologii do zwiększenia bezpieczeństwa i ergonomii w miejscu pracy. Kluczowym wyzwaniem staje się potrzeba ciągłego adaptowania przepisów i strategii do dynamicznie zmieniających się warunków pracy oraz postępu technologicznego. Wdrażanie

¹⁰³ ILO, Ensuring safety and health at work in a changing climate Global report. International Labour Organization 2024, <https://www.ilo.org/resource/news/climate-change-creates-cocktail-serious-health-hazards-70-cent-worlds> (dostęp: 13.06.2024)

nowych technologii, takich jak nanotechnologia, druk 3D i metamateriały, jest niezbędne dla osiągnięcia wyższych standardów bezpieczeństwa i ergonomii w miejscach pracy w całej Unii Europejskiej.

Współczesne miejsca pracy, zwłaszcza w sektorach takich jak przemysł ciężki, budownictwo czy zakłady produkcyjne, mierzą się z wieloma zagrożeniami wibroakustycznymi. Hałas i wibracje są nie tylko źródłem dyskomfortu, ale także poważnym zagrożeniem dla zdrowia pracowników, prowadząc do chronicznego zmęczenia, uszkodzenia słuchu i innych problemów zdrowotnych. Tradycyjne metody redukcji hałasu, które często polegają na tworzeniu hermetycznych barier, mogą ograniczać przepływ powietrza czy dostęp światła i tym samym obniżyć komfort pracowników.

Nowe technologie materiałowe, takie jak metamateriały i kryształy soniczne, oferują przełomowe rozwiązania w dziedzinie redukcji zagrożeń wibroakustycznych. Zmniejszenie hałasu i wibracji w miejscach pracy, dzięki zastosowaniu zaawansowanych technologii materiałowych, może przyczynić się do poprawy komfortu pracy, a tym samym zwiększenia produktywności i zadowolenia pracowników. Wykorzystanie nowoczesnych metod wytwarzania pozwala na tworzenie dostosowanych do indywidualnych potrzeb środków ochrony, które mogą być szybciej adaptować do zmieniających się warunków pracy, co zwiększa efektywność i konkurencyjność przedsiębiorstw. Równocześnie, rozwój technologii wytwarzania, takich jak druk 3D i perspektywicznie 4D, umożliwia tworzenie niestandardowych środków ochrony indywidualnej i zbiorowej. Implementacja tych innowacyjnych rozwiązań ma potencjał znacząco poprawić warunki pracy, zwiększając bezpieczeństwo i zdrowie pracowników.

Dodatkowo, wykorzystanie w druku 3D/4D specjalistycznych surowców, takich jak materiały trudnopalne, rozpraszające ładunek elektryczny oraz o zwiększonej odporności mechanicznej, otwiera szerokie możliwości na szybką i dostosowaną do wymagań danej grupy zawodowej funkcjonalizację środków ochrony indywidualnej. Zastosowanie tych innowacyjnych materiałów w środkach ochrony indywidualnej (ŚOI) umożliwia ich lepsze dostosowanie do specyficznych warunków użytkowania, takich jak czynniki gorące czy atmosfera zagrożona wybuchem.

Jednym z kluczowych wyzwań jest również wsparcie proekologicznego zarządzania ŚOI. Innowacyjne podejście do projektowania i wytwarzania środków ochrony powinno uwzględniać zasady gospodarki o obiegu zamkniętym, takie jak recykling i ponowne wykorzystanie materiałów. Dzięki temu możliwe będzie wydłużenie czasu życia ŚOI, co przyczyni się do zrównoważonego rozwoju i zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko.

4.4. Nowe regulacje prawne

Przepisy prawa unijnego mają na celu tworzenie jednolitej, zrównoważonej i skutecznej ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska w ramach podejścia dążącego do przeciwdziałania zanieczyszczeniom ze wszystkich źródeł i stworzenia środowiska wolnego od toksyn. Państwa członkowskie muszą efektywnie i skutecznie wdrażać przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, przenosząc je na grunt krajowy, co nierzadko stanowi wymagające zadanie nie tylko o charakterze wyłącznie legislacyjnym, ale też opracowania własnych form oraz środków w celu osiągnięcia wyznaczonego przez dyrektywy celu. W tym kontekście niezbędne jest prowadzenie szeregu zadań wspomagających zobowiązania Polski w obszarze wprowadzanych przepisów UE w zakresie bezpieczeństwa i zdrowia w środowisku pracy, uwzględniających narażenie na czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne, jak również przepisy dotyczące obciążenia pracą, zagrożeń ergonomicznych i psychospołecznych.

Wyzwaniem dla pracodawców w zapewnieniu niemal 170 milionom pracowników w państwach UE właściwego poziomu bezpieczeństwa oraz ochrony zdrowia i życia są zagrożenia stwarzane przez substancje chemiczne i ich mieszaniny¹⁰⁴. Strategia UE ds. zrównoważonych chemikaliów (CSS) zakłada szereg reform europejskiego prawodawstwa chemicznego dążąc do tego aby, substancje chemiczne były produkowane i używane w sposób, który maksymalizuje ich wkład w funkcjonowanie społeczeństwa, w tym osiągnięcie zielonej i cyfrowej transformacji, jednocześnie dążąc do unikania negatywnych oddziaływań na zdrowie i środowisko. W obliczu wyzwań związanych z opracowywaniem i wdrażaniem zrównoważonych chemikaliów, które umożliwią zieloną i cyfrową transformację oraz ochronę środowiska i zdrowia ludzkiego istniejąca polityka UE w zakresie chemikaliów musi ewoluować i reagować szybciej i skuteczniej na te wyzwania¹⁰⁵. Jednym z instrumentów prawnych obejmujących czynniki chemiczne jest rozporządzenie w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), które razem z rozporządzeniem w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH)¹⁰⁶ stanowi fundament prawodawstwa chemicznego UE. Planowana rewizja rozporządzenia CLP¹⁰⁷, która bezpośrednio wpłynie na rozporządzenie REACH, jak również na inne sektorowe legislacje, służyć ma zapewnieniu bezpieczniejszego i bardziej zrównoważonego stosowania wszystkich chemikaliów, ograniczaniu i zastępowaniu substancji wzbudzających obawy, a także stopniowemu wycofywaniu najbardziej szkodliwych substancji chemicznych.

W UE produkowane jest rocznie ok. 350 mln ton substancji chemicznych. Ponad 60% ilości chemikaliów produkowanych i stosowanych w UE klasyfikuje się, jako stwarzające zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, a około 35% jako stwarzające zagrożenie dla środowiska, w tym ok.10% to substancje o działaniu rakotwórczym i mutagennym. Substancje o takim działaniu występujące w środowisku pracy stanowią poważne wyzwanie dla pracodawców i zarządzających bezpieczeństwem pracy w przedsiębiorstwach nie tylko w Polsce, ale także w pozostałych państwach Unii Europejskiej i na świecie. Mimo ograniczeń ich stosowania poprzez zalecenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady REACH (załącznik XVII), systematycznie wzrasta w UE liczba osób zawodowo narażonych na te czynniki oraz liczba zgonów osób, u których stwierdzono choroby nowotworowe spowodowane zawodowym narażeniem na substancje rakotwórcze¹⁰⁸. Komisja Europejska i Komitet Doradczy ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy prowadzą intensywne działania w celu ograniczenia narażenia zawodowego na te substancje¹⁰⁹. We wszystkich państwach UE wprowadzane są wiążące wartości dopuszczalnego poziomu narażenia zawodowego (BOELVs) dla substancji sklasyfikowanych jako rakotwórcze, mutagenne lub reprotoksyczne kategorii 1A i 1B (zgodnie z rozp. CLP). Wzmocniono również prace ukierunkowane na identyfikowanie procesów i prac, podczas których występuje narażenie na substancje chemiczne o działaniu rakotwórczym i/lub mutagennym. Na mocy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/431 z dnia 9 marca 2022 r. zmieniającej dyrektywę 2004/37/WE, w zakres pierwotnej dyrektywy zostały włączone substancje działające szkodliwie na rozrodczość, co oznacza wprowadzenie tożsamyh regulacji dotyczących czynników reprotoksycznych, jak w odniesieniu

¹⁰⁴ Program działania PIP na lata 2022 - 2024

¹⁰⁵ Zalewska A., PIPC, Zrównoważone i bezpieczne chemikalia, czyli co dla przemysłu oznacza unijna Strategia CSS? Chemia i Biznes 1/2023

¹⁰⁶ ROZPORZĄDZENIE (WE) NR 1907/2006 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE

¹⁰⁷ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywę 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006

¹⁰⁸ Pośniak M., Dobrzyńska E., Nowe procesy i prace, podczas których są uwalniane czynniki o działaniu rakotwórczym lub mutagennym, Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 39(3):5-17 2023; DOI: 10.54215/PIMOSP/1.117.2023

¹⁰⁹ Roadmap to carcinogens

do czynników rakotwórczych i mutagennych. Substancje te wzbudzają szczególnie duże obawy i mogą negatywnie wpływać na stan zdrowia pracowników, mają one niekorzystny wpływ na funkcje rozrodcze i płodność u dorosłych mężczyzn i kobiet oraz powodują toksyczność rozwojową potomstwa w następstwie narażenia. W Polsce, pracownicy pracujący z substancjami reprotoksycznymi są zatrudnieni w ok. 40 sektorach krajowej gospodarki. Działania mające na celu ograniczenie narażenia na substancje reprotoksyczne w pracy warunkują zdrowie prokreacyjne pracowników i ich przyszłych pokoleń, co bezpośrednio przekłada się na obniżenie kosztów opieki zdrowotnej oraz poprawę wskaźników demograficznych. Nowe regulacje prawne¹¹⁰ w stosunku do substancji reprotoksycznych wymagają dużego nakładu działań organizacyjnych mających na celu zwiększanie świadomości pracodawców i pracowników wykonujących pracę w narażeniu na te czynniki, począwszy od ich identyfikacji, oceny narażenia i oceny ryzyka zawodowego. Pracodawcy prowadzący działalność, w której występują czynniki reprotoksyczne są zobowiązani do podejmowania działań w kierunku ochrony zdrowia pracowników i poprawy warunków pracy. Jednym z podstawowych działań ograniczających narażenie jest ustalanie i weryfikacja wartości normatywnych (NDS i NDSch) dla tych substancji, w celu zapewnienia najwyższego poziomu ochrony. Szacuje się, że wprowadzenie wartości dopuszczalnych dla 50 substancji CMR pozwoli na uniknięcie śmierci około 100 tys. pracowników w najbliższych 50 latach.

W Polsce zadania w obszarze normatywów higienicznych, w sposób skorelowany z polityką UE, zgodnie z rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów (Dz.U. nr 225/2008 r., poz. 1490, zm. 2019, poz. 2201) realizuje Międzyresortowa Komisja do Spraw Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy. Opracowanie dokumentacji dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego dla czynników chemicznych szkodliwych dla zdrowia przez Zespół Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i Pyłowych Komisji, w tym CMR podyktowana jest koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy pracownikom narażonym na substancje chemiczne i zapewnienia spójności polskiego prawa z dyrektywami UE w dziedzinie bhp. Na podstawie danych naukowych zawartych w dokumentacji proponowane są wartości NDS (najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników chemicznych) w środowisku pracy, które po zatwierdzeniu przez Międzyresortową Komisję ds. NDS i NDN przedstawiane są ministrowi właściwemu ds. pracy w celu włączenia do wykazu NDS i NDN. Dane zawarte w opracowanych dokumentacjach i ustalone na ich podstawie normatywy higieniczne są podstawą oceny ryzyka zawodowego i opracowywania odpowiednich rozwiązań ochronnych i prewencyjnych (opracowania metod pomiarowych, badań wstępnych i okresowych, przeciwwskazań do zatrudnienia). Nowe i weryfikowane wartości NDS wymagają opracowania nowych metod badawczych obejmujących techniki analityczne monitoringu środowiska pracy.

Wdrożenie do praktyki postanowień nowych regulacji prawnych stanowi duże wyzwanie dla kilkudziesięciu tysięcy przedsiębiorstw. Przepisy w zakresie bezpieczeństwa pracy i wartości normatywne dla substancji rakotwórczych/ mutagennych/ reprotoksycznych (CMR) w miejscu pracy stają się coraz bardziej rygorystyczne. Obniżanie wartości normatywów higienicznych ma często daleko idące konsekwencje dla przemysłu, a wcześniejsze metody ich oznaczania nie zawsze są odpowiednie ze względu na ograniczony zakres pomiarowy. Pociąga to za sobą konieczność podejmowania decyzji w zakresie oceny narażenia, reorganizacji miejsc pracy, czy przejścia na substancje mniej niebezpieczne. Przestrzeganie przepisów prawa w obszarze zarządzania chemikaliami, w tym monitorowania warunków środowiska pracy ograniczy negatywne skutki poszczególnych czynników ryzyka jak choroby, wypadki przy pracy, absencja i koszty z tym związane.

¹¹⁰ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 lipca 2024 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym, mutagennym lub reprotoksycznym w środowisku pracy (Dz.U 2024 r., poz. 1126)

Według Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2668 niewystarczającym jest określenie liczby cząstek azbestu przy użyciu mikroskopii optycznej, która obecnie jest najczęściej stosowaną metodą badawczą w Polsce. Dyrektywa zaleca pomiar przy użyciu metod analitycznych opartych na mikroskopii elektronowej, dzięki której możliwe jest analizowanie cząstek azbestu poniżej wartości dopuszczalnej 0,01 włókna/cm³. Liczba chorób zawodowych spowodowanych działaniem azbestu utrzymuje się wciąż na wysokim poziomie, pomimo zaprzestania produkcji i obrotu materiałami zawierającymi ten surowiec. Ciągłe stwierdza się przypadki nowotworów, pylicy azbestowej, chorób opłucnej lub osierdzia wywołanych pyłem azbestu. Nowotwory, dla których jako główny czynnik przyczynowy wskazano azbest, stanowią niemal 60% przypadków nowotworów zawodowych ogółem. Analiza dokonana na podstawie danych z lat 2018-2022 wskazuje, że przy obserwowanym ogólnym spadku zapadalności na choroby zawodowe, patologie azbestozależne związane z długim okresem latencji utrzymują się na wysokim poziomie i stanowią nadal istotny odsetek chorób zawodowych odnotowywanych w Polsce.

W krajach UE narażenie zawodowe na spaliny emitowane z silników diesla dotyczy ok. 12 milionów ludzi, przy czym do roku 2060 szacowany jest wzrost do ok. 20 mln. Dyrektywa (UE) 2019/130 wprowadziła wartość normatywu dla spalin emitowanych z silników Diesla (SSD) wynoszącą 0,05 mg/m³, mierzonych jako węgiel elementarny (EC), co wymagało wdrożenia nowej metody badawczej (analitycznej) z wykorzystaniem analizatora termo-optycznego z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym¹¹¹. Do stycznia 2023 r., w ocenie narażenia pracowników na SSD mierzono frakcję respirabilną pyłu, a obowiązek oznaczania stężenia EC nie istniał. Dla górnictwa podziemnego i budowy tuneli nowa wartość NDS zacznie obowiązywać od dnia 20.02.2026 r. Utrzymanie stężenia węgla elementarnego na poziomie 0,05 mg/m³ będzie wymagało wprowadzenia nowych rozwiązań technicznych, technologicznych lub organizacyjnych na stanowiskach pracy.

Prawodawstwo Unii Europejskiej nakłada również obowiązek na podmioty gospodarcze wprowadzające środki ochrony indywidualnej na rynek UE, aby środki te spełniały zasadnicze wymagania dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. Oznacza to, że niezbędne jest utrzymanie i doskonalenie eksperckiego zaplecza technicznego i organizacyjnego w odniesieniu do realizacji badań laboratoryjnych i oceny zgodności ŚOI, które zapewni realizację procesów zgodnie z wymaganiami krajowej jednostki akredytującej i organu notyfikującego, w tym - zgodnie z wymaganiami norm PN-EN ISO/IEC 17025 - w przypadku laboratoriów badawczych i laboratoriów wzorcujących oraz PN-EN ISO/IEC 17065 - w przypadku jednostki certyfikującej wyroby.

Środki ochrony indywidualnej pełnią szczególną rolę w obliczu sytuacji kryzysowych i globalnych zagrożeń, przyczyniając się do podniesienia poziomu bezpieczeństwa ogółu społeczeństwa wobec wyczerpania możliwości zastosowania innych środków technicznych i organizacyjnych. Szczególnie uwidoczniła to pandemia COVID-19, podczas której zaobserwowano gwałtowny wzrost popytu na środki ochrony indywidualnej stosowane w przeciwdziałaniu rozprzestrzenianiu się wirusa SARS-CoV-2, jak również - ekspercką wiedzę w tej dziedzinie. Pandemia spowodowała u producentów konieczność intensyfikacji produkcji, a w przypadku przebranzowienia – zapoznanie się z obowiązującymi regulacjami prawnymi, uruchomienie nowych linii produkcyjnych i potwierdzenie jakości oraz właściwości ochronnych nowych wyrobów. Tym samym nastąpił nagły wzrost zapotrzebowania wśród podmiotów gospodarczych na usługi oferowane przez jednostki notyfikowane oraz akredytowane laboratoria specjalizujące się w badaniach środków ochrony indywidualnej. Jednocześnie, brak świadomości wśród społeczeństwa na temat prawidłowego doboru i zasad stosowania ŚOI do ochrony przed czynnikami biologicznymi (w tym - przed wirusem SARS-CoV-2) przyczynił się również do znaczącego wzrostu zapotrzebowania na dostęp do

¹¹¹ Szewczyńska in., Podstawy i Metody oceny Środowiska pracy 2023, nr 1(115), s. 5-25

aktualnej, eksperckiej wiedzy z tego zakresu, zbudowanej w oparciu o wieloletnie doświadczenie w realizacji procesów oceny zgodności i badań laboratoryjnych oraz aktualizowanej w trakcie uzgodnień co do interpretacji zapisów Rozporządzenia i norm na poziomie europejskim. Dlatego kluczowe jest utrzymanie wiodącej roli CIOP-PIB jako państwowej jednostki notyfikowanej oceniającej zgodność ŚOI w systemie UE w kontekście posiadanego zaufania zarówno wśród podmiotów gospodarczych, jak i społeczeństwa do rzetelności badań i certyfikacji na wypadek globalnego zagrożenia i potrzeby powszechnego stosowania ŚOI, np. w związku z potencjalnymi nowymi zagrożeniami epidemicznymi. Rzetelność badań i certyfikacji ŚOI ma kluczowe znaczenie dla zaufania społeczeństwa, które jest niezbędne do skutecznego stosowania tych środków w sytuacjach kryzysowych.

W zmieniającym się otoczeniu społeczno-gospodarczym, szczególnego znaczenia nabiera zapewnienie udziału CIOP-PIB w pracach struktur koordynujących działania organów uczestniczących w europejskim systemie oceny zgodności ŚOI. W ramach współpracy z Ministerstwem Rozwoju i Technologii, UOKiK oraz Polskim Porozumieniem Jednostek Notyfikowanych, kluczowe jest aktywne uczestnictwo w spotkaniach celem umożliwienia reprezentowania stanowiska Polski na arenie europejskiej. W obliczu rosnących wymagań dotyczących harmonizacji norm w zakresie bezpieczeństwa pracy na poziomie UE, takie uczestnictwo jest niezbędne do umożliwienia efektywnej wymiany informacji i doświadczeń oraz wspierania inicjatyw legislacyjnych i regulacyjnych. Te działania umożliwią lepsze wykorzystanie zasobów i wiedzy, co znacząco zwiększy efektywność prac prowadzonych na poziomie krajowym. Ponadto, brak jest dobrze rozwiniętych platform wymiany informacji i narzędzi współpracy online, które są nieodzowne dla szybkiej i skutecznej koordynacji działań. Promowanie polskich osiągnięć w dziedzinie badań i certyfikacji ŚOI, z podkreśleniem wkładu CIOP-PIB na arenie międzynarodowej, jest kluczowe dla budowania prestiżu i pozycji Polski w UE. W obliczu tych wyzwań, skuteczna współpraca i zaangażowanie w międzynarodowe struktury stanowią fundament efektywnego funkcjonowania w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu społeczno-gospodarczym.

Pomimo wzrastającego zapotrzebowania na zaawansowane technologicznie środki ochrony indywidualnej, nadal pojawiają się istotne bariery utrudniające ich wprowadzenie na rynek. Najpoważniejszą z nich jest brak znormalizowanych metod badań i wymagań, które gwarantowałyby bezpieczeństwo stosowania tych zaawansowanych technologicznie środków w przewidywanych warunkach użytkowania. Innowacyjne środki ochrony indywidualnej wymagają zatem opracowania nowych metod badań i kryteriów oceny, a także ich ujednolicenia na terenie Unii Europejskiej.

4.5. Zmiany demograficzne i środowiska pracy

Współczesny świat pracy jest światem dynamicznie się zmieniającym szczególnie w kontekście zmian demograficznych, jak również w zakresie zmian w stylu życia i sposobie pracy. Przeciętna długość życia wydłuża się i przyczynia do wzrostu liczby osób starszych, co z kolei niesie za sobą szereg konsekwencji. Po pierwsze na rynku pracy brakować będzie młodych pracowników. To z jednej strony powodować będzie niedobory kadrowe, z drugiej jednak będzie wymagało zmiany podejścia w zakresie zarządzania personelem. Przedsiębiorstwa będą zmuszone do dostosowania metod rekrutacji, szkoleń, planowania kariery oraz organizacji pracy do zmieniającej się struktury wiekowej pracowników, uwzględniając różnorodne potrzeby, umiejętności i możliwości pracowników. Przedsiębiorstwa zmuszone będą dostosować swoje strategie zarządzania zasobami ludzkimi tak, aby skutecznie wykorzystać potencjał każdego pracownika. Do wyzwań takich zaliczyć należy między innymi:

- a) tworzenie różnorodnych inkluzywnych zespołów pracowniczych,

- d) brak równowagi pomiędzy pracą i życiem prywatnym,
- c) zagrożenia psychospołeczne,
- b) zagrożenia związane z chorobami niezakaźnymi

Inkluzywne środowisko pracy

W związku ze zmniejszającą się siłą roboczą zasadne jest podejmowanie działań mających na celu zatrzymanie na rynku pracy starszych pracowników oraz wykorzystanie innych zasobów, np. osób z niepełnosprawnościami. Społeczeństwo polskie jest społeczeństwem szybko się starzejącym, a osoby z niepełnosprawnością stanowią 13% całego społeczeństwa (GUS, 2021). Tworzenie zespołów różnorodnych jest więc nie tylko wartością samą w sobie, ale również ekonomiczną koniecznością.

Tzw. dobrostan kariery (lubienie swoich codziennych zadań) według Instytutu Gallupa¹¹² jest jednym z pięciu głównych aspektów życia decydujących o ogólnym dobrostanie jednostki. Jedną z koncepcji, która wspiera dobrostan kariery jest idea DEI. Idea DEI (ang. Diversity, Equity & Inclusion, pol. Inkluzywność, Równość i Różnorodność) nie jest ideą nową, jednakże we współczesnym świecie pracy nabiera coraz większego znaczenia, a współczesne organizacje powinny być inkluzywne i różnorodne szczególnie biorąc pod uwagę rosnącą liczbę osób starszych czy też osób z niepełnosprawnościami. Według raportu Monster Jobs „Global Future of Work” 39% badanych pracodawców wskazywało, że priorytetem jest budowanie zespołu różnorodnego. Zmian w tym zakresie wymaga jednak między innymi nastawienie otoczenia społecznego¹¹³.

Niezbędne jest tworzenie takich miejsc pracy, które będą odpowiadać na potrzeby różnych grup społecznych, a dodatkowo poprzez swoją uniwersalność wspierać ich rozwój i wykorzystanie potencjału. Kreowanie równościowego środowiska pracy wymaga zaangażowania i zmian w obrębie całej organizacji. Badania pokazują, że jeśli taki proces nie zostanie poprzedzony stworzeniem w przedsiębiorstwie klimatu włączającego, nie przyniesie on korzyści, ani nie zapewni trwałego utrzymania zróżnicowanego personelu¹¹⁴.

Według badań przeprowadzonych przez Fundację Aktywizacja¹¹⁵ zdecydowana większość badanych pracodawców (64%) nie posiada polityki różnorodności, wśród pozostałych firm 31% posiada politykę, która dotyczy wybranych aspektów różnorodności, w tym niepełnosprawności, 3% posiada politykę różnorodności, która dotyczy tylko niepełnosprawności. Jednym z bardzo ważnych obszarów wskazanych jako działanie budujące otwartość na różnorodność w miejscu pracy jest budowanie realnej otwartości wśród współpracowników osób z niepełnosprawnościami.

Należy również pamiętać o wyzwaniach, jakie wprowadza nowy wymóg w zakresie polityki różnorodności oraz włączenia wynikających z dyrektywy CSRD (ang. *Corporate Sustainability Reporting Directive*). Zgodnie z zapisami dyrektywy wszystkie duże, małe i średnie przedsiębiorstwa mają obowiązek przedstawiać w swoich

¹¹² Oramus M. Korzyści i koszty dla przedsiębiorstw nastawionych na dobrostan pracowników. Warszawa 2023. https://lewiatan.org/wp-content/uploads/2023/06/ekspertyza_-_dobrostan_pracownikow-1.pdf

¹¹³ The future of work. Monster 2022 Global report, <https://media.monster.com/marketing/2022/The-Future-of-Work-2022-Global-Report.pdf>, (dostęp: 13.06.2024)

¹¹⁴ Russen, M., Dawson, M. (2024), "Which should come first? Examining diversity, equity and inclusion", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 36 No. 1, pp. 25-40. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-09-2022-1184>

¹¹⁵ Gawska A. Daniłowska S. Inclu(vi)sion. Co pracodawcy w Polsce myślą o zatrudnianiu osób z niepełnosprawnościami?, Fundacja Aktywizacja, Warszawa 2023

raportach z działalności informacje dotyczące swoich działań w obszarach środowiskowych, społecznych oraz ładu korporacyjnego (ESG - ang. *Environmental, Social, Corporate Governance*).

Jak pokazują badania wykonane na zlecenie Ministerstwa Rozwoju i Technologii (2023), tylko niecałe 50% firm z sektora MŚP uznaje kwestie zrównoważonego rozwoju za ważną kwestię w kontekście prowadzenia firmy. Badania te pokazują również, że mała jest świadomość pojęć związanych ze społeczną odpowiedzialnością biznesu (21,8% badanych rozpoznaje ten termin) czy też zrównoważonym rozwojem. Do tej pory tylko 12% badanych firm wdrożyło działania, strategię lub politykę zrównoważonego rozwoju/ESG, 60% firm nie wdrażało dotychczas ESG w swojej działalności, a co trzeci badany stwierdził, że nie wie i trudno mu powiedzieć, czy zostało to w firmie wdrożone. Tylko 16,8% badanych przedsiębiorstw MŚP zamierza w najbliższym czasie podejmować tę problematykę w swoich działaniach/strategiach/politykach. Pozostałe badane przedsiębiorstwa albo zdecydowanie nie mają takich planów (41,5%) lub nie potrafią określić, czy ich firmy takie plany posiadają (41,7%). Wśród kluczowych źródeł wsparcia wymienianych przez przedstawicieli sektora średnich firm najczęściej akcentowane było wsparcie finansowe i wsparcie o charakterze edukacyjnym. Szczególnie ten drugi rodzaj wsparcia wymaga działań na wielu poziomach – wśród kadry zarządzającej, właścicieli, jak też wśród pracowników. Działania te powinny mieć zdaniem badanych nowoczesną formę – kampanie społecznych, informacji w social mediach.

Szczególną uwagę w kontekście budowania inkluzywnego środowiska pracy poświęcić należy takim grupom jak: osoby z niepełnosprawnościami, osoby starsze, kobiety oraz różne grupy narodowościowe.

W przypadku osób z niepełnosprawnościami, fizyczne dostosowanie stanowiska pracy do potrzeb tej grupy stanowi coraz mniejsze wyzwanie dla pracodawców. Na zastosowanie takiego dostosowania oraz jego znajomość wskazało 91% badanych firm w badaniu „Diversity IN Check 2022”¹¹⁶. Znacznie mniej pracodawców stosuje rozwiązania, które mają na celu przeciwdziałanie wykluczeniu tych osób (51%). To samo badanie wskazuje również, że zatrudnienie osób z niepełnosprawnościami pozostaje na poziomie niesatysfakcjonującym - średnio tylko 1,4% wszystkich zatrudnionych to osoby z niepełnosprawnością. Dane te są spójne z danymi GUS (2023), według których osoby z niepełnosprawnościami w roku 2022 stanowiły 3,2% osób w liczbie pracujących w gospodarce narodowej ogółem w czerwcu 2023 r.

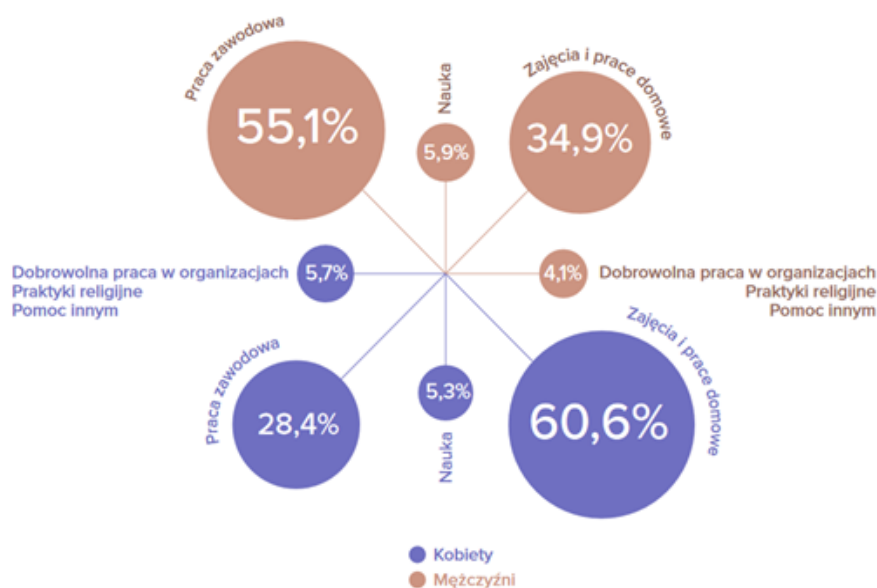
W latach 2005-2020 łączna liczba dzieci (w wieku do 18 lat) spadła o 3%, z kolei w tym samym okresie czasu liczba ludności powyżej 65. roku życia wzrosła o 27%. Dalszy spadek liczby dzieci w wieku do 18 lat o 10% jest przewidywany do 2035, podczas gdy równocześnie przewiduje się dalszy wzrost liczby ludności powyżej 65 roku życia o 26% w ciągu kolejnych 15 lat. W 2035 r. odsetek osób powyżej 65. roku życia osiągnie 26%, w porównaniu z 17% w 2005 r. W wyniku trendów demograficznych do 2035 r. ostatecznie zmniejszy się podstawowa siła robocza lub siła robocza w wieku prime-age (głównie osoby w wieku od 20 do 50 lat), natomiast będzie rosła liczba starszych pracowników (60+). Wskaźniki aktywności zawodowej wzrosną do 2035 r dzięki politykom mającym na celu wydłużanie życia zawodowego i promowanie integracji na rynku pracy i uczestnictwa w nim poszczególnych grup¹¹⁷. Poprawa jakości życia osób starszych, w tym wykorzystanie wiedzy międzypokoleniowej, stworzenie sprawiedliwszego i zdrowszego społeczeństwa oraz poprawa rozwoju gospodarczego jest również elementem globalnej współpracy w ramach inicjatywy Organizacji Narodów Zjednoczonych (2021–2030) - Dekada zdrowego starzenia¹¹⁸.

¹¹⁶ Diversity IN Check 2022. Raport z badania, edycja 2, Warszawa 2022. https://odpowiedzialnybiznes.pl/wp-content/uploads/2022/09/Diversity_IN_Check_raport2022.pdf, (dostęp: 13.06.2024)

¹¹⁷ Cedefop, 2023, https://www.cedefop.europa.eu/files/4213_en.pdf, (dostęp: 13.06.2024)

¹¹⁸ <https://www.decadeofhealthyageing.org/about/about-us/what-is-the-decade>, Healthy Ageing Collaborative, 2022 (dostęp: 13.06.2024)

Dane z Raportu „Kobiety, rynek pracy i równość płac” (2023) wskazują, że ostatnie 4 lata wpłynęły na utrwalenie gorszej sytuacji na rynku pracy kobiet w porównaniu do mężczyzn. Głównie wiąże się to z niższą aktywnością zawodową, niższymi płacami czy też szeroko pojętą dezaktywizacją. Z danych GUS (2023) wynika, że współczynnik aktywności zawodowej kobiet w trzecim kwartale 2023 r. wyniósł 51,5% w porównaniu do 65,8% u mężczyzn, wskaźnik zatrudnienia w tym samym okresie wyniósł 50,1% w porównaniu do 64% u mężczyzn, z kolei stopa bezrobocia wyniosła w obu grupach 2,7%. Główną przyczyną tych nierówności jest obciążenie kobiet obowiązkami rodzinnymi, które w porównaniu do mężczyzn poświęcają więcej czasu na zajęcia i prace domowe (rys. 14).



Rys. 14. Struktura czasu osób powyżej 15 lat w 2023 r. ¹¹⁹

Z raportu pracuj.pl¹²⁰ z 2024 r. wynika również, że kobiety są zaangażowane w pracę (wskazało tak 76% badanych kobiet) i posiadają umiejętność szybkiego nabywania nowych kompetencji. Według tych danych kobiety to stabilna grupa zawodowa (prawie 25% grupy ostatni raz zmieniło pracę 10 lat temu). 6 na 10 kobiet deklaruje, że ich praca przynosi im satysfakcję i lubią ją. Jednak mimo tego, tylko 48% z nich czuje się doceniana w miejscu pracy. Z kolei 41% respondentek deklaruje, że praca jest tylko źródłem dochodu, nie stanowi przy tym ważnego elementu życia. 86% respondentek deklaruje otwartość na nową, ciekawą ofertę pracy, jeśli taka pojawiłaby się w najbliższych miesiącach, jako powód wskazując głównie chęć polepszenia swojej sytuacji finansowej i uzyskania lepszych zarobków (50% ogółu badanych), a następnie brak możliwości rozwoju w obecnej organizacji (28% badanych), poczucie braku docenienia (25% badanych) czy też złą atmosferę w obecnym przedsiębiorstwie (18% badanych).

Sytuacja geopolityczna Polski oraz działania wspierające ukierunkowane na aktywne przyjęcie licznej grupy przedstawicieli społeczeństwa Ukrainy powoduje, że na koniec marca 2024 r. do ubezpieczeń społecznych w ZUS

¹¹⁹ Raport „Kobiety, rynek pracy i równość płac”, Stowarzyszenie Kongres Kobiet, Warszawa 2023, <https://lewiatan.org/wp-content/uploads/2023/03/RAPORT-KOBIETY-RYNEK-PRACY-I-ROWNOSC-PLAC.pdf> (dostęp: 13.06.2024, s. 16)

¹²⁰ Badanie Pracuj.pl: Kobiety na polskim rynku pracy. <https://media.pracuj.pl/294879-zaangazowane-i-ambitne-kobiety-na-polskim-rynku-pracy>

było zgłoszonych łącznie 1 mln 138 tys. cudzoziemców, najwięcej cudzoziemców pochodziło z Ukrainy – 762,2 tys., na drugim miejscu byli Białorusini – 131,8 tys., na trzecim Gruzini – 25,9 tys.¹²¹. Dla pracodawców taka grupa stanowi wyzwanie zarówno pod kątem językowym, jak i różnic kulturowych i religijnych. Różnice te wpływają na często odmienne postrzeganie kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa, odmienne wzorce zachowania oraz odmienne postawy wobec bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy. Jest to więc kolejna grupa pracownicza, która wnosi wkład w różnorodność w przedsiębiorstwach i wymaga wsparcia oraz odpowiedniego podejścia w zakresie budowania dla niej przyjaznego miejsca pracy, ale również efektywnego wykorzystania jej zasobów. Badania „Diversity IN Check 2022” wskazują jednak, że przedsiębiorstwa bardzo rzadko kierują rozwiązaniami i programy, których celem jest wsparcie osób różnej narodowości, pochodzenia etnicznego czy religii (26%)¹²².

Różne grupy narodowościowe będące w Polsce często podejmują zatrudnienie jako kierowcy. Obywatele Ukrainy to największa grupa zagranicznych kierowców w Polsce¹²³. W 2023 r. wzrosła o 97% również liczba świadectw kierowcy wydanych obywatelom Białorusi i na koniec tego roku 56,3 tys. Białorusinów miało świadectwa kierowcy, a łącznie w obrocie znajdowało się 162,5 tys. świadectw. Można przypuszczać, że w przyszłości reprezentacja kierowców innych narodowości będzie równie liczna lub większa. Coraz częściej działający w Polsce przedsiębiorcy sięgają po kierowców z takich państw jak: Filipiny, Indie, Uzbekistan, Zimbabwe, Turcja, Kazachstan, Kirgistan, Azerbejdżan, Tadżykistan¹²⁴.

W analizach związanych z bezpieczeństwem ruchu drogowego w różnych kulturach jazdy zachowanie kierowcy zostało uznane za najbardziej krytyczne i niepewne kryterium w badaniu kwestii bezpieczeństwa ruchu drogowego. W nielicznych badaniach międzykulturowych stwierdzono, że istnieją różnice w ocenie postaw, postrzegania ryzyka i zachowań przez kierowców z różnych obszarów kulturowych. Postrzegane ryzyko i postawy w tych grupach również znacząco wpływały na zachowania ryzykowne i wypadki/kolizje^{125,126,127}. W najnowszych sprawozdaniu specjalnym 04/2024 Europejskiego Trybunału Obrachunkowego „Bezpieczny ruch drogowy w UE” zaleca się m.in.: zwiększenie nacisku na badanie przyczyn wypadków i wprowadzanie dalszych wytycznych dotyczących wszystkich obszarów ryzyka¹²⁸.

Brak równowagi pomiędzy pracą i życiem prywatnym

¹²¹ <https://businessinsider.com.pl/gospodarka/zus-rosnie-liczba-ubezpieczonych-cudzoziemcow/44y0lds>, Buisnes Insider, 2024 (dostęp: 13.06.2024)

¹²² Diversity IN Check 2022. Raport z badania, edycja 2, Warszawa 2022. https://odpowiedzialnybiznes.pl/wp-content/uploads/2022/09/Diversity_IN_Check_raport2022.pdf

¹²³ GITD (2024). Dokumenty wydane przez Głównego Inspektora Transportu Drogowego od dnia 1 stycznia 2023 r. do dnia 31 grudnia 2023 r. oraz ważne w obrocie prawnym wg stanu na dzień 31 grudnia 2023 r. Dostęp (2024, 12 czerwca) z: <https://www.gov.pl/attachment/0d21573b-7ef3-48b8-8ade-555adebc9868>

¹²⁴ Przybylski, R. (2024, 12 czerwca). Kierowcy z dalekiej Azji na drogach Unii. Pobrano z <https://logistyka.rp.pl/szkolenia/art39329811-kierowcy-z-dalekiej-azji-na-drogach-unii>

¹²⁵ Ersan I., i in. (2020). Cross-cultural differences in driver aggression, aberrant, and positive driver behaviors. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 73, 112-126. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.03.020>

¹²⁶ Farooq, D., Moslem, S., Tufail, R. F., Ghorbanzadeh, O., Duleba, S., Maqsoom, A., & Blaschke, T. (2020). Analyzing the importance of driver behavior criteria related to road safety for different driving cultures. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6), 1893. <https://doi.org/10.3390/ijerph17061893>

¹²⁷ Lund, I. O., & Rundmo, T. (2009). Cross-cultural comparisons of traffic safety, risk perception, attitudes and behaviour. *Safety Science*, 47(4), 547-553. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2008.07.032>

¹²⁸ Europejski Trybunał Obrachunkowy (2024). Bezpieczny ruch drogowy w UE. Dostęp (2024, 12 czerwca) z https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2024-04/SR-2024-04_PL.pdf

Jak wynika z raportu Instytutu Gallupa, zaangażowani pracownicy są o 18% bardziej produktywni, o 23% bardziej opłacalni dla firmy i mają o 81% mniejszą absencję w porównaniu do niezaangażowanych pracowników¹²⁹. Stąd dobrostan i efektywności pracowników powinna leżeć w obszarze zainteresowań zarówno specjalistów działów HR, jak i menedżerów wszystkich szczebli zarządzania.

Jak wykazują badania, dobrostan i efektywność pracowników zależą zarówno od czynników tkwiących w środowisku pracy, jak i uwarunkowań występujących w życiu prywatnym. Dane Eurofound (2024) wskazują, że 30% pracowników doświadcza stresu w pracy¹³⁰. Jednocześnie raport Eurofound wskazuje, że skutecznym sposobem na radzenie sobie ze stresem w pracy jest wzmacnianie zasobów, do których zalicza się równowagę między pracą a życiem prywatnym. W badaniu Eurofound analizującym dobrostan pracowników po pandemii COVID-19 (2023) pokazano, że wysoka intensyfikacja pracy dotyczyła w większym stopniu kobiet niż mężczyzn, a także pracowników między 25 a 55 rokiem życia niż starszych i młodszych grup¹³¹. Więcej mężczyzn pracowało w niestandardowych godzinach pracy (ang. *unsocial hours*), a więcej kobiet pracowało poza godzinami pracy. Z kolei najmłodsze osoby najczęściej otrzymywały zlecenia z krótkim wyprzedzeniem i generalnie to dobrostan tych osób został w największym stopniu naruszony przez pandemię¹³². Dane te wskazują jak istotne jest uwzględnienie różnic między poszczególnymi grupami pracowników w zakresie narażenia na niekorzystne warunki pracy, co w różny sposób może przekładać się na dobrostan osób pracujących.

W kontekście równowagi praca - życie nie należy również zapominać o kwestiach skróconego czasu pracy. Ostatnie dekady w wielu państwach Europy przyniosły skrócenie czasu pracy, jednak rozwiązania w tym zakresie nie są jednolite dla wszystkich. Ogólny trend w zakresie czasu pracy dotyczył jego skracania do wymiaru poniżej 8 godzin dziennie¹³³. W Polsce brane są pod uwagę różne modele skróconego czasu pracy bez obniżenia wysokości wynagrodzenia, w tym 4 dniowy tydzień pracy czy też skrócenie dziennego wymiaru czasu pracy do np. 7 godzin. Badania ankietowe prowadzone wśród pracowników wykazują, że 63% Polaków chciałoby pracować 4 dni w tygodniu bez obniżania wynagrodzenia. Najwięcej zwolenników skrócenia czasu pracy do 4 dni w tygodniu znajduje się w grupie osób między 18 a 34 rokiem życia (61%) oraz osoby, które same pracują na etacie (60%). Preferencje te nie zależą jednak od wykształcenia ani płci¹³⁴.

Analiza danych literaturowych wskazuje, że czas pracy wiąże się w sposób istotny z szeroko pojętym dobrostanem pracownika. Skrócenie czasu pracy przekłada się na satysfakcję z pracy, obniżenie poziomu zmęczenia i stresu¹³⁵, zwiększenie poziomu energii¹³⁶, zadowolenie z pracy (zwłaszcza z czasu pracy i warunków pracy)¹³⁷,

¹²⁹ Gallup Organization (2023). State of the global workforce. Report.

<https://www.gallup.com/workplace/349484/state-of-the-global-workplace.aspx>, (dostęp: 13.06.2024).

¹³⁰ Eurofound (2024). Living and working in Europe 2023. Publications Office of the European Union, Luxembourg

¹³¹ Eurofound (2023). Psychosocial risks to workers' well-being: Lessons from the COVID-19 pandemic, European Working Conditions Telephone Survey 2021 series. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

¹³² WEF (2023). Future of Jobs. WEF. Dostęp z: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf, (dostęp: 13.06.2024)

¹³³ Costa, D. L. (2000). The Wage and the Length of the Work Day: From the 1890s to 1991. *Journal of Labor Economics*, 18(1), 156-181

¹³⁴ Maison, D. (2024). Co może zmienić w zachowaniach Polaków 4-dniowy tydzień pracy? Ariadna. Ogólnopolski Panel Badawczy. Pobrano z: <https://panelariadna.pl/news/co-moze-zmienic-w-zachowaniach-polakow-4-dniowy-tydzien-pracy>

¹³⁵ Hong, W., Yao, C. i Zhou, L. (2024). A Case Study of Reform of the Four Day Work Week System in the UK. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 27, 53-58.

¹³⁶ Larsen, A. D., Schiller, H., Garde, A. H. i Kecklund, G. (2020). Length of weekly working hours. W: M. M. Härmä i K. Karhula (red.), *Working hours, health, well-being and participation in working life: Current knowledge and recommendations for health and safety* (s. 27-33). Finnish Institute of Occupational Health

¹³⁷ Lepinteur, A. (2019). The shorter workweek and worker wellbeing: Evidence from Portugal and France. *Labour Econ*, 58, 204-220

obniżenie poziomu wypalenia zawodowego¹³⁸, poprawę w zakresie równowagi między pracą a życiem prywatnym^{139,140}, poprawę jakości i długości snu¹⁴¹, poprawę zdrowia fizycznego, m.in. redukcję dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego¹⁴². Zasadne jest jednak określenie jak proponowane zmiany czasu pracy wpłyną na pracowników w Polsce z uwzględnieniem sposobów wykorzystania uzyskanego dzięki takim rozwiązaniom dodatkowego czasu wolnego. Jest to szczególnie istotne, gdyż Polacy pytani o tak jak ten czas wykorzystują, wskazują na spędzanie czasu z dziećmi i rodziną (35%), odpoczynek (31%), wyjazdy (31%) ale również podjęcie dodatkowego zatrudnienia (15%)¹⁴³.

Zagrożenia psychospołeczne

Istnieje szereg czynników przyczyniających się do pogorszenia stanu zdrowia psychicznego, tj. skutki pandemii COVID-19, sytuacja gospodarcza, inflacja, wojna w Ukrainie, prekaryzacja warunków pracy czy ciągle postępujące nadmierne przeciążenie pracowników. W czasach permanentnego kryzysu (ang. *perma-crisis*) szczególnie istotną potrzebą jest dbanie o zdrowie psychiczne osób pracujących i ich ogólny dobrostan.

Według raportu WHO, aż 970 milionów ludzi na całym świecie ma problemy ze zdrowiem psychicznym. Najbardziej rozpowszechnione są zaburzenia lękowe (31%) oraz depresyjne (28,9%), których rozpoznawanie wzrosło o 25% pod wpływem pierwszego roku pandemii COVID-19. Prowadzi to do ogromnych kosztów ekonomicznych ponoszonych przez państwa. Koszty te w 2010 r. były szacowane na ok. 2,5 trylionów USD i prognozuje się, że do roku 2030 wzrosną do ok. 6 trylionów USD.

Z badania przeprowadzonego przez EU-OSHA w 2022 r. wynika, że 27% pracowników w Europie doświadcza stresu, niepokoju lub depresji spowodowanej lub pogłębionej przez pracę. Ponadto wyniki badań Instytutu Psychiatrii i Neurologii EZOP II¹⁴⁴ z 2020 r. wskazują, że aż 26,5% dorosłych Polek i Polaków w ciągu całego życia cierpi na przynajmniej jedno z zaburzeń psychicznych. Zaburzenia nerwicowe dotyczą 16% przedstawicieli naszego społeczeństwa, zaś uzależnienia - 11,6%. Istotnym problemem jest powszechność zachorowania na depresję. Jednocześnie tylko 16% Polaków i Polek korzysta z fachowej pomocy psychiatrów, psychologów i psychoterapeutów. Wśród przyczyn wymienia się ciągle obecną stygmatyzację chorób i zaburzeń psychicznych i związany z tym wstyd dotyczący korzystania z pomocy psychiatrycznej czy lęk przed odrzuceniem. Niezaprzeczalnie wśród istotnych barier są również trudności w dostępie do specjalistów.

¹³⁸ Neubert, S., Bader, C., Hanbury, H. i Moser, S. (2022). Free days for future? Longitudinal effects of working time reductions on individual well-being and environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 82, 101849

¹³⁹ Anttila, T., Nätti, J. i Väisänen, M. (2005). The experiments of reduced working hours in Finland: Impact on work-family interaction and the importance of the sociocultural setting. *Community, Work & Family*, 8(2), 187-209

¹⁴⁰ Barck-Holst, P., Nilsson, Å., Åkerstedt, T. i Hellgren, C. (2022). Reduced working hours and work-life balance. *Nordic Social Work Research*, 12(4), 450-463

¹⁴¹ Schiller H, Lekander M, Rajaleid K, Hellgren C, Åkerstedt T, Barck-Holst P i Kecklund G. (2018a). Total workload and recovery in relation to worktime reduction: a randomised controlled intervention study with time-use data. *Occup Environ Med*, 75(3), 218

¹⁴² Larsen, A. D., Schiller, H., Garde, A. H. i Kecklund, G. (2020). Length of weekly working hours. W: M. M. Härmä i K. Karhula (red.), *Working hours, health, well-being and participation in working life: Current knowledge and recommendations for health and safety* (s. 27-33). Finnish Institute of Occupational Health

¹⁴³ Maison, D. (2024). Co może zmienić w zachowaniach Polaków 4-dniowy tydzień pracy? Ariadna. Ogólnopolski Panel Badawczy. Pobrano z: <https://panelariadna.pl/news/co-moze-zmienic-w-zachowaniach-polakow-4-dniowy-tydzien-pracy>

¹⁴⁴ Moskalewicz, J., Wciórka, J. (2021). Kondycja psychiczna mieszkańców Polski: raport z badań "Kompleksowe badanie stanu zdrowia psychicznego społeczeństwa i jego uwarunkowań-EZOP II". Instytut Psychiatrii i Neurologii.

Zgodnie z raportem CBOS z 2021 r. do depresji przyczynia się nadmierny, długotrwały stres (u 71% ankietowanych), samotność czy brak kontaktów z ludźmi lub kontakty powierzchowne (56%) oraz szybkie tempo życia, brak czasu dla siebie, nadmiar obowiązków, pracy (52%)¹⁴⁵. Dostępne na rynku badania z 2022 r. pokazują też, że aż 53% Polaków żyje z poczuciem osamotnienia, 39% często lub czasami czuje się opuszczona, natomiast 35% twierdzi, że nie ma nikogo, do kogo mogłaby się zwrócić w potrzebie. Co charakterystyczne — samotność dotyka głównie (ok. 50%) ludzi młodych¹⁴⁶.

Opublikowany w 2020 r. raport „Polacy a stres” przeprowadzony przez ARC Rynek i Opinia wskazuje, że prawie połowa Polaków odczuwa stres kilka razy w tygodniu, a co piąty badany doświadcza go codziennie lub prawie codziennie¹⁴⁷. Jako przyczynę wskazuje pandemię, sytuację gospodarczą kraju albo problemy finansowe oraz zdrowotne swoje i bliskich. Nierzadko też źródłem stresu jest sama praca. Wśród elementów pracy obciążających psychicznie wymienia się: nadmierne obciążenie pracą, brak posiadanej kontroli nad zadaniami, brak wsparcia od przełożonych i współpracowników, relacje ze współpracownikami, złe warunki pracy, a także zachwianą równowagę między pracą a życiem prywatnym¹⁴⁸.

Podobne wnioski uzyskano na podstawie wyników badań zrealizowanych w 2023 roku na zlecenie Nationale-Nederlanden wśród 869 dorosłych Polaków¹⁴⁹. Raport pn. „Dobrostan psychiczny w pracy” pokazuje, że stres w życiu codziennym (79%), inflacja (76%), konflikty zbrojne (60%), uzależnienia od alkoholu i innych substancji (72%) i problemy z dostępnością do lekarzy psychiatrów (72%) - to kluczowe czynniki mające negatywny wpływ na zdrowie psychiczne Polaków. Ponadto, aż 66% ankietowanych wskazało na niedopasowanie rynku pracy do potrzeb coraz starszych pracowników jako źródło pogorszenia stanu zdrowia psychicznego. Wyniki pokazują również, że co trzeci badany chciałby zmienić miejsce zatrudnienia ze względu na złą atmosferę, nadmierny stres oraz nacisk pracodawców na osiągnięcia zawodowe, co - jak wskazano w raporcie - sprzyja zaburzeniom psychicznym i przekłada się na niską efektywność pracy. W raporcie zaznaczono, że choć pracodawcy coraz częściej poszukują rozwiązań poprawiających psychospołeczne warunki pracy w ich firmie, to 65% badanych pracowników nie czuje, aby kadra zarządzająca starała się zadbać o ich dobre samopoczucie, a ponad jedna piąta deklaruje, że ich przełożony nie przeprowadza żadnych działań na rzecz wspierania zdrowia psychicznego. Tylko 14% przedstawicieli firm deklaruje podejmowanie działań wspierających zdrowie psychiczne pracowników.

Waga problematyki wskazuje na istotną potrzebę społeczną rozwijania wiedzy w tym zakresie. Zdrowie psychiczne jest jednym z tematów belgijskiej prezydencji Rady UE (2024 r.). Należy również podkreślić, że zdrowie psychiczne i zagrożenia psychospołeczne w miejscu pracy w „nowych i dotychczas pomijanych grupach zawodowych, sektorach i obszarach” będą stanowić główny temat kampanii EU-OSHA na lata 2026-2028.

Zagrożenia związane z chorobami niezakaźnymi

Choroby niezakaźne (NCD - ang. *noncommunicable diseases*), takie jak choroby serca, przewlekłe choroby układu oddechowego, cukrzyca i nowotwory są główną przyczyną zgonów na całym świecie i stanowią globalne

¹⁴⁵ CBOS (2021). Samopoczucie Polaków w roku 2020. Komunikat z badań. Fundacja Centrum Badania Opinii Społecznej.

¹⁴⁶ <https://instytutpokolenia.pl/raportosamotnosci/>, (dostęp: 13.06.2024)

¹⁴⁷ ARC (2020). Polacy a stres. Raport dla Sanprobi. Dostęp z:

<https://biznes.newseria.pl/files/1097841585/raport-sanprobi--polacy-a-stres-09.2020.pdf>

¹⁴⁸ Champion Health (2023). The Workplace Health Report. Dostęp z: <https://businesshealthinstitute.co.uk/wp-content/uploads/2023/01/workplace-health-report-2023-compressed.pdf>

¹⁴⁹ <https://media.nn.pl/249232-stres-w-pracy-dotyka-34-polakow>, (dostęp: 13.06.2024)

zagrożenie dla zdrowia¹⁵⁰. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) podaje, że choroby niezakaźne są zdecydowanie główną przyczyną zgonów na świecie, powodując 74% wszystkich zgonów, a do 2030 r. odsetek ten prawdopodobnie wzrośnie do ponad 80%¹⁵¹. Dotknięte tymi chorobami są wszystkie grupy wiekowe i wszystkie regiony świata¹⁵². Przyczyny chorób niezakaźnych są wieloczynnikowe i trudne do rozróżnienia. Są to czynniki genetyczne, styl życia, czynniki środowiskowe, ale też związane z pracą (w tym z rozwojem technologii, siedzący tryb życia, nie zachowanie równowagi między pracą i życiem pozazawodowym). Dodatkowo zmiany klimatu mogą zaostrzyć istniejące wcześniej problemy zdrowotne pracowników, takie jak cukrzyca oraz choroby serca, nerek i układu oddechowego.

Skutki złego stanu zdrowia związanego z chorobami niezakaźnymi mogą powodować uszczuplenie dostępnych zasobów pracy. Wysokie obciążenie tymi chorobami wśród osób w wieku produkcyjnym prowadzi do wysokich kosztów opieki zdrowotnej, ograniczonej zdolności do pracy i niepewności finansowej¹⁵³. Wykazano również, że rosnąca częstość występowania chorób niezakaźnych wiąże się ze zwiększoną absencją. Dużej części chorób niezakaźnych można zapobiegać, a ponadto charakteryzują się one modyfikowalnymi czynnikami ryzyka, takimi jak nadużywanie substancji psychoaktywnych czy niezdrowy styl życia. Te czynniki ryzyka prowadzą do nadwagi i otyłości, podwyższonego ciśnienia krwi i podwyższonego cholesterolu. W przypadku braku działań, w ciągu najbliższych trzech dekad koszty obciążenia chorobami niezakaźnymi wzrosną i doprowadzą do znacznego obciążenia dla systemów opieki zdrowotnej¹⁵⁴. Należy więc przeciwdziałać chorobom niezakaźnym poprzez modyfikację stylu życia pracowników, edukację zdrowotną i promocję zdrowia.

4.6. Budowanie kultury bezpieczeństwa i podnoszenie poziomu wiedzy

Zgodnie ze „Strategią Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2030 (aktualizacja z 2020)”, cel szczegółowy 2 „Poprawa zdrowia obywateli oraz efektywności systemu opieki zdrowotnej” potrzebne są działania na rzecz utrzymania obywateli w dobrym zdrowiu w celu wydłużenia ich aktywności na rynku pracy, upowszechnienie i wzmocnienie działań profilaktycznych, masowa popularyzacja kultury bezpieczeństwa i zdrowego stylu życia, w tym zachowań prozdrowotnych. Odpowiedzią na te wyzwania może być transfer wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy poprzez działania edukacyjne, komunikację naukową (w tym publikowanie wyników badań) i społeczną, a także dostarczanie narzędzi (w tym: aplikacji mobilnych i webowych, baz wiedzy/danych i tematycznych serwisów internetowych) wspierających budowanie kultury bezpieczeństwa pracy oraz podnoszenie poziomu wiedzy w zakresie bezpieczeństwa pracy.

¹⁵⁰ ILO, Ensuring safety and health at work in a changing climate Global report. International Labour Organization 2024, <https://www.ilo.org/resource/news/climate-change-creates-cocktail-serious-health-hazards-70-cent-worlds>

¹⁵¹ WHO, Noncommunicable diseases, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>, 2023

¹⁵² Fact sheet for business: Non communicable diseases (NCDs), <https://www.ioe-emp.org/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=134852&token=98036a32ac8d23044c067603d10f66cb1f1d5852>; International Organization of Employers 2018

¹⁵³ About Global NCDs, <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/ncd/global-ncd-overview.html>, Centers for Disease Control and Prevention 2021

¹⁵⁴ Fact sheet for business: Non communicable diseases (NCDs), <https://www.ioe-emp.org/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=134852&token=98036a32ac8d23044c067603d10f66cb1f1d5852>; International Organization of Employers 2018

Rozwój technologiczny, nowe zagrożenia oraz zmiany wynikające z transformacji cyfrowej, ekologicznej i demograficznej generują dla transferu wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy nowe wyzwania, które będą miały bezpośredni wpływ na jego skuteczność.

Wyzwaniem dla skutecznego transferu wiedzy do społeczeństwa jest m.in. różnorodność demograficzna. Społeczeństwo polskie składa się z osób o bardzo różnym wieku, poziomie edukacji i poziomie kultury bezpieczeństwa. W monografii „System edukacji wobec zmian demograficznych” podkreśla się fakt, że obszarem, w którym konsekwencje zmian demograficznych są widoczne i odczuwalne najszybciej jest edukacja¹⁵⁵. Dostosowanie komunikatów do zróżnicowanej grupy odbiorców wymaga wykorzystywania różnorodnych metod i kanałów komunikacji.

Nowe technologie obecne w różnych sferach życia i działalności człowieka, oddziałują na zajmowane przez niego miejsce w strukturze społecznej, wpływają na kształtowanie się relacji w miejscu pracy. Niezależnie od sytuacji, w której znajdować się będzie osoba wykonująca pracę, istotne obok posiadanych kwalifikacji stają się otwartość na zmiany oraz gotowość do dalszego uczenia się. Nowe technologie rzutują na zakres kwalifikacji i kompetencji zarówno pracowników znajdujących się już na rynku pracy, jak i na niego wchodzących (młodych pracowników). Dynamika zachodzących zmian jest dostrzegalna w określaniu kierunków kluczowych w obszarze pracy. Kompetencje wynikające z ukończenia inżynierskich kierunków studiów (STEM - ang. *science, technology, engineering, mathematics*) ustępują miejsca kompetencjom „miękkim” (SMAC - ang. *social, mobile, analytics, cloud*). Nauki ścisłe, technologia, inżynieria i matematyka nadal odgrywają istotne znaczenie, aczkolwiek zmiany w skali globalnej i prognozy ukazują większe znaczenie kwestii społecznych, technologii mobilnych, analityki i cyberświata. Równocześnie w raporcie dotyczącym stanu przemysłu 4.0 w Polsce z 2024 roku wskazuje się, że w wielu firmach brakuje wykwalifikowanych i odpowiednio wyedukowanych pracowników przygotowanych merytorycznie do wdrażania i efektywnej pracy z technologiami Przemysłu 4.0¹⁵⁶. Jako kluczowe dla przyszłości polskiego przemysłu wskazuje się przełamanie bariery oporu wobec cyfryzacji oraz zwiększenie inicjatyw edukacyjnych i wspierających ze strony rządu. Problemy te odbijają się także na edukacji z zakresu bezpieczeństwa pracy.

Aby sprostać potrzebom szybko zmieniającego się środowiska pracy, edukacja z zakresu bezpieczeństwa pracy musi ewoluować. Wymaga to od instytucji edukacyjnych aktualizowania programów nauczania oraz dostosowywania metod dydaktycznych do specyfiki obecnego społeczeństwa oraz problemów, jakie pojawią się w najbliższych latach w środowisku pracy. Zintegrowanie nowych technologii, takich jak rzeczywistość wirtualna i rozszerzona, w programach szkoleniowych może poprawić zrozumienie zagrożeń i odpowiednich technik ich ograniczania, jednakże nierówny dostęp do tych zaawansowanych narzędzi edukacyjnych w różnych regionach kraju może pogłębiać dysproporcje w poziomie bezpieczeństwa pracy. Co więcej, wykorzystanie w edukacji dorosłych technologii informacyjnych - zarówno tych tradycyjnych, jak telewizja, czy nowoczesnych, jak ICT, wskazuje się jako jedną z ważniejszych strategii rozwoju kształcenia dorosłych¹⁵⁷. Poprzedzić ją jednak musi wyposażenie ludzi we wspomniane już kompetencje informatyczne umożliwiające wykorzystanie tych mediów dla celów kształcenia.

¹⁵⁵ Sobotka B., Kompetencje z obszaru ICT we współczesnej edukacji – wybór czy konieczność? System edukacji wobec zmian demograficznych. Materiały z III Kongresu Demograficznego. Część 1, 2023, s. 123-134

¹⁵⁶ Raport: Stan Przemysłu 4.0 w Polsce, APA Group 2024, źródło: <https://www.apagroup.pl/raport-stan-przemyslu-4-0-w-polsce>

¹⁵⁷ Smyrnova-Trybulska E., Technologie informacyjno-komunikacyjne i e-learning we współczesnej edukacji. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, 2018

Strategiczne Ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021-2027 podkreślają szybkie zmiany w gospodarce, demografii i wzorcach pracy, co wymaga adaptacyjnego i proaktywnego podejścia do poprawy bezpieczeństwa i warunków pracy. Dokument określa także strategiczne cele i kierunki działań, które mają kluczowe znaczenie dla stanu poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy, a jednym z celów kluczowych jest zapewnienie lepszych wytycznych i szkoleń w zakresie oceny ryzyka i środków zapobiegawczych, w szczególności dla mikroprzedsiębiorstw oraz małych i średnich przedsiębiorstw. Co więcej, Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 akcentuje znaczenie podnoszenia jakości kapitału ludzkiego i społecznego oraz wspierania przedsiębiorczości i innowacyjności, co obejmuje także edukację w zakresie bhp jako część szerszego podejścia do rozwoju umiejętności i kompetencji administracji publicznej oraz lokalnych przedsiębiorstw. Strategia podkreśla również znaczenie cyfryzacji oraz rozwijania nowoczesnej infrastruktury teleinformatycznej, co wymaga wdrażania nowoczesnych metod edukacyjnych, w tym w dziedzinie bezpieczeństwa pracy.

Wyzwanie dla transferu wiedzy z wykorzystaniem komunikacji społecznej niesie za sobą przede wszystkim pojawienie się globalnej przestrzeni społecznej, jaką jest Internet. To medium stało się nie tylko źródłem rozrywki, ale przede wszystkim narzędziem pracy i dostępu do informacji. Powszechność Internetu spowodowała, że komunikaty dotyczące bezpieczeństwa pracy muszą konkurować o uwagę odbiorców z wieloma innymi informacjami. W związku z tym muszą być one nie tylko informacyjne, ale także angażujące i przekonujące. W komunikacji społecznej dotyczącej tematyki bezpieczeństwa pracy konieczne jest obecnie stosowanie narzędzi komunikacji wizualnej oraz interaktywnych narzędzi, które pomagają zwiększać zaangażowanie uczestników działań edukacyjnych i poprawiają zapamiętywanie przekazanych treści. Wyniki badań wskazują, że stosowanie tych narzędzi jak krótkie filmy instruktażowe i animacje dotyczące tematyki bezpieczeństwa pracy wpływa pozytywnie na komponent emocjonalny, poznawczy i behawioralny postawy pracowników wobec bezpieczeństwa pracy¹⁵⁸. Należy też podkreślić, że mimo ogromnej popularności i dostępności mediów elektronicznych oraz cyfrowych narzędzi komunikacji, klasyczne materiały, jak np. plakaty czy infografiki wciąż najskuteczniej oddziałują na dużą grupę pracowników (szczególnie starszych) przypominając, inspirując i motywując do bezpiecznych zachowań.

Dla skutecznego transferu wiedzy wspierającego budowanie kultury bezpieczeństwa pracy oraz podnoszenie poziomu wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy, w dobie powszechności mediów społecznościowych (które stają się głównym kanałem szybkiego przekazu informacji), niezbędne stało się efektywne wykorzystanie cyfrowych kanałów komunikacji. Tematyczne serwisy internetowe, media społecznościowe, blogi, fora internetowe i inne platformy komunikacji online stają się kluczowymi narzędziami budowania postaw oraz edukowania pracowników i społeczeństwa na temat bezpieczeństwa pracy. Jest to szczególnie ważne w kontekście szybkiego reagowania na nowe zagrożenia, które mogą pojawić się wraz z wprowadzaniem nowych technologii. Konieczność wykorzystywania sieci społecznościowych w dystrybucji informacji wynika także z Krajowej Inteligentnej Specjalizacji nr 10 "Inteligentne sieci i technologie informacyjno-komunikacyjne oraz geoinformacyjne"¹⁵⁹.

Istotne jest także szerokie udostępnianie wyników badań wszystkim zainteresowanym, w tym przedstawicielom nauki (uczelni wyższych, instytutów badawczych) oraz przedstawicielom przedsiębiorstw, w tym mikro, małych i średnich (które nie mają bezpośredniego dostępu do wyników badań naukowych).

¹⁵⁸ Szczygielska A., Ordysiński S., Badanie skuteczności oddziaływania na pracowników różnych metod i narzędzi upowszechniania wiedzy z zakresu bhp oraz komunikowania zasad bezpieczeństwa pracy. ZUS, Warszawa 2015. Niepublikowany raport z pracy badawczej, https://www.ciop.pl/CIOPPortalWAR/appmanager/ciop/pl?_nfpb=true&_pageLabel=P202923601332862083041&projekty_rok=2015&projekty_id=3730 (dostęp: 13.06.2024)

¹⁵⁹ <https://krajoweinteligentnespecjalizacje.pl/innowacyjne-technologie-i-procesy-przemyslowe-w-ujeciuhoryzontalnym/kis-10-inteligentne-sieci-technologie-informacyjno-komunikacyjne-oraz-geoinformacyjne/> (dostęp: 13.06.2024)

Popularyzacja nauki poprzez otwarty dostęp do powstających publikacji naukowych oraz popularnonaukowych, a także współpraca z mediami w celu upowszechniania wyników badań naukowych może pomóc w przekraczaniu barier informacyjnych. Wyzwaniem w tym zakresie jest efektywne przekazywanie skomplikowanych treści naukowych w sposób zrozumiały dla ogółu społeczeństwa, w szczególności przedstawicieli małych i mikroprzedsiębiorstw najrzadziej obecnie podejmujących współpracę z jednostkami naukowo-badawczymi. Jest to niezbędne do zwiększania świadomości społecznej na temat nauki oraz do budowania zaufania społecznego do działalności naukowej.

Skuteczny transfer wiedzy wymaga współpracy pomiędzy różnymi sektorami, w tym rządowymi agencjami, organizacjami non-profit, sektorem prywatnym i instytucjami naukowo-badawczymi i edukacyjnymi. Wyzwanie stanowi organizowanie tej współpracy, zarządzanie nią i utrzymanie jej efektywności. Podkreślenia wymaga fakt, że inicjatywy promocyjne często sprzyjają tworzeniu sieci kontaktów między badaczami a przedstawicielami przemysłu, a możliwy w takich sieciach networking pozwala na wymianę doświadczeń, potrzeb oraz bezpośrednią współpracę przy komercjalizacji technologii.

5. Tematyka Programu

W odpowiedzi na przedstawione w rozdziale 4 wyzwania społeczno-gospodarcze w obszarze bezpieczeństwa pracy i ergonomii, stanowiące podstawę do sformułowania celu głównego i celów szczegółowych VII etapu Programu, zdefiniowano następujące obszary Programu, w jakie wpisują się grupy zadań z zakresu służb państwowych oraz przedsięwzięcia, w jakie wpisują się projekty badawcze:

- Rozwiązania organizacyjne i techniczne
- Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
- Prawodawstwo krajowe i UE
- Organizacja pracy dla różnorodnych grup pracowników
- Wiedza i kultura bezpieczeństwa pracy.

5.1. Rozwiązania organizacyjne i techniczne

Rozwiązania organizacyjne i techniczne odgrywają kluczową rolę w tworzeniu zdrowych i bezpiecznych miejsc pracy, przyczyniając się do ochrony zdrowia pracowników oraz ograniczania ryzyka wypadków i chorób zawodowych. Przemysłane i dobrze wdrożone systemy organizacyjne, procedury awaryjne, czy bieżąca ocena ryzyka uwzględniająca scharakteryzowane w rozdziale 4 nowe i przewidywane zagrożenia (w tym wynikające z obserwowanej obecnie transformacji cyfrowej oraz coraz silniej odczuwanych zmian klimatycznych) pozwalają na skuteczniejszą prewencję wypadkową. Jednocześnie, techniczne rozwiązania, wdrażanie środków ochrony indywidualnej oraz automatyzacja i monitoring procesów pracy, skutecznie ograniczają ryzyko związane z wykonywaniem codziennych obowiązków.

Transformacja cyfrowa spowodowała zakrojone na szeroką skalę zmiany społeczno-technologiczne, widoczne również w świecie pracy, wpływając zarówno na techniczną zmianę wyposażenia pracowników, jak i aspekty osobiste i społeczne. Obserwuje się coraz powszechniejsze stosowanie technologii wykorzystujących analizę dużych zbiorów danych (big data), algorytmy i sztuczną inteligencję, zarówno jako narzędzie pracy, jak i do zarządzania pracownikami. Jest też coraz szersze wykorzystywanie autonomicznych robotów oraz maszyn i urządzeń połączonych przez Internet Rzeczy - przy jednoczesnym znaczącym rozpowszechnianiu się pracy zdalnej i internetowych platform pracy. Konieczne jest zatem prowadzenie badań dotyczących zarówno nowych możliwości dla pracowników i pracodawców, wynikających z wprowadzania nowych technologii do środowiska pracy, jak nowych wyzwań i zagrożeń w zakresie bhp z tym związanych.

Zmiany klimatu z kolei stały się jednym z najbardziej widocznych problemów środowiskowych ostatnich lat o znaczących implikacjach dla zdrowia i życia ludzkiego. Mimo licznych badań dotyczących zdrowia publicznego oraz aspektów środowiskowych zmian klimatu, stosunkowo niewiele uwagi poświęcono ich wpływowi na zdrowie i dobrostan pracowników. Zmiany klimatu mogą nie tylko zwiększać częstość występowania i nasilenie znanych zagrożeń zawodowych i skutków zdrowotnych narażenia, ale także pośrednio prowadzić do pojawiania się nowych zagrożeń. W związku z tym niezbędne jest podjęcie działań mających na celu zapewnienie zrównoważonego rozwoju w bezpieczeństwie pracy, związanych z identyfikacją i analizą nowych i wcześniej rozpoznanych zagrożeń, ich monitorowaniem oraz zapewnianiem adekwatnych rozwiązań technicznych i organizacyjnych. Dla zapewnienia

bezpieczeństwa i zdrowia pracowników konieczne jest zatem podjęcie badań dotyczących narażenia na wysokie temperatury i promieniowanie ultrafioletowe, zanieczyszczenie powietrza, ekstremalne zjawiska pogodowe oraz nowe zagrożenia epidemiczne. Ponadto konieczne jest prowadzenie prac badawczych dotyczących wyzwań pośrednio powiązanych ze zmianami klimatu, wynikających z działań podejmowanych na rzecz ich ograniczenia lub zapobiegania.

Tematyka zadań służb państwowych oraz projektów badawczych Programu w powyższych zakresach będzie dotyczyła m.in.:

- technologii Internetu Rzeczy, sztucznej inteligencji i robotów współpracujących
- zrównoważonej energetyki
- zarządzania bhp
- przeciwdziałania zagrożeniom wynikającym z nowoczesnych technologii,

a także ograniczenia:

- narażenia na wysoką temperaturę, naturalne promieniowanie UV oraz ekstremalne zjawiska pogodowe
- narażenia na zwiększone zanieczyszczenie powietrza
- zagrożeń powodowanych przez szkodliwe czynniki biologiczne.

Technologia Internetu Rzeczy, sztuczna inteligencja oraz roboty współpracujące

W dynamicznie zmieniającym się i złożonym środowisku pracy, tradycyjne metody oceny czynników szkodliwych często nie są wystarczające do skutecznej identyfikacji zagrożeń. W odpowiedzi na te wyzwania, coraz bardziej popularne stają się systemy oparte na Internecie Rzeczy (IoT), wykorzystujące wieloczułnikowe sieci sensorowe, które integrują zarówno stacjonarne, jak i mobilne urządzenia sensoryczne. Transformacja cyfrowa towarzysząca implementacji w przedsiębiorstwach technologii IoT pozwala na zmianę paradygmatu w zakresie zarządzania bezpieczeństwem pracy, a w konsekwencji - do poprawy jego jakości. Wprowadzenie innowacyjnych technologii w miejscu pracy ma kluczowe znaczenie dla zastąpienia kolektywnej analizy ryzyka przez zindywidualizowaną, realizowaną w czasie rzeczywistym, a algorytmy, m.in. uwzględniające wykorzystanie sztucznej inteligencji, pozwolą odpowiednio reagować na wzrastające ryzyko, a także - prognozować je. W ostatnich latach obserwujemy dynamiczny rozwój sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Metody takie jak głębokie sieci neuronowe, sieci konwolucyjne (splotowe) i transformery umożliwiły maszynom przetwarzanie informacji w sposób zbliżony do ludzkiego, co obejmuje identyfikowanie wzorców, zależności i przetwarzanie ogromnych ilości danych w celach klasyfikacji oraz optymalizacji.

Dzięki przetwarzaniu brzegowemu¹⁶⁰ systemy IoT są w stanie szybciej reagować na zmiany w środowisku, umożliwiając ciągłe monitorowanie parametrów i wspomagając proces decyzyjny w zarządzaniu środowiskiem pracy. Rozwiązania te, korzystające z przetwarzania chmurowego i analizy big data, pozwalają na dokładniejszą analizę procesów środowiskowych. Systemy te zwiększają możliwości identyfikacji i oceny zagrożeń, szczególnie w zmiennych warunkach pracy, co jest kluczowe dla efektywnego działania na rzecz poprawy warunków pracy. Wykorzystywane do tego celu mogą być aplikacje na urządzenia mobilne, umożliwiające szybką i skuteczną analizę zagrożeń, np. czynników biologicznych, czy nanocząstek oraz monitorowanie warunków pracy, co jest kluczowe w kontekście zapewnienia bezpiecznych warunków pracy (w tym pracy zdalnej). Systemy te mogą być również wykorzystane do identyfikacji źródeł hałasu w środowisku pracy zawierającym różne, nieregularnie

¹⁶⁰ <https://elearning.przemyslprzyszlosci.gov.pl/slownik-pojec/przetwarzanie-brzegowe-przetwarzanie-na-krawedzi/> (dostęp: 13.06.2024 r.)

wykorzystywane maszyny i urządzenia (w tym mobilne) oraz do oceny zagrożenia, jakie stwarza generowany przez nie hałas. W kontekście rosnącego zastosowania nowych technologii i technik pomiarowych w badaniach drgań mechanicznych, widoczny jest wyraźny kierunek dla przyszłych badań. Postęp w dziedzinie czujników mikroelektroniczno-mechanicznych (MEMS - ang. *MicroElectronic Mechanical Systems*)¹⁶¹, które ze względu na swoją miniaturyzację i adaptacyjność są coraz szerzej stosowane, uwypatnia potrzebę dalszego rozwoju i precyzji w diagnostyce drgań mechanicznych. W przyszłości, kluczowe będzie rozwijanie metod umożliwiających jeszcze dokładniejsze analizy i identyfikację zagrożeń wibroakustycznych w różnych środowiskach pracy. Planowane badania posłużą rozwijaniu zaawansowanych technik i narzędzi pomiarowych, które pozwolą na szczegółową analizę i monitoring drgań w czasie rzeczywistym. Przełomowe mogą okazać się technologie zwiększające precyzję pomiarów, jak również integracja systemów MEMS z innymi technologiami sensorycznymi w celu uzyskania bardziej kompleksowego obrazu stanu technicznego maszyn i urządzeń.

Postęp technologiczny w miniaturyzacji elektroniki, przyczynił się także do rozwoju systemów IoT, w których oprócz oceny zagrożeń wynikających ze środowiska, monitorowany jest również człowiek (np. stan fizjologiczny, nietypowe zachowania). W konsekwencji pozwala to na zapewnienie bardziej zindywidualizowanego, skoncentrowanego na potrzebach człowieka podejścia do zarządzania bezpieczeństwem pracy. Systemy IoT w środowisku pracy wykorzystujące elektronikę zintegrowaną z ŚOI odpowiadają na wyzwania wynikające z koncepcji Przemysłu 5.0 ukierunkowanej na potrzeby człowieka. Środki ochrony indywidualnej, stanowiąc nośnik dla elektroniki noszonej, w tym - wykorzystującej algorytmy sztucznej inteligencji np. do prognozowania niebezpiecznych zachowań, mogą pełnić zarówno funkcję monitorującą, jak również - wykonawczą, w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb danego pracownika, jednocześnie zapewniając możliwość zautomatyzowanego nadzoru nad bezpieczeństwem stosowania ŚOI. Integracja rozwiązań opartych na technologiach IoT oraz AI z ŚOI przyczyni się do stworzenia bardziej bezpiecznego, wydajnego i komfortowego środowiska pracy. Problematyka ta jest szczególnie istotna dla poprawy bezpieczeństwa pracy w środowiskach z wieloczynnikowymi zagrożeniami oraz o dużej dynamice zmian np. w budownictwie, czy elektrowniach wiatrowych.

Coraz większy potencjał ma także wykorzystanie AI w obszarze prognozowania bezpiecznego czasu pracy, biorąc pod uwagę dynamikę zmieniających się warunków pracy, w tym również w kontekście pojawiających się nowych zagrożeń związanych z planowanym w Polsce rozwojem elektrowni jądrowych i małych reaktorów modułowych (SMR). Planowane jest więc zastosowanie sztucznej inteligencji w nowym rodzaju środków ochrony indywidualnej z funkcją monitorowania indywidualnej dawki promieniowania i na tej podstawie prognozowanie czasu wystąpienia granicznej łącznej dawki pochłoniętej przez pracownika w celu jego ewakuowania w bezpieczny obszar.

Rozwój Przemysłu 5.0, który łączy możliwości AI i robotyki, wyznacza nowe ścieżki dla badań naukowych, mających na celu maksymalne wykorzystanie potencjału tej synergii. Wyzwania związane z automatyzacją procesów pracy przy wykorzystaniu robotów współpracujących i AI są niezwykle złożone i obejmują szerokie spektrum kwestii technicznych, etycznych oraz społecznych. Rozwój technologii AI i robotyki przynosi szereg korzyści, takich jak zwiększenie efektywności produkcyjnej czy elastyczność w dostosowywaniu się do dynamicznie zmieniających się warunków rynkowych.

Jednym z kluczowych wyzwań jest też zaprojektowanie systemów AI i robotów współpracujących w taki sposób, aby wspierały one pracowników i zwiększały bezpieczeństwo pracy. To podejście zakłada nie tylko

¹⁶¹ Yashar D., Domanski P.A., Czujniki mikroelektroniczno-mechaniczne w zastosowaniu do techniki wentylacyjnej, klimatyzacyjnej i chłodniczej, ASHRAE Journal, May 2004, https://tsapps.nist.gov/publication/get_pdf.cfm?pub_id=910399 (dostęp: 13.06.2024 r.)

integrację nowych technologii z istniejącymi procesami, ale również zapewnienie, że innowacje te będą służyły ludziom, a nie stanowiły zagrożenia dla ich miejsc pracy.

Bezpieczeństwo w użytkowaniu częściowo autonomicznych robotów współpracujących, zwłaszcza w zróżnicowanych środowiskach pracy, jest innym istotnym aspektem, który wymaga badań, nieustannej oceny i udoskonalania. Wprowadzanie takich systemów musi być poprzedzone dogłębną analizą potencjalnych zagrożeń, a także opracowaniem procedur mających na celu ograniczanie ryzyka wypadków. Niezwykle ważne jest również prowadzenie regularnych szkoleń dla personelu dotyczących prawidłowej interakcji z robotami oraz monitorowanie ich pracy, co pozwoli na zapewnienie bezawaryjności i bezpieczeństwa użytkowników.

Ponadto istotne jest uwzględnienie w procesie projektowania AI i robotyki potrzeb użytkowników końcowych, aby technologie te były jak najbardziej intuicyjne i dostosowane do różnych grup pracowników. W długiej perspektywie, te działania mogą przyczynić się do zaakceptowania nowych technologii w miejscu pracy i zmniejszenia obaw związanych z automatyzacją.

Zrównoważona energetyka

Jednym z kluczowych elementów zrównoważonego rozwoju energetycznego jest dynamicznie rozwijająca się branża offshore. Morska energetyka wiatrowa, stanowiąca jeden z głównych obszarów transformacji energetycznej, odgrywa istotną rolę na globalnym rynku, a jej rozwój w Polsce nabiera tempa. Istotne znaczenie ma również zagadnienie bezpieczeństwa pracy w branży offshore, którego konieczność wynika z unikalnych zagrożeń charakterystycznych dla środowiska morskiego, różniących się znacząco od tych spotykanych na lądzie. Ekstremalne warunki pogodowe, takie jak silne wiatry, wysokie fale, burze, intensywne promieniowanie UV, niskie temperatury oraz korozja spowodowana działaniem słonej wody, zwiększają ryzyko dla zdrowia i życia pracowników.

W zakresie zapewnienia środków ochrony indywidualnej na uwagę zasługuje fakt, że częste zmiany temperatury, zarówno wysokie, jak i niskie, działanie solanki oraz intensywnego promieniowania UV mogą przyspieszać procesy degradacji tym samym wpływając negatywnie na właściwości mechaniczne i optyczne materiałów stosowanych w konstrukcji ŚOI. Ponadto w sektorze offshore, ŚOI mogą być narażone na działanie różnych specyficznych środków chemicznych, w tym substancji ropopochodnych, środków czyszczących oraz biobójczych. Te czynniki mogą powodować degradację materiałów, zmniejszając ich skuteczność i żywotność. ŚOI w sektorze offshore są intensywnie użytkowane przez długie okresy czasu, co przyczynia się do ich szybszego zużycia. Regularne użytkowanie w wymagających warunkach fizycznych, takich jak prace na wysokości, w ograniczonych przestrzeniach czy w kontakcie z ostrymi powierzchniami, może powodować mechaniczne uszkodzenia. Wpływ na skuteczność ochronną zapewnianą przez ŚOI mają również ich warunki przechowywania. Czynniki takie jak wysokie temperatury, wilgotność lub bezpośrednie nasłonecznienie, mogą przyspieszać proces starzenia. Niekiedy dochodzi także do zasiedlenia materiałów ŚOI przez mikroorganizmy, które w dogodnych warunkach namnażają się w materiałach i mogą stanowić wtórne zagrożenie dla użytkownika podczas stosowania sprzętu. Aby skutecznie zarządzać problemem starzenia się ŚOI w sektorze offshore, kluczowe jest określenie dozwolonych czasów stosowania ŚOI oraz regularne monitorowanie ich stanu technicznego. Ważne jest również stosowanie odpowiednich procedur konserwacyjnych oraz wybieranie materiałów odpornych na specyficzne warunki panujące w środowisku docelowego stosowania. Niezwykle ważne jest również szkolenie pracowników w zakresie właściwego użytkowania i konserwacji ŚOI, a także regularne testy i inspekcje, które mogą znacząco przyczynić się do przedłużenia ich żywotności i zapewnienia stałego poziomu ochrony.

Na uwagę zasługuje też brak jasno sprecyzowanych, kompleksowych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy dla branży offshore w Polsce. W związku z tym, firmy operujące w tym sektorze są zmuszone opierać się na własnych regulacjach lub na tych adaptowanych z firm zagranicznych. Zapewnienie spójnych przepisów bhp, opartych na doświadczeniach innych państwa, gdzie sektor offshore jest rozwinięty oraz stworzenie katalogu dobrych praktyk w tym zakresie dla branży offshore jest kluczowe dla zapewnienia wysokiego poziomu bezpieczeństwa pracy. Przyczyni się to również do zwiększenia konkurencyjności polskich firm na rynku europejskim oraz przyciągnięciu inwestorów oczekujących jasnych i rygorystycznych przepisów bezpieczeństwa pracy.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa w przedsiębiorstwach bezpośrednio związanych z branżą offshore kluczowa jest identyfikacja głównych zagrożeń i źródeł ryzyka. Identyfikacja tych zagrożeń umożliwi przygotowanie odpowiednich procedur bezpieczeństwa pracy oraz wyposażenie pracowników w odpowiednio dobrane środki ochrony indywidualnej (ŚOI).

Innym ważnym zagadnieniem wynikającym z szybkiego rozwoju branży offshore jest konieczność edukacji kadr w zakresie bezpieczeństwa i ergonomii pracy. Edukacja w tym obszarze jest niezbędna, aby zapewnić pracownikom odpowiednią wiedzę i umiejętności bezpiecznego wykonywania pracy oraz prawidłowego reagowania na niebezpieczeństwa związane z pracą w nietypowych warunkach.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Polski planowane jest również w najbliższych latach podjęcie działań w kierunku rozwoju energetyki jądrowej w Polsce. W tym kontekście ważnym zagadnieniem będzie zapewnienie pracownikom tego sektora odpowiednich środków ochrony indywidualnej, których produkcja nie była dotąd realizowana w Polsce. Dlatego też celem jest podejmowanie projektów badawczych ukierunkowanych na tworzenie nowych rozwiązań w tym obszarze z uwzględnieniem zastosowania nowych technologii cyfrowych zgodnie z koncepcją Przemysłu 5.0.

Zarządzanie bhp

Zmiany społeczno-technologiczne związane z transformacją cyfrową spowodowały również dynamiczne zmiany w obecnym świecie pracy. W efekcie tych zmian dzisiejsza praca prowadzona jest w wysoce skomplikowanym środowisku socjotechnicznym – w zróżnicowanych grupach współpracowników, w ramach nowych form organizacji pracy i przy wykorzystaniu coraz bardziej wyrafinowanej technologii. Od pracowników coraz częściej wymaga się specjalistycznej wiedzy technicznej i znacznej samodzielności w wykonywaniu działań i podejmowaniu decyzji, przy jednoczesnej akceptacji współzależności wobec pozostałych współpracowników. W takich warunkach wzrasta znaczenie pracownika jako jednostki, a tym samym większy nacisk położony jest na dbałość o wzajemną współpracę pracowników, poprzez rozwijanie umiejętności miękkich (NTS - ang. *Non-Technical Skills*), które umożliwiają efektywną i bezpieczną pracę w grupie, a także zachęcanie pracowników do podejmowania dobrowolnych działań i własnych inicjatyw. Współczesne przedsiębiorstwa coraz częściej polegają na zespołach pracowników oraz współpracujących ze sobą, samodzielnie organizujących się jednostkach (np. praca zdalna, freelancing), których cele nie mogą być zrealizowane bez polegania na wynikach pracy innych. Jest to szczególnie istotne w przypadku złożonych, dynamicznie zmieniających się środowisk technologicznych. W nowych, cyfrowych warunkach pracy umiejętność współpracy poszczególnych jednostek tworzących grupę (które mogą być zarówno ludźmi, jak i maszynami/robotami) w celu osiągnięcia wyników wykraczających poza ich indywidualne możliwości ma fundamentalne znaczenie dla bezpieczeństwa, ochrony i komfortu społeczeństwa.

Niespotykana do tej pory dynamika zmian społeczno-technologicznych powoduje, że wiele dotychczasowych metod i koncepcji zarządzania ulega szybkiej dezaktualizacji, powodując stan, który w literaturze

przedmiotu identyfikuje się jako kryzys zarządzania. Na skutek coraz większej różnorodności i niepewności otoczenia oraz rosnącej współzależności coraz bardziej wyspecjalizowanych jednostek, dotychczasowe metody i modele zarządzania stają się nieprzydatne. Pojawiają się nowe problemy i wyzwania dla zarządzania, a dawne rozwiązania, mocno jeszcze zakorzenione w niektórych organizacjach, oparte o hierarchiczne struktury czy kontrolę stają się obecnie źródłem problemów w funkcjonowaniu, a nawet hamulcem rozwoju. W takich warunkach wykształca się potrzeba opracowania nowego paradygmatu w zarządzaniu, odchodzącego od taylorowskiej kontroli i dehumanizacji pracy, a mianowicie zarządzania uwzględniającego wzrost znaczenia jednostki i jej aktywnej współpracy opartej na dobrowolnych inicjatywach i umiejętności pracy w grupach wzajemnie współzależnych pracowników. Nowa, cyfrowa rzeczywistość wymaga ponownego rozpatrzenia przyjętego podejścia do organizacji pracy i dopasowania go do nowych, zmienionych wymagań. Nawet tak podstawowe kwestie, jak czas pracy powinny zostać poddane dyskusji i analizie.

Jest to zgodne z założeniami piątej rewolucji przemysłowej (Industry 5.0), która według Komisji Europejskiej większy nacisk kładzie na aspekty społeczne i środowiskowe oraz wyzwania związane z połączeniem zaawansowanych technologii z potrzebami ludzkimi. Według tej koncepcji środowisko pracy powinno być przede wszystkim bardziej skoncentrowane na człowieku, co oznacza, że dobrostan i rozwój pracowników powinien być przedkładany nad produkcję czy efektywność. Daje to możliwość uwzględnienia specyficznych potrzeb różnych grup pracowników (m.in. osoby niepełnosprawne, kobiety, osoby starsze). Przedsiębiorstwa przemysłu 5.0 mają również charakteryzować się odpornością (*ang. resilience*), czyli przygotowaniem na działanie w szybko zmieniającym się otoczeniu technologicznym, gospodarczym i geopolitycznym.

Skutki zmian związanych z cyfryzacją dla warunków pracy nie zostały jeszcze w pełni rozpoznane. W kontekście społecznym, konieczne jest m.in. zbadanie wpływu automatyzacji na różnorodność zatrudnienia oraz dostępność miejsc pracy, co może wymagać wprowadzenia nowych polityk społecznych mających na celu wspieranie pracowników w procesie zmiany kwalifikacji zawodowych i dopasowania do zmian na cyfrowym rynku pracy. Badania skierowane na identyfikację wpływu cyfryzacji na warunki pracy, a także na identyfikację potrzeb wynikających z konieczności reagowania na te zmiany mają na celu zapewnienie, że technologie cyfrowe będą projektowane, rozwijane i wykorzystywane w sposób wspierający osoby pracujące w przejściu do ery cyfrowej, pozwolą również na opracowanie nowych i zmodernizowanych rozwiązań z zakresu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.

Przeciwdziałanie zagrożeniom wynikającym z nowoczesnych technologii

W obliczu dynamicznego rozwoju nowoczesnych technologii, w tym nowoczesnych środków transportu oraz systemów komunikacji bezprzewodowej, konieczne jest podjęcie badań dotyczących wpływu tych technologii oraz zmian w środowisku pracy, jakie ze sobą niosą, na bezpieczeństwo i zdrowie pracowników.

Konieczne staje się podjęcie wysokospecjalistycznych badań naukowych opartych na modelowaniu komputerowym oraz badaniach laboratoryjnych dotyczących oceny zagrożeń elektromagnetycznych, które mogą wynikać z coraz szerszego wykorzystywania nowoczesnych technologii. Przewidywane obszary badawcze obejmują rozwój systemów łączności stosowanych w nowoczesnych radiotelefonach, takich jak Wifi, Bluetooth, LTE, DRM, a także ich porównywanie. Równie istotne jest badanie wpływu bezprzewodowych urządzeń oraz konsol zdalnego sterowania używanych w różnych sektorach przemysłu, w tym dronów, maszyn budowlanych czy rolniczych.

Szczególnie ważne staje się zbadanie wpływu technologii sieci 5G w przedsiębiorstwach. Istotne będzie również zbadanie wpływu nasobnego wyposażenia pracowniczego umożliwiającego bezprzewodowy monitoring

zachowań pracowników lub zagrożeń w miejscu pracy. Należy także zbadać wpływ bezprzewodowych procesów energetycznych oraz elektromagnetycznie barierowych materiałów wykorzystywanych w energetyce stało- i zmiennie-prądowej.

Ponadto należy podkreślić, że pomimo znacznego rozwoju badań wciąż istnieją obszary zbadane niewystarczająco, np. funkcjonowanie człowieka w hybrydowym i zdalnym środowisku pracy. Pracownicy często preferują hybrydowy model pracy, ale część z nich doświadcza izolacji i konfliktu między pracą a życiem prywatnym, na który szczególnie narażone są kobiety. Niektórzy pracodawcy/osoby kierujące pracownikami mają trudności w komunikowaniu się z pracownikami w trybie zdalnym, w wykonywaniu zadań związanych z zarządzaniem i wspieraniu pracowników zdalnie. Praca zdalna może zwiększać presję stałej dostępności lub pracy w czasie wolnym, a także wysoką intensywność pracy, co może mieć wpływ na zdrowie i samopoczucie pracowników, w tym w odniesieniu do zapobiegania stresowi, lękowi i wypaleniu zawodowemu, zwłaszcza w obliczu większej izolacji. Niezbędne jest podejmowanie badań dotyczących m.in. roli zmęczenia technologią (*technology fatigue*, *technology exhaustion*), psychologicznych aspektów kierowania zdalnymi/hybrydowymi zespołami, intensyfikacji pracy, a także możliwości budowania kapitału społecznego w zdalnych/hybrydowych zespołach w celu zapobiegania poczuciu izolacji, zwiększania wsparcia społecznego i efektywniejszej współpracy. Kluczowe jest kształtowanie optymalnych psychospołecznych warunków pracy, wzmacnianie zasobów indywidualnych: odporności psychicznej, poczucia własnej skuteczności, wsparcia społecznego w życiu prywatnym, zaufania interpersonalnego. O te działania jeszcze trudniej jest w przypadku osób pracujących w nowych formach pracy, które nie dysponują narzędziami wsparcia ze strony pracodawców, pracowników służby bhp czy specjalistów HR.

Dodatkowo ważnym obszarem, który powinien zostać przeanalizowany jest wpływ rozwoju technologii cyfrowych na sposób wykonywania pracy i sposób spędzania czasu w kontekście długiego czasu utrzymywania pozycji siedzącej. Mimo powszechnie znanego negatywnego wpływu długotrwałego przebywania w pozycji siedzącej na stan zdrowia człowieka, czas jaki współczesny człowiek spędza w tej pozycji ulega systematycznemu wydłużeniu. Dotyczy to zarówno dzieci, jak i osób dorosłych. Szacuje się, że dzieci ze szkół podstawowych oraz gimnazjów (a więc przyszli pracownicy) spędzają w pozycji siedzącej średnio 81,2 - 83,8 godzin tygodniowo, czyli ponad 13 godzin dziennie. Dlatego konieczne jest prowadzenie prac badawczych na rzecz kształtowania świadomości pracodawców i pracowników oraz ich postaw i zachowań, które będą skutecznie przeciwdziałać negatywnym skutkom siedzącego stylu życia.

Rozwój technologii jest też istotnym elementem wpływającym na możliwości zmniejszenia obciążenia fizycznego pracowników. Zastosowanie nowoczesnych urządzeń, na przykład egzoszkieletów pozwala na zmniejszenie obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego wybranych części ciała. Jednak założenie egzoszkieletu i poprzez to zwiększenie masy układu człowiek-egzoszkielet jest podstawowym elementem wpływającym na zwiększenie obciążenia innych części ciała, np. kończyn dolnych lub tułowia. W związku z tym celowe jest określenie dodatkowych czynników wpływających na obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego pracownika i ocena możliwości użytkowania oraz ewentualnych ograniczeń stosowania egzoszkieletów na stanowiskach pracy.

Ograniczanie narażenia na wysoką temperaturę, naturalne promieniowanie UV oraz ekstremalne zjawiska pogodowe

Wpływ nadmiernych temperatur i promieniowania UV różni się w poszczególnych sektorach gospodarki, jednak najbardziej narażone są osoby pracujące na zewnątrz, wykonujące prace wymagające dużego wysiłku fizycznego, a także osoby pracujące w pomieszczeniach zamkniętych i słabo wentylowanych, gdzie systemy regulujące temperaturę są niewystarczające do zapewnienia komfortu cieplnego. Przykłady sektorów wysokiego ryzyka obejmują m.in. rolnictwo, budownictwo, energetykę oraz gospodarkę odpadami. Wśród osób zagrożonych wymienić należy także pracowników zaangażowanych w naprawy doraźne i usuwanie awarii infrastruktury miejskiej i przemysłowej, zwalczanie i zapobieganie pożarom, a także innym zagrożeniom dla zdrowia i życia ludzkiego, dobytku oraz środowiska naturalnego, transport, turystykę oraz sport. Poziom ryzyka związanego z wysoką temperaturą zależy od warunków środowiskowych, wysiłku fizycznego, noszonej odzieży oraz stosowanego wyposażenia.

Podwyższona temperatura powietrza może potęgować skutki narażenia na inne czynniki szkodliwe w środowisku pracy takie, jak m.in. chemikalia, hałas czy drgania mechaniczne, ale również wpływać na zwiększenie ciężkości pracy określanej na podstawie wydatku energetycznego. Ocena wydatku energetycznego podczas pracy zawodowej ma duże znaczenie w ergonomii i praktyce zakładowych służb bezpieczeństwa i higieny pracy. Informacje takie umożliwiają bowiem dokonanie charakterystyki stanowisk pracy i mogą być pomocne w doborze pracowników do określonych prac. Wydatek energetyczny jest podstawą ustalenia zasad przyznawania świadczeń profilaktycznych (napoje i posiłki) z tytułu wykonywania ciężkiej pracy fizycznej, a w dobie zmian klimatu parametr ten może ulegać zmianie. Sposoby określenia wydatku energetycznego są szacunkowe (metodą chronometrażowo-tabelaryczną) lub wykonywane z dużymi ograniczeniami pod kątem dostępności przeprowadzenia pomiaru (kalorymetria pośrednia za pomocą miernika wydatku energetycznego). W dobie coraz to nowszych technologii występujących na rynku warto jest podjąć działania mające na celu opracowanie metod oceny wydatku energetycznego dostępnych do wykorzystania na szeroką skalę.

Kluczowym elementem wspomagającym zapobieganie negatywnym skutkom narażenia na wysoką temperaturę i naturalne promieniowanie UV wśród pracowników jest zapewnienie powszechnie dostępnych narzędzi umożliwiających bieżące monitorowanie warunków środowiska pracy. Obciążenie cieplne czy stres cieplny u pracownika jest wypadkową nie tylko warunków środowiskowych (np. wysokiej temperatury powietrza, wilgotności względnej czy prędkości przepływu powietrza), ale także ciepła metabolicznego wynikającego z ciężkości wykonywanej pracy oraz zastosowanej odzieży. Te zależności uwzględnia wskaźnik WBGT_{eff}.

Choć krajowe i unijne przepisy wymagają wykonywania badań i pomiarów wskaźników mikroklimatu (w tym WBGT_{eff}) co najmniej raz w roku, w większości środowisk pracy wartości parametrów powietrza zmieniają się dynamicznie, nawet w ujęciu godzinowym. Aby uniknąć negatywnych skutków dla pracowników, konieczne jest więc ciągłe monitorowanie warunków pracy pod kątem ich bezpieczeństwa. W okresach letnich szczególnie istotne jest prognozowanie zagrożeń związanych z obciążeniem cieplnym. Ciągły monitoring oraz przewidywanie wartości wskaźnika WBGT w zależności od ciężkości wykonywanej pracy, przy użyciu dostępnych modeli prognostycznych mogłyby znacząco zwiększyć bezpieczeństwo pracy i zmniejszyć stres cieplny pracowników. Dzięki temu łatwiejsza byłaby także interpretacja wymagań prawnych i zaleceń dot. wartości wskaźnika WBGT w zależności od ciężkości wykonywanej pracy. Jest to szczególnie istotne na stanowiskach pracy w MŚP, gdyż pracodawcy mają często niewystarczającą wiedzę w zakresie stosowania wymagań bhp w tym zakresie. Z kolei w przypadku pracowników wykonujących prace w przestrzeniach zamkniętych, istotne jest rozpoznanie i wypracowanie prostych

i niewymagających wykwalifikowanego personelu metod oceny warunków mikroklimatu gorącego w czasie rzeczywistym. Jednym z czynników mogących potęgować niekorzystne skutki przewlekłego narażenia na wysoką temperaturę w miejscu pracy jest niewłaściwe nawodnienie pracowników. Wskazuje to z jednej strony na potrzebę lepszego zrozumienia wpływu nawodnienia na stan zdrowia osób pracujących w warunkach obciążenia cieplnego, a z drugiej - na konieczność rozwoju intuicyjnych narzędzi pozwalających na oszacowanie zapotrzebowania na płyny podczas wykonywania czynności zawodowych w zróżnicowanych warunkach środowiska pracy.

W zakresie narażenia na promieniowanie UV, aktualnie dostępne dane z IMiGW, ograniczone jedynie do pomiaru indeksu UV, nie są wystarczające do tego, aby określić poziom narażenia pracowników i wdrożyć odpowiednie środki zaradcze. Dlatego konieczne jest wprowadzenie szczegółowych metod monitorowania narażenia, w szczególności potrzebna jest bardziej szczegółowa analiza zmian promieniowania UV w różnych zakresach spektralnych. Coraz częściej w systemach monitoringu środowiskowego stosowane są nowoczesne światłowodowe czujniki UV. Dzięki wykorzystaniu włókien światłowodowych, czujniki te mogą pracować w trudnych warunkach, zachowując odporność na wszelkie zakłócenia. Ponadto mogą one wykrywać promieniowanie UV z dużą precyzją, są elastyczne i lekkie, co ułatwia ich instalację w trudno dostępnych miejscach oraz ogranicza obciążenie konstrukcji, do których są przymocowane. Prace badawcze nad nowymi materiałami aktywnymi, czułymi na promieniowanie UV w różnych zakresach spektralnych oraz opracowanie metod oceny skuteczności tego rodzaju urządzeń stanowi ważny kierunek w kontekście ograniczania narażenia pracowników.

Należy również zwrócić uwagę na współistnienie narażenia na wysoką temperaturę z hałasem będącym jednym z dominujących czynników szkodliwych w środowisku pracy. Skala narażenia na hałas może wzrastać wraz ze wzrostem temperatury zewnętrznej. Przyczyniają się do tego m.in. otwarte okna, czy pracujące urządzenia klimatyzacyjne. W tym zakresie konieczne jest przeprowadzenie analizy wpływu skojarzonego stresu cieplnego i hałasu. Badania takie mogą objąć na przykład analizę zdolności poznawczych czy też czasu reakcji. Zmiany w stylu życia i warunkach pracy na przestrzeni dekad wpłynęły na percepcję drgań mechanicznych. Obserwuje się ewolucję tej percepcji związane z wiekiem i aktywnością zawodową. Istnieje zatem potrzeba dalszych badań, szczególnie w kontekście niezbadanych jeszcze zagadnień, takich jak wpływ zaburzeń czucia przez kończyny górne na ogólną percepcję drgań. Wyniki są kluczowe dla oceny ryzyka narażenia na drgania w pracy, zwłaszcza dla osób wrażliwych, takich jak osoby starsze, kobiety w ciąży czy młodzież. Badania te zyskują na znaczeniu również ze względu na ich potencjalne zastosowanie jako sygnałów ostrzegawczych w środowisku pracy i urządzeniach codziennego użytku. Dodatkowo, zmiany klimatu wpływają na percepcję drgań, co wymaga wiarygodnych badań, zwłaszcza że pracownicy, szczególnie pracujący na zewnątrz, są narażeni na niekorzystne warunki klimatyczne, takie jak stres cieplny czy zanieczyszczenie powietrza. Brakuje jednak badań skupiających się na wpływie tych zmian na percepcję drgań, co może stanowić zagrożenie dla zdrowia pracowników z długotrwałą aktywnością zawodową.

Niekorzystne skutki zdrowotne narażenia na promieniowanie UV (UVA, UVB) mogą być potęgowane przez jednoczesne narażenie na działanie substancji chemicznych (często występujące m.in. w rolnictwie i budownictwie). Istnieje potrzeba zrozumienia potencjalnych zagrożeń zdrowotnych związanych z interakcją substancji chemicznych z promieniowaniem słonecznym oraz ich działaniem fototoksycznym. Rosnąca produkcja oraz coraz wyższy udział w rynku konsumenckim substancji chemicznych (w tym pestycydów) wskazuje na potrzebę zbadania ich wpływu toksycznego na komórki ludzkich linii barierowych w szczególności po narażeniu na promieniowanie UVB. Ocena toksykologiczna jest integralnym elementem oceny rozwiązań alternatywnych i ostatecznie przyczynia się do ochrony ludzi i środowiska. Równie ważne jak monitorowanie narażenia i ocena jego negatywnego wpływu na zdrowie pracowników, jest wypracowanie skutecznych środków ograniczania tego typu zagrożeń. W związku z ocieplaniem się klimatu, stosowanie systemów klimatyzacyjnych staje się konieczne dla zapewniania komfortu

i odpowiednich warunków pracy zarówno pracownikom w pomieszczeniach, jak i różnego rodzaju pojazdach. To zaś, w połączeniu z obecnością materii organicznej w tych systemach przyczynia się do szybszego rozwoju nowych drobnoustrojów, bądź modyfikacji właściwości infekcyjnych i toksycznych tych bakterii i grzybów, które dotychczas były identyfikowane w materiałach filtracyjnych w nich stosowanych. Intensyfikacja tych procesów wymaga opracowania metod oceny czasu bezpiecznego działania tego rodzaju systemów celem określenia momentu, w którym konieczne jest przeprowadzenie przeglądu instalacji klimatyzacyjnych, w tym wymiany filtrów.

W kontekście ochrony indywidualnej istotne jest rozpoznanie metod chłodzenia organizmu pod kątem niwelowania skutków zmian klimatu dla pracowników na zewnątrz pomieszczeń. Szczególnie ważne jest zbadanie wpływu zmian klimatu na obciążenie cieplne osób pracujących na zewnątrz (np. pracownicy budowy, dróg), a także zbadanie wpływu chłodzenia wybranych części ciała na efektywność działania w środowisku gorącym. Istotną rolę w tym zakresie pełni barwa odzieży ochronnej/roboczej stosowanej przez pracowników w warunkach działania wysokiej temperatury, która wpływa na stopień absorpcji ciepła. Obecnie nie ma wyznaczonych wartości współczynników emisyjności różnych barw odzieży. Wyznaczenie wartości współczynników emisyjności różnych barw odzieży (np. z wykorzystaniem metod spektrofotometrycznych) pozwoliłyby na ocenę wpływu zastosowanej barwy odzieży na obciążenie cieplne człowieka za pomocą techniki termowizyjnej, co umożliwiłoby szybką, przesiewową ocenę zagrożeń wystąpienia przegrzania organizmu. Konieczne jest także prowadzenie prac związanych z opracowaniem nowych konstrukcji środków ochrony indywidualnej w kierunku zmniejszenia obciążenia cieplnego oraz poprawy komfortu wykonywanej pracy z uwzględnieniem szczególnie narażonych grup zawodowych (np. funkcjonariuszy Państwowej Straży Pożarnej).

Istotne jest także podjęcie prac związanych z zastosowaniem odpowiednich do tego typu zagrożeń środków ograniczania ryzyka. Szczególne znaczenie w tym kontekście ma właściwy dobór i stosowanie środków ochrony indywidualnej (m.in. okularów, odzieży, rękawic ochronnych) o potwierdzonych cechach ochronnych wobec promieniowania UV w różnych zakresach spektralnych. Dla właściwej ochrony pracownika podczas pracy na zewnątrz ważne jest zapewnienie odzieży ochronnej o odpowiednim poziomie wskaźnika UPF, dostosowanym do aktualnych warunków pogodowych. Należy mieć jednak na uwadze, że wysoka wartość wskaźnika UPF często wiąże się z wysoką masą powierzchniową materiału tworzącego odzież ochronną, a w konsekwencji również ze zwiększonym oporem cieplnym i oporem przenikania pary wodnej, co w warunkach wysokiej temperatury otoczenia może znacząco przyczynić się do obciążenia cieplnego pracownika. Niezbędne jest zatem prowadzenie badań ukierunkowanych na opracowanie przejrzystych zaleceń dotyczących ochrony przed naturalnym promieniowaniem UV, a w przypadku odzieży ochronnej - dodatkowo ich powiązanie z warunkami klimatycznymi dla ograniczania obciążenia cieplnego pracowników oraz zapewnioną przez odzież funkcją ochronną (np. odzież multiochronna).

Ograniczanie narażenia na zwiększone zanieczyszczenia powietrza

Baza dowodów naukowych dotyczących skutków narażenia na zanieczyszczenia powietrza w miejscu pracy jest niepełna i często skupia się bardziej na zdrowiu publicznym niż zdrowiu pracowników. Istnieje zatem potrzeba kompleksowej analizy w tym zakresie ze szczególnym uwzględnieniem negatywnych efektów synergicznych wynikających ze współistnienia skorelowanych zagrożeń. Wyniki tego typu analiz powinny prowadzić do rozwoju kompleksowych modeli oceny ryzyka, uwzględniających prognozy klimatyczne, aby przewidzieć przyszłe poziomy narażenia zawodowego i związane z nimi narażenie zdrowotne.

W kontekście potrzeb badawczych związanych z narażeniem na zanieczyszczenie powietrza wynikające ze zmian klimatu istotnym zagadnieniem jest rozwój zaawansowanych technologii monitoringu środowiska pracy w czasie rzeczywistym. Potrzeba ta jest szczególnie zauważalna w rolnictwie, gdzie z uwagi na dynamiczne warunki środowiskowe, dużą zmienność przestrzenną oraz szeroki wachlarz występujących zanieczyszczeń chemicznych i bioaerozoli ocena poziomu narażenia jest niezwykle złożona. Nowe możliwości w tym zakresie stwarza zastosowanie sieci sensorowych do monitorowania jakości powietrza oraz algorytmów pozwalających na modelowanie zagrożeń na podstawie uzyskiwanych danych w ujęciu czasowym oraz przestrzennym, celem określenia optymalnych środków ograniczania ryzyka (np. doboru odpowiednich środków ochrony indywidualnej oraz zarządzanie czasem ich stosowania).

Zmiany klimatu mogą również wpływać na stężenie zanieczyszczeń powietrza występujących w pomieszczeniach. Zanieczyszczenia mogą pochodzić zarówno ze źródeł wewnętrznych (np. zwiększona temperatura i wilgotność mogą tworzyć korzystniejsze warunki dla rozwoju pleśni, grzybów i innych mikroorganizmów, zwłaszcza w budynkach o słabej wentylacji), jak i być przenoszone do budynku wraz z powietrzem z zewnątrz. Zgodnie z prawem, kraje Unii Europejskiej powinny przyjąć długoterminowe strategie renowacji już istniejących budynków, które powinny charakteryzować się niemal zerowym zużyciem energii. Jednocześnie istnieje ryzyko, że dążenie do energooszczędności może wpłynąć negatywnie na jakość powietrza i klimat wewnętrzny w pomieszczeniach. W tym kontekście istotne staje się opracowanie strategii oceny skuteczności obecnie stosowanych środków zaradczych mających na celu ograniczanie negatywnych skutków narażenia na zanieczyszczenie powietrza wewnętrznego. Filtry klimatyzacyjne mogą stać się źródłem wtórnej emisji zanieczyszczeń, np. mikrobiologicznych i powodować wzrost narażenia pracowników. Niezbadane w tym zakresie pozostają nanoobiekty pochodzenia drobnoustrojowego, które obejmują nanocząstki wytwarzane lub uwalniane przez mikroorganizmy oraz frakcje nanocząstek nowoprojektowanych. Nanocząstki nowoprojektowane stanowią rosnący problem w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy i odnoszą się do cząstek powstałych w sposób zamierzony, charakteryzujących się unikalnymi, zależnymi od rozmiaru właściwościami, które można adaptować do konkretnego zastosowania w takich procesach technologicznych, jak: spalanie z silników wysokoprężnych, spawanie, lutowanie. Opracowanie metod pozwalających pracownikom zatrudnionym w obszarach związanych z dostarczaniem nanotechnologii, pracownikom uczelni i instytutów badawczych, użytkownikom nanotechnologii (np. zakłady produkcyjne, usługowe), pracownikom laboratoriów środowiska pracy pozwoli na szybką identyfikację zagrożeń, w tym rozwój systemu monitoringu parametrów pyłu zawieszonego w przedsiębiorstwach, czy badania frakcji nano w aerozolu środowiska pracy oraz interakcji ze środowiskiem zewnętrznym.

Konieczne wydaje się również podjęcie prac związanych z oceną wpływu modyfikacji systemów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji na stopień zanieczyszczenia pomieszczeń w zmieniających się warunkach klimatycznych. Podjęcie prac zmierzających do umożliwienia, zarówno projektantom, wykonawcom instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, jak i zarządcom i administratorom budynków użyteczności publicznej, wspólnot

mieszkaniowych, zakładów przemysłowych, placówek medycznych i usługowych, pozwoli na dostęp do oceny stanu powietrza wewnętrznego, w tym oceny wpływu stanu powietrza zewnętrznego na jakość środowiska wewnętrznego w budynkach użyteczności publicznej. Ocena stanu powietrza wewnętrznego budynków będzie obejmować określenie stężenia szkodliwych czynników chemicznych, pyłowych i biologicznych w powiązaniu ze zmianami parametrów powietrza w pomieszczeniach.

Istnieje potrzeba rozszerzenia zakresu badań substancji powstających w wyniku pożarów oraz udoskonalenia metod uwzględniających ich wpływ w ocenie zagrożenia pożarowego stwarzanego przez różnego rodzaju materiały, w tym materiały polimerowe o zwiększonej odporności ogniowej. Zwiększone stosowanie niepalniaczy wprowadzanych do różnych produktów i materiałów rodzi obawy dotyczące potencjalnych zagrożeń dla zdrowia ludzkiego, w tym zdrowia służb ratowniczych, i środowiska naturalnego. Nowo opracowywane środki niepalniące, w dużej mierze są niewystarczająco przebadane pod względem toksykologicznym. W związku z tym istnieje potrzeba przeprowadzenia badań mających na celu ocenę bezpieczeństwa ich stosowania, co jest kluczowe dla ograniczania ryzyka dla zdrowia publicznego oraz dla środowiska. Ważne jest także opracowywanie nowych środków niepalniących, mniej toksycznych podczas palenia niż dotychczas stosowane.

Obecnie systemy oddymiania dróg ewakuacyjnych są projektowane i testowane głównie pod kątem usuwania dymu ograniczającego widoczność. Podczas pożaru powstają jednak również toksyczne gazy, które nie tylko mogą uniemożliwić bezpieczną ewakuację, ale też stanowić bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia i życia. Symulacje komputerowe CFD analizują jedynie rozprzestrzenianie się dymu, ale nie uwzględniają toksycznych gazów. Dlatego istnieje potrzeba badań nad określeniem ilości powstających podczas pożaru toksycznych substancji, aby móc symulować ich rozprzestrzenianie się w drogach ewakuacyjnych. Pozwoli to ocenić skuteczność systemów oddymiania w usuwaniu tych niebezpiecznych substancji, co przyczyni się do zwiększenia bezpieczeństwa i skuteczności działań ratowniczych.

W związku z obecnymi trendami zrównoważonego rozwoju i ograniczania wykorzystywania paliw kopalnych, obserwuje się rosnącą produkcję materiałów poliuretanowych z surowców pochodzących ze źródeł odnawialnych lub recyklingu o zmniejszonym wpływie na środowisko. Na rynku pojawiły się tworzywa sztuczne uzyskane z mechanicznego recyklingu miejskich i przemysłowych odpadów plastikowych oraz z olejów roślinnych i produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego. Zatem istotne jest zbadanie wpływu tych nowych materiałów na palność i dymotwórczość oraz emisję substancji niebezpiecznych podczas wystąpienia pożaru hali produkcyjnej czy magazynu, w którym materiały te są produkowane i przechowywane.

Regulacje prawne w UE zmierzają do istotnego ograniczenia stosowania pestycydów w nadchodzących latach i intensywnego rozwoju powierzchni gospodarstw ekologicznych. Powoduje to, że rolnicy i sadownicy poszukują skutecznych naturalnych preparatów zwiększających produktywność rolnictwa, a na rynku pojawia się coraz więcej tego typu produktów nierejestrowanych i nieprzebadanych, stwarzając zagrożenie dla stosujących je pracowników oraz bioróżnorodności środowiska glebowego. Niezbędne jest zatem prowadzenie prac związanych z opracowaniem wytycznych dla rolników i sadowników do postępowania z tego rodzaju preparatami. Konieczna jest także ocena ich cytotoksyczności wobec linii komórkowych człowieka (płuc i naskórka), aby ocenić zagrożenie inhalacyjne i dermalne.

Należy też prowadzić prace w celu zgromadzenia danych koniecznych do opracowania zintegrowanych strategii zarządzania jakością powietrza w miejscach pracy oraz implementacja programów edukacyjnych zwiększających świadomość pracowników na temat źródeł i skutków zanieczyszczenia powietrza wynikających z postępujących zmian klimatu oraz środków, które mogą podejmować w celu ograniczania narażenia.

Ograniczanie zagrożeń powodowanych przez szkodliwe czynniki biologiczne

Zmiany klimatu i globalizacja przyczyniają się do wzrostu ryzyka szybkiego rozprzestrzeniania się chorób zakaźnych w populacji ludzkiej, co stanowi ciągłe wyzwanie dla ochrony zdrowia publicznego oraz bezpieczeństwa pracowników w środowisku pracy. Skuteczna ochrona zdrowia człowieka przed tymi zagrożeniami wymaga zintegrowanego podejścia, które obejmuje monitorowanie, prognozowanie, zapobieganie oraz ciągłą edukację pracowników i pracodawców w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Mutacje wirusów, zwłaszcza tych o potencjalnie zwiększonej zjadliwości lub odporności na leczenie, rosnąca oporność bakterii i grzybów na antybiotyki i środki grzybobójcze oraz nanoobiekty pochodzenia drobnoustrojowego w powietrzu środowiska pracy stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia populacji.

Wypracowanie metod analitycznych pomocnych w prognozowaniu rozprzestrzeniania się tych szkodliwości w otoczeniu człowieka jest aktualnie jednym z kluczowych wyzwań w tym zakresie. W tym kontekście bakteriofagi jako modele wirusowe stanowią efektywne narzędzie badawcze, dzięki ich podobieństwu do wirusów eukariotycznych (czyli komórek posiadających jądro komórkowe z chromosomami).

Zrozumienie potencjalnych zagrożeń epidemicznych jest niezbędne do opracowania skutecznych strategii prewencyjnych będących kluczowymi narzędziami dla ochrony zdrowia pracowników.

5.2. Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej

Dynamiczny rozwój nowych technologii materiałowych i technologii wytwarzania (np. nanotechnologie, powlekanie, technologie kompozytowe, technologie addytywne) umożliwia projektowanie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej o nowych lub znacząco ulepszonych cechach. Przykładem mogą być metamateriały, które wykorzystując zaawansowaną inżynierię do manipulowania falami akustycznymi, otwierają nowe perspektywy w redukcji zagrożeń wibroakustycznych w miejscach pracy. Szczególnie istotną rolę w tej dziedzinie odgrywają kryształy soniczne (ang. *sonic crystals*), które stanowią innowacyjne rozwiązanie w dziedzinie akustyki. Kryształy soniczne to struktury zbudowane z okresowo rozmieszczonych sztucznych lub naturalnych elementów, które - dzięki swojej unikalnej geometrii - mogą selektywnie blokować określone zakresy częstotliwości fal dźwiękowych. Ta zdolność do selektywnego tłumienia dźwięku, przy jednoczesnym zachowaniu przepływu powietrza, czyni je idealnymi do zastosowania w przemyśle oraz w środowiskach wymagających zarówno redukcji hałasu, jak i wentylacji.

Zastosowanie kryształów sonicznych w środkach ochrony zbiorowej, takich jak bariery czy przegrody akustyczne, umożliwia efektywne tłumienie hałasu bez konieczności tworzenia hermetycznych barier. Pozwala to na stworzenie zdrowszych i bardziej komfortowych warunków pracy, ograniczając jednocześnie wpływ hałasu na zdrowie i samopoczucie pracowników. Jest to szczególnie ważne w sektorach, gdzie kontrola hałasu musi iść w parze z odpowiednią cyrkulacją powietrza, np. w budownictwie, przemyśle ciężkim czy w zakładach produkcyjnych.

Kluczowym aspektem badań będzie modelowanie właściwości fizycznych metamateriałów, co umożliwi kontrolę przepływu energii poprzez zmiany w strukturze materiałów i konstrukcji. Rozwój tych technologii wskazuje na potencjalne nowe kierunki w konstrukcji układów mechanicznych. Dodatkowo, przyszłe prace powinny również koncentrować się na rozwijaniu i stosowaniu zaawansowanych metod numerycznych, takich jak metoda elementów

skończonych i metoda różnic skończonych, które pozwolą na lepszą symulację i prognozowanie zachowania układów w różnych warunkach.

Ponadto, wykorzystanie w druku 3D/4D specjalistycznych surowców (np. materiały trudnopalne, rozpraszające ładunek elektryczny, o zwiększonej odporności mechanicznej) pozwoli na szybką i dostosowaną do wymagań danej grupy zawodowej funkcjonalizację środków ochrony indywidualnej, w tym - z uwzględnieniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym (np. recykling) dla zrównoważonego rozwoju. Przyszłe badania powinny koncentrować się z jednej strony na poprawie bezpieczeństwa stosowania i ergonomii środków ochrony indywidualnej poprzez stosowanie innowacyjnych struktur materiałowych przeznaczonych do integracji z ŚOI, uwzględniających specyfikę warunków ich użytkowania (np. czynniki gorące, atmosfera zagrożona wybuchem), zaś z drugiej strony - powinny wspierać proekologiczne zarządzanie ŚOI, przyczyniając się do wydłużenia czasu życia ŚOI i/lub zapewnienia możliwości recyklingu i ponownego wykorzystania.

W kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym zasadne są prace związane z opracowaniem specjalnie zaprojektowanych elastycznych materiałów biodegradowalnych o podwyższonych właściwościach w zakresie biodegradacji przy jednoczesnym zachowaniu właściwości użytkowych i ochronnych.

5.3. Prawodawstwo krajowe i UE

Wspomaganie realizacji zobowiązań Rządu RP w implementacji dyrektyw

W związku z koniecznością transpozycji dyrektyw unijnych do ustawodawstwa krajowego w zakresie bezpieczeństwa i zdrowia w środowisku pracy planowane jest prowadzenie szeregu działań wspomagających Rząd RP w realizacji tego zobowiązania. Jednym z zadań podejmowanych w tym zakresie jest kontynuowanie działalności Międzyresortowej Komisji do Spraw Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy, która od lat wspiera proces dostosowywania prawa krajowego do postanowień dyrektyw UE w zakresie określania normatywów higienicznych w celu ochrony pracowników przed narażeniem na działanie czynników szkodliwych. Jej celem jest wspieranie przedsiębiorstw wszystkich gałęzi gospodarki narodowej w realizacji obowiązków ustawowych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Działalność Komisji ds. NDS i NDN proponującej m.in. wartości dopuszczalne dla substancji chemicznych stwarzających zagrożenie dla zdrowia pracowników, metody oznaczania ich stężeń pozwalające na oszacowanie narażenia w środowisku pracy, a w konsekwencji metody oceny ryzyka zawodowego związanego z występowaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy przynosi wymierne korzyści społeczne i gospodarcze. Z tego względu niezbędne jest zarówno kontynuowanie działań Komisji ds. NDS i NDN, jak i opracowywanie dokumentacji dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego na czynniki chemiczne i fizyczne będących podstawą propozycji wartości NDS/NDN. Konieczne jest prowadzenie badań dotyczących opracowania nowych, selektywnych metod pomiaru substancji przynajmniej na poziomie 0,1 wartości NDS z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury. Opracowane metody, zwalidowane zgodnie z normą PN-EN 482 staną się podstawą projektów norm, które są ustanawiane przez Polski Komitet Normalizacyjny jako Polskie Normy (PN) z zakresu ochrony czystości powietrza i stanowić będą przydatne narzędzie dla laboratoriów przeprowadzających badania środowiska pracy, w tym akredytowanych przez Polskie Centrum Akredytacji. W zakres tych prac wpisuje się także planowane prowadzenie działalności normalizacyjnej w zakresie metod badań i kryteriów oceny stosowanych w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii. Stosowanie zalecanych norm w konsekwencji przyczynia się do zapobiegania wypadkom przy pracy i rozwojowi

chorób zawodowych, poprawy jakości życia pracowników oraz prowadzi do zwiększenia efektywności i wydajności pracy.

W Polsce, dla górnictwa podziemnego i budowy tuneli, od dnia 20.02.2026 r. zacznie obowiązywać nowa wartość najwyższego dopuszczalnego stężenia w powietrzu na stanowiskach pracy dla spalin emitowanych z silników Diesla, mierzonych jako węgiel elementarny. Nakłada to na pracodawców przedsiębiorstw górniczych obowiązek dostosowania się do zaleceń rozporządzenia Ministra Zdrowia w celu zapewnienia odpowiednich warunków pracy i ochrony zdrowia pracowników. Konieczne jest więc prowadzenie działań, które umożliwią ocenę narażenia pracowników górnictwa podziemnego i budowy tuneli na spaliny silników Diesla, a w efekcie zapewnią odpowiednią ochronę przed skutkami tego narażenia.

Dyrektywy UE muszą zostać włączone do ustawodawstwa krajowego państw członkowskich, zgodnie z terminem transpozycji. Implementację wymagań Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2668 do prawa krajowego od 21 grudnia 2029 r. umożliwi wprowadzenie mikroskopii elektronowej do analiz włókien azbestu w środowisku pracy, co jest również istotne w kontekście realizacji Programu Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009-2032.

Niezbędne jest również przygotowanie wsparcia merytorycznego dla procesu wdrożenia nowelizacji dyrektywy elektromagnetycznej oraz zaleceń międzynarodowych IEEE (ang. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*) oraz ICNIRP (ang. *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*), skoncentrowanych na małych i średnich częstotliwościach. Ważne będzie również prowadzenie analiz zagrożeń elektromagnetycznych w kontekście nowych lub ewoluujących technologii elektromagnetycznych. Ocena ta powinna uwzględniać sektory gospodarki z przewagą małych przedsiębiorstw i pracowników samozatrudnionych. Te działania mają kluczowe znaczenie nie tylko dla rozwoju przemysłu, ale także dla zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników oraz konsumentów w obliczu rosnącej obecności technologii elektromagnetycznych w codziennym życiu.

Intensywny wzrost liczby instalacji systemów laserowych w przemyśle wymaga opracowania i wdrożenia odpowiednich metod pomiarowych niezbędnych do realizacji cyklicznych pomiarów promieniowania laserowego na stanowiskach pracy, które wymagane są przez regulacje prawne w związku z przekroczeniem wartości maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji (MDE). Konieczne jest opracowanie, standaryzacja i upowszechnienie metod w zakresie badania odbitego promieniowania laserowego, uwzględniających niestabilność w czasie i przestrzeni oraz konieczność jednoczesnego pomiaru narażenia na spójne i niespójne promieniowanie optyczne. Wymagane jest także wdrożenie spójnej metodyki oceny urządzeń wyposażonych w zbiorowe środki ochrony, w tym metody oceny na zgodność takich urządzeń z wymaganiami klasy oraz opracowanie przepisów wdrażających w Polsce wymagania związane z ustanowieniem obowiązkowej funkcji inspektora bezpieczeństwa laserowego.

Redukcja czasu pracy zwiększa prawdopodobieństwo lepszego zachowania równowagi między pracą i życiem prywatnym, dzięki czemu pracownikowi łatwiej będzie znaleźć czas dla siebie, w tym dbałość o zdrowie. Z literatury przedmiotu, w tym badań CIOP-PIB wynika, że balans między pracą i życiem prywatnym przyczynia się do większej dbałości o zdrowie, a brak równowagi powoduje częstsze podejmowanie zachowań ryzykownych dla zdrowia (np. nadmiernego spożycia alkoholu). Jednocześnie skrócony czas pracy może przyczynić się do zwiększenia aktywności fizycznej. Dlatego tak istotne jest pełne wdrożenie wprowadzonej w 2023 r. dyrektywy Work-Life Balance w Polsce.

Zapewnienie zgodności środków ochrony indywidualnej z wymaganiami prawodawstwa UE dotyczącymi zdrowia i bezpieczeństwa

Środki ochrony indywidualnej jako wyroby przeznaczone do ochrony życia i zdrowia w sytuacjach, gdy nie można w inny sposób uniknąć narażenia pracowników na zagrożenia stanowią w wielu przypadkach jedyny możliwy sposób zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom. Są one wprowadzane do obrotu na rynku Unii Europejskiej na podstawie Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. Dlatego zapewnienie możliwości pełnego wdrażania do krajowej praktyki gospodarczej wymagań Rozporządzenia 2016/425, wspieranie instytucji uczestniczących w egzekwowaniu jego postanowień, jak również podmiotów gospodarczych wprowadzających środki ochrony indywidualnej do obrotu na terenie UE jest niezmiernie istotne.

W ramach obszaru realizowane będą zadania związane z utrzymaniem i doskonaleniem kompetencji techniczno-organizacyjnych CIOP-PIB jako jednostki notyfikowanej w Unii Europejskiej nr 1437 do prowadzenia oceny zgodności wyrobów, głównie środków ochrony indywidualnej. Konieczne jest zwłaszcza wykonywanie zadań związanych z utrzymywaniem systemu zarządzania jednostki, który zapewni realizację procesów zgodnie z wymaganiami krajowej jednostki akredytującej i organu notyfikującego oraz w zgodności z zasadami obowiązującymi inne europejskie jednostki. Zadania te będą w szczególności obejmować utrzymanie i doskonalenie systemu zarządzania w CIOP-PIB jako jednostce certyfikującej wyroby - zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17065, a także laboratoriów badawczych i laboratoriów wzorcujących CIOP-PIB – zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02. Istotne będzie też prowadzenie nadzoru metrologicznego nad wyposażeniem pomiarowym stosowanym do ww. badań. Działania realizowane w ramach obszaru będą obejmowały ponadto wspomaganie krajowych podmiotów gospodarczych i organizacji we wdrażaniu do krajowej praktyki gospodarczej wymagań Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 w sprawie środków ochrony indywidualnej.

Kontynuowane będą działania w celu doskonalenia kompetencji krajowych jednostek notyfikowanych poprzez cykliczny udział ekspertów Instytutu w pracach technicznych grup pionowych (Vertical Groups) i Komitetu Horyzontalnego (Horizontal Committee of Notified Bodies PPE), którego zadaniem jest interpretacja postanowień Rozporządzenia w zakresie zagadnień dotyczących modułowych procedur oceny zgodności realizowanych przez jednostki notyfikowane oraz zagadnień związanych z oceną technicznych aspektów poszczególnych typów i rodzajów ŚOI. Udział w tych pracach stanowi wkład Polski w opracowanie dokumentów rekomendacyjnych (Recommendation for Use Sheets) oraz jest niezbędny dla koordynacji działań Polskiego Porozumienia Jednostek Notyfikowanych w obszarze Rozporządzenia 2016/425. W ramach realizowanych zadań powstaną także materiały informacyjne i szkoleniowe dla producentów i ich przedstawicieli, importerów i dystrybutorów środków ochrony indywidualnej, a także przedstawicieli organów nadzoru rynku (Państwowej Inspekcji Pracy, Państwowej Inspekcji Handlowej) oraz Inspekcji Celnej na temat zasad oceny zgodności i wymagań Rozporządzenia nr 2016/425.

Prowadzone będą także prace na rzecz opiniowania dokumentów i materiałów na posiedzenia Grupy Ekspertów ds. środków ochrony indywidualnej (PPE Expert Group) działającej przy Komisji Europejskiej oraz Radzie. Działania te będą realizowane we współpracy z Ministerstwem Przedsiębiorczości i Technologii. Realizacja przedstawionych zadań umożliwi rozwój współpracy pomiędzy poszczególnymi organizacjami i podmiotami w celu prawidłowego, spójnego stosowania aktualnych unijnych przepisów prawnych.

Rozwój technologiczny, nowe zagrożenia oraz zmiany wynikające z transformacji środowiska pracy generują nowe wyzwania w obszarze zapewnienia zgodności nowych rozwiązań środków ochrony indywidualnej z

zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi zdrowia i bezpieczeństwa. Problematyka ta w szczególności dotyczy ŚOI ze zintegrowaną elektroniką, która z jednej strony może znacząco przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa pracownika (np. poprzez funkcję monitorowania zagrożeń), jednakże z drugiej strony - funkcjonująca nieprawidłowo, może dać złudne poczucie bezpieczeństwa i w konsekwencji stanowić dodatkowe zagrożenie. Dlatego planowane jest podejmowanie prac nad dostosowywaniem metodyki badawczej i sposobu oceny środków ochrony indywidualnej do zmieniających się wymagań technicznych, a w szczególności ukierunkowanych na opracowanie nowych metod badań, zbudowanie nowych stanowisk badawczych oraz opracowanie kryteriów oceny zgodności specyficznych rodzajów środków ochrony indywidualnej z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi zdrowia i bezpieczeństwa.

Zakres podejmowanych prac obejmować będzie także prace normalizacyjne, które są niezbędne dla ujednolicenia podejścia do stosowanych przez laboratoria badawcze metod badań oraz kryteriów przyjętych przez jednostki notyfikowane na etapie oceny zgodności. Z uwagi na interdyscyplinarny charakter nowych rozwiązań ŚOI (np. z uwagi na integrację technologii materiałowych, elektronicznych i cyfrowych, w tym - sztucznej inteligencji) wymagać to będzie rozwoju kompetencji technicznych oraz budowania sieci ekspertów dla zapewnienia pola do interdyscyplinarnej dyskusji i skutecznej wymiany informacji na rzecz sformułowania kluczowych dla zapewnienia bezpieczeństwa stosowania ŚOI wymagań oraz ich ustandaryzowania. W tym celu, zapewniony zostanie również aktywny udział ekspertów w grupach roboczych utworzonych przy organach zaangażowanych w tworzenie dokumentów normatywnych (np. CEN/CENELEC, ISO, PKN)) oraz stosowanie postanowień Rozporządzenia (UE) 2016/425, co finalnie przyczyni się do skuteczniejszej wdrażalności nowych rozwiązań ŚOI do praktyki społeczno-gospodarczej.

5.4. Organizacja pracy dla różnorodnych grup pracowników

Świat pracy zmienia się pod wpływem dynamicznie rozwijających się technologii, ale również pod wpływem zachodzących zmian demograficznych. Efektem tych zmian jest z jednej strony starzenie się i kurczenie siły roboczej, z drugiej - niepewność i zagrożenia psychospołeczne wpływające na dobrostan pracowników.

Starzenie się jest powszechnym problemem współczesnych społeczeństw powodując m.in. rosnącą grupę tzw. pracowników starszych. Przekładać się to może na wiele niekorzystnych zjawisk związanych z funkcjonowaniem firm, do których zaliczyć można m.in.: wzrost kosztów pracy, wyższą absencję chorobową czy też spadek wydajności, wiedzy i doświadczenia personelu. Starsi pracownicy wymagać będą szczególnego podejścia w miejscach pracy, tak aby możliwe było wydłużenie ich aktywności zawodowej i utrzymanie na rynku pracy. Jednakże ważne jest również aktywizowanie różnych grup społecznych, które mogłyby uzupełnić powstającą lukę. Niezwykle istotne jest także zadbanie o szeroko pojęte zdrowie pracowników. Zarówno zdrowie psychiczne, jak i zdrowie fizyczne w sposób istotny wpływają na zdolność do pracy i produktywność. W związku z powyższym niezbędne jest podejmowanie działań mających na celu wspierania pracowników w różnych obszarach. Wsparcie pracowników w budowaniu ich zdrowia ogólnego i dobrostanu przyczynia się do utrzymywania ich zdolności do pracy i przeciwdziałania przedwczesnej jej utracie.

Środowisko pracy w tym kontekście powinno być więc elastyczne, sprzyjające pracownikom, zapewniać odpowiednie warunki pracy, ale również być otwarte i różnorodne. Istotną rolę w tej kwestii może pełnić promocja zdrowia w miejscu pracy, której celem są działania nakierowane na poprawę stanu zdrowia pracowników,

kreowanie wśród nich prozdrowotnego stylu życia oraz tworzenie bezpiecznego i sprzyjającego zdrowiu środowiska pracy.

Zatem tematyka zadań służb państwowych oraz projektów badawczych Programu będzie dotyczyła:

- Budowania inkluzowego środowiska pracy
- Przeciwdziałania rozwojowi chorób niezakaźnych poprzez promocję zdrowia
- Wspierania funkcjonowania w pracy osób z zaburzeniami w zakresie zdrowia psychicznego
- Kształtowania dobrostanu i efektywności pracowników w różnych grupach wiekowych.

Budowanie inkluzywnego środowiska pracy

Inkluzywność jest pojęciem szerokim, a jej założeniem jest tworzenie środowiska, w którym każdy człowiek – bez względu na tożsamość, płeć, stan zdrowia, wiek, pochodzenie – jest akceptowany i doceniany. Ważnym jej elementem jest eliminacja barier i dyskryminacji oraz promowanie równości, różnorodności i integracji we wszystkich aspektach codziennego życia i funkcjonowania. Inkluzywność staje się fundamentalnym elementem, który kształtuje nowoczesne środowisko pracy, przyczyniając się do rozwoju zarówno pracowników, jak i całych organizacji, zwiększając również zaangażowanie pracowników. Różnorodność perspektyw, doświadczeń i umiejętności sprzyja kreatywności i innowacyjności.

Z punktu widzenia budowania inkluzywnego środowiska pracy szczególnie istotne znaczenie mają działania podejmowane w miejscu pracy na rzecz różnych grup społecznych, jak: osoby z niepełnosprawnością i osoby nieróżnorodne, pracownicy starsi i rozpoczynający aktywność zawodową, kobiety oraz przedstawiciel różnych grup narodowościowych.

Pracodawcy powinni rozpoznawać i reagować na potrzeby pracowników uwzględniając np. ich niepełnosprawność, a także identyfikować objawy wypalenia, stresu i problemów z równowagą między życiem zawodowym a prywatnym. W tym kontekście ważne jest kształtowanie inkluzywności w miejscach pracy, rozwijanie programów wsparcia, promowanie otwartości i upowszechnianie wiedzy wśród kadry kierowniczej, aby skutecznie zapobiegać, identyfikować i rozwiązywać problemy, co przełoży się na korzyści dla organizacji. Ważne jest również analizowanie poziomu satysfakcji z pracy oraz obszarów jakie tą satysfakcję przynoszą. Należałoby podjąć tematy związane z tworzeniem szeroko pojętego psychospołecznego środowiska pracy, integracji zespołu, w którym funkcjonuje lub może funkcjonować w przyszłości np. osoba z niepełnosprawnością. Dotychczas podejmowane działania koncentrują się głównie na wsparciu pracodawców oraz osób z niepełnosprawnościami, podczas gdy znacznie mniej działań kieruje się do współpracowników. Jest to o tyle istotne, że to właśnie ta grupa stanowi o codziennym wsparciu osób z niepełnosprawnościami, a przejawianymi postawami ma wpływ na ich dobrostan i efektywność. Z drugiej strony pokazywanie pracodawcom jakie obszary wpływają na poczucie satysfakcji z pracy zespołu różnorodnego pozwoli na odpowiednie zaprojektowanie przez nich działań na poziomie przedsiębiorstwa, których celem będzie utrzymanie tejże satysfakcji.

W przypadku utrzymania w zatrudnieniu osób starszych należy zapewnić pracownikom takie warunki, które będą uwzględniać możliwości tej grupy nie obciążając jej nadmiernie. Zasadne jest więc opracowanie wytycznych dotyczących organizacji pracy takiego pracownika z uwzględnieniem jego możliwości psychologicznych oraz fizycznych, luki kompetencyjnej oraz możliwości sprostania wyzwaniom związanym z digitalizacją i cyfryzacją. Szczególnie w kontekście cyfryzacji i nowych technologii należy zwracać uwagę na tę grupę, gdyż analizy pokazują, że jednym z największych jej problemów jest brak wiedzy co do możliwości wykorzystania nowych technologii w

codziennym życiu i pracy. To z kolei przyczynia się do problemów ze znalezieniem pracy czy przekwalifikowaniem zawodowym. Szczególną uwagę należy również poświęcić pracownikom wkraczającym na rynek pracy. Istotne jest określenie w jaki sposób radzą sobie w sytuacji pracy, jakie mają oczekiwania wobec niej i jaki wpływ mają na sytuację tych pracowników umowy takie, jak umowa zlecenie czy też umowa o dzieło i towarzysząca im niepewność.

Cele Zrównoważonego Rozwoju wskazują na ogromną rolę kobiet na świecie oraz na to, że ich działalność i zdolności przywódcze są kluczem do rozwiązywania globalnych problemów. Jednym z 17 celów Zrównoważonego Rozwoju jest Dobre zdrowie i jakość życia (Cel 3), w którym zawarto m.in. rekomendacje dotyczące zdrowia kobiet. Zapewnienie im równego dostępu do edukacji, opieki zdrowotnej, zasobów gospodarczych i pracy jest podstawowym warunkiem wzmocnienia roli kobiet w zrównoważonym rozwoju. Zintegrowane podejście do ról społecznych, biologicznych i zawodowych kobiet, pozwoli na pełne wydobywanie ich potencjału, kluczowego dla zrównoważonego rozwoju. Tworzenie warunków pracy, które aktywnie wspierają i promują kobiety, jest niezbędne dla budowania satysfakcjonującego i inkluzywnego środowiska pracy. Włączanie kobiet w procesy decyzyjne i dialog na wszystkich poziomach organizacyjnych jest równie istotne. Sprawia to, że różne płci będą równomiernie reprezentowane i wносить będą wartość do strategii całej firmy. To podejście umożliwi stworzenie bardziej zaangażowanej, zmotywowanej i różnorodnej kadry.

Zatrudnienie w Polsce coraz większej grupy obcokrajowców, w szczególności kierowców, jest ważnym elementem wpływającym na organizację pracy a także bezpieczeństwo pracy i życia. Głównym celem działań będzie opracowanie narzędzi do badania zmiennych warunkujących bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz zbadanie różnic kulturowych w zakresie postaw wobec bezpieczeństwa ruchu drogowego i zachowań drogowych w grupie kierowców polskich i w innych grupach narodowościowych podejmujących pracę w zawodzie kierowców na różnych stanowiskach w Polsce. W wyniku badań zostaną opracowane narzędzia służące promocji i wspieraniu dobrostanu osób pracujących w zmieniającym się świecie pracy, uwzględniające potrzeby różnych grup.

Kształtowanie dobrostanu i efektywności pracowników w różnych grupach wiekowych

Poprawa dobrostanu i efektywności występuje w przypadku optymalnej interakcji czynników zawodowych i pozazawodowych. Kluczowe znaczenie w tej interakcji mają także pełnione role społeczne, które są charakterystyczne dla różnych grup wiekowych i które powodują różne potrzeby względem pracy zawodowej. Z raportu PWC z 2022 r. wynika, że dla ponad połowy młodych pracowników obok wynagrodzenia najważniejszym aspektem pracy jest równowaga praca-życie prywatne¹⁶². Zdaniem młodych równowagę tę wspierają takie cechy pracy, jak elastyczność czy możliwość wykonywania pracy w sposób zdalny. Jednocześnie młodzi pracownicy bardzo wysoko cenią sobie możliwości rozwoju w pracy, przyjazną atmosferę czy sens wykonywanej pracy. Z drugiej strony problem starzejącego się społeczeństwa powoduje konieczność wspierania starszych pracowników w kontynuowaniu aktywności zawodowej. Dane statystyczne wskazują, że kobiety częściej przedwcześnie kończą zatrudnienie niż mężczyźni¹⁶³. Jako jedną z przyczyn wskazuje się obowiązki rodzinne. Stąd badaniami i oddziaływaniami należy objąć pracowników we wszystkich grupach wiekowych, gdyż w każdym wieku pracownicy zmagają się z nieco innymi wymaganiami zawodowymi i pozazawodowymi, pełnią różne role społeczne, a także mają do dyspozycji różne rodzaje zasobów, co jest istotne dla kształtowania dobrostanu i efektywności na różnych szczeblach i w różnych etapach kariery zawodowej.

¹⁶² PWC. (2022). Młodzi Polacy na rynku pracy. III edycja badania - Maj 2022.

¹⁶³ Eurostat (2022). Gender pension gap by age group – EU-SILC survey.

Z drugiej strony prawdopodobieństwo lepszego zachowania równowagi między pracą i życiem prywatnym sprzyja redukcja czasu pracy, dzięki czemu pracownikowi łatwiej będzie znaleźć czas dla siebie, w tym dbałość o zdrowie. Dane literaturowe wskazują na szerokie związki skróconego czasu pracy z dobrostanem psychicznym pracowników (np. regeneracją, występowaniem emocji pozytywnych, obniżeniem stresu, zwiększeniem poziomu energii, mniejszym obciążeniem, wyższym zadowoleniem) czy też dobrostanem społecznym (równowaga praca-życie). Znacznie rzadziej lub niejednoznacznie ukazywane są związki pomiędzy redukcją czasu pracy a dobrostanem fizycznym (zdrowiem i stylem życia). Z literatury przedmiotu, w tym badań CIOP-PIB wynika, że balans między pracą i życiem prywatnym przyczynia się do większej dbałości o zdrowie, a brak równowagi powoduje częstsze podejmowanie zachowań ryzykownych dla zdrowia (np. nadmiernego spożycia alkoholu). Skrócony czas pracy może więc przyczynić się do zwiększenia aktywności fizycznej. Biorąc pod uwagę te kwestie, należy określić w jaki sposób skrócony czas pracy wpływa na dobrostan fizyczny pracownika, w tym jego zdrowie, dbałość o nie oraz styl życia.

Wspieranie w pracy osób z zaburzeniami w zakresie zdrowia psychicznego

Zdrowie psychiczne pracowników to kluczowy element zarządzania zasobami ludzkimi, niezbędny do zwiększenia ich zaangażowania i produktywności oraz do zmniejszenia absencji i rotacji pracowników. Pracodawcy powinni rozpoznawać i reagować na różne potrzeby psychiczne pracowników, a także identyfikować objawy wypalenia, stresu i problemów z równowagą między życiem zawodowym a prywatnym, jak również pogorszenie stanu zdrowia psychicznego. W tym kontekście ważne jest kształtowanie bezpiecznego psychologicznie środowiska pracy, rozwijanie programów wsparcia, promowanie otwartości w kwestiach psychicznych i upowszechnianie wiedzy wśród kadry kierowniczej, aby skutecznie zapobiegać, identyfikować i rozwiązywać problemy, co docelowo przyniesie korzyści zarówno dla dobrostanu pracowników, jak i organizacji. Istotne jest również zapobieganie stereotypizacji i stygmatyzacji pracowników z zaburzeniami w zakresie zdrowia psychicznego, poprzez opracowanie nowoczesnych, opartych na wynikach badań naukowych programów podnoszących świadomość pracodawców i pracowników.

Przeciwdziałanie rozwojowi chorób niezakaźnych

Choroby niezakaźne (NCD, ang. *Noncommunicable diseases*) to choroby przewlekłe zwykle trwające długo i będące wynikiem połączenia czynników genetycznych, fizjologicznych, środowiskowych i behawioralnych. Główne typy tych chorób to choroby układu krążenia, nowotwory, przewlekłe choroby układu oddechowego oraz cukrzyca¹⁶⁴. Kompleksowa i skuteczna profilaktyka dotycząca chorób niezakaźnych wymaga zaangażowania świata pracy, gdyż jest to miejsce, w którym ludzie spędzają więcej niż jedną trzecią ich życia.

Przedwczesne zgony z powodu chorób niezakaźnych są w większości przypadków spowodowane modyfikowalnymi, behawioralnymi czynnikami ryzyka, takimi jak palenie tytoniu, niezdrowa dieta, brak aktywności fizycznej i nadużywanie alkoholu. Wszystkie te czynniki można modyfikować odpowiednio zaplanowanymi działaniami związanymi z edukacją zdrowotną i promocją zdrowia w miejscu pracy. Zagrożenia dla środowiska (np. zanieczyszczenie powietrza) i ograniczony dostęp do podstawowych usług również znacząco przyczyniają się do rozwoju chorób niezakaźnych. Na ten rozwój może mieć także wpływ (nie) zachowanie równowagi między pracą i życiem. Długie godziny pracy mogą mieć związek z chorobą niedokrwienną serca, udarami mózgu, depresją i zaburzeniami związanymi z nadużywaniem alkoholu.

¹⁶⁴ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>, dostęp: 13.06.2024 r.

Jak wskazuje Światowa Organizacja Zdrowia (2022) w szczególnej sytuacji, jeśli chodzi o sferę zdrowia, są osoby z niepełnosprawnościami, w przypadku których mamy do czynienia z nierównościami zdrowotnymi w porównaniu do osób pełnosprawnych. Nierówności te mogą wpływać na przedwczesną umieralność tej grupy (nawet do 20 lat wcześniej w porównaniu do osób bez niepełnosprawności). Ważne jest więc podejmowanie działań, które będą niwelować powstające nierówności. W przypadku osób z niepełnosprawnościami ważne jest określenie jaki styl życia osoby te prowadzą, które z obszarów wymagają wsparcia oraz opracowanie takich zaleceń oraz informacji i kierunków wsparcia, które będą przygotowane w sposób odpowiedni i dostosowany do możliwości psychofizycznych oraz intelektualnych tych osób.

Istotne jest również zwrócenie uwagi na taką grupę zawodową, jaką są strażacy. Nowotwory, a także choroby układu krążenia są główną przyczyną zgonów w tej grupie (nagła śmierć sercowa jest przyczyną około 45% wypadków śmiertelnych na służbie). Jednym z modyfikowalnych czynników zapobiegania NCD jest zdrowa dieta (prawidłowy sposób żywienia). Jednak w grupie funkcjonariuszy straży pożarnej zaobserwowano nadmierne spożycie tłuszczu, cholesterolu, białka, cukru i sodu, a w mniejszych ilościach niż jest to zalecane - owoców, warzyw, produktów pełnoziarnistych i błonnika pokarmowego. Badania w kierunku sposobu żywienia u strażaków pozwolą określić błędy w ich odżywianiu, a także zwrócić uwagę na wpływ żywienia na zapobieganie chorobom.

5.5. Wiedza i kultura bezpieczeństwa pracy

Jak wynika z reguły, którą przedstawił Heinrich¹⁶⁵, więcej wypadków przy pracy jest związana z niebezpiecznymi zachowaniami pracowników (88%) niż z zagrożeniami wynikającymi z warunków pracy. Według danych GUS w 2023 r. nieprawidłowe zachowanie się pracownika było przyczyną aż 41,1% wypadków przy pracy. Wynik ten wskazuje na potrzebę podnoszenia poziomu wiedzy wśród pracowników i pracodawców oraz budowania kultury bezpieczeństwa pracy.

Świadomość w zakresie bezpieczeństwa pracy należy rozumieć jako świadomość występowania zagrożeń w środowisku pracy oraz związanego z nimi ryzyka, które wiąże się z wykonywaną pracą. Budowanie świadomości w zakresie bezpieczeństwa pracy oparte na podnoszeniu poziomu wiedzy ma więc na celu przyciągnięcie uwagi i zainteresowanie problematyką bezpieczeństwa pracy. W efekcie człowiek (pracownik lub pracodawca) analizuje i rozumie ryzyko związane z pracą i modyfikuje czynności zawodowe tak, aby były one wykonywane bezpiecznie w kontekście stanu psychofizycznego, a także uwzględnia zmieniające się warunki pracy. Do budowania świadomości konieczne jest dostarczanie wiedzy na temat bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Głównym celem budowania kultury bezpieczeństwa jest m.in. rozwijanie i kształtowanie postaw opartych na takich wartościach, jak: zdrowie, bezpieczeństwo, wzajemne zrozumienie, dobra komunikacja i współodpowiedzialność. Tak ujmowana kultura bezpieczeństwa może być rozpatrywana w odniesieniu do całości społeczeństwa, a także do określonej grupy ludzi czy organizacji lub do pojedynczych osób. Dlatego wyróżnia się kulturę bezpieczeństwa: społeczeństwa, przedsiębiorstwa i jednostki¹⁶⁶. Dla osiągnięcia wysokiego poziomu kultury bezpieczeństwa pracy (zarówno na poziomie indywidualnym, przedsiębiorstwa, jak i społeczeństwa) konieczne podnoszenie poziomu wiedzy z wykorzystaniem specjalistycznych, nowoczesnych narzędzi edukacyjnych i narzędzi

¹⁶⁵ Geller E. S., *The Psychology of Safety*. Radnor, Pennsylvania: Chilton Book Company, 1996

¹⁶⁶ Studenski R., *Kultura bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie*. Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Praktyka, 2000, nr 9, s. 1-4.

wspomagających zarządzanie bhp, internetowych baz wiedzy i baz danych, Internetu (w tym tematycznych serwisów internetowych), a także wydawnictw oraz narzędzi komunikacji społecznej i naukowej.

Powstanie mediów cyfrowych spowodowało, że sposób komunikowania się uległ znacznemu przeobrażeniu, a publiczny charakter komunikatorów i mediów społecznościowych spowodował, że komunikacja wizualna stała się niezwykle istotna. Dlatego w komunikacji społecznej dotyczącej tematyki bezpieczeństwa pracy istotne obecnie jest stosowanie narzędzi komunikacji wizualnej (nie tylko statycznych plakatów, infografik, fotografii czy znaków bezpieczeństwa, lecz także ruchomych obrazów w postaci filmów i animacji), interaktywnych narzędzi i gier edukacyjnych, które pomagają zwiększać zaangażowanie i zapamiętywanie przekazanych treści. Krótkie filmy instruktażowe i animacje dotyczące tematyki bezpieczeństwa pracy są dla wielu pracowników (szczególnie młodszych wiekiem) najskuteczniejszym narzędziem przekazywania informacji dotyczących bezpieczeństwa pracy. Należy także uwzględnić fakt, że mimo ogromnej popularności i dostępności mediów elektronicznych oraz cyfrowych narzędzi komunikacji, klasyczne materiały, jak np. drukowane ulotki informacyjne czy znaki bezpieczeństwa wciąż skutecznie oddziałują na dużą grupę pracowników (szczególnie starszych). Stąd konieczne jest opracowywanie i udostępnianie materiałów edukacyjnych i informacyjnych w takiej formie.

Narzędzia edukacyjne

Dla budowania świadomości oraz kultury bezpieczeństwa pracy konieczna jest edukacja, która ma na celu dostarczenie wiedzy niezbędnej do bezpiecznego wykonywania pracy, a także uświadomienie pracownikom i pracodawcom potencjalnych zagrożeń w miejscu pracy oraz metod ich ograniczania lub eliminacji. Jednym z kluczowych celów edukacji jest stworzenie i umocnienie kultury, w której bezpieczeństwo jest wartością priorytetową na wszystkich szczeblach organizacji. Co warto podkreślić edukacja z zakresu bezpiecznych zachowań powinna zacząć się jeszcze przed rozpoczęciem pracy zawodowej, stąd powinna być realizowana na wszystkich poziomach edukacji dzieci, młodzieży i dorosłych.

Prowadzenie działalności edukacyjnej wymaga zapewniania nowoczesne narzędzi i materiałów edukacyjnych, uwzględniających aktualne wyniki badań oraz zwracających uwagę na konsekwencje dla bezpieczeństwa i higieny pracy, wynikające z wprowadzania zmian w procesach produkcyjnych i technologicznych, a także konsekwencji cyfrowej transformacji środowiska pracy. Niezbędne narzędzia i materiały edukacyjne powinny być zatem dostosowane do postępujących zmian programowych i strukturalnych w szkolnictwie, aby zastosowane w procesie edukacji wpływały na kształtowanie bezpiecznych zachowań i umożliwiały prowadzenie edukacji zgodnie ze standardami obowiązującymi na wszystkich jej poziomach.

Skuteczne narzędzia wykorzystujące nowe technologie i wspierające edukację z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy odgrywają coraz większą rolę w podnoszeniu świadomości i kompetencji pracowników. Dzięki postępowi technologicznemu działania edukacyjne są bardziej interaktywne, dostępne oraz dostosowane do specyficznych potrzeb różnych branż i stanowisk. Kierunkiem prac w obszarze edukacji powinno być zatem opracowywanie narzędzi edukacyjnych w postaci: platform e-learningowych, edukacyjnych aplikacji mobilnych, narzędzi z zastosowaniem technologii wirtualnej rzeczywistości (VR) i rozszerzonej rzeczywistości (AR), symulatorów i gier edukacyjnych oraz szkoleń online na żywo. Należy jednak podkreślić, że ze względu na ich specyfikę istotne jest zapewnienie działaniom edukacyjnym i szkoleniowym z zakresu bhp oraz ergonomii odpowiedniego wsparcia informatycznego.

Platformy e-learningowe są obecnie jednym z najpopularniejszych nowoczesnych narzędzi w edukacji bhp. Umożliwiają one przeprowadzanie szkoleń zdalnie, w dogodnym dla pracownika czasie i miejscu. Dzięki interaktywnym modułom, quizom oraz symulacjom sytuacji zagrożeń, pracownicy mogą efektywnie przyswajać wiedzę teoretyczną i praktyczną bez konieczności fizycznej obecności w sali szkoleniowej. Takie platformy oferują także możliwość monitorowania postępów i wyników szkoleń, co ułatwia pracodawcom kontrolę nad realizacją obowiązkowych kursów bhp.

Edukacyjne aplikacje mobilne stanowią kolejne innowacyjne narzędzie wspierające edukację bhp. Dostępne na smartfonach i tabletach, umożliwiają szybki dostęp do materiałów edukacyjnych, procedur bezpieczeństwa oraz interaktywnych ćwiczeń. Dzięki funkcji powiadomień, aplikacje mogą przypominać pracownikom o obowiązkowych szkoleniach lub procedurach bezpieczeństwa w danym miejscu pracy. Aplikacje te są szczególnie przydatne dla pracowników mobilnych, którzy mogą korzystać z nich w dowolnym miejscu i czasie.

W działaniach edukacyjnych konieczne jest także wykorzystanie technologii XR (Extended Reality), w tym AR i VR, które obecnie zyskują na znaczeniu jako narzędzia wspomagające pracowników, umożliwiając im bezpieczniejsze i bardziej ergonomiczne przygotowanie do wykonywania zadań. Wykorzystanie tych technologii w symulacjach i szkoleniach pozwala pracownikom na lepsze zrozumienie procesów pracy, co jest kluczowe dla identyfikacji potencjalnych zagrożeń w miejscu pracy. Dzięki temu można skutecznie zmniejszyć ryzyko wypadków. Technologia wirtualnej rzeczywistości (VR) staje się coraz bardziej popularna w szkoleniach bhp, szczególnie w branżach wysokiego ryzyka, takich jak budownictwo, górnictwo czy przemysł ciężki. Symulacje VR pozwalają na realistyczne odtworzenie środowisk pracy, w których pracownicy mogą doświadczać niebezpiecznych sytuacji bez narażania się na rzeczywiste ryzyko. Wirtualne szkolenia uczą pracowników, jak reagować w sytuacjach awaryjnych, jak postępować zgodnie z procedurami bezpieczeństwa, a także jak unikać zagrożeń w codziennych zadaniach. Dzięki technologii rozszerzonej rzeczywistości (AR) pracownicy mogą na żywo zobaczyć dodatkowe informacje lub wskazówki dotyczące bezpieczeństwa podczas wykonywania swoich obowiązków. Na przykład, za pomocą specjalnych okularów AR, mogą otrzymywać instrukcje dotyczące bezpiecznej obsługi maszyn, ostrzeżenia o potencjalnych zagrożeniach lub sugestie dotyczące bezpiecznego poruszania się w miejscu pracy. Konieczne jest zatem opracowanie innowacyjnych narzędzi edukacyjnych na bazie technologii rzeczywistości wirtualnej oraz wzbogaconej, dostosowanych do potrzeb różnych grup zawodowych. Narzędzia szkoleniowe bazujące na technikach rzeczywistości wirtualnej, takie jak symulatory maszyn i pojazdów, są coraz powszechniej stosowane do szkolenia pracowników, zwłaszcza w branżach o wysokiej liczbie wypadków przy pracy.

Symulatory i gry edukacyjne to nowoczesne narzędzia, które angażują pracowników w naukę poprzez interaktywne formy rozrywki. Symulatory pozwalają na realistyczne odtworzenie różnych scenariuszy pracy, co uczy pracowników, jak bezpiecznie poruszać się w trudnych warunkach. Gry edukacyjne z kolei łączą naukę z elementami rywalizacji, co zwiększa zaangażowanie i motywację do zdobywania wiedzy na temat bhp. Tego typu narzędzia szczególnie dobrze sprawdzają się w szkoleniu młodszych pracowników, którzy preferują dynamiczne i interaktywne formy nauki.

Szkolenia online na żywo to efektywny sposób na przekazywanie wiedzy z zakresu bhp, szczególnie w dużych organizacjach lub dla rozproszonych zespołów. W ramach takich wydarzeń eksperci bhp mogą prowadzić interaktywne prezentacje, odpowiadać na pytania uczestników oraz omawiać najnowsze przepisy i technologie związane z bezpieczeństwem pracy. Webinary dają również możliwość zdalnego uczestnictwa, co jest dużym udogodnieniem dla pracowników, którzy nie mogą być obecni fizycznie na szkoleniach.

W dobie rozwoju nowoczesnych technologii, w tym sztucznej inteligencji, niezbędne jest jej zastosowanie także w działaniach edukacyjnych. Zastosowanie sztucznej inteligencji odgrywa coraz większą rolę w edukacji z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, wprowadzając bardziej efektywne, spersonalizowane i dynamiczne narzędzia szkoleniowe. Dzięki zdolności tej technologii do analizy danych, dostosowywania treści oraz automatyzacji procesów, możliwe jest lepsze przygotowanie pracowników do bezpiecznego wykonywania swoich obowiązków. Jednym z najważniejszych aspektów jest możliwość personalizacji szkoleń. Na podstawie analizy danych dotyczących stanowiska pracy, poziomu doświadczenia i wcześniejszych wyników testów, algorytmy sztucznej inteligencji mogą dostosowywać treści szkoleniowe do indywidualnych potrzeb pracownika. Dzięki temu pracownicy otrzymują wiedzę bardziej adekwatną do specyfiki swoich zadań, co zwiększa skuteczność nauki. Technologia ta pozwala także na monitorowanie i analizowanie zachowań pracowników w miejscu pracy, korzystając z danych pochodzących z kamer, czujników lub maszyn. Systemy są w stanie wykrywać nieprawidłowości, takie jak brak użycia odpowiedniego sprzętu ochronnego, i natychmiast informować o tym pracowników, co pozwala na szybką reakcję i eliminację zagrożeń. Ponadto algorytmy mogą analizować dane historyczne z wypadków i innych zdarzeń, identyfikując wzorce, które mogą prowadzić do niebezpiecznych sytuacji. Na tej podstawie możliwe jest opracowywanie programów szkoleniowych skupiających się na najbardziej ryzykownych aspektach pracy. Sztuczna inteligencja znajduje również zastosowanie w automatycznym generowaniu treści edukacyjnych, takich jak moduły szkoleniowe, quizy i symulacje sytuacji niebezpiecznych. Dzięki temu możliwe jest tworzenie realistycznych scenariuszy dostosowanych do specyficznych warunków pracy. Dodatkowo istnieje możliwość dynamicznego dostosowywania programów edukacyjnych w oparciu o informacje zwrotne od użytkowników.

Warta podkreślenia jest także możliwość wykorzystywania narzędzi edukacyjnych opartych o wirtualną czy rozszerzoną rzeczywistość. Pozwala to na tworzenie interaktywnych symulacji środowisk pracy, w których pracownicy mogą bezpiecznie uczyć się reagowania w sytuacjach awaryjnych. Takie połączone rozwiązania pozwalają na monitorowanie działań pracowników i dostarczanie natychmiastowej informacji zwrotnej, co pozwala na szybsze przyswajanie wiedzy i eliminację błędów. Pomocnym narzędziem edukacyjnym są także chatboty i asystenci wirtualni („zasilani” sztuczną inteligencją). Rozwiązania te zapewniają wsparcie dla pracowników, odpowiadając na pytania dotyczące przepisów bhp, udzielając informacji o procedurach bezpieczeństwa oraz analizując utrwalony oraz (zdjęcie lub film) stanowiska pracy w celu poziomu oceny bezpieczeństwa warunków pracy.

W opracowywanych materiałach i narzędziach edukacyjnych konieczne jest uwzględnianie potrzeb zróżnicowanych grup odbiorców m.in. pod względem wieku, poziomu edukacji i poziomu kultury bezpieczeństwa. Rozwój nowoczesnych narzędzi edukacyjnych nie powinien zatem oznaczać całkowitej rezygnacji z materiałów drukowanych, dostępnych bez konieczności korzystania z Internetu. Materiały powinny być dostępne w różnych formatach, a w procesie ich przygotowywania konieczne jest uwzględnienie potrzeb i wymagań m.in. osób z niepełnosprawnościami czy mieszkańców obszarów wiejskich, gdzie dostęp do szybkiego Internetu może być ograniczony.

Istotną kwestią jest też zapewnianie materiałów i programów edukacyjnych dotyczących tematyki bhp do wykorzystania w programie edukacji ustawicznej. Konieczne są także działania na rzecz podnoszenia jakości usług edukacyjnych i doradczych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, świadczonych przez jednostki edukacyjne i specjalistów w tej dziedzinie. Dlatego też za celowe należy uznać utrzymywanie i dalszy rozwój systemu uznawania kompetencji jednostek szkoleniowych wspierających kształtowanie warunków pracy w Polsce oraz systemu wsparcia służby bezpieczeństwa i higieny pracy, przez rozwój działalności szkoleniowej i doradczej.

Narzędzia informatyczne - bazy wiedzy, bazy danych, serwisy

Ze względu na potrzeby przedstawicieli przedsiębiorstw z zakresu stałego dostępu do rzetelnych źródeł wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa pracy konieczna jest aktualizacja i dalszy rozwój nowoczesnych narzędzi komputerowych wspomagających zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy (w tym baz wiedzy i danych nt. ryzyka wynikającego z występowania w środowisku pracy czynników fizycznych, chemicznych, biologicznych i psychospołecznych, a także przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym), zgodnych z najnowszą wiedzą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (dostępnych na różnych platformach sprzętowych - komputery stacjonarne, komputery przenośne, tablety, itp.), a także narzędzi online, dostępnych bezpłatnie w Internecie. Równie celowym jest opracowywanie i udostępnianie w Internecie aktualnych i łatwych w użytkowaniu interaktywnych aplikacji internetowych wspomagających prowadzenie działań z tego zakresu.

Bazy wiedzy jako systemy informacyjne gromadzące, organizujące i udostępniające wiedzę z różnych dziedzin, mają na celu wspieranie procesów decyzyjnych, edukacyjnych oraz operacyjnych w różnych kontekstach. Stanowią system wsparcia, szczególnie dla małych i średnich przedsiębiorstw, jak również specjalistów ds. bhp w przestrzeganiu przepisów krajowych i UE, skutecznych metod zarządzania ryzykiem zawodowym i narzędzi przydatnych w codziennej pracy.

Wdrażanie strategii UE w zakresie chemikaliów na rzecz nietoksycznego środowiska stawia przed służbami bhp nowe wyzwania. Muszą oni nie tylko nadążać za zmieniającymi się przepisami, ale także wdrażać odpowiednie procedury i środki w celu zapewnienia zgodności z przepisami ochrony zdrowia pracowników i środowiska. Niezbędne jest zatem wsparcie pracowników służby bhp w wypełnianiu obowiązków wynikających ze zmieniających się przepisów związanych z wdrażaniem tych strategii, rewizji rozporządzeń CLP i REACH, a tym samym budowanie świadomości bezpiecznej pracy z chemikaliami. Konieczne jest też szerokie upowszechnianie problematyki związanej z substancjami o działaniu rakotwórczym, mutagennym i reprotoksycznym, ich toksycznością i wpływem na zdrowie reprodukcyjne. Dane te są kluczowym elementem dyrektywy 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, która ma na celu wzmocnienie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników w miejscu pracy, szczególnie w kontekście narażenia na substancje niebezpieczne. W wielu przypadkach zakłady stwarzające duże zagrożenie wystąpieniem poważnej awarii przemysłowej muszą stosować dodatkowe przepisy prawne, co może nieraz powodować konieczność wypełniania częściowo sprzecznych procedur. Z drugiej strony, stosowanie nowych technologii związane jest często z nowymi zagrożeniami dotychczas niewystępującymi, np. substancje niebezpieczne dla środowiska zastępowane są substancjami niestwarzającymi zagrożenia dla środowiska, ale posiadającymi właściwość palną. W obu przypadkach kluczowe jest dotarcie (zarówno do kierownictwa przedsiębiorstw, jak i pracowników) z przygotowanymi materiałami informacjami, szkoleniowymi dedykowanymi określonym grupom odbiorców i przygotowanymi z uwzględnieniem poziomu ich wiedzy, doświadczenia i wieku. Wykorzystanie cyfryzacji w obszarze przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym może pozwolić na efektywniejsze przekazywanie wiedzy, co będzie miało istotny wpływ na poziom bezpieczeństwa.

Konieczne jest także prowadzenie prac z zakresu zarządzania wiedzą i tworzenie nowych źródeł wiedzy. Zapewnia to wsparcie upowszechniania wyników badań naukowych w formie publikacji (naukowych i popularno-naukowych) z wykorzystaniem bazy bibliograficznej piśmiennictwa z dziedziny bhp i ergonomii. Konieczne w tym zakresie jest prowadzenie współpracy z jednostkami naukowymi wspomagającymi upowszechnianie informacji i użytkownikami informacji, a także badanie potrzeb informacyjnych odbiorców informacji w aspekcie zmian zachodzących w środowisku pracy. Cyfrowa transformacja środowiska pracy wymusza konieczność cyfryzacji zasobów publikacyjnych instytucji naukowych i udostępniania publikacji naukowych i popularno-naukowych

w trybie Open Access z wykorzystaniem dostępnych narzędzi związanych z rejestrowaniem i udostępnianiem informacji. Wsparciem transferu wiedzy może być także wykorzystywanie sztucznej inteligencji do opracowywania i udostępniania zasobów informacyjnych, jak również wdrożenie nowoczesnego systemu służącego do zarządzania i udostępniania informacji na temat badań naukowych (jak np. systemu CRIS - *Current Research Information System*). Uzupełnieniem tych działań jest prowadzenie analiz naukometrycznych, które umożliwiają poszukiwanie i wskazywanie sposobów na zwiększenie międzynarodowego zasięgu oddziaływania wyników badań naukowych z zakresu bezpieczeństwa, prezentowanych w publikacjach naukowych indeksowanych w kontrolowanych zbiorach informacji (bazach bibliograficzno-abstraktowych Web of Science CC, Scopus, platformach wydawnictw np. Springer, Taylor&Francis). Dlatego konieczne jest podejmowanie współpracy z ośrodkami akademickimi i instytucjami badawczymi w zakresie prowadzenia analiz dotyczących komunikacji i informacji naukowej, jako sposobu na podniesienie efektywności projektowanych i realizowanych prac badawczych (aktywność publikacyjna, konferencyjna) w zakresie bezpiecznego funkcjonowania człowieka w środowisku pracy.

6. Cele realizacji VII etapu Programu

6.1. Cel główny

Celem głównym Programu jest opracowywanie innowacyjnych rozwiązań ukierunkowanych na zwiększanie bezpieczeństwa pracy i poprawę dobrostanu pracowników w celu ograniczania liczby wypadków przy pracy oraz chorób zawodowych, uwzględniających rozwój technologii i zmiany na rynku pracy, przeznaczonych do wprowadzania do praktyki społeczno-gospodarczej, których wykorzystanie przyczyni się do budowy kultury bezpieczeństwa i ograniczania strat ekonomicznych i społecznych wynikających z wypadków przy pracy i chorób zawodowych.

6.2. Cele szczegółowe

Osiągnięcie celu głównego Programu będzie realizowane przez działania ukierunkowane na 5 następujących celów szczegółowych:

- Cel 1:** Opracowanie rozwiązań organizacyjnych i technicznych wspomagających tworzenie zdrowych bezpiecznych warunków pracy
- Cel 2:** Opracowanie nowych i poprawa właściwości ochronnych i ergonomii istniejących środków ochrony indywidualnej i zbiorowej
- Cel 3:** Wsparcie dostosowania i implementacji prawodawstwa UE
- Cel 4:** Wsparcie utrzymania zdolności do pracy różnorodnych grup pracowników
- Cel 5:** Budowanie kultury bezpieczeństwa i podnoszenie poziomu wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy

7. Podstawy prawne ustanowienia VII etapu Programu

Podstawy ustanowienia programu wieloletniego pn. *Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy*, etap VII, wynikają z następujących przepisów prawnych:

1. Art. 136 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (t. j. Dz. U. z 2023 r., poz. 1270 ze zm.), według którego programy wieloletnie są ustanawiane w celu realizacji strategii przyjętych przez Radę Ministrów; Rada Ministrów, ustanawiając program, wskazuje jego wykonawcę; realizacja programu wieloletniego może być podzielona na etapy.
2. Art. 15 ust. 4 pkt 2 ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (t. j. Dz. U. z 2024 r. poz. 324), według którego polityka rozwoju może być prowadzona za pomocą programów wieloletnich, o których mowa w przepisach o finansach publicznych.
3. Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz.724, ze zm.), § 2 ust. 2 pkt 1 oraz § 3 pkt 1 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie nadania Centralnemu Instytutowi Ochrony Pracy statusu państwowego instytutu badawczego (Dz. U. poz. 1606), zgodnie z którymi do zadań Instytutu należy m.in. prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych oraz realizacja innych zadań ustalonych dla Instytutu przez Radę Ministrów w programach wieloletnich, ustanawianych na podstawie przepisów o finansach publicznych.
4. Art. 22 pkt 2 ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych (t. j. Dz. U. z 2024 r. poz.534), według którego do zadań państwowego instytutu badawczego należy wykonywanie zadań szczególnie ważnych dla planowania i realizacji polityki państwa, których wykonanie jest niezbędne do zapewnienia obronności i bezpieczeństwa publicznego, działania wymiaru sprawiedliwości, ochrony dziedzictwa narodowego, rozwoju edukacji i kultury, kultury fizycznej i sportu oraz poprawy jakości życia obywateli, dotyczących: opracowywania i opiniowania standardów w zakresie rynku pracy, ochrony pracy i zabezpieczenia społecznego, ochrony zdrowia, ochrony środowiska, gospodarki żywnościowej, gospodarki przestrzennej, gospodarki bogactwami i zasobami naturalnymi, rozwoju społeczeństwa informacyjnego, bezpieczeństwa technicznego, energetycznego i bezpieczeństwa transportu oraz standardów produktów, procesów i usług, a także warunków przestrzegania tych standardów.

Źródłem finansowania Programu są środki finansowe ustalane w ustawach budżetowych na realizację zadań programów wieloletnich (których głównym wykonawcą i koordynatorem jest Instytut), ustanawianych na podstawie przepisów o finansach publicznych.

Dysponentem środków budżetowych ustalanych na realizację zadań programów wieloletnich są:

- a. w części dotyczącej badań naukowych i prac rozwojowych – minister właściwy do spraw szkolnictwa wyższego i nauki,
- b. w części dotyczącej zadań innych niż określone w lit. a – minister właściwy do spraw pracy.

Etap VII Programu stanowić będzie kontynuację programu wieloletniego *Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy*, którego etap I został ustanowiony uchwałą nr 117/2007 Rady Ministrów z dnia 3 lipca 2007 r. do realizacji w latach 2008–2010, etap II uchwałą nr 154/2010 Rady Ministrów z dnia 21 września 2010 r. do realizacji

w latach 2011–2013, etap III uchwałą nr 126/2013 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2013 r. do realizacji w latach 2014–2016, etap IV uchwałą nr 203/2015 Rady Ministrów z dnia 26 października 2015 r. do realizacji w latach 2017–2019, etap V – uchwałą nr 80/2019 Rady Ministrów z dnia 13 sierpnia 2019 r. do realizacji w latach 2020–2022, a etap VI realizowany w latach 2023–2025 - uchwałą Nr 193/2022 Rady Ministrów z dnia 20 września 2022 r.

Należy podkreślić rolę programu wieloletniego Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy w realizacji zobowiązań rządu wynikających z członkostwa w Unii Europejskiej. Program ten spełnia bowiem rolę Krajowej Strategii w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, o której mowa w Komunikacie Komisji z dnia 28 czerwca 2021 r. do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów pt. „Ramy Strategiczne UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027, Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w zmieniającym się świecie pracy”[1], a jednocześnie jest narzędziem implementacji postanowień wymienionych Ram Strategicznych UE na poziomie krajowym.

Realizacja Programu umożliwi więc zarówno poszerzenie wiedzy, jak i jej upowszechnianie, a więc realizację zadań państwa w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony pracy – zgodnie z art. 66 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. poz. 483, z późn. zm.)

8. Struktura VII etapu Programu

Na podstawie analizy stanu warunków pracy w Polsce oraz przeglądu strategii i dokumentów międzynarodowych oraz krajowych, obejmujących zadania i kierunki działań państwa zostały sprecyzowane aktualne wyzwania społeczno-gospodarcze w dziedzinie bezpieczeństwa i ergonomii pracy. Szczegółowa analiza zidentyfikowanych wyzwań posłużyła do określenia celu głównego oraz celów szczegółowych Programu. Cele te realizowane będą poprzez projekty badawcze i zadania z zakresu służb państwowych prowadzone dla realizacji każdego z pięciu celów szczegółowych Programu (rys. 15).

Projekty badawcze będą prowadzone jako projekty o charakterze interdyscyplinarnym i wielowątkowym, realizowane w dwóch formułach:

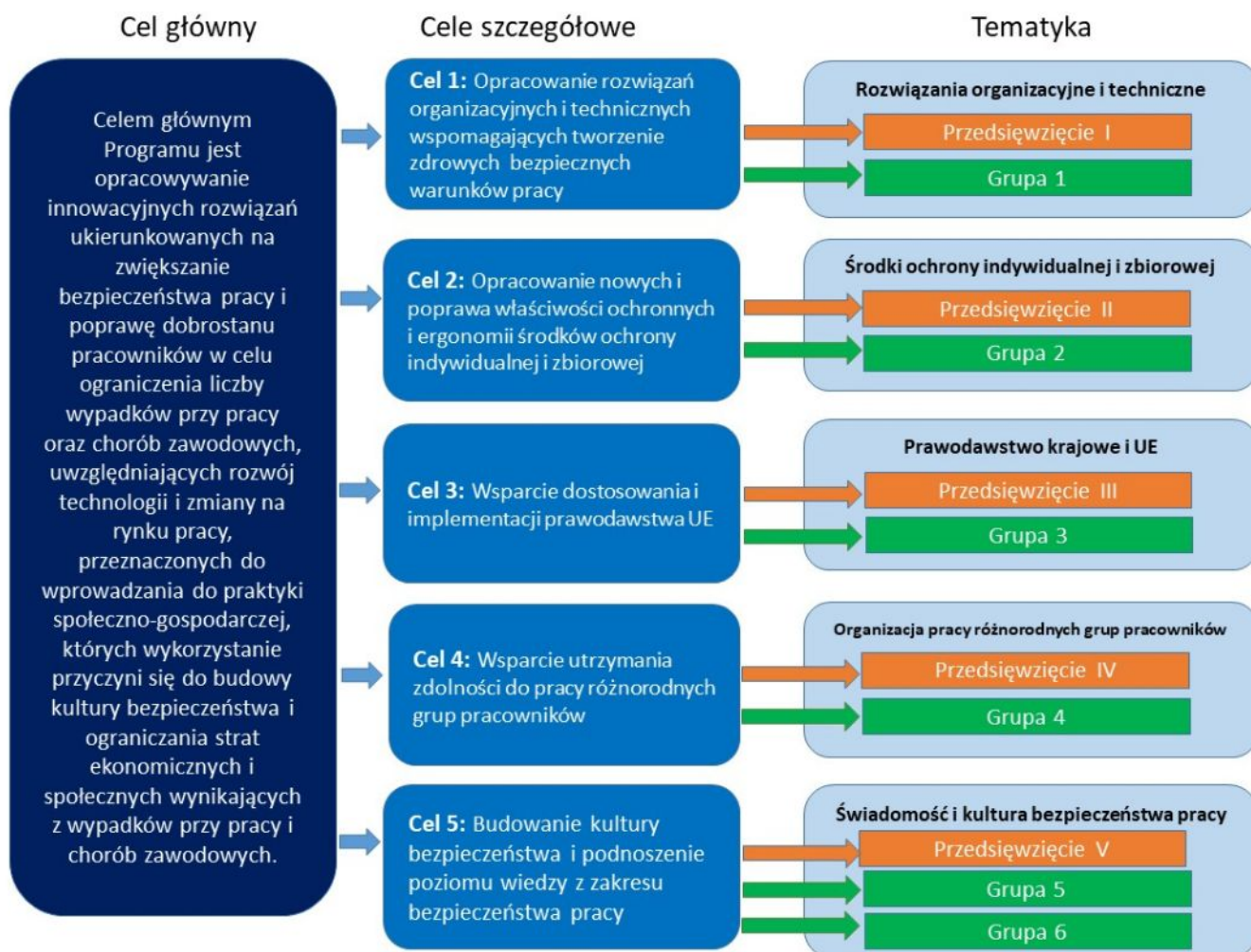
- projekty realizowane na nowo wypracowanych zasadach w ścisłej współpracy z partnerami o specjalistycznych kompetencjach niezbędnych do osiągnięcia celów szczegółowych Programu oraz podmiotami wdrażającymi lub
- projekty międzyzakładowe, łączące wiedzę z kilku dziedzin.

Zadania w zakresie służb państwowych będą bezpośrednią odpowiedzią na zapotrzebowanie strategii krajowych i europejskich oraz interesariuszy Programu.

Wszystkie prace będą prowadzone w sposób zapewniający wzmocnienie współpracy ze środowiskiem społeczno-gospodarczym, co pozwoli na wymianę wiedzy i doświadczeń oraz adaptację najlepszych praktyk globalnych do lokalnych warunków. Pozwoli to z jednej strony na zwiększenie świadomości na temat znaczenia bezpieczeństwa pracy oraz promowanie kultury bezpieczeństwa wśród wszystkich interesariuszy a z drugiej przyczyni się do płynnego wdrażania opracowanych rozwiązań.

Istotnym elementem Programu jest także ewaluacja i monitorowanie realizacji projektów oraz zadań, co umożliwi bieżące dostosowywanie działań do zmieniających się warunków i potrzeb. Ewaluacja będzie obejmowała analizę efektywności, skuteczności oraz wpływu podejmowanych działań na poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy.

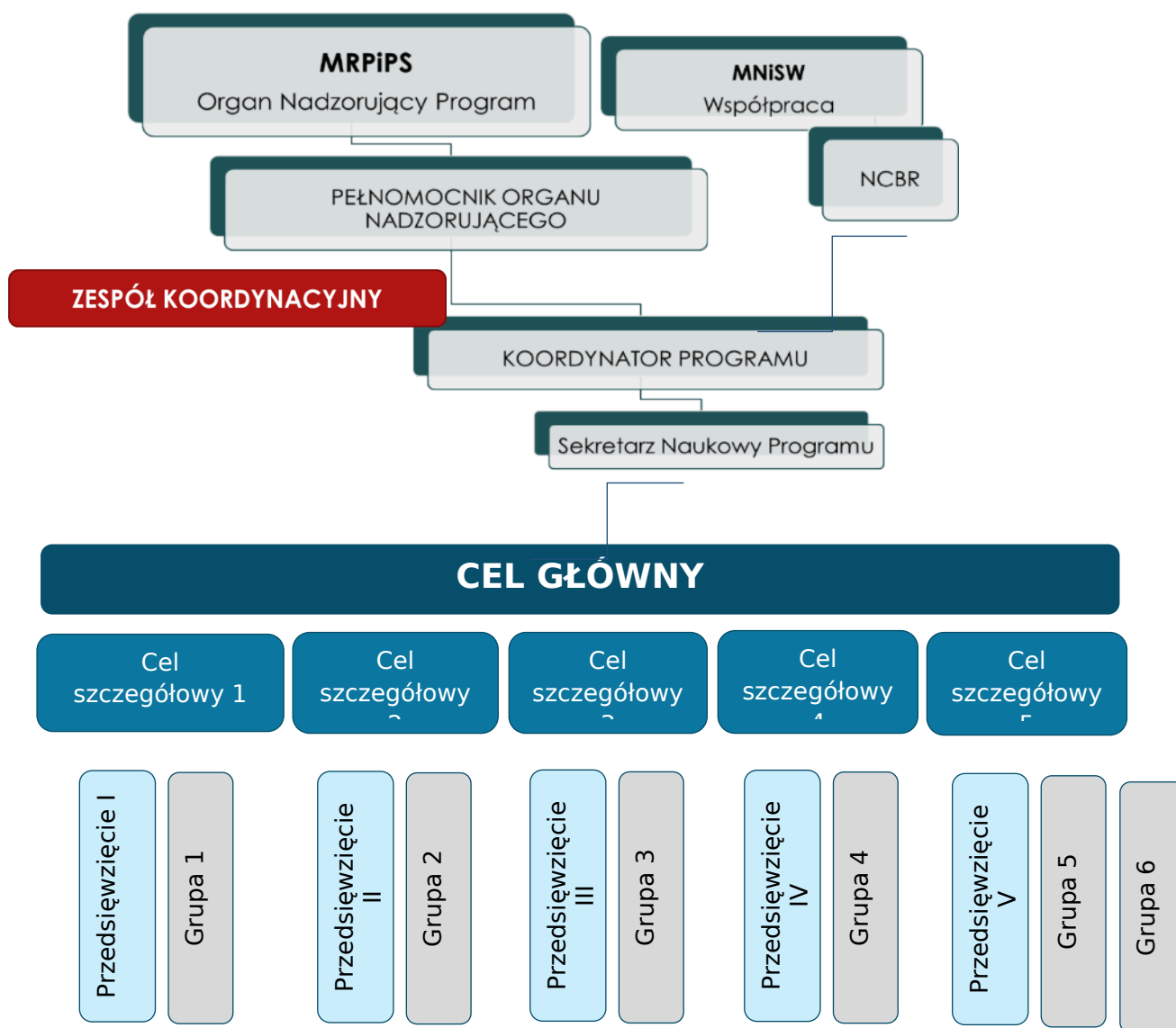
Ważnym aspektem jest również zaangażowanie interesariuszy na różnych etapach realizacji Programu. Włączenie pracodawców, pracowników, organizacji pozarządowych, instytucji naukowych oraz innych podmiotów zainteresowanych tematyką bezpieczeństwa pracy przyczyni się do lepszego zrozumienia potrzeb i oczekiwań oraz zwiększy skuteczność podejmowanych działań.



Rys. 15. Struktura VII etapu Programu

9. Założenia systemu realizacji i monitorowania VII etapu Programu

Nadzór nad realizacją programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy będzie sprawował minister właściwy ds. pracy, reprezentowany przez Pełnomocnika Organu Nadzorującego, we współpracy z ministrem właściwym ds. szkolnictwa wyższego i nauki (przez agencję wykonawczą – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju). Funkcję Koordynatora Programu i Głównego Wykonawcy będzie pełnił dyrektor Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego. Strukturę systemu zarządzania programem prezentuje poniższy schemat (Rys. 16).



Rys. 16 Struktura systemu zarządzania VII etapem Programu

część A – Program realizacji zadań w zakresie służb państwowych (**Grupy**)

część B – Program realizacji projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych (**Przedsięwzięcia**)

W celu monitorowania realizacji VII etapu programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy zostanie powołany Zespół Koordynacyjny pełniący funkcję opiniodawczo-doradczą w stosunku do Pełnomocnika Organu Nadzorującego i Koordynatora Programu. Organ Nadzorujący Program ustala Regulamin Zespołu Koordynacyjnego.

W skład Zespołu Koordynacyjnego wejdą członkowie wskazani przez Pełnomocnika Organu Nadzorującego Program spośród przedstawicieli resortów i innych organów administracji państwowej, nauki, organizacji pracodawców i pracowników, instytucji zainteresowanych wykorzystaniem wyników Programu, przedsiębiorstw posiadających wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy lub praktyczny dorobek w sferze gospodarczej objętej programem. Posiedzenia Zespołu Koordynacyjnego będą odbywały się co najmniej raz w roku, a ich przedmiotem będzie ocena stanu wykonania zadań w zakresie służb państwowych oraz projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych Programu, zrealizowanych w poprzednim roku. Ocena będzie przedstawiana

w formie pisemnej opinii Pełnomocnikowi Organu Nadzorującego. Pełnomocnik Organu Nadzorującego akceptuje opinię albo występuje o dodatkowe informacje lub opinie Zespołu Koordynacyjnego.

Zespół Koordynacyjny, monitorując realizację Programu na podstawie przeprowadzonej analizy, może wskazywać potrzebę ewentualnych korekt lub zmian o charakterze operacyjnym, nienaruszających jednak celu głównego Programu. Ustalenia przyjęte podczas posiedzenia Zespołu Koordynacyjnego i zawarte w opinii będą, po zaakceptowaniu przez Pełnomocnika Organu Nadzorującego, wiążące dla Koordynatora.

Interdyscyplinarna tematyka Programu, zgodnie z przyjętą jego strukturą, wymaga równoległej koordynacji merytorycznej oraz formalnej obu części, tj. części A – *Programu realizacji zadań w zakresie służb państwowych* oraz części B – *Programu realizacji badań naukowych i prac rozwojowych*. Koordynator Programu w celu zapewnienia sprawnego systemu raportowania i monitorowania w ramach Programu:

- powoła Sekretarza Naukowego Programu do bieżącej współpracy z wykonawcami oraz dokonywania okresowych przeglądów stanu realizacji zadań i projektów pod kątem osiągnięcia wskaźników produktu do realizacji założonych celów,
- wyznaczy liderów (opiekunów) grup i przedsięwzięć do pełnienia bezpośredniego nadzoru merytorycznego nad ich realizacją oraz dokonywania podsumowań uzyskanych wyników pod kątem ich zgodności z założeniami zadań i projektów,
- wyznaczy opiekunów merytorycznych, ze strony CIOP-PIB, poszczególnych projektów realizowanych przez zewnętrzne jednostki naukowe (kooperantów). Będą oni na bieżąco monitorować przebieg realizacji etapów projektów (na podstawie sprawozdań kwartalnych, półrocznych informacji o stanie realizacji prac), weryfikować etapowe/roczne materiały sprawozdawcze (sprawozdania etapowe i raporty), przygotowywać materiały merytoryczne dla komisji oceny prac naukowych. Ponadto opiekunowie merytoryczni będą odpowiedzialni za monitorowanie działań na rzecz wprowadzenia produktów do praktyki społeczno-gospodarczej (szczególnie w okresie 3 lat po zakończeniu Programu) we współpracy z Liderami, Sekretarzem Programu i Pełnomocnikiem Dyrektora ds. Wdrożeń CIOP-PIB.

9.1. Działania niezbędne do realizacji zadań i projektów badawczych

Dla osiągnięcia celu głównego oraz celów szczegółowych Programu, oprócz realizacji zadań z zakresu służb państwowych oraz projektów badawczych, niezbędna jest również realizacja działań je wspierających, polegających na:

1. Zapewnieniu informatycznego wsparcia edukacji zdalnej z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii.
2. Zapewnieniu nadzoru metrologicznego nad wyposażeniem pomiarowym stosowanym do badań związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ochroną środowiska
3. Utrzymaniu i doskonaleniu systemu zarządzania laboratoriów badawczych i wzorcujących zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025
4. Utrzymaniu i doskonaleniu systemu zarządzania w obszarze oceny zgodności środków ochrony indywidualnej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17065 oraz rozporządzenia (UE) 2016/425

5. Wspieraniu krajowych podmiotów gospodarczych oraz instytucji w stosowaniu postanowień Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 w sprawie środków ochrony indywidualnej
6. Wspieraniu pozyskiwania wiedzy i upowszechniania problematyki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników poprzez współpracę z międzynarodowymi organizacjami i programy współpracy naukowej.

9.2. Sprawozdawczość i monitoring

Celem sprawozdawczości i monitoringu będzie:

- określenie, w jakim stopniu realizacja zadań i projektów przekłada się na osiągnięcie założonych wskaźników osiągnięcia celów Programu,
- monitorowanie realizacji celu głównego i celów szczegółowych założonych w Programie z wykorzystaniem wskaźników produktu oraz rezultatu, przypisanych do poszczególnych celów szczegółowych Programu.

• Sprawozdawczość (*on-going*)

W ramach nadzoru Programu przez Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, sprawowanego przez Pełnomocnika Organu Nadzorującego, w okresach półrocznych formą sprawozdania z realizacji Programu będzie informacja Koordynatora Programu o stanie realizacji prac w ramach poszczególnych zadań i projektów, osiągniętych wskaźnikach oraz o poniesionych nakładach na ich wykonanie. W okresach rocznych Koordynator opracuje raporty roczne (w ostatnim roku realizacji Programu - raport końcowy) z części A i B Programu, które będą obejmowały pełne informacje dotyczące realizacji Programu, określenia stanu merytorycznego zaawansowania wykonania prac w ramach zadań i projektów, realizacji założonych w programie wskaźników produktu oraz ich upowszechniania, jak również informacje dotyczące wykorzystania środków finansowych. Raporty roczne, przedstawiane do oceny Zespołu Koordynacyjnego, będą stanowić podstawę do analiz Zespołu i sporządzenia opinii nt. realizacji Programu dla Pełnomocnika Organu Nadzorującego. Po zakończeniu każdego etapu realizacji Programu, kierownik zadania/projektu będzie zobowiązany do sporządzenia sprawozdania etapowego. Sprawozdanie, po jego zatwierdzeniu przez kierownika komórki realizującej zadanie/projekt oraz opiekuna grupy/przedsięwzięcia, zostanie przekazane do oceny recenzenta zewnętrznego. Sprawozdania będą przekazywane do odpowiedniego Departamentu pozostającego w strukturze Organu Nadzorującego Program.

Etapem merytorycznej oceny prac zrealizowanych w ramach etapu będzie posiedzenie Komisji Oceny Pracy Naukowej (KOPN), podczas którego kierownik zadania/projektu przedstawi zaproszonym gościom (m.in. przedstawicielom Organu Nadzorującego, zewnętrznym ekspertom merytorycznym, przedstawicielom gospodarki i administracji zainteresowanym wdrożeniem proponowanych w ramach projektu/zadania rozwiązań) wyniki prac prowadzonych w etapie oraz – w ramach prowadzonej dyskusji – pozna uwagi i oczekiwania potencjalnych użytkowników produktów Programu. Podczas posiedzenia zostanie przedstawiona recenzja sprawozdania. Z każdego posiedzenia KOPN sporządzany będzie protokół zawierający opis zrealizowanych prac, ustalenia Komisji i ewentualne zalecenia dla wykonawców. Protokoły oraz informacje o zrealizowaniu zaleceń Komisji i uwzględnieniu uwag wynikających z recenzji Sprawozdania będą przekazywane do akceptacji Pełnomocnika Organu Nadzorującego program.

Po zakończeniu zadania/projektu, kierownik zadania/projektu będzie zobowiązany do sporządzenia sprawozdania końcowego, które również będzie podlegało ww. procedurze.

W ramach nadzoru Programu przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, formą sprawozdania z części B Programu w okresach rocznych będzie raport okresowy (roczny, końcowy) oraz wniosek o płatność przedkładany przez Koordynatora Programu do NCBR wraz ze sprawozdaniami etapowymi z realizacji poszczególnych projektów. Dokumenty te będą zawierały informacje na temat wykonanych prac oraz poniesionych wydatków, jak również osiągniętych produktów. Ponadto Koordynator Programu przekaze Narodowemu Centrum Badań i Rozwoju sprawozdania kwartalne, dokumentujące poziom osiągnięcia zakładanych produktów programu.

- **Monitoring (*ex-post*)**

Koordynator Programu będzie zobowiązany do monitorowania celów Programu w okresie 5 lat po zakończeniu jego finansowania oraz przedstawiania wymaganych informacji i dokumentów do celów jego ewaluacji. Koordynator Programu będzie przekazywał Pełnomocnikowi Organu Nadzorującego oraz NCBR dane sprawozdawcze nt. działań podjętych w celu zapewnienia wykorzystania efektów Programu w praktyce społeczno-gospodarczej:

- po upływie 3 lat od daty zakończenia Programu przedstawi Pełnomocnikowi Organu Nadzorującego oraz NCBR Raport z wykorzystania wyników Programu w praktyce,
- po upływie 5 lat od daty zakończenia Programu przedstawi Pełnomocnikowi Organu Nadzorującego oraz NCBR Raport *ex-post* z realizacji Programu.

Do monitorowania realizacji projektów i zadań Programu będą zastosowane wskaźniki produktów (produkty) ujęte w następujących grupach i ich podgrupach:

A. Produkty służące dostosowywaniu prawa do wymagań dyrektyw UE i norm zharmonizowanych oraz wynikające z rozwoju wiedzy

1. propozycje zmian w regulacjach prawnych
2. propozycje nowych lub nowelizacja normatywów higienicznych
3. projekty norm polskich

B. Produkty służące ocenie zgodności parametrów środowiska pracy oraz wyrobów z wymaganiami prawa

4. procedury i metody badawcze
5. metody pomiaru, kryteria i metody oceny (w tym oceny ryzyka zawodowego)
6. stanowiska badawcze

C. Rozwiązania organizacyjne wspierające poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy

7. listy kontrolne, raporty
8. zalecenia, wytyczne, rekomendacje
9. procedury organizacyjne

D. Rozwiązania techniczne wspierające poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy

10. dokumentacje techniczne
11. modele i prototypy, systemy
12. zgłoszenia do ochrony prawnej (wzór użytkowy, patent)

E. Produkty służące budowaniu kultury bezpieczeństwa pracy i podnoszeniu poziomu wiedzy

13. narzędzia informatyczne (np. symulacje komputerowe VR i AR, aplikacje, kwestionariusze elektroniczne)
14. bazy danych i bazy wiedzy i ich aktualizacje
15. serwisy internetowe i ich aktualizacje oraz profile w mediach społecznościowych
16. monografie, podręczniki, poradniki
17. materiały szkoleniowe, programy i narzędzia edukacyjne
18. materiały informacyjne, w tym infografiki, newslettery, ulotki itp.
19. filmy tematyczne
20. artykuły popularnonaukowe – złożone w redakcjach
21. artykuły naukowe – złożone w redakcjach
22. referaty na konferencje
23. konferencje, seminaria, warsztaty, szkolenia – koncepcje programowe i organizacyjne.

Dla osiągnięcia celu głównego oraz celów szczegółowych Programu niezbędna jest realizacja działań wspierających wdrażanie wyników programów wieloletnich do praktyki społeczno-gospodarczej (oraz zadań i projektów), jak również upowszechniających problematykę bezpieczeństwa pracy w celu budowania kultury bezpieczeństwa. Działania te zawiera grupa F:

F. Wyniki i działania ukierunkowane na upowszechnianie problematyki bezpieczeństwa pracy, w tym wprowadzanie do praktyki wyników programów wieloletnich:

24. organizowanie konferencji, seminariów, warsztatów, szkoleń
25. organizowanie informacyjnych kampanii społecznych
26. popularyzacja wyników i problematyki na targach, wystawach i konkursach
27. popularyzacja wyników i problematyki w mediach, w tym w mediach społecznościowych
28. opracowywanie redakcyjne i wydawanie czasopism i wydawnictw zwartych
29. utrzymanie i doskonalenie systemu zarządzania laboratoriów badawczych i wzorcujących oraz zarządzania w obszarze oceny zgodności środków ochrony indywidualnej
30. wzorcowanie wyposażenia badawczego i pomiarowego
31. wspieranie krajowych podmiotów gospodarczych oraz instytucji, w szczególności poprzez działania na rzecz struktur sieciowych
32. wsparcie pozyskiwania wiedzy i upowszechniania problematyki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników poprzez współpracę z międzynarodowymi organizacjami i programy współpracy naukowej

W tabelach nr 1 i 2 przedstawiono zbiorcze zestawienie szacowanej liczby produktów planowanych do osiągnięcia w poszczególnych grupach. W tabeli nr 3 przedstawiono zakładane rezultaty realizacji zadań i projektów.

Tab. 1a. Zbiorcze zestawienie produktów planowanych do osiągnięcia w poszczególnych grupach

PRODUKTY			LICZBA PRODUKTÓW								cz. A i B
			cz. A – zadania w zakresie służb państwowych				cz. B – badania naukowe i prace rozwojowe				
Grupy	Lp.	Podgrupy	2026	2027	2028	Σ	2026	2027	2028	Σ	
A) Produkty służące dostosowywaniu prawa do wymagań dyrektyw UE i norm zharmonizowanych oraz wynikające z rozwoju wiedzy	1	propozycje zmian w regulacjach prawnych	23	23	28	74	20	20	20	60	134
	2	propozycje nowych lub nowelizacja normatywów higienicznych									
	3	projekty norm polskich									
B) Produkty służące ocenie zgodności parametrów środowiska pracy oraz wyrobów z wymaganiami prawa	4	procedury i metody badawcze	4	7	20	31	17	17	16	50	81
	5	metody pomiaru, kryteria i metody oceny (w tym oceny ryzyka zawodowego)									
	6	stanowiska badawcze									
C) Rozwiązania organizacyjne wspierające poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy	7	listy kontrolne, raporty	3	4	22	29	3	3	16	22	51
	8	zalecenia, wytyczne, rekommendacje									
	9	procedury organizacyjne									
D) Rozwiązania techniczne wspierające poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy	10	dokumentacje techniczne	2	0	2	4	0	2	30	32	36
	11	modele i prototypy, systemy									
	12	zgłoszenia do ochrony prawnej (wzór użytkowy, patent)									
E) Produkty służące budowaniu kultury bezpieczeństwa i podnoszeniu poziomu wiedzy	13	narzędzia informatyczne (np. symulacje komputerowe VR i AR, aplikacje, kwestionariusze elektroniczne)	112	140	222	474	71	95	145	311	785
	14	bazy danych i bazy wiedzy i ich aktualizacje									
	15	serwisy internetowe i ich aktualizacje oraz profile w mediach społecznościowych									
	16	monografie, podręczniki, poradniki									

PRODUKTY			LICZBA PRODUKTÓW								cz. A i B
			cz. A – zadania w zakresie służb państwowych				cz. B – badania naukowe i prace rozwojowe				
Grupy	Lp.	Podgrupy	2026	2027	2028	Σ	2026	2027	2028	Σ	
	17	materiały szkoleniowe, programy i narzędzia edukacyjne									
	18	materiały informacyjne, w tym infografiki, newslettery, ulotki itp.									
	19	filmy tematyczne									
	20	artykuły popularnonaukowe – złożone w redakcjach									
	21	artykuły naukowe – złożone w redakcjach									
	22	referaty na konferencje									
	23	konferencje, seminaria, warsztaty, szkolenia – konceptcje programowe i organizacyjne.									
SUMA			144	174	294	612	111	137	227	475	1087

Tab. 2. Powiązanie liczbowe produktów w grupach z celami szczegółowymi Programu

Grupa produktów	Cele szczegółowe					ŁĄCZNIE
	1	2	3	4	5	
	Szacunkowa liczba produktów					
a) Produkty służące dostosowywaniu prawa do wymagań dyrektyw UE i norm zharmonizowanych oraz wynikające z rozwoju wiedzy	1	0	129	0	4	134
b) Produkty służące ocenie zgodności parametrów środowiska pracy oraz wyrobów z wymaganiami prawa	10	7	63	0	1	81
c) Rozwiązania organizacyjne wspierające poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy	15	3	16	3	14	51
d) Rozwiązania techniczne wspierające poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy	19	13	1	3	0	36
e) Produkty służące budowaniu kultury bezpieczeństwa i podnoszeniu poziomu wiedzy	187	67	176	71	284	785
SUMA	232	90	385	77	303	1087

Tab. 3. Zbiorcze zestawienie działań planowanych do przeprowadzenia

DZIAŁANIA	Lp.	Podgrupy	LICZBA DZIAŁAŃ								cz. A i B
			cz. A – zadania w zakresie służb państwowych				cz. B – badania naukowe i prace rozwojowe				
			2026	2027	2028	Σ	2026	2027	2028	Σ	
Liczba działań upowszechniających i wdrożeniowych (gr. wskaźników F)	24	organizowanie konferencji, seminariów, warsztatów, szkoleń	314	316	323	953	0	1	7	8	961
	25	organizowanie informacyjnych kampanii społecznych									
	26	popularyzacja wyników i problematyki na targach, wystawach i konkursach									
	27	popularyzacja wyników i problematyki w mediach, w tym w mediach społeczność.									
	28	opracowywanie redakcyjne i wydawanie czasopism i wydawnictw zwartych									
	29	utrzymanie i doskonalenie systemu zarządzania laboratoriów badawczych i wzorcujących oraz zarządzania w obszarze oceny zgodności środków ochrony indywidualnej									
	30	Wzorcowanie wyposażenia badawczego i pomiarowego									
	31	wspieranie krajowych podmiotów gospodarczych oraz instytucji, w szczególności poprzez działania na rzecz struktur sieciowych									
	32	wsparcie pozyskiwania wiedzy i upowszechniania problematyki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników poprzez współpracę z międzynarodowymi organizacjami i programy współpracy naukowej									

Tab. 4. Zakładane rezultaty wprowadzenia do praktyki społeczno-gospodarczej planowanych produktów

GRUPY PRODUKTÓW	REZULTAT
A) Produkty służące dostosowywaniu prawa do wymagań dyrektyw UE i norm zharmonizowanych oraz wynikające z rozwoju wiedzy	Przekazanie właściwym organom propozycji zmian w istniejących w Polsce regulacjach prawnych z dziedziny bezpieczeństwa i higieny pracy oraz kryteriach certyfikacji, zgodnie ze stanem wiedzy, m.in. w celu ich ujednolicania z prawem UE
	Przedłożenie do właściwych komitetów technicznych Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej ISO oraz Europejskiej Organizacji Normalizacyjnej CEN wniosków o ustanowienie nowych lub wprowadzenie zmian do istniejących norm z obszaru bezpieczeństwa i higieny pracy
	Stworzenie podstaw do poszerzenia i weryfikacji obowiązkowego wykazu wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i najwyższych dopuszczalnych natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy w Polsce
B) Produkty służące ocenie zgodności parametrów środowiska pracy oraz wyrobów z wymaganiami dyrektyw UE i norm zharmonizowanych	Wprowadzenie nowych metod i procedur badawczych do krajowego systemu oceny zgodności wyrobów i usług oraz do oferty usług CIOP-PIB
	Wprowadzenie do praktyki pomiarowej w zakresie monitorowania stanu bezpieczeństwa i higieny pracy nowych metod pomiaru i procedur oceny wybranych parametrów środowiska pracy
	Wdrożenie nowych stanowisk badawczych do krajowego systemu oceny zgodności wyrobów i usług oraz do oferty usług CIOP-PIB
C) Rozwiązania organizacyjne wspierające poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy	Wprowadzenie do praktyki rozwiązań organizacyjnych oraz przygotowanie materiałów wspomagających pracodawców, pracowników, specjalistów bhp oraz organy administracji rządowej i kontroli warunków pracy w spełnieniu wymagań wynikających z dokumentów strategicznych oraz postanowień dyrektyw UE dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy
	Wprowadzenie do praktyki w zakresie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy nowych metod oceny ryzyka zawodowego
	Udostępnienie, zwłaszcza przedsiębiorstwom z sektora MŚP, zaleceń, procedur i wytycznych w zakresie poprawy bhp wspomagających ocenę ryzyka zawodowego oraz kształtowanie warunków pracy
D) Rozwiązania techniczne wspierające poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy	Udostępnienie do uruchomienia produkcji kompletnych opracowań i nowych rozwiązań technicznych do ochrony przed czynnikami zagrożeń w środowisku pracy, w tym rozwiązań zgłoszonych do ochrony patentowej oraz rozwiązań zgłoszonych do ochrony jako wzór użytkowy
E) Produkty służące budowaniu kultury bezpieczeństwa i	Upowszechnienie i wdrożenie do praktyki nowoczesnych narzędzi informatycznych i baz danych wspomagających edukację, ocenę ryzyka zawodowego oraz zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy
	Upowszechnianie wiedzy i osiągniętych wyników Programu w publikacjach naukowych oraz w wydawnictwach zwartych i czasopismach

GRUPY PRODUKTÓW	REZULTAT
podnoszeniu poziomu wiedzy	Wprowadzenie nowego modelu edukacji w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (w tym studiów podyplomowych i szkoleń) w postaci klasycznej oraz z wykorzystaniem technologii e-learning dla różnych grup odbiorców. Wydanie drukiem lub udostępnienie przez Internet materiałów szkoleniowych i edukacyjnych
	Uruchomienie nowych i rozwój istniejących serwisów internetowych z zakresu bhp zgodnie ze standardami europejskimi i dobrą praktyką w zakresie szybkiego i skutecznego transferu wiedzy do różnych grup odbiorców. Uruchomienie nowych i rozwój istniejących profili w mediach społecznościowych
	Szerokie udostępnienie materiałów informacyjnych i promocyjnych oraz filmów dotyczących problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy wśród różnych grup odbiorców (przez Internet lub wydanie drukiem)
	Transfer wiedzy oraz materiałów opracowanych w ramach realizacji Programu do różnych grup docelowych (w tym w postaci referatów konferencyjnych i artykułów złożonych do opublikowania w redakcjach)

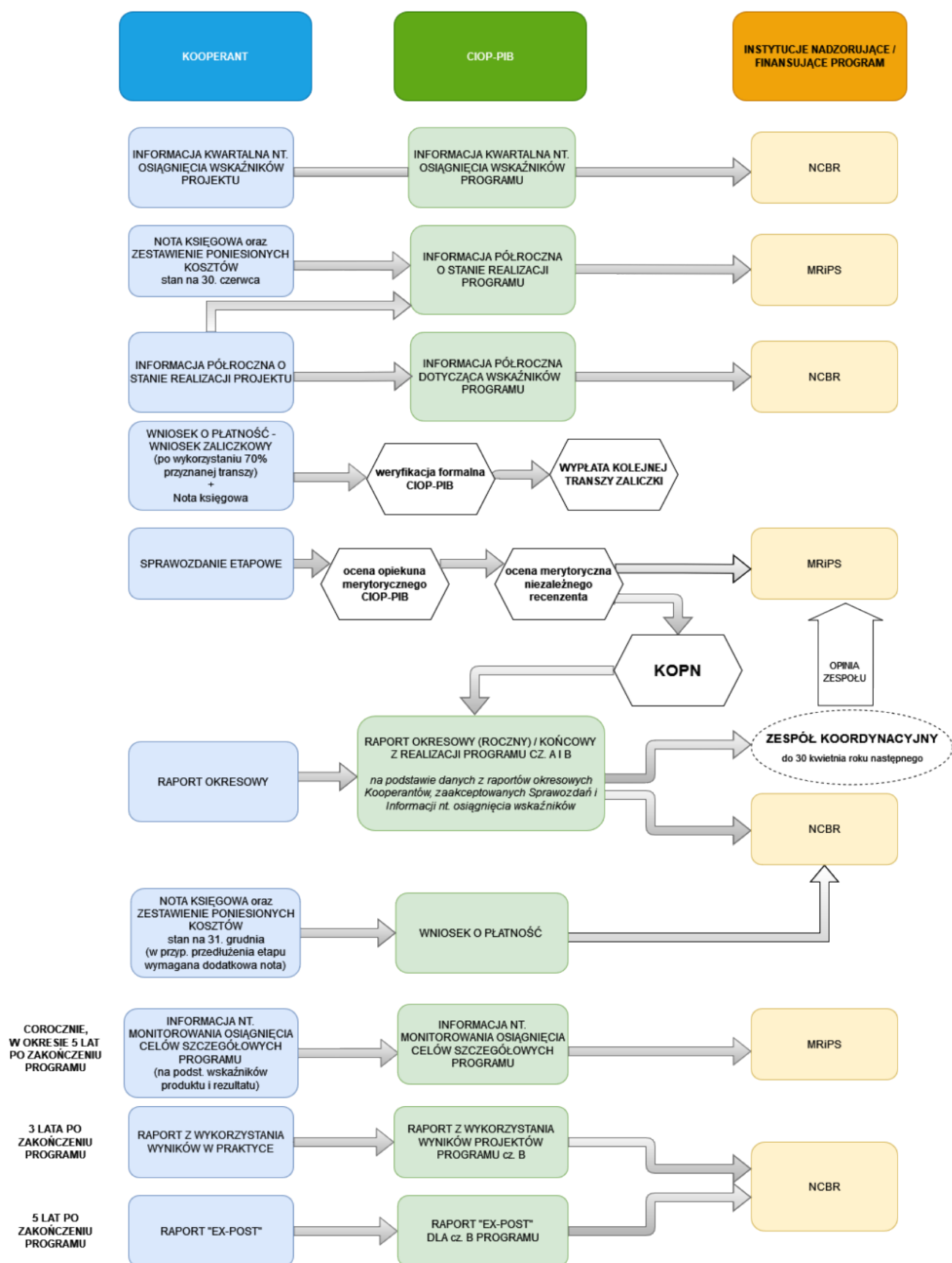
9.3. Współpraca z kooperantami

W ramach części B Programu, 9 projektów będzie realizowanych przez jednostki badawcze zewnętrzne, tzw. kooperantów. W strukturze systemu zarządzania programem ujęto szczegółowo sposób monitorowania i weryfikacji przez CIOP-PIB realizacji projektów prowadzonych przez kooperantów. W celu zapewnienia terminowości systemu raportowania i zharmonizowania działań prowadzonych przez CIOP-PIB i zewnętrzne jednostki zaangażowane w realizację Programu Koordynator wyznaczy w odniesieniu do każdego projektu prowadzonego przez koordynatora /opiekuna merytorycznego ze strony Instytutu.

Kooperanci przewidziani do współpracy w realizacji Programu:

1. Akademia Pożarnicza
2. Instytut Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk
3. Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. Jerzego Nofera (3 projekty)
4. Instytut Medycyny Wsi
5. Instytut Psychiatrii i Neurologii w Warszawie
6. Politechnika Warszawska, Wydział Elektryczny, Instytut Elektrotechniki Teoretycznej i Systemów Informacyjno-Pomiarowych
7. Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa – Państwowy Instytut Badawczy

Schemat monitorowania VII etapu Programu przedstawia Rys. 17.



Rys. 17. Schemat monitorowania realizacji VII etapu Programu

Do obowiązków opiekunów merytorycznych ze strony CIOP-PIB należeć będzie:

- bieżący kontakt w sprawach merytorycznych z Wykonawcą projektu ze strony kooperanta,
- szczegółowa analiza postępu realizacji projektu i zidentyfikowanych trudności/ryzyk wykonania etapów projektu, na podstawie złożonego sprawozdania oraz *Informacji o stanie realizacji projektu*,
- weryfikacja merytoryczna materiałów informacyjnych i sprawozdawczych składanych przez Wykonawcę/kooperanta,
- przygotowanie opinii z wykonania każdego z etapów oraz projektu zapisu do protokołu jego odbioru,
- udział w systematycznym monitorowaniu działań podejmowanych przez kooperanta na rzecz wprowadzenia produktów do praktyki społeczno-gospodarczej (szczególnie w okresie 3 lat po zakończeniu realizacji Programu).

9.4. Analiza ryzyk osiągnięcia celów Programu

Zidentyfikowano 9 zagadnień kluczowych dla osiągnięcia celów szczegółowych Programu i ryzyko z nimi związane przedstawiono w tabeli 5.

Tab. 5. Identyfikacja ryzyk osiągnięcia celów szczegółowych Programu i ich ocena

Nr osiągnięcia	Zagadnienie kluczowe dla celów szczegółowych Programu	Nr celu szczegółowego	Ryzyko	Ocena
1.	Zmienne regulacje prawne	3	Szybkie zmiany w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy mogą utrudniać przedsiębiorstwom i instytucjom dostosowanie się do nowych wymagań	Ryzyko wysokie. Zmiany prawne mogą powodować opóźnienia w realizacji programów oraz wymagać dodatkowych zasobów na ich wdrożenie
2.	Ograniczone zasoby finansowe małych przedsiębiorstw	1	Brak środków finansowych w małych i średnich przedsiębiorstwach na wdrożenie standardów bhp	Ryzyko wysokie. Ograniczenia budżetowe mogą wpłynąć na tempo i jakość wdrażania programów bezpieczeństwa pracy
3.	Niski poziom świadomości zagrożeń bhp	5	Brak odpowiedniej wiedzy i świadomości na temat bezpieczeństwa i higieny pracy wśród pracowników i pracodawców	Ryzyko średnie. Konieczne są intensywne działania edukacyjne i informacyjne

4.	Starzenie się społeczeństwa	4	Wzrost liczby starszych pracowników może wymagać specjalnych dostosowań warunków pracy, co może być kosztowne i trudne do zrealizowania	Ryzyko wysokie. Potrzeba dostosowania stanowisk pracy może generować dodatkowe koszty
5.	Migracje pracowników	4	Wzrost liczby cudzoziemców pracujących w Polsce może prowadzić do problemów komunikacyjnych i kulturowych, utrudniających wdrażanie standardów bhp	Ryzyko średnie. Konieczne są działania adaptacyjne i integracyjne
6.	Nierównomierny rozkład zagrożeń regionalnych	4	Znaczne zróżnicowanie regionalne w zakresie wskaźników wypadków przy pracy i chorób zawodowych może wymagać różnorodnych strategii i interwencji, co komplikuje realizację programu	Ryzyko średnie. Różnice regionalne wymagają specyficznych działań dostosowanych do lokalnych potrzeb
7.	Brak danych z małych przedsiębiorstw	1, 2	Niedoszacowanie problemów bhp w małych firmach może prowadzić do niewłaściwej alokacji zasobów i niepełnego zrozumienia skali problemów	Ryzyko wysokie. Niezbędne są dodatkowe badania i monitorowanie sytuacji w małych przedsiębiorstwach
8.	Zagrożenia związane z transformacją cyfrową i technologiczną	1	Szybki rozwój technologii może wprowadzać nowe zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa pracy, które nie są jeszcze dobrze rozpoznane i uwzględnione w przepisach bhp	Ryzyko wysokie. Wymaga stałej aktualizacji wiedzy i przepisów
9.	Zmiany klimatyczne	1	Ekstremalne zjawiska pogodowe i inne skutki zmian klimatycznych mogą negatywnie wpływać na warunki pracy i zdrowie pracowników	Ryzyko średnie. Konieczne są działania adaptacyjne i prewencyjne

W ramach realizacji VII etapu Programu przewidziano następujące działania na rzecz monitorowania przedstawionych w ww. tabeli ryzyk:

1. System monitorowania ryzyka:

- Wdrożenie dotychczas wypracowanego systemu monitorowania ryzyk, który pozwoli regularnie oceniać i raportować stan prac i stan realizacji celów Programu oraz identyfikować potencjalne zagrożenia
- System obejmuje: półroczne raportowanie do Działu Planowania i Koordynacji Projektów CIOP-PIB przebiegu prac, przygotowywanie okresowych sprawozdań z realizacji etapów realizacji projektów badawczych i zadań z zakresu służb państwowych, recenzowanie prac przez zewnętrznych

recenzentów, komisyjny odbiór etapów prac oraz wyników końcowych prac podczas komisyjnych posiedzeń Komisji Odbioru Prac Naukowych - projektów oraz zadań z zakresu służb państwowych realizowanych w ramach Programu

2. Wskaźniki realizacji Programu:

- Ustalanie kluczowych wskaźników dla każdego z projektów oraz zadań z zakresu służb państwowych realizowanych w ramach Programu oraz regularne monitorowanie postępów w realizacji celów Programu

3. Raportowanie i komunikacja:

- Regularne raportowanie wyników monitoringu ryzyk do Sekretarza Naukowego Programu
- Transparentna komunikacja z pracownikami, pracodawcami, instytucjami publicznymi i partnerami społecznymi.

Planowane jest podjęcie następujących działań dla ograniczenia ryzyk wymienionych w tabeli 5:

Ad 1. Monitorowanie i adaptacja:

- Regularne monitorowanie zmian w przepisach oraz szybka adaptacja do nowych wymagań.
- Prowadzenie bieżącej analizy ryzyka i dostosowywanie strategii w odpowiedzi na nowe zagrożenia.

Ad 2. Wsparcie dla małych przedsiębiorstw:

- Rozwój doradztwa dla małych firm (m.in. poprzez wspieranie działalności Sieci Ekspertów ds. BHP, certyfikowanych przez CIOP-PIB) w celu ułatwienia wdrażania standardów bhp.
- Organizacja szkoleń i kampanii informacyjnych skierowanych także dla małych przedsiębiorstw.

Ad 3. Edukacja i zwiększanie świadomości:

- Prowadzenie kampanii edukacyjnych skierowanych do pracowników i pracodawców w celu zwiększenia świadomości zagrożeń i promowania bezpiecznych praktyk pracy.
- Szersze wykorzystanie mediów społecznościowych i internetowych zasobów edukacyjnych.

Ad 4. Dostosowanie stanowisk pracy dla starszych pracowników:

- Zachęcanie pracodawców do realizacji programów adaptacji miejsc pracy do potrzeb starszych pracowników (z wykorzystaniem wyników badań CIOP-PIB)
- Zachęcanie pracodawców do inwestowania w ergonomiczne rozwiązania i technologie wspierające starszych pracowników.

Ad 5. Integracja i wsparcie dla cudzoziemców:

- Podnoszenie kompetencji pracowników służby bhp z zakresu komunikacji międzykulturowej w ramach kształcenia podyplomowego w CIOP-PIB
- Tworzenie materiałów edukacyjnych i informacyjnych w językach obcych.

Ad 6. Lokalne strategie i interwencje:

- Włączenie do realizacji zadań z zakresu służb państwowych oraz projektów badawczych lokalnych instytucji i organizacji - w celu skutecznego wdrażania wyników Programu

Ad 7. Rozszerzenie badań i monitoringu:

- Uwzględnianie w badaniach w ramach Programu także przedstawicieli małych przedsiębiorstw
- Zbieranie i analiza danych dotyczących warunków pracy w małych firmach.

Ad 8. Aktualizacja przepisów i standardów:

- Prowadzenie prac na rzecz aktualizacji przepisów bhp w odpowiedzi na nowe zagrożenia technologiczne i klimatyczne

- Prowadzenie badań i analiz w celu identyfikacji nowych zagrożeń i opracowywania odpowiednich regulacji.

Ad 9. Prewencja i adaptacja do zmian klimatycznych:

- Wprowadzenie działań prewencyjnych i adaptacyjnych w celu ograniczania wpływu zmian klimatycznych na warunki pracy.
- Inwestowanie w infrastrukturę i technologie, które mogą zmniejszyć ryzyka związane ze zmianami klimatycznymi.

9.5. Długofalowe oddziaływanie Programu

Realizacja zadań z zakresu służb państwowych oraz projektów badawczych, a przede wszystkim ich wdrożenie do praktyki społeczno-gospodarczej wpłynie na zwiększenie zdolności do pracy i wydłużenie aktywności zawodowej, dzięki m.in.:

- zwiększeniu poziomu wiedzy i kultury bezpieczeństwa w środowisku pracy i życia wśród pracowników i pracodawców,
- zmniejszeniu narażenia na czynniki zagrożeń w środowisku pracy związanego z dynamicznym rozwojem cyfrowych technologii i procesów pracy,
- poprawie jakości pracy i życia,

W szczególności pozwoli to na:

- 1) zwiększenie skuteczności działań w zakresie prewencji zagrożeń zawodowych w przedsiębiorstwach, z uwzględnieniem potrzeby zachowania zdolności do pracy w wydłużonym okresie aktywności zawodowej,
- 2) wykorzystanie nowo opracowanych metod i narzędzi do ograniczenia ryzyka zawodowego w środowisku pracy, a w szczególności narzędzi cyfrowych i sztucznej inteligencji (AI),
- 3) podniesienie jakości zarządzania bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w przedsiębiorstwach, z uwzględnieniem zarządzania wiekiem i specyfiki nowych form pracy,
- 4) zapewnienie nowoczesnego ujęcia problematyki bezpieczeństwa pracy i ergonomii w programach nauczania na wszystkich jego poziomach oraz doskonalenia kompetencji służb specjalistycznych,
- 5) poszerzenie oferty polskiego przemysłu producentów środków ochrony indywidualnej, a w konsekwencji poprawę bezpieczeństwa stosujących je pracowników poprzez udostępnienie nowych, lepszych wyrobów,
- 6) kontynuację prac legislacyjnych i normalizacyjnych w celu zapewniania zgodności prawa polskiego z prawem Unii Europejskiej w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, a także w celu wdrażania do polskich norm odpowiednich norm europejskich z tej dziedziny,
- 7) rozwój krajowego systemu oceny zgodności wyrobów i usług odpowiednio do wymagań dyrektyw UE,
- 8) zapewnienie aktywnego uczestnictwa Polski w międzynarodowej oraz europejskiej współpracy w zakresie badań naukowych, a także w wymianie dobrych praktyk w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii,
- 9) zwiększanie skuteczności działań informacyjno-promocyjnych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi upowszechniania
- 10) dalsze obniżenie liczby wypadków i chorób związanych z pracą.

Kluczowe znaczenie dla osiągnięcia celów zakładanych w kolejnych etapach programu ma zakres oraz sposób realizacji prac związanych z upowszechnianiem jego wyników i ich wdrażaniem do praktyki społeczno-gospodarczej. Z tego względu oraz z uwagi na strukturę polskiej gospodarki, w której ponad 98% przedsiębiorstw

stanowią małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP), dla zapewnienia szerokiego wprowadzenia wyników programu do praktyki niezbędne jest bezpośrednie zaangażowanie wszystkich uczestników w procesie pracy, tj. zarówno organów administracji rządowej oraz państwowej, jak i organów kontroli warunków pracy oraz przedsiębiorców i pracowników.

10. Upowszechnianie i wdrażanie wyników Programu wieloletniego

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy W osiągnięciu celu głównego oraz celów szczegółowych programu wieloletniego kluczowe jest upowszechnianie wyników projektów badawczych i zadań służb państwowych oraz ich wdrażanie do praktyki społeczno-gospodarczej. Upowszechnianie polega przede wszystkim na szerokim informowaniu i udostępnianiu osiągniętej wiedzy i opracowań i ma na celu zwiększenie świadomości i poziomu wiedzy, natomiast wdrażanie polega na praktycznym zastosowaniu konkretnych produktów w celu wprowadzenie wymiernych zmian w społeczeństwie i/lub gospodarce.

Głównym celem upowszechniania wyników Programu jest zatem szerokie informowanie różnych grup społecznych o wynikach Programu, tak aby zwiększyć świadomość społeczną na temat bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, a także nowych rozwiązań lub technologii. Proces ten obejmuje przekazanie wiedzy w sposób zrozumiały dla różnych odbiorców (społeczeństwo, media, przedstawiciele przedsiębiorstw). Prowadzone działania upowszechniające będą zwiększały zainteresowanie tematyką bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, a także rozwiązaniami technicznymi i organizacyjnymi, ukierunkowanymi na poprawę bezpieczeństwa pracy i dobrostanu pracowników. Celem wdrażania wyników Programu jest natomiast wykorzystanie wyników badań naukowych do prowadzenia konkretnych zmiany w istniejących procesach, technologiach, produktach czy usługach. Wdrażanie wyników Programu doprowadzi do osiągnięcia wymiernych korzyści w środowisku pracy, takich jak poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy, zmniejszenie kosztów wynikających z wypadków przy pracy, rozwiązywanie problemów społecznych czy podniesienie jakości życia.

Działania upowszechniające będą adresowane do szerokiego grona osób, zarówno specjalistów, jak i uczniów, studentów, przedstawicieli przedsiębiorstw z różnych branż, przedstawicieli mediów, czyli do ogółu społeczeństwa. Odbiorcami działań wdrożeniowych wyniki Programu będą natomiast przedsiębiorstwa, instytucje publiczne, organizacje non-profit, a także inne podmioty, które mogą bezpośrednio wykorzystać wyniki Programu w swojej działalności.

Realizacja działań upowszechniających i wdrożeniowych rozpocznie się już częściowo w trakcie realizacji VII etapu Programu (od chwili powstawania poszczególnych produktów) i będzie kontynuowana przez 3 lata po zakończeniu realizacji Programu.

W działalności upowszechniającej i wdrożeniowej - zarówno głównego wykonawcy Programu, jak i jednostek współpracujących - będą wykorzystywane wszystkie dostępne narzędzia i działania, które umożliwią dotarcie do szerokiego grona odbiorców. Działania (zarówno standardowe, jak i nowe, czyli realizowane z wykorzystaniem tzw. „nowych mediów”¹⁶⁷) będą podejmowane zarówno przez wykonawców projektów badawczych i zadań z zakresu służb państwowych (podczas i w ramach ich realizacji), jak również w ramach dedykowanych zadań upowszechniających i wdrożeniowych Instytutu.

Istotnym wsparciem w upowszechnianiu i wdrażaniu wyników Programu do praktyki społeczno-gospodarczej jest działalność struktur sieciowych, koordynowanych przez Instytut, oraz prowadzenie naukowej współpracy międzynarodowej. Struktury sieciowe Instytutu tworzy Forum Liderów Bezpiecznej Pracy (od 1998 r.), Sieć Ekspertów ds. BHP certyfikowanych przez CIOP-PIB (od 2004 r.), Sieć Regionalnych Ośrodków BHP (od 2008 r.) oraz jednostki edukacyjne o uznanych przez CIOP-PIB kompetencjach. Członkowie tych struktur będą uczestniczyć

¹⁶⁷ <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/1943,pojecie.html>

w realizacji projektów i zadań Programu, a także wspierać ich upowszechnianie wśród pracowników i pracodawców oraz wdrażanie do praktyki społeczno-gospodarczej. Na podstawie danych pozyskiwanych od członków tych struktur, Instytut realizuje prace odpowiadające zapotrzebowaniu środowiska na tematykę szczegółową, podejmowaną w ramach programu i innych projektów, a sami interesariusze współpracują z Instytutem we wdrażaniu produktów do praktyki społeczno-gospodarczej.

Instytut współpracuje także z przedstawicielami służby bezpieczeństwa i higieny pracy z przedsiębiorstw (m.in. członkami Ogólnopolskiego Stowarzyszenia Pracowników Służby BHP) oraz z kadrą kierowniczą, a więc z osobami, które mają realny wpływ na warunki pracy pracowników przedsiębiorstw, w których są zatrudnieni oraz na wdrażanie produktów i rozwiązań. W efekcie takiego modelu współpracy pracodawcy (i producenci ŚOI) uzyskują dostęp do nowoczesnych narzędzi i środków do projektowania bezpiecznych maszyn i urządzeń oraz środków ochrony indywidualnej. Należy podkreślić, że CIOP-PIB w trakcie realizacji każdego z etapów programu współpracuje również z instytucjami państwowymi, w tym organami nadzoru i kontroli oraz przedstawicielami strony związkowej. Wyniki prac realizowanych w programie (produkty) są ponadto ogólnodostępne w Internecie, a dane obrazujące wykorzystanie zawartych tam materiałów lokują Instytut na wysokich miejscach w Polsce, Europie i na świecie. Wskazuje to na spełnienie warunków umożliwiających wykorzystanie wyników programu w skali ogólnopolskiej.

Z kolei udział Instytutu w międzynarodowych sieciach i organizacjach, a także współpraca z instytucjami UE umożliwi upowszechnianie wiedzy, dzielenie się informacjami, a także rozwój kompetencji merytorycznych pracowników naukowych. Wykorzystanie programów współpracy naukowej umożliwi zwiększenie udziału polskich naukowców w międzynarodowej współpracy badawczej przez udział w projektach finansowanych ze środków Unii Europejskiej.

10.1. Definicje

W celu określenia sposobów i zasad upowszechniania i wdrażania do praktyki społeczno-gospodarczej produktów programu wieloletniego zdefiniowano podstawowe pojęcia występujące w tym obszarze. Dla zachowania ciągłości programu, w VII etapie na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto definicje określone w etapie poprzednim:

- **działalność badawczo-rozwojowa B+R:**

działalność twórcza obejmująca badania naukowe (podstawowe lub stosowane) lub prace rozwojowe, podejmowana w sposób systematyczny w celu zwiększenia zasobów wiedzy oraz wykorzystania zasobów wiedzy do tworzenia nowych zastosowań (art. 2 pkt 6 ustawy o zasadach finansowania nauki). W warunkach realizacji programu realizowane prace stosowane są podejmowane w celu zdobycia nowej wiedzy i są zorientowane przede wszystkim na zastosowanie w praktyce; prowadzone są też badania przemysłowe, mające na celu zdobycie nowej wiedzy oraz umiejętności w celu opracowywania nowych produktów, procesów i usług (lub wprowadzania ulepszeń do istniejących), a także prace rozwojowe (art. 2 pkt 3. ustawy o zasadach finansowania nauki) polegające na nabywaniu, łączeniu, kształtowaniu i wykorzystywaniu dostępnej aktualnie wiedzy i umiejętności z dziedziny nauki, technologii i działalności gospodarczej oraz innej wiedzy i umiejętności do (...) tworzenia i projektowania nowych, zmienionych lub ulepszonych produktów, procesów i usług (...), w tym np. opracowywania prototypów;

- **innowacyjność:**

obejmuje wszystkie działania o charakterze naukowym, technicznym, organizacyjnym, finansowym i komercyjnym, które powadzą lub mają w zamierzeniu prowadzić do wdrażania innowacji. Innowacje obejmują szereg działań, które nie wchodzą w zakres działalności B+R, takich jak późne etapy działalności rozwojowej na potrzeby fazy przedprodukcyjnej, produkcji i dystrybucji, a także prace rozwojowe o mniejszym stopniu nowości, prace wspomagające (jak szkolenia i przygotowanie rynku), działania rozwojowo-wdrożeniowe (takie jak nowe metody marketingowe czy nowe metody organizacyjne) (według podręcznika Oslo Manual¹⁶⁸). Działalność innowacyjna może również obejmować nabywanie wiedzy zewnętrznej lub dóbr inwestycyjnych poza działalnością B+R.

- **komercjalizacja B+R (badania i rozwój)**

w prawie polskim nie ma zdefiniowanego tego pojęcia. W literaturze przedmiotu przyjmuje się, że to całokształt działań związanych z przekształceniem jej w nowe produkty, technologie i rozwiązania organizacyjne. W węższym znaczeniu przyjmuje się komercjalizację jako udostępnienie innym podmiotom, głównie przedsiębiorcom, nowego produktu, metody czy rozwiązania, w celu uzyskania korzyści majątkowych na zasadach rynkowych. W jednostkach naukowych komercjalizacją określa się udostępnianie praw do konkretnych wyników badań naukowych lub prac rozwojowych innym podmiotom, przede wszystkim przedsiębiorcom w celu osiągnięcia korzyści majątkowych. Pojęcie komercjalizacji nie zawsze jest tożsame z pojęciem wdrożenia;

- **upowszechnianie:**

sukcesywne udostępnianie wyników do stosowania w praktyce społeczno-gospodarczej;

- **wynik końcowy projektu/zadania (produkt):**

bezpośredni, materialny efekt realizacji projektu/zadania, na który wykonawca ma bezpośredni wpływ realizując zaplanowane działania, mierzony konkretnymi wielkościami (policzalny). Wskaźniki produktów odnoszą się do wszystkich produktów, które powstały w okresie realizowania projektu/zadania i odzwierciedlają główne kategorie wydatków (wydatki o znacznym udziale procentowym). Wszystkie produkty projektów/zadań będą sukcesywnie wprowadzane do wykorzystania w praktyce społeczno-gospodarczej (w ramach upowszechniania lub wdrażania realizowanego przez wykonawców i partnerów).

- **prawa własności intelektualnej:**

prawa własności do wyników badań naukowych lub prac rozwojowych, będących m.in. wynalazkiem, wzorem użytkowym, wzorem przemysłowym oraz utworem lub informacją związaną z tymi wynikami, w szczególności *know-how*;

- **wdrożenie do praktyki społeczno-gospodarczej:**

zastosowanie wyników w praktyce społeczno-gospodarczej, w tym w szczególności, wprowadzenie na rynek w postaci konkretnych rozwiązań praktycznych, które mogą być wykorzystywane w różnych dziedzinach, takich jak przemysł, medycyna, edukacja, polityka publiczna.

¹⁶⁸ Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji; wydanie polskie; OECD.

10.2. Standardowe działania upowszechniające i wdrożeniowe

Standardowe działania upowszechniające i wdrożeniowe zaplanowane do wykorzystania w stosunku do wyników Programu obejmują formy przekazywania wiedzy, które od dawna są stosowane w środowiskach naukowych i akademickich, tj.

- organizację działań opartych na kontakcie bezpośrednim, służących wymianie i dzieleniu się wiedzą (np. konferencje, seminaria, warsztaty, szkolenia)
- wygłaszanie referatów i prezentacji (w formie plakatu lub wystąpień ustnych) na konferencjach naukowych i popularnonaukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym, a także podczas seminariów, warsztatów, specjalistycznych szkoleń i studiów podyplomowych
- publikowanie artykułów naukowych i popularnonaukowych w czasopismach
- opracowywanie i wydawanie czasopism oraz wydawnictw zwartych

Mimo szybkiego rozwoju mediów elektronicznych, umożliwiających przekazywanie określonych treści na szeroką skalę badania naukowe potwierdzają, że najbardziej skuteczną formą przekazywania informacji jest organizowanie działań opartych na kontakcie bezpośrednim, służących wymianie i dzieleniu się wiedzą, jak np. seminaria, konferencje, warsztaty, szkolenia. Bezpośrednie spotkania tworzą platformy wymiany informacji (dzielenie się wiedzą i doświadczeniami), a także umożliwiają networking, czyli nawiązywanie kontaktów między przedstawicielami nauki i przemysłu. W upowszechnianiu wyników Programu będą wykorzystywane są nie tylko konferencje i seminaria organizowane i współorganizowane przez Instytut, ale również przedsięwzięcia organizowane przez partnerów Instytutu, podczas których wykonawcy zadań i projektów przedstawiają wyniki prac badawczych (w postaci referatów i prezentacji).

Na uwagę zasługuje także upowszechnianie wyników Programu wśród studentów oraz uczniów szkół średnich, którzy uczestniczą z wizytach technicznych w laboratoriach badawczych Instytutu TECH-SAFE-BIO.

Działania upowszechniające wyników badań będą prowadzone również poprzez wygłaszanie referatów oraz publikowanie artykułów naukowych i popularnonaukowych.

Prezentowaniu i szerokiemu upowszechnianiu wyników prac naukowo-badawczych dotyczących bezpieczeństwa pracy i ergonomii służy także działalność wydawnicza. Będzie ona realizowana poprzez wydawanie i upowszechnianie czasopism naukowych i popularno-naukowych oraz wydawnictw zwartych powstałych dzięki realizacji Programu. Skuteczny transfer wiedzy będzie realizowany poprzez opracowywanie redakcyjne i wydawanie periodyków dotyczących tematyki bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia pracujących: międzynarodowego kwartalnika naukowego "International Journal of Occupational Safety and Ergonomics" (prezentującego wyniki badań naukowych dotyczących ergonomii i bezpieczeństwa pracy), kwartalnika „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” (prezentującego naukowe podstawy do ustalania kryteriów dla zdrowia i oceny ryzyka zawodowego, czynników szkodliwych dla zdrowia, a także najnowsze wyniki badań o zagrożeniach szkodliwymi i niebezpiecznymi czynnikami chemicznymi i fizycznymi w środowisku pracy) oraz miesięcznika „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka” (prezentującego treści o charakterze zarówno naukowym, jak i popularnonaukowym z zakresu bezpieczeństwa pracy. Po opracowaniu treści zawierających wyniki realizowanych zadań i projektów planowane jest także wydawanie (przede wszystkim w postaci elektronicznej) wydawnictw naukowych i popularnonaukowych o charakterze interdyscyplinarnym, jak: monografie naukowe, broszury, poradniki, zalecenia, czy wytyczne. Wydawnictwa te będą prezentować dostępną wiedzę i wyniki prowadzonych badań naukowych.

Ponadto do grupy standardowych działań upowszechniających i wdrożeniowych zaplanowanych do wykorzystania w stosunku do wyników Programu zaliczyć należy działania od wielu lat stosowane w marketingu produktowym oraz obszarze public relations, tj.:

1. organizowanie wystaw i pokazów
2. prezentowanie wyników programu na targach, wystawach i konkursach
3. prezentowanie oferty z wynikami Programu podczas spotkań z zainteresowanymi firmami.
4. organizację informacyjnych kampanii społecznych oraz innych działań w zakresie komunikacji społecznej o tematyce zbieżnej z tematyką projektów badawczych i zadań z zakresu służb państwowych, realizowanych w ramach Programu,

Bezpośrednie dotarcie do odbiorców podczas krajowych oraz międzynarodowych targów i wystaw, a także giełd wynalazków będzie odgrywać istotną rolę w upowszechnianiu wyników Programu. Wyniki Programu będą także zgłaszane do konkursów wynalazków, które zapewniają dodatkową promocję i upowszechnienie, zwiększając szansę na zainteresowanie ze strony przedstawicieli przedsiębiorstw.

Planowane jest także realizowanie informacyjnych kampanii społecznych, których celem będzie nie tylko wywoływanie zmian postaw społecznych (i pracowników) wobec bezpieczeństwa pracy i osiąganie korzyści (w postaci np. zmniejszania problemów społecznych, angażowania pracowników, wzmacniania relacji z otoczeniem), ale też docieranie z informacjami do pracodawców i przedsiębiorców – potencjalnych zainteresowanych wdrażaniem produktów Programu. Do udziału w kampaniach będą zapraszane wszystkie organizacje, instytucje i firmy zainteresowane promowaniem bhp i budowaniem kultury bezpieczeństwa z wykorzystaniem wyników Programu. Zarówno podczas kampanii, jak i niezależnie od nich będą także realizowane inne działania z zakresu komunikacji społecznej (w tym działania informacyjne i promocyjne w mediach) o tematyce adekwatnej do tematyki projektów badawczych i zadań z zakresu służb państwowych, realizowanych w ramach Programu.

Podejmowana będzie także współpraca z mediami, która pełni kluczową rolę w upowszechnianiu wyników Programu w społeczeństwie.

Ww. działania będą wykorzystywane w trakcie realizacji Programu do upowszechniania wiedzy oraz upowszechniania i wdrażania następujących wyników Programu:

33. monografie, podręczniki, poradniki
34. artykuły popularnonaukowe i naukowe – złożone w redakcjach
35. referaty na konferencje.

W ciągu do 3 lat po zakończeniu realizacji Programu ww. działania będą wykorzystywane do upowszechniania wiedzy oraz upowszechniania i wdrażania następujących wyników Programu:

1. procedury i metody badawcze
2. metody pomiaru, kryteria i metody oceny (w tym oceny ryzyka zawodowego)
3. stanowiska badawcze
4. listy kontrolne, raporty
5. zalecenia, wytyczne, rekomendacje
6. procedury organizacyjne

7. dokumentacje techniczne
8. modele i prototypy, systemy
9. zgłoszenia do ochrony prawnej (wzór użytkowy, patent)
10. monografie, podręczniki, poradniki
11. materiały szkoleniowe, programy i narzędzia edukacyjne
12. artykuły popularnonaukowe i naukowe – złożone w redakcjach.

10.3. Nowe działania upowszechniające i wdrożeniowe

W kontekście szerokiego upowszechniania wyników Programu, szczególnie w dobie transformacji cyfrowej, konieczne jest wykorzystywanie możliwości, jakie daje Internet. Przyjęte określenie „nowe działania upowszechniające i wdrożeniowe” wiąże się z wykorzystaniem w tych działaniach tzw. „nowych mediów”, czyli technologii i technik komunikacji (przekazywania informacji) wykorzystujących komputery stacjonarne i przenośne oraz inne bezprzewodowe urządzenia przenośne. Do nowych mediów zalicza się m.in. strony internetowe, pocztę elektroniczną, społeczności internetowe, reklamę internetową, kioski elektroniczne, środowiska rzeczywistości wirtualnej¹⁶⁹.

W działaniach z zakresu upowszechniania wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy oraz wyników Programu będą wykorzystywane przede wszystkim:

1. portal internetowy Instytutu www.ciop.pl
2. narzędzia komunikacji wizualnej
3. media społecznościowe
4. newslettery elektroniczne

Ze względu na rozpoznawalność marki Instytutu jako instytucji naukowej z wieloletnią tradycją, stanowiącej źródło rzetelnej i aktualnej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy, celowa jest kontynuacja wykorzystywania w tej działalności portalu internetowego zawierającego liczne bazy danych, bazy wiedzy, serwisy tematyczne (np. dotyczące określonych zagrożeń w środowisku pracy), serwisy dedykowane specjalistycznym służbom (np. straż pożarna, ratownictwo górnicze), ale także serwisy przeznaczone dla rozproszonych odbiorców (w tym dla małych i średnich przedsiębiorstw). W portalu są także udostępnione interaktywne aplikacje webowe wspomagające prowadzenie działań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz prewencji wypadkowej, w tym także wspomagające zarządzanie bezpieczeństwem, a także bazy wiedzy, bazy danych i serwisy.

Portal internetowy Instytutu jest ważnym narzędziem upowszechniania wyników badań oraz specjalistycznej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, szczególnie powstałej w ramach Programu. W latach 2017-2023 serwisy Instytutu odwiedzało średnio rocznie ok. 4 mln użytkowników Internetu. Ze względu na podstawowe znaczenie Internetu w efektywnym i szerokim upowszechnianiu produktów Programu, przewidując wzrost tego znaczenia w VII etapie Programu Wieloletniego, w 2021 roku podjęto inicjatywę całkowitej przebudowy portalu www.ciop.pl w celu jego unowocześnienia, poprawy funkcjonalności i dostosowania do aktualnych standardów. Zakłada się, że w efekcie tych prac nastąpi znacząca poprawa funkcjonalności portalu jako narzędzia

¹⁶⁹

<https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/1943,pojecie.html>

przekazywania wiedzy, przez co w większym stopniu przyczyni się on do wprowadzania wyników Programu do praktyki społeczno-gospodarczej i wzrostu poziomu kultury bezpieczeństwa i poprawy warunków pracy w polskich przedsiębiorstwach.

Powszechność Internetu spowodowała, że komunikaty dotyczące bezpieczeństwa pracy muszą konkurować o uwagę odbiorców z wieloma innymi informacjami. W związku z tym w upowszechnianiu wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy oraz wyników Programu będą stosowane narzędzia komunikacji wizualnej oraz interaktywne narzędzia, które pomagają zwiększać zaangażowanie odbiorców i poprawiają zapamiętywanie przekazanych treści.

Portal internetowy jest kanałem komunikacji jednostronnej (od nadawcy do odbiorcy), bez przekazywania informacji zwrotnej. Ważnym narzędziem działań upowszechniających i wdrożeniowych, kompatybilnym z portalem internetowym Instytutu są profile Instytutu w mediach społecznościowych. Media społecznościowe Instytutu (Facebook, LinkedIn, X, Instagram) będą wykorzystywane do budowania społeczności partnerów Instytutu oraz osób zainteresowanych tematyką bezpieczeństwa pracy, a jednocześnie do upowszechniania wyników Programu (często w odesłaniu do statycznych treści opublikowanych w portalu Internetowym). Pozwolą też na szerokie upowszechnianie wiedzy oraz wyników Programu wśród nieprofesjonalistów, poprzez zastosowanie grafik, infografik, filmów, podcastów i innych multimediów. Ponieważ cykl życia informacji w mediach społecznościowych jest stosunkowo krótki, pełni one rolę medium uzupełniającego (zwracającego uwagę) do portalu internetowego Instytutu. Na podkreślenie zasługuje jednak możliwość komunikacji dwustronnej i bezpośredniej interakcji z odbiorcami działań upowszechniających i wdrożeniowych.

Ww. narzędzia cyfrowe będą wykorzystywane w trakcie realizacji Programu do upowszechniania wiedzy oraz upowszechniania i wdrażania następujących wyników Programu:

1. narzędzia informatyczne (np. symulacje komputerowe VR i AR, aplikacje, kwestionariusze elektroniczne)
2. bazy danych oraz bazy wiedzy i ich aktualizacje
3. serwisy internetowe i ich aktualizacje oraz profile w mediach społecznościowych
4. monografie, podręczniki, poradniki
5. materiały szkoleniowe, programy i narzędzia edukacyjne
6. materiały informacyjne, w tym infografiki, newslettery, ulotki itp.
7. filmy tematyczne.

W ciągu do 3 lat po zakończeniu realizacji Programu ww. działania będą wykorzystywane do upowszechniania wiedzy oraz upowszechniania i wdrażania m.in. następujących grup wyników Programu:

1. propozycje zmian w regulacjach prawnych
2. propozycje nowych lub nowelizacja normatywów higienicznych
3. projekty norm polskich
4. procedury i metody badawcze
5. metody pomiaru, kryteria i metody oceny (w tym do oceny ryzyka zawodowego)
6. stanowiska badawcze
7. listy kontrolne, raporty
8. zalecenia, wytyczne, rekomendacje

9. procedury organizacyjne
10. narzędzia informatyczne (np. symulacje komputerowe VR i AR, aplikacje, kwestionariusze elektroniczne)
11. bazy danych i bazy wiedzy i ich aktualizacje
12. serwisy internetowe i ich aktualizacje oraz profile w mediach społecznościowych
13. monografie, podręczniki, poradniki
14. materiały informacyjne, w tym infografiki, newslettery, ulotki itp.
15. filmy tematyczne.

W celu zapewnienia efektywnego i jak najszybszego wprowadzania produktów Programu do stosowania w praktyce społeczno-gospodarczej niezbędne jest wdrożenie nowoczesnego Portalu Internetowego CIOP-PIB (przewidywany termin uruchomienia – wrzesień 2027 r.). Uruchomienie nowego Portalu powinno przynieść następujące korzyści:

1. znaczącą poprawę jakości technicznej portalu,
2. zastosowanie nowoczesnych technologii, kompatybilnych z nowoczesnymi systemami informatycznymi wykorzystywanymi w obsłudze Internetu (w tym języka znaczników HTML 5, kaskadowych arkuszy stylów CSS min. w wersji 3 itp.),
3. znaczące zwiększenie wydajności udostępniania portalu oraz zarządzania jego strukturą i zawartością,
4. zwiększenie szybkości działania portalu (znacząco krótszy czas ładowania stron)
 - a. ułatwienie dostępu do portalu użytkownikom,
 - b. znacząca poprawa jakości udostępniania treści zawartych w portalu,
 - c. lepsze indeksowanie stron przez GOOGLE,
 - d. wyższa pozycja portalu w wyszukiwarce GOOGLE,
 - e. lepsza widoczność portalu w Internecie,
5. znaczące zwiększenie wrażenia „przyjazności” portalu,
6. zapewnienie pełnej kompatybilności portalu z obecnie dostępnymi i rozwijającymi się w czasie przeglądarkami internetowymi,
7. wprowadzenie responsywności portalu – brak konieczności prowadzenia odrębnej strony przeznaczonej dla urządzeń mobilnych,
8. bardziej nowoczesny wygląd portalu i sposób korzystania z niego,
9. zapewnienie zgodności ze współczesnymi wymaganiami formalnymi stawianymi portalom internetowym, dotyczącymi ich funkcjonalności i dostępności np. wymaganiami WCAG 2.x,
10. zwiększenie elastyczności zarządzania portalem i możliwości dostosowywania jego formy i sposobów prezentacji do zmieniających się w czasie wymagań i potrzeb,
11. rozszerzenie funkcjonalności portalu Instytutu poprzez wprowadzenie podstawowych modułów Intranetu i sklepu internetowego, wykonanych w jednolitej technologii z portalem zewnętrznym,
12. umożliwienie wyboru środowiska hardware’owego udostępniania portalu – na własnych serwerach lub zasobach udostępnianych zewnętrznie (w tzw. chmurze).

Rozbudowywanie możliwości nowego Portalu Internetowego będzie polegało, m. in., na wdrożeniu inteligentnego Asystenta opartego na technologii dużych modeli językowych LLM. Asystent będzie wykorzystywał również dane pochodzące ze stron internetowych takich instytucji, jak: Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Główny Urząd Statystyczny i in. Przewiduje się, że inteligentny asystent będzie wspierać praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy, w tym wyniki programu wieloletniego, poprzez:

- zapewnienie szybkiego dostępu do danych publikowanych w portalu www.ciop.pl - asystent może natychmiast udzielać odpowiedzi na pytania dotyczące przepisów, norm, materiałów i opracowań oraz dobrych praktyk bhp, co znacznie ułatwi pracę specjalistów ds. bhp oraz pracowników poszukujących wsparcia w rozwiązywaniu konkretnych problemów,
- udzielanie spersonalizowanych porady - dzięki analizie danych i kontekstu, asystent będzie dostarczał spersonalizowanych treści i porad dla przedstawicieli różnych branż, wykonujących różne rodzaje pracy, pomagając w identyfikacji i ocenie ryzyka oraz w doborze odpowiednich metod i zapobiegania i środków ochrony,
- wsparcie edukacji, w tym szkoleń bhp – asystent będzie wspierał przygotowywanie i prowadzenie szkoleń z zakresu bhp dostarczając materiałów edukacyjnych opracowywanych z wykorzystaniem publikowanych wyników programu wieloletniego, testy wiedzy, a także przypomnienia o konieczności aktualizacji wiedzy i umiejętności.
- analizowanie danych i tworzenie raportów - asystent będzie wspierał w analizie danych związanych z wypadkami w pracy, tworzenie raportów oraz identyfikację trendów, co pozwoli na lepsze rozpoznanie zagrożeń w różnych środowiskach pracy i skuteczne zapobieganie im,
- komunikację wielojęzyczną - dzięki zdolności do przetwarzania języka naturalnego, asystent będzie wspierał komunikację w różnych językach, co jest istotne dla rosnących międzynarodowych środowisk pracy w Polsce,
- szybką aktualizację wiedzy- asystent będzie na bieżąco uwzględniał najnowsze zmiany w przepisach i standardach bhp, co jest kluczowe dla zapewnienia zgodności funkcjonowania wszystkich środowisk w polskim systemie ochrony pracy z obowiązującymi wymogami.

10.4. Metodyka wdrażania poszczególnych grup produktów do praktyki społeczno-gospodarczej

Celem głównym programu wieloletniego jest wsparcie budowy kultury bezpieczeństwa i ograniczania strat ekonomicznych i społecznych wynikających z wypadków przy pracy i chorób zawodowych poprzez zapewnienie rozwiązań:

- prawnych, służących dostosowywaniu prawa do wymagań dyrektyw UE i norm zharmonizowanych oraz wynikające z rozwoju wiedzy
- służących ocenie zgodności parametrów środowiska pracy oraz wyrobów z wymaganiami prawa,
- organizacyjnych i technicznych, wspierających poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy,
- służących podnoszeniu poziomu wiedzy, budowaniu świadomości i kultury bezpieczeństwa pracy.

Opracowane rozwiązania (produkty) będą wprowadzane do praktyki społeczno-gospodarczej poprzez realizację działań systemowych stosownie do zakładanych celów i grup odbiorców.

- **Produkty służące dostosowaniu prawa do wymagań dyrektyw UE i norm zharmonizowanych oraz wynikające z rozwoju wiedzy**

Jednym z istotnych obszarów działalności Instytutu jest opracowywanie nowych i aktualizowanie istniejących przepisów, czyli budowanie otoczenia prawnego regulującego problematykę bezpieczeństwa i higieny pracy. W związku z tym, w trakcie realizacji VII etapu programu powstaną nowe propozycje zmian w regulacjach prawnych, będące odpowiedzią na zapotrzebowanie organów państwa i uwzględniające potrzeby środowiska pracy. Ich wdrażanie do praktyki społeczno-gospodarczej obejmuje przede wszystkim weryfikację opracowanych regulacji prawnych, a następnie przekazanie ich wersji końcowych właściwym organom państwa w celu dalszego procedowania.

Jednym z aspektów działalności Instytutu w obszarze tworzenia regulacji prawnych jest działalność normalizacyjna. Stanowi ona uzupełnienie systemu oceny zgodności wyrobów i usług. Obecnie w CIOP-PIB działalność normalizacyjna jest realizowana głównie w ramach prac 5 Komitetów Technicznych (KT) ustanowionych w strukturze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Komitety Techniczne KT 21 ds. Środków Ochrony Indywidualnej i KT 157 ds. Zagrożeń Fizycznych w Środowisku Pracy posiadają sekretariaty merytoryczne obsługiwane przez CIOP-PIB, natomiast kolejne trzy, tj.: KT 158 ds. Bezpieczeństwa Maszyn i Urządzeń Technicznych oraz Ergonomii, KT 159 ds. Zagrożeń Chemicznych i Pyłowych w Środowisku Pracy oraz KT 276 ds. Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy są kierowane przez przedstawicieli CIOP-PIB, a ich sekretariaty obsługuje PKN.

Dla procesu normalizacji w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony pracy szczególnie istotne znaczenie mają opracowywane w ramach programu projekty norm zawierające kryteria, wymagania oraz metody oceny ich spełniania. Wdrażanie do praktyki społeczno-gospodarczej opracowanych propozycji projektów norm polskich (nowych i znowelizowanych) ma charakter etapowy i w następnym kroku polega na ich przekazywaniu do Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w celu dalszego procedowania.

Zgodnie z rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów, przy CIOP-PIB działa także sekretariat Międzyresortowej Komisji do Spraw Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy. Komisja podejmuje zadania w obszarze dostosowywania polskiego wykazu wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia do dyrektyw UE w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników chemicznych, fizycznych i biologicznych. Wykaz dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych jest co 2-3 lata aktualizowany oraz poszerzany, z uwzględnieniem wymagań dyrektyw UE, przy wykorzystaniu wyników prac realizowanych w ramach programu o (z reguły) kilkadziesiąt pozycji na mocy kolejnych rozporządzeń ministra właściwego ds. pracy wydawanych w porozumieniu z ministrem właściwym ds. zdrowia. Dane te są podstawą do kształtowania warunków pracy oraz ich kontroli przez organy państwowe (Państwowa Inspekcja Sanitarna, Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji, Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów, Urząd Dozoru Technicznego, Wyższy Urząd Górniczy).

W obszarze związanym z działalnością ww. Komisji, wdrażanie do praktyki społeczno-gospodarczej opracowanych propozycji nowych lub nowelizacja normatywów higienicznych będzie polegało na ich przekazywaniu do ministra właściwego ds. pracy oraz ministra właściwego ds. zdrowia w celu wydawania odpowiednich rozporządzeń.

Przedstawiona wyżej działalność ma charakter obligatoryjny, systemowy i powinna także być kontynuowana w VII etapie programu z uwagi na jej znaczenie dla prawodawstwa polskiego i działalności wszystkich podmiotów zajmujących się kształtowaniem i kontrolą warunków pracy.

- **Produkty służące ocenie zgodności parametrów środowiska pracy oraz wyrobów z wymaganiami prawa**

W ramach VII etapu programu przewidywana jest kontynuacja prac dotyczących opracowywania metod badań, oceny i ograniczania zagrożeń w środowisku pracy w ramach Komitetów Technicznych działających w Instytucie z upoważnienia Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, który jest jednocześnie jednostką wdrażającą.

Istotnym komponentem programu są więc zadania ukierunkowane na opracowywanie procedur i metod badawczych, metod pomiaru, kryteriów i metod oceny (w tym oceny ryzyka zawodowego) oraz tworzenie stanowisk do badania i oceny zgodności wyrobów z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy. Wdrożenie wyników tych zadań umożliwi prowadzenie badań i certyfikacji wyrobów projektowanych oraz przygotowywanych do produkcji przez krajowych producentów a także realizację procesów obowiązkowej oceny zgodności ich wyrobu.

- **Rozwiązania organizacyjne i techniczne**

Prowadzona przez Instytut w sposób ciągły analiza problemów i wyzwań w obszarze bhp wśród różnych jednostek i środowisk wskazuje na zapotrzebowanie przedsiębiorstw na rozwiązania organizacyjne służące ograniczaniu ryzykownych zachowań pracowników oraz poprawie bezpieczeństwa i warunków pracy. Przedsiębiorstwa te często posiadają wystarczające i nowoczesne wyposażenie techniczne, natomiast nie mają odpowiednio dopracowanych oraz indywidualnie sprofilowanych rozwiązań organizacyjnych, co skutkuje brakiem postępów w ograniczaniu liczby wypadków w przedsiębiorstwach.

Z powyższego wynika też zapotrzebowanie na specjalistyczne narzędzia wspierające zarządzanie bhp (w tym listy kontrolne), metody oceny ryzyka zawodowego oraz zalecenia i wytyczne w zakresie poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy. Spełniając te potrzeby, w ramach VII etapu zaplanowano opracowanie ww. produktów, a ich wdrożenie będzie polegało na udostępnieniu do wykorzystania przez przedsiębiorstwa.

Pomimo że Instytut nie należy do placówek typowo technologicznych, opracowywanie rozwiązań technicznych i technologicznych (z których większość powstaje w Zakładzie Ochron Osobistych) stanowi istotną część jego działalności. Rozwiązania powstające w Instytucie są wynikiem realizacji zadań służb państwowych oraz prac badawczych i rozwojowych programu oraz innych projektów, a rynkowe zapotrzebowanie na nie jest wypadkową poziomu gotowości technologicznej, skalowalności produkcji i chłonności rynku.

W przypadku rozwiązań technicznych i technologicznych podstawą dla dalszego wprowadzania do praktyki społeczno-gospodarczej jest ochrona prawna. W przypadku programu dotyczy ona w szczególności wyników prac B+R, które mogą stanowić m.in.¹⁷⁰:

1. dokumentacje techniczne dotyczące nowych rozwiązań technicznych
2. modele i prototypy rozwiązań technicznych i systemy.

Po uzyskaniu ochrony prawnej (wzór użytkowy, patent) możliwe są następujące schematy procesu wdrażania (wprowadzania do praktyki społeczno-gospodarczej)¹³⁴:

- a) Sprzedaż jako forma komercjalizacji
- b) Udzielenie licencji jako forma komercjalizacji

¹⁷⁰ Na podstawie publikacji pt. *Komercjalizacja B+R dla praktyków 2013*, red. M. Barszcz, wyd. 2, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa 2013.

W przypadku wdrożeń produktowych stosowane są w Instytucie umowy licencyjne / wdrożeniowe, których celem jest przekazanie praw do produkcji opracowanego rozwiązania lub realizacji innego rodzaju wdrożenia zainteresowanym zakładom pracy (np. licencji na oprogramowanie komputerowe). W ramach działalności wdrażającej ochrony wymaga również portfolio praw własności intelektualnej Instytutu. W tym celu współpraca z przedsiębiorstwami jest regulowana dwustronnymi porozumieniami o współpracy oraz umowami o ochronie poufności.

- **Produkty służące budowaniu kultury bezpieczeństwa i podnoszeniu poziomu wiedzy**

Ważnym obszarem działalności Instytutu jest opracowywanie produktów służących budowaniu kultury bezpieczeństwa i podnoszeniu poziomu wiedzy, przede wszystkim poprzez działania edukacyjne oraz wspierające rozwój wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Dotychczasowe doświadczenia Instytutu odnośnie do potrzeb odbiorców produktów wskazują na duże zainteresowanie przedsiębiorstw wykorzystywaniem narzędzi informatycznych wspomagających zarządzanie bhp, stąd przewiduje się, że będą one wynikiem zadań Programu. Do tej grupy produktów należą m.in. symulacje komputerowe VR i AR, aplikacje webowe i mobilne oraz kwestionariusze elektroniczne. Część z nich (szczególnie aplikacje mobilne i webowe) będzie wprowadzana do praktyki społeczno-gospodarczej bez pobierania odpłatności, a więc nie będzie możliwa klasyczna komercjalizacja produktów.

Podobnie w przypadku serwisów internetowych, profili w mediach społecznościowych, baz danych i tematycznych baz wiedzy. Ze względu na specyfikę tych produktów będą wprowadzane do praktyki społeczno-gospodarczej poprzez bezpłatne udostępnienie (głównie w Internecie) szerokiej grupie odbiorców.

W związku z potrzebami społecznymi i przyjętym podejściem do kształtowania kultury bezpieczeństwa założono wdrożenie do praktyki specjalnie opracowanych materiałów szkoleniowych, programów i narzędzi edukacyjnych (klasycznych i multimedialnych) dla przedstawicieli przedsiębiorstw, szkół i uczelni wyższych, a także programów i narzędzi edukacyjnych. Do wdrożenia materiałów przeznaczonych dla szkół zostanie zaangażowana m.in. Państwowa Inspekcja Pracy, która ustanawiała specjalny program „Kultura bezpieczeństwa”, systemowo wdrażany w szkołach od 2008 r. (na podstawie materiałów CIOP-PIB). Inne narzędzia, programy i materiały edukacyjne powstające w ramach Programu będą wdrażane do praktyki społeczno-gospodarczej poprzez ich wykorzystanie podczas szkoleń okresowych bhp i specjalistycznych dla przedsiębiorstw, organizowanych przez Centrum Edukacyjne CIOP-PIB.

Należące do tej grupy wyników Programu materiały informacyjne, w tym infografiki, newslettery, ulotki będą wprowadzane do praktyki społeczno-gospodarczej poprzez bezpłatne udostępnienie (wersji elektronicznej) w Internecie (w portalu CIOP-PIB oraz poprzez profile w mediach społecznościowych Instytutu). Ponadto będą bezpłatnie dystrybuowane (w wersji drukowanej) podczas takich działań upowszechniających, jak konferencje czy seminaria. Dystrybucja będzie prowadzona także podczas działań edukacyjnych oraz udziału w targach i wystawach produktowych. Odbiorcami tych materiałów będą przedstawiciele przedsiębiorstw, a także uczniowie, studenci oraz przedstawiciele instytucji i organizacji zaangażowanych zajmujących się poprawą bezpieczeństwa pracy.

Opracowywane w ramach Programu tematyczne filmy będą wprowadzane do praktyki społeczno-gospodarczej poprzez bezpłatne udostępnienie (wersji elektronicznej) w serwisach internetowych oraz poprzez profile Instytutu w mediach społecznościowych.

Artykuły naukowe i popularnonaukowe, prezentujące wyniki zadań z zakresu służb państwowych oraz projektów badawczych, będą wprowadzane do praktyki społeczno-gospodarczej poprzez ich opublikowanie w czasopismach naukowych i popularnonaukowych. Referaty na konferencje będą natomiast wprowadzane do praktyki społeczno-gospodarczej poprzez ich wygłoszenie na konferencjach naukowych lub popularnonaukowych.

W kontekście wdrażania do praktyki społeczno-gospodarczej należy ponadto podkreślić, że w grupie produktów wspierających budowanie kultury bezpieczeństwa pracy wyróżnia się takie, które ze względu na kompetencje pracowników Instytutu mogą trafić do otoczenia społeczno-gospodarczego Instytutu zaraz po opracowaniu i wykonaniu w ramach Programu, jak i takie, które wymagają etapu pośredniego w postaci przygotowania do wprowadzenia (w Instytucie lub przez wykonawców zewnętrznych). W przypadku drugiej grupy produktów po opracowaniu treści (w ramach realizacji Programu) niezbędne jest przygotowanie techniczne (podejmowanie prac wydawniczych lub informatycznych), pozwalające na wdrożenie do praktyki społeczno-gospodarczej poprzez: wydanie drukiem (podręczników, poradników, broszur, monografii, artykułów naukowych i popularno-naukowych, itp.) lub udostępnienie w Internecie (materiałów szkoleniowych i narzędzi edukacyjnych, aplikacji mobilnych, baz danych, tematycznych serwisów internetowych, filmów, itp.). Dopiero w efekcie tych działań produkty będą gotowe go wdrażania do praktyki społeczno-gospodarczej i wykorzystywania przez interesariuszy.

10.5. Współrealizatorzy działań upowszechniających i wdrożeniowych

Instytut wypracował i stosuje różnorodne formy wprowadzania opracowanych produktów do praktyki w ramach bezpośrednich kontaktów z szeroko pojętym otoczeniem społeczno-gospodarczym. Jako koordynator programu ściśle współpracuje zarówno z instytucjami państwowymi, w tym organami nadzoru i kontroli warunków pracy, jak i bezpośrednio z przedsiębiorstwami reprezentującymi różne branże.

Wiedza oraz rozwiązania praktyczne i organizacyjne opracowane w ramach zrealizowanych w Instytucie prac są wykorzystywane przez różne podmioty (i ich podwykonawców) w postaci procedur, wytycznych i zasad organizacji pracy. Instytut w sposób kompleksowy wspiera podmioty, które są zainteresowane budowaniem kultury bezpieczeństwa, w szczególności przy wykorzystaniu wyników prac badawczo-rozwojowych Instytutu w postaci usprawnień produktowych, procesowych i organizacyjnych.

Działalność upowszechniająca i wdrożeniowa Instytutu jest prowadzona przede wszystkim we współpracy z przedstawicielami struktur sieciowych, tj.: Forum Liderów Bezpiecznej Pracy, do którego obecnie należy 180 przedsiębiorstw (w większości dużych), zatrudniających ok. 320 tys. pracowników, Sieć Ekspertów ds. BHP certyfikowanych przez CIOP-PIB, do której należą osoby obsługujące ok. 5,3 tys. firm (głównie MŚP) zatrudniających ok. 150 tys. pracowników, Sieć Regionalnych Ośrodków BHP, czyli ośrodków szkoleniowych (po 1 w każdym województwie) oraz jednostki edukacyjne o uznanych przez CIOP-PIB kompetencjach.

Na podstawie danych pozyskiwanych od członków tych struktur, Instytut realizuje prace odpowiadające zapotrzebowaniu środowiska na tematykę szczegółową, podejmowaną w ramach programu i innych projektów, a sami interesariusze współpracują z Instytutem we wdrażaniu produktów do praktyki społeczno-gospodarczej.

Instytut współpracuje także z przedstawicielami służby bezpieczeństwa i higieny pracy z przedsiębiorstw (m.in. członkami Ogólnopolskiego Stowarzyszenia Pracowników Służby BHP) oraz z kadrą kierowniczą, a więc z osobami, które mają realny wpływ na warunki pracy pracowników przedsiębiorstw, w których są zatrudnieni oraz na wdrażanie produktów i rozwiązań. W efekcie takiego modelu współpracy pracodawcy (i producenci ŚOI) uzyskują dostęp do nowoczesnych narzędzi i środków do projektowania bezpiecznych maszyn i urządzeń oraz środków ochrony indywidualnej.

Należy podkreślić, że CIOP-PIB w trakcie realizacji każdego z etapów programu współpracuje również z instytucjami państwowymi, w tym organami nadzoru i kontroli oraz przedstawicielami strony związkowej. Wyniki prac realizowanych w programie (produkty) są ponadto ogólnodostępne w Internecie, a dane obrazujące wykorzystanie zawartych tam materiałów lokuje Instytut na wysokich miejscach w Polsce, Europie i na świecie. Wskazuje to na spełnienie warunków umożliwiających wykorzystanie wyników programu w skali ogólnopolskiej.

11. Nakłady planowane na realizację VII etapu Programu

Zapewnienie ochrony zdrowia w środowisku pracy jest wyzwaniem samym w sobie, zwłaszcza w okresie dynamicznie postępującego rozwoju technologicznego i cyfryzacji gospodarki, które oprócz wymiernych szans i korzyści dla społeczeństwa niosą ze sobą również szereg nowo powstających zagrożeń, które dotąd nie występowały, lub występowały na mniejszą skalę.

Realizacja VII etapu programu wieloletniego powinna zapewnić odpowiednio wysoki poziom naukowy opracowywanych rozwiązań celem uzyskania wiedzy wyprzedzającej konieczność zapewnienia bezpieczeństwa i zdrowia zatrudnionych w aspekcie rozwoju nowych technologii oraz nowo pojawiających się zagrożeń w środowisku pracy jak i nowych form pracy.

Równolegle z funkcji państwowego instytutu badawczego wynika konieczność stałego wsparcia państwa, w tym w praktycznej implementacji wymagań uregulowań krajowych i międzynarodowych w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracujących.

W planowanym do realizacji VII etapie Programu przyjęto, że projekty i zadania będą realizowane przez wieloosobowe, multidyscyplinarne zespoły badawcze. Umożliwi to realizację złożonych zadań ukierunkowanych na zaspokojenie w jak największym stopniu aktualnych oraz nowopowstających wyzwań społeczno-gospodarczych i uzyskanie jak największej liczby produktów przeznaczonych do wykorzystania w praktyce przez różne grupy odbiorców.

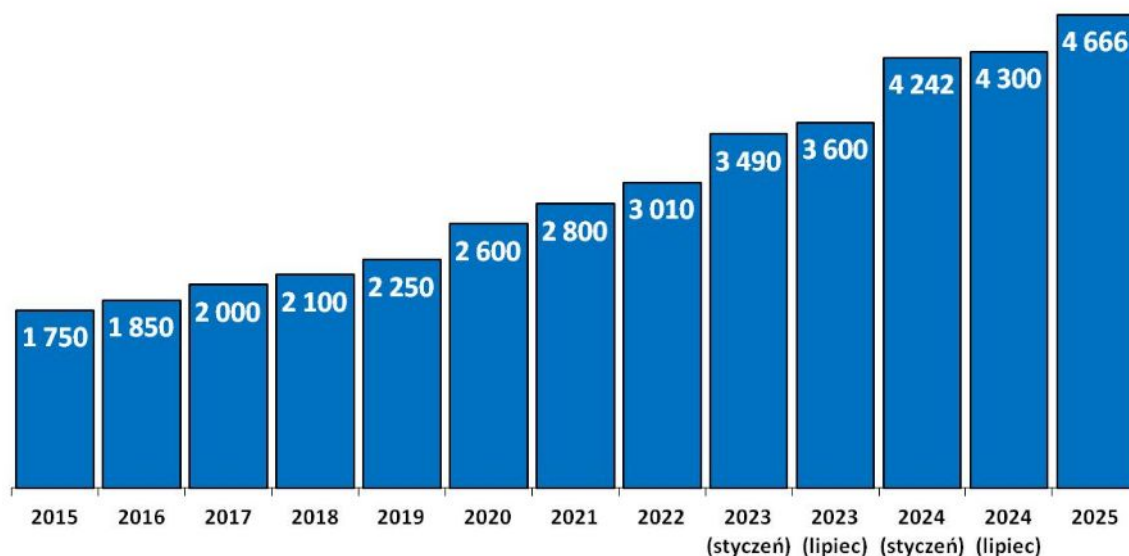
Działalność badawcza stale tworzy nowe możliwości i wyzwania, do których jest wymagane dostosowywanie dostępnej infrastruktury, aby zagwarantować intensyfikację komercyjnej współpracy z podmiotami zewnętrznymi, w tym przedsiębiorcami oraz wpłynąć na umiędzynarodowienie działalności Instytutu, co będzie skutkowało rozwojem potencjału naukowego posiadanej kadry, a także zwiększać komercyjne wykorzystanie rozwiązań opartych na wynikach badań przeprowadzonych z wykorzystaniem infrastruktury badawczej.

Wyposażenie naukowe Instytutu to również zasoby oparte na wiedzy takiej jak: zbiory biblioteczne, uporządkowane informacje naukowe, infrastruktura dostępowa oparta na technologiach informacyjno-komunikacyjnych (tj. sieć, nowoczesna infrastruktura komputerowa, oprogramowanie i infrastruktura łączności) oraz wszelkie inne unikalne środki niezbędne do prowadzenia badań naukowych oraz wykonywania analiz i opinii eksperckich.

Planowana na lata 2026-2028 realizacja VII etapu Programu wymaga uwzględnienia kosztów utrzymania i rozwoju – potencjału kadrowego, infrastruktury badawczej.

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego przeciętne wynagrodzenie brutto w sektorze przedsiębiorstw trzecim kwartale 2024 roku wyniosło 8 269,13 zł, co oznacza wzrost o 10,77% rok do roku.

Jednocześnie wzrasta minimalne wynagrodzenie za pracę, które zgodnie z projektem rozporządzenia Rady Ministrów w 2025 roku wyniesie 4 666,00 zł, co oznacza wzrost o 10% rok do roku, a w stosunku do roku 2022, w którym ustanowiony był VI etap Programu o 55,02%. Trend wzrostowy minimalnego wynagrodzenia przedstawia wykres nr 18.



Rys. 18. Wysokość płacy minimalnej w Polsce [źródło: KPRM¹⁷¹]

Presja płacowa w związku ze wzrostem płacy minimalnej w najbliższej perspektywie nie osłabnie. Analitycy NBP prognozują dalsze wzrosty płac powyżej inflacji średniorocznej, zatem nadal mamy do czynienia z realnym wzrostem kosztów pracy.

Według danych Narodowego Banku Polskiego, w czerwcu 2024 r. inflacja, po wyłączeniu cen żywności i energii, wyniosła 3,6% rok do roku. Prognozy NBP średnioroczne w latach 2024-2028 wskazują na inflację CPI na poziomie 3,4%.

Presja cenowa dotknęła również aparaturę naukową oraz sprzęt elektroniczny niezbędny w Instytucie do realizacji badań. Paliwem do wzrostu rynku nowych technologii jest postępująca cyfryzacja życia i biznesu. Rozwija się też segment big data oraz Internet rzeczy. Popyt wspiera również cykl odświeżania sprzętu związanego z końcem wsparcia dla Windows 10. Motorem wzrostu będą także planowane programy wsparcia związane z funduszami europejskimi, w tym KPO z 12,7 mld euro przeznaczonymi na cyfryzację. Według analityków Związku Cyfrowa Polska przemysł skłania się ku zaawansowanej automatyzacji i robotyzacji, a znaczenie e-usług publicznych stale rośnie. Na horyzoncie widać także istotne zmiany technologiczne i coraz powszechniej wykorzystywane rozwiązania napędzane sztuczną inteligencją. Istotny wpływ na wzrost popytu na nowy, wysokiej jakości sprzęt potęgować będzie też rosnąca troska o środowisko wynikająca z unijnych regulacji i idących za nimi wymogów. Z punktu widzenia producentów oznaczać będą one konieczność opracowania bardziej zaawansowanych urządzeń o jeszcze lepszych parametrach z zakresu zużycia energii i materiałów.

¹⁷¹ <https://300gospodarka.pl/news/tyle-moze-wyniesc-minimalne-wynagrodzenie-w-2025-r-premier-podal-kwoty> (dostęp: 9.09.2024)

Tab. 6. Wskaźniki makroekonomiczne za lata 2024-2026

Wyszczególnienie	2024	2025	2026
Inflacja CPI r/r (%)	3,7	5,6	2,7
Wynagrodzenia r/r (%)	13,7	7,6	6,2

Źródło: *Projekcja inflacji NBP, listopad 2024*¹⁷²

Zapewnienie wysokospecjalistycznej kadry naukowej do prowadzenia badań naukowych oraz kreowania nowych rozwiązań w zakresie bhp w zmieniającym się dynamicznie świecie pracy zarówno pod względem technologicznym, jak i społecznym jest podstawowym wyznacznikiem oraz gwarantem wysokiej jakości badań naukowych.

Realizacja Programu pozwoli na dalszy rozwój kadry naukowej posiadającej wysoce specjalistyczną wiedzę w zakresie nauk technicznych, biologicznych, medycznych, chemicznych i humanistycznych oraz doświadczenie w prowadzeniu prac naukowych związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny w pracy w multidyscyplinarnym Instytucie, jakim jest CIOP-PIB.

Współpraca człowiek-AI w obszarze nauki będzie prowadzić do rozwoju nowych umiejętności wśród naukowców i pobudzać ich kreatywność. Jednak, aby w pełni wykorzystać potencjał AI, naukowcy muszą rozwinąć nowe umiejętności, takie jak rozumienie technologii AI i ograniczeń jakie ona posiada, a także umiejętność komunikacji i współpracy z nią. Ponadto, powinni być świadomi kwestii etycznych związanych z zastosowaniem metod i narzędzi AI. Większość naukowców będzie potrzebowała dodatkowych kompetencji cyfrowych i znajomości technologii AI, co oznacza niezbędną edukację i szkolenia badaczy w zakresie AI oraz budowanie nowej utalentowanej kadry młodych naukowców wykorzystujących sztuczną inteligencję w procesach badawczych.

W ramach budżetu wynagrodzeń zostały skalkulowane koszty płac (wynagrodzenia etatowe zespołów realizujących, tj. kierowników projektów, zadań i innych wykonawców oraz wynagrodzenia z tytułu umów cywilnoprawnych osób współpracujących przy realizacji projektów, zadań, w tym uczestników badań). Podstawą wyliczenia przez CIOP-PIB kosztów pracy jest iloczyn prognozowanej pracochłonności i stawki godzinowej wraz ze składkami na ubezpieczenia społeczne i PPK pracodawcy.

Infrastruktura badawcza obejmuje laboratoria badawcze wyposażone w wysokospecjalistyczną aparaturę naukowo-badawczą, bibliotekę, a także infrastrukturę informatyczną. Koszty zakupu i utrzymania w gotowości wysokospecjalistycznej infrastruktury badawczej do prowadzenia prac badawczo-rozwojowych obejmują: modernizację, naprawy pogwarancyjne i konserwację aparatury specjalistycznej, zakupionej wcześniej w ramach badań, niezbędnych do realizacji procesu badawczego, amortyzację nowej aparatury oraz specjalistycznego oprogramowania przez okres niezbędny do realizacji, a także zakup materiałów eksploatacyjnych. Nowoczesne laboratoria badawcze, aby wykorzystać technologię AI, wyposażone muszą być w odpowiednią infrastrukturę obliczeniową, repozytoria danych oraz oprogramowanie, licencje. Współczesne modele AI wymagają ogromnych zasobów obliczeniowych, w które musi zainwestować Instytut.

W ramach budżetu uwzględniono koszty aparatury naukowo-badawczej, pozostałych urządzeń i wartości niematerialnych i prawnych niezbędnych do realizacji planowanych projektów i zadań. Pozostałe koszty bezpośrednie obejmują koszty zużycia materiałów eksploatacyjnych, przyrządów do badań, odczynników chemicznych, elementów do budowy stanowisk oraz usług obcych, m.in.: wykonanie elementów prototypu, wykonanie testów, opracowanie programów komputerowych, aplikacji mobilnych, a także usług ankietyzacji,

¹⁷² <https://nbp.pl/projekcja-inflacji-i-pkb-listopad-2024/>

dokumentacji fotograficznej, opłaty za publikacje, koszty podróży służbowych, a także działania promocyjne i upowszechniające: konferencje, seminaria, targi itp.

Dla zapewnienia ciągłości badań i realizacji Programu, konieczne jest zabezpieczenie stałej pracy urzędników, które wymagają konserwacji, przeglądów technicznych, napraw, kalibracji. Koszty stałe związane z ich utrzymaniem, które w związku ze wzrostem cen energii elektrycznej, wody, oraz ze wzrostem minimalnej płacy w roku 2025 do kwoty 4 626 złotych i prognozowanym wzrostem w następnych latach, a w związku z tym minimalnej stawki godzinowej, która wpływa na wzrost kosztów stałych Instytutu takich jak: koszty ochrony budynków, bieżących napraw, konserwacji, utrzymania czystości, wywozu odpadów znacznie wzrosną. W ramach kosztów bezpośrednich zaplanowane są koszty zakupu materiałów eksploatacyjnych, przyrządów do badań, odczynników chemicznych, elementów do budowy stanowisk oraz usług obcych, m.in.: wykonanie ankiet, wykonanie elementów prototypu, wykonanie testów, opracowanie programów komputerowych, aplikacji mobilnych, a także usług ankietyzacji, dokumentacji fotograficznej, a także działania promocyjne i upowszechniające. Planowane nakłady na realizację VII etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy” są wyższe o 48,1%, w stosunku do nakładów na realizację VI etapu, w tym planowany wzrost nakładów na:

- zadania w zakresie służb państwowych – 50,0 % (35 mln zł)
- projekty w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych – 44,7% (17 mln zł)

W planowanych nakładach na realizację Programu wzrósł udział jednostek współpracujących, zaproszonych przez Instytut do realizacji ważnych tematycznie obszarów z obszaru bhp. Nakłady na Projekty zaplanowane w VII etapie przez jednostki naukowe zewnętrzne wynoszą prawie 11 mln zł, co stanowi wzrost o 195 % w stosunku do VI etapu Programu.

Zwiększenie budżetu Programu w sytuacji rosnących kosztów zatrudnienia oraz wysokiej inflacji to w dłuższej perspektywie lat 2026-2028 daje szansę Instytutowi na wywiązanie się z zobowiązań merytorycznych, osiągnięcia zakładanych celów, osiągnięcia wskaźników, a także podtrzymanie międzynarodowej konkurencyjności.

Tab. 7. Planowane nakłady na realizację VII etapu Programu na lata 2026-2028

Przeznaczenie środków	Dysponenci środków finansowych	Planowane nakłady (w mln zł)			
		Ogółem	w tym w latach budżetowych		
			2026	2027	2028
Część A. Program realizacji zadań w zakresie służb państwowych	minister właściwy do spraw pracy (część 31)	105,0	34,5	35,5	35,0
Część B. Program realizacji projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych	minister właściwy do spraw nauki i szkolnictwa wyższego (część 28)	55,0	18,0	19,0	18,0
Ogółem		160,0	52,5	54,5	53,0

12. Wykaz projektów

Ip.	Symbol projektu	Tytuł projektu	Wykonawca	Planowane nakłady (PLN)
Cel szczegółowy 1. Opracowanie rozwiązań organizacyjnych i technicznych wspomagających tworzenie zdrowych bezpiecznych warunków pracy				
Przedsięwzięcie I: Rozwiązania organizacyjne i techniczne odpowiadające na wyzwania dla bezpieczeństwa pracy				
1.	I.BP.01	Zastosowanie adaptacyjnego interfejsu człowiek-maszyna wykorzystującego technologie XR (eXtended Reality) i AI (Artificial Intelligence) do zwiększenia bezpieczeństwa użytkowania cobotów w środowisku Przemysłu 5.0	CIOP-PIB	4 989 426
2.	I.BP.02	Opracowanie modelu sztucznej inteligencji do rozpoznawania zmęczenia w środowisku pracy biurowej	Politechnika Warszawska	651 950
3.	I.BP.03	Opracowanie odzieży chroniącej przed promieniowaniem jonizującym z systemem prognozowania bezpiecznego czasu pracy wykorzystującym techniki sztucznej inteligencji	CIOP-PIB	1 757 133
4.	I.BP.04	Opracowanie odzieży chłodzącej z systemem sterowania wykorzystującym uczenie maszynowe, z uwzględnieniem czynników anatomicznych, fizjologicznych i psychologicznych	CIOP-PIB	1 644 022
5.	I.BP.05	Opracowanie narzędzia wspomagającego ocenę bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii na stanowiskach pracy zdalnej za pomocą analizy obrazów i uczenia maszynowego	IBS-PAN	806 000
6.	I.BP.06	Opracowanie indywidualnego układu monitorowania ekspozycji na drgania w środowisku pracy opartego na przetwornikach typu MEMS oraz algorytmach prognozowania	CIOP-PIB	1 320 180
7.	I.BP.07	Badanie wpływu oddziaływania drgań ogólnych w warunkach podwyższonej temperatury otoczenia na wybrane funkcje motoryczne pracowników transportu wewnątrzzakładowego	CIOP-PIB	1 298 804
8.	I.BP.08	Kształtowanie jakości powietrza w aspekcie zmian klimatu i zachowania efektywności energetycznej systemów wentylacji i klimatyzacji powietrza w budynkach	CIOP-PIB	1 258 192
9.	I.BP.09	Opracowanie systemu monitoringu frakcji nano w aerozolach środowiska pracy w czasie zbliżonym do rzeczywistego	CIOP-PIB	1 261 975
10.	I.BP.10	Nanoobiekty pochodzenia drobnoustrojowego w powietrzu środowiska pracy – nowe wyzwanie analityczne w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy	CIOP-PIB	1 275 390
11.	I.BP.11	Ocena in vitro wybranych środków ochrony roślin pod kątem możliwości powodowania reakcji fototoksycznych u pracowników rolnictwa	CIOP-PIB	1 491 230
12.	I.BP.12	Badanie i ocena komponentu elektromagnetycznego wnoszonego do środowiska pracy wskutek użytkowania różnorodnych aplikacji wykorzystujących radiokomunikacyjne sieci nowej generacji (pracujące w pasmach UHF i SHF)	CIOP-PIB	1 442 350

Ip.	Symbol projektu	Tytuł projektu	Wykonawca	Planowane nakłady (PLN)
13.	I.BP.13	Badanie i ocena z wykorzystaniem modelowania komputerowego oraz ograniczanie zagrożeń elektromagnetycznych operatorów radiowych systemów sterowania bezzałogowymi pojazdami mechanicznymi i do zastosowań pokrewnych	CIOP-PIB	1 668 329
14.	I.BP.14	Ocena zagrożenia wystąpieniem nadmiernego obciążenia cieplnego w aspekcie zmian klimatycznych - Mapa Polski pod kątem obciążenia cieplnego	CIOP-PIB	1 375 166
15.	I.BP.15	Ocena stanu nawodnienia a wybrane elementy stanu zdrowia pracowników	CIOP-PIB	1 731 370
16.	I.BP.16	Badanie wpływu jednoczesnego oddziaływania hałasu i wysokiej temperatury na zdolności poznawcze pracowników	CIOP-PIB	1 278 446
Cel szczegółowy 2. Opracowanie nowych i poprawa właściwości ochronnych i ergonomii istniejących środków ochrony indywidualnej i zbiorowej				
Przedsięwzięcie II: Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej				
17.	II.BP.01	Opracowanie systemu oceny stopnia utraty właściwości ochronnych środków ochrony indywidualnej stosowanych w branży off-shore	CIOP-PIB	2 125 825
18.	II.BP.02	Opracowanie zasad projektowania środków ochrony indywidualnej o podwyższonej odporności mechanicznej z wykorzystaniem geometrii międzysystemowej (origami)	CIOP-PIB	1 427 660
19.	II.BP.03	Opracowanie modelu rękawicy z zastosowaniem dodatków przyspieszających biodegradację	CIOP-PIB	1 209 373
20.	II.BP.04	Opracowanie metodyki predykcji skutków działania ciepła na rękawice ochronne w różnych warunkach narażenia	CIOP-PIB	1 107 730
21.	II.BP.05	Opracowanie wizjera o wysokiej odporności chemicznej na działanie rozpuszczalników do części twarzowej sprzętu ochrony układu oddechowego stosowanej w środowisku lakierniczym	CIOP-PIB	1 831 706
22.	II.BP.06	Opracowanie adaptacyjnych ochron zbiorowych przed hałasem z wykorzystaniem metamateriałów z tworzyw kompozytowych i pochodzących z recyklingu	CIOP-PIB	2 172 669
23.	II.BP.07	Skuteczność stosowania repelentów przez pracowników zawodowo narażonych na pokłucia przez kleszcze w ramach pierwotnej profilaktyki chorób odkleszczowych	IMW	900 050
Cel szczegółowy 3. Wsparcie dostosowania i implementacji prawodawstwa UE				
Przedsięwzięcie III: Prawodawstwo krajowe i UE				
24.	III.BP.01	Opracowanie 9 nowych metod oznaczania szkodliwych substancji chemicznych dla potrzeb oceny środowiska pracy	CIOP-PIB	941 226
25.	III.BP.02	Opracowanie 9 znowelizowanych metod oznaczania szkodliwych substancji chemicznych dla potrzeb oceny środowiska pracy	CIOP-PIB	906 555

Ip.	Symbol projektu	Tytuł projektu	Wykonawca	Planowane nakłady (PLN)
26.	III.BP.03	Opracowanie dokumentacji dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego dla 30 czynników chemicznych szkodliwych dla zdrowia, w tym rakotwórczych i reprotoksycznych	IMP	895 440
27.	III.BP.04	Opracowanie metod oznaczania 12 szkodliwych substancji chemicznych w powietrzu na stanowiskach pracy do oceny narażenia zawodowego	IMP	897 000
28.	III.BP.05	Opracowanie zaleceń do oceny ryzyka zdrowotnego dla czynników rakotwórczych - wytyczne szacowania ryzyka zdrowotnego dla substancji rakotwórczych wraz z ilościową/jakościową oceną rakotwórczości	IMP	748 410
29.	III.BP.06	Identyfikacja zagrożeń stwarzanych przez produkty spalania i termicznego rozkładu trudnopalnych tworzyw sztucznych	CIOP-PIB	1 002 105
30.	III.BP.07	Określenie współzależności między respirabilnym węglem elementarnym, a gazowymi składnikami spalin z silników wysokoprężnych oraz dobór sprzętu ochrony układu oddechowego wobec spalin silników Diesla (w tym tlenków azotu) na podstawie analizy środowiska pracy	CIOP-PIB	1 674 022
31.	III.BP.08	Opracowanie zasad postępowania w przypadku awarii instalacji amoniakalnych w zakładach niesewesowskich w sytuacji niekontrolowanego wycieku	Akademia Pożarnicza	2 002 413
Cel szczegółowy 4.				
Wsparcie utrzymania zdolności do pracy różnorodnych grup pracowników				
Przedsięwzięcie IV: Organizacja pracy dla różnorodnych grup pracowników				
32.	IV.BP.01	Zwiększenie dostępności cyfrowej starszych pracowników poprzez zastosowanie technologii AI	NASK	3 500 000
33.	IV.BP.02	Kompleksowa ocena zawodowych i pozazawodowych uwarunkowań efektywności pracowników umysłowych	CIOP-PIB	1 056 812
34.	IV.BP.03	Opracowanie systemu wspomagania percepcji dźwięków i porozumiewania się dla pracowników z ubytkami słuchu lub z niepełnosprawnością słuchu wykorzystującego rozwiązania z zakresu sztucznej inteligencji	CIOP-PIB	1 984 566
35.	IV.BP.04	Osoby z zaburzeniami psychicznymi na rynku pracy – doświadczenia, bariery i możliwości	IPiN	578 500
Cel szczegółowy 5.				
Budowanie kultury bezpieczeństwa i podnoszenie poziomu wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy				
Przedsięwzięcie V: Wiedza i kultura bezpieczeństwa				
36.	V.BP.01	Ocena in vitro aktywności biologicznej wybranych środków opóźniających palność stosowanych w przemyśle tworzyw sztucznych (m.in. związki fosforoorganiczne i bromowane), jako potencjalnych czynników szkodliwych dla zdrowia człowieka	CIOP-PIB	1 611 740
37.	V.BP.02	Symulacje rozprzestrzeniania się gazów duszących i drażniących w drogach ewakuacyjnych podczas pożarów na podstawie analizy ilościowej produktów spalania. Baza danych	CIOP-PIB	1 176 235

13. Wykaz zadań

Lp.	Symbol zadania	Tytuł zadania	Wykonawca	Planowane nakłady (PLN)
Cel szczegółowy 1.				
Opracowanie rozwiązań organizacyjnych i technicznych wspomagających tworzenie zdrowych bezpiecznych warunków pracy				
Grupa 1: Rozwiązania organizacyjne i techniczne				
1.	1.AS.01	Zastosowanie technik AI i uczenia maszynowego do opracowania narzędzi do oznaczeń lekoopornych mikroorganizmów oraz ich profilaktyki w środowisku pracy	CIOP-PIB	1 850 104
2.	1.AS.02	Opracowanie systemu do pomiaru parametrów hałasu, pyłów i mikroklimatu w środowisku pracy z zastosowaniem robota mobilnego jako platformy pomiarowej	CIOP-PIB	2 327 024
3.	1.AS.03	Opracowanie systemu monitorującego zmiany parametrów naturalnego promieniowania nadfioletowego (UVA+UVB) w kontekście zmian klimatycznych	CIOP-PIB	1 433 405
4.	1.AS.04	Zastosowanie egzoskieletów wspomagających czynności transportowe jako narzędzi do poprawy bezpieczeństwa i warunków pracy	CIOP-PIB	2 120 950
5.	1.AS.05	Opracowanie wymagań i standardów z zakresu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na morskich farmach wiatrowych	CIOP-PIB	3 085 085
6.	1.AS.06	Ocena parametrów środowiska wewnętrznego podczas pracy w budynkach szkolnych	CIOP-PIB	1 688 301
7.	1.AS.07	Ocena właściwości palnych tworzyw sztucznych ekologicznych oraz pochodzących z recyklingu	CIOP-PIB	1 354 973
8.	1.AS.08	Badanie akumulacji zanieczyszczeń mikrobiologicznych na powierzchniach ubrań pracowników zatrudnionych przy ręcznym sortowaniu odpadów komunalnych	CIOP-PIB	1 982 430
9.	1.AS.09	Bakteriofagi jako modele wirusowe w badaniach nad rozprzestrzenianiem się wirusów w środowisku pracy i życia człowieka	CIOP-PIB	1 473 610
Cel szczegółowy 2.				
Opracowanie nowych i poprawa właściwości ochronnych i ergonomii istniejących środków ochrony indywidualnej i zbiorowej				
Grupa 2: Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej				
10.	2.AS.01	Opracowanie zasad doboru środków ochrony indywidualnej do prac w narażeniu na naturalne promieniowanie ultrafioletowe i podwyższoną temperaturę powietrza	CIOP-PIB	1 739 508

Lp.	Symbol zadania	Tytuł zadania	Wykonawca	Planowane nakłady (PLN)
11.	2.AS.02	Zastosowanie upcyklingu i downcyklingu do optymalizacji wykorzystania i redukcji odpadów pochodzących ze środków ochrony indywidualnej	CIOP-PIB	2 034 687
Cel szczegółowy 3. Wsparcie dostosowania i implementacji prawodawstwa UE				
Grupa 3: Prawodawstwo krajowe i UE				
12.	3.AS.01	Aktualizacja wartości kosztu energetycznego czynności roboczych na różnych stanowiskach pracy z uwzględnieniem płci pracownika	CIOP-PIB	2 482 516
13.	3.AS.02	Działalność normalizacyjna w zakresie metod badań i kryteriów oceny stosowanych w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	CIOP-PIB	1 719 834
14.	3.AS.03	Działania Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN na rzecz poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy.	CIOP-PIB	1 071 315
15.	3.AS.04	Opracowanie i wdrożenie metody badawczej oceny czasu przenikania mieszanin chemicznych i ich identyfikacji, w odniesieniu do polimerowych rękawic stosowanych w warunkach zagrożenia chemicznego	CIOP-PIB	1 333 836
16.	3.AS.05	Opracowanie metod badania oraz zaprojektowanie i wykonanie stanowisk badawczych do identyfikacji obszaru chronionego i pola widzenia środków ochrony oczu i twarzy zgodnie z wymaganiami nowych norm serii EN ISO 18526 oraz EN ISO 16321	CIOP-PIB	980 475
17.	3.AS.06	Opracowanie metod i stanowisk badawczych dla urządzeń chroniących przed upadkiem z wysokości umożliwiających pionowe przemieszczanie i blokowanie użytkownika na stanowisku pracy	CIOP-PIB	791 946
18.	3.AS.07	Opracowanie metody badania zagrożenia pracowników promieniowaniem laserowym stosowanym w przemysłowych procesach technologicznych	CIOP-PIB	1 588 270
19.	3.AS.08	Opracowanie metod oraz zaprojektowanie i wykonanie stanowisk badawczych do oceny wielozadaniowych środków ochrony indywidualnej spełniających nowe wymagania w zakresie parametrów mechanicznych	CIOP-PIB	1 311 100
20.	3.AS.09	Opracowanie procedury charakteryzowania włókien azbestowych i ilościowego oznaczania w powietrzu z zastosowaniem skaningowej mikroskopii elektronowej	CIOP-PIB	1 372 175
21.	3.AS.10	Rozpoznanie i ocena złożonych zagrożeń elektromagnetycznych w środowisku pracy przy wybranych procesach przemysłu metalowego i procedurach medycznych - w ramach Centrum Badań i Promocji Bezpieczeństwa Elektromagnetycznego Pracujących i Ludności (EM-Centrum)	CIOP-PIB	1 828 092
22.	3.AS.11	Wdrożenie metodyki badań i identyfikacji obszarów ochronnych rękawic odpornych na przecięcie z uwzględnieniem wymagań nowych norm serii EN ISO 13997 i EN 388	CIOP-PIB	1 170 119

Lp.	Symbol zadania	Tytuł zadania	Wykonawca	Planowane nakłady (PLN)
23.	3.AS.12	Nadzór metrologiczny nad wyposażeniem pomiarowym stosowanym do badań związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ochroną środowiska	CIOP-PIB	2 176 980
24.	3.AS.13	Utrzymanie i doskonalenie systemu zarządzania laboratoriów badawczych i wzorcujących zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025	CIOP-PIB	4 908 131
25.	3.AS.14	Utrzymanie i doskonalenie systemu zarządzania w obszarze oceny zgodności środków ochrony indywidualnej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17065 oraz rozporządzenia (UE) 2016/425	CIOP-PIB	2 596 515
26.	3.AS.15	Certyfikacja kompetencji personelu oraz jednostek szkoleniowych prowadzących działalność w obszarze bhp	CIOP-PIB	1 690 040
27.	3.AS.16	Wsparcie krajowych podmiotów gospodarczych oraz instytucji w stosowaniu postanowień Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 w sprawie środków ochrony indywidualnej	CIOP-PIB	1 836 675
Cel szczegółowy 4. Wsparcie utrzymania zdolności do pracy różnorodnych grup pracowników				
Grupa 4: Organizacja pracy dla różnorodnych grup pracowników				
28.	4.AS.01	Kultura bezpieczeństwa oraz postawy i zachowania kierowców w kontekście społeczeństwa wielokulturowego	CIOP-PIB	1 577 790
29.	4.AS.02	Metody wsparcia powrotu do pracy pracowników z wybranymi zaburzeniami psychicznymi oraz wsparcie zdrowia psychicznego w miejscu pracy pracowników będących w grupie ryzyka rozwoju zaburzeń psychicznych	CIOP-PIB	2 563 450
30.	4.AS.03	Opracowanie narzędzi edukacyjnych służących budowaniu klimatu społecznego sprzyjającego pracownikom z niepełnosprawnościami w miejscu pracy oraz większej dostępności miejsc pracy dla tej grupy	CIOP-PIB	1 809 470
31.	4.AS.04	Zróżnicowany system czasu pracy, w tym skrócony czas pracy, w kontekście dobrostanu pracowników, z uwzględnieniem czynników zawodowych i pozazawodowych	CIOP-PIB	2 261 100
Cel szczegółowy 5. Budowanie kultury bezpieczeństwa i podnoszenie poziomu wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy				
Grupa 5: Wiedza i kultura bezpieczeństwa pracy				
32.	5.AS.01	Badanie preferencji i potrzeb edukacyjnych w zakresie bhp różnych grup osób pracujących celem dostosowania programów szkoleń do aktualnych potrzeb zmieniającego się świata pracy. Opracowanie propozycji zmian ramowych programów szkoleń	CIOP-PIB	1 651 250
33.	5.AS.02	Badanie wpływu projektów dotyczących utrzymania zdolności do pracy przez cały okres aktywności zawodowej na warunki pracy u płatników składek, którzy otrzymali dofinansowanie ZUS na te projekty w latach 2021 – 2025 oraz potrzeb w zakresie rozszerzenia katalogu działań dofinansowywanych przez ZUS	CIOP-PIB	756 680

Lp.	Symbol zadania	Tytuł zadania	Wykonawca	Planowane nakłady (PLN)
34.	5.AS.03	Budowanie kultury bezpieczeństwa pracy w rolnictwie poprzez przeprowadzenie kampanii informacyjnej dla sektora rolniczego na rzecz stosowania środków ochrony indywidualnej do ochrony przed agrochemikaliami z uwzględnieniem Rolnictwa 4.0	CIOP-PIB	1 578 804
35.	5.AS.04	Opracowanie metody i narzędzi badania wypadków przy pracy dostosowanych do zmian związanych z transformacją cyfrową z wykorzystaniem koncepcji efektywności pracowników (HPI) oraz systemów socjotechnicznych	CIOP-PIB	1 390 740
36.	5.AS.05	Opracowanie pakietu narzędzi promujących dobrostan psychiczny pracowników narażonych na ryzyko związane z użytkowaniem technologii cyfrowych	CIOP-PIB	1 384 390
37.	5.AS.06	Aktualizacja i uzupełnienie o nowe treści materiałów edukacyjnych z zakresu ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, wykorzystywanych przez organizatorów i uczestników kształcenia ustawicznego (dorosłych), akademickiego i edukacji szkolnej	CIOP-PIB	2 017 170
38.	5.AS.07	Opracowanie e-learningowego szkolenia okresowego w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracodawców i osób kierujących pracownikami	CIOP-PIB	1 436 270
39.	5.AS.08	Opracowanie materiałów szkoleniowych dostosowanych do m-learningu dla użytkowników rusztowań i podestów ruchomych w zakresie ochrony przed upadkiem z wysokości	CIOP-PIB	635 817
40.	5.AS.09	Opracowanie poradnika dla służb ratowniczych określającego czas bezpiecznego stosowania nadciśnieniowych aparatów powietrznych butlowych z uwzględnieniem cech fenotypowych użytkownika	CIOP-PIB	1 184 954
41.	5.AS.10	Opracowywanie narzędzi komunikacji wizualnej wspierających budowanie kultury bezpieczeństwa pracy poprzez organizację konkursów artystycznych dotyczących tematyki bhp	CIOP-PIB	1 349 510
42.	5.AS.11	Rozbudowa i aktualizacja oprogramowania komputerowego STER wspierającego zarządzanie bhp w przedsiębiorstwach	CIOP-PIB	1 628 285
43.	5.AS.12	Rozwój i aktualizacja bazy wiedzy ChemPył	CIOP-PIB	1 351 685
44.	5.AS.13	Rozwój multimedialnej bazy wiedzy o środkach ochrony indywidualnej z uwzględnieniem metod microlearningu	CIOP-PIB	1 815 199
45.	5.AS.14	Opracowanie, rozwój i aktualizacja REPROtoks - bazy wiedzy na temat toksyczności substancji reprotoksycznych włączonych aktualnie w zakres dyrektywy 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady	CIOP-PIB	1 491 310
46.	5.AS.15	Rozbudowa i aktualizacja internetowej bazy wiedzy BioInfo wspomagającej zarządzanie ryzykiem zawodowym związanym z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne	CIOP-PIB	1 011 320
47.	5.AS.16	Rozbudowa internetowego serwisu nt. przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym o obszar dotyczący infrastruktury krytycznej i zarządzania w sytuacjach kryzysowych oraz aktualizacja serwisu w obszarze przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym	CIOP-PIB	1 163 300
48.	5.AS.17	Rozbudowa platformy edukacyjno-informacyjnej „Zarządzanie BHP” o moduły dotyczące doskonalenia zarządzania BHP	CIOP-PIB	1 759 170

Lp.	Symbol zadania	Tytuł zadania	Wykonawca	Planowane nakłady (PLN)
49.	5.AS.18	Zarządzanie i rozwój ogólnokrajowego portalu internetowego upowszechniającego wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	CIOP-PIB	2 611 820
50.	5.AS.19	Opracowanie i wdrożenie dedykowanego repozytorium publikacji i danych badawczych z zakresu bhp	CIOP-PIB	2 023 880
51.	5.AS.20	Rozwój bazy bibliograficznej specjalistycznego piśmiennictwa z dziedziny bezpieczeństwa pracy i ergonomii i cyfrowego zarządzania wiedzą	CIOP-PIB	2 016 000
Grupa 6: Upowszechnianie problematyki bezpieczeństwa pracy, w tym wprowadzanie do praktyki wyników programów wieloletnich				
52.	6.AS.01	Opracowywanie redakcyjne i wydawanie krajowego czasopisma naukowego „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka”	CIOP-PIB	1 727 440
53.	6.AS.02	Opracowywanie redakcyjne i wydawanie krajowego czasopisma naukowego „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy”	CIOP-PIB	1 445 820
54.	6.AS.03	Opracowywanie redakcyjne i wydawanie międzynarodowego czasopisma naukowego "International Journal of Occupational Safety and Ergonomics" (JOSE)	CIOP-PIB	2 107 900
55.	6.AS.04	Opracowywanie redakcyjne i wydawanie specjalistycznych wydawnictw i materiałów upowszechniających wiedzę z dziedziny bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii	CIOP-PIB	3 114 440
56.	6.AS.05	Rozwój działalności struktur sieciowych Instytutu w zakresie zwiększania efektywności wprowadzania do praktyki wyników programu wieloletniego	CIOP-PIB	1 842 890
57.	6.AS.06	Popularyzacja zagadnień związanych z bezpieczeństwem i zdrowiem w pracy, w tym wyników programu wieloletniego, poprzez wykorzystanie nowoczesnych narzędzi komunikacyjnych, w tym mediów społecznościowych i newslettera.	CIOP-PIB	1 069 350
58.	6.AS.07	Popularyzacja zagadnień związanych z bezpieczeństwem i zdrowiem w pracy, w tym wyników programu wieloletniego, na targach i wystawach skierowanych do środowisk branżowych	CIOP-PIB	1 364 280
59.	6.AS.08	Popularyzacja zagadnień związanych z bezpieczeństwem i zdrowiem w pracy, w tym wyników programu wieloletniego, poprzez organizowanie tematycznych kampanii informacyjnych, konferencji, seminariów, itp.	CIOP-PIB	2 059 770
60.	6.AS.09	Popularyzacja zagadnień związanych z bezpieczeństwem i zdrowiem w pracy, w tym wyników programu wieloletniego, poprzez realizację polskiej edycji europejskiej kampanii informacyjnej dot. zdrowia i dobrostanu psychicznego pracowników, prowadzenie działalności Krajowego Punktu Centralnego Europejskiej Agencji EU-OSHA i współpracę z Międzynarodową Organizacją Pracy (MOP)	CIOP-PIB	1 445 650
61.	6.AS.10	Pozyskiwanie wiedzy i doświadczeń międzynarodowych w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników, dla wsparcia realizacji programu wieloletniego i upowszechniania jego wyników	CIOP-PIB	405 000