

*Załączniki do uchwały nr...
Rady Ministrów z dnia*

Załącznik nr 1

**Program wieloletni pn.
RZĄDOWY PROGRAM POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA I WARUNKÓW
PRACY**

VI etap

Okres realizacji: lata 2023–2025

Wnioskodawca:

Minister Rodziny i Polityki Społecznej

Współpraca w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych:

Minister Edukacji i Nauki

Główny Wykonawca i Koordynator:

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa 2022 r.

SPIS TREŚCI

I.	WPROWADZENIE	3
II.	SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ASPEKTY STANU WARUNKÓW PRACY W POLSCE	5
III.	WYZWANIA SPOŁECZNO-GOSPODARCZE ODNOSZĄCE SIĘ DO BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY ORAZ ERGONOMII	22
IV.	CELE REALIZACJI VI ETAPU PROGRAMU	57
V.	PODSTAWY PRAWNE USTANOWIENIA VI ETAPU PROGRAMU	59
VI.	ODNIESIENIE DO STRATEGII I INNYCH DOKUMENTÓW MIĘDZYNARODOWYCH I KRAJOWYCH	61
VII.	STRUKTURA VI ETAPU PROGRAMU	87
VIII.	CHARAKTERYSTYKA TEMATYKI PLANOWANYCH PROJEKTÓW I ZADAŃ	90
IX.	ZAŁOŻENIA SYSTEMU REALIZACJI I MONITOROWANIA VI ETAPU PROGRAMU	131
X.	OCENA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI CELÓW VI ETAPU PROGRAMU – ANALIZA SWOT	147
XI.	WDRAŻANIE DO PRAKTYKI SPOŁECZNO-GOSPODARCZEJ WYNIKÓW programu wieloletniego pn. RZĄDOWY PROGRAM POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA I WARUNKÓW PRACY I DZIAŁANIA PODEJMOWANE W CELU OSIĄGNIĘCIA WSKAŹNIKÓW	148
XII.	JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE PRZEWIDYWANE DO WSPÓŁPRACY Z GŁÓWNYM WYKONAWCĄ W REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘĆ PROGRAMU	172
XIII.	NAKŁADY PLANOWANE NA REALIZACJĘ VI ETAPU PROGRAMU ORAZ UZASADNIENIE KOSZTÓW	173
XIV.	WYKAZ ZADAŃ.....	178
XV.	WYKAZ PROJEKTÓW	184

I. WPROWADZENIE

Poniższy dokument stanowi wniosek, który jest propozycją ustanowienia programu wieloletniego pn. *Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy - VI etap, okres realizacji: lata 2023-2025, zwanego dalej również „Programem”*. Program ten będzie 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, etap II – uchwałą nr 154/2010 Rady Ministrów z dnia 21 września 2010 r. i zrealizowany w latach 2011-2013, etap III – uchwałą nr 126/2013 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2013 r. i zrealizowany w latach 2014-2016, etap IV – uchwałą nr 203/2015 Rady Ministrów z dnia 26 października 2015 r. i zrealizowany w latach 2017-2019, natomiast etap V – uchwałą nr 80/2019 Rady Ministrów z dnia 13 sierpnia 2019 r. do realizacji w latach 2020–2022, który jest realizowany obecnie.

Wnioskodawcą programu jest Minister Rodziny i Polityki Społecznej, a głównym wykonawcą i koordynatorem będzie Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy. Program w części badań naukowych i prac rozwojowych będzie realizowany we współpracy z Ministrem Edukacji i Nauki, a także 8 krajowymi jednostkami naukowymi.

Program wieloletni pn. *Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy* 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 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.

Pierwsze dwa rozdziały niniejszego dokumentu przedstawiają informacje o aktualnym stanie warunków pracy w Polsce oraz o najważniejszych wyzwaniach społeczno-gospodarczych, odnoszących się do bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii, które były podstawą do zidentyfikowania najważniejszych kierunków działań w ramach programu, a tym samym do sformułowania celu ogólnego i celów szczegółowych VI etapu programu.

Celem głównym programu jest opracowanie innowacyjnych rozwiązań organizacyjnych i technicznych, ukierunkowanych na rozwój zasobów ludzkich oraz nowych wyrobów, technologii, metod i systemów zarządzania, których wykorzystanie przyczyni się do znaczącego ograniczenia liczby osób zatrudnionych w warunkach narażenia na czynniki

niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe oraz ograniczenia związanych z nimi wypadków przy pracy, chorób zawodowych i wynikających z tego strat ekonomicznych i społecznych.

Struktura VI etapu programu jest podporządkowana pięciu celom szczegółowym programu, wymienionym w rozdziale IV. Tematyka programu będzie realizowana przez podjęcie i wykonanie zadań w zakresie służb państwowych (część A) oraz projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych (część B). Zadania w zakresie służb państwowych będą realizowane w ramach siedmiu grup tematycznych:

1. Metody badań i oceny środków i urządzeń chroniących przed szkodliwymi czynnikami środowiska pracy;
2. Zapobieganie zagrożeniom związanym z nowymi formami pracy i stosowaniem systemów Sztucznej Inteligencji;
3. Badania i ocena narażenia na szkodliwe i uciążliwe czynniki środowiska pracy;
4. Ocena stanu zdrowia psychofizycznego i promowanie zachowań prozdrowotnych;
5. Rozwój internetowych baz danych i serwisów informacyjno-szkoleniowych;
6. Narzędzia edukacyjne i wspomagające zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy;
7. Transfer wiedzy przez wydawnictwa, przedsięwzięcia upowszechniające i media społecznościowe;

Natomiast projekty w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych będą realizowane w ramach czterech przedsięwzięć badawczych:

- I. Nowe materiały i technologie w zakresie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej.
- II. Monitorowanie parametrów środowiska pracy z wykorzystaniem technologii Internetu Rzeczy i Sztucznej Inteligencji.
- III. Kryteria, metody badań i urządzenia do pomiaru i oceny czynników środowiska pracy.
- IV. Ocena zagrożeń psychofizycznych i zapobieganie wykluczeniu społecznemu.

Charakterystykę tematyki wymienionych wyżej grup tematycznych i przedsięwzięć badawczych przedstawiono w rozdziale VIII, a odniesienie tematyki programu do strategii i innych dokumentów krajowych i zagranicznych opisano w rozdziale VI.

II. SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ASPEKTY STANU WARUNKÓW PRACY W POLSCE

II.1. Aspekty społeczne

Stan bezpieczeństwa i higieny pracy w Polsce uległ w ostatnich latach, w wymiarze tradycyjnych wskaźników, znacznej poprawie, co wskazuje na słuszność działań podejmowanych w celu ograniczenia i prewencji zagrożeń w środowisku pracy, w tym również celowość realizacji, od 2008 r., programu wieloletniego *Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy*. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), w ostatnich latach zmalała liczba wypadków przy pracy i liczba osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia. W 2020 r. liczba śmiertelnych wypadków przy pracy zmniejszyła się w stosunku do 2008 r. niemal o 64%, a liczba wypadków ciężkich niemal o 59%¹. W tym samym czasie liczba zatrudnionych w warunkach zagrożenia zmalała o 27%. Zmiany liczby wypadków przy pracy i zatrudnionych w warunkach zagrożenia nie wynikają z redukcji liczby pracujących, gdyż maleją również wskaźniki częstości dotyczące tych danych. W porównaniu do 2008 r. wskaźnik częstości śmiertelnych wypadków przy pracy na 1000 pracujących zmalał w 2020 r. o niemal 78% (z 0,045 do 0,01), wskaźnik częstości ciężkich wypadków przy pracy o niemal 63% (z 0,08 do 0,03)², natomiast wskaźnik zatrudnienia w warunkach zagrożenia na 1000 zatrudnionych w badanej zbiorowości zmalał o niemal 35% (ze 112,2 do 73,2)³.

Wciąż jednak w wypadkach przy pracy w Polsce każdego roku ginie około 200 osób (211 w 2018 r., 184 w 2019 r., 189 w 2020 r.)⁴, a niemal 0,5 miliona osób pracuje w warunkach przekroczenia dopuszczalnych wartości narażenia na czynniki szkodliwe i niebezpieczne⁵. Według danych Eurostatu, wskaźnik wypadków śmiertelnych w 2018 r. w Polsce, określający liczbę tych wypadków przypadającą na 100 tys. zatrudnionych, wynosił 1,56 i był wyższy niż średnia z 15 innych niż Polska (obecnych* i ówczesnych**) krajów członkowskich Unii Europejskiej (1,46), m.in. Holandii* (0,6), Wielkiej Brytanii** (0,78), Niemiec* (0,78), Grecji* (0,97), Finlandii* (0,99), Szwecji* (1,01), Danii* (1,28), i Irlandii* (1,51)⁶. Jako trzy podstawowe przyczyny wypadków przy pracy w 2020 r. wymienia się: nieprawidłowe zachowania

¹ *Wypadki przy pracy w 2008*, GUS, Warszawa, 2009;
Wypadki przy pracy w 2020 r., Warszawa, Gdańsk, 2021.

² *Wypadki przy pracy w 2020 r.*, Warszawa, Gdańsk, 2021.

³ *Warunki pracy w 2020 r.*, GUS, Warszawa, 2021.

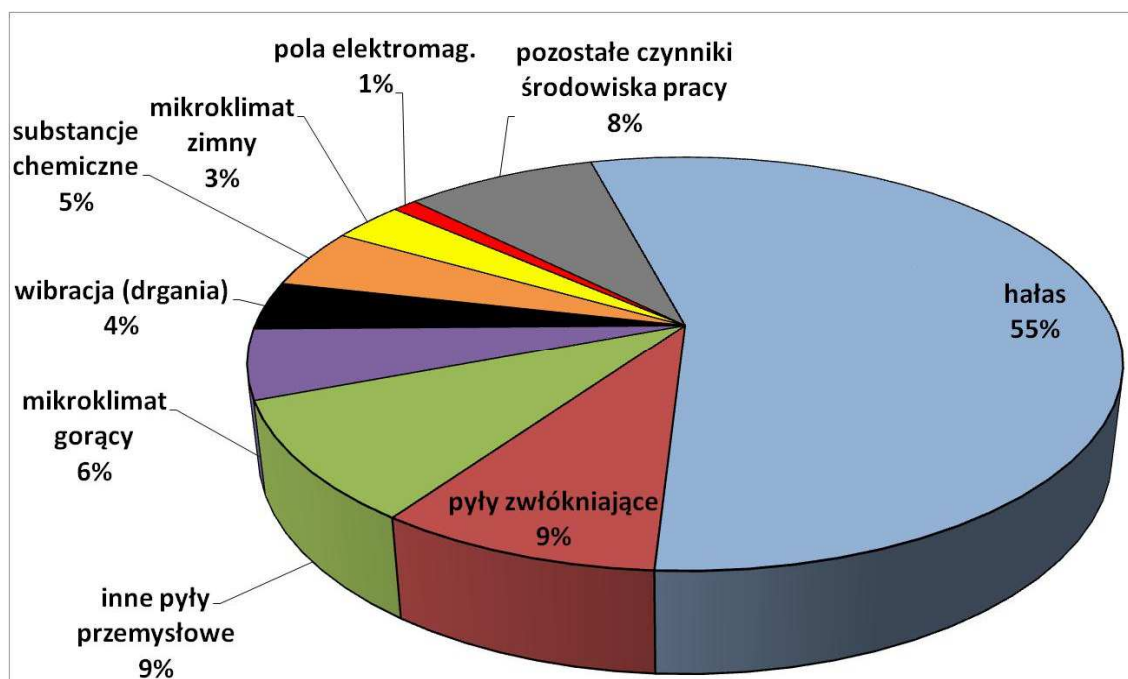
⁴ *Wypadki przy pracy w 2018 r.*, GUS, Warszawa, 2019;
Wypadki przy pracy w 2019 r., GUS, Warszawa, 2020;
Wypadki przy pracy w 2020 r. GUS, Warszawa, 2021.

⁵ *Warunki pracy w 2020 r.*, GUS, Warszawa, 2021.

⁶ Eurostat database, ESAW, zapis z dnia: 11.05.2021.

pracownika (ponad 60%), niewłaściwy stan czynnika materialnego (około 8%) oraz brak czynnika materialnego lub niewłaściwe posługiwanie się nim (około 7%)⁷.

Jak wskazują dane GUS o stanie warunków pracy w Polsce, w 2019 r. w warunkach przekroczenia dopuszczalnych wartości ekspozycji zawodowej zatrudnionych było ok. 442,5 tys. osób (dotyczy przedsiębiorstw zatrudniających 10 i więcej osób)⁸. Najliczniejszą grupę osób pracujących w warunkach zagrożenia czynnikami środowiska pracy stanowiły osoby pracujące w warunkach zagrożenia hałasem. Znacznie rzadziej zatrudnieni wykonywali pracę w warunkach zagrożenia takimi szkodliwymi czynnikami, jak: pyły przemysłowe, w tym w szczególności pyły zwłókniające, oraz mikroklimat gorący, substancje chemiczne i wibracje (drgania) (rys.1).



Rys. 1. Odsetek zatrudnionych w warunkach zagrożenia poszczególnymi czynnikami środowiska pracy w stosunku do wszystkich osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia czynnikami środowiska pracy (źródło: GUS stan na 31.12.2020 r.)

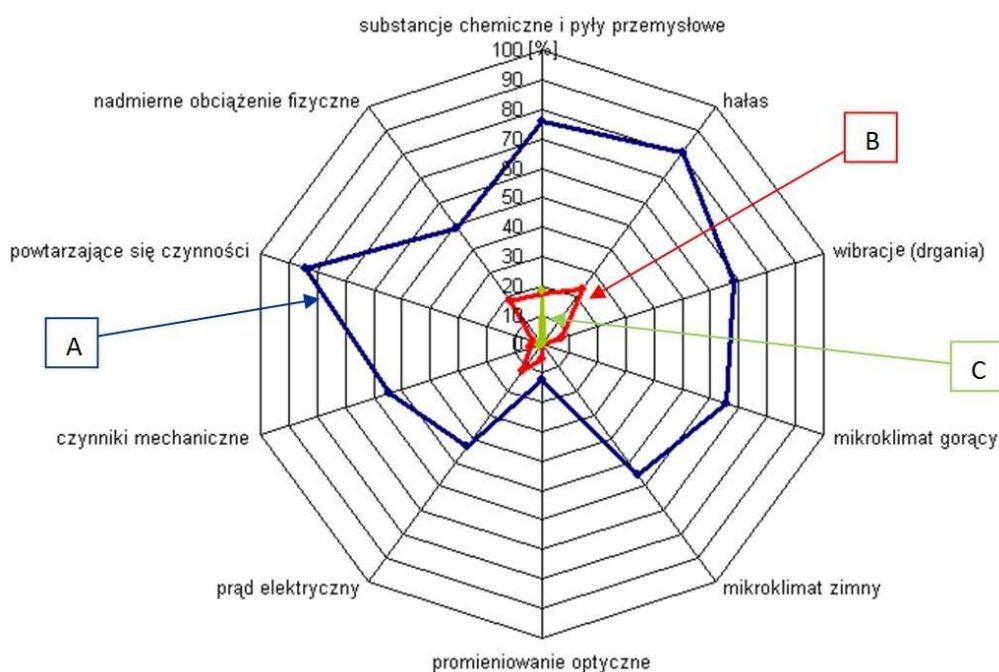
Kategoria „pozostałe czynniki środowiska pracy” zawiera liczbę zatrudnionych w warunkach zagrożenia promieniowaniem (jonizującym, laserowym, nadfioletowym i podczerwonym) oraz innymi szkodliwymi czynnikami środowiska pracy.

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

⁷ Wypadki przy pracy w 2020 r. GUS, Warszawa, Gdańsk 2021.

⁸ Warunki pracy w 2019 r., GUS, Warszawa, Gdańsk, 2020.

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 przeprowadzono na populacji 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. Stanowią one obecnie ponad 96% polskich przedsiębiorstw.⁹ Z badań Państwowej Inspekcji Pracy (PIP), a także Centralnego Instytutu Ochrony Pracy-Państwowego Instytutu Badawczego (CIOP-PIB) wynika, że warunki pracy w tych przedsiębiorstwach znacznie odbiegają od przyjętych w prawie standardów bezpieczeństwa i higieny pracy.



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 CIOP-PIB (B —) oraz danych statystycznych zgłaszanych do GUS (C —)**

(źródło: Koradecka i inni (2010), JOSE 16(1))

⁹ Zmiany strukturalne grup podmiotów gospodarki narodowej w rejestrze REGON, 2020 r., GUS, Warszawa, 2021.

W raporcie z Europejskiego Badania Warunków Pracy przeprowadzonego w 2015 r. przez Europejską Fundację na rzecz Poprawy Warunków Życia i Pracy z siedzibą w Dublinie (Eurofound) w 28 państwach UE oraz w państwach kandydujących stwierdza się, że negatywny wpływ pracy na własne zdrowie odczuwa 27% Polaków, przy średniej dla państw unijnych równej 25%. Wyniki badań są również niekorzystne, jeśli rozpatruje się narażenie na poszczególne czynniki, np. hałas. Narażenie (przez przynajmniej ¼ czasu pracy) na głośny hałas (tak głośny, że trzeba podnosić głos, mówiąc do innych osób) zgłasza 35% Polaków, czyli niemal dwukrotnie więcej niż Holendrów (18%) oraz znacznie więcej niż Włochów (20%) czy obywateli Wielkiej Brytanii (25%). Wyższy od średniego dla państw Unii Europejskiej jest również odsetek osób narażonych (przez przynajmniej ¼ czasu pracy) na drgania mechaniczne pochodzące od maszyn i narzędzi. Wynosi on 27% i jest znacznie wyższy niż w Wielkiej Brytanii (13%), Holandii (13%) czy Danii (15%).

Według wyników badania modułowego *Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą*, zrealizowanego w 2020 r. przy Badaniu Aktywności Ekonomicznej Ludności – BAEL (ang.: Labour Force Survey), w oparciu o wytyczne Eurostat¹⁰, 66% pracujących Polaków stwierdziło, że w ich miejscu pracy występują czynniki fizyczne, które mogą mieć niekorzystny wpływ na samopoczucie lub zdrowie fizyczne pracowników. Udział ten należy ocenić jako wysoki, szczególnie w porównaniu z innymi państwami europejskimi, takimi jak: Dania (23%), Wielka Brytania (32%), Słowacja (38%) lub Irlandia (40%) - najnowsze dane w odniesieniu do tych krajów dotyczą badania z 2013 r. (w tym czasie w Polsce odnotowano wynik: 54%). W Polsce pracownicy najczęściej zgłaszali narażenie na: wymuszoną, niewygodną pozycję lub monotonię ruchów przy pracy, wysiłek fizyczny związany z przemieszczaniem nowych ładunków oraz nadmierny hałas i wibracje (jeden z najwyższych wyników wśród państw członkowskich Unii Europejskiej)¹¹.

Ponadto według danych Eurofound, Polska zalicza się do grupy państw, których obywatele pracują najdłużej. Ponad 30% badanych Polaków poświęca pracy zawodowej więcej niż 40 godz. tygodniowo, podczas gdy w państwach Unii Europejskiej dotyczy to tylko 23% pracujących. Z powodu niekorzystnych warunków pracy, a także stosunkowo długiego czasu pracy, Polacy są bardziej narażeni na problemy zdrowotne związane z pracą. Pomimo wyraźnego spadku w ostatnich latach liczby stwierdzanych chorób zawodowych, w Polsce każdego roku rozpoznaje się około 2 tys. ich nowych przypadków. W 2019 r. rozpoznano 2065 chorób zawodowych, czyli o niemal 42% mniej niż w 2008 r. Wśród jednostek chorobowych dominowały choroby zakaźne lub pasożytnicze oraz ich następstwa (33,9%), pylice płuc

¹⁰ Eurostat database: moduł realizowany przy BAEL *Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą*.

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

(21,9%), przewlekłe choroby narządu głosu (13%), przewlekłe choroby obwodowego układu nerwowego (11,4%), przewlekłe choroby układu ruchu (4,3%) oraz ubytek słuchu (3,6%)¹². Większość tych chorób zawodowych to choroby powstałe w wyniku wieloletniej ekspozycji na szkodliwe dla zdrowia czynniki fizyczne i chemiczne oraz uciążliwości wynikające z niespełnienia podstawowych wymagań higieny pracy i ergonomii.

Jak wynika z badania modułowego BAEL przeprowadzonego w 2020 r., niemal 37% pracujących w Polsce zgłosiło co najmniej jeden problem zdrowotny, który został spowodowany lub pogłębiony w wyniku oddziaływania niekorzystnych czynników występujących w środowisku pracy. Jest to najwyższy wynik wśród wszystkich państw UE-27 biorących udział w badaniu (średnia EU-27 wyniosła 10,3%)¹³.

Ponadto, 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 twierdzi tak 27% obywateli¹⁴. Na istotny wpływ warunków pracy na kontynuowanie aktywności zawodowej po osiągnięciu ustawowego wieku emerytalnego wskazują badania Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA), 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 kontynuowania pracy zarobkowej przed przejściem na emeryturę¹⁵.

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 dalszym, niekorzystnym zmianom. Jak wynika z badań EU-OSHA, ponad 70% Polaków spodziewa się, że w ciągu 5 najbliższych lat wzrośnie liczba osób odczuwających stres związany z pracą (w tym 40% ankietowanych uważa, że będzie to wzrost znaczny)¹⁶, a ponad połowa Polaków bardzo często lub często odczuwa stres związany z pracą¹⁷. Dane te są szczególnie niepokojące zważywszy na fakt, że jedynie 15% polskich przedsiębiorstw planuje działania mające na celu ograniczanie stresu związanego z pracą, podczas gdy w Szwecji, Wielkiej Brytanii czy Danii

¹² B. Świątkowska, W. Hanke N. Szeszenia-Dąbrowska, *Choroby zawodowe w Polsce w 2019 r.*, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Centralny Rejestr Chorób Zawodowych, Łódź 2020.

¹³ *Persons reporting a work-related health problem by sex, age and educational attainment level*; https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/hsw_pb1/default/table?lang=en; Eurostat, *dostęp*: 7.02.2022.

¹⁴ *European Working Conditions Surveys (EWCS) 2015*, Eurofound, Dublin.

¹⁵ *European Opinion Poll on Occupational Safety and Health*, EU-OSHA 2012.

¹⁶ *Ibidem*.

¹⁷ *European Opinion Poll on Occupational Safety and Health*, EU-OSHA 2013.

odsetek ten wynosi odpowiednio 53, 60 i 52¹⁸.

Według badania modułowego BAEL przeprowadzonego w 2020 r. około 45% pracujących w Polsce zgłasza narażenie w miejscu pracy na czynniki psychospołeczne, które mogą mieć niekorzystny wpływ na samopoczucie lub zdrowie psychiczne. Najczęściej jest to presja czasu lub nadmierne obciążenie ilością pracy (24% wszystkich osobozagrażeń psychologicznych)¹⁹.

Według danych WHO, (2020 r.) depresja jest głównym – po chorobach układu krążenia – powodem niezdolności do pracy na świecie. Również dane Zakładu Ubezpieczeń Społecznych (ZUS) wskazują, że w Polsce w 2020 r. prawie 11% wszystkich przyczyn absencji z tytułu choroby własnej stanowiły zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania, powodując 27,7 mln dni absencji²⁰. Osoby zmagające się z epizodami depresji należą do grupy osób szczególnie zagrożonych przedwczesnym wykluczeniem społecznym, w tym zawodowym.

W związku z postępującymi zmianami demograficznymi wyłaniają się nowe wyzwania w zakresie organizacji pracy i poprawy jej warunków. Według danych Eurostatu wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 55–64 lata w Unii Europejskiej systematycznie rośnie i w 2020 r. w UE-27 wyniósł 59,6%, a w Polsce 51,8%. W Polsce systematycznie rośnie liczba osób w wieku poprodukcyjnym. Według prognozy GUS, w następnych latach nastąpi znaczne przyspieszenie starzenia się polskiego społeczeństwa. Przewiduje się, że w 2050 r. w wieku poprodukcyjnym będzie w Polsce 12,4 mln osób, a współczynnik obciążenia demograficznego ludnością w wieku poprodukcyjnym będzie wynosił 75 na 100 osób w wieku produkcyjnym. Prognoza ta jest monitorowana przez GUS²¹. Wyniki monitoringu wskazują, że według stanu na 31 grudnia 2017 r. rzeczywista liczba urodzeń była wyższa od prognozowanej o 56 tys., natomiast liczba zgonów o blisko 12 tys. (względny błąd prognozy wyniósł odpowiednio 13,9% oraz 2,9%).

Zmiany demograficzne są jednak procesem długotrwałym, zależnym od sytuacji społecznej, ekonomicznej oraz zdrowotnej, które w konsekwencji determinują indywidualne decyzje Polaków. W celu zmiany tego stanu, rząd - między innymi - wdrożył w ramach polityki społecznej szereg istotnych programów wspierających rodzinę. Można założyć, że programy te będą miały pozytywny wpływ także na decyzje prokreacyjne Polaków. Jednak istotne będzie

¹⁸ *Second European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (ESENER-2) Overview Report: Managing Safety and Health at Work*, European Agency for Safety and Health at Work, 2016.

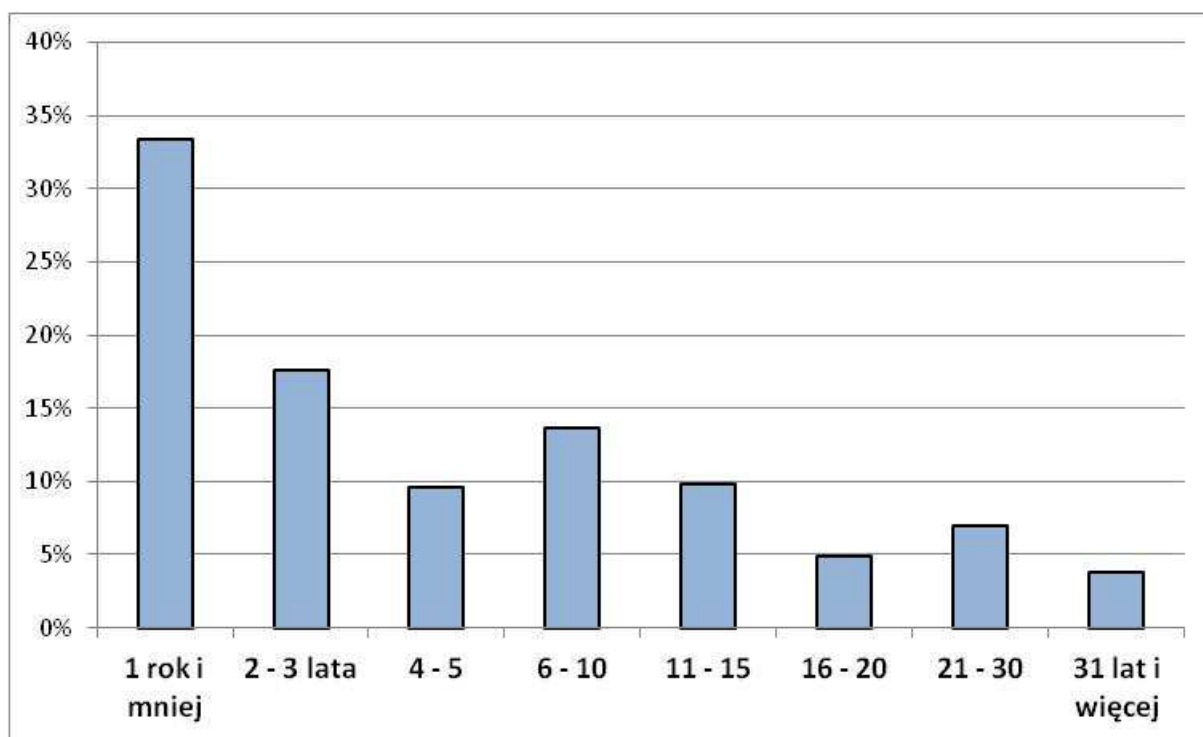
¹⁹ *Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą*.

²⁰ https://www.zus.pl/documents/10182/39590/Absencja+chorobowa_raport_2020.pdf/6ba50f53-bbab-dc1c-f4bf-f874fdbbc2561.

²¹ *Monitoring wyników prognozy ludności Polski dla 2017 r.*, GUS, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosci/monitoring-wynikow-prognozy-ludnosci-polski-dla-2017-r-,7,6.html>

zatrzymanie pracowników starszych na rynku pracy, co wymaga między innymi znacznej intensyfikacji działań służących kształtowaniu odpowiednich warunków pracy. Należy również zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy osób starszych, gdyż - według statystyk GUS - częściej ulegają one śmiertelnym wypadkom przy pracy i dłużej pozostają niezdolne do pracy w wyniku wypadku przy pracy.

Jednocześnie należy zwrócić uwagę na brak odpowiedniego przygotowania do pracy ludzi młodych, którzy najczęściej ulegają wypadkom przy pracy. Ponad 25% poszkodowanych w wypadkach przy pracy to osoby poniżej 30. roku życia, a ponad 30% poszkodowanych, to osoby o stażu pracy krótszym niż 2 lata (rys. 3). Brak przeciwdziałania wypadkom przy pracy wśród młodych osób mógłby prowadzić do dalszego przesunięcia ryzyka wypadku i jego skutków na młodsze grupy wiekowe, a tym samym spowodować eliminowanie z aktywności zawodowej, a niekiedy także życiowej, pracowników młodych.

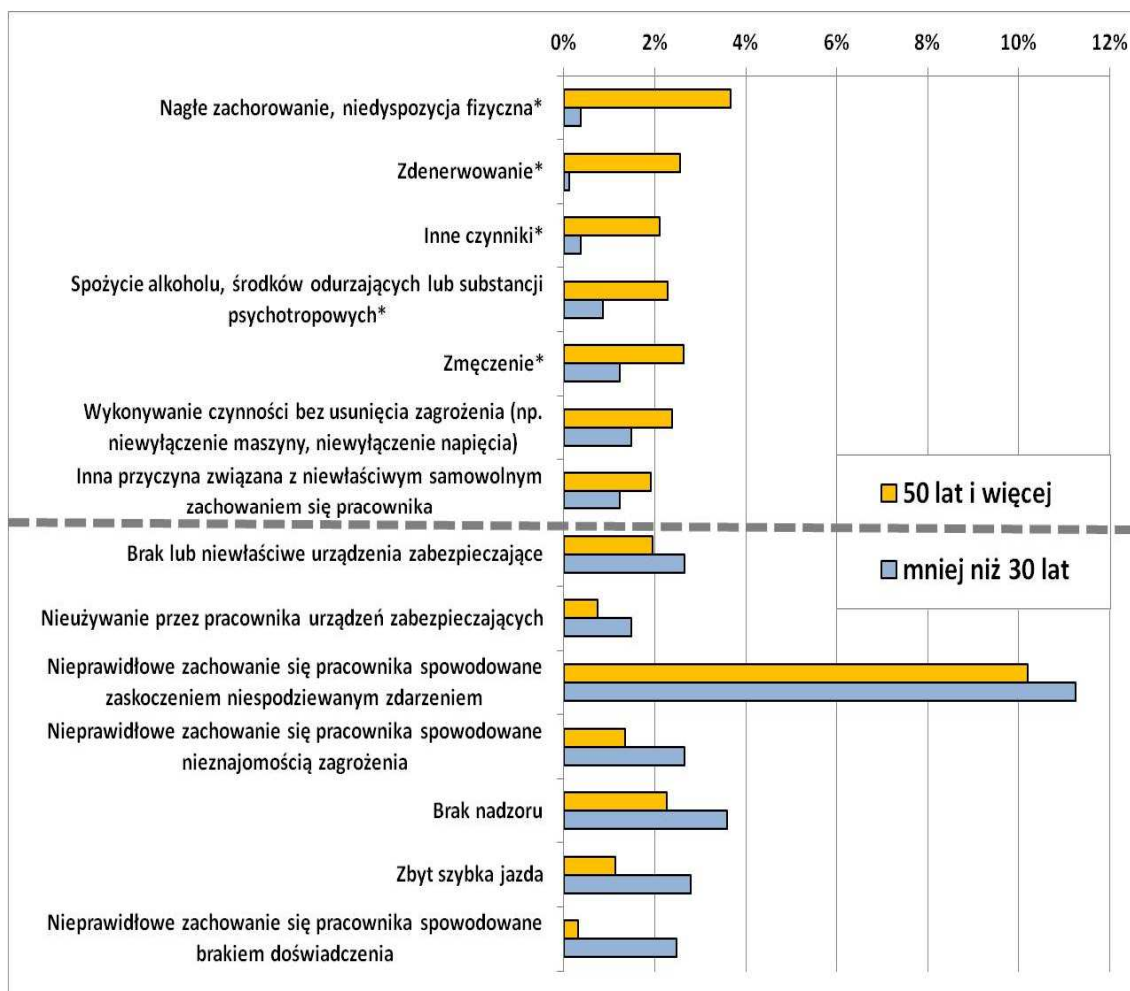


Rys. 3. Procentowy udział w wypadkach przy pracy w Polsce w zależności od długości stażu pracy poszkodowanego na danym stanowisku pracy

(źródło: GUS, Wypadki przy pracy w 2019 roku)

Analiza zarejestrowanych w statystykach GUS przyczyn śmiertelnych wypadków przy pracy wykazała, że młodzi pracownicy częściej ulegali wypadkom z powodu braku wiedzy oraz odpowiedniego doświadczenia na temat bezpiecznego wykonywania czynności związanych z pracą (rys. 4). Braki w wiedzy i doświadczeniu młodych ludzi często powodują brak świadomości potencjalnych skutków niebezpiecznych zachowań, 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”. Natomiast pracownicy w wieku ponad 50 lat częściej ulegali wypadkom z powodu nagłego zachorowania, niedyspozycji fizycznej oraz zmęczenia, a także nieprzestrzegania poleceń przełożonych, zaleceń kontroli i procedur bhp (rys. 4).



Rys. 4. Wybrane przyczyny śmiertelnych wypadków przy pracy

* czynnik powodujący stan psychofizyczny pracownika, niezapewniający bezpiecznego wykonywania pracy

(źródło: obliczenia CIOP-PIB na podstawie danych surowych zarejestrowanych przez GUS w latach 2005-2015)

Ważnym procesem demograficznym stanowiącym istotne wyzwanie w zakresie organizacji pracy i poprawy jej warunków jest dynamiczny wzrost liczby cudzoziemców podejmujących pracę w Polsce. Systematycznie rośnie liczba zezwoleń na pracę cudzoziemców. W latach 2017 – 2020 wydano ich odpowiednio 235,6 tys., 328,8 tys., 444,7

tys. i 406,5 tys.²² (spadek w roku 2020 był prawdopodobnie tymczasowy i spowodowany przez pandemię COVID-19). Z danych udostępnionych przez Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej wynika, że w 2021 r. wydano 504 tys. takich zezwoleń, przy czym ponad 60% dotyczyło obywateli Ukrainy²³. Według badania przeprowadzonego w lutym 2022 r. 34% firm w Polsce zatrudnia pracowników z Ukrainy, co stanowi wzrost o 6% w stosunku do roku poprzedniego²⁴.

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 na kierunku z Ukrainy do Polski 3,138 mln osób²⁵. Istotna część tych osób podjęła zatrudnienie. Według Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej od wybuchu wojny na Ukrainie pracę w Polsce podjęło ponad 100 tys. obywateli tego kraju²⁶.

Przybycie pracowników cudzoziemskich do Polski wpływa pozytywnie na konkurencyjność polskiej gospodarki, niemniej jest źródłem istotnych wyzwań w obszarze organizacji pracy oraz zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy. Wyzwanie stanowią m.in. bariera językowa oraz niewystarczające upowszechnienie zasad i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dlatego też celowym jest, aby rezultaty zadań i projektów programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy objęły oddziaływaniem cudzoziemców podejmujących pracę w Polsce, a w szczególności pracowników z Ukrainy poprzez udostępnienie im oraz zatrudniającym ich pracodawcom wybranych produktów Programu w języku ukraińskim.

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)²⁷, w niemal 38% badanych przedsiębiorstwach do istotnych przeszkód w kształtowaniu zdrowych i bezpiecznych warunków pracy należy brak świadomości wśród pracowników, a w 26% przedsiębiorstwach – brak świadomości wśród kadry kierowniczej.

²² *Zezwolenia na pracę cudzoziemców. Informacje sygnałowe, GUS 2019, 2020, 2021.*

²³ <https://www.bankier.pl/wiadomosc/2021-r-rekordowy-pod-wzglem-liczby-cudzoziemcow-na-polskim-ryнку-pracy-8271907.html>.

²⁴ *Barometr Polskiego Rynku Pracy 2022, 2022 Personnel Service S.A.*

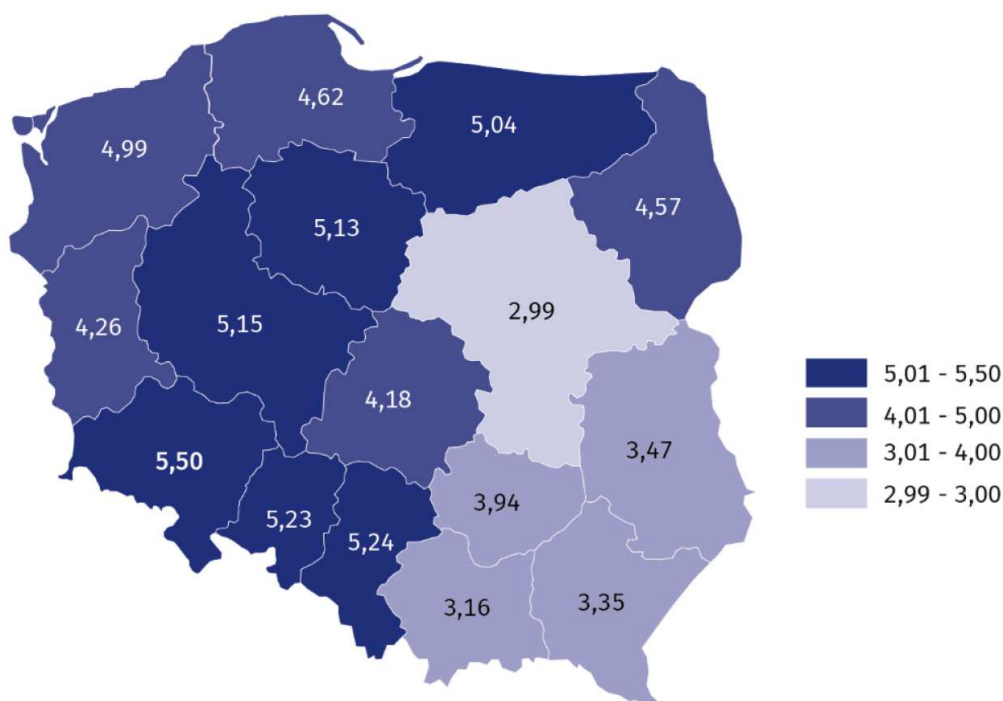
²⁵ https://twitter.com/Straz_Graniczna/status/1521737502612148224?cxt=HHwWgMCyycAMpp4qAAAA

²⁶ <https://biznes.wprost.pl/finanse-i-inwestycje/10702654/wiadomo-ilu-ukraincow-znalazlo-prace-w-polsce-minister-malag-podala-dane.html>.

²⁷ *Third European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (ESENER-3) Overview Report European Agency for Safety and Health at Work, 2019.*

Dlatego kwestią niezwykle istotną jest szersze upowszechnianie problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy.

Zwraca uwagę nierówny 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 pomiędzy północno-zachodnimi a południowo-wschodnimi regionami Polski. Średnia wartość tego wskaźnika w Polsce w 2020 r. wyniosła 4,62, natomiast największa liczba wypadków przy pracy w stosunku do liczby pracujących została odnotowana w województwie dolnośląskim (5,50). Wysoką wartość wskaźnika odnotowano również w województwach: śląskim (5,24) oraz opolskim (5,23). Najrzadziej do wypadków przy pracy w przeliczeniu na liczbę pracowników dochodziło w województwie mazowieckim (2,99) i małopolskim (3,16) - rys. 5²⁸.

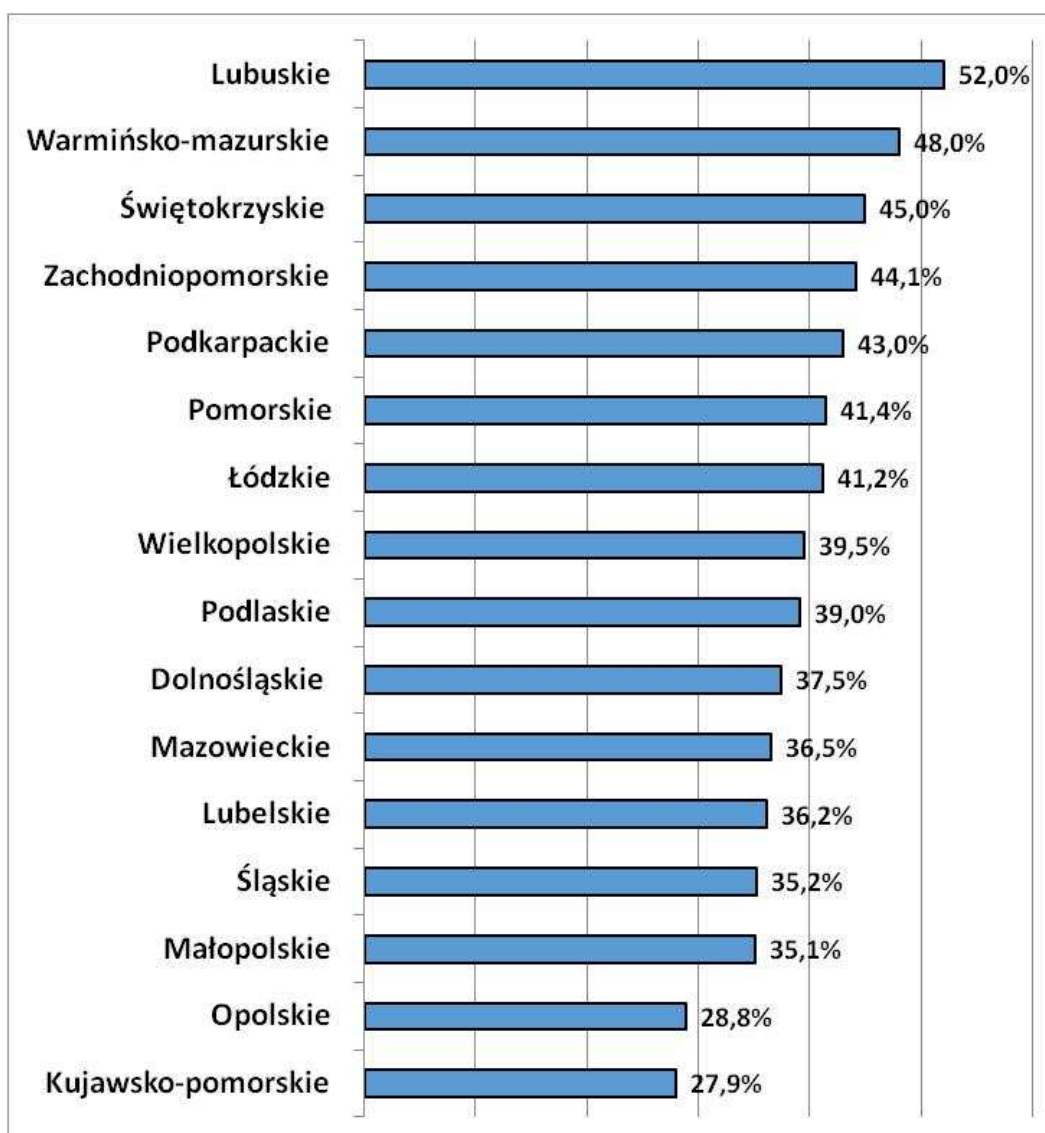


Rys. 5. Wskaźnik wypadków przy pracy (na 1000 pracujących) w poszczególnych województwach w Polsce w 2020 roku ²³

W rozkładzie terytorialnym wskaźnika zatrudnionych w warunkach zagrożenia (rys. 6) wyróżnia się województwo śląskie, w odniesieniu do którego w 2020 r. wskaźnik ten wynosił 139,5 na 1000 zatrudnionych. Wysokie wartości wskaźnika odnotowano również w województwach: zachodniopomorskim (101,1), wielkopolskim (93,6), świętokrzyskim (87,9), dolnośląskim (80,7) oraz lubelskim (80,9) i lubuskim (79,2). Najniższe wartości tego wskaźnika

²⁸ Wypadki przy pracy w 2020 r. - dane wstępne. Informacja sygnalna, Urząd Statystyczny w Gdańsku, 31.03.2021.

zgłaszali mieszkańcy województw: lubuskiego (52,0%), warmińsko-mazurskiego (48,0%) oraz świętokrzyskiego (45,0%) (rys. 8)³⁴. Najrzadziej problemy zdrowotne związane z pracą raportowali mieszkańcy województw: kujawsko-pomorskiego (27,9%) i opolskiego (28,8%).



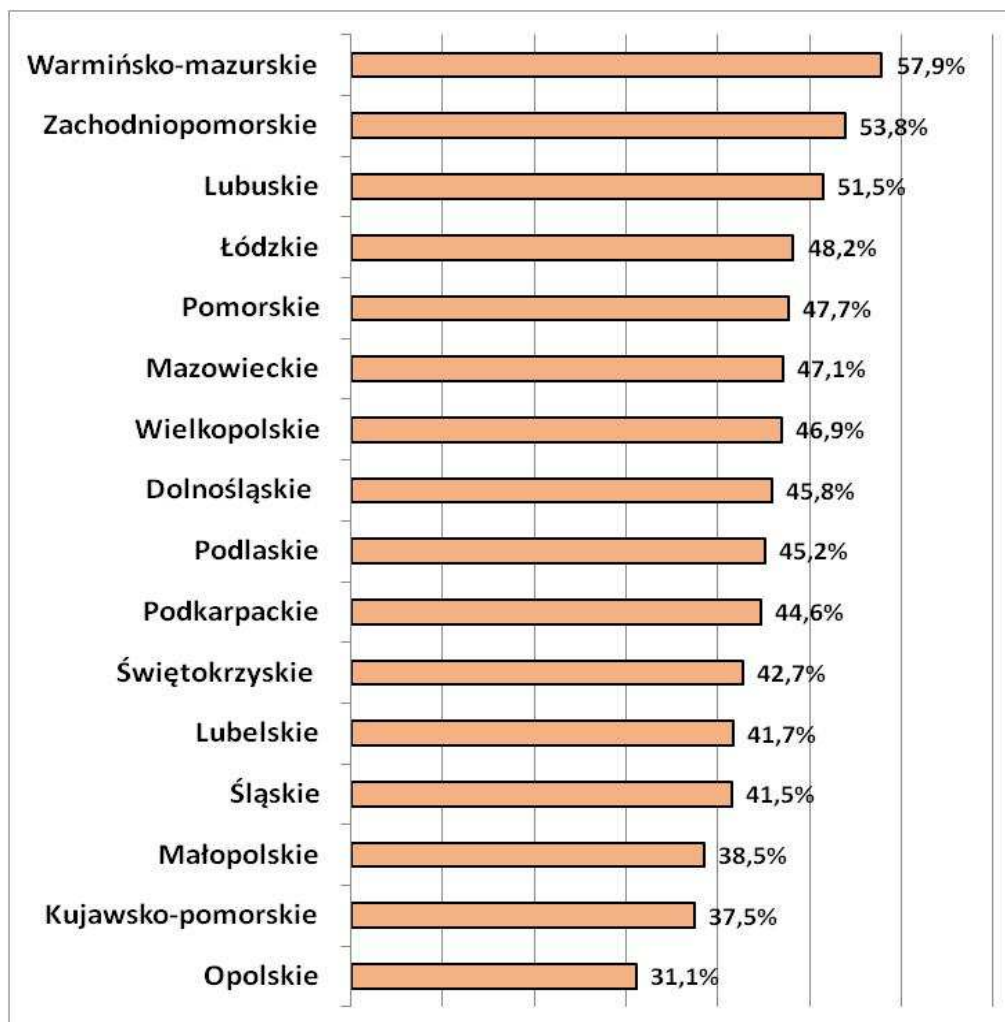
Rys. 8. Odsetek osób, które w ciągu ostatnich 12 miesięcy odczuwały problemy zdrowotne związane z pracą, według województw ³⁵

Badanych respondentów pytano również o ich poczucie narażenia na szkodliwe czynniki środowiska pracy, w tym czynniki psychologiczne (presja czasu lub nadmierne obciążenie ilością pracy, przemoc, nękanie lub zastraszanie, stres związany z możliwością utraty pracy) oraz czynniki materialne (substancje chemiczne, pyły, spaliny, dym, gaz, hałas, drgania, obciążenie mięśniowo-szkieletowe), a także czynności wymagające dużej koncentracji wzroku lub stwarzające ryzyko wypadku.

³⁴ Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą, GUS, Warszawa, 2021.

³⁵ Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą, GUS, Gdańsk 2021.

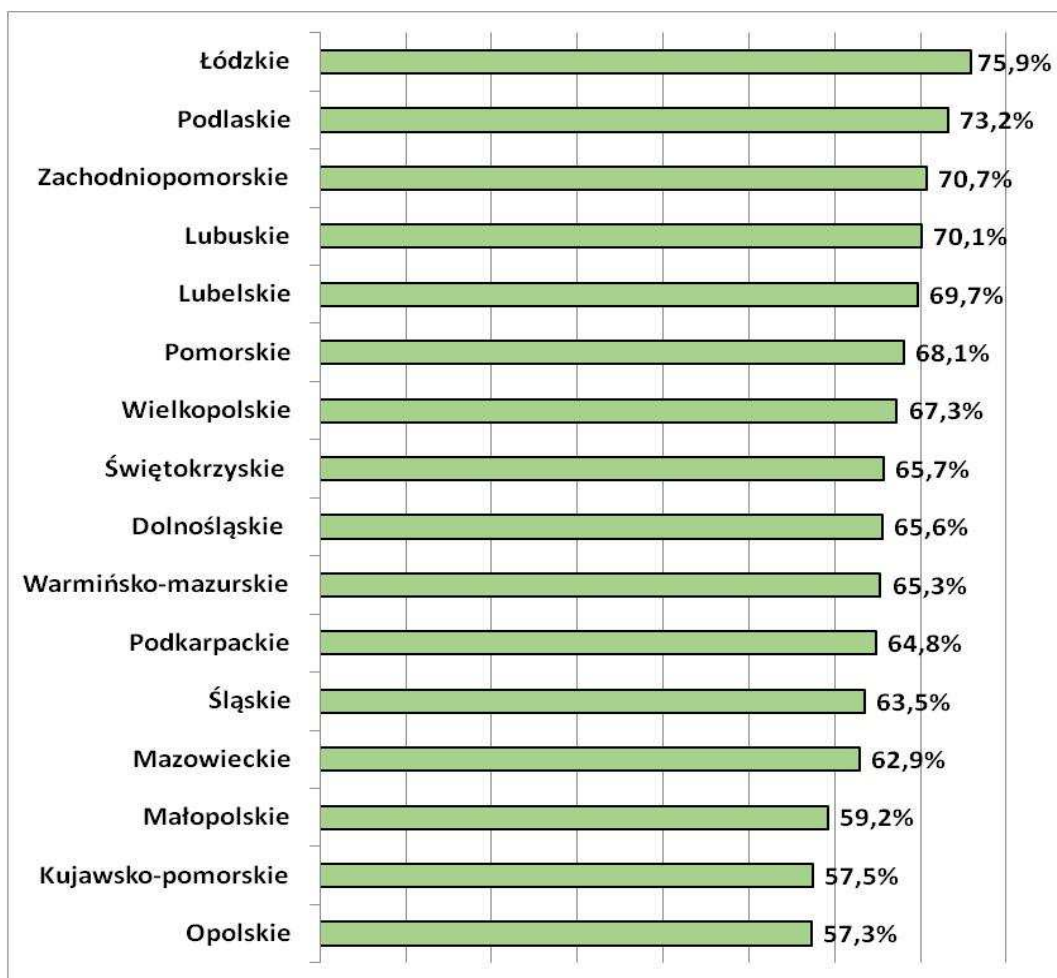
Jak wskazują wyniki badania, największy odsetek pracujących, którzy odczuwali narażenie na obciążenie psychologiczne (rys. 9), był w województwach warmińsko-mazurskim (57,9%) i zachodniopomorskim (53,8%), a najniższy w województwie opolskim (31,1%) i kujawsko-pomorskim (37,5%).



Rys. 9. Odsetek osób odczuwających narażenie na czynniki psychologiczne w miejscu pracy, według województw ³⁶

W przypadku czynników fizycznych występujących w środowisku pracy wskazywana subiektywna skala oceny zagrożeń jest wyższa 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%).

³⁶ Ibidem.



Rys. 10. Odsetek osób odczuwających narażenie na czynniki fizyczne w miejscu pracy, według województw ³⁷

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.

Również pozostałe województwa nie są wolne od problemów związanych z warunkami pracy i stanem bezpieczeństwa pracy. Na przykład, w województwie podlaskim zarejestrowano szczególnie wysoki wskaźnik chorób zawodowych oraz wysoki odsetek subiektywnych ocen występowania narażenia na czynniki psychologiczne i fizyczne, choć w województwie tym odnotowano relatywnie niskie wskaźniki zatrudnienia w warunkach

³⁷ Ibidem.

zagrożenia i wypadków przy pracy. Mieszkańcy tego województwa najczęściej jednak wskazywali ryzyko wystąpienia wypadku.

Wobec zarysowanego 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 krajowego zasięgu programu, działania upowszechniające podejmowane na podstawie jego wyników będą wdrażane w regionach w różnym zakresie i z różną intensywnością, odpowiednio do występujących tam problemów związanych z warunkami i bezpieczeństwem pracy.

II.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 2019 r. przyznano 1 146 nowych rent z tytułu niezdolności do pracy spowodowanej skutkami wypadków przy pracy oraz 373 nowe renty z tytułu niezdolności do pracy spowodowanej skutkami chorób zawodowych³⁸. W sumie wydatki z funduszu wypadkowego ZUS (renty z tytułu niezdolności do pracy, renty rodzinne, zasiłki chorobowe, jednorazowe odszkodowania i inne) związane z wypadkami i chorobami zawodowymi wyniosły w 2020 r. 4,921 mld zł³⁹ (w 2019 r. wydatki te wyniosły 4,988 mld zł)⁴⁰. 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 odszkodowań⁴¹. Oznacza to roczną sumę kosztów spowodowanych niewłaściwymi warunkami pracy wynoszącą 15–20 mld zł, co w 2020 r. stanowiło 0,6–0,8% 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

³⁸ *Renty z tytułu niezdolności do pracy oraz renty rodzinne przyznane w 2019 roku z powodu wypadków przy pracy i chorób zawodowych*, ZUS, Warszawa 2020.

³⁹ *Ważniejsze informacje z zakresu ubezpieczeń społecznych 2020 r.*, ZUS, Warszawa maj 2021.

⁴⁰ *Ibidem*.

⁴¹ Andreoni D.: *The Costs of Occupational Accidents and Diseases*. [w:] Occupational Safety and Health Series, nr 54, ILO, Geneva 1986.

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, odpowiednio do wymagań dyrektyw UE.

W wyniku 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 może nastąpić zmniejszenie liczby 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 2,2⁴² (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 opartych na wynikach badania struktury kosztów pracy w gospodarce 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 pracy⁴³. Przyczyny tak znikomych wydatków na bezpieczeństwo i higienę pracy wynikają głównie z niepodejmowania przez wielu pracodawców działań zapewniających odpowiednie warunki pracy, zgodne z obowiązującymi przepisami z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

⁴² D. Bräunig, T. Kohstall: *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.

⁴³ *Koszty pracy w 2020 r.*, GUS, Warszawa, Bydgoszcz, 2021.

III. WYZWANIA SPOŁECZNO-GOSPODARCZE ODNOŚĄCE SIĘ DO BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY ORAZ ERGONOMII

III.1. Wyzwania społeczne

III.1.1. Wyzwania w zakresie ochrony zdrowia w środowisku pracy

Zdrowy człowiek i zdrowe środowisko odgrywają kluczową rolę w rozwoju społeczno-ekonomicznym kraju i jego przyszłości. 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.

III.1.1.1. Narażenie na czynniki chemiczne, biologiczne i fizyczne w środowisku pracy

Rozwój technologiczny wiąże się z nowo powstającymi zagrożeniami pochodzącymi od czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych, występujących w środowisku pracy. Do kluczowych wyzwań zaliczyć można diagnozowanie i podjęcie odpowiednich środków prewencyjnych w zakresie ograniczania narażenia zawodowego na te czynniki w środowisku pracy, które w istotny sposób wpływają na ryzyko powstawania zagrożeń dla zdrowia pracowników. Dotyczy to w szczególności:

- narażenia na coraz większą liczbę substancji chemicznych (w tym substancje rakotwórcze i niebezpieczne), w przypadku których nie zidentyfikowano w badaniach naukowych skutków ich działania toksycznego na organizm człowieka,
- narażenia na pyły, zwłaszcza podczas stosowania nowoczesnych rozwiązań w czwartej rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0 i Rolnictwo 4.0) i rozwoju nanotechnologii, które wprowadzają radykalne zmiany we właściwościach fizykochemicznych substancji chemicznych i tym samym ulegają zmianie ich właściwości toksyczne,
- narażenia na czynniki biologiczne, które stwarzają poważne, ale jeszcze nie w pełni rozpoznane zagrożenie dla zdrowia pracowników,
- narażenia na hałas (w tym hałas ultradźwiękowy) i drgania mechaniczne,
- narażenia pracowników i ludności na pole elektromagnetyczne związane m.in. z bezprzewodowym przesyłaniem informacji lub energii (indukcyjnym lub mikrofalowym), ze stosowania Internetu rzeczy, systemów e-Health, rozwiązań Przemysłu 4.0, czy przy

przesyłaniu i magazynowaniu energii elektrycznej wywarzanej przez różnego typu źródła zero-emisyjne,

- narażenia ogółu ludności na promieniowanie radonu i produktów jego rozpadu, które stanowi największy udział (ok 33%) w narażeniu mieszkańców Polski na promieniowanie od źródeł naturalnych,
- obciążenia termicznego podczas wykonywania pracy w mikroklimacie gorącym i zimnym.

Narażenie na substancje chemiczne, pyły i czynniki biologiczne

Produkcja chemiczna jest czwartym co do wielkości sektorem przemysłowym w UE i obejmuje 30 tys. przedsiębiorstw zatrudniających bezpośrednio około 1,2 mln osób, a pośrednio – 3,6 mln. W 2018 r. wartość sprzedaży chemikaliów w Europie wynosiła 565,6 mld euro, co stanowi 16,9 % sprzedaży na świecie. Unia Europejska była drugim co do wielkości producentem chemikaliów. W państwach UE jest produkowanych ok. 320 mln ton produktów chemicznych, z czego 9,5%, tj. 30,7 mln ton, to substancje rakotwórcze. Ich liczba systematycznie się powiększa, natomiast często nie ma wyników badań skutków ich działania toksycznego, co wpływa na wzrost narażenia zawodowego pracowników.

Badania z zakresu biomonitoringu człowieka w UE wskazują na rosnącą liczbę niebezpiecznych chemikaliów w krwi ludzkiej i tkankach, m.in. pestycydów, produktów biobójczych, produktów farmaceutycznych, metali ciężkich, plastyfikatorów i środków zmniejszających palność. Uważa się, że narażenie płodu na łączne działanie kilku substancji chemicznych z ww. grup powoduje zmniejszenie współczynnika zdrowych urodzeń. 84% mieszkańców państw UE jest zaniepokojonych wpływem chemikaliów – obecnych w produktach codziennego użytku, powietrzu i wodzie – na ich zdrowie. Natomiast aż 90% mieszkańców obawia się ich niszczącego wpływu na środowisko.

W Polsce, podobnie jak w pozostałych państwach UE, występowanie substancji niebezpiecznych stanowi obecnie poważny problem w obszarze bezpieczeństwa i zdrowia w pracy. Z badań warunków pracy przeprowadzonych w 2015 r. przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA)⁴⁴ wynika, że na kontakt z produktami lub substancjami chemicznymi w pracy przez co najmniej 1/4 zmiany roboczej w Polsce jest narażonych 21% (ok. 3,1 mln) pracujących.

⁴⁴ Second European Survey of Enterprises on New Emerging Risks (ESESER-2). Overview Report: Managing Safety and Health at Work. European Agency for Safety and Health at Work, Luxembourg 2016. <https://osha.europa.eu/pl/publications/second-european-survey-enterprises-new-and-emerging-risks-esener-2-overview-report/view>.

Z kolei szkodliwe czynniki biologiczne (SCB) stwarzają poważne i nie w pełni rozpoznane zagrożenie dla zdrowia pracowników w ok. 150 grupach zawodowych. W Polsce liczbę pracowników narażonych na czynniki biologiczne szacuje się na kilkaset tysięcy. Zbadanie tych czynników ze względu na ich różnorodność i zmienność stanowi duże wyzwanie dla współczesnej teorii i praktyki zarówno medycyny, jak i techniki w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy.

Pomimo znaczącego rozwoju technologii chemicznych i postępu w obszarze zarządzania ryzykiem zawodowym przez nie stwarzanym, wiele problemów związanych ze skutkami oddziaływania czynników chemicznych i biologicznych na zdrowie i życie pracowników pozostaje nierozwiązanych. Jest to spowodowane przede wszystkim ciągłym wprowadzaniem we wszystkich sekcjach gospodarki nowych substancji chemicznych i ich mieszanin sklasyfikowanych jako „stwarzające zagrożenie dla zdrowia człowieka”, a także coraz częstsze występowanie czynników biologicznych w procesach pracy. Również rozwój Kluczowych Technologii Prorozwojowych, a także wdrażanie koncepcji Przemysłu 4.0 i Rolnictwa 4.0 wymaga pogłębienia badań w zakresie oceny i ograniczania zagrożeń chemicznych i biologicznych w środowisku pracy i życia.

Należy podkreślić, że zagrożenie dla zdrowia, a często i życia pracowników powodowane czynnikami chemicznymi, pyłowymi i biologicznymi występuje nie tylko w obecnie stosowanych technologiach, lecz jest nieuniknione także we wdrażanych nowoczesnych rozwiązaniach w ramach czwartej rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0 i Rolnictwo 4.0). Zagrożenia te będą występować przede wszystkim na stanowiskach pracy związanych z nowo wprowadzanymi technologiami, do których należą m.in. technologie przyrostowe czy nanotechnologie i biotechnologie.

W przypadku, gdy obecny poziom inwestycyjny w technologie przyrostowe nie ulegnie zmianie, w zależności od analizowanego scenariusza w 2040 r. – lub najpóźniej w 2060 r., aż 50% globalnej produkcji będzie wytwarzane na drukarkach 3D⁴⁵. Możliwości i postępujący rozwój poszczególnych technologii druku przestrzennego wiąże się z rosnącym zapotrzebowaniem na nowe materiały, przy których stosowaniu pracownicy mogą być narażeni na różnego rodzaju substancje chemiczne szkodliwe dla zdrowia.

W najbliższej przyszłości musi również nastąpić rozwój nowych technologii prośrodowiskowych. Wiążą się z tym zmiany w polityce energetycznej zgodnie ze strategią rozwoju niskoemisyjnego. Widoczny trend, który wyraźnie zaznacza się w prognozach

⁴⁵ Leering R., *3D printing: A threat to global trade*, ING, 2017. <https://www.ingwb.com/media/2088633/3d-printing-report-031017.pdf>.

dotyczących branży chemicznej, to wdrażanie innowacji, szczególnie związanych z założeniami programu Europejskiego Zielonego Ładu⁴⁶.

Rozwój nanotechnologii powoduje często niekorzystne zmiany we właściwościach toksykologicznych wielu substancji chemicznych. Rozmiar nanocząstek (1-100 nm) znacząco wpływa na zmianę ich właściwości fizykochemicznych, a tym samym – na ich właściwości toksyczne. Nanotechnologie mogą być zatem źródłem nowych zagrożeń. Wyzwaniem jest więc rozpoznanie nowych zagrożeń chemicznych i pyłowych dla człowieka, emitowanych podczas różnych etapów ww. technologii, a badania powinny być ukierunkowane na ocenę odległych następstw narażenia na substancje przemysłowe (w tym nanomateriały), z uwzględnieniem ich szkodliwego wpływu na rozrodczość i układ hormonalny człowieka.

Występowanie zagrożeń powodowanych przez szkodliwe substancje chemiczne wymaga też prowadzenia badań związanych z ich identyfikacją, analizą i oceną ich wpływu na zdrowie pracujących, w celu ustalenia najwyższych dopuszczalnych stężeń nowych substancji chemicznych oraz weryfikowanie wartości już istniejących niezbędnych do oceny ryzyka zawodowego.

Niezwykle istotne są prace ukierunkowane na ocenę i zarządzanie ryzykiem w technologiach chemicznych, szczególnie w sytuacjach zagrożenia awarią przemysłową, w tym wybuchem lub pożarem. Planowane działania w tym obszarze powinny być ukierunkowane na: doskonalenie systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym (przede wszystkim w tzw. zakładach niesewesowskich), rozpoznanie zagrożeń chemicznych emitowanych w procesach termicznego rozkładu, a także na badania zagrożeń pożarem i wybuchem różnych rodzajów materiałów.

Narażenie na hałas i drgania mechaniczne

Hałas jest najpowszechniej występującym czynnikiem szkodliwym w środowisku pracy. Według danych GUS⁴⁷, w zagrożeniu hałasem w 2019 r. pracowało 186,3 tys. osób. Trwałe uszkodzenie słuchu spowodowane hałasem w pracy nadal jest jedną z częściej występujących chorób zawodowych (75 w 2019 r.). Ograniczanie hałasu w środowisku pracy wymaga przeprowadzenia odpowiednich pomiarów i analiz tego hałasu w celu doboru czy opracowania właściwych rozwiązań przeciwhałasowych.

⁴⁶ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Europejski Zielony Ład*. COM/2019/640 final, z dnia 11.12.2019 r., Bruksela, Komisja Europejska.

⁴⁷ *Warunki pracy w 2019 r.*, GUS, Warszawa, Gdańsk, 2020. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/warunki-pracy-wypadki-przy-pracy/warunki-pracy-w-2019-roku,1,14.html>.

Skuteczna profilaktyka zagrożeń hałasem wymaga w pierwszej kolejności wiedzy na temat istniejących zagrożeń, źródeł ich powstawania czy też zmienności. W tym zakresie konieczna jest rewizja wartości dopuszczalnych hałasu ultradźwiękowego, w odniesieniu do nowych danych dotyczących szkodliwego oddziaływania tego hałasu na zdrowie człowieka, w szczególności dotyczących negatywnego wpływu na układ przedsionkowy ucha, czego objawami mogą być bóle lub zawroty głowy, zaburzenia równowagi i nudności.

Zagrożenie drganiami mechanicznymi w środowisku pracy dotyczyło w 2019 r. - według danych GUS - ponad 13 tys. osób. Jednak niepełna lub niewłaściwa identyfikacja tego zagrożenia (m.in. w małych przedsiębiorstwach) wskazuje na dużo większą rzeczywistą liczbę narażonych. Powszechne wykorzystywanie maszyn i urządzeń oraz narzędzi mechanicznych powoduje oddziaływanie drgań mechanicznych zarówno na otoczenie, jak i na pracowników. Skutki takiego oddziaływania na organizm człowieka pojawiają się w postaci m.in. zespołu wibracyjnego (choroby zawodowej wywoływanej drganiami działającymi przez kończyny górne) lub zespołu bólowego kręgosłupa czy zaburzeń funkcjonowania narządów wewnętrznych (wywoływanych drganiami ogólnymi).

Ograniczanie drgań mechanicznych w środowisku pracy wymaga przeprowadzenia odpowiednich pomiarów i analiz tego czynnika w celu opracowania i doboru właściwych rozwiązań antywibracyjnych. W tym zakresie niezbędne jest opracowanie kompleksowej oceny wibroakustycznej stanowisk pracy z ograniczeniem dyskomfortu osób poddawanych ekspozycji na drgania.

Narażenie na pole elektromagnetyczne

Wokół wszystkich urządzeń zasilanych energią elektryczną występuje pole elektromagnetyczne, słabnące w miarę oddalania się od jego źródła. Oznacza to, że występuje powszechne narażenie pracowników, a także ekspozycja ludności na pola elektromagnetyczne. Aktualnie rozwój wielu technologii w znacznym stopniu powiązany jest z narastającym wykorzystaniem zjawisk elektromagnetycznych, w przeważającej mierze w takich procesach, jak bezprzewodowe przesyłanie informacji lub energii (indukcyjne lub mikrofalowe) – zwiększa się więc zastosowanie „technologii elektromagnetycznych” (tj. intencjonalnie wykorzystujących zjawiska elektromagnetyczne oraz ubocznie oddziałujących elektromagnetycznie na ludzi i środowisko materialne), między innymi w sieciach radiokomunikacyjnych, w tym tzw. sieciach nowej generacji (np. 5G), systemach tzw. Internetu Rzeczy, systemach e-Health, rozwiązaniach Przemysłu 4.0, ale również w rozwiązaniach wykorzystywanych w ramach e-mobility, czy w przesyłaniu i magazynowaniu energii elektrycznej wytwarzanej przez różnego typu źródła zero-emisyjne.

Skutkiem narastającego zróżnicowania źródeł pola elektromagnetycznego w środowisku jest coraz bardziej złożone narażenie całego ciała ludzi i narastająca powszechność narażeń miejscowych.

Narażenie na promieniowanie radonu i produktów jego rozpadu

Radon jest radioaktywnym gazem szlachetnym, który jest stałym składnikiem powietrza atmosferycznego. Jego krótko życiowe produkty rozpadu mogą wnikać do układu oddechowego wraz z aerozolami powietrza, gdzie następnie ulegają rozpadowi promieniotwórczemu wytwarzając wysokoenergetyczne promieniowanie alfa i w efekcie stanowią zagrożenie występowania nowotworów układu oddechowego⁴⁸. Z badań epidemiologicznych wynika, że istnieje liniowy związek między długoterminową ekspozycją na radon i ryzykiem występowania raka płuc. W związku z powyższym, radon jest uznawany przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem (IARC) jako czynnik rakotwórczy klasy 1.

Promieniowanie jonizujące pochodzące od radonu i jego produktów rozpadu, w zależności od położenia geograficznego, stanowi ok. 40-55% całkowitej dawki rocznej, którą otrzymuje człowiek⁴¹. Jest to ważny problem z punktu widzenia ochrony radiologicznej. Zgodnie z ustawą z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe (Dz. U. z 2021 r. poz. 1941) (przepisami obowiązującymi do 2019 r.), problem ten miał odniesienie tylko do osób pracujących w zakładach górniczych, jaskiniach i uzdrowiskach, gdzie występuje zwiększone promieniowanie jonizujące powodowane przez radon⁴⁹. Zgodnie z ww. ustawą, radon nie istniał jako czynnik ryzyka zdrowotnego dla ogółu ludności i innych miejsc pracy. Dopiero zmiana ww. ustawy w 2019 r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 1593)⁵⁰ wprowadziła narażenie ogółu ludności. Wynikało to m.in. z dyrektywy Rady UE 2013/59/EURATOM z 2013 roku⁵¹, która ustanowiła podstawowe normy bezpieczeństwa w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego, w tym również na radon. Dyrektywa nałożyła na władze krajów członkowskich UE obowiązek wprowadzenia do prawa krajowego zapisów dotyczących narażenia na promieniowanie naturalne (w tym

⁴⁸ *Narażenie na radon i jego produkty rozpadu.* <https://www.gov.pl/web/wsse-katowice/narazenie-na-radon-i-produkty-jego-rozpadu>.

⁴⁹ Mazur J. Kozak K. *Nowe regulacje dotyczące stężeń radonu (Rn-222) w budynkach i miejscach pracy w zapisach znowelizowanej ustawy prawo atomowe.* Inżynier i Fizyk Medyczny, 3/2020, vol. 9, 169-172.

⁵⁰ *Ustawa z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy - Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej* (Dz.U. z 2019 r. poz. 1593).

⁵¹ Dyrektywa Rady UE 2013/59/EURATOM z 5 grudnia 2013 roku⁵¹ ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego oraz uchylająca dyrektywy 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom i 2003/122/Euratom (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 13/1 z dnia 17.01.2014), zwana dalej „dyrektywą 2013/59”.

radon), które jest traktowane tak samo, jak narażenie od sztucznych źródeł promieniowania. W dyrektywie 2013/59 przedstawiono zalecenia dotyczące narażenia na radon w miejscach pracy wewnątrz pomieszczeń (art. 54), w budynkach mieszkalnych (art. 74) oraz wytyczne do stworzenia Krajowego Planu Działania w celu zarządzania długoterminowymi zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie radonu w mieszkaniach, budynkach użyteczności publicznej i w miejscach pracy w odniesieniu do każdego źródła przenikania radonu z gleby, materiałów budowlanych lub wody (art. 103). Ponadto dyrektywa 2013/59 ustanawia poziom stężenia radonu, powyżej którego zwiększenie ryzyka zdrowotnego jest na tyle istotne, że wymaga to podjęcia kroków zmierzających do obniżenia tego stężenia. W dokumencie tym, za poziom odniesienia, którego nie należy przekraczać, przyjęto średnioroczne stężenie radonu równe 300 Bq/m³. Poziom ten dotyczy zarówno miejsc pracy, jak i domów mieszkalnych^[41]. Zalecenia ww. dyrektywy zostały w pełni wprowadzone do prawa polskiego w nowelizacji ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe. Ważnym zapisem w znowelizowanej ustawie jest zapewnienie przez pracodawcę pomiaru stężenia radonu lub stężenia energii potencjalnej alfa krótko życiowych produktów rozpadu radonu w miejscach pracy usytuowanych na terenach, „na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu w znacznej liczbie budynków może przekroczyć poziom odniesienia”. Oznacza to, że obecnie dużym wyzwaniem jest prowadzenie badań mających na celu określenie technik wykonywania pomiarów w różnych typach budynków, poprawnego określania średniorocznego stężenia radonu, określenia narażenia na radon w miejscach pracy w różnych lokalizacjach geograficznych w Polsce, jak również określenie skuteczności działań ograniczających narażenia na promieniowanie jonizujące pochodzące od radonu i jego produktów rozpadu.

Obciążenie termiczne

W 2019 r. liczba pracowników narażonych na mikroklimat zimny i gorący wynosiła odpowiednio 9 358 oraz 18 743 (GUS, 2020)⁵². Zgodnie z danymi GUS, w 2019 r., spośród czynników związanych ze środowiskiem pracy zagrożenie związane z pracą w mikroklimacie zimnym i gorącym zajmowało trzecie miejsce, które stanowiło odpowiednio 8,9% wszystkich osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia związanych ze środowiskiem pracy (GUS). Ze względu na narastające zmiany klimatyczne (podniesienie się średniej wartości temperatury powietrza latem, IMGW), przy prawidłowej ocenie obciążenia termicznego (WBGT) należy zwrócić szczególną uwagę na osoby zatrudnione na otwartej

⁵² Główny Urząd Statystyczny. *Warunki pracy w 2019 r.* Warszawa, Gdańsk, 2020, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/warunki-pracy-wypadki-przy-pracy/warunki-pracy-w-2019-roku,1,14.html>.

przeestrzeni. W związku z powyższym nadal wymagane jest wsparcie w zakresie poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy, a w tym prawidłowej oceny ryzyka zawodowego w warunkach obciążenia termicznego, szczególnie w myśl rozporządzenia Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 18 lutego 2021 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. z 2021 r. poz. 325).

W świetle panującej obecnie na świecie pandemii COVID-19, obciążenie termiczne pracownika sprowadza się nie tylko do narażenia na niekorzystne warunki mikroklimatu, ale także pojawia się ono również wśród pracowników (zarówno medycznych, jak i niemedycznych) podczas pracy w środkach ochrony indywidualnej w związku z zagrożeniem czynnikami infekcyjnymi (w tym kombinezonów ochronnych przeciw SARS-CoV-2). Kombinezon taki stanowi jednak barierę w wymianie ciepła pomiędzy ciałem a otoczeniem, co przekładać się może na nieprawidłowe funkcjonowanie organizmu (upośledzenie układu termoregulacyjnego). Niemożliwość odparowania potu (a więc głównej drogi chłodzenia organizmu człowieka przez układ termoregulacyjny) powoduje wzrost temperatury wewnętrznej organizmu (obciążenie termiczne).

Obecnie nie ma rekomendacji dotyczących norm czasu pracy pod kątem obciążenia cieplnego organizmu w kombinezonach ochronnych, w tym tych używanych przeciwko SARS-CoV-2. W celu ochrony pracownika (medycznego, jak i niemedycznego) oraz poprawy bezpieczeństwa pracy w takich warunkach pracy, konieczne jest opracowanie rekomendacji bezpiecznego czasu pracy w warunkach obciążenia termicznego, związanego z pracą w środkach ochrony indywidualnej w związku z zagrożeniem czynnikami infekcyjnymi.

Kolejnym wyzwaniem wynikającym z pracy w niekorzystnych warunkach mikroklimatu jest zapobieganie chorobom układu oddechowego. Zgodnie z danymi ZUS⁵³ dot. absencji chorobowej, w 2019 r. z tytułu choroby własnej osób ubezpieczonych w ZUS według jednostek chorobowych, liczba dni absencji chorobowej oraz liczba zaświadczeń lekarskich wynikających z choroby układu oddechowego stanowiły odpowiednio 12% i 26%. Z perspektywy analizy rodzajów zgłaszanych chorób układu oddechowego, ostre zapalenie nosa i gardła (przeziębienie) stanowiło odpowiednio 16% i 20%. Na choroby układu oddechowego może również wpływać wysuszenie błon śluzowych (znajdują się tam komórki/cząsteczki odpornościowe stanowiące pierwszą linię obrony organizmu człowieka przed patogenami), spowodowane ograniczonym spożyciem płynów wpływających na zaburzenia stanu nawodnienia u pracowników. Zwiększenie świadomości pracowników na

⁵³ Absencja chorobowa z tytułu choroby własnej osób ubezpieczonych w ZUS wg jednostek chorobowych, Zakład Ubezpieczeń Społecznych, I – IV kwartał 2019 r. (<https://dane.gov.pl/pl/dataset/1909.absencja-chorobowa-2019-rok/resource/23279/table>).

temat prawidłowego spożywania płynów może bezpośrednio wpłynąć na poprawę ich zdrowia, a w konsekwencji na zmniejszenie absencji chorobowej wynikającej z osłabienia układu immunologicznego. Należy również podkreślić, że nawet niewielkie (1-2%) odwodnienie organizmu pracownika może wpływać negatywnie na zdolność do pracy i jej wydajność, a tym samym przyczyniać się do wzrostu wypadków w pracy (Kenefick i Sawka 2007, Bates i wsp. 2010; Montain i wsp. 2010^{54, 55, 56}).

Do aktualnych wyzwań związanych z obciążeniem termicznym można więc zaliczyć także działania zmierzające do ograniczenia obciążenia cieplnego pracowników służby zdrowia wykonujących pracę w warunkach pandemii COVID-19 oraz określenie wpływu ocieplenia klimatu na aktualność wartości dopuszczalnych w ocenie obciążenia wynikającego z różnych warunków środowiskowych.

III.1.1.2. Choroby związane z wykonywaną pracą

Zmiany technologiczne wskazują, że coraz więcej stanowisk pracy stanowią stanowiska pracy w pozycji siedzącej, w tym komputerowe. Badania pokazują, że długi czas siedzenia powoduje dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego i pogarsza stan zdrowia psychicznego. Połączenie siedzącego trybu życia z brakiem aktywności fizycznej jest związane z istotnym obniżeniem jakości życia w zakresie zdrowia u osób dorosłych. Według raportu *International Sport and Culture Association*⁵⁷ skutki zdrowotne siedzącego trybu życia są poważne. Ryzyko zachorowania na nowotwór, cukrzycę typu II, choroby serca oraz ryzyko przedwczesnego zgonu stają się znacząco większe nawet u osoby o prawidłowej masie ciała, która jednak nie realizuje zalecanego poziomu aktywności ruchowej. Brak aktywności fizycznej jest czwartym głównym czynnikiem ryzyka śmierci w skali globalnej. Dlatego też należy szczególną uwagę zwrócić na następujące zagrożenia:

- nadmierne obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego wynikające m.in. z pracy w wymuszonej, głównie siedzącej pozycji ciała, czynności monotypowych (automatyzacja procesów pracy),

⁵⁴ Kenefick RW & Sawka MN (2007) Hydration at the work site. *J Am Coll Nutr* **26**(5 Suppl), 597S-603S. doi: 10.1080/07315724.2007.10719665.

⁵⁵ Bates GP, Miller VS, Joubert DM (2010) *Hydration status of expatriate manual workers during summer in the middle East*. *Ann Occup Hyg* **54**, 137-143. doi: 10.1093/annhyg/mep076.

⁵⁶ Montain S, Ely M, Santee W et al. (2010) *Water Requirements and Soldier Hydration*. Borden Institute (https://ke.army.mil/bordeninstitute/other_pub/HydrationPDF.pdf).

⁵⁷ Koszty ekonomiczne braku aktywności fizycznej w Europie, International Sport and Culture Association, 2015. (<https://docplayer.pl/6493238-Koszty-ekonomiczne-braku-aktywnosci-fizycznej-w-europie-raport-isca-cebr-czerwiec-2015-centre-for-economics-and-business-research.html>).

- nadmierne obciążenie psychiczne wynikające m. in. ze wzrostu wymagań poznawczych, presji czasu, niepewności zatrudnienia, intensywnej digitalizacji pracy.

Długie godziny spędzane w pozycji siedzącej są przyczyną dolegliwości kręgosłupa (głównie w odcinku szyjnym i lędźwiowym) i kończyn dolnych (zaburzenia żylnego przepływu krwi), ale mają również negatywny wpływ na cały organizm. Zbyt mała aktywność fizyczna została zidentyfikowana jako czwarty wiodący czynnik ryzyka śmiertelności. Najważniejsze czynniki zwiększające ryzyko śmierci to: wysokie ciśnienie krwi (13%), używanie tytoniu (9%), wysoki poziom glukozy we krwi (6%), mała aktywność fizyczna (6%)⁵⁸.

Liczne badania wskazują na związek pomiędzy aktywnością fizyczną a zmniejszonym ryzykiem wystąpienia depresji. Nawet niewielka aktywność fizyczna w czasie wolnym ma pozytywny wpływ na zdrowie psychiczne, a także może łączyć się z redukcją objawów depresyjnych (Azar i in., 2008)⁵⁹. Wśród osób wykonujących dziennie 7500 kroków lub więcej częstość występowania depresji w porównaniu z osobami wykonującymi poniżej 5 tys. kroków dziennie była mniejsza o 50%. Wiele badań wskazuje na to, że ćwiczenia fizyczne pozytywnie wpływają na dobrostan psychiczny, poprawiają nastrój i redukują objawy lęku. Mają także pozytywny wpływ na stan osób cierpiących na chorobę Alzheimera i chorobę Parkinsona (Rolland i in., 2007; Hirsch i in., 2003)^{60, 61}.

Ponadto należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednią organizację stanowiska i czasu pracy z nowoczesnymi urządzeniami komputerowymi, takimi jak m.in. laptopy, tablety, smartfony, panele sterownicze maszyn. Brak aktualnych aktów prawnych, które uwzględniałyby rozwój technologiczny w tym zakresie, powoduje, że wiele osób pracujących przez większość czasu pracy przy tego rodzaju urządzeniach jest narażonych na zwiększone ryzyko powstania dolegliwości, a w następstwie chorób układu mięśniowo-szkieletowego.

Do aktualnych wyzwań zalicza się więc podjęcie skutecznych działań w celu zapobiegania chorobom związanym z wykonywaną pracą, a w szczególności pracą wykonywaną w pozycji siedzącej z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń komputerowych oraz chorób wynikających z małej aktywności fizycznej pracowników po pracy. Powszechna cyfryzacja w pracy i w domu nie sprzyja podejmowaniu wysiłku fizycznego po pracy, wymusza

⁵⁸ *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva, World Health Organization, 2009.

⁵⁹ Azar D, Ball K, Salmon J, & Cleland V, *The association between physical activity and depressive symptoms in young women: A review*. *Mental Health and Physical Activity*, 2009;1(2), 82-88.

⁶⁰ Rolland Y., Andrieu S., Cantet C., Morley J E, Thomas D., Nourhashemi, F., & Vellas, B. (2007). *Wandering behavior and Alzheimer disease. The REAL. FR prospective study*. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 21(1), 31-38.

⁶¹ Hirsch, E. C., Breidert, T., Rousselet, E., Hunot, S., Hartmann, A., & Michel, P. P. (2003). *The Role of dial Reaction and Inflammation in Parkinson's Disease*. *Documentation Page*, 991, 214-228.

pozycję siedzącą często nadmiernie obciążającą układ mięśniowo-szkieletowy przez większą część aktywnego dnia, sprzyja nadwadze i negatywnie wpływa na zdrowie psychiczne. Skuteczne uświadomienie społeczeństwa o tym zagrożeniu oraz zaproponowanie skutecznych narzędzi do zapobiegania tym zagrożeniom jest bardzo ważnym wyzwaniem społecznym.

III.1.2. Narastające wykluczenie osób z niepełnosprawnościami, osób starszych, kobiet i młodych pracowników

Digitalizacja, cyfryzacja, Internet rzeczy, jako synonimy postępu technologicznego, z jednej strony sprzyjają podnoszeniu jakości życia, z drugiej - stwarzają nowe wyzwania społeczne, takie jak ryzyko wykluczenia osób słabiej sobie radzących z narzędziami cyfrowymi (co dotyczy w szczególności osób starszych i osób z niepełnosprawnościami).

Grupa osób z niepełnosprawnościami ma specyficzną pozycję na rynku pracy. Ograniczenia wynikające z niepełnosprawności są barierą w dostępie do pracy i realizowaniu się w środowisku zawodowym. Z danych Głównego Urzędu Statystycznego za II kwartał 2021 r. wynika, że aktywne zawodowo osoby z niepełnosprawnością w wieku 16 lat i więcej stanowiły grupę 564 tys. osób. Współczynnik aktywności zawodowej w tej grupie wynosił wówczas 9,4%, wskaźnik zatrudnienia 18,1%, natomiast stopa bezrobocia 6,7%. Dla porównania, w tym samym okresie w odniesieniu do osób bez niepełnosprawności aktywne zawodowo osoby w wieku 16 lat i więcej stanowiły grupę 17.203 tys. osób, a współczynnik aktywności zawodowej dla nich wynosił 57,6%, wskaźnik zatrudnienia 55,6%, a stopa bezrobocia 3,5%⁶².

Niski wskaźnik aktywności zawodowej oraz zatrudnienia wpływa na występowanie takich problemów u osób z niepełnosprawnościami, jak: niemożność zdobywania nowych doświadczeń oraz pełnienia różnorodnych ról społecznych czy też niska jakość i satysfakcja z życia. Podejmowanie zatrudnienia, a co się z tym wiąże, włączenie się w życie społeczne, jest ochroną przed wycofaniem się, biernością oraz marginalizacją. Jest to również element

⁶² *Aktywność ekonomiczna ludności Polskie II kwartał 2021 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2021 (<https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-bezrobotni-bierni-zawodowo-wg-bael/aktywnosc-ekonomiczna-ludnosci-polski-ii-kwartał-2021-roku,4,42.html>, dostęp na dzień 4.02.2022).

wzmacniający poczucie własnej wartości, pewności siebie oraz własnej niezależności (Pawłowska-Cyprysiak i in., 2013, Lindsay i in., 2018, Pawłowska-Cyprysiak, 2020)^{63, 64, 65}.

Aktywność zawodowa osób z niepełnosprawnościami warunkowana jest również postawami, jakie wobec zatrudnienia tej grupy przejawiają pracodawcy oraz pracownicy pełnosprawni. Brak świadomości i wiedzy na temat osób z niepełnosprawnościami, w tym również szkoleń dla „sprawnych” grup, skutkuje ich negatywną postawą i stereotypowym patrzeniem na osoby z niepełnosprawnościami (Pawłowska-Cyprysiak, 2015)⁶⁶. Pogłębia to wykluczenie oraz marginalizację i wpływa na utrwalanie negatywnych wzorców związanych z zatrudnianiem osób z tej grupy.

Należy zwrócić uwagę na problemy osób z niepełnosprawnościami w kontekście szerokiej cyfryzacji społeczeństwa, w tym wykorzystywania nowych technologii, aktywności zawodowej i społecznej, aktualizacji i poszerzania wiedzy i kompetencji, korzystania z kultury, ochrony zdrowia, sposobów spędzania wolnego czasu oraz pozostałych usług mających wpływ na wyższą jakość życia. Grupa ta często określana jest mianem grupy wykluczonej cyfrowo oraz grupy o mniejszych umiejętnościach cyfrowych (warunkujących korzystanie z tych technologii), co z kolei jest czynnikiem pogłębiającym wykluczenie, marginalizację oraz bierność i wycofanie (Masłyk, Migaczewska, 2014)⁶⁷. Fundacje działające na rzecz aktywizacji zawodowej tej grupy wskazują, że niezmiernie ważne jest, aby ich beneficjenci mieli jak najlepsze i najbardziej cenione kompetencje i kwalifikacje zawodowe, w tym kompetencje cyfrowe. Wszelkie działania mające na celu rozwój tych kompetencji i materiały ich dotyczące są tu niezmiernie ważne.

Główne wyzwania związane z ułatwianiem osobom z niepełnosprawnościami podjęcia zatrudnienia i minimalizowaniem ryzyka wykluczenia społecznego stanowią:

- podwyższenie poziomu kompetencji, w tym kompetencji cyfrowych, wymaganych we współczesnym świecie i na współczesnym rynku pracy,
- zminimalizowanie ograniczeń w pełnieniu różnorodnych ról społecznych,

⁶³ Pawłowska-Cyprysiak K. „*Conditions Impacting on Work Ability in People with Motor Disabilities – Results of Research*”. [w:] Bugajska J., Makowiec-Dąbrowska T., Kostka T. (red.) „*Individual and Occupational Determinants Work Ability in People with Health Problems*”, CRC Press, Boca Raton 2020.

⁶⁴ Lindsay S., Cagliostro E., Albarico M., Mortaji N., Karon L. „*A Systematic Review of the Benefits of Hiring People with Disabilities*”. *Journal of Occupational Rehabilitation* (2018) 28:634–655.

⁶⁵ Pawłowska-Cyprysiak K., Konarska M., Żolnierczyk – Zreda D. „*Self-Perceived Quality of Life of People With Physical Disabilities and Labour Force Participation*”, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, Volume 19, 2013 - Issue 2, 185-1942.

⁶⁶ Pawłowska-Cyprysiak K. „*Reintegracja zawodowa osób z niepełnosprawnością ruchową nabytą w trakcie kariery zawodowej*”, *Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania*. Nr IV/2015 (17), s. 45-56.

⁶⁷ Masłyk T., Migaczewska E. „*Portret aktywnego, niepełnosprawnego użytkownika sieci internetowej*”, *Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania*. Nr III/2014(12), s. 25-39.

- zminimalizowanie niewykorzystanego kapitału, jaki posiadają osoby z niepełnosprawnością na rynku pracy,
- podwyższenie niskiego poziomu świadomości pracodawców oraz pracowników pełnosprawnych na temat osób z niepełnosprawnościami, ich ograniczeń, potrzeb oraz możliwości,
- zapobieganie wypadnięciu z rynku pracy, a tym samym odpływowi cennego kapitału i doświadczenia z rynku pracy osób, które doznały niepełnosprawności w trakcie kariery zawodowej.

Kolejną grupą zagrożoną wykluczeniem jest **grupa osób starszych**. Jest to o tyle istotny problem, że w Polsce obserwuje się postępujący proces starzenia społeczeństwa. Pod koniec 2019 r. liczba osób w wieku 60 lat i więcej przekroczyła 9,7 mln (wzrost o 2,1% w stosunku do roku wcześniej). Według prognoz GUS liczba osób w tym wieku w 2030 roku wyniesie 10,8 mln, a w 2050 r. – 13,7 mln. Grupa ta charakteryzuje się niską aktywnością zawodową. Osoby bierne zawodowo w 2019 r. stanowiły 86,1% całej grupy. Wskaźnik jej zatrudnienia wyniósł w tymże roku 13,7%, a współczynnik aktywności zawodowej 13,9% (GUS, 2021)⁶⁸.

Pracownicy starsi posiadają doświadczenie oraz umiejętności społeczne i zawodowe, których nie posiadają pracownicy młodszy. Utrata takich pracowników stanowi stratę kompetencji, których zastąpienie jest niemożliwe bądź kosztowne. Dezaktywizacja tej grupy powoduje utratę cennego kapitału ludzkiego z doświadczeniem oraz umiejętnościami jednocześnie wymuszając dochodowe wsparcie tej grupy ze środków publicznych (emerytura, zasiłki dla bezrobotnych) (Niewiadomska, 2014)⁶⁹.

Jako główne wyzwania, związane z ułatwianiem starszym pracownikom utrzymania lub podjęcia zatrudnienia i minimalizowaniem ryzyka wykluczenia społecznego, można wskazać:

- wsparcie w nadążaniu za zmieniającymi się wymaganymi kompetencjami, w tym cyfrowymi, na rynku pracy,
- przywrócenie zaburzonej równowagi praca-życie prywatne, która wynika ze sprawowania opieki nad osobami zależnymi (wnuki-rodzice), co powoduje częstszą rezygnację z aktywności zawodowej,

⁶⁸ Sytuacja osób starszych w Polsce w 2019 r., Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Białymstoku; Warszawa, Białystok 2021.

⁶⁹ Niewiadomska A. „Wykorzystanie potencjału zawodowego osób starszych – polska perspektywa”, *Spółeczeństwo I Ekonomia/ Society And Economics* 2(2) 2014, s. 91-106.

- ograniczenie częstości występowania problemów zdrowotnych i niskiej oceny zdrowia, które wpływają na niski stopień uczestnictwa w życiu społecznym, zawodowym i kulturalnym,
- podwyższenie poziomu świadomości pracodawców dotyczącej konsekwencji starzenia się dla pracowników i przedsiębiorstw.

Za poważny problem uznaje się bezrobocie osób młodych, za które – w ramach badania siły roboczej BAEL – uznaje się ludność w wieku 15–34 lata (GUS, 2020; Prokurat, 2020)^{70, 71}. Ze względu na szeroki zakres ram wieku, grupa osób młodych jest niejednorodna. Zbiorowość osób młodych jest mocno zróżnicowana pod względem poziomu wykształcenia i przygotowania zawodowego, jednak według danych GUS (2020) młodzi ludzie stanowią blisko połowę ogółu bezrobotnych. Biorąc pod uwagę, że trwałe bezrobocie jest podstawowym źródłem wykluczenia społecznego, można przyjąć, że grupa młodych bezrobotnych jest szczególnie narażona na to zjawisko.

Według GUS stopa bezrobocia młodych Polaków wynosiła w IV kwartale 2020 r. 12,8%, czyli w porównaniu do III kwartału 2020 r. wzrosła o 0,3%, a w relacji do IV kwartału 2019 roku – o 4,9%. Wskaźnik zatrudnienia zmniejszył się zarówno w odniesieniu do III kwartału 2020 r., jak i w stosunku do analogicznego okresu 2019 r. - odpowiednio o 1% oraz o 5,3%. W pozostałych kategoriach wieku wskaźnik ten albo nie uległ zmianie, albo wzrósł. W porównaniu do III kwartału 2020 r. obserwowany wzrost liczby pracujących dotyczył przede wszystkim osób powyżej 35 roku życia, największy w grupie 45-54 lata (o 55 tys.). Natomiast wśród osób w wieku 15–24 lata oraz 25–34 lata odnotowano spadek liczby pracujących odpowiednio o 41 tys. i 11 tys. (GUS, 2020).

Okres do 30 roku życia charakteryzuje się brakiem stabilności zawodowej, a co za tym idzie brakiem poczucia bezpieczeństwa na rynku pracy. Osoby młode to grupa społeczno-zawodowa, przed którą rynek stawia szczególnie wysokie wymagania. Pracodawcy poszukują pracowników wykwalifikowanych, posiadających doświadczenie zawodowe i staż pracy, których ludzie młodzi, często tuż po zakończeniu edukacji, ze względów oczywistych nie posiadają (Jelonek i in., 2015)⁷². Badania rynku pracy wskazują jednoznacznie, że poziom

⁷⁰ *Monitoring Rynku Pracy. Kwartalna informacja o rynku pracy w czwartym kwartale 2020.* <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-bezrobotni-bierni-zawodowo-wg-bael/monitoring-ryнку-pracy-kwartalna-informacja-o-rynku-pracy-w-czwartym-kwartale-2020-r-,12,45.html>

⁷¹ Prokurat (2020). *Kryzys na rynku pracy dotyka przede wszystkim osoby młode*; <https://tep.org.pl/kryzys-na-rynku-pracy-dotyka-przede-wszystkim-osoby-mlode/>

⁷² Jelonek M., Kasperek K., Magierowski M. (2015). *Młodzi na rynku pracy – pracownicy, przedsiębiorcy, bezrobotni*. Na podstawie analizy kierunków kształcenia zrealizowanej w 2014 roku w ramach V edycji projektu Bilans Kapitału Ludzkiego. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości: https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/2015_4_bkl_parp_mlodzi_na_rynku_pracy.pdf.

bezrobocia młodzieży jest w większym stopniu uzależniony od cyklu koniunkturalnego niż poziom bezrobocia dorosłych, podlegający większym wzrostom podczas recesji i spadkom w fazie ożywienia (Prokurat, 2020). Jako nowe osoby na rynku pracy, posiadające ograniczone doświadczenie zawodowe, osoby młode mają mniejsze szanse na znalezienie pracy. Często są zatrudniane na podstawie umów cywilnoprawnych, umowy o pracę na czas określony lub umowy o pracę w niepełnym wymiarze czasu pracy, bądź odbywają staż. W rezultacie, w przypadku słabego cyklu koniunkturalnego łatwiej jest je zwolnić (Jeruszka, 2017)⁷³.

Do najważniejszych przyczyn bezrobocia osób młodych zalicza się brak doświadczenia zawodowego i niedopasowanie kwalifikacji do potrzeb rynku pracy. Występowaniu problemów bezrobocia sprzyja system edukacji, w tym również na poziomie szkolnictwa wyższego. W okresie ostatnich 20 lat współczynniki skolaryzacji (odsetek osób uczących się w stosunku do liczby ludności w określonym przedziale wiekowym) w szkolnictwie wyższym wzrosły ponad dwukrotnie np. współczynnik skolaryzacji brutto wzrósł z 22,3% w roku akademickim 1995/1996 do 47,6% w roku akademickim 2015/2016 (Kubów i in., 2018)⁷⁴. Ma to bezpośredni wpływ na malejące wymagania stawiane kandydatom w toku rekrutacji na studia wyższe i w trakcie studiów, co skutkuje zdobyciem nominalnie wykształcenia wyższego, ale realnie znacznie odbiegającego od przyjętych standardów (Kubów i in., 2018).

Z przejściem osób młodych od kształcenia do zatrudnienia wiążą się szczególne wyzwania. W rezultacie odnotowuje się stosunkowo niskie wskaźniki zatrudnienia, wysokie stopy bezrobocia i wysoki odsetek młodzieży niekształcącej się, niepracującej ani nieszkolącej się (młodzież NEET). Z raportu Międzynarodowej Organizacji Pracy (Polityka ILO, 2020)⁷⁵ wynika, że na poziomie globalnym prawdopodobieństwo bezrobocia wśród młodych ludzi w wieku 15–24 lata jest około 3x większe niż w przypadku osób dorosłych w wieku 25 lat i starszych. Warto też podkreślić, że problemy młodych pracowników nasiliły się w ostatnim czasie w związku z pandemią COVID-19. Przed jej nadejściem bezrobocie dotknęło skali globalnej 67,6 mln młodych kobiet i mężczyzn, czyli 13,6% młodych pracowników (Monitor ILO, 2020)⁷⁶. Dokładne dane na temat wpływu kryzysu gospodarczego związanego z COVID-19 nie są jeszcze znane, jednak wyniki ankiety przeprowadzonej na przełomie kwietnia i maja

⁷³ Jeruszka U. (2017). *Zatrudnialność osób młodych i starszych. Przekonania i działania pracodawców*. <https://repozytorium.ukw.edu.pl/handle/item/5458>.

⁷⁴ Kubów, K., Sipurzyńska-Rudnicka, A. (2018). *Aktywność na rynku pracy oraz plany zawodowe młodzieży kończącej szkoły wyższe*. *Spółeczeństwo i Ekonomia*, 2(10), 91-113.

⁷⁵ Polityka ILO (2020). *Zapobieganie wykluczeniu z rynku pracy: opanowanie kryzysu w zakresie zatrudnienia ludzi młodych związanego z COVID-19*: https://www.ilo.org/emppolicy/pubs/WCMS_746031/lang--en/index.htm <https://www.ilo.org/emppolicy/pubs/WCMS_746031/lang--en/index.htm>.

⁷⁶ Monitor ILO (2020): *COVID-19 i świat pracy*. Wydanie 4. Zaktualizowane szacunki i analizy. https://www.ilo.org/global/topics/coronavirus/impacts-and-responses/WCMS_745963/lang--en/index.htm.

2020 r. przez ILO-*Global Initiative on Decent Jobs for Youth* (Polityka ILO, 2020)⁴³ wskazują, że 17% młodych pracowników zaprzestało pracy od czasu wystąpienia COVID-19.

Bezrobocie młodzieży pociąga za sobą szereg niepożądanych kosztów społecznych i indywidualnych. Efektem bezrobocia młodzieży może być ubóstwo, marginalizacja lub nawet wykluczenie społeczne. Może ono również skutkować pojawianiem się zachowań patologicznych, takich jak: przestępczość, alkoholizm, narkomania. Ponadto występowaniu bezrobocia osób młodych towarzyszą inne problemy rynku pracy dotyczące tej grupy wiekowej. Należą do nich niższe wynagrodzenia i problemy rozwoju karier zawodowych (Kubów i in., 2018).

Jako główne wyzwania związane z ułatwianiem młodym pracownikom podjęcia zatrudnienia i minimalizowaniem ryzyka wykluczenia społecznego, można wskazać:

- wzrost mobilności zawodowej ludzi młodych poprzez zwiększenie gotowości do przekwalifikowania się, doskonalenia i poszerzania kwalifikacji zawodowych, dostosowywania się do wymogów pracodawcy,
- ścisłą współpracę między szkołami, uczelniami wyższymi, a biznesem w zakresie dostosowywania oferty edukacyjnej do potrzeb i oczekiwań pracodawców,
- tworzenie kompleksowego systemu doradztwa zawodowego i pośrednictwa pracy, obejmującego rozpoznanie potencjału zawodowego ludzi młodych i pomoc w wyborze kursów i szkoleń przygotowujących, na wszystkich etapach edukacji,
- rozwój kształcenia otwartego i kształcenia na odległość,
- podejmowanie przez pracodawców inicjatyw związanych z ułatwianiem młodym pracownikom adaptacji do nowych miejsc pracy i integracją „starszych” pracowników z „młodszyimi”.

III.1.3. Nowe formy pracy (*gig economy*)

W ostatniej dekadzie mamy do czynienia z zasadniczymi przeobrażeniami na rynku pracy, związanymi z transformacją modelu społeczno-ekonomicznego, opartą na dynamicznym rozwoju gospodarki wiedzy. Uważa się, że aktualnie dokonuje się czwarta rewolucja przemysłowa, polegająca na rozwoju technologii i narzędzi teleinformatycznych (ICT), umożliwiających cyfryzację, algorytmizację i automatyzację procesów produkcji. Postęp ten stwarza bezprecedensowe możliwości rozwoju nowego typu usług „na żądanie”, realizowanych w formie jednorazowych, krótkoterminowych projektów i zadań (ang. *micro-tasks*), świadczonych za pośrednictwem narzędzi ICT i internetowych platform pracy

w ramach gospodarki cyfrowej (ang. *gig economy*). Zmiany te generują możliwość zlecenia podwykonawstwa zadań, nie gwarantując ciągłości współpracy i tym samym destabilizując rynek stałego zatrudnienia. Pracownicy coraz częściej są zatrudniani do realizacji terminowych projektów, czy też jednorazowych zadań. Praca jest najczęściej wykonywana w oparciu o takie nowe formy pracy, jak: praca zdalna, internetowe platformy pracy, praca portfelowa, praca dorywcza oraz kontrakty menedżerskie.

Potwierdza to Raport Eurofound dotyczący występowania nowych form pracy w Unii Europejskiej (2020)⁷⁷, który wskazuje, że choć wciąż dominują standardowe formy zatrudnienia, to różnorodność form pracy wciąż się zwiększa, a pandemia COVID-19 sprzyja temu zjawisku. Eurofound⁷⁸ przewiduje, że część tych form pracy będzie stawać się coraz bardziej powszechna wraz z postępującą cyfryzacją. Dotyczy to m.in. pracy zdalnej opartej na technologiach informatyczno-telekomunikacyjnych i pracy platformowej, gdzie już zaobserwowano najwyższy wzrost od 2014 r. Raport wskazuje na istotną rolę cyfryzacji świata pracy w kształtowaniu form pracy i form zatrudnienia, gdzie coraz więcej osób będzie wykonywało pracę w dowolnym miejscu i dowolnym czasie. To zaś, poza aspektami pozytywnymi, wiąże się ze szczególnymi zagrożeniami psychospołecznymi i ryzykiem dla dobrostanu pracowników.

Autonomia, czyli powód, dla którego osoby pracujące często decydują się na podejmowanie **nowych form pracy**, często jest pozorna – zasady pracy, jej tempo, ilość, czas jej poświęcany – są narzucane, bądź zależą od klientów, współpracowników, czy też od algorytmów rządzących pracą platformową (Väänänen i Toivanen, 2018; Wood, Graham, Lehdonvirta i Hjorth, 2019; Shibata, 2020)^{79,80,81}. Jednak wszystkie zidentyfikowane nowe formy pracy stwarzają pracownikom również możliwości korzystnych warunków pracy. To właśnie praca platformowa, praca portfelowa, praca zdalna z wykorzystaniem technologii ICT dają możliwość większej elastyczności i kontroli nad czasem i miejscem wykonywania pracy, wykorzystania różnych umiejętności, zachowania równowagi między pracą a życiem prywatnym.

⁷⁷ Labour market change. New forms of employment: 2020 update. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Eurofound), https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef20027en.pdf.

⁷⁸ Living and working in Europe 2020. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Eurofound), 2021, https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef21055en.pdf.

⁷⁹ Väänänen, A., & Toivanen, M. (2018). The challenge of tied autonomy for traditional work stress models.

⁸⁰ Wood, A. J., Graham, M., Lehdonvirta, V., & Hjorth, I. (2019). Good gig, bad gig: Autonomy and algorithmic control in the global gig economy. *Work, Employment and Society*, 33(1), 56-75.

⁸¹ Shibata, S. (2020). Gig work and the discourse of autonomy: Fictitious freedom in Japan's digital economy. *New Political Economy*, 25(4), 535-551.

Jednocześnie praca w większości nowych form pracy może wiązać się z jednej strony ze stresem związanym z prekaryjnymi warunkami pracy, czy wysokim obciążeniem pracą, ale też z zadowoleniem z pracy – w przypadku pracy portfelowej, pracy zdalnej z wykorzystaniem technologii ICT i zatrudnienia wspólnego.

III.1.3.1. Prekaryzacja pracy

Jednym z głównych zagrożeń wspólnych dla nowych form pracy, w których nie występuje zatrudnienie pracownicze, jest niepewność zatrudnienia i obniżone lub wręcz nieistniejące zabezpieczenie społeczne kosztem wyższej autonomii i elastyczności. Wiąże się to z prekaryzacją pracy. Prekaryzacja oznacza pracę tymczasową zamiast pracy na podstawie umowy na czas nieokreślony, brak gwarancji ubezpieczenia zdrowotnego, płatnych nadgodzin, płatnego urlopu i zwolnienia chorobowego, brak kontroli nad warunkami bhp w pracy, brak gwarancji stałego poziomu wynagrodzenia i możliwość utraty pracy w każdej chwili. Z ryzykiem wynikającym z prekaryzacji pracy stykają się zarówno pracownicy platformowi, wykonujący prace proste, niewymagające specjalistycznych umiejętności, jak i wykwalifikowani specjaliści, *freelancerzy* pracujący na umowach cywilno-prawnych, a także inne osoby pracujące w nowych, atypowych formach pracy. Zmiany w formach pracy i zatrudnienia prowadzić będą do pogłębiania się segmentacji rynku pracy, co prognozuje zarówno raport Eurofound (2020), jak i badania polskie (Kiersztyn, 2020)⁸².

III.1.3.2. Praca zdalna z wykorzystaniem technologii ICT

Można wyróżnić kilka cech charakterystycznych pracy zdalnej (Jeran, 2016)⁸³ :

- w zakresie lokalizacji pracy: wykonywanie pracy poza siedzibą pracodawcy (miejsce zamieszkania lub inne),
- w zakresie funkcji kontrolnych pracodawcy: praca wykonywana przy zachowaniu stałego kontaktu z przedsiębiorstwem lub zespołem pracowniczym z wykorzystaniem technologii ICT,
- w zakresie procesu pracy – wielowymiarowa elastyczność, w szczególności w odniesieniu do sposobu realizacji i czasu pracy, co jest szczególnie istotne dla osób wychowujących dzieci

Wyróżnia się następujące zagrożenia realizacji funkcji pracy zdalnej (Jeran, 2016)⁴⁸:

⁸² Kiersztyn, A. (2020), Niepewność zatrudnienia młodych dorosłych: analiza sekwencji karier zawodowych, Studia BAS.

⁸³ Jeran A. Praca zdalna jako źródło problemów realizacji funkcji pracy. *Opuscula Sociologica* 2/2016, 4961. file:///C:/Users/agwol/AppData/Local/Temp/04_jeran.a.pdf.

- zagrożenia w zakresie ekonomicznej funkcji pracy,
- zagrożenia w zakresie relacyjnej/społecznej funkcji pracy,
- zagrożenia w zakresie samorealizacji i rozwoju.

Zagrożenia w zakresie ekonomicznych funkcji pracy odnoszą się do tych cech pracy zdalnej, które niekorzystnie wpływają na przychody pracownika zarówno w sposób bezpośredni (niższe wynagrodzenie lub wyższe koszty), jak i pośredni (niższe szanse awansu czy rozwoju kompetencji). Stałe przebywanie pracownika poza siedzibą pracodawcy i w związku z tym wykonywanie obowiązków przy braku bezpośredniego kontaktu z przełożonym i współpracownikami, a także pozbawienie możliwości bezpośredniego korzystania z zasobów organizacji, pogarsza lub potencjalnie pogarsza również sytuację ekonomiczną pracownika zdalnego (Jeran, 2016)⁴⁸.

Zagrożenia w zakresie relacyjnej/społecznej funkcji pracy odnoszą się do zaburzeń kontaktów społecznych, które mogą w konsekwencji prowadzić, m.in. do zakłóceń w budowaniu kapitału relacyjnego dzieleniu się wiedzą czy organizowaniu wykonywania obowiązków (Jeran, 2016)⁴⁸.

Zagrożenia w zakresie samorealizacji i rozwoju wiążą się z brakiem dostępu pracownika do wymiany wiedzy, szkoleń finansowanych przez pracodawcę, co powoduje negatywne konsekwencje długofalowe w zakresie rozwoju pracownika (Jeran, 2016)⁴⁸.

Również badania Eurofound (2018)⁸⁴ wskazują, że praca zdalna obarczona jest największą liczbą potencjalnych czynników ryzyka, gdzie ryzyko dotyczy w szczególności:

- wysokich wymagań psychologicznych,
- zwiększonych wymagań poznawczych związanych z cyfryzacją pracy (technostres),
- pracy pod presją czasu,
- braku dostępu do zasobów pracy, takich jak wsparcie społeczne czy szkolenia,
- nieergonomicznych warunków pracy, co prowadzi do nadmiernego obciążenia psychofizycznego pracowników.

Poza negatywnymi konsekwencjami, praca zdalna ma także pozytywne aspekty szczególnie dla osób wypełniających zadania rodzicielskie. Przez wykonywanie jej z domu pozwala na częstsze kontakty z dziećmi i wzmacnianie więzi rodzinnych; eliminuje dojazdy do/z pracy, co pozwala na przeznaczenie większej ilości czasu na zadania rodzicielskie.

⁸⁴ Overview of new forms of employment. 2018 update. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2018 , https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef18050en.pdf.

Ponadto praca zdana zwiększa elastyczność godzin pracy przyczyniając się do lepszego łączenia obowiązków rodzinnych i zawodowych. Wyniki badań wskazują, że na terenach, gdzie była możliwość wykonywania pracy w formie zdalnej oraz dostęp do Internetu szerokopasmowego, wśród kobiet mających wyższe wykształcenie odnotowano wyższą dzietność⁸⁵. Ponadto ze względu na obecne wyzwania demograficzne związane ze zmniejszającym się udziałem osób w wieku produkcyjnym i przedprodukcyjnym konieczne jest podejmowanie działań na rzecz wzrostu dzietności⁸⁶.

III.1.3.3. Praca platformowa i portfelowa

Praca platformowa polega na wykonywaniu zadań, które przydzielane są za pomocą internetowej platformy, która łączy firmy, organizacje i instytucje z osobami gotowymi świadczyć określone usługi w zamian za wynagrodzenie. Pracodawcy korzystający z platform *online* zyskują pracowników, którzy szybko wykonują zadania w różnych lokalizacjach często rozproszonych na dużym obszarze. Platformy mogą zlecać zadania stale lub doraźnie, bez konieczności podejmowania stałych zobowiązań wobec pracowników.

Wśród nowych form pracy wyróżnia się jeszcze *freelancing* (samozatrudnienie) oraz pracę portfelową. Praca portfelowa dotyczy sytuacji, gdy *freelancer* wykonuje zlecenia dla wielu różnych klientów. Praca portfelowa najczęściej występuje wśród pracowników sektora kreatywnego (np. dziennikarzy, pracowników reklamy czy marketingu) i charakteryzuje się dużą elastycznością. Jednak *freelancerzy* często nie są w stanie przewidzieć obciążenia pracą w przyszłości, dlatego zdarza się, że przyjmują zbyt wiele zleceń, co prowadzi do długich godzin pracy, nadmiernej aktywności, zmęczenia i braku możliwości właściwej regeneracji.

Zgodnie z Eurofound (2018)⁸⁷ *freelancing* i praca portfelowa z jednej strony może pozytywnie wpływać na równowagę pomiędzy życiem prywatnym a zawodowym oraz na poziom dochodów, a z drugiej strony czas pracy może przekraczać normy, a pracownik pozbawiony jest benefitów pracowniczych (np. dostępu do szkoleń).

W przypadku pracy platformowej, *freelancingu* i pracy portfelowej występują więc wszystkie zagrożenia, które identyfikuje się w odniesieniu do pracy zdalnej, ale pracownicy są

⁸⁵ Francesco C. Billari, Osea Giuntella & Luca Stella (2019) *Does broadband Internet affect fertility?*, Population Studies, 73:3, 297-316, DOI: 10.1080/00324728.2019.1584327; <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=rpst20>

⁸⁶ Głównym celem Strategii Demograficznej 2040 jest zwiększenie dzietności (dokument na ostatnim etapie procesu legislacyjnego).

⁸⁷ *Overview of new forms of employment. 2018 update*. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2018, https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef18050en.pdf.

dotychczas dodatkowo narażeni na nieregularny czas pracy, pracę poniżej kwalifikacji oraz izolację społeczną.

III.1.3.4. Praca dorywcza

Praca dorywcza charakteryzuje się niską elastycznością, brakiem rozwoju zawodowego oraz niekorzystnymi godzinami pracy. Zgodnie z danymi Eurofound (2018) praca dorywcza to stosunek pracy charakteryzujący się brakiem stałości i regularności. Parlament Europejski definiuje ją, jako „nieregularną lub przerywaną, bez oczekiwania stałego zatrudnienia, z możliwością wystąpienia nieregularnych i nieprzewidywalnych godzin lub harmonogramów pracy”.

Pracownik dorywczy to pracownik zatrudniony na podstawie umowy o pracę tymczasową (umowa zlecenie, umowa o dzieło), z ograniczonymi uprawnieniami do świadczeń społecznych, a także niewielkim lub żadnym zabezpieczeniem zatrudnienia. Brak stałego stosunku pracy z pracodawcą może prowadzić do tego, że nie będzie on w ogóle uznawany za „pracownika” takie formy pracy najczęściej wykonywane są przez młodych ludzi, starszych pracowników, kobiety i osoby o niskich kwalifikacjach⁸⁸.

III.1.4. Zagrożenia związane z sytuacją epidemiczną

Pandemia COVID-19, przetaczająca się przez cały świat od późnej jesieni 2019 r., spowodowała istotne i jak się wydaje nieodwracalne zmiany zarówno:

- w świadomości społecznej dotyczącej skali zagrożeń biologicznych (epidemicznych) i konieczności stosowania odpowiednich środków prewencji (w tym stosowania środków dezynfekcyjnych),
- na rynku pracy (powszechność pracy zdalnej).

III.1.4.1. Zagrożenia związane z dezynfekcją

Obecne masowe stosowanie przez społeczeństwo różnych środków do dezynfekcji w celu uniknięcia zagrożeń biologicznych, niesie ze sobą kolejne potencjalne zagrożenia dla zdrowia, powodowane przez te właśnie środki. Wśród powszechnie stosowanych w miejscach pracy i życia środków do dezynfekcji są: preparaty chemiczne, ozonowanie i naświetlanie pomieszczeń promieniowaniem UVC.

⁸⁸ *Alternatywne formy pracy*. Instytut Analiz Rynku Pracy sp. z o.o. https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Alternatywne-formy-pracy_31-03.pdf.

Stosowanie każdego z tych środków może wiązać się określonymi zagrożeniami dla zdrowia człowieka, zwłaszcza przy braku wystarczającej wiedzy na ten temat. Dlatego bardzo ważne będą badania łącznego działania substancji chemicznych w środkach do dezynfekcji z uwagi na brak danych w zakresie oddziaływania chemikaliów na człowieka i środowisko. Ocena wpływu konwencjonalnych i nanostrukturalnych substancji chemicznych stosowanych w środkach dezynfekujących na procesy regeneracji skóry, jest również obecnie bardzo istotna z uwagi na konieczność stosowania różnego rodzaju preparatów do dezynfekcji rąk, powierzchni czy środków ochrony indywidualnej. Pojawiające się na szeroką skalę nowe preparaty chemiczne do dezynfekcji, przy regularnym ich stosowaniu mogą wpływać na pojawianie się reakcji alergicznych lub innych schorzeń skóry. Ważnym zadaniem jest zatem opracowanie metody oceny wpływu tych substancji na procesy regeneracji skóry i określenie, które substancje mogą być zalecane do bezpiecznego stosowania w tych preparatach. W świetle powyższych rozważań istotnym wyzwaniem jest opracowanie takich nowych substancji do dezynfekcji, które nie oddziaływałyby szkodliwie na skórę człowieka, jak na przykład biobójcza elektrolizowana woda oksydacyjna.

Zarówno ozon, jak i promieniowanie nadfioletowe z zakresu UVC są czynnikami szkodliwymi dla zdrowia. Stosowanie ich do dezynfekcji jest uzasadnione ze względu na ich wysoką skuteczność bakteriobójczą, ale jednocześnie stanowią one potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt na nie ekspozowanych. Zaniepokojenie budzi fakt, że na rynku pojawia się szereg ogólnodostępnych urządzeń do dezynfekcji UVC, które nie spełniają żadnych wymagań bezpieczeństwa a ich producenci zalecają je np. do użytku domowego, nie mówiąc o żadnych zasadach bezpiecznego ich stosowania. Ponadto wiele z tych urządzeń (światłówek UVC) wydziela dodatkowo ozon, który jednocześnie oddziałuje szkodliwie na zdrowie człowieka. Taka sytuacja stanowi zagrożenie na masową skalę o odległych czasowo skutkach, czyli powstawaniu nowotworów złośliwych skóry, w tym czerniaka.

Do ujednoczonej oceny skuteczności i bezpieczeństwa obsługi środków i urządzeń do dezynfekcji, jest niezbędne opracowanie metod i kryteriów ich oceny. Istotne jest również opracowanie wytycznych dla producentów tych środków, a także materiałów informacyjnych dla społeczeństwa, które – p oprze wzrost świadomości - mogą się przyczynić do znacznego ograniczenia zagrożeń.

Kolejnym problemem koniecznym do rozwiązania jest określenie wpływu dezynfekcji na filtrujący sprzęt ochrony układu oddechowego. Sprawdzenie jak wpływa oddziaływanie dezynfekcji na potencjalną degradację materiałów, z których wytworzone są te środki ochrony, a tym samym na ich skuteczność filtracji jest ważnym problemem społecznym, zwłaszcza dla służb medycznych i ratowniczych.

III.1.4.2. Nowe potencjalne zagrożenia epidemiczne

Z uwagi na fakt, że szkodliwe czynniki biologiczne (SCB) stwarzają poważne zagrożenie dla zdrowia pracowników, zbadanie ich ze względu na różnorodność i zmienność, a także pojawiające się nowe SCB, szybkie identyfikowanie i ograniczanie zagrożeń biologicznych w środowisku pracy i życia stanowi podstawową potrzebę społeczno-gospodarczą. W związku z tym konieczne jest kontynuowanie prac badawczych w obszarze SCB w celu ilościowej i jakościowej oceny zagrożeń, powodowanych przez drobnoustroje (wirusy, bakterie i grzyby), a także immunologicznie reaktywne składniki ich komórek oraz toksyny i alergeny przez nie produkowane. Włączenie do tego obszaru prac dotyczących problematyki odpowiedzi immunologicznej na środowiskową stymulację przez SCB spowoduje, że powstanie pełen obraz obejmujący istniejące zagrożenia w obszarach ważnych z punktu widzenia zdrowia człowieka w środowisku pracy.

Jednak dużym wyzwaniem jest określenie charakterystyk aktywnych źródeł emisji SCB i sposobów rozprzestrzeniania się ich w środowisku, a także sformułowanie zaleceń co do ich ograniczania. W celu ograniczenia zagrożeń powodowanych przez SCB, konieczne jest podjęcie badań ukierunkowanych na opracowywanie nowoczesnych środków ochrony przed czynnikami infekcyjnymi, które będą stosowane nie tylko przez osoby narażone zawodowo, ale też ogół społeczeństwa w warunkach epidemii.

III.1.4.3. Powszechność pracy zdalnej

Według badania przeprowadzonego przez Europejską Fundację na rzecz Poprawy Warunków Życia i Pracy (Eurofound) w lipcu 2020 r., w czasie pandemii COVID-19, co najmniej 48% europejskich pracowników (z 24.123 uczestniczących w badaniu) pracowało w domu przynajmniej przez pewien czas, a 34% wyłącznie w domu (przed wybuchem epidemii w trybie częściowo zdalnym pracę wykonywało 12% pracowników, a całkowicie zdalnym - zaledwie 3%) - Eurofound, 2021⁸⁹.

Podczas pandemii pojawiły się nowe formy pracy, uwarunkowania i właściwości środowiska pracy, wpływające na zdrowie psychiczne i fizyczne pracowników, którzy przed epidemią pracowali w ustalonym miejscu i według ustalonych zasad. Zmiany gospodarcze wywołane epidemią, czasowe wstrzymanie lub zmniejszenie działalności określonych obszarów gospodarki, wytworzyły zagrożenie utraty pracy przez wiele osób. Ten stan

⁸⁹ Eurofound (2021), Living and working in Europe 2020, Publications Office of the European Union, Luxembourg. https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef21055en.pdf.

niepewności może nasilać lęki i stany depresyjne. Badania prowadzone przez zespół naukowców z Wydziału Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego pokazały, że u 37% badanych zdiagnozowano objawy stresu pourazowego (PTSD), u 38% nasilone objawy depresyjne, a aż u 62% – objawy lęku uogólnionego⁹⁰. Dodatkowo obniżenie nastroju może być nasilane przez poczucie izolacji społecznej oraz ograniczony dostęp do źródeł wsparcia społecznego, pochodzącego zarówno ze środowiska pracy, jak i członków rodziny.

W wyniku pandemii wielu pracowników z dnia na dzień zaczęło wykonywać dotychczasową pracę na zupełnie nowych zasadach. W IV kw. 2020 r. zdalnie pracowało 1,6 mln osób, co stanowiło 9,7% wszystkich pracujących. W porównaniu z poprzednim kwartałem liczba pracowników wykonujących pracę zdalną zwiększyła się o 478 tys., natomiast w porównaniu z poprzednim rokiem o 902 tys. (GUS, 2021)⁹¹.

Powszechne wykorzystywanie pracy zdalnej oraz występująca sytuacja epidemiczna na świecie rozszerzyły listę zagrożeń wymienionych w rozdziale dotyczącym nowych form pracy przede wszystkim o lęk o zdrowie własne i rodziny oraz brak wystarczającej aktywności fizycznej, obniżającej ogólną odporność na stres. Ponadto do listy głównych zagrożeń należy dodać:

- brak lub ograniczone wsparcie społeczne ze strony przełożonych oraz współpracowników,
- ograniczenie możliwości wpływania na swoją pracę wynikające z częstszej pracy zdalnej,
- zaburzoną równowagę praca-dom.

III.2. Wyzwania gospodarcze

III.2.1. Przemysł 4.0, robotyzacja i rozwój systemów sztucznej inteligencji

III.2.1.1. Przemysł 4.0

Wiele prognoz dotyczących rozwoju technologii przemysłowych w najbliższych latach wskazuje, że istotnym wyzwaniem dla działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa i ochrony

⁹⁰ *Zdrowie psychiczne w czasie pandemii COVID-19. Raport wstępny z badania naukowego kierowanego przez dr hab. Małgorzatę Dragan*, <http://psych.uw.edu.pl/2020/05/04/zdrowie-psychiczne-w-czasie-pandemii-covid-19-raport-wstepny-z-badania-naukowego-kierowanego-przez-dr-hab-malgorzate-dragan/>.

⁹¹ Monitoring Rynku Pracy - Kwartałna informacja o rynku pracy w czwartym kwartale 2020 r. GUS, 2021. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-bezrobotni-bierni-zawodowo-wg-bael/monitoring-ryнку-pracy-kwartałna-informacja-o-rynku-pracy-w-czwartym-kwartale-2020-r-,12,45.html?pdf=1>.

zdrowia w procesach pracy będzie wdrażanie i upowszechnianie koncepcji odnoszących się do tzw. czwartej rewolucji przemysłowej, określanej jako Przemysł 4.0. Koncepcja ta obejmuje dogłębną cyfryzację procesów produkcji, informatyczną integrację wszystkich etapów systemu produkcji, łańcucha dostaw i cyklu życia wyrobu, a także wprowadzanie zmian w systemach wytwórczych w celu zwiększania wydajności produkcji oraz samoadaptacji tych systemów, umożliwiając ciągłe dostosowywanie asortymentu produkowanych wyrobów do zmiennych i zindywidualizowanych potrzeb klientów. Realizacja założeń Przemysłu 4.0 wiąże się ściśle z tworzeniem i wdrażaniem takich nowych koncepcji technologicznych, jak: inteligentne fabryki, systemy cyber-fizyczne, roboty współpracujące, przetwarzanie „w chmurze”, przemysłowy Internet Rzeczy, a także systemy wykorzystujące metody analityki *big data* oraz systemy sztucznej inteligencji oparte na algorytmach samouczących się (ang. *machine learning*).

Duże znaczenie tej koncepcji rozwoju gospodarczego nadaje również Rząd RP, gdyż w Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju wskazano na kluczowe znaczenie cyfrowej transformacji polskich przedsiębiorstw dla konkurencyjności gospodarki i równocześnie podkreślono konieczność jej przeprowadzania w sposób odpowiedzialny, co oznacza przewidywanie skutków wprowadzanych zmian i odpowiednie reagowanie w celu ograniczania potencjalnych zagrożeń, a także inspirowanie takich zachowań przedsiębiorców, które skutkują nie tylko opracowywaniem innowacyjnych produktów, ale również tworzeniem nowych, lepszych i bezpiecznych miejsc pracy.

Rozwijana w ramach Przemysłu 4.0 koncepcja inteligentnej fabryki to zapewnienie projektowania i produkcji pojedynczych wyrobów na indywidualne zapotrzebowanie klienta (ang. *customisation*), a także szybka adaptacja procesów wytwórczych do zmian i sytuacji awaryjnych, zapewnienie efektywności wykorzystania zasobów i energii, rozszerzenie procesu produkcyjnego na dostawców i odbiorców, a także efektywne współdzielenie i wykorzystanie wiedzy, kompetencji i innowacyjności pracowników. Jednakże Przemysł 4.0 to nie tylko transformacja technologii wytwarzania, ale też radykalne zmiany w zakresie wykonywania pracy i roli ludzi w procesach produkcji. Będą one miały coraz większy wpływ na warunki pracy w kontekście bezpieczeństwa pracy i zdrowia psychicznego, ale też szeroko pojmowane czynniki ludzkie w procesach pracy. Zjawiska związane z transformacją cyfrową przemysłu, które są obserwowane w środowisku pracy, to między innymi:

- częste zmiany technologiczne i organizacyjne stanowisk pracy wynikające z dynamiki procesów produkcji,
- zmiany procesów produkcji prowadzące do nieprzewidywalnych fluktuacji parametrów środowiska pracy, które mogą być źródłem nowych zagrożeń,

- wzrost zapotrzebowania na pracowników o dużej wiedzy i kompetencjach, zdolnych do wielozadaniowości, a także kreatywnych i innowacyjnych,
- zanik prac wykonywanych rutynowo na rzecz procesów pracy, w których pracownicy będą często zmieniać miejsca i rodzaj pracy oraz podejmować różne, nieustrukturyzowane zadania w zależności od potrzeb wynikających z dynamiki zmian procesów,
- znaczący wzrost obciążenia funkcji poznawczych operatorów, którzy powinni być zdolni do percepcji i przetwarzania dużych ilości informacji w celu monitorowania i kontroli dynamicznie zmieniających się procesów produkcji.

Kluczowym komponentem koncepcji Przemysłu 4.0. jest powszechne wykorzystanie cyfrowych technologii łączności bezprzewodowej między maszynami, sensorami i innymi urządzeniami systemów wytwórczych, które określane są często mianem „przemysłowego Internetu Rzeczy”. Zakres zastosowań tych technologii gwałtownie się zwiększa w wyniku rozwoju w dziedzinie sensorów, telekomunikacji oraz metod przetwarzania danych. W tym kontekście zastosowania przemysłowego Internetu Rzeczy będą prowadzić do znacznej poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy dzięki możliwości zastosowania inteligentnych środków ochrony indywidualnej i zbiorowej, pozwalających na skuteczną detekcję i monitorowanie zagrożeń w środowisku pracy oraz zarządzanie ryzykiem zawodowym w czasie rzeczywistym.

Wymienione wyżej zmiany technologiczne i organizacyjne prowadzą do szeregu wyzwań odnoszących się do bezpieczeństwa i higieny pracy, z których najważniejszymi są:

- potrzeba kompleksowego rozpoznania zagrożeń w inteligentnym środowisku pracy, tak, aby zapewnić wdrażanie i inicjowanie niezbędnych środków prewencyjnych i ochronnych w tempie dostosowanym do dynamiki zmian procesów produkcji,
- zapewnienie bezpieczeństwa informatycznego (ang. *security*) systemów cyberfizycznych kontrolujących procesy wytwórcze Przemysłu 4.0 w celu wyeliminowania niewłaściwego funkcjonowania oraz przestojów maszyn i urządzeń produkcyjnych, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo pracy ich operatorów i innych pracowników.

III.2.1.2. Robotyzacja

W związku z wdrażaniem koncepcji Przemysłu 4.0 następuje gwałtowny wzrost zastosowań przemysłowych robotów współpracujących (ang. *collaborative robots*) w różnych sektorach gospodarki, a tym samym wzrost liczby ludzi wykonujących pracę „ramię w ramię”

z tymi robotami. Wdrażanie zaawansowanych systemów robotycznych w przemyśle ma pozytywny wpływ nie tylko na wydajność przedsiębiorstw, ale także na bezpieczeństwo i zdrowie w miejscu pracy, gdyż pracownicy mogą zostać odsunięci od niebezpiecznych środowisk i zadań, a obciążenie pracą może zostać zoptymalizowane. Systemy takie mogą wykonywać zadania o wysokim poziomie ryzyka lub powtarzalne czynności nie wymagające zaangażowania funkcji poznawczych, a które wiążą się z występowaniem szeregu tradycyjnych zagrożeń zawodowych. Istnieje jednak szereg wyzwań dotyczących zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy przy projektowaniu i stosowaniu inteligentnych systemów robotycznych, które wynikają z interakcji tych systemów z pracownikami. Roboty współpracujące są projektowane i instalowane zgodnie z podstawowymi wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy, a tym samym typowe zagrożenia mechaniczne są do pewnego stopnia ograniczone, jednakże ich coraz szersze zastosowania prowadzą do następujących wyzwań w kontekście bezpieczeństwa i higieny pracy:

- zwiększenie obciążenia kognitywnego operatorów i pracowników współpracujących z robotami oraz stres związany z narzucanym tempem pracy,
- podatność systemów kontrolnych robotów współpracujących na cyber-zagrożenia, które mogą prowadzić do niekontrolowanego funkcjonowania systemów i wypadków przy pracy,
- ogólny brak wiedzy w zakresie technologii robotycznych, zwłaszcza wśród pracowników małych i średnich przedsiębiorstw, co może skutkować ograniczoną świadomością nie tylko głównych możliwości wynikających z zastosowania tych systemów w miejscu pracy, ale również ich wpływu na bezpieczeństwo i zdrowie pracowników.

III.2.1.3. Sztuczna inteligencja

Następnym wielkim wyzwaniem rozwojowym XXI wieku jest upowszechnianie się w gospodarce systemów wytwórczych, urządzeń produkcyjnych i systemów usług komercyjnych wykorzystujących zaawansowane metody gromadzenia i przetwarzania dużych zbiorów danych w oparciu o algorytmy Sztucznej Inteligencji (ang. *Artificial Intelligence*), określanej dalej skrótem AI. Stały rozwój algorytmów AI staje się fundamentalną kompetencją gospodarek i państw, a osiągnięte przez nie zdolności już przekraczają ludzkie możliwości poznawcze i sprawność umysłu człowieka.

O znaczeniu rozwoju i wykorzystania AI do rozwoju gospodarczego Polski świadczy przyjęcie przez Rząd RP „*Polityki dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020*”⁹². Celem tej Polityki jest „wsparcie społeczeństwa, firm, przedstawicieli nauki oraz administracji publicznej w wykorzystaniu szans związanych z rozwojem AI, przy równoczesnym zapewnieniu ochrony godności człowieka oraz warunków do uczciwej konkurencji w globalnej rywalizacji”. Kluczem do osiągnięcia tego celu jest zdolność do użycia AI do zwiększenia możliwości i wykonywania pracy przez ludzi, a nie ograniczanie się do optymalizacji powtarzalnej pracy ludzi funkcjami robotów. Właściwe wykorzystanie systemów AI umożliwi pracownikom skoncentrowanie się na czynnościach twórczych i wymagających ludzkiej uwagi. Wymaga to jednak stworzenia nowych procesów i modeli biznesowych, a od pracowników - nabycia zdolności do współpracy z robotami.

Rozwój systemów AI doprowadził również do powstania nowych form monitorowania pracowników oraz zarządzania ich działaniami. W przeciwieństwie do wcześniejszych form zarządzania, które w dużej mierze opierają się na ludzkich przełożonych, zarządzanie pracownikami przy wykorzystaniu AI, obejmuje gromadzenie w czasie rzeczywistym danych o zachowaniach pracowników z różnych źródeł w celu informowania kierownictwa i wspierania zautomatyzowanych lub półautomatycznych decyzji opartych na algorytmach samouczących się (ang. *machine learning*) lub bardziej zaawansowanych formach AI. Takie systemy zarządzania pracownikami można wdrażać w różnych sektorach i na różnych stanowiskach pracy, ponieważ opierają się one na danych gromadzonych w czasie godzin pracy, a potencjalnie również poza nimi, za pośrednictwem urządzeń mobilnych, inteligentnych urządzeń ubieralnych lub urządzeń sensorycznych wbudowanych w odzież, środków ochrony indywidualnej lub inteligentnych maszyn i robotów. Gromadzone dane obejmują np. kliknięcia na klawiaturze, treści wiadomości e-mail, odwiedzane strony internetowe, liczbę i treść rozmów telefonicznych, informacje z mediów społecznościowych, lokalizację pracowników, ruchy ciała, wskaźniki stresu, czujności i zmęczenia, mimikę twarzy, ton głosu i analizę nastrojów.

Pracodawcy mogą wykorzystywać te nowe formy zarządzania pracownikami do monitorowania swoich pracowników i miejsca pracy, wprowadzania systemów ocen lub innych wskaźników do oceny wydajności, poprawy wydajności i produktywności pracowników, racjonalizacji organizacji pracy i produkcji, wpływania na zachowania pracowników poprzez kary lub optymalizacji zarządzania zasobami ludzkimi. Te nowe formy monitorowania pracowników i zarządzania nimi wymagają jednak nowych uregulowań prawnych

⁹² Uchwała nr 196 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r. w sprawie ustanowienia „*Polityki dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020*” (M.P. z 2021 r. poz. 23)
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP2021000023>.

uwzględniających aspekty etyczne i ochronę prywatności, a także aspektów ich wpływu na bezpieczeństwo i higienę pracy, zwłaszcza w odniesieniu do psychospołecznych czynników ryzyka. Oprócz celów związanych z wydajnością, mogą one powodować: poczucie zmniejszonej kontroli nad pracą, zwiększone obciążenie pracą i tempo pracy, presję wydajności, konkurencyjność, indywidualizację, izolację społeczną oraz zacieranie się granic między życiem zawodowym i prywatnym.

Nowe formy monitorowania pracowników, oparte na sztucznej inteligencji, mogą również stanowić okazję do poprawy nadzoru w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, zmniejszenia narażenia na różne czynniki ryzyka, w tym molestowanie i przemoc, oraz zapewnienia wczesnych ostrzeżeń o sytuacjach niebezpiecznych, stresie, problemach zdrowotnych i zmęczeniu. Mogą one udzielać w czasie rzeczywistym porad dostosowanych do danej osoby, aby wpłynąć na zachowanie pracowników i poprawić bezpieczeństwo i zdrowie. Monitorowanie oparte na sztucznej inteligencji mogłoby wspierać prewencję, zaawansowaną ocenę ryzyka w miejscu pracy oraz działania inspektorów ds. bhp dotyczące analizy ryzyka zawodowego. Informacje mogą być wykorzystywane przez organizacje do identyfikacji problemów związanych z bhp, w tym zagrożeń psychospołecznych oraz miejsc, w których wymagane są interwencje w zakresie bhp.

Biorąc powyższe pod uwagę, do podstawowych wyzwań w zakresie zastosowań systemów AI w kontekście bezpieczeństwa i higieny, pracy można zaliczyć:

- brak uregulowań prawnych i innych normatywnych wytycznych uwzględniających aspekty etyczne i ochronę prywatności przy stosowaniu systemów AI,
- brak pełnej wiedzy o naturze działania systemów produkcji opartych na AI ze względu na nieprzewidywalność funkcjonowania systemów sterowania wykorzystujących algorytmy samouczące się,
- wpływ systemów AI na psychospołeczne czynniki ryzyka, w szczególności w aspekcie poczucia zmniejszonej kontroli nad pracą i zwiększonego obciążenia kognitywnego pracowników,
- rozwój systemów monitorowania warunków pracy i zachowań pracowników opartych na AI w celu prewencji zagrożeń i wykonywania zaawansowanej oceny ryzyka zawodowego w czasie rzeczywistym.

III.2.2. Nowe technologie i innowacyjne rozwiązania środków ochrony indywidualnej

Dynamiczny i ciągły rozwój technologii cyfrowych, w tym inteligentnych aplikacji, urządzeń przenośnych, szybkich sieci bezprzewodowych, w połączeniu z szybko

rozwijającymi się technologiami sensorowymi, stwarza interesujące możliwości dla systemów cyfrowych, których celem jest poprawa bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy. Technologie sensorowe, zapewniające pomiary czynników fizycznych, chemicznych, biometrycznych i przestrzennych, umożliwiają zbieranie takich danych o pracowniku, jak: tętno, pot i wilgotność, ruch, aktywność elektryczna mięśni, ruch gałek ocznych, a także takich danych ze środowiska pracy, jak występowanie hałasu czy gazów oraz danych o stanie wyposażenia technicznego maszyn i innych urządzeń produkcyjnych. Informacje te mogą być bardzo przydatne w celu zapewnienia (w czasie rzeczywistym) informacji zwrotnych na temat zdrowia i bezpieczeństwa pracowników, ułatwienia pracy osobom z ryzykownymi schorzeniami oraz ogólnej poprawy samopoczucia pracowników. Narzędzia te mogą wspierać (np. poprzez instrukcje, ostrzeżenia) lub zachęcać pracowników do bezpiecznych i zdrowych zachowań, a także wspierać pracodawców i menedżerów w identyfikowaniu tendencji w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa w miejscu pracy, które mogą prowadzić do wypadków, urazów lub złego stanu zdrowia, jeśli nie zostaną podjęte odpowiednie kroki.

Postępująca cyfryzacja w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy, a także nowe zagrożenia pojawiające się w środowisku pracy, a przy tym obserwowany wzrost świadomości ludzi na temat własnego zdrowia, sprawiają, że w ostatnich latach dynamicznie wzrasta zapotrzebowanie na innowacyjne środki ochrony indywidualnej, które będą w stanie sprostać tym wyzwaniom. Jednocześnie rozwój nowoczesnych technik projektowania oraz znaczący postęp w inżynierii materiałowej, technologiach informacyjno-komunikacyjnych oraz mikroelektronice sprawia, że producenci środków ochrony indywidualnej poszukują rozwiązań, które stanowiłyby o ich przewadze konkurencyjnej nie tylko na rynku polskim, ale także międzynarodowym.

Podstawą do rozwoju nowych produktów, w tym środków ochrony indywidualnej, jest obserwacja potrzeb i upodobań użytkowników. Projektowanie poparte analizą funkcjonalno-ergonomiczną pozwala na dostosowanie konstrukcji innowacyjnych środków ochrony indywidualnej do przewidywanych warunków ich stosowania i potrzeb danej grupy zawodowej. W konsekwencji, poprzez włączenie użytkowników w proces projektowy, innowacyjne rozwiązania środków ochrony indywidualnej i zastosowane w nich nowe technologie spotykają się z większą akceptowalnością wśród pracowników. Akceptowalność ta kształtowana może być również poprzez wykorzystanie technologii kreatywnych do projektowania wzorniczego, dzięki którym, nowym formom towarzyszą określone funkcje, osiągnięte z wykorzystaniem najnowszych możliwości technologicznych. Kierunek ten jest zgodny z zaktualizowanymi w 2021 r. priorytetami gospodarczymi, określonymi poprzez

krajowe inteligentne specjalizacje, w tym w szczególności – KIS 12 *Inteligentne technologie kreatywne*.

Dynamicznie rozwijającym się kierunkiem badań w zakresie środków ochrony indywidualnej jest również ich funkcjonalizacja poprzez wykorzystanie nowych technologii w celu uzyskania ulepszonych właściwości ochronnych i użytkowych, ograniczenia dyskomfortu podczas pracy, a także wspomagania człowieka w środowisku pracy poprzez monitorowanie zagrożeń i przeciwdziałanie im. Badania w tym zakresie polegają na opracowywaniu nowych materiałów, wykorzystywanych w produkcji środków ochrony indywidualnej, w tym za pomocą nanododatków, poprzez modyfikację powierzchni, czy aplikację materiałów inteligentnych, które są zdolne do zmiany swoich właściwości na skutek zadziałania określonego bodźca. Badania nad wielofunkcyjnymi materiałami i kompozytami o zaawansowanych właściwościach odpowiadają priorytetowi KIS 8 z zakresu innowacyjnych technologii i procesów przemysłowych. Obiecującym kierunkiem badań jest również wykorzystanie w środkach ochrony indywidualnej do wspomagania człowieka w środowisku pracy tekstyliów elektroprzewodzących, które łączą w sobie funkcje urządzeń elektronicznych z właściwościami materiałów włókienniczych. Z danych raportu Global Market Insights⁹³ z 2017 r. wynika, że rynek odzieży inteligentnej bazującej na tekstyliach elektroprzewodzących w okresie od 2016 r. do 2024 r. może odnotować wzrost ze 179 mln USD nawet do 4 mld USD. Z kolei w raporcie Market Fortune Business Insights⁹⁴ opublikowanym w grudniu 2020 r. prognozuje się, że rynek inteligentnych środków ochrony indywidualnej bazujących na integracji z elektroniką noszoną do 2027 r. osiągnie poziom 7,7 mld USD. Wskazuje się, że czynnikiem napędzającym ten wzrost będzie z jednej strony rozwój technologii Internetu Rzeczy, zaś z drugiej – wzrastająca liczba wypadków w poszczególnych sektorach gospodarki. Rozwój inteligentnych środków ochrony indywidualnej wymaga prowadzenia dalszych prac badawczych w zakresie technik integracji na różnych poziomach, tj. począwszy od wypracowania rozwiązań technologiczno-konstrukcyjnych, pozwalających na połączenie elektroniki noszonej z danym środkiem ochrony indywidualnej, po rozwiązania z zakresu technologii Internetu Rzeczy, w myśl których inteligentne środki ochrony indywidualnej stanowią część inteligentnego środowiska pracy. Postępująca cyfryzacja w przedsiębiorstwach to szansa na wykorzystanie środków ochrony indywidualnej w inteligentnych systemach do poprawy bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie, bazujących na koncepcji Przemysłu 4.0.

⁹³ Smart Clothing Market Size By Product, Global Market Insights, 2017, <https://www.gminsights.com/industry-analysis/smart-clothing-market>.

⁹⁴ Smart PPE Technology Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Product Type, Fortune Business Insights, 2020, <https://www.fortunebusinessinsights.com/smart-ppe-technology-market-104478>.

Pomimo wzrastającego zapotrzebowania na zaawansowane technologicznie środki ochrony indywidualnej, wciąż istnieją bariery, które utrudniają wprowadzenie ich na rynek. – Najpoważniejszą z nich jest brak znormalizowanych metod badań i wymagań, które gwarantować będą bezpieczeństwo stosowania zaawansowanych technologicznie środków ochrony indywidualnej w przewidywanych warunkach użytkowania. Problem ten został jednak dostrzeżony przez Komisję Europejską i w ramach mandatu M/553 rozpoczęto prace normalizacyjne, dotyczące odzieży chroniącej przed czynnikami gorącymi ze zintegrowanymi inteligentnymi tekstyliami i elementami nietekstylnymi, wspomagającymi zapewnienie bezpieczeństwa użytkownika. Innowacyjne środki ochrony indywidualnej wiążą się zatem z koniecznością wypracowania nowych metod badań i kryteriów oceny, a także ich ujednoczenia na terenie Unii Europejskiej.

Do znaczącego wzrostu zainteresowania środkami ochrony indywidualnej przyczyniła się również pandemia COVID-19 oraz prognozy dotyczące możliwości pojawiania się kolejnych pandemii. W odpowiedzi na to, wiele firm podjęło decyzję o rozpoczęciu produkcji środków ochrony indywidualnej, w tym w ramach przebranżowienia się. Doświadczenie to wskazuje więc na potrzebę rozwoju procesów produkcji środków ochrony indywidualnej, w tym poprzez ich automatyzację i robotyzację.

Biorąc powyższe pod uwagę, do podstawowych wyzwań w zakresie nowych technologii i innowacyjnych rozwiązań środków ochrony indywidualnej można zaliczyć:

- dążenie do uzyskania lepszych właściwości ochronnych i użytkowych oraz ograniczenia dyskomfortu podczas pracy poprzez wykorzystanie nowych technologii,
- zapotrzebowanie na nowe materiały do konstrukcji środków ochrony indywidualnej, które będą zdolne do zmiany swoich właściwości na skutek zadziaływania określonego bodźca,
- zapotrzebowanie na nowe rozwiązania wspomagające człowieka w środowisku pracy poprzez monitorowanie zagrożeń i przeciwdziałanie im w czasie rzeczywistym w sposób zindywidualizowany, w tym przez zastosowanie rozwiązań elektroniki noszonej zintegrowanych ze środkami ochrony indywidualnej,
- dążenie do wykorzystania technologii i koncepcji Internetu Rzeczy, w tym bezprzewodowych sieci transmisji danych, w myśl których inteligentne środki ochrony indywidualnej stanowią integralną część inteligentnego środowiska pracy,
- konieczność wypracowania nowych metod badań i kryteriów oceny zgodności innowacyjne środki ochrony indywidualnej z zasadniczymi wymaganiami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, a także ich ujednoczenia na terenie Unii Europejskiej.

III.2.3. Ocena zgodności środków ochrony indywidualnej

Postępujący rozwój gospodarki oraz zmieniające się warunki pracy i tym samym ekspozycji na zagrożenia skutkują zmianami również w obszarze projektowania i wytwarzania środków ochrony indywidualnej. Producenci projektują nowe rozwiązania konstrukcyjne środków ochrony indywidualnej spełniając oczekiwania użytkowników, dla których ważne jest nie tylko zapewnienie ochrony przed wieloma zagrożeniami, ale często również aktywne dostosowywanie zapewnianego poziomu ochrony do zmieniających się warunków użytkowania, a także potrzeba jednoczesnego monitorowania istotnych parametrów życiowych użytkownika w ekstremalnych warunkach.

Nowe rozwiązania dotyczące środków ochrony indywidualnej często wykraczają poza standardowe możliwości badań i oceny, stosowane w jednostkach notyfikowanych, co z kolei generuje potrzebę opracowania nowych metod badania i wymagań w celu wykazania zgodności z postanowieniami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2016/425 z dnia 9 marca 2019 r. Normy zharmonizowane, stosowane w ocenie zgodności i aktualizowane okresowo, są traktowane jako wykładnia aktualnego stanu wiedzy technicznej, a producenci środków ochrony indywidualnej i jednostki notyfikowane są zobligowani, zgodnie z postanowieniami rozporządzenia, do dostosowywania wyrobów oraz zakresu działalności do aktualnego stanu wiedzy technicznej z tego obszaru.

Działalność CIOP-PIB jako jednostki notyfikowanej jest wsparciem dla producentów środków ochrony indywidualnej w zakresie wprowadzania do obrotu wyrobów spełniających aktualne wymagania techniczne i prawne, jak również dla innych podmiotów gospodarczych i organizacji krajowych, które wdrażają postanowienia przepisów unijnych (np. organ notyfikujący, jednostki nadzoru rynku, użytkownicy środków ochrony indywidualnej) w jednolitej interpretacji i stosowaniu tych postanowień.

Realizacja zadań CIOP-PIB jako jednostki notyfikowanej w obszarze oceny zgodności ma również szczególne znaczenie w sytuacjach wyjątkowych, co potwierdzają doświadczenia ostatniego okresu związane z pandemią. Gwałtowny wzrost popytu na środki ochrony indywidualnej stosowane w przeciwdziałaniu rozprzestrzeniania się wirusa SARS-CoV-2 spowodował u dotychczasowych producentów konieczność intensyfikacji produkcji, a w przypadku przebranżowienia – uruchomienie nowych linii produkcyjnych i potwierdzenia jakości oraz właściwości ochronnych wyrobów. Tym samym nastąpił nagły wzrost zainteresowania usługami oferowanymi przez jednostki notyfikowane w zakresie oceny zgodności środków ochrony indywidualnej, w tym w obszarze badań laboratoryjnych.

Biorąc powyższe pod uwagę, do podstawowych wyzwań w zakresie oceny zgodności środków ochrony indywidualnej należą:

- doskonalenie systemów zarządzania w obszarze realizowanych przez CIOP-PIB badań i certyfikacji środków ochrony indywidualnej oraz utrzymywanie akredytacji i statusu jednostki notyfikowanej w celu zapewnienia wysokiej jakości usług oraz wsparcia dla krajowych producentów środków ochrony indywidualnej w zakresie wprowadzania do obrotu wyrobów spełniających aktualne wymagania techniczne i prawne,
- przygotowanie CIOP-PIB jako jednostki wiodącej Polsce w obszarze badań i certyfikacji środków ochrony indywidualnej do sprawnego reagowania na sytuacje wyjątkowe, takie jak pandemia COVID-19, co będzie szczególnie ważne w przyszłości w przypadku nagłego wzrostu popytu na środki ochrony indywidualnej, a tym samym wzrostu zleceń na usługi badawcze i certyfikacyjne ze strony krajowych producentów.

III.2.4. Poprawa produktywności przez skuteczne zarządzanie bhp

Do kluczowych wyzwań strategicznych zidentyfikowanych w Krajowym Programie Odbudowy należy zwiększenie produktywności, której wzrost został znacznie spowolniony przez pandemię COVID-19. Odpowiedzią na to wyzwanie jest między innymi podejmowanie działań skierowanych na wspieranie rozwoju i wdrażania innowacji, w tym przede wszystkim koncepcji i technologii Przemysłu 4.0. Oczekuje się, że postępująca cyfryzacja i robotyzacja w znaczący sposób przyczyni się do wzrostu produktywności gospodarki.

Doświadczenia wielu krajów wykazują jednak, że nie zawsze zastosowanie zaawansowanych rozwiązań technologicznych pociąga za sobą wzrost produktywności. W dążeniu do zrozumienia przyczyn tego zjawiska zwraca się uwagę na tzw. „ludzką stronę produktywności”, która decyduje o osiągnięciu oczekiwanych wyników⁹⁵. Produktywność pracy, nazywana również jej wydajnością, jest bowiem zależna w znacznym stopniu od czynników organizacyjnych i indywidualnych, na które wpływają stosowane w przedsiębiorstwach dobre praktyki w zakresie zarządzania. Analizy prowadzone na

⁹⁵ Background paper „The Human Side of Productivity: Setting the Scene”, Global Forum on Productivity, OECD, 2019.

poziomie międzynarodowym przez OECD⁹⁶ oraz MOP⁹⁷ potwierdzają, że istnieje związek między jakością zarządzania a wynikami przedsiębiorstw.

Stosowanie dobrych praktyk w zakresie zarządzania jest skorelowane z produktywnością pracy^{98, 99}, a ich poprawa ma kluczowe znaczenie dla jej zwiększenia, ponieważ sprzyja wzrostowi efektywności operacyjnej. Ponadto efektywne praktyki zarządzania mogą przyczynić się do poprawy jakości towarów i usług, a także do obniżenia strat, w tym tych, które powodowane są niewłaściwymi warunkami pracy. Na podstawie analizy danych z 11 tys. przedsiębiorstw w 34 różnych krajach stwierdzono, że różnice w praktykach zarządzania odpowiadają za około 30% różnic w całkowitej produktywności czynników produkcji między krajami, a w ramach krajów – w obrębie przedsiębiorstw¹⁰⁰. Do dobrych praktyk, których wdrażanie w obszarze zarządzania zasobami ludzkimi i bezpieczeństwem i higieną pracy wspiera wzrost produktywności, zalicza się w szczególności praktyki określone w normach odnoszących się do zarządzania bhp oraz wytycznych społecznej odpowiedzialności, a także dobre praktyki w zakresie stosowania nowych metod i narzędzi w tych obszarach¹⁰¹.

Jakość zarządzania i jej wpływ na wyniki przedsiębiorstwa zależą zarówno od stosowania dobrych praktyk, jak i od kompetencji kierowników wszystkich szczebli¹⁰². Jakość ta kształtuje klimat organizacyjny, który - jeżeli jest zorientowany na komunikację - może wpłynąć na zwiększenie produktywności pracy, między innymi dzięki zwiększeniu zadowolenia pracowników z pracy, ich zaufania i zaangażowania w pracę oraz zwiększanie innowacyjności^{103, 104, 105}. Jakość zarządzania w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy wpływa również na liczbę występujących w przedsiębiorstwach awarii i wypadków przy pracy,

⁹⁶ Ibidem.

⁹⁷ Driving Up Productivity, A Guide for Employer and Business Membership organizations, ILO, 2020

⁹⁸ Bloom, N. et al. (2014), "The New Empirical Economics of Management", Occasional Paper, No. 41, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, <http://dx.doi.org/10.3386/w20102>.

⁹⁹ Bloom, N. et al. (2018), "Do CEOs know best? Evidence from China", NBER Working Paper Series, No. 24760, <http://www.nber.org/papers/w24760>.

¹⁰⁰ Bloom et al (2017). Management as a technology? Nicholas Bloom (Stanford), Raffaella Sadun (Harvard), John Van Reenen (MIT, CEP) https://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/16-133_64fd57c1-5f76-415a-9567-f1c0d310aff3.pdf

¹⁰¹ Driving Up Productivity, A Guide for Employer and Business Membership organizations, ILO, 2020.

¹⁰² Bender, S. et al. (2018), "Management Practices, Workforce Selection, and Productivity", Journal of Labor Economics, Vol. 36/S1, pp. S371-S409, <http://dx.doi.org/10.1086/694107>.

¹⁰³ Bloom, N., R. Sadun and J. Van Reenen (2012), "The organization of firms across countries", Quarterly Journal of Economics, Vol. 127/4, pp. 1663-1705, <http://dx.doi.org/10.1093/qje/qje029>.

¹⁰⁴ Driving Up Productivity, A Guide for Employer and Business Membership organizations, ILO, 2020.

¹⁰⁵ Manzoor et al (2012). Innovative Work Behavior and Communication Climate among Employees of Advertising Agencies S S Arif, Aisha Zubair, Yasmin Manzoor <https://www.semanticscholar.org/paper/Innovative-Work-Behavior-and-Communication-Climate-Arif-Zubair/6d00498f7710d4373c566a290291360fb1ed2d33>.

których występowanie w niekorzystny sposób oddziałuje na produktywność i których skutki mogą być ograniczane przez sprawne działania służb ratowniczych.

Biorąc powyższe pod uwagę, do podstawowych wyzwań w zakresie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, zintegrowanego z zarządzaniem zasobami ludzkimi, zaliczyć można:

- niedostatecznie wysokie lub zdezaktualizowane kompetencje kadry zarządzającej i specjalistów ds. zarządzania zasobami ludzkimi oraz specjalistów ds. bhp w zakresie zintegrowanego zarządzania zasobami ludzkimi i bhp;
- brak łatwo dostępnych narzędzi, wspierających wdrażanie dobrych praktyk w zakresie zintegrowanego zarządzania zasobami ludzkimi i bhp, dostosowanych do potrzeb związanych z wprowadzaniem koncepcji i technologii Przemysłu 4.0;
- brak powszechnie dostępnych narzędzi edukacyjnych, zapewniających przekazywanie aktualnej wiedzy z zakresu zintegrowanego zarządzania zasobami ludzkimi i bhp kadrze kierowniczej, specjalistom ds. zarządzania zasobami ludzkimi oraz specjalistom ds. bhp, pracownikom i pracodawcom.

IV. CELE REALIZACJI VI ETAPU PROGRAMU

IV.1. Cel główny

Celem głównym programu jest opracowanie innowacyjnych rozwiązań organizacyjnych i technicznych, ukierunkowanych na rozwój zasobów ludzkich oraz nowych wyrobów, technologii, metod i systemów zarządzania, których wykorzystanie przyczyni się do znaczącego ograniczenia liczby osób zatrudnionych w warunkach narażenia na czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe oraz ograniczenia związanych z nimi wypadków przy pracy, chorób zawodowych i wynikających z tego strat ekonomicznych i społecznych.

W VI etapie programu szczególnie istotne będzie podjęcie badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz rozwoju nowych technologii oraz kapitału ludzkiego i społecznego, niezbędnych do sprostania aktualnym wyzwaniom społeczno-gospodarczym, wynikającym

z transformacji cyfrowej gospodarki, zmian demograficznych, narastających zjawisk wykluczenia społecznego oraz zagrożeń związanych z sytuacjami kryzysowymi (w tym epidemicznymi).

IV.2. Cele szczegółowe

Osiągnięcie celu głównego programu będzie realizowane poprzez działania ukierunkowane na 5 następujących celów szczegółowych:

1. Opracowanie innowacyjnych wyrobów i materiałów w zakresie środków ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz środków wspomagających zapobieganie i zwalczanie zagrożeń epidemicznych, a także opracowanie metod oceny tych środków pod względem wymagań bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i ergonomii.
2. Opracowanie systemów monitorujących warunki pracy, wykorzystujących sieci przemysłowego Internetu Rzeczy, techniki Rzeczywistości Wirtualnej i algorytmy Sztucznej Inteligencji, przeznaczonych do funkcjonowania w dynamicznie zmieniających się – ze względu na rozwój technologii cyfrowych Przemysłu 4.0 – środowiskach pracy, a także badanie zagrożeń związanych z nowymi formami pracy i im zapobieganie.
3. Opracowanie metod, kryteriów, stanowisk badawczych i urządzeń do badań i oceny narażenia pracowników na szkodliwe i niebezpieczne czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz czynniki uciążliwe w środowisku pracy, a także diagnozowanie poziomu narażenia wybranych grup pracowników na te czynniki.
4. Opracowanie rozwiązań organizacyjnych i technicznych zapobiegających wykluczeniu osób z niepełnosprawnościami, osób starszych, kobiet i młodych pracowników, a także rozwiązań wspomagających prewencję obciążeń psychofizycznych i utrzymanie zdolności do pracy.
5. Opracowanie nowych narzędzi edukacyjnych i szkoleniowych oraz działania na rzecz upowszechniania i wprowadzania wyników programu do praktyki społeczno-gospodarczej.

V. PODSTAWY PRAWNE USTANOWIENIA VI ETAPU PROGRAMU

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

1. Art. 136 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. z 2021 r. poz. 305, z późn. 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 (Dz. U. z 2021 r. poz. 1057), 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 (Dz. U. z 2022 r. poz. 574, z późn. zm.).
4. § 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. z 2002 r. 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.

Natomiast źródłem finansowania Instytutu są środki finansowe, ustalone w ustawach budżetowych na realizację zadań programów wieloletnich (których głównym wykonawcą lub 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.
5. Art. 22 ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych (Dz. U. z 2022 r. poz. 498), według którego do zadań państwowego instytutu badawczego należy wykonywanie m.in. *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.

Etap VI 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, a etap V – uchwałą nr 80/2019 Rady Ministrów z dnia 13 sierpnia 2019 r. do realizacji w latach 2020–2022.

Należy także 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”¹⁰⁶, 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.

¹⁰⁶ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Ramy Strategiczne UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021-2027, Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w zmieniającym się świecie pracy”. COM(2021) 323 final.

VI. ODNIESIENIE DO STRATEGII I INNYCH DOKUMENTÓW MIĘDZYNARODOWYCH I KRAJOWYCH

Zakres tematyczny programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy uzgodniono z kierunkami badań naukowych i prac rozwojowych określonych w dokumentach międzynarodowych i krajowych obejmujących zadania i kierunki działań państwa w tej dziedzinie. VI etap programu uwzględnia w szczególności cele określone w następujących dokumentach:

A) dokumenty międzynarodowe:

1. Strategiczne Ramy UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w zmieniającym się świecie pracy¹⁰⁷.
2. Europejski filar praw socjalnych¹⁰⁸,
3. Silna Europa socjalna na rzecz sprawiedliwej transformacji¹⁰⁹,
4. Europejski Zielony Ład¹¹⁰,
5. Sprawozdanie na temat wpływu sztucznej inteligencji, Internetu rzeczy i robotyki na bezpieczeństwo i odpowiedzialność¹¹¹,

B) dokumenty krajowe:

1. Wieloletni plan finansowy państwa na lata 2021–2024¹¹²,
2. Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności¹¹³;

¹⁰⁷ Ibidem.

¹⁰⁸ Europejski filar praw socjalnych. Bardziej sprawiedliwa i bardziej społeczna Europa, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luxemburg 2018.

¹⁰⁹ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Silna Europa socjalna na rzecz sprawiedliwej transformacji”, Bruksela, 14.01.2020 r., COM(2020) 14 final.

¹¹⁰ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Europejski Zielony Ład”, Bruksela, 11.12.2019 r., COM(2019) 640 final.

¹¹¹ Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady i Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego „Sprawozdanie na temat wpływu sztucznej inteligencji, Internetu rzeczy i robotyki na bezpieczeństwo i odpowiedzialność”, Bruksela, 19.02.2020 r., COM(2020) 64 final.

¹¹² *Wieloletni plan finansowy państwa na lata 2021-2024*, Warszawa, kwiecień 2021; <https://www.gov.pl/web/finanse/wieloletni-plan-finansowy-panstwa>.

¹¹³ Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, Warszawa, kwiecień 2021.

3. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (SOR)¹¹⁴;
4. Plan dla Pracy i Rozwoju¹¹⁵;
5. Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030¹¹⁶;
6. Krajowe Inteligentne Specjalizacje¹¹⁷;
7. Strategia Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2030 (aktualizacja z 2020)¹¹⁸;
8. Polityka Naukowa Państwa¹¹⁹;
9. Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020¹²⁰;
10. Strategia na rzecz Osób z Niepełnosprawnościami 2021–2030¹²¹;
11. Strategia Rozwoju Kapitału Społecznego 2030¹²².
12. Strategia Produktywności¹²³.

¹¹⁴ Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), Załącznik do uchwały nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. (M. P. poz. 260).

¹¹⁵ Plan dla Pracy i Rozwoju. Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii, 2021. <https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologie/plan-dla-pracy-i-rozwoju>.

¹¹⁶ Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030, Warszawa, wrzesień 2019.

¹¹⁷ Krajowe Inteligentne Specjalizacje, wersja 4, 4 grudnia 2017 r., Ministerstwo Rozwoju.

¹¹⁸ Strategia Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2030, Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii, Warszawa 2020.

¹¹⁹ Polityka Naukowa Państwa. Projekt Dokumentu. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 2020. <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/projekt-polityki-naukowej-panstwa>.

¹²⁰ Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020; uchwała nr 196 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r.; (M.P. z 2021 r. poz. 23).

¹²¹ Strategia na rzecz Osób z Niepełnosprawnościami 2021-2030; uchwała nr 27 Rady Ministrów z dnia 16 lutego 2021 r.; (M.P. poz. 218).

¹²² Strategia Rozwoju Kapitału Społecznego (współdziałanie, kultura, kreatywność) 2030, Załącznik do uchwały nr 155 Rady Ministrów z dnia 27 października 2020 r. (M. P. poz. 1060). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WMP20200001060/O/M20201060.pdf>.

¹²³ Strategia Produktywności 2030 (projekt, wer. 29.09.2020). Ministerstwo Rozwoju. file:///C:/Users/dapod/AppData/Local/Temp/Projekt_SP2030_do_konsultacji_2020.10.07-2.pdf.

Poniżej omówiono najważniejsze priorytety i cele do realizacji w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wynikające z ww. dokumentów międzynarodowych i krajowych.

DOKUMENTY MIĘDZYNARODOWE

Ad 1. Strategiczne ramy UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w zmieniającym się świecie pracy

Strategiczne Ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy stanowią odpowiedź na podstawowe i aktualne wyzwania w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, wspólne dla wszystkich państw UE. Ramy te określają strategiczne cele i kierunki działań, które mają kluczowe znaczenie dla stanu poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy.

W aktualnym dokumencie, ustanawiającym Ramy Strategiczne UE w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027 stwierdza się przede wszystkim, że priorytety określone w poprzednich Ramach są nadal aktualne. Konieczne są jednak dalsze działania w zakresie bhp w UE, w celu dostosowania miejsca 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.

Biorąc powyższe pod uwagę, Ramy Strategiczne UE na lata 2021–2027 koncentrują się na trzech następujących przekrojowych 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 kluczowych Ramy Strategiczne wskazują na konieczność unowocześnienia i uproszczenia unijnych przepisów bhp w kontekście zielonej i cyfrowej transformacji oraz zwrócenie większej uwagi na zagrożenia psychospołeczne. W tym kontekście Komisja Europejska wzywa kraje członkowskie do:

- uaktualnienia krajowych ram prawnych w porozumieniu z partnerami społecznymi, aby uwzględnić zagrożenia i możliwości w zakresie bhp związane z zieloną i cyfrową transformacją,
- 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 we wszystkich sektorach.

Z kolei w ramach celu kluczowego dotyczącego zapobiegania wypadkom i chorobom zawodowym, w Ramach Strategicznych 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. Komisja wzywa przy tym państwa członkowskie do następujących działań:

- promowania podejścia "wizja zero" w odniesieniu do wypadków śmiertelnych w miejscu pracy,
- ograniczania ryzyka zawodowego związanego chorobami układu krążenia,
- promowania wśród pracowników Europejskiego Kodeksu Walki z Rakiem w celu poprawy ich wiedzy na temat zdrowia i zmniejszenia ryzyka zachorowania na raka,
- ograniczania ryzyka zawodowego ze szczególnym uwzględnieniem grup najbardziej dotkniętych pandemią, jak np. osoby z niepełnosprawnościami,
- aktywnego wspierania 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,
- aktywnego przeciwdziałania zagrożeniom w sektorze ochrony zdrowia poprzez ustanowienie i wdrożenie procedur bezpiecznej pracy oraz zapewnienie odpowiednich szkoleń,
- zapewnienia lepszych wytycznych i szkoleń w zakresie oceny ryzyka i środków zapobiegawczych, w szczególności dla mikroprzedsiębiorstw i MŚP.

Natomiast w zakresie realizacji trzeciego celu kluczowego, dotyczącego zwiększenia gotowości na wszelkie potencjalne kryzysy zdrowotne, w przyszłości Komisja Europejska wskazuje na konieczność następujących działań na poziomie krajowym:

- opracowania planów gotowości na przyszłe kryzysy w krajowych strategiach bhp, w tym wdrożenie wytycznych i narzędzi UE,

- opracowania mechanizmów koordynacji między organami ds. zdrowia publicznego i bhp do 2023 r.,
- 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.

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 poprzez 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 VI 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 (UE) w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwa państw członkowskich, żyjące w nowoczesnych, zasobo-oszczędnych 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 środowisku 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. Z myślą o rozwiązaniu tych problemów Komisja przyjmie w 2021 r. plan działania na rzecz eliminacji zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby. Zaproponuje ponadto środki zaradcze, dotyczące szczególnie szkodliwych zanieczyszczeń, takich jak mikrodrobiny plastiku i **chemikalia**, w tym produkty lecznicze. Należy również zająć się kwestią **łączonych skutków różnych substancji zanieczyszczających**. Plany strategiczne będą musiały odzwierciedlać ambitniejsze cele obejmujące znaczące ograniczenie stosowania pestycydów, nawozów, antybiotyków i zagrożeń z nimi związanych. Komisja zaproponuje również

wzmocnienie przepisów dotyczących monitorowania i modelowania jakości powietrza oraz jego ochrony.

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. Co istotne, w omawianym dokumencie zaproponowano cel budżetowy, zgodnie z którym 25% środków w ramach wszystkich programów Unii Europejskiej należy przeznaczyć na kwestie związane ze zmianą klimatu.

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. 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**.

Ogólnym celem ram prawnych w zakresie bezpieczeństwa i odpowiedzialności jest zapewnienie, aby wszystkie produkty i usługi, w tym te łączące w sobie pojawiające się technologie cyfrowe, działały w sposób bezpieczny, niezawodny i spójny, a powstałe szkody były skutecznie naprawiane. Duża część unijnych ram dotyczących bezpieczeństwa

produktów została opracowana, zanim jeszcze pojawiły się technologie cyfrowe, takie jak AI, IoT czy robotyka. Dlatego też nie zawsze zawierają one przepisy wyraźnie odnoszące się do nowych wyzwań i zagrożeń związanych z pojawiającymi się technologiami. W obecnych przepisach dotyczących bezpieczeństwa produktów istnieje **szereg luk, którymi należy się zająć, w szczególności w: dyrektywie w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów, dyrektywie w sprawie maszyn, dyrektywie w sprawie urządzeń radiowych oraz w nowych ramach prawnych.** Przyszłe prace nad dostosowaniem poszczególnych aktów prawnych objętych tymi ramami powinny być prowadzone w sposób spójny i zharmonizowany.

Nowe wyzwania w zakresie bezpieczeństwa stwarzają również nowe wyzwania w zakresie odpowiedzialności. Należy je uwzględnić, aby zapewnić taki sam poziom ochrony, z jakiego korzystają poszkodowani w kontekście tradycyjnych technologii, przy jednoczesnym utrzymaniu równowagi w stosunku do potrzeb innowacji technologicznych. Przyczyni się to do tworzenia klimatu zaufania do nowo pojawiających się technologii cyfrowych i stabilności inwestycji.

DOKUMENTY KRAJOWE

Ad 1. Wieloletni Plan Finansowy Państwa na lata 2021–2024

Wieloletni Plan Finansowy Państwa (WPFPP) na lata 2021-2024 to dokument, który został opracowany na podstawie ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych i przyjęty przez Radę Ministrów 30 kwietnia 2021 r. Przyjęcie wieloletniej perspektywy planowania budżetowego sprzyja przejrzystości i racjonalności polityki budżetowej państwa, większość działań fiskalnych powoduje bowiem konsekwencje wykraczające poza cykl roczny. Plan Finansowy Państwa stanowi podstawę przygotowywania projektów ustaw budżetowych.

Wieloletni Plan Finansowy Państwa obejmuje wszystkie istotne dla kraju obszary wydatków. W aktualnej edycji Planu jednym z obszarów są kwestie bezpieczeństwa pracowników (str. 56): ***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 poprzez 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 Filara 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 poprzez poprawę stanu zdrowia obywateli oraz wyższą jakość edukacji umiejętności dostosowanych do potrzeb nowoczesnej gospodarki”.

Oczekiwany 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.

do osiągnięcia których to rezultatów przyczyni się m.in. realizacja VI etapu programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy.

Szczególne znaczenie przypisuje się do celu 1. w ramach którego będzie realizowany Komponent A. dotyczący *Odporności i konkurencyjności gospodarki*, którego celem jest zapewnienie odporności gospodarki na kryzysy i tworzenie wysokiej jakości miejsc pracy oraz Komponent C – *Transformacja cyfrowa*, którego celem 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 oraz
- Poprawę jakości rządzenia i stanowienia prawa.

I tak np. ważnym celem szczegółowym jest 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, która spowodowała **potrzebę uelastycznienia form zatrudnienia**. Elastyczna organizacja wykonywania pracy, w tym praca zdalna (która ma miejsce w 1/3 firm w Polsce i dotyczy co dziesiątego pracownika) 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 umożliwiającymi 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 związanymi z doposażeniem pracowników / przedsiębiorstw umożliwiającymi pracę zdalną (A4.4.1) i przez to zapewnieniem efektywnej i trwałej zmiany w sposobie świadczenia pracy przez pracowników przedsiębiorstw, niewątpliwie istotne jest zadbanie o ich bezpieczeństwo pracy

w stopniu nie mniejszym, niż w zakładzie pracy. 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 VI 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 przygotuje i zmotywuje kadry do pozostawania w tej aktywności również po osiągnięciu wieku emerytalnego. Ponieważ ze statystyk wypadkowych 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 przepisów regulujących natężenie pola elektromagnetycznego w środowisku pracy z regulacjami unijnymi, wprowadzenie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie wykorzystania autonomicznych systemów transportowych i produkcyjnych**, co również może być realizowane w ramach VI etapu programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy.

Ad 3. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju jest odpowiedzią na stojące przed Polską wyzwania społeczne i gospodarcze XXI wieku. Wskazuje, że połączenie świata nauki, badań i wdrożeń ze środowiskami biznesu jest kołem napędowym nowej jakości i wyższej rentowności gospodarki. Jednocześnie podkreśla, że wzrost gospodarczy musi iść w parze z rozwojem społecznym. Dotyczy to w szczególności zapotrzebowania na nowe umiejętności w celu dostosowywania się do zmian technologicznych i społecznych.

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR) to podstawa przebudowy systemu zarządzania rozwojem kraju w obszarze średnio- i długofalowej polityki gospodarczej, zgodnie z wizją i modelem rozwoju kraju, tj. rozwojem odpowiedzialnym oraz społecznie i terytorialnie zrównoważonym. Celem SOR jest poprawa jakości życia obywateli, z uwzględnieniem wzrostu zatrudnienia i lepszych jakościowo miejsc pracy, podwyższania kwalifikacji i kompetencji obywateli, ograniczenia wykluczenia społecznego, satysfakcjonującego stanu środowiska społecznego i naturalnego oraz zagwarantowania bezpieczeństwa.

SOR wymienia „**podniesienie bezpieczeństwa pracy**”, jako jeden z oczekiwanych efektów rozwoju innowacyjności w wyniku reindustrializacji, która przyczyni się do wzmocnienia fundamentów polskiej gospodarki. Realizacja programu wspiera SOR w szczególności w zakresie:

- celu szczegółowego I – Trwały wzrost gospodarczy oparty coraz silniej o wiedzę, dane i doskonałość organizacyjną;
- celu szczegółowego II – Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony,
- celu szczegółowego III – Skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu.

W odniesieniu do Celu szczegółowego I, projekty i zadania realizowane w ramach VI etapu programu przyczynią się w szczególności do wzmocnienia obszarów „Reindustrializacja” oraz „Małe i średnie przedsiębiorstwa”. SOR wymienia „podniesienie bezpieczeństwa pracy”, jako jeden z oczekiwanych efektów rozwoju innowacyjności w wyniku reindustrializacji, która przyczyni się do wzmocnienia fundamentów polskiej gospodarki. W tym kontekście projekty i zadania VI etapu programu będą kontynuacją jego poprzedniego etapu i posłużą zarówno zwiększeniu świadomości w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, jak również dostarczą narzędzi wzmacniających bezpieczeństwo i ochronę zdrowia pracowników oraz służących poprawie stanu środowiska pracy. Ponadto dzięki

opracowaniom ukierunkowanym na równowagę praca-życie i dbałość o zdrowie w całym cyklu życia człowieka, będą dalej wspierać aktywizację zawodową i utrzymanie w zatrudnieniu osób z grup zagrożonych wykluczeniem z rynku pracy. Efektem tych działań, oprócz polepszenia warunków pracy, będzie wsparcie budowania kultury innowacyjności i wzmocnianie kapitału społecznego przedsiębiorstw.

SOR podkreśla również znaczenie małych i średnich przedsiębiorstw dla rozwoju polskiej gospodarki i konieczność tworzenia im optymalnych warunków rozwoju, wspieranego przez instytucje państwowe. Program istotnie przyczynia się do tego rozwoju, m.in. poprzez prowadzenie prac B+R, ukierunkowanych na wprowadzanie do gospodarki nowych opracowań w zgodzie z oczekiwaniami stawianymi instytutom badawczym. Uwzględniając konieczność konkurowania polskich rozwiązań z rozwiązaniami oferowanymi przez producentów zagranicznych, prototypy wyrobów i rozwiązania organizacyjne opracowane w ramach programu mogą przyczynić się do wzmocnienia konkurencyjności polskiej gospodarki poprzez wprowadzenie do oferty rozwiązań specjalistycznych, w postaci innowacji produktowych i procesowych.

Polskie społeczeństwo się zmienia – jest coraz starsze. Obecnie w Polsce żyje prawie 9 milionów osób powyżej 60. roku życia. W 2030 roku będzie ich 10,7 mln i będą stanowić blisko 30% ludności. Dlatego tak bardzo potrzebne są działania jak Program „Dostępność Plus”.

W zakresie Celu szczegółowego II, zakłada się, że realizacja projektów i zadań zaplanowanych w VI etapie programu przyczyni się m.in. do opracowywania i wprowadzania rozwiązań przekładających się na wyrównywanie dostępu do usług społecznych – poprzez **wprowadzenie systemów i skutecznych rozwiązań np. z zakresu rehabilitacji** (w tym rehabilitacji na odległość) – oraz wesprze dostępność przestrzenną, wpisując się m.in. w program wykonawczy SOR pn. Dostępność Plus (2018-2025)¹²⁴.

Zadania VI etapu programu będą również wspierać – tak, jak w poprzednim etapie – powrót do pracy i aktywizację społeczną osób z niepełnosprawnościami i zagrożonych wykluczeniem oraz wdrażanie rozwiązań na rzecz bezpieczeństwa w zatrudnieniu. Opracowane rozwiązania, w szczególności w zakresie unowocześnienia i doskonalenia metod i środków służących profilaktyce chorób zawodowych, ergonomii oraz dostosowywania stanowisk pracy do potrzeb pracowników, przyczynią się nie tylko do **utrzymania w zatrudnieniu osób z niepełnosprawnościami** lub z innych defaworyzowanych grup, ale także posłużą zmniejszaniu obciążeń systemów zabezpieczenia społecznego i opieki zdrowotnej kraju.

¹²⁴ Program rządowy Dostępność Plus 2018-2025, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, lipiec 2018.

Ponadto w ramach VI etapu programu zaplanowano projekty i zadania wspierające przedsiębiorstwa we wdrażaniu efektywnych działań w zgodzie z koncepcją społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR), w szczególności w zakresie zarządzania wiekiem i różnorodnością w miejscu pracy.

Z kolei w odniesieniu do Celu szczegółowego III, wyniki projektów i zadań VI etapu programu przyczynią się do zwiększenia skuteczności i przejrzystości działań instytucji publicznych. W szczególności opracowane wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń, normy, listy kontrolne, wytyczne uwzględniające badania prowadzone na stanowiskach pracy czy certyfikacja wyrobów wprowadzanych na rynek Unii Europejskiej, przyczyniają się do zwiększania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy i poza nią.

Ad 4. Plan dla Pracy i Rozwoju

Plan dla Pracy i Rozwoju to zestaw działań osłonowych dla przedsiębiorców i pracowników mający na celu przygotowanie polskiej gospodarki do powrotu na ścieżkę rozwoju po kryzysie związanym z pandemią COVID-19. Działania te zebrano w trzech kluczowych obszarach: bezpośrednia pomoc, nowy kierunek i impuls rozwojowy:

1. Bezpośrednia pomoc – pakiet doraźnego wsparcia dla firm przeznaczony do łagodzenia skutków pandemii, obejmujący instrumenty tarczy branżowej oraz tarczy finansowej PFR;
2. Nowy kierunek – pakiet działań wspierających firmy (w transformacji i dostosowaniu się do potrzeb rynku) oraz osoby dotknięte bezrobociem (w zdobyciu nowych kompetencji lub założeniu działalności gospodarczej);
3. Impuls dla rozwoju – narzędzia, które mają pobudzić procesy inwestycyjne i modernizacyjne w polskich firmach, m.in. ustawy deregulacyjne oraz narzędzia cyfryzacji.

Powrót na ścieżkę rozwoju po kryzysie związanym z pandemią COVID-19 nie może oczywiście oznaczać marginalizacji lub pomijania zagadnień związanych z bezpieczeństwem pracowników w często nowych warunkach pracy. Dlatego też **zagadnienia związane z ułatwianiem pracodawcom zakładania działalności gospodarczej oraz pojawiającymi się nowymi zagrożeniami**, będą stanowiły istotny element realizacji nowego programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy. W szczególności, z punktu widzenia tej realizacji, istotne są dwa z trzech powyższych obszarów:

1. Nowy kierunek stanowiący kompleksowe wsparcie dla wszystkich, którzy zdecydują się założyć działalność gospodarczą, oczywiście zachowując zasady bezpieczeństwa pracy
2. Impuls rozwojowy stanowiący szereg kompleksowych rozwiązań ułatwiających realizację inwestycji i procesów modernizacyjnych.

Ministerstwo Rozwoju i Technologii opracowuje dokument „Polityka Przemysłowa”. Motywami przewodnimi polityki są: cyfryzacja, zielony ład, bezpieczeństwo, lokalizacja produkcji oraz nowoczesne społeczeństwo. Praca nad dokumentem ma charakter partycypacyjny; taka partycypacja jest planowana również na etapie jej realizacji – do tego może przyczynić się m.in. VI etap programu.

Ad 5. 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*]). Cel ten będzie realizowany również w ramach zadania VI etapu programu poprzez działania edukacyjne w zakresie bezpieczeństwa pracy oraz tworzenie nowoczesnego instrumentarium, wspomagającego system szkoleń w ramach tworzenia warunków do kształcenia ustawicznego.

Równie istotnym elementem determinującym konkurencyjność przedsiębiorstw i gospodarek są technologie informacyjne i komunikacyjne. Zakłada się, że VI etap programu w tym zakresie wprowadzi 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 6. Krajowe Inteligentne Specjalizacje

Krajowe Inteligentne Specjalizacje (KIS) wskazują priorytety gospodarcze w obszarze prac badawczych, rozwojowych i innowacyjności (B+R+I) tak, aby skoncentrować wsparcie na tych obszarach, które mają największy potencjał z perspektywy rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Zidentyfikowane w drodze „przedsiębiorczego odkrywania” przy udziale partnerów gospodarczych, społecznych i naukowych, Krajowe Inteligentne Specjalizacje służą skupianiu inwestycji *na obszarach zapewniających zwiększenie wartości dodanej gospodarki i jej konkurencyjności na rynkach zagranicznych*. W efekcie wspierają transformację polskiej gospodarki w kierunku unowocześniania, przekształcania strukturalnego, zróżnicowania produktów i usług oraz tworzenia innowacyjnych rozwiązań społeczno-gospodarczych przy efektywnym wykorzystywaniu zasobów.

Tematyka projektów i zadań programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy wpisuje się w szczególności w:

- KIS 1. Zdrowe Społeczeństwo,
- KIS 3. Biotechnologiczne i chemiczne procesy, bioprodukty i produkty chemii specjalistycznej oraz inżynierii środowiska,
- KIS 8. Wielofunkcyjne materiały i kompozyty o zaawansowanych właściwościach, w tym nanoprocesy i nanoprodukty.

Ponadto w ramach VI etapu programu zaplanowano projekty i zadania wpisujące się również w niżej wymienione specjalizacje:

- KIS 9. Elektronika i fotonika,

- KIS 10. Inteligentne sieci i technologie informacyjno-komunikacyjne oraz geoinformacyjne,
- KIS 11. Automatyzacja i robotyka procesów technologicznych,
- KIS 12. Inteligentne technologie kreatywne.

Zgodność VI 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 dynamicznie rozwijających się obszarów, takich jak **zastosowanie inteligentnych materiałów w środkach ochrony indywidualnej, wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych do zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy** w zakładach produkcyjnych czy zastosowanie rzeczywistości wirtualnej do poprawy skuteczności procesu szkolenia pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ad 7. 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+. Zadania realizowane na rzecz tych grup w ramach VI etapu programu mają być pomocne w realizacji tych celów.

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 (SRKL, str. 118), którego zadaniem jest *Opracowanie innowacyjnych rozwiązań organizacyjnych i technicznych ukierunkowanych na rozwój zasobów ludzkich oraz nowych wyrobów technologii, metod i systemów zarządzania, których wykorzystanie przyczynia się do ograniczenia liczby osób zatrudnionych w warunkach narażenia na czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe oraz związanych z nimi wypadków przy pracy, chorób zawodowych i wynikających z tego strat ekonomicznych i społecznych.*

Kontynuacja ww. programu pozwoli na realizację celów SRKL 2030. Projekty i zadania proponowanego VI 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 (SRKL, str. 70). Obecnie nabywana wiedza i kompetencje dezaktualizują się w szybkim tempie. Dlatego też szczególnie istotne są zadania proponowane do realizacji w ramach VI etapu programu, polegające na **opracowywaniu coraz nowszych programów nauczania, pomocy dydaktycznych** oraz ich stosowaniu w procesie szkolenia z zakresu bezpieczeństwa pracy.

- **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. Stąd zadania proponowane do realizacji w ramach VI etapu programu, polegające na **organizowaniu informacyjnych kampanii społecznych oraz innych działań** służących budowie kultury bezpieczeństwa pracy w społeczeństwie.

- **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**. I w tym też obszarze Instytut proponuje realizowanie działań wspomagających realizację celu.

Ad 8. Polityka Naukowa Państwa (projekt)¹²⁵

Polityka Naukowa Państwa (PNP) to dokument strategiczny określający priorytety w obszarze systemu szkolnictwa wyższego i nauki. Opisuje się w nim wyzwania rozwojowe stojące przed polską gospodarką i społeczeństwem, na które odpowiedzią powinny być badania naukowe – prowadzone na najwyższym poziomie – oraz kształcenie wysokiej klasy specjalistów. Polityka Naukowa Państwa definiuje działania, które należy podjąć w obszarze szkolnictwa wyższego i nauki oraz cele, które mają zostać osiągnięte za ich pomocą.

W szczególności dokument ten stanowi, że *Niezwykle istotnym elementem jest pojmowanie bezpieczeństwa nie tylko w aspekcie militarnym (do którego często bywa ono sprowadzane), ale w sposób nowoczesny, odpowiadający wyzwaniom współczesności, czyli jako całościowego systemu odnoszącego się do wszelkich sektorów funkcjonowania państwa i gospodarki. Tym samym, bezpieczeństwo należy odnosić tak do sfery militarnej (...), jak też do sfery gospodarczej, cyfrowej, zdrowotnej, energetycznej, demograficznej, ekonomicznej, naukowej, środowiskowo-klimatycznej itd. (...).* (Priorytet VII, str. 62).

W Polityce Naukowej Państwa w kontekście programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy szczególnie ważny jest Priorytet V: *Spółeczeństwo i zdrowie*, w którym wyodrębniono wyzwania społeczne, które powinny być wzięte pod uwagę przy określaniu obszarów, na których będą koncentrować się badania naukowe. Biorąc pod uwagę, że trwały i zrównoważony wzrost gospodarczy ma iść w parze z rozwojem społecznym, wskazano na konieczność integracji badań prowadzonych w ramach nauk społeczno-humanistycznych z badaniami w innych obszarach. Wśród obszarów, w których powinny koncentrować się wysiłki osób prowadzących badania, wyodrębniono m.in. *badania związane z włączeniem społecznym, modelami spójności społecznej, zmianami demograficznymi, solidarnością międzypokoleniową oraz tendencje i zmiany na rynkach pracy.*

Dokument odnosi się też do sfery bezpieczeństwa i roli, jaką ma w niej do odegrania nauka, która ma istotne zadanie do spełnienia (w aspekcie zabezpieczeń przed zagrożeniami, monitorowania ich, modelowania zjawisk i sytuacji możliwych do zaistnienia w przyszłości, analizie zmian i ich konsekwencji, rozwoju rodzimej technologii, kreowania i tworzenia sposobów eliminowania bądź zapobiegania wszelkim zagrożeniom bezpieczeństwa oraz narzędzi temu służących) we wszystkich sektorach państwa (str. 63).

¹²⁵ Polityka Naukowa Państwa. Projekt Dokumentu. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 2020. <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/projekt-polityki-naukowej-panstwa>.

Ad 9. 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 Produktywności oraz strategii „Sprawne i Nowoczesne Państwo 2030”. Polityka ta obejmuje 6 obszarów: 1) społeczeństwo, 2) innowacyjne firmy, 3) nauka, 4) edukacja, 5) współpraca międzynarodowa, 6) 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 (PRSI, str. 18).

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 VI 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 10. 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)¹²⁶. Jej celem głównym

¹²⁶ Uchwała nr 27 Rady Ministrów z dnia 16 lutego 2021 r. w sprawie przyjęcia dokumentu Strategia na rzecz Osób z Niepełnosprawnościami 2021–2030 (M. P. poz. 218) (źródło: <https://dziennikustaw.gov.pl/MP/rok/2021/pozycja/218>).

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 niepełnosprawnych¹²⁷.

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.

Artykuł 9. Konwencji nakłada na Polskę zobowiązania m.in. w zakresie opracowywania, ogłaszania i monitorowania wdrażania minimalnych standardów i wytycznych w zakresie dostępności urządzeń i usług (...). W IV etapie programu zostały przygotowane przez CIOP-

¹²⁷ Konwencja o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzona w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r. (Dz.U. z 2012 r. poz. 1169).

PIB wytyczne, uwzględniające zasady projektowania uniwersalnego rozwiązań przyjaznych dla przyszłych użytkowników, projektantów i inwestorów stosujących się do standardów dostępności. Natomiast w planowanym VI etapie programu Instytut swoimi zadaniami może wspomóc *Wdrożenie uniwersalnego projektowania i jednolitych standardów dostępności obiektów przestrzeni publicznej* oraz *Usprawnienie działań w zakresie likwidacji barier architektonicznych, technicznych i komunikacyjnych*, które to projekty będą wdrażane do 2025 roku, m.in. przez ministra właściwego ds. pracy.

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 optymalnego dla pracownika z niepełnosprawnością środowiska pracy. Model będzie narzędziem umożliwiającym pracodawcy przyjazne wdrożenie osoby z niepełnosprawnością w środowisko pracy z wykorzystaniem jej potencjału. Wdrażanie modelu (do roku 2025) będzie koordynował minister właściwy ds. pracy, przy współpracy m.in. CIOP-PIB.

Instytut będzie również zaangażowany w przygotowanie i wdrożenie do 2025 r. (we współpracy z ministrem właściwym ds. pracy) instrumentu wsparcia dla pracowników oraz pracodawców (*Wsparcie osoby z niepełnosprawnością u zatrudniającego ją pracodawcy*), w przypadku gdy pracownik stał się osobą z niepełnosprawnością lub jest osobą z niepełnosprawnością i ze względu na zwiększającą się potrzebę wsparcia napotyka na bariery na dotychczasowym stanowisku pracy. Opracowane rozwiązanie będzie uwzględniało aspekty takie jak: pomoc w zaplanowaniu i wprowadzeniu odpowiednich zmian obejmujących dostosowanie i adaptację środowiska pracy oraz zmiany organizacyjne.

Instytucje rynku pracy odgrywają znaczącą rolę we wprowadzaniu osób z niepełnosprawnościami na rynek pracy, udzielając im różnego rodzaju wsparcia. Dostarczają także informacji pracodawcom w zakresie konieczności przystosowania stanowisk pracy do potrzeb pracowników z niepełnosprawnościami. W celu wzmocnienia potencjału kadr instytucji rynku pracy, do 2025 r. przeprowadzone zostaną specjalne szkolenia oraz akcje związane z udzielaniem pracodawcom informacji na temat zatrudniania osób z niepełnosprawnościami. Przewiduje się w tym zakresie wykorzystanie dotychczasowych opracowań oraz modelu wsparcia osób z niepełnosprawnościami w pracy, przygotowanego przez Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy (CIOP-PIB).

Ad 11. 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 (SRKS, str. 21). Tego rodzaju działania na rzecz dzieci i młodzieży (np. kampania pn. Dzieci w Sieci) są realizowane przez CIOP-PIB, który do projektu VI etapu programu włączy również zadania zmierzające do budowania kultury bezpieczeństwa wśród dzieci i młodzieży, jako przyszłych uczestników rynku pracy.

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 (SRKS, str. 66). Realizowane wsparcie powinno przyczynić się do podniesienia świadomości, wiedzy i kompetencji uczniów, rodziców, nauczycieli i przedstawicieli instytucji i 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 12. Strategia Produktywności

Celem głównym Strategii Produktywności 2030 jest wzrost produktywności w warunkach gospodarki niskoemisyjnej, o obiegu zamkniętym i opartej na danych.

W celu przyśpieszenia procesów robotyzacji, cyfryzacji i innowacji w polskim przemyśle zostanie wdrożonych szereg inicjatyw o charakterze programowym i prawnym. Ich celem będzie m.in. koncentracja działań publicznych w tych sferach, które są kluczowe z punktu widzenia podniesienia konkurencyjności gospodarki i przemysłu oraz rozwój techniczny (w tym wykorzystywanie bardziej zaawansowanych technologicznie rozwiązań) i rozwój kompetencji (umiejętności) pracowników, kadry zarządzającej oraz użytkowników, dzięki którym kapitał rzeczowy będzie odpowiednio wykorzystywany.

W Strategii wyróżniono siedem obszarów interwencji, w których możliwe jest wsparcie wzrostu produktywności polskiej gospodarki: zasoby naturalne, praca i kapitał ludzki, inwestycje, organizacja i instytucje, wiedza, dane oraz umiędzynarodowienie.

W ramach Strategii Produktywności 2030 przyjęto, że cyfryzacja oraz przemysł 4.0 stanowią kluczowe płaszczyzny transformacji przemysłowej w Polsce w najbliższych latach. Wiąże się to z koniecznością przygotowania gospodarki oraz pracowników do zachodzących zmian poprzez wdrażanie rozwiązań z zakresu automatyzacji i robotyzacji przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji, rozpowszechnienie systemów opartych na analizie informacji z wielkich zbiorów danych i stały rozwój kompetencji cyfrowych społeczeństwa.

SP2030 podkreśla również udział w tym procesie administracji publicznej, której zadaniem będzie m.in. analiza rynku popytu jako punktu wyjścia dla procesu otwierania danych publicznych istotnych dla przedsiębiorców, naukowców i innych grup użytkowników, a także włączenie do systemu funkcjonowania administracji publicznej efektywnych rozwiązań innowacyjnych.

W projekcie Strategii Produktywności zakłada się, że Polska w roku 2030 r. powinna osiągnąć poziom gospodarki opartej na wiedzy. Rozwój wiedzy ma być czynnikiem koniecznym do budowy gospodarki w warunkach stojących przed nią wyzwań rozwojowych. Pojęcie wiedzy z perspektywy produktywności rozumie się w sposób rozszerzający – jako wytwarzanie, rozprzestrzenianie i wykorzystywanie wszelkich efektów prac naukowych.

Szczególnie interesujące w kontekście realizacji VI etapu programu są:

- Obszar II. Praca i kapitał ludzki: (a) Szybki rozwój praktycznego kształcenia przez całe życie, (b) Przygotowanie kompetentnych kadr na potrzeby scyfryzowanej gospodarki;

- Obszar III. Inwestycje (kapitał trwały i finansowy): (b) Automatyzacja, robotyzacja i cyfryzacja przedsiębiorstw;
- Obszar IV. Organizacja i instytucje: (a) Podniesienie jakości zarządzania w przedsiębiorstwach i instytucjach publicznych,
- Obszar V. Wiedza: Wzrost intensywności wykorzystania wiedzy i nowych technologii w gospodarce;
- Obszar VI. Dane: Szybki rozwój algorytmicznej gospodarki opartej na danych;

Doceniając rolę bezpieczeństwa, w Strategii przewidziano m.in. finansowe wsparcie robotyzacji (III.2.5, str. 84). kosztami kwalifikującymi do odliczenia będą m.in. koszty urządzeń bezpieczeństwa i higieny pracy związane z robotami.

VII. STRUKTURA VI ETAPU PROGRAMU

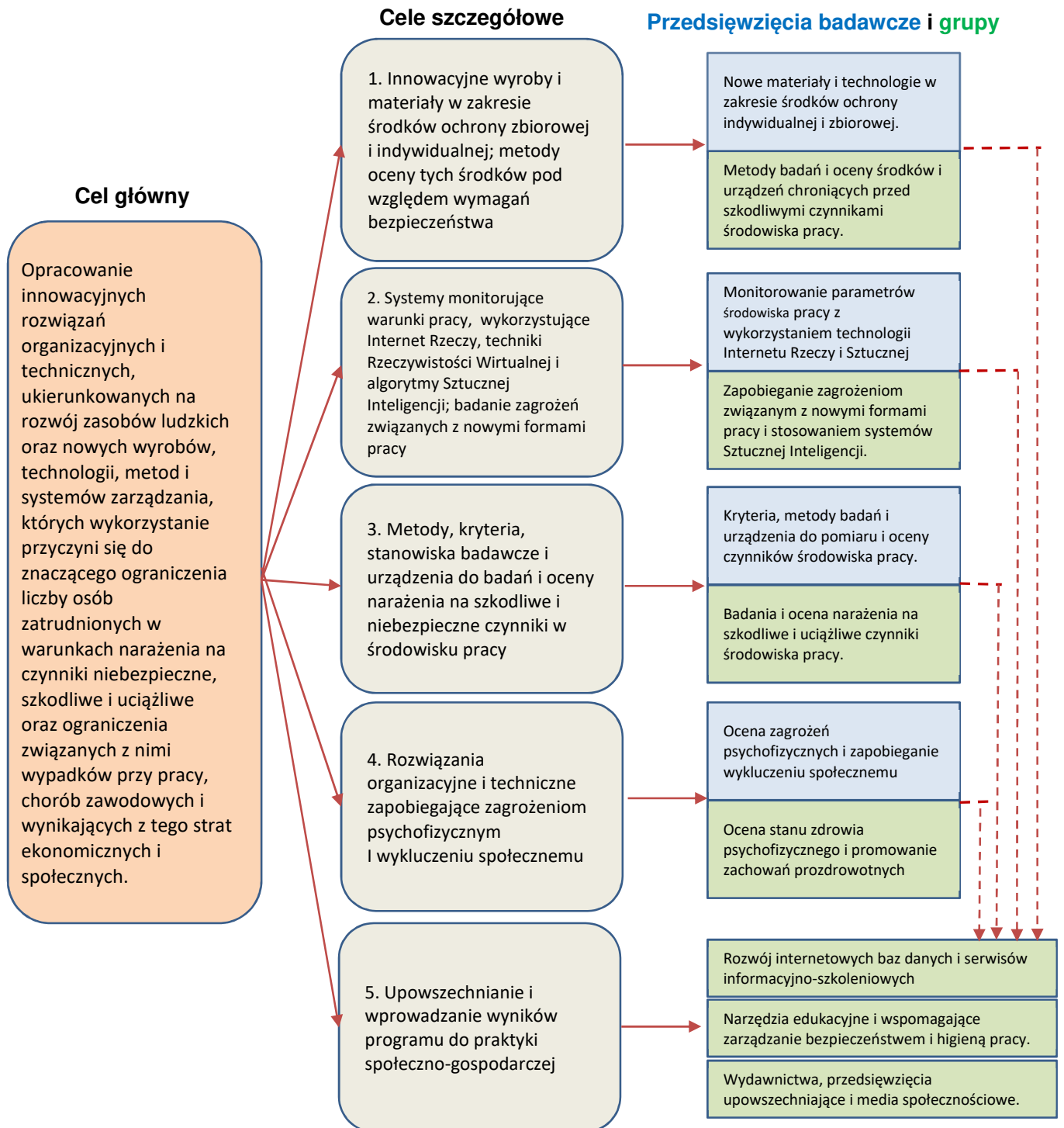
Wniosek w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy składa Minister Rodziny i Polityki Społecznej. Przewiduje się, że funkcję Głównego Wykonawcy i Koordynatora programu będzie pełnił Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

W tematyce planowanej do realizacji w ramach programu zostały uwzględnione zagadnienia zgłoszone przez resorty, urzędy i partnerów społecznych w odpowiedzi na wystosowane przez CIOP-PIB zapytania o identyfikowane przez nie potrzeby.

Zasadnicza struktura realizacji VI etapu programu jest podporządkowana pięciu celom szczegółowym programu, wymienionym w rozdziale IV, które będą osiągnięte dzięki podjęciu i wykonaniu zadań w zakresie służb państwowych (część A) oraz projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych (część B). Priorytetowe w części A, tj. w zakresie służb państwowych, są zadania mające wpływ na kształtowanie funkcjonowania w Polsce systemu ochrony pracy oraz dostarczające rozwiązań organizacyjnych i technicznych, wspomagających pracodawców, pracowników i inne zainteresowane strony w działaniach na rzecz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy, a w części B, tj. badań naukowych i prac rozwojowych, projekty ważne dla określonej dziedziny nauki lub sektora gospodarki, przyczyniające się do poprawy warunków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników.

Zadania w zakresie służb państwowych będą realizowane w ramach 7 grup, a projekty w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych w ramach 4 przedsięwzięć badawczych.

Relację poszczególnych celów szczegółowych programu z odpowiadającymi im grupami zadań w zakresie służb państwowych i przedsięwzięć badawczych przedstawiono na Rysunku 11.



Rys. 11. Struktura programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy

A) Program realizacji zadań w zakresie służb państwowych

Zadania w zakresie służb państwowych są przyporządkowane do następujących 7 grup:

1. Metody badań i oceny środków i urządzeń chroniących przed szkodliwymi czynnikami środowiska pracy.
2. Zapobieganie zagrożeniom związanym z nowymi formami pracy i stosowaniem systemów Sztucznej Inteligencji.
3. Badania i ocena narażenia na szkodliwe i uciążliwe czynniki środowiska pracy.
4. Ocena stanu zdrowia psychofizycznego i promowanie zachowań prozdrowotnych.
5. Rozwój internetowych baz danych i serwisów informacyjno-szkoleniowych.
6. Narzędzia edukacyjne i wspomagające zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy.
7. Transfer wiedzy przez wydawnictwa, przedsięwzięcia upowszechniające i media społecznościowe.

Zadania w zakresie zadań służb państwowych będą realizowane przez Głównego Wykonawcę programu. Przewiduje się współdziałanie, odpowiednio do zakresu tematyki, z organami administracji rządowej, organami nadzoru i kontroli warunków pracy, w tym przede wszystkim: Państwową Inspekcją Pracy, Państwową Inspekcją Sanitarną, Państwową Strażą Pożarną, Urzędem Dozoru Technicznego, Wyższym Urzędem Górniczym, Polskim Komitetem Normalizacyjnym, partnerami społecznymi oraz przedsiębiorstwami należącymi do Forum Liderów Bezpiecznej Pracy.

B) Program realizacji projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych

Projekty w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych przydzielono do następujących 4 przedsięwzięć:

- I. Nowe materiały i technologie w zakresie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej.
- II. Monitorowanie parametrów środowiska pracy z wykorzystaniem technologii Internetu Rzeczy i Sztucznej Inteligencji.
- III. Kryteria, metody badań i urządzenia do pomiaru i oceny czynników środowiska pracy.
- IV. Ocena zagrożeń psychofizycznych i zapobieganie wykluczeniu społecznemu.

Projekty w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych będą realizowane przez Głównego Wykonawcę oraz inne krajowe jednostki naukowe.

Potwierdzono współdziałanie z przedsiębiorstwami i innymi jednostkami organizacyjnymi w realizacji oraz implementacji wyników projektów w formie listów intencyjnych i porozumień.

VIII. CHARAKTERYSTYKA TEMATYKI PLANOWANYCH PROJEKTÓW I ZADAŃ

Odnosnie do celu szczegółowego 1:

Opracowanie innowacyjnych wyrobów i materiałów w zakresie środków ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz środków wspomagających zapobieganie i zwalczanie zagrożeń epidemicznych, a także opracowanie metod oceny tych środków pod względem wymagań bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i ergonomii

Przedsięwzięcie I. (projekty badawcze):

Nowe materiały i technologie w zakresie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej

Dynamiczny rozwój gospodarki jest związany z tworzeniem i wdrażaniem innowacyjnych technologii i produktów. W kontekście poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia rozwój technologiczny jest szczególnie istotny w obszarze doskonalenia właściwości ochronnych i użytkowych środków przeznaczonych do indywidualnej i zbiorowej ochrony człowieka przed zagrożeniami występującymi w środowisku pracy.

- W zakresie rozwoju innowacyjnych materiałów, opracowywanych w celu uzyskania skuteczniejszego działania środków ochrony indywidualnej, realizacja prac badawczych ukierunkowana będzie między innymi na wykorzystanie struktur węglowych (grafenu) do opracowania wielofunkcyjnych hybrydowych materiałów kompozytowych, które zostaną zastosowane w konstrukcji środków ochrony rąk i nóg. W celu poprawy bezpieczeństwa i komfortu pracy w rękawicach chroniących przed przecięciem, zakłada się wykorzystanie innowacyjnych przędz oraz opracowanie techniki druku polimerowego na matrycach wykonanych z drutu stopów metali. Technologia ta pozwoli na wytworzenie cienkich materiałów o właściwościach elastycznych i jednocześnie, dzięki wtopionemu zbrojeniu metalicznemu, o lepszej odporności na przecięcia.

Zastosowanie kompozytowych materiałów polimerowych wzmocnionych funkcjonalizowanym grafenem, przeznaczonych do wytwarzania elementów obuwia, pozwoli na uzyskanie dobrych właściwości antystatycznych, a jednocześnie poprawi komfort i wygodę użytkowników poprzez obniżenie wagi obuwia ochronnego. Wzmocnianie obuwia funkcjonalizowanym grafenem otwiera nowe możliwości w projektowaniu materiałów, które mogą znacznie poprawić właściwości ochronne środków ochrony indywidualnej.

- Ponadto rozwój innowacyjnych wyrobów ochronnych będzie również ukierunkowany na poprawę właściwości rękawic przeznaczonych do stosowania przez pracowników straży pożarnej. Do konstrukcji tego typu rękawic ochronnych będą wykorzystane materiały trwałe, elastyczne i odporne na wysokie temperatury. Potrzeba realizacji prac badawczych i rozwojowych w tym zakresie wynika z rozpoznania zapotrzebowania na rynku środków ochrony indywidualnej oraz z coraz większych możliwości technologicznych w tym obszarze.
- Aktualnie obowiązujące normy z zakresu badań i oceny rękawic antywibracyjnych nie zawierają wymagań użytkowych/ergonomicznych. Często dochodzi do sytuacji, w których rękawice z certyfikatem nie są akceptowane przez pracowników ze względu na stwarzanie utrudnień podczas pracy. Podczas badań certyfikacyjnych mechanizmy rozwoju zespołu wibracyjnego są brane pod uwagę tylko częściowo. Dlatego też zostanie opracowana nowa konstrukcja rękawic chroniących przed drganiami mechanicznymi – w oparciu o wyniki przeprowadzonych badań rękawic i materiałów antywibracyjnych w warunkach laboratoryjnych i terenowych. Oprócz zastosowania nowych materiałów o właściwościach antywibracyjnych zostaną uwzględnione wymagania użytkowe/ergonomiczne, a także mechanizmy rozwoju zespołu wibracyjnego, co wpłynie na poniesienie komfortu użytkowania opracowywanych rękawic, a także zwiększy skuteczność ich ochrony. Wyniki projektu będą adresowane przede wszystkim do producentów rękawic antywibracyjnych, ale będą mogły być wykorzystane także przez użytkowników rękawic i pracowników służby bhp zajmujących się doбором rękawic.
- W przemysłowych procesach technologicznych, jak również w medycynie i sektorze wojskowym, podstawowym zabezpieczeniem oczu i skóry operatora przed promieniowaniem laserowym jest osłona zintegrowana z urządzeniem laserowym oraz środki ochrony indywidualnej oczu i twarzy, w których montowane są optyczne filtry ochronne. Planowane badania będą obejmować opracowanie optycznych filtrów ochronnych, które – dzięki zastosowaniu hybrydowych technologii modyfikacji widmowych charakterystyk przepuszczania oraz innowacyjnych materiałów polimerowych i/lub szkieł nieorganicznych – będą mogły być wytwarzane w odniesieniu do szerokiego zakresu długości fal optycznego promieniowania laserowego, emitowanego przez urządzenia laserowe wykorzystywane w przemyśle, medycynie oraz sektorze wojskowym. Filtry tego typu będą spełniały wymagania nowej normy międzynarodowej ISO 19818-1:2021. Projektowane charakterystyki widmowe filtrów w zakresie widzialnym zostaną tak zmodyfikowane, aby zapewnić optymalny w danych warunkach komfort obserwacji przy wymaganym poziomie tłumienia szkodliwego promieniowania laserowego.

- Praca na wysokości należy ciągle do najbardziej niebezpiecznych w takich branżach przemysłowych, jak budownictwo czy energetyka. Specyfika tej pracy wymaga od pracownika przemieszczania się, zarówno w pionie, jak i poziomie między różnymi miejscami wykonywania czynności pracy, co rodzi poważne problemy związane z kompatybilnością składników indywidualnego systemu chroniącego przed upadkiem z wysokości. Główną przyczyną tych problemów jest nieprawidłowe działanie urządzeń samohamownych i samozaciskowych z giętką prowadnicą. W szczególności jest to związane z występowaniem ruchu drgającego, który może powodować brak powstrzymywania spadania z wysokości. Z tego względu istnieje potrzeba opracowania nowych konstrukcji indywidualnego sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości, mniej wrażliwych na drgania, co będzie gwarantować prawidłowe blokowanie spadania pracowników w przypadku wystąpienia sytuacji wypadkowej.
- Potrzeba ochrony słuchu pracowników w formie indywidualnych ochron słuchu występuje w przypadkach, kiedy pozostałe formy ochrony słuchu (ochrony zbiorowe i środki organizacyjne) są niewystarczające lub niemożliwe do zastosowania. Wkładki formowane indywidualnie dla użytkownika charakteryzują się łatwością umieszczenia w uchu oraz większym komfortem użytkowania w odróżnieniu od standardowych wkładek przeciwhałasowych. Ze względu na swoją konstrukcję wkładki przeciwhałasowe oprócz hałasu także tłumią dźwięki użyteczne np. mowę czy też sygnały ostrzegawcze. Wyeliminowanie tego problemu wymaga opracowania wkładek z mikroprocesorowym układem regulowanego tłumienia, które oprócz funkcji ochrony słuchu będą również realizować funkcję komunikacji z innymi osobami i odbiór sygnałów użytecznych do wykonywania pracy, w tym instrukcji dotyczących bezpieczeństwa pracy.
- Technologia druku 3D stwarza możliwości opracowywania struktur redukujących drgania mechaniczne. Dlatego w VI etapie programu opracowane ustroje antywibracyjne opartych o struktury 3D posłużą do projektowania stanowisk pracy w warunkach narażenia na drgania mechaniczne oraz modyfikacji stanowisk pracy w celu zmniejszenia narażenia pracowników na drgania. Zastosowanie takich ustrojów umożliwi modelowanie i dobór ich parametrów wibroakustycznych do stanowisk pracy/drgań generowanych przez maszyny/urządzenia (w związku ze spełnianiem wymagań dyrektywy 2002/44/WE¹²⁸ dotyczącej zobowiązania pracodawców do wdrażania środków technicznych, zmierzających do ograniczenia do minimum narażenia na drgania mechaniczne). Wyniki prac będą mogły być wykorzystane przez producentów środków ochrony przed drganiami

¹²⁸ Dyrektywa 2002/44/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (wibracji) (szesnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) (Dz.U. L 177 z 6.7.2002, str. 13), zwana dalej „dyrektywą 2002/44”.

mechanicznymi oraz specjalistów zajmujących się eliminowaniem drgań w układach mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem środowiska pracy.

- Czynniki biologiczne wśród czynników szkodliwych stanowią bardzo różnorodną grupę, a trwająca pandemia COVID-19 udowadnia, że pojawianie się nowych zagrożeń z tej grupy i zdrowotne oraz społeczne skutki z tym związane mogą mieć globalny charakter. Szkodliwe czynniki biologiczne (SCB) nadal w bardzo wielu aspektach stanowią duże wyzwanie dla współczesnej teorii i praktyki zarówno medycyny, jak i bezpieczeństwa oraz higieny pracy. Celowe jest nie tylko położenie większego nacisku na ilościową i jakościową charakterystykę SCB o działaniu zakaźnym, alergicznym czy immunotoksycznym, ale także na rozwój technologii w zakresie środków ochrony zbiorowej w celu zapobiegania niekorzystnym zjawiskom zdrowotnym wywołanym oddziaływaniem tych czynników na człowieka.

Dlatego też proponowana tematyka badawcza obejmuje opracowanie innowacyjnego preparatu bakteriofagowego, bezpiecznego dla człowieka, który pozwoli ograniczyć stosowanie chemicznych środków bakteriobójczych oraz w znacznym stopniu zmniejszy koszty procesów wytwarzania i utylizacji cieczy chłodzących, używanych w przemyśle maszynowym. Ciecze chłodzące stosowane przy obróbce metali stanowią doskonałe podłoże do rozwoju drobnoustrojów (w tym bakterii opornych na działanie antybiotyków i środków dezynfekcyjnych), co powoduje, że skuteczność stosowanych biocydów może z czasem spadać. Perspektywa udoskonalenia procesów technologicznych wymagających stosowania cieczy chłodzących, poprzez opracowanie preparatu bakteriofagowego, pozwoli znacząco zwiększyć bezpieczeństwo pracowników dzięki ograniczeniu narażenia na szkodliwe czynniki biologiczne i chemiczne.

- Z kolei zdolność patogenów do przylegania do powierzchni w pomieszczeniach przemysłowych stanowi realne zagrożenie dla bezpieczeństwa oraz zdrowia pracowników i konsumentów. Drobnoustroje tworzące biofilmy są bardziej odporne na działanie środków dezynfekcyjnych niż pojedyncze "niezwiązane" komórki, przez co są one trudniejsze do mechanicznego usunięcia z powierzchni. Wiele z biofilmotwórczych mikroorganizmów jest nosicielem genów oporności na antybiotyki, co czyni te patogeny szczególnie niebezpiecznymi dla zdrowia człowieka. Rozpoznanie skali występowania tych patogenów oraz zbadanie czynników wpływających na tolerancję bakterii i grzybów na podstawowe (fizyczne i chemiczne) procedury sanitarne stosowane w przemyśle będzie pomocne w ulepszeniu strategii ich eliminacji z różnych powierzchni. Z kolei opracowanie szybkich testów do detekcji biofilmów in-situ (w zakładach produkcyjnych) oraz aplikacji umożliwiającej monitorowanie poziomu czystości mikrobiologicznej powierzchni zwiększy poziom bezpieczeństwa i higieny pracy w tych zakładach.

- Cząstki transportowane drogą powietrzną (w tym drobnoustroje) charakteryzujące się ładunkiem elektrycznym wykazują zwiększoną depozycję w układzie oddechowym, dostarczając w głąb organizmu większą ilość immunologicznie reaktywnego materiału biologicznego. Mogą też znacznie łatwiej, na zasadzie elektrostatycznych oddziaływań, osadzać się na określonych powierzchniach. Z drugiej jednak strony „nałożenie” na cząstki drobnoustrojów dodatkowego ładunku elektrycznego może wpłynąć na ich przeżywalność, a jej zmniejszenie może zminimalizować ich zakaźność. Wypracowanie w ramach planowanych badań i prac rozwojowych rozwiązań technicznych opartych o tzw. „elektrostatyczną tarczę” pozwoli m.in. na stworzenie nowych materiałów do produkcji odzieży o antystatycznych właściwościach, mogących skutecznie ograniczać liczbę zdeponowanych na nich drobnoustrojów (aspekt ten ma ogromną wagę wszędzie tam, gdzie transmisja drobnoustrojów ma krytyczne znaczenie dla zdrowia i życia ludzi, np. w szpitalach, zakładach farmaceutycznych, w produkcji żywności itp.). Poza tym możliwe będzie również dzięki temu opracowanie stacjonarnych i indywidualnych urządzeń zapewniających ochronę dróg oddechowych poprzez emisję strumienia jonów, ograniczającą żywotność i inhalację patogennych drobnoustrojów, skutecznie wspomagając w ten sposób stosowane do tej pory dróg oddechowych (np. maski medyczne).

Grupa 1. (zadania służb państwowych):

Metody badań i oceny środków i urządzeń chroniących przed szkodliwymi czynnikami środowiska pracy

Ostatnie osiągnięcia w dziedzinie inżynierii materiałowej i szybki rozwój technologii w obszarze środków ochrony indywidualnej powodują, że powstaje coraz więcej innowacyjnych wyrobów o nowych funkcjach i cechach, w przypadku których nie ma odpowiednich metod badań i wymagań technicznych, dzięki którym można by ocenić, czy wyroby te są w pełni bezpieczne i czy mogą być wprowadzone na rynek zgodnie z obowiązującymi przepisami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG. Dlatego też konieczne 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 specyficznych rodzajów środków ochrony indywidualnej

z zasadniczymi wymaganiami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wyniki tych prac powinny być następnie wykorzystane w krajowym systemie oceny zgodności przez wprowadzenie do zakresu usług świadczonych przez akredytowane laboratoria badawcze na rzecz krajowych i zagranicznych producentów i dystrybutorów środków ochrony indywidualnej.

- Obecna sytuacja w kraju i na świecie wywołana pandemią COVID-19 spowodowała wzrost zainteresowania badaniami i certyfikacją rękawic tzw. „podwójnego zastosowania”, spełniających wymagania zarówno rękawic medycznych, jak i ochronnych. Rękawice, tego typu powinny, oprócz ochrony przed zagrożeniami biologicznymi, zapewniać jednoczesną ochronę przed zagrożeniami chemicznymi oraz być certyfikowane na zgodność z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej. Rękawice tzw. „podwójnego zastosowania”, które mają chronić przed chemikaliami, powinny spełniać wymagania w zakresie przenikania substancji chemicznych oraz degradacji chemicznej wg PN-EN ISO 374-4:2020-03. Znaczny wzrost potrzeb krajowych producentów takich środków na wykonywanie badań w tym zakresie, wskazuje na konieczność opracowania nowych metod i zbudowania odpowiednich stanowisk badawczych, a następnie wdrożenie ich do zakresu usług badawczych oferowanych dla potrzeb certyfikacji tych wyrobów.
- W dobie pandemii COVID-19 oraz w obliczu prognoz dotyczących możliwości pojawiania się kolejnych pandemii, nastąpił również wzrost zainteresowania stosowaniem półmasek do ochrony układu oddechowego. Dążenie do uzyskania lepszych właściwości ochronnych i użytkowych oraz ograniczenia dyskomfortu podczas użytkowania sprzętu, stały się jednym z podstawowych wyzwań w zakresie nowych konstrukcji. Jednym z podstawowych problemów w tym obszarze jest występowanie podwyższonego stężenia CO₂ w przestrzeni wewnętrznej półmaski, co prowadzi do zmniejszenia wydajności pracy. Normy europejskie dotyczące sprzętu ochrony układu oddechowego [EN 140:1998+AC:1999, EN 149:2001+AC:2009] określają maksymalny poziom zawartości CO₂ w powietrzu wdychanym na poziomie 1% obj. Zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy) NDS dla CO₂ w środowisku pracy wynosi 0,5% obj., co oznacza, że stosując sprzęt ochrony układu oddechowego użytkownik narażony jest na dwukrotne przekroczenie dopuszczalnej wartości bezpiecznej dla zdrowia. Problem ten potęgują: podwyższona wilgotność i temperatura powietrza oraz ciężkość pracy. Celem planowanych prac będzie opracowanie modułu do integracji z aplikacją mobilną, wspomagającą prawidłowe dopasowanie półmasek, co pozwoli określać czas bezpiecznego stosowania filtrującego sprzętu ochrony układu oddechowego w zależności od stężenia dwutlenku

węgla w powietrzu wdychanym i specyficznych warunków środowiska pracy i życia oraz wzorów zapisów do instrukcji użytkowania ww. sprzętu.

Ponadto na skutek pandemii COVID-19 wysoko skuteczne półmasksi filtrujące stały się najpowszechniej stosowanym środkiem ochrony indywidualnej, szczególnie w służbie zdrowia na specjalnych szpitalnych oddziałach przeznaczonych do leczenia chorych na COVID-19. Niedobór tego sprzętu oraz jego wysoka cena spowodowały potrzebę opracowania wytycznych do fizycznej i chemicznej konserwacji i dezynfekcji filtrującego sprzętu ochrony układu oddechowego w celu umożliwienia wielokrotnego stosowania tej samej półmasksi przez jednego użytkownika przy zachowaniu jej właściwości ochronnych na niezmiennym poziomie. W związku z tym, w ramach proponowanych zadań zostaną opracowane wytyczne do dezynfekcji półmasek filtrujących oraz projekt wymagań do norm dla filtrującego sprzętu ochrony układu oddechowego w zakresie fizycznej i chemicznej dezynfekcji i konserwacji.

- Pandemia COVID-19 spowodowała konieczność dezynfekcji pomieszczeń z wykorzystaniem różnych urządzeń i środków dezynfekujących, w celu zachowania odpowiednich warunków sanitarno-higienicznych oraz zapewnienia bezpieczeństwa osób w nich przebywających. Stosowane w tym celu promienniki UVC pozwalają na osiągnięcie wymaganych stopni dezynfekcji, jednak emitowane przez nie promieniowanie nadfioletowe stanowi zagrożenie dla skóry i oczu ludzi, którzy mogą znaleźć się w pobliżu urządzenia. Również chemiczne środki dezynfekcyjne, jeżeli są intensywnie stosowane na skórę, mogą powodować powstawanie jej stanów zapalnych, a w cięższych przypadkach – nawet poważne uszkodzenia. Zagrożenia stwarzane przez chemiczne środki dezynfekcyjne wynikają też z faktu, że stanowią one zwykle mieszaniny substancji chemicznych, a dodatkowo, ich stosowanie jednocześnie z ochronami dróg oddechowych, może stwarzać niebezpieczeństwo wystąpienia interakcji modyfikujących ich działanie toksyczne. Koniecznym jest więc podjęcie zadań w celu aktualizacji stosowanych metod badawczych oraz opracowania kryteriów oceny, które pozwolą jednoznacznie określić, które z urządzeń i środków dezynfekujących dostępnych na polskim rynku można stosować w sposób bezpieczny dla pracowników przebywających w dezynfekowanych pomieszczeniach.
- Ponadto powszechnie wykorzystywane w celu dezynfekcji środki chemiczne zawierają w swym składzie chlor, kwas nadoctowy lub nadtlenek wodoru. Użycie takich środków skutkuje powstawaniem toksycznych produktów ubocznych, które są szkodliwe zarówno dla zdrowia ludzi, jak i środowiska. Problemy te mogą jednak być skutecznie wyeliminowane w oparciu o nowatorską koncepcję w tym obszarze, którą jest wykorzystanie elektrolizowanej wody oksydacyjnej (EOW). Istnieje wiele zastosowań EOW, w zależności od jej rodzajów. W przypadku kwaśnych i obojętnych EOW, choć wykazują

skuteczne działanie biobójcze, konieczne są badania, które precyzyjnie określiłyby możliwy zakres jej stosowania, np. określiłyby parametry bezpiecznego użycia w produkcji żywności. Brakuje również danych o możliwym synergistycznym działaniu EOW „wzbogaconej” nanocząstkami srebra lub miedzi, a także o potencjalnych efektach toksycznych na organizm człowieka. W związku z tym proponowana realizacja zadania dotyczącego EOW pozwoli wypełnić lukę w tym zakresie.

- Jedną z najważniejszych charakterystyk działania nowoczesnych rozwiązań automatycznych filtrów spawalniczych (AFS), która wpływa na ich pozostałe funkcje, jest czas zadziałania. Zachowanie tego parametru, przy uwzględnieniu prawidłowego funkcjonowania pozostałych parametrów filtru, stanowi podstawę oceny bezpieczeństwa, funkcjonalności i ergonomii AFS. Filtry te obecnie mogą być również elementami sieci Internetu Rzeczy, implementowanymi w środowisku pracy. Aktualnie zmieniane są także wymagania normatywne w zakresie oceny AFS. Dlatego też konieczne jest opracowanie nowej metody badań AFS, uwzględniającej te zmiany oraz jej wdrożenie do zakresu usług badawczych, wykonywanych w procesie certyfikacji tych wyrobów.
- Z kolei funkcjonariusze straży pożarnej podczas czynności zawodowych są narażeni na działanie promieniowania jonizującego, pochodzącego zarówno ze źródeł naturalnych, jak i sztucznych. Wielokrotna absorpcja energii promieniowania jonizującego przez materiały polimerowe, z których wykonane są środki ochrony indywidualnej, zapoczątkowuje złożone procesy fizykochemiczne, które prowadzą do ich degradacji i obniżenia parametrów ochronnych. Natomiast aktualnie brakuje norm zharmonizowanych, pozwalających na ocenę środków ochrony indywidualnej w tym zakresie. Dlatego też proponowana tematyka badawcza obejmuje ocenę trwałości ochronnej wszystkich środków ochrony indywidualnej, które podczas czynności zawodowych strażaka mogą być narażone na promieniowanie jonizujące (zewnętrzna odzież ochronna, rękawice, obuwie, osłony oczu, hełmy i maski ochronne). W tym zakresie planowana jest współpraca z Międzyresortowym Instytutem Techniki Radiacyjnej Politechniki Łódzkiej w zakresie badań napromieniania ww. środków ochrony indywidualnej za pomocą określonych dawek promieniowania jonizującego.
- W przypadku funkcjonariuszy straży pożarnej istotnym i nasilającym się problemem zdrowotnym jest również narażenie na wdychanie produktów spalania podczas gaszenia pożarów na przestrzeniach otwartych. Dlatego też niezbędne jest opracowanie metod oceny filtrująco-pochłaniającego sprzętu ochrony układu oddechowego do stosowania w akcjach gaśniczych, prowadzonych na przestrzeniach otwartych. Obecnie strażacy stosują półmaski filtrujące, które nie zapewniają skutecznej ochrony przed zanieczyszczeniami powstającymi podczas pożarów lasów, łąk, torfowisk, itp.

W proponowanych zadaniach zostaną także opracowane metody badań filtrująco-pochłaniającego sprzętu ochrony układu oddechowego, wytycznych dla osób uczestniczących w akcjach gaszenia pożarów na przestrzeniach otwartych, a także kryteriów oceny ww. sprzętu z wymaganiami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

- Zgodnie z aktualnymi przepisami europejskimi, wszystkie budynki wybudowane po 31 grudnia 2020 r. muszą spełniać wysokie standardy energooszczędności. Jednak dążenie do energooszczędności może wpłynąć negatywnie na jakość powietrza i klimat wewnętrzny w pomieszczeniach, ponieważ stosowanie systemów filtracji, wentylacji i klimatyzacji jest energochłonne. Dlatego duże znaczenie mogą mieć prace badawcze dotyczące optymalizacji działania i racjonalnego wykorzystywania tych systemów.
- Istnieje również potrzeba zdefiniowania wskaźników, które umożliwiłyby w sposób kompleksowy określać wpływ szkodliwych czynników pyłowych na kształtowanie warunków sprzyjających użytkownikom budynków. Proponowana tematyka badawcza obejmuje więc ocenę charakterystyk urządzeń oczyszczających powietrze stosowanych w systemach filtracji, wentylacji i klimatyzacji w warunkach rzeczywistych. Wyniki prac będą wykorzystywane przez producentów, projektantów oraz dystrybutorów materiałów filtracyjnych, filtrów i oczyszczaczy powietrza w budynkach użyteczności publicznej, przemyśle, laboratoriach, obiektach mieszkalnych, handlowych itp.
- W ramach tej grupy zadań będą również realizowane 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 laboratoriów badawczych, laboratoriów wzorcujących oraz organizatora badań biegłości CIOP-PIB – zgodnie z wymaganiami norm PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02, PN-EN ISO/IEC 17043:2011. Dodatkowo w ich ramach istotne będzie prowadzenie nadzoru metrologicznego nad wyposażeniem pomiarowym stosowanym do badań, doskonalenie systemu zarządzania w obszarze oceny zgodności środków ochrony indywidualnej oraz 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.

Odnosnie do celu szczegółowego 2:

Opracowanie systemów monitorujących warunki pracy, wykorzystujących sieci przemysłowego Internetu Rzeczy, techniki Rzeczywistości Wirtualnej i algorytmy Sztucznej Inteligencji, przeznaczonych do funkcjonowania w dynamicznie zmieniających się – ze względu na rozwój technologii cyfrowych Przemysłu 4.0 – środowiskach pracy, a także badanie zagrożeń związanych z nowymi formami pracy i im zapobieganie.

Przedsięwzięcie II. (projekty badawcze):

Monitorowanie parametrów środowiska pracy z wykorzystaniem technologii Internetu Rzeczy i Sztucznej Inteligencji

- Dynamiczny rozwój technologii cyfrowych, w tym inteligentnych aplikacji, urządzeń przenośnych oraz szybkich sieci bezprzewodowych, który nastąpił w ostatniej dekadzie, w połączeniu z szybko rozwijającymi się technologiami sensorowymi, stwarza duże możliwości w kontekście zastosowania systemów cyfrowych, których celem jest poprawa bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy. Technologie sensorowe, za pomocą których wykonywane są pomiary czynników fizycznych, chemicznych, biometrycznych i przestrzennych, umożliwiają zbieranie takich danych o pracowniku, jak: tętno, pot i wilgotność, ruch, aktywność elektryczna mięśni, ruch gałek ocznych, a także danych ze środowiska pracy, takich jak: hałas czy gazy, oraz danych o stanie wyposażenia technicznego maszyn i innych urządzeń produkcyjnych. Informacje te mogą być bardzo przydatne w celu zapewnienia (w czasie rzeczywistym) informacji zwrotnych na temat zdrowia i bezpieczeństwa pracowników, ułatwienia pracy osobom z ryzykownymi schorzeniami oraz ogólnej poprawy samopoczucia pracowników. Narzędzia te mogą wspierać (poprzez instrukcje, ostrzeżenia) lub zachęcać/nakłaniać pracowników do bezpiecznych i zdrowych zachowań, a także pomagać pracodawcom i menedżerom w identyfikowaniu sytuacji lub obszarów związanych z bezpieczeństwem i zdrowiem w miejscu pracy, w których mogą wystąpić wypadki przy pracy lub pogorszenie stanu zdrowia, jeżeli odpowiednio wcześniej nie zostaną podjęte działania prewencyjne lub ograniczające ryzyko zawodowe ochronne.
- Jednym z obszarów, w którym wykorzystanie technologii Internetu Rzeczy jest szczególnie uzasadnione, jest praca na wysokości. Praca tego rodzaju należy do najbardziej niebezpiecznych, zwłaszcza gdy wykonywana jest w warunkach

przemysłowych lub w budownictwie. Rozwój takich dziedzin nauki i techniki, jak: elektronika, telekomunikacja i informatyka, pozwala na skonstruowanie nowych narzędzi w celu zabezpieczenia pracowników przed upadkiem z wysokości. Rozwiązania takie umożliwiają kontrolę przemieszczania się pracowników po stanowisku pracy, wchodzenie w strefy niebezpieczne, zagrożone rozpoczęciem spadania, a także identyfikację miejsca ich przebywania. Nowoczesne urządzenia elektroniczne mogą również pozwolić na wykrycie działania indywidualnego sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości, to znaczy powstrzymania spadania pracownika, a w konsekwencji powiadomienia osób odpowiedzialnych za udzielenie pomocy i ewakuację. Możliwe jest również tworzenie zdalnego nadzoru nad stanem zdrowia pracowników, np. przypadków utraty przytomności na skutek uderzenia czy przewrócenia oraz identyfikacja miejsca, w którym dochodzi do takiego niebezpiecznego zdarzenia.

- Praca w przemyśle hutniczym często wiąże się z dużym obciążeniem cieplnym. Na wybranych stanowiskach, np. w bliskości pieców z masą o temperaturze nawet 1200 °C podczas dmuchania szkła, panujące warunki klimatyczne są na tyle obciążające, że wykonywana okresowo ocena wpływu oddziaływania ciepła na człowieka jest niewystarczająca. Monitorowanie wskaźnika WBGT (z ang. *Wet Bulb Globe Temperature*), jak również identyfikacja przekroczeń wartości granicznych wybranych parametrów fizjologicznych, świadczących o obciążeniu cieplnym, pozwoli w sposób ciągły nadzorować bezpieczeństwo pracownika w środowisku gorącym, jak również przeciwdziałać skutkom owych przekroczeń poprzez wykorzystanie do tego celu odzieży ochronnej z funkcją chłodzenia. Dzięki zastosowaniu technologii Internetu Rzeczy odzież ta pozwoli na aktywne ograniczenie obciążenia cieplnego hutników, poprawiając tym samym warunki ich pracy. Dodatkowo wprowadzenie do dobrowolnego stosowania systemu monitorującego wybranych parametrów fizjologicznych osób pracujących w warunkach mikroklimatu gorącego, umożliwi wczesną identyfikację stanu zagrożenia dla zdrowia z uwagi na obciążenie cieplne, jak również będzie uzupełniać spersonalizowane sterowanie układem chłodzącym, uwzględniając indywidualne preferencje i cechy pracownika.
- Ocena i kontrola ekspozycji na czynniki szkodliwe środowiska pracy, takie jak: hałas czy drgania mechaniczne, może być utrudniona w przypadku zmiennych warunków pracy czy stanowisk pracy, na których pracownik przemieszcza się obsługując różne urządzenia. Bieżąca kontrola ekspozycji pracowników ma również znaczenie w przypadkach, w których zmniejszenie ekspozycji pracownika na czynniki szkodliwe realizowane jest za pomocą rotacji czy przerw w pracy, skracając czas ekspozycji na dany czynnik.
- Do dokładniejszej oceny ekspozycji na hałas i drgania w takich przypadkach niezbędne jest zastosowanie systemów stałego monitoringu warunków pracy oraz ekspozycji

pracowników, z uwzględnieniem czasu pracy oraz długości przerw, który dodatkowo powinien dawać osobie odpowiedzialnej za warunki pracy możliwość zdalnego nadzoru nad nimi (poprzez bezprzewodowe sieci oparte na technologiach Internetu Rzeczy). Osoba ta lub narażony pracownik, powinna mieć możliwość aktywnej ingerencji w środowisko pracy (np. wyłączanie maszyn) w razie stwierdzenia zbyt dużej ekspozycji.

- Bardzo istotnym komponentem wielu rozwijających się technologii (m.in. systemy Internetu Rzeczy wspomagające funkcjonowanie inteligentnych fabryk w myśl koncepcji Przemysłu 4.0, e-Health, e-mobility, przesyłanie i magazynowanie energii elektrycznej ze źródeł zeroemisyjnych), jest bezprzewodowy transfer energii i informacji z wykorzystaniem technologii łączy radiowych, opartej na zjawiskach elektromagnetycznych. Jednak na wydajność, jakość i niezawodność połączeń bezprzewodowych wpływa absorpcja promieniowania elektromagnetycznego przez ciało człowieka. W związku z tym, celem proponowanych badań będzie między innymi zbadanie oddziaływania wybranych systemów bezprzewodowego przesyłania energii i informacji na człowieka. W tym celu zostanie wykorzystane modelowanie zjawisk biofizycznych i ocena ich wpływu na wydajność, jakość i niezawodność połączeń bezprzewodowych oraz na bezpieczeństwo użytkowników. Wyniki badań zostaną wykorzystane do opracowania i upowszechnienia poradników i list kontrolnych dotyczących oceny zagrożeń elektromagnetycznych związanych z radiofalowym przesyłaniem energii lub informacji w zastosowaniach przemysłowych. Efektem badań będzie też możliwość optymalizacji konfiguracji tych systemów pod kątem ochrony zdrowia użytkowników.
- W ramach Przedsięwzięcia II planowane jest podjęcie projektów ukierunkowanych na rozpoznanie zagrożeń i ograniczanie związanego z nimi ryzyka zawodowego, wynikającego z rozwoju i wdrażania nowoczesnych technologii przemysłowych w ramach koncepcji Przemysłu 4.0, w szczególności Internetu Rzeczy. Powyższe dotyczyć będzie również automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych i logistycznych, a także wpływać na ocenę zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy nowych technologii i technicznych środków produkcji stosowanych w nowoczesnym rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym. Ponadto, biorąc pod uwagę coraz większą złożoność i powszechność wykorzystywania systemów krytycznych, czyli takich w których awaria lub niewłaściwe działanie może spowodować bardzo poważne konsekwencje, w tym utratę życia lub zdrowia ludzi oraz poważne straty materialne, celem będzie podjęcie projektu dotyczącego uwzględnienia metod z zakresu sztucznej inteligencji przy opracowaniu systemu procedur analitycznych i decyzyjnych, stanowiących uzupełnienie stosowania metodyk niezawodnościowych w obszarze bezpieczeństwa funkcjonowania systemów krytycznych.

Grupa 2. (zadania służb państwowych):

Zapobieganie zagrożeniom związanym nowymi formami pracy i stosowaniem systemów Sztucznej Inteligencji

- Upowszechnianie się nowych form pracy, a zwłaszcza zatrudnianie osób za pośrednictwem platform internetowych to trend, który zmienia współczesny rynek pracy. Wprawdzie badania wykonane na zlecenie Komisji Europejskiej w 2018 r. wykazały, że praca wykonywana za pośrednictwem ww. platform jest głównym źródłem utrzymania dla stosunkowo niewielkiej grupy pracujących, lecz ocenia się, że zapotrzebowanie na pracę platformową rośnie w tempie 20% rocznie. Praca platformowa daje szansę poprawy efektywności gospodarki, a także szybkości i jakości usług świadczonych przez przedsiębiorstwa. Z gospodarczego i społecznego punktu widzenia ważne jest, aby sukces platform wynikał z wykorzystania i rozwoju technologii oraz doskonalenia mechanizmów dopasowywania popytu i podaży pracy, a nie odbywał się kosztem pogorszenia warunków pracy i pozbawienia osób pracujących należnych świadczeń socjalnych. Niestety, wyniki dotychczas przeprowadzonych badań wskazują, że nie zawsze tak się dzieje. W ramach jednego z nich spośród 10 wymiarów jakości pracy platformowej najniżej oceniono: dostęp do związków zawodowych, ochronę socjalną, integrację w miejscu pracy oraz stabilność zatrudnienia. Jedynie 20,4% respondentów pozytywnie oceniło bezpieczeństwo i higienę takiej pracy, a najwięcej, bo 30,2% pozytywnych ocen otrzymała elastyczność czasu pracy.
- Na podstawie dostępnych danych można stwierdzić, że do kształtowania polityki w obszarze regulowania działalności platform internetowych potrzebna jest szersza wiedza na temat ich oddziaływania na rynek pracy, warunki wykonywania pracy, w tym na dotyczący ich poziom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dlatego też proponowana tematyka zadań do realizacji w grupie 2 obejmuje zadanie, którego celem jest ocena warunków pracy osób wykonujących pracę platformową i identyfikacja występujących problemów. Badaniami zostaną objęte najliczniejsze grupy zawodowe osób wykonujących pracę platformową, które są najbardziej narażone na oddziaływanie szkodliwych i uciążliwych czynników środowiska pracy.
- Dynamiczne zmiany w świecie pracy wiążą się również z takimi zagrożeniami, jak: wysokie wymagania poznawcze, chroniczna aktywacja, zaburzona równowaga między życiem prywatnym a zawodowym. Pracownicy wykonujący pracę zdalnie, za pomocą zaawansowanych technologii teleinformatycznych (ICT), zagrożeni są większym zmęczeniem związanym ze spędzaniem większej ilości czasu przed ekranem komputera i z użyciem komunikacji *online*, co wiązać się może również z technostresem i poczuciem

izolacji społecznej, a skutkować zaburzeniem zdrowia i samopoczucia, a także efektywności pracy. Dodatkowe zagrożenia wiążą się z innymi nowymi formami pracy (np. *freelancing*, praca platformowa), gdzie osoby pracujące narażone są na długie i nieregularne godziny pracy, zmienny poziom obciążenia pracą, wykonywanie pracy podczas urlopu bądź choroby, a także na niepewność pracy czy izolację społeczną. Biorąc powyższe pod uwagę, a także uwzględniając istotne, związane pandemią COVID-19 zmiany w Polsce i na świecie i powodowane tym zmiany na rynku pracy, konieczne jest przebadanie związanych z regeneracją zasobów psychologicznych i fizycznych osób pracujących niezależnie i zdalnie, z użyciem narzędzi ICT, w celu utrzymania dobrostanu psychologicznego i fizycznego, a także efektywności pracy.

- Szybki postęp technologiczny oraz sytuacja pandemiczna powodują również zacieranie granic między przestrzenią osobistą a miejscem pracy pracowników zdalnych, wykorzystujących narzędzia ICT. Pracownicy ci w większym stopniu są narażeni na cyberprzemoc. Nękanie i zastraszanie za pomocą narzędzi ICT wykracza poza miejsce i godziny pracy, stąd cyberprzemoc, w porównaniu z tradycyjnymi formami przemocy w pracy, może być dla pracowników dotkliwsza, pociągając za sobą znaczne koszty ludzkie i finansowe. W związku z tym, efektem realizacji proponowanego zadania dotyczącego cybermobbingu, będzie opracowanie wytycznych dla pracodawców i specjalistów ds. bhp oraz narzędzi, w tym kwestionariusza do oceny cybermobbingu, wśród pracowników zdalnych, służących zapobieganiu i radzeniu sobie z tym problemem. Zadanie to wpisuje się również w regulacje zawarte w Konwencji MOP nr 190 z 21 czerwca 2019 r. dotyczącej eliminacji przemocy i molestowania w świecie pracy opublikowanej przez Międzynarodową Organizację Pracy (NORMLEX Information System on International Labour Standards: C190 - Violence and Harassment Convention, 2019 (No. 190).

Odniesienie do celu szczegółowego 3:

Opracowanie metod, kryteriów, stanowisk badawczych i urządzeń do badań i oceny narażenia pracowników na szkodliwe i niebezpieczne czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz czynniki uciążliwe w środowisku pracy, a także diagnozowanie poziomu narażenia wybranych grup pracowników na te czynniki.

Przedsięwzięcie III. (projekty badawcze):

Kryteria, metody badań i urządzenia do pomiaru czynników środowiska pracy

- Występowanie zagrożeń powodowanych przez szkodliwe substancje chemiczne w postaci gazów, par i pyłów, wymaga kontynuowania badań ukierunkowanych na rozpoznanie, analizę i ocenę ich wpływu na zdrowie, a także bezpieczeństwo pracujących, w celu ustalenia odpowiednich wartości kryterialnych do oceny ryzyka zawodowego oraz opracowania odpowiednich rozwiązań ochronnych i prewencyjnych.

W związku z tym, działania planowane do realizacji w Przedsięwzięciu III będą obejmować ustalanie wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń w odniesieniu do nowo wprowadzanych substancji chemicznych oraz weryfikowanie już istniejących wartości w świetle wyników nowych badań naukowych. Doskonalone będą metody identyfikacji i analizy czynników chemicznych w środowisku pracy, ze szczególnym uwzględnieniem substancji o działaniu rakotwórczym oraz występujących w postaci nanocząstek, w tym nanocząstek aktywnych biologicznie. Opracowane zostaną również wytyczne do szacowania ryzyka zdrowotnego w stosunku do substancji rakotwórczych wraz z ich ilościową oceną, a także znormalizowane metody oznaczania w powietrzu na stanowiskach pracy nowych substancji chemicznych, wprowadzonych do wykazu NDS oraz metody dostosowane do zweryfikowanych wartości NDS. Dostępność odpowiednich metod analitycznych jest czynnikiem warunkującym prowadzenie, wymaganej w obowiązujących przepisach, oceny ryzyka zawodowego, związanego ze stosowaniem i użytkowaniem substancji chemicznych. Opracowane w wyniku realizacji prac badawczych metody będą publikowane jako Polskie Normy zalecane do stosowania.
- W otoczeniu instalacji i urządzeń pracujących z wykorzystaniem anten emisyjnych, układów indukcyjnych, transformacji energii elektrycznej podwyższającej napięcie elektryczne lub natężenie prądu w obwodach wyjściowych, występuje elektromagnetyczne oddziaływanie na ludzi i materialne środowisko pracy, które przyczynia się do powstawania złożonych zagrożeń elektromagnetycznych. Ważnym elementem systemu zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków pracy jest w takim przypadku ocena parametrów tego oddziaływania i jego dokumentowanie na potrzeby systemu bhp w przedsiębiorstwie. Ze względu na szacunki wskazujące na kilkaset tysięcy pracujących potencjalnie narażonych na zagrożenia elektromagnetyczne (m.in. w trudno dostępnym lub rozległym środowisku pracy lub w środowisku pracy współużytkowanym przez różnych pracodawców), konieczne jest rozwijanie nowoczesnych systemów badania parametrów narażenia na pole elektromagnetyczne, umożliwiających automatyzację takich pomiarów w środowisku pracy, celem obiektywnego dokumentowania poziomu narażenia.
- Ze względu na aktualizację polskich norm dot. grawimetrycznych metod pobierania próbek frakcji wdychalnej i respirabilnej aerozolu oraz ze względu na prowadzoną aktualizację normy EN 481 (dotyczącej definicji wielkości frakcji w pomiarach aerozoli/pyłów

w powietrzu), konieczne będzie zaprojektowanie i wyprodukowanie nowych głowic (próbników) do pobierania próbek z ww. frakcji aerozolu metodą dozymetrii indywidualnej oraz opracowanie charakterystyk filtrów powietrza stosowanych w metodzie grawimetrycznej przez laboratoria środowiska pracy w Polsce.

- W ramach Przedsięwzięcia III planowane jest rozpoznanie i ograniczanie ryzyka zawodowego związanego z negatywnym wpływem na zdrowie radonu występującego w środowisku pracy, a także analiza skuteczności dostępnych środków służących ograniczeniu stężeń tego pierwiastka, ze szczególnym zwróceniem uwagi na środki techniczne oraz środki ochrony indywidualnej. Realizacja projektu pozwoli na określenie aktualnego stężenia radonu w powietrzu w miejscach pracy, identyfikację rodzajów miejsc pracy, w których narażenie na radon w powietrzu może być istotne i, w których należy stosować środki techniczne ochrony przed radonem. Umożliwi również określenie skuteczności dostępnych środków technicznych ochrony przed radonem.
- W przedsięwzięciu planowane jest również opracowanie zaleceń do oceny ryzyka zdrowotnego w odniesieniu do innych czynników rakotwórczych (wytycznych szacowania ryzyka zdrowotnego dla substancji rakotwórczych wraz z ilościową oceną rakotwórczości).
- Ponadto w ramach tego Przedsięwzięcia planowane jest podjęcie projektu ukierunkowanego na ograniczanie zagrożeń związanych z pracą przy urządzeniach elektroenergetycznych oraz zbadanie aspektów bezpieczeństwa pracy operatorów urządzeń gaśniczych przy podawaniu prądów wodnych na urządzenia elektroenergetyczne, znajdujące się pod napięciem, a także projekt związany z organizacją pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

Grupa 3. (zadania służb państwowych):

Badania i ocena narażenia na szkodliwe i uciążliwe czynniki środowiska pracy

- W związku z systematycznym ustalaniem nowych i weryfikacją już istniejących wartości normatywów higienicznych dla czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, konieczne jest kontynuowanie działalności Międzyresortowej Komisji do Spraw Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy, powołanej przez Prezesa Rady Ministrów. Komisja jest głównym ogniwem systemu ustalania normatywów higienicznych w Polsce, funkcjonującym od 38 lat. Podstawowym jej zadaniem jest bieżące rozpatrywanie i opiniowanie propozycji dotyczących wartości NDS i NDN (które gwarantują wszystkim zatrudnionym bezpieczne warunki pracy), opracowywanie i wydawanie ekspertyz dotyczących tych wartości oraz

przedstawianie ministrowi właściwemu do spraw pracy własnych wniosków, dotyczących wartości NDS i NDN czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.

Funkcjonowanie Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN zapewnia implementację dyrektyw europejskich ustalających wartości wskaźnikowe i wiążące dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego na szkodliwe czynniki dla zdrowia pracowników do przepisów polskich. Natomiast w celu usprawnienia wdrażania metod badań i kryteriów oceny narażenia na szkodliwe, niebezpieczne i uciążliwe czynniki występujące w środowisku pracy, a także metod oceny środków ochrony indywidualnej, celowe jest wspieranie prac normalizacyjnych odpowiednich komitetów technicznych funkcjonujących w strukturach PKN, CEN i ISO.

- Z uwagi na fakt, że technologie przyrostowe (druk 3D) są obecnie integralną częścią Przemysłu 4.0, celem jest prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych, ukierunkowanych na rozpoznanie zagrożeń powodowanych przez czynniki szkodliwe, przede wszystkim substancje chemiczne i pyły emitowane podczas wytwarzania różnego rodzaju produktów z tworzyw sztucznych i metali na drukarkach 3D, występujących w wybranych technologiach druku. Zmiana wzornictwa i kształtów w odniesieniu do każdego modelu jest możliwa i łatwo adaptowalna w szybko zmieniających się realiach produkcyjnych. W końcowym stadium transformacji fabryk do Przemysłu 4.0 Internet Rzeczy zintegrowany z systemami ERP i drukarkami 3D, częściowo zarządzany przez AI, będzie w stanie efektywnie zarządzać różnorodną produkcją, pod warunkiem zapewnienia bezpiecznych warunków pracy pracownikom obsługującym te urządzenia.
- Przypadkowo generowane nanoobiekty, ich agregaty i aglomeraty (NOAA) oraz nanocząstki tła, zwane także cząstkami ultradrobnyymi (ang. *ultrafine particles*) są istotną częścią aerozoli w środowisku pracy, a także występują podczas epizodów smogowych. Tradycyjne, grawimetryczne pomiary stężeń zapylenia nie uwzględniają najdrobniejszej frakcji cząstek zawieszonych w aerozolach (frakcji nano). Nanoobiekty, ze względu na swoje małe rozmiary, łatwo przenikają przez bariery biologiczne, mogą dostawać się do krwiobiegu, akumulować w organizmie; co może prowadzić do cytogenetycznych, mutagennych i/lub neurotoksycznych skutków zdrowotnych. Z tego powodu celem będzie przeprowadzenie pomiarów w dużych zakładach pracy i w środowisku zewnętrznym z użyciem metod optycznych oraz metod dyfuzyjnych i elektrometrycznych. Konieczne jest również wykonanie badań porównawczych z aktualnie stosowaną metodą grawimetryczną pobierania i oznaczania stężenia frakcji aerozoli. Analiza natury zjawiska rozprzestrzeniania się NOAA oraz narażenia na nanoobiekty w środowisku pracy pozwoli na opracowanie systemu nisko kosztowej metody monitorowania frakcji nano. Może to być skuteczne rozwiązanie problemu ciągłego monitoringu parametrów środowiska

pracy, oparte o bezprzewodowy transfer danych i umożliwiające szybkie wykrycie obszarów o dużej emisji nanoobjektów.

- Spaliny emitowane z silników Diesla to wieloskładnikowe mieszaniny związków chemicznych powstające w wyniku niecałkowitego spalania paliwa i oleju silnikowego. Działanie szkodliwe spalin jest związane z obecnością w nich związków o działaniu toksycznym i rakotwórczym. Z uwagi na ustalenie nowej wartości NDS w odniesieniu do spalin emitowanych z silników Diesla w przeliczeniu na węgiel elementarny, a także zaliczenie prac związanych z narażeniem na spaliny emitowane z silników Diesla do procesów technologicznych, w których dochodzi do uwalniania substancji chemicznych lub ich mieszanin o działaniu rakotwórczym lub mutagennym, konieczne jest uzyskanie danych dotyczących poziomu narażenia na ten czynnik. Szczególnie istotne są badania oceny narażenia na spaliny emitowane z silników wysokoprężnych Diesla w wybranych gałęziach przemysłu górniczego i budowy tuneli podziemnych. Ich wyniki będą wykorzystane do opracowania wytycznych popartych dowodami najlepszych praktyk, technik i protokołów pomiaru poziomu narażenia w miejscu pracy. Będą również stanowić podstawę do złożenia wniosku do UE o ewentualne przedłużenie okresu przejściowego wprowadzenia wiążącej wartości dopuszczalnej (BOELV), której – zgodnie z dyrektywą 2004/37/WE – nie można przekraczać oraz obowiązywania wartości NDS w odniesieniu do spalin w przeliczeniu na węgiel elementarny, w przypadku gdy zmniejszenie jego stężenia do bezpiecznego poziomu w powietrzu na stanowiskach pracy w podziemnych wyrobiskach górniczych i podczas budowy tuneli nie będzie możliwe.
- Związki powstające w trakcie pożaru są główną przyczyną śmierci, ciężkich zatruc lub powikłań uniemożliwiających szybki powrót do zdrowia. Środki opóźniające palność, mające za zadanie ograniczenie szkód materialnych wywołanych pożarem, często zawierają w swoim składzie substancje mogące powodować powstawanie żrących i toksycznych produktów spalania, tj. chloro- i bromowodoru, amoniaku, organicznych amin, fosfin i fosfonianów o działaniu neurotoksycznym. Informacje dotyczące zagrożeń wynikających z kontaktu z tymi substancjami, przygotowane przez dział bhp, zawarte np. w ocenie ryzyka związanego z wystąpieniem poważnej awarii, pozwalają na realną ocenę zagrożeń oraz umożliwiają podjęcie działań prewencyjnych, mających na celu przygotowanie firmy do wystąpienia takiego zdarzenia, jak również mogą wspomóc personel ratowniczy w skuteczniejszym przeprowadzeniu akcji ratowniczych i ukierunkowaniu sposobu pomocy osobom poszkodowanym w trakcie pożaru. W związku z powyższym planuje się przebadanie dostępnych środków opóźniających palność pod kątem wytwarzanych dymów i składu produktów gazowych powstających w trakcie

spalania, tworzyw sztucznych je zawierających, a także zaproponowanie nowych rozwiązań na bazie dostępnych na rynku surowców.

- W odniesieniu do zakładów nie-sevesowskich nie ma rozwiązań prawnych dotyczących oceny zagrożenia wystąpieniem poważnej awarii przemysłowej, co przekłada się bezpośrednio na poziom zagrożenia stwarzanego dla pracowników przedsiębiorstw oraz okolicznych mieszkańców. W zakładach sevesowskich (czyli placówkach o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej) funkcjonują systemy przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym ustanowione prawnie Dyrektywą Seveso III i jej implementacją tj. ustawą Prawo ochrony środowiska. Kluczowe w przypadku tej tematyki będzie określenie wartości progowych w odniesieniu do substancji niebezpiecznych występujących w tych zakładach, a następnie takie przygotowanie wymagań prawnych, aby przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa wziąć pod uwagę możliwości planowania i zagospodarowania przestrzennego, gdyż takie przedsiębiorstwa najczęściej zlokalizowane są w zwartej zabudowie miejskiej.
- W ramach grupy 3 planowana jest także realizacja zadań dotyczących zagadnień związanych z zagrożeniami wibroakustycznymi, ukierunkowanych na analizę i ocenę wpływu czynników wibroakustycznych na organizm człowieka w celu określenia wartości kryterialnych niezbędnych do oceny ryzyka zawodowego. W tym zakresie prowadzone będą m.in. prace w celu znowelizowania wartości dopuszczalnych hałasu ultradźwiękowego. Wartości te bazują w dużej mierze na wynikach badań z lat 70. i 80. ubiegłego wieku i nie potwierdzają ich wyniki późniejszych badań. Ostatnia rewizja tych wartości miała miejsce przeszło 20 lat temu i opierała się m.in. na wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia z 1982 r. oraz ICNIRP (ang. *International Non-Ionizing Radiation Committee of the International Radiation Protection Association*) z 1984 r.
- Aktualnie nie ma znormalizowanych metod oceny hałasu i drgań mechanicznych oddziałujących na człowieka jednocześnie. Kompleksowa ocena narażenia na czynniki wibroakustyczne związana jest z realizacją wymagań dyrektywy 2002/44/WE. Na wielu stanowiskach pracy (m.in. wymagających dużego skupienia uwagi), duże znaczenie dla bezpieczeństwa wykonywanych operacji ma komfort pracownika ze względu na oddziaływanie drgań. Amplitudy drgań, które powodują dyskomfort są znacznie niższe niż na typowych stanowiskach pracy, na których wykorzystywane są narzędzia mechaniczne. W ramach realizacji zadania zostanie opracowana znormalizowana metoda kompleksowej oceny wibroakustycznej oraz metoda oceny komfortu w oparciu o wyniki badań progów czucia drgań o oddziaływaniu ogólnym. Rezultaty zadania będą użyteczne zarówno dla specjalistów ds. bhp zajmujących się oceną ryzyka zawodowego

w środowisku pracy do oceny narażenia na czynniki wibroakustyczne oddziałujące jednocześnie na pracowników, jak i dla projektantów – do wykorzystania w fazie projektowania nowych stanowisk pracy i urządzeń/ pojazdów.

- Wskutek nieustającego rozwoju zróżnicowanych technologii wykorzystujących zjawiska elektromagnetyczne oraz ubocznie oddziałujących elektromagnetycznie na ludzi i środowisko materialne, konieczne jest zapewnienie warunków bezpiecznej koegzystencji człowieka ze źródłami pola elektromagnetycznego. Można to osiągnąć poprzez miarodajne rozpoznanie zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia, monitorowanie rozwiązań prawnych i technicznych chroniących przed zagrożeniami oraz upowszechnianie wniosków i zaleceń wśród specjalistów zaangażowanych w proces zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków pracy w przedsiębiorstwach. Niezbędna jest konieczność badania i oceny bezpieczeństwa elektromagnetycznego w środowisku pracy przy przemysłowych lub medycznych urządzeniach i instalacjach nowoczesnych technologii funkcjonujących z wykorzystaniem radiofalowej bezprzewodowej transmisji informacji i energii, układów indukcyjnego grzania lub bezprzewodowego przesyłania energii, innych rozwiązań technicznych wysoko napięciowych lub silnoprądowych.
- Kluczową rolę w zapobieganiu rozwojowi dolegliwości mięśniowo-szkieletowych stanowią metody i kryteria oceny w odniesieniu do biomechanicznych i psychicznych czynników ryzyka. Rozwiązania dotyczące kryteriów oceny ryzyka, w szczególności w obszarze czynników psychicznych wpływających na rozwój dolegliwości mięśniowo-szkieletowych, ciągle stanowią wyzwanie. W celu ograniczenia zakresu występowania dolegliwości mięśniowo-szkieletowych, istotne jest podjęcie badań, które koncentrowałyby się na określeniu kryteriów oceny ryzyka przy uwzględnieniu obciążenia psychicznego w powiązaniu ze strategiami interwencji ergonomicznych służących redukcji ryzyka.
- Jednym z problemów wynikających z pracy w niekorzystnych warunkach mikroklimatu są choroby układu oddechowego, na które może również wpływać wysuszenie błon śluzowych, spowodowane nieprawidłowym spożyciem płynów u pracowników. Zwiększenie świadomości na temat prawidłowego spożywania płynów może bezpośrednio wpłynąć na poprawę ich zdrowia, a w konsekwencji na zmniejszenie absencji chorobowej, wynikającej z osłabienia układu immunologicznego. Należy również podkreślić, że niewielkie (1-2%) odwodnienie organizmu pracownika może wpływać negatywnie na zdolność i wydajność w pracy, a tym samym przyczyniać się do wzrostu liczby wypadków w pracy. Proponowane badania będą obejmować monitorowanie w miejscu pracy stanu nawodnienia i wskaźników immunologicznych w ślinie w okresie kilku miesięcy na grupie zawodowej strażaków (badania długoterminowe na tej samej grupie), jak również w warunkach laboratoryjnych

(badania w komorze klimatycznej – wpływ wysiłku fizycznego na stan nawodnienia i zaburzenia w układzie odpornościowym).

- Spośród czynników związanych ze środowiskiem pracy, jednym z wymienianych zagrożeń jest środowisko gorące, w związku z tym wymagane jest wsparcie w zakresie poprawy bezpieczeństwa pracy i prawidłowej oceny ryzyka występowania obciążeń cieplnych pracowników w środowisku gorącym (WBGT). W myśl zmian wprowadzonych w rozporządzeniu Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. poz. 1286, z późn. zm.) przy ocenie obciążenia cieplnego (WBGT) należy uwzględnić współczynnik korekcji odzieżowej (CAV), którego wartości nie zostały jednoznacznie określone. Dlatego bardzo ważne jest przeprowadzenie badań laboratoryjnych w celu wyznaczenia wartości CAV w odniesieniu do różnych rodzajów odzieży, w tym dla odzieży chłodzącej.
- Od 2013 r. ZUS, zgodnie z ustawą z 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych, realizuje program dofinansowania działań skierowanych na utrzymanie zdolności do pracy przez cały okres aktywności zawodowej, prowadzonych przez płatników składek. Wyniki realizacji dofinansowywanych przez ZUS projektów, w tym ich wpływ na poprawę warunków pracy, są oceniane bezpośrednio po ich realizacji. Zakłada się, że zrealizowane projekty w trwały sposób przyczynią się do poprawy warunków pracy. W celu zweryfikowania tego założenia celowym będzie przeprowadzenie badań skierowanych na identyfikację zachodzących w dłuższych (kilkuletnich) okresach zmian warunków pracy związanych z realizacją projektów skierowanych na utrzymanie zdolności do pracy przez cały okres aktywności zawodowej u tych płatników składek, którzy otrzymali dofinansowanie ZUS. W programie zaplanowano zadanie obejmujące badania warunków pracy u płatników składek, którzy otrzymali dofinansowanie dla projektów ZUS w latach 2013-2020, których wynikiem będzie zarówno ocena trwałości wyników projektów, jak i określenie, w jakich grupach przedsiębiorstw i dla jakiego rodzaju działań osiągnięto najlepsze wyniki.
- Na wydajność i jakość pracy, w szczególności pracy umysłowej, koncepcyjnej lub innej wymagającej koncentracji uwagi, duży wpływ ma występowanie czynników uciążliwych w środowisku pracy. Jednym z nich jest hałas o niskich poziomach ciśnienia akustycznego, w szczególności zawierający składowe wąskopasmowe, tonalne. Na skupienie uwagi mogą również wpływać (pozytywnie lub negatywnie) bodźce wizualne, w tym rozumiane jako wygląd otoczenia stanowiska pracy. Zarówno dźwięki, jak i obrazy mogą nieść ze sobą pozytywny lub negatywny przekaz i ładunek emocjonalny, wpływający na nastrój i odczucia pracownika, a tym samym na skupienie, wydajność i jakość pracy. Konieczne jest zatem

zbadanie wpływu interakcji audiowizualnych w środowisku pracy na poczucie uciążliwości warunków pracy i jednocześnie na wydajność pracy. W tym celu zadanie w grupie 3 obejmuje ocenę wpływu wzajemnego oddziaływania dźwięków i obrazów (bodźców wizualnych) na poczucie uciążliwości warunków pracy, skupienie uwagi i wydajność pracy, w zależności od ich rodzaju.

- Załogi statków wodnych należą do tej grupy pracowników, których zdrowie i życie jest szczególnie narażone. W celu przeprowadzenia miarodajnej oceny narażenia zawodowego pracowników zatrudnionych na statkach wodnych, istotna jest kompleksowa analiza czynników występujących w tym specyficznym środowisku pracy. Powinna ona ujmować zarówno te czynniki fizyczne, których oddziaływanie w powszechnej opinii budzi wiele niepokoju, jak hałas, drgania mechaniczne czy promieniowanie niejonizujące, ale również inne takie jak pole magnetyczne, zmienne warunki klimatyczne czy psychospołeczne warunki pracy, które również istotnie wpływają na samopoczucie i zdolność do pracy oraz bezpieczeństwo i zdrowie pracowników, w tym także na jakość ich życia.

Odnosnie do celu szczegółowego 4:

Opracowanie rozwiązań organizacyjnych i technicznych zapobiegających wykluczeniu osób z niepełnosprawnościami, osób starszych, kobiet i młodych pracowników, a także rozwiązań wspomagających prewencję obciążeń psychofizycznych i utrzymanie zdolności do pracy.

Przedsięwzięcie IV (projekty badawcze):

Ocena zagrożeń psychofizycznych i zapobieganie wykluczeniu społecznemu

- Stan zdrowia psychofizycznego jest często związany z wykonywanym zawodem i specyfiką pracy, a w szczególności ze stresem, jaki jej towarzyszy. W celu opracowania i upowszechnienia odpowiednich rozwiązań prewencyjnych, celem będzie podjęcie projektu dotyczącego rozpoznania problemów i potrzeb różnych grup zawodowych w zakresie zdrowia psychicznego.
- Digitalizacja, cyfryzacja, Internet rzeczy, jako synonimy postępu technologicznego z jednej strony sprzyjają podnoszeniu jakości życia ale jednocześnie stwarzają nowe wyzwania społeczne takie jak ryzyko wykluczenia ludzi słabiej sobie radzących

z narzędziami cyfrowymi. Kompetencje cyfrowe na współczesnym rynku pracy są jednym z podstawowych obszarów kompetencyjnych pracowników. W celu uniknięcia nierówności w tym zakresie należy kompetencje te rozwijać we wszystkich grupach społecznych aktywnych na rynku pracy. Szczególną grupę w tym kontekście stanowią osoby z niepełnosprawnościami (OzN), których deficyty mogą utrudniać nabycie i wykorzystanie kompetencji cyfrowych. W zakresie zapobiegania wykluczeniu OzN słabiej radzących sobie z narzędziami cyfrowymi, realizacja prac badawczych ukierunkowana będzie zarówno na określenie poziomu kompetencji cyfrowych tej grupy osób i sposobu nabywania tych kompetencji, jak i na zapotrzebowanie pracodawcy na takie kompetencje i określenie jego wymagań w tym zakresie. Pozwoli to na wskazanie kierunku rozwoju tych osób tak, aby nie tworzyć nierówności cyfrowych jednocześnie wyrównując ich szansę na współczesnym rynku pracy poprzez możliwość lepszego ulokowania pracownika niepełnosprawnego na tym rynku.

- Inną grupą „wrażliwą” na wykluczenie społeczne są młodzi pracownicy, którzy dopiero rozpoczynają lub kształtują swoją karierę zawodową. Młodzi ludzie na rynku pracy doświadczają trudności w znalezieniu i utrzymaniu pracy, co uwidoczniła pandemia COVID-19. Obecnie mamy do czynienia z dynamicznymi przekształceniami w środowisku pracy związanymi z coraz to szerszym udziałem technologii teleinformatycznych. W związku z tym młodzi pracownicy będą doświadczać nowych typów zagrożeń psychofizycznych, które mogą przekładać się na ich zdrowie psychiczne i funkcjonowanie zawodowe. Istotne jest zatem dokonanie oceny zdrowia psychicznego oraz psychofizycznych warunków pracy, które będą podstawą do opracowania narzędzi służących zarówno do diagnozy oczekiwań, potrzeb i sposobu funkcjonowania młodych pracowników, jak i do ich uświadamiania o możliwych zagrożeniach psychofizycznych w pracy i sposobach zapobiegania im lub niwelowania.
- W związku z nowymi regulacjami w Kodeksie Pracy¹²⁹ zwiększającymi elastyczność czasu pracy, szczególnie istotnych dla rodziców dzieci do lat 8, przewidywany jest wzrost liczby osób korzystających z możliwości pracy zdalnej. W związku z tym, że rodzice mogą doświadczać nowych wyzwań związanych ze zmianą warunków pracy, konieczne jest monitorowanie sytuacji zawodowej i na bieżąco identyfikowanie pojawiających się problemów i zagrożeń tej grupy pracowników.
- Szczególnie istotnym wyzwaniem społecznym, ważnym również dla gospodarki kraju, jest wydłużenie aktywności zawodowej pracowników. Nie będzie to możliwe bez zachowania zdrowia pracowników. Tymczasem dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego od wielu

¹²⁹ Związanych z wprowadzeniem dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1158 z dnia 20 czerwca 2019 r. w sprawie równowagi między życiem zawodowym a prywatnym rodziców i opiekunów

lat stanowią jedną z głównych przyczyn absencji chorobowych. Zgodnie z danymi Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa w Pracy (EU-OSHA), 60% pracowników uskarża się występowanie tych dolegliwości. Wykazano, że dolegliwości bólowe powiązane są z czynnikami ryzyka obecnymi w pracy, głównie biomechanicznymi i psychicznymi, a także z takimi czynnikami indywidualnymi, jak wymiary antropometryczne i możliwości siłowe pracownika. Kluczową rolę w zapobieganiu rozwojowi tych dolegliwości stanowi właściwa ocena ich ryzyka powiązanego z wykonywaniem czynności pracy. W tym aspekcie znaczenie mają metody i kryteria oceny oraz czynniki indywidualne, w szczególności wymiary antropometryczne i możliwości siłowe populacji pracowników. Postępująca cyfryzacja na stanowiskach pracy powoduje, że dolegliwości te nasilają się i dotyczą coraz większej grupy pracowników. Istotnym aspektem profilaktyki schorzeń mięśniowo-szkieletowych jest dostosowanie stanowisk pracy do możliwości psychofizycznych pracownika. Ocena zagrożeń psychofizycznych w przypadku pracowników 45+ powinna uwzględniać wymiary antropometryczne, parametry biomechaniczne, zdolności sensoryczne, które zmieniają się wraz z wiekiem pracowników, sytuacją zawodową oraz stylem życia. Badania poszczególnych grup pracowników w różnym wieku nie dają pełnego obrazu zmian ww. parametrów. Badania podłużne, prowadzone w czasie 3 lat ciągłej pracy, z udziałem grupy tych samych pracowników, pozwolą na określenie u nich zmian parametrów psychofizycznych oraz zdrowia, co umożliwi zidentyfikowanie potrzeb oraz zaproponowanie zaleceń w zakresie dostosowania stanowisk pracy do możliwości psychofizycznych osób starszych. Zalecenia dotyczyć będą organizacji czasowo-przestrzennej stanowiska pracy pozwalającej na ograniczenie obciążenia psychofizycznego podczas pracy. Lepsze dostosowanie stanowiska pracy przyczyni się także do wydłużenia aktywności zawodowej.

- Wśród przyczyn wypadków przy pracy w Polsce aż 61% stanowią nieprawidłowe zachowania pracownika, inaczej określane, jako czynnik ludzki. Do tej grupy przyczyn wypadków zalicza się m.in. takie aspekty, jak świadome naruszenia (będące konsekwencją postawy wobec bezpieczeństwa) oraz nieumyślne błędy (będące konsekwencją niedostatecznej sprawności psychofizycznej wynikającej m.in. z obciążenia psychicznego pracą). Stąd, tak istotne jest prowadzenie badań w tym zakresie. Jednak duża część dotychczas stosowanych narzędzi oceny uwarunkowań psychospołecznych bezpieczeństwa pracy straciła na aktualności lub nie posiada opracowanych norm, które umożliwiałyby indywidualną, a także pełniejszą diagnozę organizacji z interpretacją wyników, jako jednoznacznie „wysokie” lub „niskie”. Realizacja prac badawczych, których rezultatem będą narzędzia badawcze przeznaczone do diagnozy psychospołecznych uwarunkowań bezpieczeństwa pracy umożliwią w przyszłości takie działania.

- Zielona infrastruktura miejska, tj. roślinność sąsiadująca z obiektami architektonicznymi wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą techniczną (obejmującą m.in. konstrukcje nośne, podłoże, nawodnienie, itp.) pełni w środowisku miejskim nie tylko funkcje estetyczne – może być również istotnym czynnikiem moderującym parametry fizyczne środowiska poprzez jej oddziaływanie barierowe i emisyjne. W związku z tym, parametry zielonej infrastruktury miejskiej należą do moderatorów zdrowia pracowników. W VI etapie programu przewiduje się wieloczynnikową ocenę profili wybranych modeli zielonej infrastruktury (in situ i w warunkach laboratoryjnych), obejmującą zespół czynników fizycznych, specyficzny dla jej funkcjonowania w przestrzeni miejskiej (takich jak: hałas, promieniowanie optyczne, mikroklimat, promieniowanie elektromagnetyczne) oraz jej funkcje psychospołeczne, w kontekście oddziaływania na zdrowie pracowników. Wyniki badań zostaną wykorzystane do opracowania i upowszechnienia zaleceń do projektowania zielonej infrastruktury miejskiej, zapewniającego jej optymalne wykorzystanie w funkcji moderatora wydajności i zdrowia pracowników oraz oceny funkcjonalności w procesie rewitalizacji przestrzeni miejskich.

Grupa 4 (zadanie służb państwowych):

Ocena stanu zdrowia psychofizycznego i promowanie zachowań prozdrowotnych

- Jedną z grup zawodowych podlegających szczególnemu obciążeniu psychofizycznemu są nauczyciele. Dotychczas w Polsce przeprowadzono tylko nieliczne badania zdrowia psychofizycznego wśród nauczycieli. Ponadto badania te prowadzone były różnymi metodami, w niewielkich grupach i w różnych regionach kraju, dlatego też nie można uogólniać ich wyników. Długotrwała pandemia, która wymusiła zmianę formy kształcenia dzieci i młodzieży, przyczyniła się do dodatkowego obciążenia nauczycieli. Badania edukacji zdalnej, przeprowadzone w 2020 r., miały na celu diagnozę sytuacji, w której znalazły się szkoły. Największymi wyzwaniami okazały się: czasochłonność przygotowania procesu zdalnej edukacji, braki sprzętowe, a także związany z tym stres i zmęczenie. Realizacja zadań w grupie 4 ukierunkowana będzie na określenie profilu i częstości występowania zaburzeń psychofizycznych wśród nauczycieli uczących na różnych etapach edukacji oraz opracowanie wytycznych profilaktyki i zachowań prozdrowotnych celowanych dla tej grupy zawodowej.
- Kolejnymi grupami zawodowymi wykonującymi pracę o szczególnym charakterze, która wiąże się z dużym obciążeniem fizycznym, jak i psychicznym, są pracownicy służby zdrowia i służby mundurowe. Nieprzewidywalny charakter pracy w tych grupach powoduje, że w

trakcie trwania dyżuru zaspokojenie podstawowych potrzeb fizjologicznych jest ograniczone. W dobie pandemii obciążenie fizyczne i psychiczne organizmu wzrosło ze względu na konieczność stosowania dodatkowych środków ochrony indywidualnej, wzrost liczby interwencji oraz wydłużony czas ich trwania. Prowadzenie w ramach zadań grupy 4 badań i analiz: biomechanicznej, fizjologicznej oraz psychologicznej u pracowników wykonujących czynności pracy o szczególnym charakterze, na przykładzie ratowników medycznych oraz studentów w systemie skoszarowanym, jako grup reprezentatywnych, pozwoli na określenie charakteru i ciężkości obciążenia wysiłkiem fizycznym, oszacowanie wydatku energetycznego oraz obciążenia psychicznego. Dodatkowo zostaną przeprowadzone badania kwestionariuszowe dotyczące stylu życia oraz odżywiania. Na podstawie uzyskanych rezultatów zostaną opracowane wytyczne dotyczące stylu życia, między innymi sposobu żywienia, aktywności fizycznej czy możliwości regeneracji, które są ważne z punktu widzenia zachowania zdrowia u osób wykonujących pracę o szczególnym charakterze, co przełoży się na bezpieczeństwo wykonywanych czynności oraz wydłużenie aktywności zawodowej.

- Badania prowadzone w ostatnich latach dowodzą, że zwiększona aktywność fizyczna w postaci treningów aerobowych, siłowych lub ćwiczeń typu ciało-umysł, może łagodzić objawy lękowo-depresyjne i poprawiać poziom funkcjonowania poznawczego. Realizacja prac badawczych umożliwi opracowanie interwencji mającej na celu poprawę zdrowia psychicznego i fizycznego. Interwencją będą treningi fizyczne, które będą stanowiły połączenie elementów treningu aerobowego i anaerobowego z ćwiczeniami relaksacyjnymi i medytacyjnymi, mającymi na celu wzmocnienie świadomości ciała i wprowadzenie w stan odprężenia, które będą możliwe do praktykowania w warunkach domowych. Zostanie sprawdzony wpływ interwencji na poprawę sprawności poznawczej, poprawę w zakresie radzenia sobie ze stresem, poprawę samopoczucia i niwelowanie objawów lękowo-depresyjnych oraz poprawę wydolności organizmu, siły mięśniowej i równowagi ciała.
- Kolejnym problemem społecznym związanym ze stanem zdrowia jest powszechne występowanie nadwagi. Nadwaga jest problemem zdrowotnym związanym ze stylem życia. Zgodnie z raportem „Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania” z 2018 r., zbyt wysoka masa ciała cechowała 58,8% mężczyzn i 41,1% kobiet w Polsce, a otyłość odpowiednio 11,2% i 11,3%. Ponieważ nadwaga i otyłość są jednym z negatywnych skutków braku aktywności fizycznej, powszechnie uważa się, że ryzyko ich rozwoju dotyczy głównie pracowników biurowych, wykonujących pracę siedzącą. Jednak współczesne badania wskazują na brak pozytywnego wpływu na zdrowie dużych obciążeń fizycznych w pracy zawodowej, zwłaszcza w połączeniu z deficytem aktywności fizycznej

rekreacyjnej w czasie wolnym od pracy. Planowane do realizacji w ramach zadań grupy 4 badania ukierunkowane będą zarówno na ocenę częstości występowania nadwagi i otyłości wśród pracowników fizycznych zatrudnionych w różnych gałęziach gospodarki jak i na określenie wpływu poziomu obciążenia pracą i wysiłku rekreacyjnego na występowanie nadwagi/otyłości w tej grupie pracowników. Pozwoli to na opracowanie i upowszechnienie narzędzi służących promocji utrzymywania prawidłowej masy ciała wśród pracowników fizycznych.

- Kobiety stanowią specyficzną grupę pracowników, ze względu na liczne obciążenia, zarówno pracą zawodową, jak i obowiązkami opiekuńczymi wobec osób zależnych (głównie dzieci). Fakt konieczności łączenia obowiązków opiekuńczych oraz pracy zawodowej powoduje u kobiet większe problemy ze znalezieniem równowagi między pracą i życiem prywatnym. Może się to przekładać na mniejszą satysfakcję z życia i jego niższą jakość, ale także na gorsze zdrowie, mniejszą dbałość o nie oraz niższą zdolność do pracy. Kobiety gorzej niż mężczyźni oceniają swoje zdrowie ogólne, częściej deklarują występowanie chorób przewlekłych oraz problemów zdrowia psychicznego (GUS, 2019). Istnieje więc potrzeba ciągłego zwiększania świadomości kobiet na temat prawidłowego postępowania w okresie ciąży, zasad łączenia obowiązków zawodowych i rodzinnych oraz konieczności podejmowania indywidualnej dbałości o zdrowie, zarówno w miejscu pracy, jak i poza nim, zwłaszcza w aspekcie zwiększania diety, starzenia się siły roboczej oraz wydłużania aktywności zawodowej.

Odnosnie do celu szczegółowego 5:

Opracowanie nowych narzędzi edukacyjnych i szkoleniowych oraz działania na rzecz upowszechniania i wprowadzania wyników Programu do praktyki społeczno-gospodarczej.

Grupa 5. (zadania służb państwowych):

Rozwój internetowych baz danych i serwisów informacyjno-szkoleniowych

- Główne zadania planowane do realizacji w tym obszarze, będą ukierunkowane na rozwój opracowanych przez CIOP-PIB internetowych sposobów nowoczesnego prezentowania informacji z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z trendami występującymi w środowisku pracy. W ramach tych zadań planowane jest upowszechnianie najnowszych osiągnięć z zakresu bezpieczeństwa pracy, ergonomii,

prewencji wypadkowej i kultury bezpieczeństwa. Zakładane jest stałe udostępnianie polskim przedsiębiorstwom - w tym mikro- i małym - oraz całemu społeczeństwu aktualnego, kompetentnego i wiarygodnego internetowego źródła najnowszej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii służącej prewencji wypadkowej.

- Przewiduje się również udostępnianie w portalu internetowym CIOP-PIB informacji, serwisów, terminarzy i opisów dotyczących przedsięwzięć (w tym informacyjnych kampanii społecznych) organizowanych przez Instytut, upowszechniających wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy. Zastosowanie nowoczesnych środków technicznych oraz przejrzystych form udostępniania wiedzy będzie umożliwiać uporządkowaną prezentację i skuteczne adresowanie do zakładanych grup użytkowników wiedzy naukowej i praktycznych rozwiązań z tego zakresu.
- Bardzo duże znaczenie w upowszechnianiu wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy za pośrednictwem internetowych serwisów CIOP-PIB pełnią bazy danych CHEM-PYŁ i BIO-INFO, które wymagają stałego uaktualniania w celu zapewnienia skutecznego przekazu wiedzy i dotarcia do jak największej grupy użytkowników. Substancje chemiczne są jednymi z najpowszechniej występujących w środowisku pracy czynników szkodliwych dla zdrowia. Według Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska (US EPA, 2017), na świecie jest stosowanych ponad 50 milionów chemikaliów, z czego tylko ponad 85 tys. substancji jest objętych ustawami o ich kontroli. Szacuje się, że w państwach UE w powszechnym użyciu jest ok. 30 tys. substancji chemicznych, a narażenie na szkodliwe czynniki biologiczne (SCB) w środowisku pracy dotyczy ponad 150 grup zawodowych funkcjonujących w gospodarce narodowej. Ograniczenie negatywnego działania SCB w środowisku pracy jest możliwe poprzez prowadzenie prawidłowej oceny ryzyka zawodowego oraz wdrażanie działań profilaktycznych, takich jak stosowanie nowoczesnych systemów wentylacyjnych, hermetyzacji procesów produkcyjnych ograniczającej emisję SCB, zachowanie odpowiednich warunków sanitarnych w miejscu pracy, prowadzenie badań profilaktycznych pracowników, czy też stosowanie środków ochrony indywidualnej.
- Bazy CHEMPYŁ i BIOINFO to jedyne w Polsce tak obszerne i ogólnodostępne *online* źródła wiedzy dotyczące zagrożeń związanych z występowaniem i stosowaniem substancji chemicznych i czynników biologicznych w środowisku pracy. Stanowią one spójne systemy wsparcia użytkowników poprzez zintegrowanie w jednym miejscu zbiorów danych z zakresu podstaw prawnych, praktycznych przykładów narażenia, czy informacji na temat substancji (lub czynników biologicznych) stwarzających zagrożenie. Bazy cieszą się rosnącym z roku na rok zainteresowaniem użytkowników, a ich stała aktualizacja i rozbudowa o nowe zbiory ma zapewnić pracownikom, pracodawcom i specjalistom ds.

bhp wiarygodne źródło niezbędnych informacji i odpowiednie wsparcie zarówno praktyczne, jak i merytoryczne. Rozwój i utrzymanie obu baz wiedzy jest odpowiedzią na zapotrzebowanie tych grup odbiorców i przyczynia się do zwiększania poziomu świadomości użytkowników, szczególnie MŚP i rozpowszechniania informacji na temat zagrożeń wynikających z występowania w środowisku pracy substancji chemicznych, czy czynników biologicznych.

- Opracowane bazy CHEMPYŁ i BIOINFO są również prezentowane na stronach Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA), jako narzędzia odzwierciedlające szerokie spektrum skutecznego zarządzania substancjami niebezpiecznymi i czynnikami biologicznymi przez Polskę, instytucje europejskie, stowarzyszenia przedsiębiorców, czy partnerów społecznych. Zapewniają one szybki i prosty dostęp do niezbędnych informacji na poziomie zarówno krajowym, jak i europejskim. To właśnie dostęp oraz aktualność gromadzonych informacji stanowią podstawowe korzyści płynące z korzystania z tego typu serwisów *online*, ponieważ zawierają one znacznie więcej wyspecjalizowanych danych niż jakiegokolwiek bazy dostępne na nośniku papierowym. Zaktualizowane bazy stanowiąc będą z jednej strony unikalne platformy informacyjne, a z drugiej strony miejsce wymiany doświadczeń pracodawców i służby bhp w kryzysowych sytuacjach, takich jak np. pandemia.
- Pandemia COVID-19 spowodowała znaczący wzrost zapotrzebowania na środki ochrony indywidualnej do użytku zawodowego i pozazawodowego. W konsekwencji, w nowo utworzonych lub „przebranżowionych” na rzecz walki z pandemią podmiotach gospodarczych powstała potrzeba dostępu do rzetelnych źródeł informacji dotyczących wymagań dla tego rodzaju asortymentu, jak również do rozwiązań technologicznych, które pozwolą osiągnąć wymagane poziomy właściwości ochronnych i użytkowych. Pandemia potwierdziła również duże zapotrzebowanie ze strony użytkowników środków ochrony indywidualnej na źródła wiedzy dotyczące zasad ich doboru i bezpiecznego stosowania. Opracowanie tekstowego interfejsu konwersacyjnego (tzw. chatbota), jako elementu interaktywnej bazy wiedzy dotyczącej środków ochrony indywidualnej, zapewni wsparcie dla producentów i użytkowników w odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania poprzez szybki dostęp do eksperckich informacji, a w konsekwencji – zapewni skuteczny transfer wiedzy na temat tych środków.
- Pierwszym poszkodowanym w wyniku poważnej awarii przemysłowej jest pracownik zakładu chemicznego, a skutki takich zdarzeń odczuwalne są także wśród mieszkańców sąsiadujących z zakładem przemysłowym. Mając na uwadze bezpieczeństwo pracy pracowników zakładów chemicznych i ich częstą rotację, kluczowe jest dostarczenie wiedzy dotyczącej przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym oraz działań, które

mogłyby ograniczyć skutki takich zdarzeń. W związku z tym celowa jest aktualizacja i rozbudowa serwisu nt. przeciwdziałania poważnym awariom o elementy dotyczące e-learningu w odniesieniu do systemu przeciwdziałania poważnym awariom, elementy związane z wymaganiami prawnymi oraz o bazę dotyczącą substancji niebezpiecznych wspierającą pracodawców i organy kontrolno-nadzorcze w celu prawidłowej oceny zagrożenia poważną awarią przemysłową (pożaru, wybuchu i uwolnienia substancji niebezpiecznych). Duże zainteresowanie serwisem nt. przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym (rzędu 100 tysięcy wejść rocznie) stwarza możliwość dotarcia do dużej liczby odbiorców.

Grupa 6 (zadania służb państwowych):

Narzędzia edukacyjne i wspomagające zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy

- Podstawowym celem szkoleń rozwijanych i oferowanych przez Centrum Edukacyjne CIOP-PIB będzie dostarczanie wiedzy i uświadomienie uczestnikom (menedżerom i pracownikom) problemów związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy (ochrona zdrowia, czynniki ryzyka, prewencja chorób i wypadków), w tym w obszarze alternatywnych form pracy.
- Trwająca wiele miesięcy pandemia oraz możliwość powtórzenia się związanych z nią podobnych zagrożeń ma konsekwencje dla organizacji życia, w tym życia zawodowego. Sytuacja ta wymaga zastosowania nowych, alternatywnych form pracy, takich jak praca zdalna. Nagłe ograniczenie możliwości edukowania do form *online* uświadomiło organizatorom edukacji wiele ograniczeń w zdobywaniu przez osoby uczące się umiejętności praktycznych, kluczowych dla podjęcia efektywnych działań w obszarze poprawy warunków i bezpieczeństwa pracy. Niezbędne jest więc takie zaplanowanie edukacji, zwłaszcza specjalistycznej, aby realizować cele związane ze zdobywaniem umiejętności praktycznych. Wymaga to przede wszystkim nowego zaprojektowania zajęć praktycznych i zastosowania skuteczniejszych form przekazu treści. Uwzględnić należy nie tylko ograniczenia wynikające z edukacji zdalnej, ale także to, że zadania praktyczne będą adresowane do indywidualnego uczestnika. W związku z tym, nowego zaprojektowania wymagają wszystkie zajęcia ukierunkowane na aktywizację uczestnika. W tym celu niezbędne jest przygotowanie zajęć praktycznych, wizualizacji, nagrań filmowych, a także symulacji stanowisk pracy z wykorzystaniem technik rzeczywistości wirtualnej. Takiego opracowania zajęć wymagają programy szkoleń specjalistycznych i studiów podyplomowych, z których korzystają organizatorzy edukacji i uczestnicy z całej Polski.

- Celem innego zadania w tej grupie będzie zapewnienie uczestnikom edukacji z zakresu bezpiecznych zachowań we wszystkich środowiskach życia oraz na wszystkich poziomach edukacji dzieci, młodzieży i dorosłych w Polsce. Zostaną opracowane nowoczesne materiały edukacyjne, uwzględniające aktualną wiedzę oraz zwracające uwagę na konsekwencje dla bezpieczeństwa i higieny pracy wynikające z wprowadzania zmian w procesach produkcyjnych i technologicznych, a także z nowych sposobów pracy i roli ludzi w inteligentnych fabrykach Przemysłu 4.0. Materiały dydaktyczne będą uwzględniać również zmiany programowe i strukturalne szkolnictwa. Zastosowane w procesie edukacji będą wpływać na kształtowanie bezpiecznych zachowań we wszystkich środowiskach życia i pracy, a także umożliwić prowadzenie edukacji zgodnie ze standardami obowiązującymi na wszystkich jej poziomach.
- Ze względu na dynamiczny rozwój technologii produkcji oraz zmiany w formach świadczenia pracy istotnym będzie zapewnienie wsparcia informatycznego działaniom edukacyjnym i szkoleniowym w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii prowadzonym w CIOP-PIB. Proponowane zadanie będzie obejmowało między innymi wspomaganie szkoleń prowadzonych metodą edukacji na odległość (z wykorzystaniem Internetu) za pomocą prawidłowo funkcjonującego oraz modernizowanego środowiska informatycznego, a także adaptację do formy elektronicznej (poprzez dostosowywanie/aktualizowanie) obecnie wykorzystywanych lub nowo opracowywanych treści edukacyjnych z dziedziny bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii, w tym przeznaczonych do wykorzystania w ramach systemu edukacji szkolnej. Ponadto istotnymi kwestiami będą: zapewnienie upowszechniania wśród studentów i środowisk pracowniczych materiałów szkoleniowych, poprzez zapewnienie swobodnego dostępu do treści za pośrednictwem Internetu, a także adaptacja tych treści do wykorzystania w programie edukacji ustawicznej społeczeństwa w zakresie bezpiecznych i przyjaznych dla zdrowia warunków pracy.
- Oprócz zadań ukierunkowanych na tworzenie nowych programów edukacyjnych i materiałów dydaktycznych oraz wdrażanie nowych form organizacji szkoleń konieczne są 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 podjęcie realizacji w ramach grupy 6. zadania dotyczącego utrzymywania i rozwoju 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 sieci Regionalnych Ośrodków BHP.

- Równie celowym będzie podjęcie działań w zakresie udostępnienia informatycznego wsparcia dla przedsiębiorstw (zwłaszcza mikro- i małych) w działaniach na rzecz poprawy stanu bezpieczeństwa i higieny pracy za pomocą oprogramowania komputerowego, a także poprzez zamieszczenie w portalu Instytutu aktualnych i łatwych w użytkowaniu interaktywnych aplikacji internetowych wspomagających prowadzenie działań z tego zakresu. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez modernizację aplikacji dotychczas udostępnionych w portalu CIOP-PIB oraz aktualizację zawartości poszczególnych baz danych zgodnie z uwagami zgłaszanymi przez użytkowników portalu. Planuje się również aktualizację stacjonarnego oprogramowania komputerowego, wspomagającego prowadzenie działań z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz upowszechnianie go wśród mikro- i małych przedsiębiorstw.
- Planowane jest również upowszechnianie wśród polskich przedsiębiorstw wieloplatformowego systemu oprogramowania komputerowego STER, wspomagającego zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy, zgodnego z aktualnym stanem prawnym, postępem technicznym oraz najnowszą wiedzą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Program ten może być wykorzystywany na różnych platformach sprzętowych (komputery stacjonarne, komputery przenośne, tablety, itp.). Działania obejmą również aktualizowanie i rozszerzanie o nowe funkcje istniejącego wieloplatformowego systemu oprogramowania komputerowego, odwołującego się do baz danych, wspomagającego zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy oraz utrzymywanie dokumentacji w tym zakresie, które jest wdrożone i wykorzystywane w przedsiębiorstwach i jednostkach organizacyjnych na terenie całej Polski.
- Poprawa warunków pracy i jej jakości w zmieniającym się świecie pracy wymaga stałego rozwoju i doskonalenia metod zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ich odpowiednie dostosowywanie do otoczenia zewnętrznego i wewnętrznego organizacji wpływa zarówno na osiągnięty poziom bezpieczeństwa i higieny pracy, jak i na jej produktywność. Podkreśla się to w treści wytycznych i norm ustanowionych na poziomie międzynarodowym, w tym w normie ISO 45001 formułującej wymagania i wytyczne dla systemów zarządzania bhp. Stałe doskonalenie procesów zarządzania bhp z uwzględnieniem nowej wiedzy na temat najskuteczniejszych rozwiązań, których wdrożenie skutkuje poprawą stanu bhp i warunków pracy oraz zwiększa zdolność do pracy, wymaga pozyskiwania aktualnych informacji o tych rozwiązaniach. Jednym z najskuteczniejszych środków stosowanych do dostarczania takich informacji są platformy internetowe, na których prezentowane być mogą najważniejsze i aktualne zagadnienia i które mogą również spełniać zadania edukacyjne.

- Skuteczność zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwie jest w dużej mierze uwarunkowana poziomem zaufania pracowników do kierownictwa. Biorąc to pod uwagę w programie zaplanowano realizację prac skierowanych na opracowanie metod i narzędzia komputerowego mających na celu wspomaganie diagnozowania i monitorowania poziomu zaufania pracowników oraz jego zwiększanie poprzez doskonalenie wybranych procesów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy o kluczowym wpływie na poziom tego zaufania.
- Biorąc pod uwagę wzrastające potrzeby w zakresie udostępniania informacji nt. realizacji szkoleń dotyczących zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, celowe jest podjęcie zadania mającego na celu opracowanie platformy wspierającej rozwój kompetencji w zakresie systemowego zarządzania bhp, na której zostaną udostępnione specjalnie opracowane pakiety szkoleń e-learningowych, o różnym poziomie zaawansowania, dotyczące zasad systemowego zarządzania bhp, nowych metod i narzędzi zarządzania, społecznej odpowiedzialności w zarządzaniu bhp, ogólnych zasad oceny ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy, badania wypadków przy pracy, rejestrowania wypadków przy pracy i badania warunków pracy, a także informacji i narzędzi wspierających działania przedsiębiorstw w zakresie doskonalenia procesów zarządzania bhp, wdrażania społecznie odpowiedzialnego zarządzania bhp oraz wdrażania nowych metod zarządzania bhp, dostosowanych do potrzeb zmieniającego się świata pracy.
- Kierunkiem prac w obszarze edukacji i szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy będzie też opracowanie innowacyjnych aplikacji szkoleniowych na bazie technologii rzeczywistości wirtualnej (VR) oraz wzbogaconej (AR), dostosowanych do potrzeb różnych grup zawodowych, co stanowi odpowiedź na wyzwania wynikające z wdrażania koncepcji Przemysłu 4.0. Nową kategorię takich systemów szkoleniowych będą stanowić aplikacje przeznaczone dla menedżerów i specjalistów, których celem będzie kształtowanie nowych umiejętności, kompetencji menedżerskich oraz doskonalenie umiejętności współpracy i komunikacji ze współpracownikami w działaniach rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy.
- 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, np. w górnictwie. Podstawą każdej symulacji szkoleniowej jest scenariusz opisujący przebieg wykonywanej pracy, który ma na ogół charakter liniowy z niewielką liczbą wariantów. Efektem tego jest to, że osoba szkolona stosunkowo szybko może poznać wszystkie elementy scenariusza, a dalsze szkolenie nie będzie miało już tak silnego wpływu. Szkolenie staje się odtwórcze i przestaje wymagać rozwijania takich umiejętności, jak uważność w miejscu pracy oraz rozpoznawania oznak ewentualnego zagrożenia.

- Rozwiązaniem tego problemu może być innowacyjne zastosowanie algorytmów samouczących się do modyfikowania w czasie rzeczywistym scenariusza przebiegu szkolenia (a więc w pewnym sensie tworzenia nowych wariantów scenariuszy) w sposób adaptacyjny, dostosowujący się do czynności wykonywanych przez osobę szkoloną, np. poprzez tworzenie (dodawanie) nieoczekiwanych w danym momencie przez osobę szkoloną nowych zagrożeń, które mogą pojawić się na danym stanowisku pracy. Funkcjonowanie tego typu rozwiązań zostanie przetestowane na przykładzie różnych aplikacji szkoleniowych, powiązanych z wymaganiami Przemysłu 4.0 i przeznaczonych dla branż o szczególnie dużej liczbie wypadków, takich jak budownictwo, górnictwo i transport wewnątrzzakładowy.
- Specyficznym zagadnieniem, wskazującym na konieczność skutecznych działań szkoleniowych, jest zapobieganie zagrożeniom występującym w związku z kierowaniem nowoczesnymi pojazdami drogowymi i w zmieniających się warunkach ruchu drogowego. Coraz więcej źródeł sugeruje, że rozproszenie uwagi podczas prowadzenia pojazdu, w szczególności przez urządzenia mobilne, takie jak smartfony, ale także systemy elektroniczne zintegrowane z pojazdami, jest głównym czynnikiem powodującym wypadki. Badania wykazały, że ryzyko udziału w wypadku wzrasta ponad 12-krotnie podczas wybierania numeru i ponad 6-krotnie podczas wysyłania SMS-ów. Stwierdzono, że odwrócenie uwagi jest przyczyną 10–30% wypadków drogowych.
- Jednym ze sposobów wpływania na zachowania bezpieczne na drodze jest zwiększanie wiedzy i doświadczenia kierowców w obszarze uwarunkowań bezpiecznych zachowań, popełniania błędów i przewinień oraz promowanie zasad bezpiecznej jazdy. Połączenie celów praktycznych (działania edukacyjne) z badawczymi (badania behawioralne kierowców) dają możliwość osiągnięcia produktów wdrożeniowych i realizacji celów naukowych (publikacje). Biorąc powyższe pod uwagę, efektem praktycznym zadania będzie powstanie centrum diagnostyczno-szkoleniowego oraz opracowanie nowoczesnych materiałów edukacyjnych (m.in.: narzędzia i ćwiczenia z wykorzystaniem technik rzeczywistości wirtualnej i filmów oraz poradniki dla kierowców zawodowych i instruktorów jazdy).
- Wymagania zawarte w aktach prawnych (Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz. U. z 1998 r. poz. 973) oraz Dyrektywa Rady z dnia 29 maja 1990 r. w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe (piąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 87/391/EWG) (90/270/EWG)) znacznie odstają od realiów. Odnoszą się do przestarzałych technologii,

a nie obejmują stanowisk pracy przy laptopach, tabletach, smartfonach, stanowisk pracy zdalnej, stanowisk obsługi maszyn (obrabiarek) czy też nowinek technologicznych: inteligentnych okularów, rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej. Aktualnie trwają prace nad aktualizacją dyrektywy 90/270/EWG, co na przestrzeni najbliższych lat będzie skutkowało koniecznością zmian także przepisów polskich. Dlatego też konieczne jest opracowanie zasad organizacji nowoczesnych stanowisk pracy przy komputerze w oparciu o badania naukowe. W ramach proponowanego zadania zostaną przeprowadzone badania w zakresie obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego, wzroku oraz obciążenia psychicznego, związanego z pracą przy monitorach różnego typu. W efekcie zostaną opracowane zasady organizacji nowoczesnych stanowisk pracy przy komputerze pod kątem aktualizacji przepisów prawnych, a także pakiet edukacyjny dla pracodawców i pracowników (w tym osób o specyficznych potrzebach) dotyczący tej tematyki. Innym specyficznym obszarem wymagającym skutecznych rozwiązań w zakresie podnoszenia umiejętności pracowników w kontekście bezpieczeństwa pracy jest praca na wysokości, która wymaga zarówno odpowiedniego zabezpieczenia, jak i zaplanowania działań mających na celu pomoc pracownikowi w sytuacjach niebezpiecznych. Sytuacja taka to nie tylko powstrzymanie spadania, ale także reakcja na zasłabnięcie pracownika, czy awarię sprzętu ochronnego. W takich przypadkach niezbędna jest natychmiastowa ewakuacja i pomoc poszkodowanemu. Niestety, bardzo często procedury ewakuacyjne nie są przygotowane i stosowane, a dostęp do pracownika zajmuje dużo czasu lub sama informacja o potrzebie udzielenia pomocy dociera do ratowników z opóźnieniem. Z tego względu istnieje potrzeba przygotowania odpowiednich narzędzi edukacyjnych (i materiałów szkoleniowych) dotyczących ewakuacji z wysokości. Materiały te zostaną przygotowane w postaci aplikacji mobilnej. Takie narzędzie znacznie poprawi poziom bezpieczeństwa osób pracujących na wysokości.

- Szczególnego podejścia wymaga zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy w służbach prowadzących działania ratownicze, do których należy Państwowa Straż Pożarna. Szeroki zakres zadań realizowanych w szkodliwym i szybko zmieniającym się środowisku pracy i w bezpośredniej strefie zagrożenia, wymaga resilientnego podejścia do zarządzania ryzykiem zawodowym. Ryzyko to jest związane zarówno z zagrożeniami występującymi w materialnym środowisku pracy, które podczas akcji ratowniczej może ulegać dynamicznym zmianom, jak i z zagrożeniami w psychospołecznym środowisku pracy, które pozostają na ogół stałe w dłuższych okresach czasu, przy czym na kształtowanie świadomości i postaw wobec zagrożeń wpływają przede wszystkim czynniki organizacyjne i psychospołeczne. Świadomość wpływu tych czynników zarówno na podejmowane podczas akcji ratowniczej działania, jak i jakość życia, jest niezbędnym

elementem kształtowania postaw ratowników wobec zagrożeń oraz doskonalenia organizacji ich pracy.

Biorąc powyższe pod uwagę, celowym będzie kształtowanie świadomości i postaw wobec zagrożeń w ramach zarządzania bhp w jednostkach straży pożarnej prowadzących działania ratownicze. W ramach planowanych działań zostaną zidentyfikowane czynniki środowiska pracy i życia wpływające na jakość życia oraz postawy wobec zagrożeń oraz zaprojektowane i przeprowadzone działania (jak np. samoocena warunków pracy, postaw wobec zagrożeń, obszarów wymagających poprawy, działania edukacyjne) skierowane na ich poprawę.

- Inne działania skierowane do tej samej grupy odbiorców końcowych będą obejmowały opracowanie materiałów szkoleniowych dla strażaków, wspomagających ich w bezpiecznym stosowaniu odzieży ochronnej w celu zmniejszenia ryzyka związanego z kumulowaniem się szkodliwych substancji chemicznych na tej odzieży. Podczas działań ratowniczych strażacy są bowiem narażeni nie tylko na płomień i promieniowanie cieplne, ale również na działanie szkodliwych substancji chemicznych uwalnianych w trakcie pożarów. W zależności od warunków działań ratowniczych, poziom ekspozycji na substancje chemiczne jest zróżnicowany. Substancje chemiczne są adsorbowane w sprzęcie wykorzystywanym przez strażaków oraz w stosowanych przez nich środkach ochrony indywidualnej i ochronnej. Substancje te nie są obojętne dla zdrowia pracownika i mogą pozostawiać swój trwały ślad w organizmie poprzez działanie mutagenne i kancerogenne. Użytkowanie odzieży ochronnej przez strażaków, bez zachowania odpowiednich procedur, powoduje odkładanie się szkodliwych substancji chemicznych w strukturze materiałów.
- Opracowanie narzędzi edukacyjnych w formie materiałów szkoleniowych dla strażaków w zakresie bezpiecznego stosowania odzieży ochronnej, pozwoli na zmniejszenie ryzyka związanego z kumulowaniem się substancji chemicznych i promowanie dobrych praktyk. Opracowanie sposobu postępowania z odzieżą ochronną przy jej wielokrotnym użytkowaniu zwiększy bezpieczeństwo strażaków, którzy z racji wykonywanej pracy mają bezpośredni kontakt z substancjami powstającymi podczas spalania i osadzającymi się na odzieży.

Grupa 7. (zadania służb państwowych):

Transfer wiedzy przez wydawnictwa, przedsięwzięcia upowszechniające i media społecznościowe

Działalność wydawnicza Instytutu służy zarówno prezentowaniu i szerokiemu upowszechnianiu wyników prac naukowo-badawczych dotyczących bezpieczeństwa pracy i ergonomii, jak i kreowaniu kultury bezpieczeństwa oraz świadomości społecznej o zagrożeniach zawodowych, potrzebie i metodach skutecznej profilaktyki, udostępnianiu naukowych podstaw rozpoznawania i oceny zagrożeń oraz upowszechnianiu sposobów i rozwiązań eliminujących lub ograniczających ich przyczyny i skutki. Kontynuowanie aktywnej działalności wydawniczej Instytutu przyczyni się do szerokiego upowszechniania problematyki ergonomii, bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia oraz wyników prac badawczych i rozwojowych wykonywanych w CIOP-PIB.

- Planowane jest zatem dalsze opracowywanie i wydawanie międzynarodowego czasopisma naukowego "International Journal of Occupational Safety and Ergonomics" (JOSE). Kwartalnik ten jest upowszechniany wśród odbiorców w Polsce i na świecie, a jego celem jest prezentacja wyników badań naukowych dotyczących ergonomii i bezpieczeństwa w miejscu pracy. Jest on wydawany we współpracy z uznanym w świecie międzynarodowym wydawcą Taylor & Francis, której efektem jest rosnący wskaźnik Impact Factor – obecnie wynoszący 2,14.
- Drugim z kwartalników, którego dalsze wydawanie przez CIOP-PIB jest planowane w kolejnych latach, jest czasopismo pn. „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy”. Jest to kwartalnik Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy, wydawany od 1985 r. Przedstawiane w nim są treści dotyczące tworzenia i uaktualniania naukowych podstaw do ustalania kryteriów zdrowia i oceny ryzyka zawodowego – wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS) i natężeń (NDN) czynników szkodliwych dla zdrowia, będących podstawą odpowiednich rozporządzeń ministra właściwego ds. pracy oraz ministra właściwego ds. zdrowia, a także są udostępniane najnowsze wyniki badań naukowych krajowych i zagranicznych o zagrożeniach szkodliwymi i niebezpiecznymi czynnikami chemicznymi i fizycznymi w środowisku pracy, metody ich wykrywania i oceny oraz ich negatywny wpływ na organizm człowieka. Z kwartalnika korzystają przede wszystkim służby kontrolne, dla których stanowi kryterium odniesienia w zakresie wartości dopuszczalnych, ale też pracownicy służby bhp.
- Trzecim z wydawanych przez CIOP-PIB czasopism jest miesięcznik „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka”. To unikalne w skali kraju czasopismo, w którym od 50 lat są publikowane treści o charakterze zarówno naukowym, jak i popularnonaukowym, publicystycznym i informacyjnym. Docierając do przedstawicieli zarówno nauki, jak

i praktyki, pozwala na stały rozwój kultury bezpieczeństwa pracy oraz świadomości społecznej w zakresie zdrowotnych, prawnych i ekonomicznych skutków zagrożeń zawodowych.

- Poza czasopismami, w Instytucie planowane jest też kontynuowanie wydawania (przede wszystkim do udostępniania w postaci elektronicznej) różnego rodzaju wydawnictw naukowych i popularnonaukowych o charakterze interdyscyplinarnym – a więc takich, jak: monografie naukowe, broszury, poradniki, zalecenia, wytyczne czy materiały informacyjne i promocyjne, sprawozdawcze. Wydawnictwa będą opracowywane na podstawie dostępnej wiedzy i wyników prowadzonych badań i przeznaczone dla szerokiego kręgu odbiorców.

Należy również zauważyć, że w związku z pojawieniem się – wynikającej z rozwoju sytuacji geopolitycznej i społecznej – zmian w strukturze demograficznej Polski, będących skutkiem napływu dużej liczby obywateli Ukrainy, koniecznością staje się upowszechnianie treści dotyczących zasad bezpiecznej i higienicznej pracy oraz ergonomii nie tylko w języku polskim, ale również w języku ukraińskim. W odpowiedzi na tę potrzebę wybrane publikacje, będące rezultatami zadań VI programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy zostaną wydane w postaci dwujęzycznej.

Wszystkie wydawnictwa będą poddawane ocenie merytorycznej i profesjonalnemu opracowaniu edytorskiemu. Wydawnictwa Instytutu służą popularyzowaniu wiedzy i zwiększaniu społecznego zainteresowania problematyką bezpieczeństwa pracy. Będą prezentowane na konferencjach, seminariach, targach i wystawach organizowanych przez Instytut oraz podczas innych przedsięwzięć tego rodzaju, w których będą uczestniczyli pracownicy Instytutu. Oferta wydawnicza będzie kierowana też do bibliotek oraz księgarń w całym kraju, także internetowych.

- Udostępnianie i upowszechnianie wiarygodnych i aktualnych zasobów informacyjnych z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii stanowić będzie istotny element transferu wiedzy naukowej i specjalistycznej do społeczeństwa, w szczególności specjalistów ds. bhp. Realizacja zadań proponowanych do realizacji w tym zakresie obejmie gromadzenie i udostępnianie dziedzinowych zasobów informacyjnych z wykorzystaniem bazy bibliograficznej specjalistycznego piśmiennictwa z dziedziny bezpieczeństwa pracy i ergonomii, systematyczny przegląd tematyczny krajowych i międzynarodowych zasobów informacyjnych, identyfikację i upowszechnianie tematyki priorytetowej w obszarze bezpieczeństwa pracy, stanu bezpieczeństwa pracy oraz metod prewencji.
- Baza bibliograficzna obejmować będzie m.in. wybrane, najnowsze artykuły z czasopism krajowych oraz zagranicznych, zarówno naukowych jak i specjalistycznych,

w tym również ukierunkowanych na praktykę w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, utrzymanie i aktualizację zasobów terminologii specjalistycznej. Zakres tych zadań obejmuje także tworzenie tematycznych zestawień piśmiennictwa oraz materiałów informacyjnych, doskonalenie wyszukiwania informacji dziedzinowej poprzez zastosowanie narzędzi wyszukiwawczych. Przewiduje się współpracę z jednostkami wspomagającymi upowszechnianie informacji o zasobach, udostępnianie i promowanie zasobów (m.in. NUKAT, Biblioteka Narodowa – Polona dla bibliotek), z dostawcami oprogramowania i usług dostępu do zasobów, a także współpracę ze środowiskiem użytkowników informacji, rozwój kontaktów i form wymiany informacji, badanie potrzeb informacyjnych odbiorców informacji dziedzinowej w aspekcie zmian zachodzących w środowisku pracy.

- Ponadto istotnym działaniem będzie prowadzenie analiz naukowych, umożliwiających poszukiwanie i wskazywanie sposobów na zwiększenie międzynarodowego zasięgu oddziaływania wyników badań naukowych (CIOP-PIB), prezentowanych w publikacjach naukowych indeksowanych w kontrolowanych zbiorach informacji (bazach bibliograficzno-abstraktowych, platformach wydawnictw, np.: Springer, Taylor&Francis). Przewiduje się 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.
- Zagadnienia bezpieczeństwa pracowników są często lekceważone, a tematyka ta nie jest odpowiednio doceniana. Dodatkową trudność w jej upowszechnianiu stanowi nieskuteczne docieranie z informacjami do adresatów, zwłaszcza do mikro, małych i średnich przedsiębiorstw, które są najliczniejszą i na ogół najslabszą ekonomicznie grupą na rynku. Dlatego też rzetelna, ale dostępna nieodpłatnie wiedza przekazywana za pomocą ogólnie dostępnych mediów społecznościowych (*FB, Twitter, YouTube*) oraz innych środków komunikacji elektronicznej (*Newsletter*) może być dla tych firm jedyną swobodnie dostępną pomocą w utrzymaniu bezpiecznych i higienicznych warunków pracy w szybko zmieniającym się środowisku. Aktualność przekazywanej wiedzy będzie gwarantowała ścisła współpraca w jej pozyskiwaniu zarówno z Europejską Agencją Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, jak i korzystanie z aktualnych źródeł krajowych i zagranicznych.
- Podczas pandemii COVID-19 zaistniał obowiązek noszenia półmasek filtrujących – zarówno wśród służb medycznych, jak i przez użytkowników prywatnych w życiu codziennym. Zaobserwowano ogromny brak wiedzy i świadomości wśród społeczeństwa w zakresie użytkowania, stosowania oraz konserwacji i utylizacji półmasek. W związku

z powyższym za niezbędne należy uznać przeprowadzenie kampanii informacyjnej dotyczącej właściwego użytkowania filtrującego sprzętu ochrony układu oddechowego w środowisku pracy i życia codziennego. Celem zadań o tej tematyce będzie opracowanie i przygotowanie spotów informacyjnych, banerów na strony internetowe, ulotek i plakatów informacyjnych oraz multimedialnych materiałów informacyjnych do upowszechniania w mediach społecznościowych.

- Problem niewystarczającej widzialności istnieje zarówno w sferze zawodowej (np. branża budowlana, transport, logistyka), jak i pozazawodowej (np. podczas korzystania z nowych form pojazdów miejskich typu hulajnogi elektryczne, segwaye czy miniskutery). Szczególnie w sferze pozazawodowej, środki ochrony indywidualnej (ŚOI) o zwiększonej widzialności są wciąż zbyt rzadko stosowane przez społeczeństwo. Do zwiększenia motywacji do stosowania tego rodzaju ŚOI może przyczynić się wykorzystanie technologii kreatywnych. Stworzenie innowacyjnych narzędzi edukacyjnych (np. edukacyjne gry wideo) przyczyni się do zwiększenia świadomości na temat odzieży i akcesoriów o zwiększonej widzialności oraz do stosowania tych ŚOI przez szerszą grupę społeczeństwa, w tym dzieci i młodzież. Zachętą do stosowania ŚOI o zwiększonej widzialności jest również podniesienie ich walorów estetycznych poprzez wprowadzenie nowych, atrakcyjnych wzorniczo rozwiązań poprawiających widzialność, ulepszonych pod względem formy, jak i technologii w stosunku do rozwiązań obecnie dostępnych na rynku, przy jednoczesnym uwzględnieniu aspektów funkcjonalno-ergonomicznych i ochronnych.
- W realizacji zadań, których celem jest wzrost świadomości i wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników i pracodawców, szczególnie ważną rolę pełni współpraca z przemysłem oraz organizacjami oferującymi przedsiębiorstwom usługi w trybie komercyjnym. Współpraca ta do tej pory jest realizowana z sukcesem poprzez koordynowanie przez CIOP-PIB wielu struktur sieciowych stworzonych do różnych celów lub z różnych podmiotów. Obecnie należą do nich: Sieć Ekspertów ds. BHP, Sieć Ekspertów Branżowych, Sieć Ekspertów ds. Osób Niepełnosprawnych, Forum Liderów Bezpiecznej Pracy oraz sieć Regionalnych Ośrodków BHP. Kontynuowanie współpracy z przedsiębiorstwami należącymi do struktur sieciowych bezpieczeństwa i ochrony zdrowia będzie służyć ułatwieniu kontaktów ze specjalistami w rozwiązywaniu problemów w tej dziedzinie - co pozwala na zwielokrotnienie efektów upowszechniania wyników programu wśród przedsiębiorstw.
- Istotą budowy kultury bezpieczeństwa w społeczeństwie jest stała działalność upowszechniająca zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy. Działalność ta wykorzystuje różne formy i środki docierania do pracowników i pracodawców. Należą do nich informacyjne kampanie społeczne, targi, konferencje, seminaria, ale także konkursy i

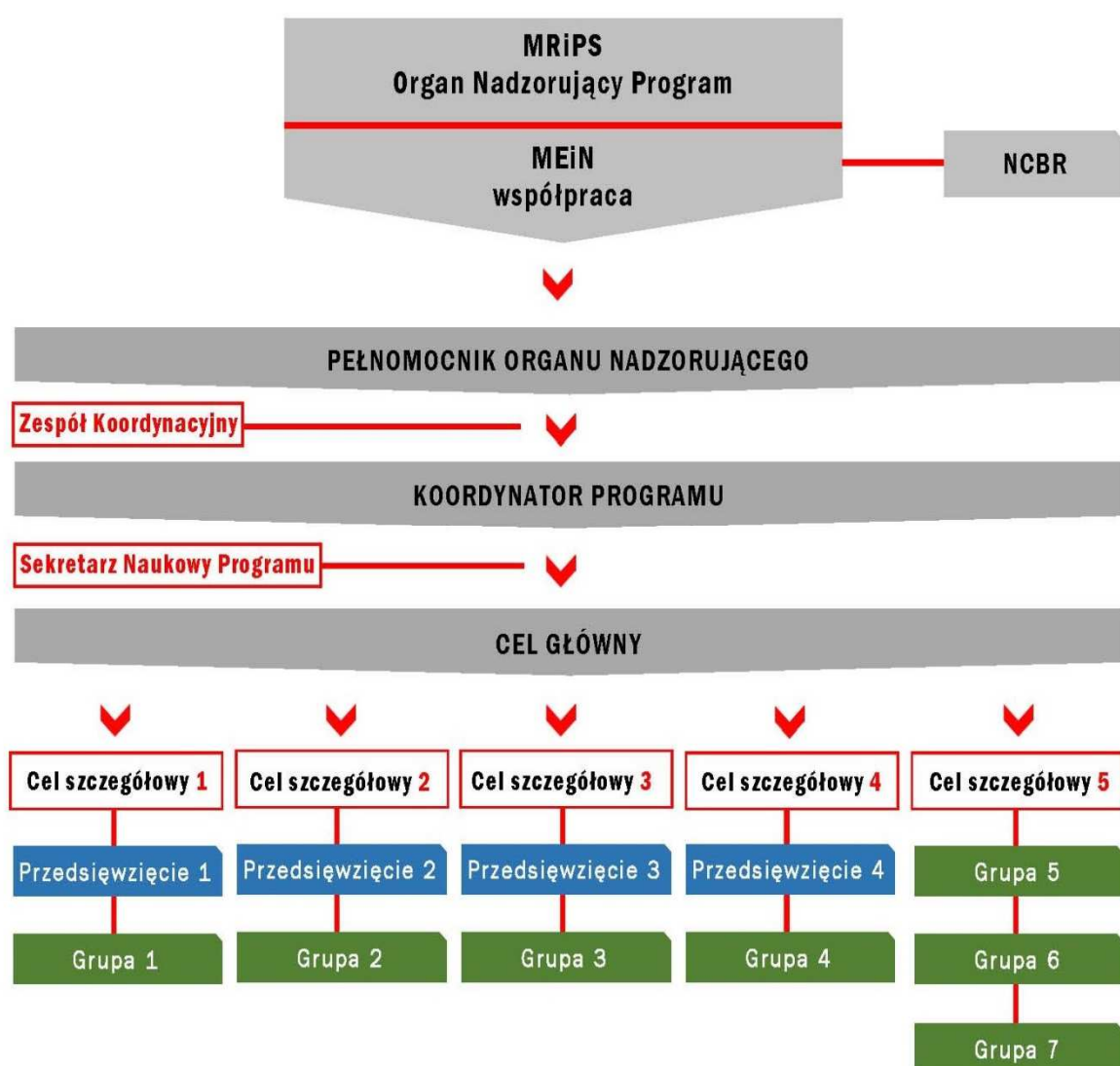
wystawy. Te ostatnie przedsięwzięcia są kierowane również do dzieci i młodzieży, traktowanych jako przyszłych uczestników rynku pracy. Zarówno młodzież, jak i młodzi pracownicy chętnie korzystają z aplikacji na urządzenia mobilne lub komputery, dlatego istotnym elementem budowy kultury bezpieczeństwa będą aplikacje przeznaczone dla określonych branż lub adresatów, ułatwiające dostosowanie warunków pracy do zaleceń i obowiązujących przepisów.

- W celu wprowadzania do praktyki społeczno-gospodarczej wyników programu niezbędne jest również podjęcie dodatkowych działań związanych z przygotowywaniem tych wyników do rzeczywistego wdrożenia, polegającym np. na wycenie technologii oraz określaniu poziomów gotowości technologicznej i rynkowej produktów programu, obsłudze umów i patentów (wraz z zapewnieniem finansowania ich utrzymywania), czy też organizowaniu spotkań z interesariuszami.
- Jednym z elementów zapewniających transfer wiedzy w obszarze innowacyjnych rozwiązań technicznych i organizacyjnych na rzecz poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników jest również wykorzystanie wiedzy generowanej w ramach organizacji międzynarodowych i międzynarodowych programów współpracy naukowej. Udział w międzynarodowych sieciach i organizacjach umożliwia gromadzenie i upowszechnianie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, dzielenie się informacjami, a także swobodny przepływ naukowców, rozwój kompetencji merytorycznych oraz wzmocnienie pozycji Instytutu na forum międzynarodowym. Ponadto wykorzystanie programów współpracy naukowej umożliwi zwiększenie udziału polskich naukowców w międzynarodowej współpracy badawczej poprzez udział w projektach finansowanych ze środków Unii Europejskiej.

IX. ZAŁOŻENIA SYSTEMU REALIZACJI I MONITOROWANIA VI 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 (poprzez jego agencję wykonawczą - Narodowe Centrum Badań i Rozwoju). Funkcję Koordynatora programu i Głównego Wykonawcy będzie pełnił Centralny Instytut Ochrony Pracy -Państwowy Instytut Badawczy.

Strukturę systemu zarządzania programem prezentuje poniższy schemat (Rysunek 12).



Rys. 12. Struktura systemu zarządzania VI 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 programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy powołany zostanie Zespół Koordynacyjny pełniący funkcję opiniotwórczo-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.

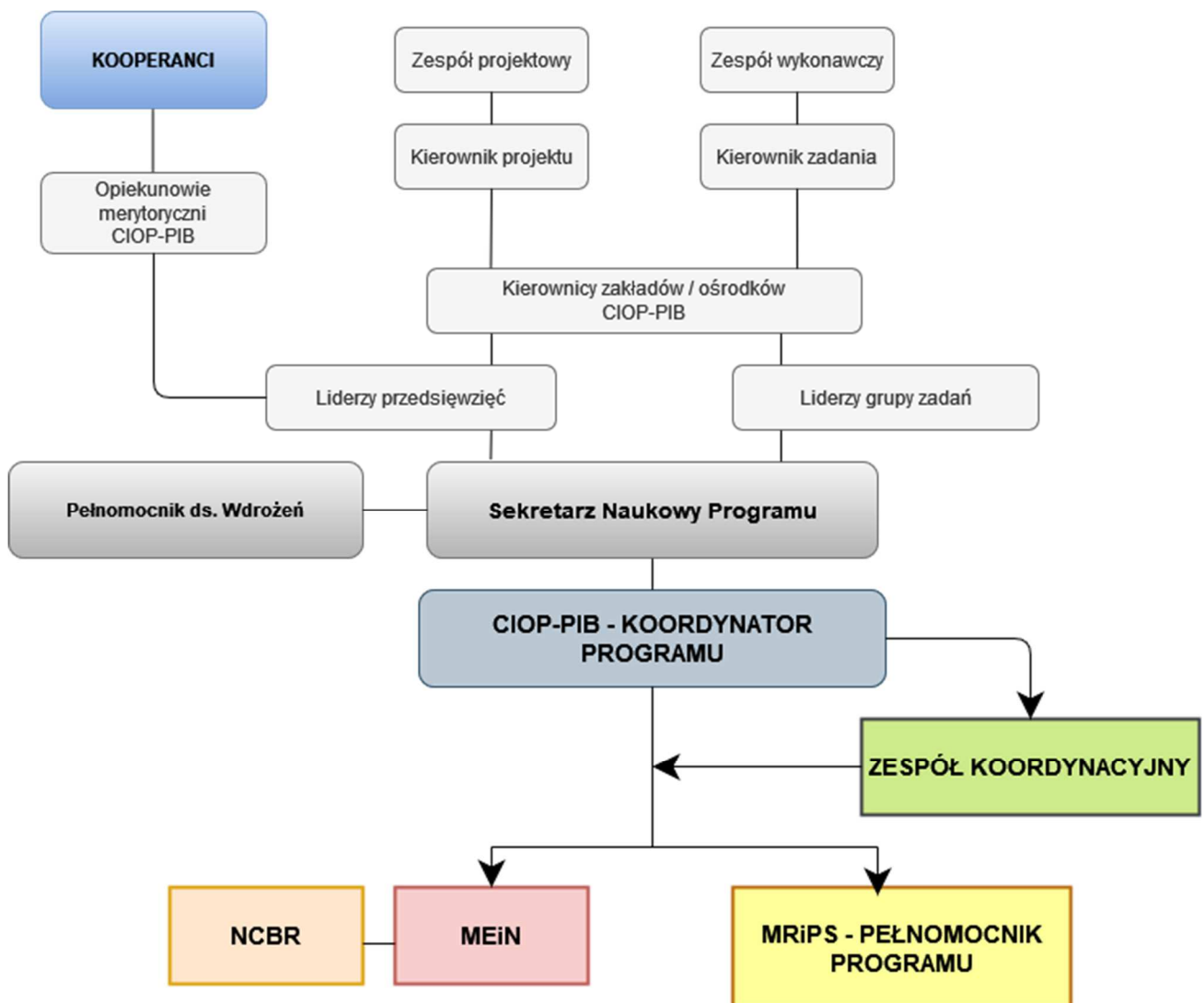
Posiedzenia Zespołu Koordynacyjnego będą odbywały się co najmniej raz w roku, a ich przedmiotem będzie ocena stanu wykonania zadań w zakresie służb państwowych oraz projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych Programu, zrealizowanych w poprzednim roku. Ocena będzie przedstawiana w formie 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 zarządzania Programem i jego monitorowania:

- 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. Będą oni monitorować na bieżąco przebieg realizacji etapów projektów na podstawie: kwartalnych informacji o stanie realizacji wskaźników, półrocznych informacji o stanie realizacji prac, złożonych sprawozdań i raportów, przygotowywać materiały merytoryczne dla komisji oceny (w tym opinia z wykonania etapu) oraz opiniować raporty roczne składane przez wykonawców w celu sporządzenia całościowego (ze wszystkich projektów) raportu rocznego z realizacji zadań i projektów. Ponadto opiekunowie merytoryczni będą odpowiedzialni za systematyczne 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.



Rys. 13. Struktura systemu raportowania w ramach VI etapu programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy

IX.1. Sprawozdawczość i monitoring

Celem sprawozdawczości i monitoringu jest:

- określenie, w jakim stopniu realizacji zadań i projektów przedkłada 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.

IX.1.1. Sprawozdawczość (*on-going*)

W ramach nadzoru programu przez Ministra Rodziny 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 raport końcowy) z części A i B programu, które będą obejmowały pełne informacje dotyczące koordynacji programu, określenia stanu merytorycznego zaawansowania wykonania prac w ramach zadań i projektów oraz realizacji założonych w programie wskaźników produktu, a także form 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 (zgodnie z Rys. 14).

Ponadto po zakończeniu każdego etapu realizacji programu kierownik zadania/projektu zobowiązany jest do sporządzenia sprawozdania etapowego (końcowego). 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.

Kolejnym etapem merytorycznej oceny prac zrealizowanych w ramach etapu będzie posiedzenie Komisji Oceny Pracy Naukowej, podczas którego kierownik zadania/projektu będzie miał okazję przedstawić 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 - poznać uwagi i oczekiwania potencjalnych użytkowników produktów programu.

Ponadto przedstawiona zostanie recenzja Sprawozdania. Z każdego posiedzenia KOPN sporządzany jest 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 przekazywane są do akceptacji Pełnomocnika Organu Nadzorującego program.

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 przedstawia NCBR kwartalne informacje nt. stopnia osiągnięcia zakładanych produktów programu.

IX.1.2. Monitoring (*ex-post*)

W ramach nadzoru programu przez Ministra Rodziny i Polityki Społecznej, sprawowanego przez Pełnomocnika Organu Nadzorującego, przez okres 5 lat po zakończeniu realizacji programu, Koordynator przekazuje corocznie informację nt. działań podjętych w celu osiągnięcia założonego wskaźnika rezultatu oraz zapewnienia wykorzystania efektów programu w praktyce społeczno-gospodarczej.

W ramach nadzoru programu przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju:

- po upływie 3 lat od daty zakończenia programu Koordynator Programu przedstawi NCBR Raport z zastosowania wyników (wskaźników rezultatu) programu (w części B) w praktyce,
- po upływie 5 lat od daty zakończenia programu Koordynator Programu przedstawi NCBR Raport *ex-post* z realizacji Programu w części B.

Szczegółowe obowiązki Koordynatora programu oraz kierowników zadań i projektów określą umowy zawarte pomiędzy: MRiPS i CIOP-PIB, NCBR i CIOP-PIB oraz wykonawcami zewnętrznymi projektów i CIOP-PIB.

IX.2. Współpraca z zewnętrznymi jednostkami naukowymi w ramach realizacji programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy

Struktura systemu zarządzania programem, jak i obowiązki sprawozdawcze Koordynatora programu implikują sposób monitorowania i weryfikacji przez CIOP-PIB prac naukowo-badawczych i rozwojowych prowadzonych przez inne jednostki naukowe biorące udział w programie. W celu zapewnienia terminowości systemu raportowania i zharmonizowania działań prowadzonych przez CIOP-PIB i zewnętrzne jednostki zaangażowane w realizację programu Koordynator wyznaczy dla każdego projektu prowadzonego przez podmiot zewnętrzny opiekuna merytorycznego ze strony Instytutu.

Do obowiązków opiekunów merytorycznych należeć będą:

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

Schemat monitorowania programu przedstawia Rys. 14.

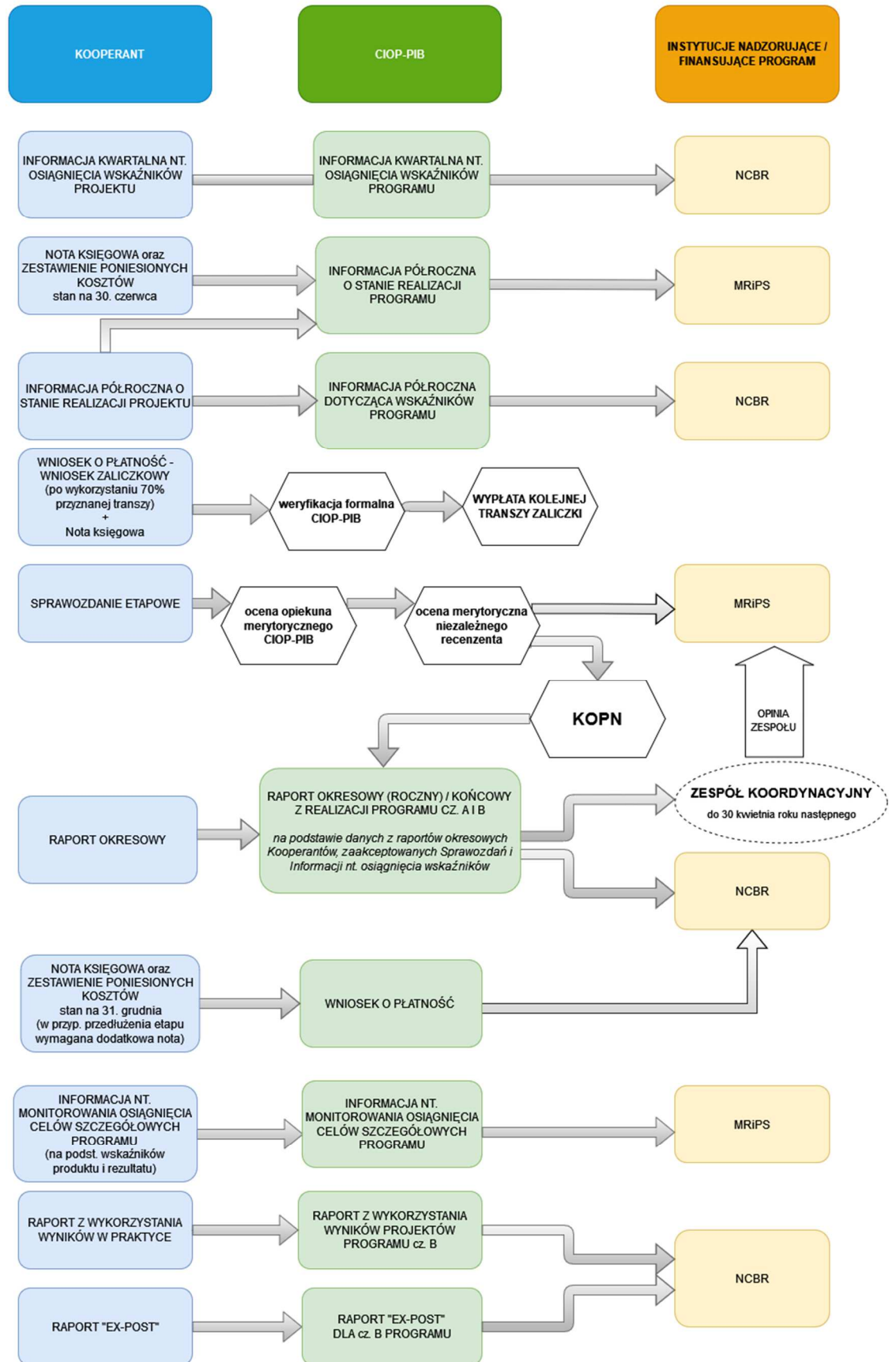
Do monitorowania realizacji projektów i zadań programu zastosowane będą wskaźniki produktów (produkty), ujęte w następujących grupach i ich podgrupach:

a) Rozwiązania prawne służące dostosowaniu prawa do wymagań dyrektyw UE i norm zharmonizowanych oraz wynikające z rozwoju wiedzy

- propozycje zmian w regulacjach prawnych
- projekty norm polskich (nowych i znowelizowanych)
- propozycje nowych lub nowelizacja normatywów higienicznych (NDS, NDN)

b) Rozwiązania służące ocenie zgodności parametrów środowiska pracy oraz wyrobów z wymaganiami dyrektyw UE i norm zharmonizowanych

- metody i procedury pomiaru parametrów środowiska pracy
- procedury badawcze do oceny zgodności wyrobów i inne procedury badawcze wprowadzone do oferty Instytutu
- stanowiska do oceny zgodności wyrobów i inne stanowiska badawcze wykorzystywane do celów świadczenia usług
- wzorcowane wyposażenie badawcze i pomiarowe.



Rys. 14. Struktura monitorowania VI etapu programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy

c) Rozwiązania organizacyjne dla przedsiębiorstw

- rozwiązania organizacyjne służące poprawie warunków pracy i narzędzia zarządzania bhp (listy kontrolne, diagnozy, raporty)
- metody oceny ryzyka zawodowego
- zalecenia i wytyczne w zakresie poprawy bhp

d) Rozwiązania techniczne służące identyfikowaniu zagrożeń i ograniczaniu ryzyka zawodowego

- dokumentacje techniczne dotyczące nowych rozwiązań technicznych
- modele laboratoryjne rozwiązań technicznych
- prototypy funkcjonalne rozwiązań technicznych
- zgłoszenie do ochrony prawnej (wzór użytkowy, patent)
- symulacje komputerowe VR i AR
- aplikacje desktopowe mobilne i webowe wspomagające zarządzanie bhp
- bazy danych

e) Rozwiązania służące rozwojowi edukacji i przekazywaniu wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony oraz upowszechnianiu wyników programu

- serwisy internetowe – nowe lub aktualizacja/rozbudowa istniejących (opracowane rozwiązania i treści)
- materiały szkoleniowe i narzędzia edukacyjne (treści złożone w Dziale Wydawnictw lub w Dziale Informatyki), w tym udostępnione w serwisie internetowym CIOP-PIB
- filmy lub animacje
- wydawnictwa zwarte (monografie, podręczniki, poradniki, broszury)
- publikacje naukowe - treści złożone w redakcjach czasopism
- publikacje popularnonaukowe - treści złożone w redakcjach czasopism
- materiały informacyjne i promocyjne
- referaty na konferencjach (w postaci prezentacji ustnej lub plakatowej)
- prezentacje na seminariach / warsztatach / szkoleniach

f) Działania służące upowszechnianiu wyników programu

- konkursy / wystawy – organizacja
- informacyjne kampanie społeczne - organizacja
- promocja wyników Programu na targach / wystawach / konkursach
- aplikacje mobilne i webowe wspomagające zarządzanie bhp - prace informatyczne
- bazy danych - prace informatyczne

- serwisy internetowe – nowe lub aktualizacja/rozbudowa istniejących - prace informatyczne
- materiały szkoleniowe i narzędzia edukacyjne - prace informatyczne
- materiały informacyjne / promocyjne prace informatyczne
- działalność wydawnicza CIOP-PIB (wydawanie czasopism)

Wskaźniki produktu, rezultatu i oddziaływania będą stanowiły podstawowe narzędzie skutecznego monitorowania programu. Koordynator programu zobowiązany będzie do prowadzenia monitorowania celów programu w okresie 5 lat po zakończeniu jego finansowania oraz przedstawiania wymaganych informacji i dokumentów do celów jego ewaluacji.

Zbiorcze zestawienie szacowanej liczby produktów w poszczególnych grupach produktów i działaniu służącemu upowszechnianiu wyników programu przedstawiono w tabeli 1. Potencjalne zmiany w obszarze tworzenia bezpiecznych warunków pracy, wynikające z opracowanych rozwiązań w programie są reprezentowane przez wskaźniki rezultatu przedstawione w tabeli 2. Zestawienie liczbowe powiązania ww. grup wskaźników z celami szczegółowymi programu przedstawiono w tabeli 3.

Tab. 1. Monitorowanie programu

PRODUKTY			SZACUNKOWA LICZBA:								cz. A i B
			cz. A - zadania w zakresie służb państwowych				cz. B - badania naukowe i prace rozwojowe				
Grupy	lp.	Podgrupy	2023	2024	2025	Σ	2023	2024	2025	Σ	
A) 'Rozwiązania prawne służące dostosowaniu prawa do wymagań dyrektyw UE i norm zharmonizowanych oraz wynikające z rozwoju wiedzy, w tym:	1	propozycje zmian w regulacjach prawnych									
	2	projekty norm polskich (nowych i znowelizowanych)	23	24	27	74	20	20	21	61	135
	3	propozycje nowych lub nowelizacja normatywów higienicznych (NDS, NDN)									
B) 'Rozwiązania służące ocenie zgodności parametrów środowiska pracy oraz wyrobów z wymaganiami dyrektyw UE i norm zharmonizowanych, w tym:	4	metody i procedury pomiaru parametrów środowiska pracy									
	5	procedury badawcze do oceny zgodności wyrobów i inne procedury badawcze wprowadzone do oferty Instytutu	7	9	3	19	17	17	15	49	68
	6	stanowiska do oceny zgodności wyrobów i inne stanowiska badawcze wykorzystywane do celów świadczenia usług									
	7	wzorcowane wyposażenie badawcze i pomiarowe	200	200	200	600	0	0	0	0	600
C) 'Rozwiązania organizacyjne dla przedsiębiorstw, w tym:	8	rozwiązania organizacyjne służące poprawie warunków pracy i narzędzia zarządzania bhp (listy kontrolne, diagnozy, raporty)	1	5	24	30	8	8	13	29	59
	9	metody oceny ryzyka zawodowego									
	10	zalecenia i wytyczne w zakresie poprawy bhp									
D) 'Rozwiązania techniczne służące identyfikowaniu zagrożeń i ograniczaniu ryzyka zawodowego, w tym:	11	dokumentacje techniczne dotyczące nowych rozwiązań technicznych									
	12	modele laboratoryjne rozwiązań technicznych									
	13	prototypy funkcjonalne rozwiązań technicznych									
	14	zgłoszenie do ochrony prawnej (wzór użytkowy, patent)	4	2	18	24	6	17	61	84	108
	15	symulacje komputerowe VR i AR									
	16	aplikacje mobilne i webowe wspomagające zarządzanie bhp									

PRODUKTY			SZACUNKOWA LICZBA:							cz. A i B	
			cz. A - zadania w zakresie służb państwowych				cz. B - badania naukowe i prace rozwojowe				
Grupy	lp.	Podgrupy	2023	2024	2025	Σ	2023	2024	2025	Σ	
	17	bazy danych									
E) 'Rozwiązania służące rozwojowi edukacji, przekazywaniu wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz upowszechnianiu wyników programu, w tym:	18	serwisy internetowe – nowe lub aktualizacja/rozbudowa istniejących (opracowane rozwiązania i treści)									
	19	materiały szkoleniowe i narzędzia edukacyjne (treści złożone w Dziale Wydawnictw lub w Dziale Informatyki), w tym udostępnione w serwisie internetowym CIOP-PIB									
	20	filmy lub animacje									
	21	wydawnictwa zwarte (monografie, podręczniki, poradniki, broszury)	158	198	261	617	67	114	186	367	984
	22	publikacje naukowe - treści złożone w redakcjach czasopism									
	23	publikacje popularnonaukowe - treści złożone w redakcjach czasopism									
	24	materiały informacyjne i promocyjne									
	25	referaty na konferencjach (w postaci prezentacji ustnej lub plakatu)									
	26	prezentacje na seminariach / warsztatach / szkoleniach									
	F) 'Działania służące upowszechnianiu wyników programu, w tym:	27	konferencje / seminaria / warsztaty / szkolenia – organizacja								
28		konkursy / wystawy – organizacja									
29		informacyjne kampanie społeczne - organizacja									
30		promocja wyników Programu na targach / wystawach / konkursach	65	64	155	284	1	5	17	23	307
31		aplikacje mobilne i webowe wspomagające zarządzanie bhp - prace informatyczne									
32		bazy danych - prace informatyczne									
33		serwisy internetowe – nowe lub aktualizacja/rozbudowa									

PRODUKTY			SZACUNKOWA LICZBA:								cz. A i B
			cz. A - zadania w zakresie służb państwowych				cz. B - badania naukowe i prace rozwojowe				
Grupy	lp.	Podgrupy	2023	2024	2025	Σ	2023	2024	2025	Σ	
		istniejących - prace informatyczne									
	34	materiały szkoleniowe i narzędzia edukacyjne - prace informatyczne									
	35	materiały informacyjne / promocyjne prace informatyczne									
	36	działalność wydawnicza CIOP-PIB (wydawanie czasopism)									
Σ			458	502	688	1648	119	181	313	613	
										2261	

SZACUNKOWA WARTOŚĆ MIERNIKA PROGRAMU WIELOLETNIEGO									
Nazwa miernika	cz. A				cz. B				cz. A i B
	2023	2024	2025	Σ	2023	2024	2025	Σ	
Liczba produktów - rozwiązania opracowane w ramach programu wieloletniego (gr. wskaźników A, B, C, D, E - z wyłączeniem poz. 7)	193	238	333	764	118	176	296	590	1354
Liczba działań służących upowszechnianiu wyników programu wieloletniego (gr. wskaźnika F)	65	64	155	284	1	5	17	23	307
Wzorcowane wyposażenie badawcze i pomiarowe (poz. 7)	200	200	200	600	0	0	0	0	600

Tab. 2. Monitorowanie programu - powiązanie planowanych do osiągnięcia wskaźników produktu i rezultatu

Wskaźnik produktu			Wskaźniki rezultatu
Grupy *	Lp.	Podgrupy	
A) Rozwiązania prawne ...	1	propozycje zmian w regulacjach prawnych	Przygotowanie i przekazanie właściwym organom propozycji zmian w istniejących w Polsce regulacjach prawnych z dziedziny bezpieczeństwa i higieny pracy, zgodnie ze stanem wiedzy, m.in. w celu ich ujednoczenia z prawem UE
	2	projekty norm polskich (nowych i znowelizowanych)	Przygotowanie i 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
	3	propozycje nowych lub nowelizacja normatywów higienicznych (NDS, NDN)	Stworzenie podstaw do poszerzenia i weryfikacji obowiązkowego wykazu wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i najwyższych dopuszczalnych natężeń Czynniki Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy w Polsce
B) Rozwiązania służące ocenie zgodności ...	4	metody i procedury pomiaru parametrów środowiska pracy	Wprowadzenie do praktyki pomiarowej w zakresie monitorowania stanu bezpieczeństwa i higieny pracy nowych metod i procedur do pomiarów i oceny wybranych parametrów środowiska pracy
	5	procedury badawcze do oceny zgodności wyrobów i inne procedury badawcze wprowadzone do oferty Instytutu	Wprowadzenie nowych procedur badawczych do krajowego systemu oceny zgodności wyrobów i usług oraz do oferty CIOP-PIB w celu świadczenia usług
	6	stanowiska do oceny zgodności wyrobów i inne stanowiska badawcze wykorzystywane do celów świadczenia usług	Wdrożenie nowych stanowisk do krajowego systemu oceny zgodności wyrobów i usług oraz do oferty CIOP-PIB w celu świadczenia usług
	7	wzorcowane wyposażenie badawcze i pomiarowe	Wykorzystanie wyposażenia pomiarowego i badawczego do realizacji badań w ramach oceny zgodności wyrobów oraz oceny niebezpiecznych lub szkodliwych parametrów środowiska pracy
C) Rozwiązania organizacyjne ...	8	rozwiązania organizacyjne służące poprawie warunków pracy i narzędzia zarządzania bhp (listy kontrolne, diagnozy, raporty)	Wprowadzenie do praktyki rozwiązań organizacyjnych oraz przygotowanie, wydanie drukiem i upowszechnienie materiałów wspomagających pracodawców, pracowników, specjalistów bhp oraz organy administracji rządowej i kontroli warunków pracy w spełnieniu wymagań wynikających z dokumentów strategicznych oraz postanowień nowych dyrektyw UE dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy
	9	metody oceny ryzyka zawodowego	Wdrożenie do praktyki w zakresie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy nowych metod oceny ryzyka zawodowego
	10	zalecenia i wytyczne w zakresie poprawy bhp	Wydanie i upowszechnienie, zwłaszcza wśród przedsiębiorstw z sektora MŚP, materiałów wspomagających ocenę ryzyka zawodowego oraz kształtowanie warunków pracy

Wskaźnik produktu			Wskaźniki rezultatu
Grupy *	Lp.	Podgrupy	
D) Rozwiązania techniczne ...	11	dokumentacje techniczne dotyczące nowych rozwiązań technicznych	Przygotowanie i uruchomienie produkcji 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
	12	modele laboratoryjne rozwiązań technicznych	
	13	prototypy funkcjonalne rozwiązań technicznych	
	14	zgłoszenie do ochrony prawnej (wzór użytkowy, patent)	
	15	symulacje komputerowe VR i AR	Upowszechnienie i wdrożenie do praktyki nowoczesnych narzędzi informatycznych i baz danych wspomagających edukację, ocenę ryzyka zawodowego oraz zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy
	16	aplikacje mobilne i webowe wspomagające zarządzanie bhp	
	17	bazy danych	
E) Rozwiązania służące rozwojowi edukacji...	18	serwisy internetowe – nowe lub aktualizacja/rozbudowa istniejących (opracowane rozwiązania i treści)	Uruchomienie nowych i rozwój istniejących serwisów internetowych z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie ze standardami europejskimi i dobrą praktyką w zakresie szybkiego i skutecznego transferu wiedzy do różnych grup odbiorców
	19	materiały szkoleniowe i narzędzia edukacyjne (treści złożone w Dziale Wydawnictw lub w Dziale Informatyki), w tym udostępnione w serwisie internetowym CIOP-PIB	Prowadzenie edukacji i szkoleń dotyczących problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy (w tym studiów podyplomowych) w postaci klasycznej oraz z wykorzystaniem technologii e-learning, dla różnych grup odbiorców uczestniczących w działaniach na rzecz kształtowania zdrowych i bezpiecznych warunków pracy. Wydanie drukiem lub udostępnienie przez Internet materiałów szkoleniowych i edukacyjnych, w tym filmów
	20	filmy lub animacje	
	21	wydawnictwa zwarte (monografie, podręczniki, poradniki, broszury)	Upowszechnianie wiedzy i osiągniętych wyników programu poprzez publikacje naukowe w wydawnictwach zwartych i czasopismach
	22	publikacje naukowe - treści złożone w redakcjach czasopism	
	23	publikacje popularnonaukowe - treści złożone w redakcjach czasopism	
	24	materiały informacyjne i promocyjne	Szerokie upowszechnianie syntetycznych materiałów informacyjnych promujących problematykę bezpieczeństwa i higieny pracy wśród różnych grup odbiorców (przez Internet lub wydanie drukiem)
	25	referaty na konferencjach (w postaci prezentacji ustnej lub plakatowej)	Transfer wiedzy oraz informacji uzyskanych w wyniku realizacji programu, adresowanych do różnych grup docelowych w kraju i za granicą (w tym pracowników służby bezpieczeństwa i higieny pracy, społecznych inspektorów pracy) oraz społeczeństwa
	26	prezentacje na seminariach / warsztatach / szkoleniach	

Wskaźnik produktu			Wskaźniki rezultatu
Grupy *	Lp.	Podgrupy	
F) Działania służące upowszechnianiu ...	27	konferencje / seminaria / warsztaty / szkolenia – organizacja	Transfer wiedzy oraz materiałów informacyjnych i szkoleniowych do różnych grup docelowych (w tym pracowników służby bezpieczeństwa i higieny pracy, społecznych inspektorów pracy) oraz społeczeństwa
	28	konkursy / wystawy – organizacja	
	29	informacyjne kampanie społeczne - organizacja	
	30	promocja wyników Programu na targach / wystawach / konkursach	
	31	aplikacje mobilne i webowe wspomagające zarządzanie bhp - prace informatyczne	Upowszechnienie i wdrożenie do praktyki nowoczesnych narzędzi informatycznych i baz danych wspomagających edukację, ocenę ryzyka zawodowego oraz zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy
	32	bazy danych - prace informatyczne	
	33	serwisy internetowe – nowe lub aktualizacja/rozbudowa istniejących - prace informatyczne	Uruchomienie nowych i rozwój istniejących serwisów internetowych z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie ze standardami europejskimi i dobrą praktyką w zakresie szybkiego i skutecznego transferu wiedzy do różnych grup odbiorców
	34	materiały szkoleniowe i narzędzia edukacyjne - prace informatyczne	Prowadzenie edukacji i szkoleń dotyczących problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy (w tym studiów podyplomowych) z wykorzystaniem technologii e-learning, dla różnych grup odbiorców uczestniczących w działaniach na rzecz kształtowania zdrowych i bezpiecznych warunków pracy. Udostępnienie przez Internet materiałów szkoleniowych i edukacyjnych
	35	materiały informacyjne / promocyjne prace informatyczne	Szerokie upowszechnianie syntetycznych materiałów informacyjnych promujących problematykę bezpieczeństwa i higieny pracy wśród różnych grup odbiorców za pośrednictwem Internetu
	36	działalność wydawnicza CIOP-PIB (wydawanie czasopism)	Wydanie i upowszechnianie czasopism i zwartych wydawnictw tematycznych ukierunkowanych na bezpośrednie wsparcie przedsiębiorstw i innych organizacji w realizacji ich zadań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy i prewencji wypadkowej

Tab. 3. Monitorowanie programu – szacowana liczba produktów w odniesieniu do poszczególnych celów szczegółowych programu łącznie

Grupa produktów *	Cele szczegółowe**					ŁĄCZNIE
	1	2	3	4	5	
	Szacunkowa liczba produktów					
a) Rozwiązania prawne ...	1	-	134	-	-	135
b) Rozwiązania służące ocenie zgodności ...	619	11	37	1	-	668
c) Rozwiązania organizacyjne ...	8	17	21	5	8	59
d) Rozwiązania techniczne ...	52	29	12	5	10	108
e) Rozwiązania służące rozwojowi edukacji...	147	90	265	82	400	984
f) Działania służące upowszechnianiu ...	6	16	24	10	251	307
SUMA	833	163	493	103	669	2261

Dane wstępne

LEGENDA

***Grupy produktów**

- Rozwiązania prawne służące dostosowaniu prawa do wymagań dyrektyw UE i norm zharmonizowanych oraz wynikające z rozwoju wiedzy,
- Rozwiązania służące ocenie zgodności parametrów środowiska pracy oraz wyrobów z wymaganiami dyrektyw UE i norm zharmonizowanych
- Rozwiązania organizacyjne dla przedsiębiorstw
- Rozwiązania techniczne służące identyfikowaniu zagrożeń i ograniczaniu ryzyka zawodowego
- Rozwiązania służące rozwojowi edukacji, przekazywaniu wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz upowszechnianiu wyników programu
- Działania służące upowszechnianiu wyników programu

****Cele szczegółowe**

- Opracowanie innowacyjnych wyrobów i materiałów w zakresie środków ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz środków wspomagających zapobieganie i zwalczanie zagrożeń epidemicznych, a także opracowanie metod oceny tych środków pod względem wymagań bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i ergonomii.
- Opracowanie systemów monitorujących warunki pracy, wykorzystujących sieci przemysłowego Internetu Rzeczy, techniki Rzeczywistości Wirtualnej i algorytmy Sztucznej Inteligencji, przeznaczonych do funkcjonowania w dynamicznie zmieniających się – ze względu na rozwój technologii cyfrowych Przemysłu 4.0 – środowiskach pracy, a także badanie zagrożeń związanych z nowymi formami pracy i im zapobieganie.
- Opracowanie metod, kryteriów, stanowisk badawczych i urzędzeń do badań i oceny narażenia pracowników na szkodliwe i niebezpieczne czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz czynniki uciążliwe w środowisku pracy, a także diagnozowanie poziomu narażenia wybranych grup pracowników na te czynniki.
- Opracowanie rozwiązań organizacyjnych i technicznych zapobiegających wykluczeniu osób z niepełnosprawnościami, osób starszych, kobiet i młodych pracowników, a także rozwiązań wspomagających prewencję obciążeń psychofizycznych i utrzymanie zdolności do pracy.
- Opracowanie nowych narzędzi edukacyjnych i szkoleniowych oraz działania na rzecz upowszechniania i wprowadzania wyników Programu do praktyki społeczno-gospodarczej.

X. OCENA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI CELÓW VI ETAPU PROGRAMU – ANALIZA SWOT

Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> • Ustanowienie strategicznych ram UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027 • Funkcjonowanie systemu różnicowania składki na ubezpieczenie wypadkowe w zależności od warunków pracy • Zwiększenie środków na prewencję wypadkową prowadzoną przez ZUS • Wzrost świadomości znaczenia bezpieczeństwa i higieny pracy oraz społecznej odpowiedzialności wśród pracodawców i pracowników 	<ul style="list-style-type: none"> • Słaba kondycja finansowa wielu podmiotów, w tym sektora MŚP • Wciąż niezadawalająca liczba specjalistów ds. bhp o wysokich i potwierdzonych kompetencjach w obszarze przemysłu 4.0 • Brak pełnej świadomości znaczenia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz warunków pracy dla przedsiębiorstw, społeczeństwa i jednostek
Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> • Wysokie kwalifikacje i duże doświadczenie kadry naukowej i specjalistycznej – realizatorów programu • Nowoczesna infrastruktura badawcza (w tym nowe laboratoria badawcze Tech-Safe-Bio) • Współpraca z wiodącymi krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowo-badawczymi • Precyzyjne sformułowanie celów i zadań programu oraz wskaźników do monitorowania ich realizacji • Rozbudowana sieć współpracujących z wykonawcami programu przedsiębiorstw, ośrodków szkoleniowo- konsultacyjnych oraz certyfikowanych ekspertów ds. bhp • Serwisy internetowe wykonawców, w tym serwis CIOP-PIB o wysokiej pozycji w rankingach (Alexa,) • Szeroka i zróżnicowana działalność wydawnicza realizatorów programu • Doświadczenie w realizacji różnych form działań upowszechniających (seminaria, warsztaty, konkursy, targi, wystawy, kampanie informacyjne) 	<ul style="list-style-type: none"> • Możliwość niezyskania w zadaniu/projekcie innowacyjnego produktu (rozwiązania technicznego, organizacyjnego) spełniającego warunek konkurencyjności • Ograniczone możliwości dotarcia do dużej liczby rozproszonych MŚP • Ograniczone, m.in. z braku środków finansowych, możliwości Instytutu w zakresie upowszechniania i wdrażania produktów programu po jego zakończeniu

XI. WDRAŻANIE DO PRAKTYKI SPOŁECZNO-GOSPODARCZEJ WYNIKÓW programu wieloletniego pn. RZĄDOWY PROGRAM POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA I WARUNKÓW PRACY I DZIAŁANIA PODEJMOWANE W CELU OSIĄGNIĘCIA WSKAŹNIKÓW

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy prowadzi działalność badawczo-rozwojową w zakresie kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy wspierając realizację polityk publicznych na poziomie międzynarodowym, krajowym i regionalnym. Działalność ta jest realizowana w ramach projektów badawczych oraz zadań służb państwowych programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy oraz innych projektów, których wyniki są upowszechniane na szeroką skalę i przekładają się na systematyczny wzrost świadomości społecznej oraz poziomu wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy, a poprzez to na ograniczanie ryzykownych zachowań i wypadków przy pracy. Instytut działa przede wszystkim na rzecz przedsiębiorstw reprezentujących różne branże i dziedziny gospodarki. W działalności upowszechniającej wyniki programu wykorzystywane są więc działania, które pozwalają na dotarcie do jak najszerszego grona odbiorców, a efekty upowszechniania są proporcjonalne do zasięgu działań zarówno głównego wykonawcy programu, jak i jednostek współpracujących oraz innych uczestników systemu ochrony pracy w Polsce.

Realizacja projektów i zadań programu ma istotny wpływ na poszerzanie zasobów wiedzy i instrumentarium ukierunkowanych na bezpośrednie wsparcie realizacji celów i priorytetów gospodarczych oraz społecznych. Szerokie upowszechnienie i wdrożenie opracowanych w programie produktów istotnie wpłynie przede wszystkim na bezpieczeństwo pracy i poprawę jakości życia pracujących oraz zwiększenie produktywności i konkurencyjności polskich przedsiębiorstw.

XI.1. Definicje

W celu określenia sposobów i zasad wdrażania i upowszechniania produktów programu niezbędne jest zdefiniowanie podstawowych pojęć występujących w tym obszarze.

Z uwagi na wielość źródeł tych definicji, na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto następujące:

- **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:**

wprowadzenie do użytku nowych rzeczy, pomysłów lub sposobów postępowania. Innowacja utożsamiana jest najczęściej ze zmianami technicznymi i pojmowana jako prowadzenie działalności badawczo-rozwojowej, której wynikiem są wdrażane do gospodarki wynalazki, prawa ochronne.

Według podręcznika Oslo Manual¹³⁰, działalność innowacyjna obejmuje wszystkie działania o charakterze naukowym, technicznym, organizacyjnym, finansowym i komercyjnym, które rzeczywiście 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 (takie jak szkolenia i przygotowanie rynku), działania rozwojowo-wdrożeniowe (takie jak nowe metody marketingowe czy nowe metody organizacyjne). Działalność innowacyjna może również obejmować nabywanie wiedzy zewnętrznej lub dóbr inwestycyjnych poza działalnością B+R.

- **komercjalizacja B+R**

W prawie polskim nie ma zdefiniowanego pojęcia komercjalizacji B+R (badania i rozwój). W literaturze przedmiotu przyjmuje się, że komercjalizacja wiedzy 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

¹³⁰ Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji; wydanie polskie; OECD.

osiągnięcia korzyści majątkowych. Pojęcie komercjalizacji nie zawsze jest tożsame z pojęciem wdrożenia.

- **komercjalizacja bezpośrednia:**

sprzedaż wyników badań naukowych, prac rozwojowych lub *know-how* związanego z tymi wynikami, lub oddawanie do użytkowania tych wyników, bądź *know-how*, w szczególności na podstawie umowy licencyjnej.

- **komercjalizacja pośrednia:**

obejmowanie lub nabywanie udziałów lub akcji w spółkach w celu wdrożenia lub przygotowania do wdrożenia wyników badań naukowych, prac rozwojowych, względnie *know-how* związanego z tymi wynikami.

- **upowszechnianie i mainstreaming¹³¹:**

przekazywanie do określonych adresatów informacji merytorycznych na temat produktu, wypracowywanych w projekcie dobrych praktyk oraz rezultatów innych niż produkt. Upowszechnianie definiuje się najczęściej jako szerokie informowanie o produkcie wypracowywanym w ramach projektu, natomiast *mainstreaming* to działania mające na celu doprowadzenie do szerszego wykorzystania produktów oraz ich stosowania w praktyce w skali lokalnej, regionalnej lub krajowej.

Oba rodzaje działań – choć mogą mieć wspólny cel (wdrożenie produktu w szeroki nurt praktyki i/lub polityki) – nie są jednorodne m.in. ze względu na ich treść, adresatów oraz spodziewane i zakładane efekty, dlatego wymagają stosowania różnych podejść. Należy także podkreślić różnice między upowszechnianiem a działaniami informacyjno-promocyjnymi. Informacja i promocja bardziej odnosi się do projektu jako takiego, tj. źródeł finansowania, obszarów wsparcia, okresu realizacji i zaangażowanych podmiotów/partnerów.

- **działalność upowszechniająca naukę (DUN):**

realizacja zadań wspierających rozwój polskiej nauki przez upowszechnianie, promocję i popularyzację wyników działalności badawczo-rozwojowej, innowacyjnej i wynalazczej, w tym w skali międzynarodowej, a także zadań związanych z utrzymaniem zasobów o dużym znaczeniu dla nauki i jej dziedzictwa, nieobejmujących prowadzenia badań naukowych lub prac rozwojowych.

¹³¹ Upowszechnianie i mainstreaming w projektach innowacyjnych Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki; Poradnik; Krajowa Instytucja Wspomagająca; Centrum Projektów Europejskich, Warszawa 2010; <file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/1299675845429390.pdf-2.pdf>.

- **produkt (wskaźnik produktu)**¹³²

wynik realizacji projektu/zadania; wskaźnik produktu odnosi się do wszystkich produktów, które powstały w okresie realizowania projektu. Produkt to 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).

- **rezultat (wskaźnik rezultatu)**¹³²

dotyczy efektów działań, które nastąpiły po zakończeniu i w wyniku realizowania projektu oraz które wpływają bezpośrednio na otoczenie społeczno-ekonomiczne. Wskaźnik rezultatu informuje o zmianach, jakie nastąpiły w wyniku wcielenia produktu w życie danego przedsięwzięcia i powinien być przedstawiany za etap nie wcześniejszy niż wskaźnik produktu. Rezultaty muszą być spójne oraz logicznie powiązane z produktami, przedstawiać efekty zrealizowanych produktów, ale jednocześnie odpowiadać na cele danego projektu.

- **oddziaływanie (wskaźnik oddziaływania)**¹³²

ocenia efekty projektu w dłuższej perspektywie, czyli nie bezpośrednio po zakończeniu przedsięwzięcia; zazwyczaj pokazuje trwałe zmiany spowodowane w otoczeniu społeczno-ekonomicznym.

- **innowacja produktowa:**

wprowadzenie wyrobu lub usługi, które są nowe lub znacząco udoskonalone w zakresie swoich cech lub zastosowań. Zalicza się tu znaczące udoskonalenia pod względem specyfikacji technicznych, komponentów i materiałów, wbudowanego oprogramowania, łatwości obsługi lub innych cech funkcjonalnych.

- **innowacja procesowa:**

wdrożenie nowej lub znacząco udoskonalonej metody produkcji lub dostawy. Do tej kategorii zalicza się znaczące zmiany w zakresie technologii, urządzeń lub oprogramowania.

- **innowacja nietechnologiczna:**

¹³² Natalia Kacprzak; Wskaźnik produktu, rezultatu i oddziaływania 24.09.2010 <https://mojafirma.infor.pl/firma-w-unii/213035,Wskaznik-produktu-rezultatu-i-oddziaływania.html>.

wszelkie wprowadzane innowacje, które nie są innowacjami produktowymi, bądź procesowymi. Do kategorii tej zalicza się innowacje marketingowe i organizacyjne.

- **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**

udokumentowane, praktyczne wykorzystanie wyniku badań naukowych lub prac rozwojowych przez podmiot inny niż jednostka naukowa, która wykonała dane badanie naukowe, bądź pracę rozwojową. Efekty wdrożenia mogą mieć wymiar finansowy, gospodarczy lub społeczny.

W 2018 r. NCBR na podstawie ewaluacji wybranych programów realizowanych pod egidą Centrum uznało za zasadne **zmiany następujących definicji** (i ich rozszerzenie)¹³³:

- **komercjalizacja:**

motywowany osiągnięciem zysków proces, w którym efekty działalności badawczo-rozwojowej stają się lub w zamierzeniu mogą się stać przedmiotem obrotu rynkowego. Zaproponowana definicja tego terminu różni się od zawartych w Ustawie o szkolnictwie wyższym definicji komercjalizacji bezpośredniej i komercjalizacji pośredniej.

- **transfer technologii:**

przepływ elementów techniki lub powiązanej z nią wiedzy w celu eksploatacji lub rozwoju, który następuje pomiędzy min. dwoma podmiotami. Nowa definicja odbiega od dotychczasowej praktyki stosowanej w NCBR – do tej pory dwie definicje transferu technologii, jakie znajdowały się w podręcznikach komercjalizacji NCBR, koncentrowały się na przekazywaniu czy udostępnianiu wiedzy.

Z danych NCBR wynika, że wśród projektów, w których doszło do transferu technologii lub komercjalizacji, najczęściej wybieraną ścieżką było oddawanie do użytkowania wyników badań lub *know-how*, w szczególności na podstawie umów licencyjnych, zaś niewiele rzadziej wybieraną formą była sprzedaż wyników badań, prac rozwojowych lub *know-how*¹³⁴.

¹³³ Komercjalizacja wyników prac B+R. Aspekty teoretyczne, praktyczne i ewaluacja wybranych programów NCBR; prezentacja ncbr.gov.pl, Warszawa, 16.05.2018 r.

¹³⁴ Komercjalizacja wyników prac B+R; prezentacja ; ncbr.gov.pl, W-wa 16.05.2018 r.

- **wdrożenie**

wdrożenie wyników badań to ich zastosowanie w praktyce społeczno-gospodarczej, w tym, w szczególności, wprowadzenie na rynek w postaci konkretnych produktów lub usług. Definicja ta różni się od stosowanej dotychczas przez NCBR. Do tej pory pojęcie wdrożenia definiowane było w programach NCBR jako wprowadzenie na rynek w postaci konkretnych produktów lub usług. W zaproponowanej nowej definicji kluczowe w kontekście rozumienia pojęcia *wdrożenie* staje się zastosowanie w praktyce społeczno-gospodarczej, w tym w szczególności – ale nie tylko – wprowadzenie na rynek w postaci konkretnych produktów lub usług.

Z uwagi na specyfikę produktów programu (zarówno zaplanowanych w jego VI etapie, jak i powstałych we wcześniejszych etapach), w dotychczas zrealizowanych etapach programu stosowano powyższą definicję wdrożenia. Dlatego też w poniższym wniosku kontynuowane jest to podejście.

XI.2. Produkty wprowadzane do praktyki gospodarczej

Zadaniem nadrzędnym programu jest wspieranie polskich pracodawców i pracowników w tworzeniu bezpiecznych, zdrowych i ergonomicznych warunków pracy poprzez:

- stworzenie rozwiązań (stanowiska, metody, procedury) oraz kryteriów (normy, regulacje prawne), które pomagają zdiagnozować środowisko pracy w celu zastosowania odpowiednich rozwiązań,
- stworzenie rozwiązań (organizacyjnych i technicznych) bezpośrednio wspierających kształtowanie bezpiecznego środowiska pracy,
- rozwój edukacji i przekazywanie wiedzy (szkolenia, narzędzia edukacyjne) zwiększającej kompetencje środowisk pracodawców i pracowników,
- upowszechnianie zagadnień dotyczących bezpieczeństwa oraz promowanie postaw probezpiecznych w celu budowania kultury bezpieczeństwa.

Aby osiągnąć założone w programie cele, niezbędne jest upowszechnianie i wdrażanie do praktyki społeczno-gospodarczej jego ww. wyników (produktów) osiągniętych w trakcie realizacji poszczególnych etapów (w przypadku VI etapu programu – do roku 2025).

Z uwagi na dużą różnorodność opracowywanych produktów ich wprowadzanie do praktyki społeczno-gospodarczej wymaga zróżnicowanego podejścia. Jak już wcześniej podano, dla zapewnienia efektywności działań wdrożeniowych i skutecznego ich monitorowania, produkty zostały pogrupowane w celu zdefiniowania konkretnych procedur ich wprowadzania do praktyki społeczno-gospodarczej (wdrażania/upowszechniania):

a) Rozwiązania prawne służące dostosowaniu prawa do wymagań dyrektyw UE i norm zharmonizowanych oraz wynikające z rozwoju wiedzy

- propozycje zmian w regulacjach prawnych
- projekty norm polskich (nowych i nowelizowanych)
- propozycje nowych lub nowelizacja normatywów higienicznych (NDS, NDN)

b) Rozwiązania służące ocenie zgodności parametrów środowiska pracy oraz wyrobów z wymaganiami dyrektyw UE i norm zharmonizowanych

- metody i procedury pomiaru parametrów środowiska pracy
- procedury badawcze do oceny zgodności wyrobów i inne procedury badawcze wprowadzone do oferty Instytutu
- stanowiska do oceny zgodności wyrobów i inne stanowiska badawcze wykorzystywane do celów świadczenia usług
- wzorcowane wyposażenie badawcze i pomiarowe

c) Rozwiązania organizacyjne dla przedsiębiorstw

- rozwiązania organizacyjne służące poprawie warunków pracy i narzędzia zarządzania bhp (listy kontrolne, raporty)
- metody oceny ryzyka zawodowego
- zalecenia i wytyczne w zakresie poprawy bhp

d) Rozwiązania techniczne służące identyfikowaniu zagrożeń i ograniczaniu ryzyka zawodowego

- dokumentacje techniczne dotyczące nowych rozwiązań technicznych
- modele laboratoryjne rozwiązań technicznych
- prototypy funkcjonalne rozwiązań technicznych
- zgłoszenie do ochrony prawnej (wzór użytkowy, patent)
- symulacje komputerowe VR i AR
- aplikacje mobilne i webowe wspomagające zarządzanie bhp
- bazy danych

e) Rozwiązania służące rozwojowi edukacji i przekazywaniu wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz upowszechnianiu wyników programu

- serwisy internetowe – nowe lub aktualizacja/rozbudowa istniejących (treści złożone w Dziale Informatyki)

- materiały szkoleniowe i narzędzia edukacyjne (treści złożone w Dziale Wydawnictw lub w Dziale Informatyki), w tym udostępnione w serwisie internetowym CIOP-PIB
- filmy lub animacje – scenariusze, produkcja, nagranie
- wydawnictwa zwarte (monografie, podręczniki, poradniki, broszury)
- publikacje naukowe - treści złożone w redakcjach czasopism
- publikacje popularnonaukowe - treści złożone w redakcjach czasopism
- materiały informacyjne i promocyjne
- referaty na konferencjach (w postaci prezentacji ustnej lub plakatowej)
- prezentacje na seminariach / warsztatach / szkoleniach

f) Działania służące upowszechnianiu wyników programu

- konferencje / seminaria / warsztaty / szkolenia – organizacja
- konkursy / wystawy – organizacja
- informacyjne kampanie społeczne - organizacja
- promocja wyników Programu na targach / wystawach / konkursach
- aplikacje mobilne i webowe wspomagające zarządzanie bhp - prace informatyczne
- bazy danych - prace informatyczne
- serwisy internetowe – nowe lub aktualizacja/rozbudowa istniejących - prace informatyczne
- materiały szkoleniowe i narzędzia edukacyjne - prace informatyczne
- materiały informacyjne / promocyjne prace informatyczne
- działalność wydawnicza CIOP-PIB (wydawanie czasopism)

XI.3. Metodyka wdrażania poszczególnych grup produktów

Zgodnie z przyjętą formułą realizacji programu osiągnięte produkty będą wprowadzane do praktyki społeczno-gospodarczej poprzez realizację działań systemowych stosownie do zakładanych celów i grup odbiorców.

Ad. a) Rozwiązania prawne 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 VI etapu programu powstaną nowe propozycje zmian w regulacjach prawnych, będące odpowiedzią na zapotrzebowanie organów państwa i uwzględniające potrzeby środowiska pracy. Ich wdrażanie przez Instytut do praktyki społeczno-gospodarczej obejmuje przede wszystkim

weryfikację opracowanych regulacji prawnych, a następnie przekazanie ich wersji końcowych właściwym organom państwa w celu dalszego procedowania.

Tą ważną dla rozwoju społeczeństwa i gospodarki działalność w obszarze tworzenia regulacji prawnych Instytut prowadzi w ramach **działalności normalizacyjnej**. Stanowi ona komplementarne uzupełnienie systemu oceny zgodności wyrobów i usług. Obecnie w CIOP-PIB działalność normalizacyjna jest realizowana głównie w ramach prac pięciu 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 spełnienia. 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 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 VI etapie programu z uwagi na jej znaczenie dla prawodawstwa polskiego i działalności wszystkich podmiotów zajmujących się kształtowaniem i kontrolą warunków pracy.

Tab. 4. Metodyka wdrażania rozwiązań prawnych

Produkt	Sposób wprowadzenia do praktyki społeczno-gospodarczej	Jednostka wdrażająca
Propozycje zmian w regulacjach prawnych	przekazanie do wykorzystania do organów administracji państwowej	organy administracji państwowej
Projekty norm polskich (nowych i znowelizowanych)	przekazanie do wykorzystania do Polskiego Komitetu Normalizacyjnego	Polski Komitet Normalizacyjny
Propozycje nowych lub nowelizacja normatywów higienicznych (NDS, NDN)	przekazanie do ministra właściwego ds. pracy oraz ministra właściwego ds. zdrowia w celu wydawania odpowiednich rozporządzeń	minister właściwy ds. pracy oraz minister właściwy ds. zdrowia

Ad. b) Rozwiązania służące ocenie zgodności parametrów środowiska pracy oraz wyrobów z wymaganiami dyrektyw UE i norm zharmonizowanych

W ramach VI 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 nowych metod oraz tworzenie stanowisk do badania i oceny zgodności wyrobów z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy. Wdrożenie wyników tych zadań umożliwi prowadzenie **badania i certyfikacji wyrobów** projektowanych oraz przygotowywanych do produkcji przez krajowych producentów a także realizację procesów obowiązkowej oceny zgodności ich wyrobu.

Tab. 5. Metodyka wdrażania rozwiązań służących ocenie zgodności parametrów środowiska pracy

Produkt	Sposób wprowadzenia do praktyki społeczno-gospodarczej	Jednostka wdrażająca
Metody i procedury pomiaru parametrów środowiska pracy	wprowadzenie do systemu jakości CIOP-PIB oraz przekazanie do wykorzystania do organów kontrolnych PIS	przedsiębiorstwa (za pośrednictwem CIOP-PIB) PIS
Procedury badawcze do oceny zgodności wyrobów i inne procedury badawcze wprowadzone do oferty Instytutu	wprowadzenie do oferty CIOP-PIB / przekazanie do wykorzystania	przedsiębiorstwa (za pośrednictwem CIOP-PIB)
Stanowiska do oceny zgodności wyrobów i inne stanowiska badawcze wykorzystywane do celów świadczenia usług	wprowadzenie do systemu jakości / oferty CIOP-PIB	przedsiębiorstwa (za pośrednictwem CIOP-PIB)
Wzorcowane wyposażenie badawcze i pomiarowe	wprowadzenie do systemu jakości CIOP-PIB	przedsiębiorstwa (za pośrednictwem CIOP-PIB)

Ad. c) Rozwiązania organizacyjne, metody i zalecenia dla przedsiębiorstw

Prowadzona przez Instytut w sposób ciągły analiza problemów i wyzwań w obszarze bhp wśród różnych jednostek i środowisk wskazuje na rosnące zapotrzebowanie – głównie wskazywane przez przedsiębiorstwa - na rozwiązania organizacyjne służące ograniczeniu 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 rosnące 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 VI etapu zaplanowano opracowanie ww. produktów, a ich wdrożenie będzie polegało na udostępnieniu do wykorzystania przez przedsiębiorstwa.

Tab. 6. Metodyka wdrażania rozwiązań organizacyjnych

Produkt	Sposób wprowadzenia do praktyki społeczno-gospodarczej	Jednostka wdrażająca
Rozwiązania organizacyjne służące poprawie warunków pracy i narzędzia zarządzania bhp (listy kontrolne, diagnozy, raporty)	udostępnienie rozwiązań i narzędzi w Internecie oraz realizacja zleceń dla przedsiębiorstw (w ramach oferty CIOP-PIB)	przedsiębiorstwa (za pośrednictwem CIOP-PIB) instytucje kontrolne
Metody oceny ryzyka zawodowego	udostępnienie metod w Internecie oraz realizacja zleceń dla przedsiębiorstw (w ramach oferty CIOP-PIB)	przedsiębiorstwa instytucje kontrolne
Zalecenia i wytyczne w zakresie poprawy bhp	udostępnienie zaleceń i wytycznych (w Internecie i formie wydruków)	przedsiębiorstwa instytucje kontrolne

Ad. d) Rozwiązania techniczne służące identyfikowaniu zagrożeń i ograniczaniu ryzyka zawodowego

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.

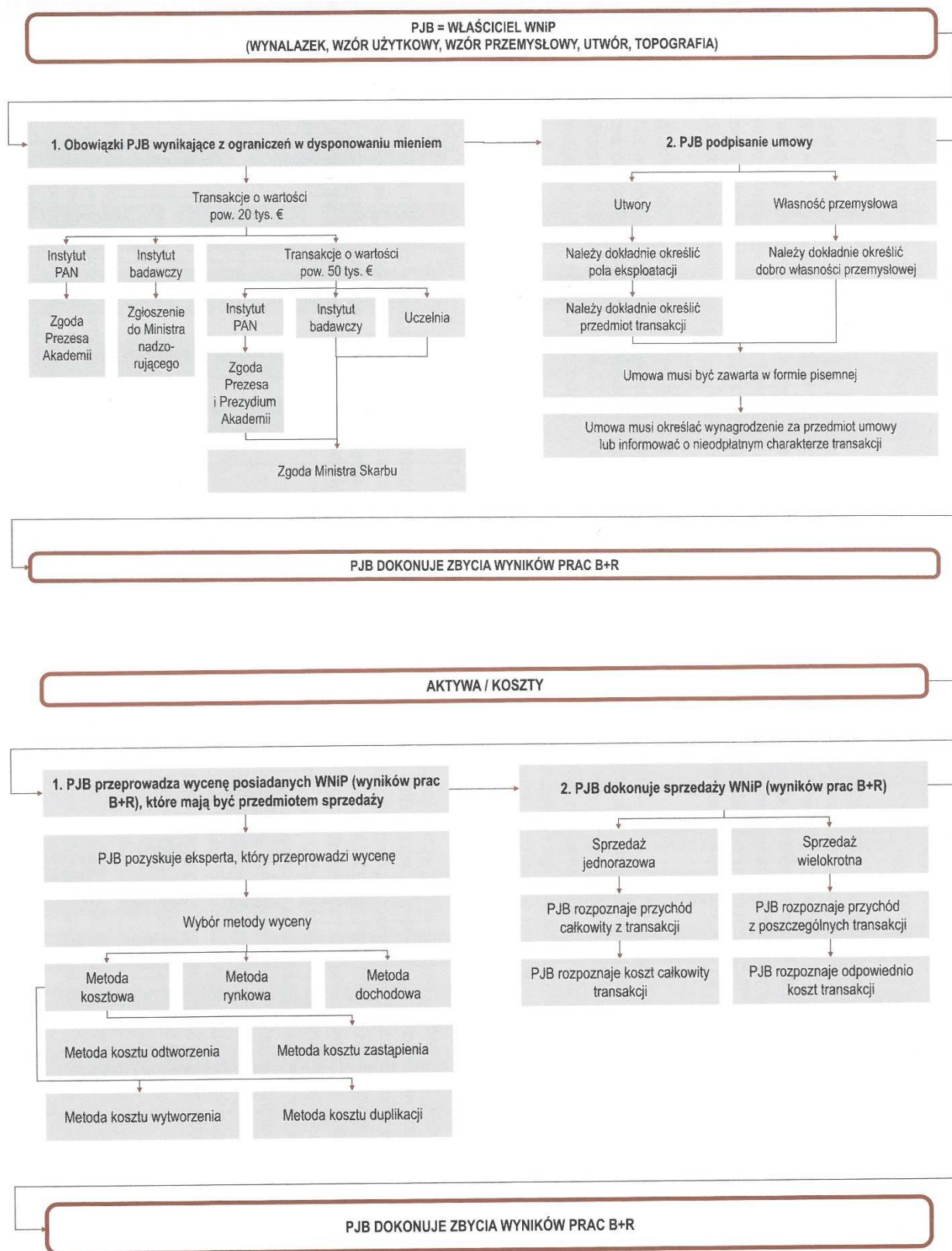
W przypadku rozwiązań technicznych i technologicznych podstawą dla dalszego wprowadzania do praktyki społeczno-gospodarczej jest ochrona prawna. W przypadku programu dotyczy ona w szczególności wyników prac B+R, które mogą stanowić m.in.¹³⁵:

1. wynalazki chronione patentami (np. urządzenia techniczne, substancje chemiczne),
2. wzory użytkowe chronione prawami ochronnymi (np. urządzenia techniczne mniej nowatorskie niż wynalazki),
3. wzory przemysłowe chronione prawami z rejestracji,
4. bazy danych chronione na podstawie ustawy o ochronie baz danych, a w niektórych przypadkach także jako utwory chronione prawem autorskim,
5. utwory (opisy, projekty, rysunki, artykuły naukowe itp.) chronione prawem autorskim.

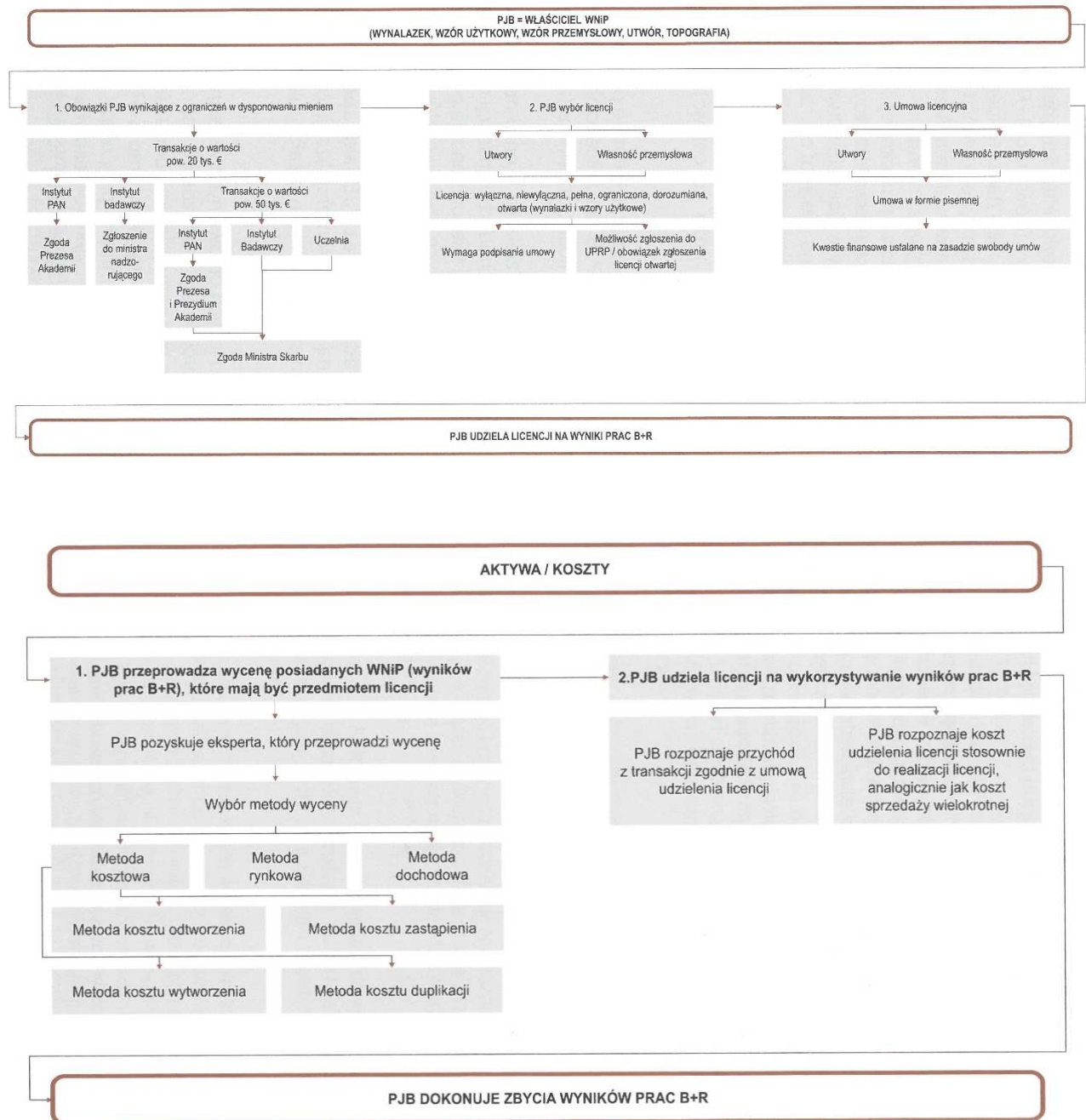
¹³⁵ Na podstawie publikacji pt. *Komercjalizacja B+R dla praktyków 2013*, red. M. Barszcz, wyd. 2, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa 2013.

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

a) Sprzedaż jako forma komercjalizacji

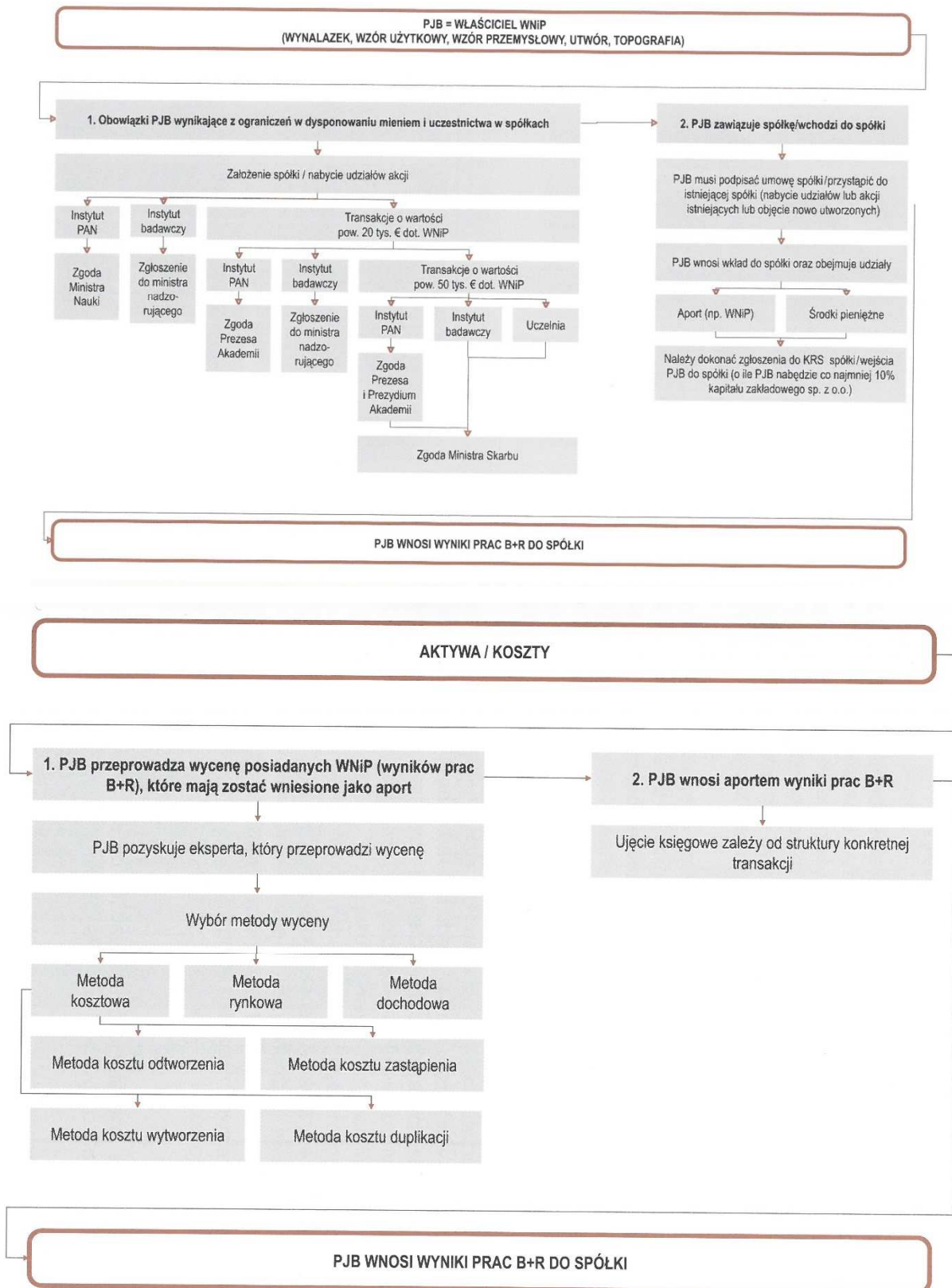


b) Udzielenie licencji jako forma komercjalizacji



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.

c) Wniesienie wyników prac B+R aportem do spółki jako forma komercjalizacji



Tab. 7. Metodyka wdrażania rozwiązań technicznych

Produkt	Sposób wprowadzenia do praktyki społeczno-gospodarczej	Potencjalna jednostka wdrażająca
Dokumentacje techniczne dotyczące nowych rozwiązań technicznych	udostępnienie dokumentacji w ramach oferty CIOP-PIB	przedsiębiorstwo produkcyjne
Modele laboratoryjne rozwiązań technicznych	prezentacja modelu podczas przedsięwzięć wystawienniczo-targowych prezentacja podczas spotkań bezpośrednich z przedstawicielami przedsiębiorstw	przedsiębiorstwo produkcyjne
Prototypy funkcjonalne rozwiązań technicznych	uzyskanie licencji upowszechnianie podczas przedsięwzięć wystawienniczo-targowych	przedsiębiorstwo produkcyjne
Zgłoszenie do ochrony prawnej (wzór użytkowy, patent)	uzyskanie patentów/ wzorów użytkowych	przedsiębiorstwo produkcyjne
Symulacje komputerowe VR i AR	zastosowanie symulacji w przedsiębiorstwach włączenie symulacji do oferty CIOP-PIB udostępnienie symulacji w serwisach internetowych CIOP-PIB	przedsiębiorstwa społeczeństwo
Aplikacje mobilne i webowe wspomagające zarządzanie bhp	Zastosowanie aplikacji w przedsiębiorstwach Włączenie symulacji do oferty CIOP-PIB Udostępnienie symulacji w serwisach internetowych CIOP-PIB	przedsiębiorstwa społeczeństwo
Bazy danych	udostępnienie baz danych w serwisach internetowych CIOP-PIB oraz przekazywanie do interesariuszy	przedsiębiorstwa organy administracji państwowej instytucje kontrolne

Ad. e) Rozwiązania służące rozwojowi edukacji oraz przekazywaniu wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz upowszechnianiu wyników programu

Ważnym obszarem działalności Instytutu jest opracowywanie rozwiązań wspierających rozwój edukacji oraz przekazywanie wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W CIOP-PIB są opracowywane wydawnictwa zwarte (w postaci podręczników, poradników, broszur, monografii), artykuły naukowe oraz narzędzia edukacyjne i materiały szkoleniowe. Produktem o szczególnie dużym zasięgu w obecnych czasach jest portal internetowy (składający się m.in. z wielu tematycznych serwisów internetowych), a także filmy lub animacje.

Portal internetowy Instytutu www.ciop.pl jest ważnym narzędziem upowszechniania wyników badań oraz specjalistycznej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, powstałej w ramach programu. Treści portalu są prezentowane w licznych serwisach tematycznych (np. dotyczących określonych zagrożeń w środowisku pracy), serwisach dedykowanych specjalistycznym służbom (takim jak: straż pożarna, ratownictwo górnicze, inspekcje), serwisach przeznaczonych dla rozproszonych odbiorców (w tym dla małych i średnich przedsiębiorstw) oraz na stronach ogólnoinformacyjnych. W portalu są także udostępnione interaktywne aplikacje wspomagające *online* prowadzenie działań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz prewencji wypadkowej, a także bazy danych i serwisy.

W latach 2017-2021 serwisy Instytutu odwiedzało średnio rocznie ok. 5 mln użytkowników Internetu, którzy w tym okresie pobrali łącznie 20 mln stron. Portal w tym okresie zajmował 1. miejsce w Polsce wśród portali informacyjnych bhp (wg rankingu *Alexa.com*). Ponadto w tym czasie portal był w rankingu międzynarodowym na średnio 40. miejscu wśród portali polskich instytucji naukowych udostępniających wiedzę w Internecie (wg rankingu *Webometrics*).

Ze względu na podstawowe znaczenie Internetu w efektywnym i szerokim upowszechnianiu produktów programu, 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 przekazywania wiedzy, przez co w większym stopniu przyczyni się on do wzrostu poziomu kultury bezpieczeństwa i poprawy warunków pracy w polskich przedsiębiorstwach.

Dotychczasowe doświadczenia Instytutu odnośnie do potrzeb odbiorców produktów wskazują także na duże zainteresowanie przedsiębiorstw wykorzystywaniem pomocy multimedialnych i komputerowego oprogramowania wspomagającego zarządzanie bhp, które zostały opracowane w CIOP-PIB (np. STER, MIKRO BHP, PRO-M). Efektem podejmowanych

przez Instytut działań promocyjnych, po opracowane oprogramowanie komputerowe zgłaszają się zarówno przedsiębiorstwa duże i małe, jak i jednostki projektujące maszyny i urządzenia. Z uwagi na dotychczasowe doświadczenia oraz rosnące zapotrzebowanie rynku na ofertę w postaci oprogramowania komputerowego i aplikacji przewiduje się, że będą one wynikiem wielu zadań programu podczas realizacji VI etapu. W tym przypadku należy wziąć pod uwagę, że ich upowszechnienie wiąże się z brakiem odpłatności, a więc nie można mówić o klasycznej komercjalizacji produktu.

W związku z potrzebami społecznymi i przyjętym podejściem do kształtowania kultury bezpieczeństwa, podjęto również wyzwanie wdrożenia do praktyki specjalnie opracowanych (klasycznych i multimedialnych) materiałów edukacyjnych dla szkół i uczelni wyższych oraz dla szkolenia powszechnego i specjalistycznego w przedsiębiorstwach. We wdrożenie materiałów zaangażowała się m.in. Państwowa Inspekcja Pracy, ustanawiając specjalny program „Kultura bezpieczeństwa”, który jest systemowo wdrażany w szkołach od 2008 r. (na podstawie materiałów CIOP-PIB).

Inne materiały edukacyjne powstające w Instytucie będą realizowane w postaci szkoleń specjalistycznych dla przedsiębiorstw.

Wdrażanie ww. opracowań można podzielić na kilka etapów.



Etapy wdrożenia narzędzi edukacyjnych i materiałów szkoleniowych

Podstawowym etapem (niezależnie od końcowego produktu) jest opracowanie treści. Dotyczy to m.in.:

- o podręcznika, poradnika, broszury itp.,
- o monografii lub jej rozdziału (złożenie w wydawnictwie),
- o artykułu naukowego (złożenie w redakcji czasopisma),
- o serwisu internetowego (nowego lub aktualizacji/ rozbudowy istniejącego),
- o narzędzi edukacyjnych i materiałów szkoleniowych,
- o filmów lub animacji.

Wdrożeniem etapu opracowywania produktu jest zarówno przygotowanie techniczne (w tym prace informatyczne), które dotyczy serwisu internetowego, narzędzi edukacyjnych

oraz filmów lub animacji, jak i publikacja (wydanie drukiem lub publikacja w Internecie). Dopiero po uzyskaniu finalnego produktu i jego upowszechnieniu można mówić o pełnym zastosowaniu w praktyce społeczno-gospodarczej.

Tab. 8. Metodyka wdrażania rozwiązań służących rozwojowi edukacji oraz przekazywaniu wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Produkt	Sposób wprowadzenia do praktyki społeczno-gospodarczej – etap pośredni (opracowanie treści)	Sposób wprowadzenia do praktyki społeczno-gospodarczej – etap końcowy (upublicznienie)	Adresat wdrożenia Potencjalna jednostka wdrażająca
serwisy internetowe – nowe lub aktualizowane	aktualizacja/rozbudowa istniejących treści; złożenie w Dziale Informatyki	prace techniczne (przygotowanie)	pracodawcy pracownicy społeczeństwo
materiały szkoleniowe i narzędzia edukacyjne	złożenie treści w Dziale Wydawnictw lub w Dziale Informatyki, prace informatyczne	udostępnienie w serwisach internetowych CIOPIB	firmy szkoleniowe
filmy lub animacje	scenariusz	produkcja, nagranie, upublicznienie	pracodawcy pracownicy społeczeństwo
wydawnictwa zwarte (monografie, podręczniki, poradniki, broszury)	opracowanie i złożenie w wydawnictwie lub Dziale Wydawnictw CIOPIB	wydanie drukiem lub publikacja w Internecie	pracodawcy pracownicy
publikacje naukowe	opracowanie i złożenie w redakcji czasopisma	wydanie drukiem lub publikacja w Internecie	naukowcy
publikacje popularnonaukowe	opracowanie i złożenie w redakcji czasopisma	wydanie drukiem lub publikacja w Internecie	pracodawcy pracownicy społeczeństwo
materiały informacyjne i promocyjne	opracowanie i złożenie w Dziale Wydawnictw CIOPIB	wydanie drukiem	pracodawcy pracownicy
	opracowanie i przekazanie do udostępnienia do Działu Informatyki	udostępnienie w serwisach internetowych CIOPIB lub przez media społecznościowe	pracodawcy pracownicy społeczeństwo

referaty na konferencjach (w postaci prezentacji ustnej lub plakatowej)	opracowanie i przesłanie organizatorom	prezentacja ustna lub plakatowa	pracodawcy pracownicy
prezentacje na seminariach / warsztatach / szkoleniach	opracowanie i przesłanie organizatorom	prezentacja ustna	pracodawcy pracownicy

Ad. f) Działania służące upowszechnianiu wyników programu

Jedną z najskuteczniejszych form działań upowszechniających jest organizowanie informacyjnych kampanii społecznych służących budowaniu kultury bezpieczeństwa w Polsce. Ich celem jest zmiana postaw pracowników i pracodawców na pro bezpieczne poprzez podnoszenie świadomości i dostarczanie wiedzy o zagrożeniach w miejscu pracy oraz o sposobach ich ograniczania. Od niemal ćwierć wieku Instytut jako Krajowy Punkt Centralny Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (wyznaczony przez ministra właściwego ds. pracy) koordynuje w kraju kampanie inicjowane przez tę Agencję. Ta działalność będzie również kontynuowana w trakcie VI etapu programu.

W odpowiedzi na duże zainteresowanie polskich odbiorców włączaniem się w kampanie w 2008 r. Instytut – jako pierwszy w Polsce – rozpoczął realizację rocznych, autorskich kampanii społecznych dotyczących tematyki bezpieczeństwa pracy, które są przygotowywane specjalnie z myślą o potrzebach polskich przedsiębiorstw. Program każdej z nich obejmował m.in. przygotowywanie oraz organizowanie konferencji, seminariów, szkoleń i warsztatów z wykorzystaniem wyników programu oraz innych projektów. W ramach każdej z kampanii są także opracowywane i upowszechniane tematyczne materiały informacyjne. Pierwsze dwie kampanie były ukierunkowane na potrzeby sekcji gospodarki o wysokim ryzyku wypadkowym w Polsce, a wszystkie następne zostały nakierowane na szeroką grupę odbiorców i istotne problemy wspólne dla całego środowiska pracy. W trakcie 13 lat przekaz kampanii dotarł do kilku milionów osób. Podobne zadanie zaplanowano również w VI etapie programu. Należy podkreślić, że organizowane wg przedstawionego modelu kampanie są sprawdzonym i skutecznym narzędziem upowszechniania wyników zarówno VI etapu programu, jak i etapów poprzednich.

Oprócz organizowania przedsięwzięć w ramach informacyjnych kampanii społecznych, działalność upowszechniająca wyniki programu będzie także realizowana podczas konferencji i seminariów, zarówno naukowych, jak i organizowanych

dla przedstawicieli przedsiębiorstw. W upowszechnianiu wyników programu i innych projektów wykorzystywane są nie tylko konferencje i seminaria organizowane i współorganizowane przez Instytut, ale również przedsięwzięcia organizowane przez inne instytucje i organizacje, podczas których pracownicy Instytutu przedstawiają wyniki prac badawczych w postaci **referatów i prezentacji**. Istotną rolę w upowszechnianiu wyników prac realizowanych w Instytucie odgrywa też bezpośrednie dotarcie do odbiorców **podczas krajowych oraz międzynarodowych targów i wystaw** oraz giełd wynalazków.

Istotne znaczenie dla zasięgu upowszechniania produktów programu i innych projektów ma także **działalność wydawnicza Instytutu**. Biorąc pod uwagę dotychczasowe doświadczenie Instytutu w tym zakresie, w VI etapie programu jest planowana kontynuacja tej działalności (ze zwróceniem uwagi na systematyczne rozszerzanie oferty wydawnictw w formie cyfrowej), a także z uwzględnieniem obserwowanych i przewidywanych zmian struktury demograficznej pracowników, skutkujących koniecznością zapewnienia dedykowanych materiałów informacyjnych wspierających upowszechnianie zasad i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, m.in. wśród pracowników z Ukrainy.

Tab. 9. Metodyka wdrażania rozwiązań służących upowszechnianiu wyników programu

Produkt	Sposób wprowadzenia do praktyki społeczno-gospodarczej – etap pośredni (opracowanie treści)	Sposób wprowadzenia do praktyki społeczno-gospodarczej – etap końcowy (upublicznienie)	Adresat wdrożenia
konferencje / seminaria / warsztaty / szkolenia konkursy / wystawy informacyjne kampanie społeczne	przygotowanie	realizacja (organizacja) prezentacja opracowań Instytutu	pracodawcy pracownicy społeczeństwo
promocja wyników programu na targach / wystawach / konkursach	opracowanie udziału	prezentacja wyników / produktów programu	pracodawcy pracownicy
działalność wydawnicza CIOPIB (wydawanie czasopism)	opracowanie treści	wydanie drukiem	pracodawcy pracownicy

XI.4. Wykonawcy działań wdrożeniowych

Instytut wypracował i stosuje różnorodne formy wprowadzania opracowanych wyników do praktyki w ramach bezpośrednich kontaktów z szeroko pojętym otoczeniem społeczno-gospodarczym. CIOP-PIB 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 wynikające ze zrealizowanych w Instytucie prac są wykorzystywane i wciąż będą przez przedsiębiorstwa (i ich podwykonawców) w postaci wdrażanych procedur, wytycznych i zasad organizacji pracy. Instytut działa na rzecz środowiska pracy w przedsiębiorstwach, które są zainteresowane budowaniem kultury bezpieczeństwa, ale też wykorzystaniem wyników prac badawczo-rozwojowych w postaci usprawnień produktowych, procesowych i organizacyjnych.

Działalność wdrożeniowa Instytutu, podobnie jak upowszechniająca, jest prowadzona przede wszystkim we współpracy z przedstawicielami struktur sieciowych, tj.: Forum Liderów Bezpiecznej Pracy (od 1998 r.), do którego obecnie należy ponad 160 przedsiębiorstw (w większości dużych), zatrudniających ok. 273 tys. pracowników, Sieć Ekspertów ds. BHP certyfikowanych przez CIOP-PIB (od 2004 r.), do której należą osoby obsługujące ok. 4,5 tys. firm (głównie MŚP) zatrudniających ok. 185 tys. pracowników, Sieć Regionalnych Ośrodków BHP (od 2008 r.) – 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 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. 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.

XI.5. Oddziaływanie programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy

Program od 2008 roku pełni rolę Krajowej Strategii na rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy, stanowiąc realizację zobowiązań rządu RP wynikających z ram strategicznych UE dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy¹³⁶. Wyniki programu stanowią wkład w system ochrony pracy, w tym wsparcie dla instytucji oraz przedsiębiorstw w ochronie zdrowia i życia pracujących. Realizacja pierwszych dwóch etapów programu wieloletniego została wysoko oceniona przez Komitet Doradczy Komisji Europejskiej ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Miejscu Pracy. Wymienioną funkcję potwierdził (w odniesieniu do kolejnych dwóch etapów) raport Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA)¹³⁷.

Osiągnięcie celów programu wpłynie na zwiększenie zdolności do pracy i wydłużenie aktywności zawodowej, dzięki:

- zmniejszeniu narażenia na czynniki zagrożeń w środowisku pracy związanego z dynamicznym rozwojem technologii i procesów pracy,
- poprawie jakości pracy i życia,
- zwiększeniu kultury bezpieczeństwa w środowisku pracy i życia, wpływającego na obniżenie liczby wypadków przy pracy i chorób związanych z pracą.

W szczególności realizacja programu pozwoli 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 związanego z dynamicznym rozwojem technologii i procesów pracy,
- 3) podniesienie jakości zarządzania bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w przedsiębiorstwach, z uwzględnieniem zarządzania wiekiem,

¹³⁶ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie strategicznych ram UE dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2014-2020, COM(2014)332 final.

¹³⁷ National Strategies in the field of Occupational Safety and Health in the EU, European Agency for Safety and Health at Work, 2019, <https://osha.europa.eu/pl/safety-and-health-legislation-osh-strategies> [dostęp 14.10.2021].

- 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 rozwój działalności polskiego Krajowego Punktu Centralnego Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy.

Kluczowe znaczenie dla osiągnięcia celów zakładanych w kolejnych etapach programu ma zakres oraz sposób realizacji prac związanych z wykorzystaniem i upowszechnianiem jego wyników. 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. Z tego względu prowadzone w tym obszarze działania Instytutu mają stale charakter komplementarny i będą realizowane równolegle w trzech zakresach:

- centralnym – koordynowanym przez poszczególne ministerstwa odpowiednio do zakresów ich działalności; realizowane na tym poziomie prace są ukierunkowane przede wszystkim na wsparcie działań zmierzających do poprawy warunków pracy w priorytetowych dla rozwoju kraju obszarach gospodarki oraz w dziedzinach szczególnie wysokiego ryzyka wypadkowego; na tym poziomie są prowadzone również prace upowszechniające, skierowane, zgodnie z obowiązkami państwa, do rozproszonych odbiorców, w tym MŚP;
- społecznym – realizowanym wspólnie z partnerami społecznymi i instytucjami kluczowymi dla polskiego systemu ochrony pracy; prowadzone prace są ukierunkowane przede wszystkim na kształtowanie pro bezpiecznych postaw

oraz edukację wybranych grup pracodawców i pracobiorców, szczególnie z sektorów wysokiego ryzyka oraz na szkolenie kadr specjalistycznych;

- lokalnym – realizowanym w przedsiębiorstwach i dla określonych grup odbiorców; prowadzone prace dotyczą implementacji wyników programu w postaci rozwiązań z zakresu ograniczania ryzyka zawodowego w określonych procesach pracy lub dostosowywania warunków pracy do specyficznych wymagań pracowników, np. wynikających z ich wieku lub niepełnosprawności.

XII. JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE PRZEWIDYWANE DO WSPÓŁPRACY Z GŁÓWNYM WYKONAWCĄ W REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘĆ PROGRAMU

1. Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej
2. Instytut Badań Systemowych PAN
3. Instytut Energetyki (2 projekty)
4. Instytut Medycyny Pracy im. prof. Nofera (3 projekty)
5. Instytut Psychiatrii i Neurologii
6. Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX"
7. Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny
8. Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Technik Innowacyjnych EMAG

XIII. NAKŁADY PLANOWANE NA REALIZACJĘ VI ETAPU PROGRAMU ORAZ UZASADNIENIE KOSZTÓW

Zdrowy człowiek i zdrowe środowisko odgrywają kluczową rolę w rozwoju społeczno-gospodarczym kraju oraz jego przyszłości. 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 oraz korzyści dla społeczeństwa niosą ze sobą również szereg nowo powstających zagrożeń, które dotąd nie istniały lub występowały na mniejszą skalę.

Przykładowo pandemia COVID-19 spowodowała istotne zmiany zarówno w świadomości społecznej dotyczącej powagi zagrożeń biologicznych (epidemicznych), jak i konieczności stosowania odpowiednich środków prewencji (w tym stosowanie środków dezynfekcyjnych i środków ochrony indywidualnej). Ponadto zmiany nastąpiły na rynku pracy ze względu na powszechność pracy zdalnej (rozwój umiejętności cyfrowych i infrastruktury informatycznej stosowanej do pracy i nauki zdalnej) oraz wynikającymi z tych zmian obciążeniami psychicznymi (narastającym poczuciem niepewności pracy, stresem, izolacją społeczną) oraz fizjologicznymi (zmiana trybu życia, ograniczenie aktywności fizycznej, prowadzącej do wzrostu otyłości i rozwoju innych chorób).

Ta nieoczekiwana sytuacja ogólnoswiatowa ujawniła konieczność zintensyfikowania badań z zakresu zapobiegania zagrożeniom biologicznym oraz poszukiwaniu alternatywnych i bezpiecznych rozwiązań do inaktywacji drobnoustrojów. Zbadanie czynników biologicznych ze względu na ich różnorodność i zmienność stanowi duże wyzwanie dla współczesnej teorii oraz praktyki zarówno w dziedzinie medycyny, jak i obszaru bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy oraz wymaga zapewnienia zwiększenia liczebności kadry wysokospecjalistycznej w tym zakresie.

Realizacja VI etapu programu powinna zapewnić odpowiednio wysoki poziom naukowy opracowywanych rozwiązań celem uzyskania wiedzy wyprzedzającej konieczność zapewnienia bezpieczeństwa i zdrowia zatrudnionych w aspekcie wpływu na zrównoważony rozwój zarówno nowych technologii (takich jak Przemysł 4.0) oraz nowo pojawiających się zagrożeń w środowisku pracy, jak i nowych form pracy.

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

Powyższa formuła połączenia wiedzy naukowej finansowanej przez Ministerstwo Edukacji i Nauki oraz eksperckiej finansowanej przez Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej sprawdziła się w realizacji poprzednich etapów programu, co uzasadnia jej utrzymanie.

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, 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 2023-2025 realizacja VI etapu programu wymaga uwzględnienia kosztów utrzymania i rozwoju – potencjału kadrowego oraz infrastruktury badawczej.

Inflacja cen dóbr konsumpcyjnych istotnie wzrosła od początku 2021 r., przez co osiągnęła najwyższy poziom od 2011 r. Wzrost inflacji jest odzwierciedlany przede wszystkim przez wyższą dynamikę cen energii związaną ze wzrostem cen surowców energetycznych, w szczególności ropy naftowej, oraz wyższe opłaty za wywóz nieczystości.

Bardzo szybko rosnące koszty energii są czynnikiem istotnie obciążającym budżet Instytutu. Z analiz ekonomicznych wynika, że dodatkowe opłaty za emisje w transporcie, rosnące ceny paliw energetycznych, konieczność wprowadzania nowych mocy wytwórczych spowodowały wzrost wydatków na energię nawet o 44%, a z powodu opłat związanych z ogrzewaniem budynków – aż o 50%.

Wyniki analizy IEO wskazują na szybki wzrost cen energii (liczonych bez uwzględnienia kosztów związanych z przesyłem i dystrybucją) wywołanych polityką pro-węglową z obecnych niemal 250 zł/MWh do niemal 370 zł/MWh w 2025 r.



Rys. 16. Progniza cen energii elektrycznej na polskim rynku
(Źródło: Instytut Energii Odnawialnej)

Presja cenowa dotknęła również kwestii nabywania aparatury naukowej oraz sprzętu elektronicznego, niezbędnego w Instytucie do realizacji badań. W związku z brakiem części komponentów na światowych rynkach i coraz wyższymi kosztami transportu wzrost cen aparatury naukowo-badawczej oraz sprzętu elektronicznego zdaje się być w kolejnych latach nieunikniony. Stale rosnące ceny komponentów oraz surowców: miedzi, stali oraz aluminium wykorzystywanych do ich produkcji – zgodnie z zapowiedzią producentów i specjalistów z branży – spowodują wzrosty cen sprzętu elektronicznego **nawet o 20%**.

Wskaźniki makroekonomiczne za lata 2020-2023				
Wyszczególnienie	2020	2021	2022	2023
Inflacja CPI r/r (%)	3,4	7,7	11,6	6,2
Wynagrodzenia r/r (%)	5,3	9,8	9,4	8,6

Źródło: Raport o inflacji NBP, marzec 2022 r.

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. Utrzymanie potencjału kadrowego będzie trudnym wyzwaniem na nadchodzące lata. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego przeciętne wynagrodzenie brutto w sektorze przedsiębiorstw w sierpniu 2021 r. wyniosło 5.843,75 zł, co w porównaniu z tym samym miesiącem ubiegłego roku oznacza wzrost o 9,5%. Wysoka inflacja dodatkowo napędza oczekiwania pracowników, że wynagrodzenia będą rosły przynajmniej w nie niższym stopniu jak ceny dóbr i usług. Instytut podejmuje wyzwanie realizacji obszernego zakresu tematycznego z nakładami na personel na poziomie V etapu.

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:

1. modernizację, naprawy pogwarancyjne i konserwację aparatury specjalistycznej, zakupionej wcześniej w ramach badań, niezbędnych do realizacji procesu badawczego;
2. amortyzację nowej aparatury oraz specjalistycznego oprogramowania przez okres niezbędny do realizacji,
3. zakup materiałów eksploatacyjnych.

Wartość inwentarzowa specjalistycznej aparatury w Instytucie to około 87 mln zł. W związku z realizacją projektu pn. „Centrum Badań i Rozwoju Technik Bezpieczeństwa Procesów Pracy i Środowiska” oraz projektu „Innowacyjne Włókiennictwo 2020+” Instytut doposażył laboratoria w nowoczesną aparaturę badawczą. Aparatura ta wymaga konserwacji, przeglądów technicznych, napraw, kalibracji, wymiany często bardzo kosztownych części. W celu zapewnienia ciągłości badań i realizacji Programu konieczne jest zabezpieczenie stałej pracy tych urzędów. Dodatkowym elementem kosztów są opłaty licencyjne, abonamenty na użytkowanie programów komputerowych. W ramach kosztów bezpośrednich zaplanowane są koszty zakupu materiałów eksploatacyjnych, przyrządów do badań, odczynników oraz usług obcych, m.in.: wykonanie ankiet, dokumentacji fotograficznej, wykonanie elementów prototypu, wykonanie testów, opracowanie programów komputerowych, aplikacji mobilnych, a także tłumaczeń i ankietyzacji.

Utrzymanie infrastruktury badawczej Instytutu oznacza konieczność finansowania 3 budynków, w których znajdują się laboratoria badawcze z wysokospecjalistyczną aparaturą, stanowiskami badawczymi do prowadzenia działalności naukowej. Koszty stałe (koszty

ogólne) związane są z ich utrzymaniem, które w związku ze wzrostem cen energii elektrycznej, wody oraz ze wzrostem minimalnej płacy w 2022 r. do kwoty 3 010,00 zł z prognozowanym wzrostem w następnych latach, a w związku z tym minimalnej stawki godzinowej, która wpływa na wzrost kosztów stałych Instytutu takich jak: ochrona budynku, utrzymanie czystości, wywóz odpadów znacznie wzrosną.

Na podstawie kosztów (kosztów bezpośrednich oraz kosztów ogólnych z wyłączeniem wynagrodzeń) poniesionych w 2021 r. na realizację programu wieloletniego, które wyniosły 16,6 mln zł, szacujemy, że wzrost kosztów związanych z realizacją Rządowego Programu uwzględniający wzrost cen oscylować będzie w latach 2023-2025 w granicach 6,9 mln zł.

Utrzymanie infrastruktury badawczej Instytutu oznacza konieczność finansowania 3 budynków, w których znajdują się laboratoria badawcze z wysokospecjalistyczną aparaturą, stanowiskami badawczymi do prowadzenia działalności naukowej. Koszty stałe związane są z ich utrzymaniem, które w związku ze wzrostem cen energii elektrycznej, wody oraz ze wzrostem minimalnej płacy w 2022 roku do kwoty 3 010,00 zł z prognozowanym wzrostem w następnych latach, a w związku z tym minimalnej stawki godzinowej, która wpływa na wzrost kosztów stałych Instytutu takich jak: ochrona budynku, utrzymanie czystości, wywóz odpadów znacznie wzrosną.

W planowanym do realizacji VI 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. W wyniku takiego założenia sumaryczna liczba zadań w ramach służb państwowych i liczba projektów badawczych jest relatywnie mniejsza niż np. w V etapie, a jednostkowe koszty wielu zadań oraz projektów o szczególnie dużym zakresie prac do wykonania są w efekcie wyższe niż w przypadku projektów mniejszych co do planowanego zakresu prac i liczby wykonawców.

W ramach VI etapu Instytut przewiduje współpracę z ośmioma jednostkami współrealizującymi, których planowane nakłady na realizację projektów wynoszą 5,6 mln zł.

Łączne planowane nakłady na realizację VI etapu programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy w związku ze wzrostem kosztów zakupu i utrzymania w gotowości wysokospecjalistycznej infrastruktury oraz materiałów i energii są wyższe o 6,4% w stosunku do nakładów na realizację V etapu, w tym planowany wzrost nakładów na:

- zadania w zakresie służb państwowych – 7,7% (5 mln zł),

- projekty w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych 4,1% (1,5 mln zł).

PLANOWANE NAKŁADY NA REALIZACJĘ VI ETAPU PROGRAMU

Przeznaczenie środków	Dysponenci środków finansowych	Planowane nakłady (w mln zł)			
		Ogółem	w tym w latach budżetowych		
			2023	2024	2025
Część A. Program realizacji zadań w zakresie służb państwowych	minister właściwy do spraw pracy (część 31)	70,0	22,8	24,4	22,8
Część B. Program realizacji projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych	minister właściwy do spraw szkolnictwa wyższego i nauki (część 28)	38,0	13,0	13,0	12,0
Ogółem		108,0	35,8	37,4	34,8

program wieloletni pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy, etap VI, okres realizacji: lata 2023–2025.

XIV. WYKAZ ZADAŃ

Lp.	Tytuł zadania	Planowane nakłady [PLN]
Cel szczegółowy 1.		
Opracowanie innowacyjnych wyrobów i materiałów w zakresie środków ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz środków wspomagających zapobieganie i zwalczanie zagrożeń epidemicznych, a także opracowanie metod oceny tych środków pod względem wymagań bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i ergonomii		
Grupa 1		
Metody badań i oceny środków i urządzeń chroniących przed szkodliwymi czynnikami środowiska pracy.		
1	Badanie skuteczności biobójczej elektrolizowanej wody oksydacyjnej (EOW)	988 350
2	Ocena parametrów użytkowych urządzeń filtrowentylacyjnych w warunkach rzeczywistego stosowania w instalacjach wentylacji ogólnej	522 930
3	Ocena wskaźnika szybkości dostarczania czystego powietrza przez przenośne oczyszczacze powietrza w warunkach laboratoryjnych	590 620
4	Stanowiska, kryteria oceny i metody badań sprzętu ochrony układu oddechowego zaprojektowanego do prowadzenia akcji gaśniczych na przestrzeniach otwartych (lasy, łąki)	1 198 102
5	Opracowanie metody badania czasu zadziałania automatycznych filtrów spawalniczych	407 754
6	Metoda wyznaczania odporności na degradację chemiczną w odniesieniu do polimerowych rękawic ochronnych, w tym medycznych podwójnego zastosowania z uwzględnieniem wymagań normy europejskiej PN-EN ISO 374-4:2020-03	245 340
7	Wpływ promieniowania jonizującego na trwałość środków ochrony indywidualnej	1 284 832
8	Opracowanie kryteriów, metod badań i czasu bezpiecznego stosowania dla filtrującego sprzętu ochrony układu oddechowego w zależności od stężenia dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i specyficznych warunków środowiska pracy i życia	1 065 866
9	Opracowanie wytycznych do fizycznej i chemicznej konserwacji i dezynfekcji filtrującego sprzętu ochrony układu oddechowego	1 355 575
10	Opracowanie urządzenia sterowanego aplikacją do monitorowania stanu słuchu oraz do sprawdzania poprawności umieszczenia wkładek przeciwhałasowych	1 246 785
11	Nadzór metrologiczny nad wyposażeniem pomiarowym stosowanym do badań związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ochroną środowiska	1 719 480
12	Utrzymanie i doskonalenie systemu zarządzania laboratoriami badawczymi, laboratoriów wzorcujących oraz organizatora badań biegłości CIOP-PIB zgodnie z wymaganiami norm PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02, PN-EN ISO/IEC 17043:2011	3 103 093

Lp.	Tytuł zadania	Planowane nakłady [PLN]
13	Doskonalenie systemu zarządzania w obszarze oceny zgodności środków ochrony indywidualnej według wymagań kompetencyjnych dla jednostki certyfikującej wyroby	1 508 652
14	Wspomaganie krajowych podmiotów gospodarczych we wdrażaniu do krajowej praktyki gospodarczej wymagań Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 w sprawie środków ochrony indywidualnej	922 605
Cel szczegółowy 2.		
Opracowanie systemów monitorujących warunki pracy wykorzystujących sieci przemysłowego Internetu Rzeczy, techniki Rzeczywistości Wirtualnej i algorytmy Sztucznej Inteligencji, dedykowanych do dynamicznie zmieniających się środowisk pracy wynikających z zastosowania technologii cyfrowych Przemysłu 4.0, a także badanie zagrożeń związanych z nowymi formami pracy i im zapobieganie		
Grupa 2		
Zapobieganie zagrożeniom związanym z nowymi formami pracy i stosowaniem systemów Sztucznej Inteligencji.		
15	Cybermobbing – negatywne konsekwencje w pracy zdalnej: moderująca rola technostresu i izolacji społecznej	681 149
16	Regeneracja po pracy w kontekście nowych form pracy, w tym pracy zdalnej	754 827
17	Badanie warunków pracy w gospodarce platformowej	1 014 480
Cel szczegółowy 3.		
Opracowanie metod, kryteriów, stanowisk badawczych i urządzeń do badań i oceny narażenia pracowników na szkodliwe i niebezpieczne czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz czynniki uciążliwe w środowisku pracy, a także diagnozowanie poziomu narażenia wybranych grup pracowników na te czynniki		
Grupa 3		
Badania i ocena narażenia na szkodliwe i uciążliwe czynniki środowiska pracy		
18	Rewizja wartości dopuszczalnych hałasu ultradźwiękowego w środowisku pracy	719 460
19	Kompleksowa ocena wibroakustyczna stanowisk pracy	518 865
20	Wsparcie przedsiębiorstw w kształtowaniu bezpiecznych warunków pracy – działalność Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN	947 230
21	Wsparcie komitetów technicznych PKN, CEN i ISO w działalności normalizacyjnej w zakresie metod badań i kryteriów oceny stosowanych w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	1 082 435
22	Ocena zagrożeń chemicznych i pyłowych oraz działania toksycznego materiałów stosowanych w technologiach przyrostowych	1 850 811
23	Analiza zawartości frakcji nano w aerozolach środowiska pracy i środowiska zewnętrznego	564 700
24	Ocena narażenia na spaliny emitowane z silników Diesla w wybranych gałęziach przemysłu górniczego i budownictwa podziemnego uwzględniające nowe wartości NDS	998 854

Lp.	Tytuł zadania	Planowane nakłady [PLN]
25	Analiza emisji zanieczyszczeń do powietrza podczas spalania płyt drewnopochodnych i powstającego z nich pelletu	644 500
26	Analiza zanieczyszczeń powstających w trakcie spalania tworzyw sztucznych zawierających środki uniepalniające	462 810
27	Analiza i ocena zagrożeń poważnymi awariami w zakładach niesevesowskich	977 540
28	Określenie składowych obciążenia biomechanicznego i psychicznego jako komponentów ryzyka rozwoju dolegliwości mięśniowo-szkieletowych	1 383 675
29	Stan nawodnienia a zaburzenia odporności wśród funkcjonariuszy wybranych służb mundurowych	1 700 509
30	Określenie współczynnika korekcji odzieżowej (CAV) z uwzględnieniem odzieży chłodzącej do oceny obciążenia cieplnego pracownika w środowisku gorącym	1 172 385
31	Badanie i ocena warunków koegzystencji człowieka z urządzeniami w świecie technologii elektromagnetycznych w ramach Centrum Badań i Promocji Bezpieczeństwa Elektromagnetycznego Pracujących i Ludności (EM-Centrum)	530 010
32	Badanie wpływu projektów dotyczących utrzymania zdolności do pracy przez cały okres aktywności zawodowej na poprawę warunków pracy u płatników składek, którzy otrzymali dofinansowanie ZUS na te projekty w latach 2016 – 2020. Opracowanie rekomendacji do zmian katalogu działań podlegających dofinansowaniu z uwzględnieniem innowacyjnych rozwiązań technologicznych na rzecz poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy	623 400
Cel szczegółowy 4.		
Opracowanie rozwiązań organizacyjnych i technicznych zapobiegających wykluczeniu osób z niepełnosprawnościami, osób starszych, kobiet i młodych pracowników, a także rozwiązań wspomagających prewencję obciążeń psychofizycznych i utrzymanie zdolności do pracy		
Grupa 4		
Ocena stanu zdrowia psychofizycznego i promowanie zachowań prozdrowotnych		
33	Ocena zdrowia psychofizycznego i promocja zachowań prozdrowotnych w grupie zawodowej nauczycieli	489 170
34	Interwencje oparte na aktywności fizycznej i relaksacji przyczyniające się do poprawy zdrowia psychicznego i fizycznego oraz wydłużenia aktywności zawodowej	1 919 720
35	Zachowania prozdrowotne kobiet w aspekcie wellbeing'u oraz utrzymania zdolności do pracy	821 000
36	Ocena wpływu poziomu obciążenia wysiłkiem fizycznym w pracy zawodowej i życiu pozazawodowym na występowanie nadwagi i otyłości wśród pracowników fizycznych	518 121

Lp.	Tytuł zadania	Planowane nakłady [PLN]
37	Popularyzowanie wiedzy na temat zachowań prozdrowotnych obejmujących sposoby radzenia sobie z obciążeniem psychicznym i fizycznym, wynikającym z charakteru wykonywanej pracy wśród osób wykonujących prace o szczególnym charakterze oraz studentów uczących się w systemie skoszarowanym	1 188 681
Cel szczegółowy 5. Opracowanie nowych narzędzi edukacyjnych i szkoleniowych oraz działania na rzecz upowszechniania i wprowadzania wyników Programu do praktyki społeczno-gospodarczej		
Grupa 5 Rozwój internetowych baz danych i serwisów informacyjno-szkoleniowych		
38	Rozwój systemów internetowych nowoczesnego prezentowania informacji z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, związanej z powszechnie występującymi trendami zmian w środowisku pracy	1 227 000
39	Rozwój serwisu informacyjnego nt. przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym	1 116 745
40	Aktualizacja i rozwój bazy wiedzy BioInfo oraz stworzenie anglojęzycznej wersji internetowej platformy informacyjnej BioInfo	580 156
41	Rozbudowa i rozwój bazy wiedzy CHEMPYŁ	1 034 292
42	Rozwój interaktywnej bazy wiedzy dotyczącej środków ochrony indywidualnej (SOI) poprzez wykorzystanie tekstowego interfejsu konwersacyjnego jako narzędzia stanowiącego wsparcie dla podmiotów gospodarczych w szybkim rozwiązywaniu problemów dotyczących technologii produkcji i zasad bezpiecznego stosowania środków	731 880
Grupa 6 Narzędzia edukacyjne i wspomagające zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy		
43	Szkolenie w zakresie specyfiki bezpiecznych, higienicznych i ergonomicznych warunków pracy dla osób wykonujących zadania w ramach pracy zdalnej i w innych alternatywnych formach pracy oraz kształcących się w trybie <i>online</i>	350 610
44	Aktualizacja i uzupełnienie o nowe treści materiałów edukacyjnych z zakresu ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, wykorzystywanych przez organizatorów i uczestników kształcenia ustawicznego, akademickiego i wszystkich poziomów oświaty szkolnej	535 442
45	Wykorzystywanie współczesnych technologii informatycznych do wsparcia edukacji zdalnej w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	879 015
46	Rozwój oprogramowania komputerowego wspomagającego zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy, dostępnego m.in. z poziomu przeglądarek internetowych	934 390
47	Wzmacnianie zaufania organizacyjnego, poprzez poprawę skuteczności zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwach	596 100

Lp.	Tytuł zadania	Planowane nakłady [PLN]
48	Ewakuacja z wysokości i pomoc użytkownikom indywidualnego sprzętu ochronnego – mobilna aplikacja z materiałami szkoleniowymi	361 849
49	Możliwości i zagrożenia w nowoczesnych pojazdach drogowych i w zmieniających się warunkach ruchu drogowego – diagnoza i edukacja	730 354
50	Opracowanie pakietu edukacyjnego do upowszechniania zasad organizacji stanowisk pracy przy monitorach w związku ze zmianami technologicznymi.	995 595
51	Platforma informacyjno-edukacyjna „Zarządzanie BHP”	1 375 634
52	Działania wspierające kształtowanie świadomości i postaw wobec szeroko rozumianych zagrożeń służb ratowniczych na miejscu zdarzeń	792 228
53	Materiały szkoleniowe wspomagające bezpieczne stosowanie odzieży ochronnej dla strażaków w celu zmniejszenia ryzyka związanego z kumulowaniem się szkodliwych substancji chemicznych	1 158 890
54	Wspieranie służby bezpieczeństwa i higieny pracy poprzez Sieć Regionalnych Ośrodków BHP oraz utrzymanie i rozwój systemu oceny kompetencji jednostek szkoleniowych wpływających na kształtowanie warunków pracy w Polsce	688 600
Grupa 7 Transfer wiedzy przez wydawnictwa, przedsięwzięcia upowszechniające i media społecznościowe.		
55	Opracowywanie i wydawanie krajowego czasopisma popularnonaukowego „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka”	2 309 010
56	Opracowywanie i wydawanie międzynarodowego czasopisma naukowego „International Journal of Occupational Safety and Ergonomics” (JOSE)	1 354 540
57	Opracowywanie i wydawanie specjalistycznych wydawnictw i materiałów upowszechniających wiedzę z dziedziny bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii	3 038 150
58	Opracowywanie i wydawanie krajowego czasopisma naukowego „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy”	1 784 360
59	Baza specjalistycznego piśmiennictwa z dziedziny bezpieczeństwa pracy i ergonomii	1 166 245
60	Komunikacja naukowa (dotycząca bezpiecznego funkcjonowania człowieka w środowisku pracy) na rzecz podnoszenia efektywności prac badawczych	1 007 870
61	Kampania informacyjna „Chroń siebie i innych – Noś Półmaskę” dotycząca właściwego stosowania filtrującego sprzętu ochrony układu oddechowego w środowisku pracy i życia	722 535
62	Komunikowanie zagadnień bezpieczeństwa pracy w szczególności poprzez informacyjne kampanie społeczne (w tym kampanię Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy), media	1 369 235

Lp.	Tytuł zadania	Planowane nakłady [PLN]
	społecznościowe oraz newsletter, z uwzględnieniem współpracy z instytucjami krajowymi i międzynarodowymi	
63	Wspieranie przedsiębiorstw w zakresie poprawy warunków pracy poprzez organizowanie funkcjonowania struktur sieciowych CIOP-PIB	1 467 300
64	Wsparcie budowania kultury bezpieczeństwa pracy poprzez upowszechnianie wśród pracowników i pracodawców elementów komunikacji wizualnej	1 401 030
65	Działalność wspierająca wdrażanie do praktyki społeczno-gospodarczej wyników programu wieloletniego poprzez ich upowszechnianie wśród pracodawców i pracowników	1 418 250
66	Wykorzystanie technologii kreatywnych w narzędziach edukacyjnych oraz środkach ochrony indywidualnej o zwiększonej widzialności dla wzmocnienia motywacji do stosowania tego typu ŚOI	818 379
67	Wsparcie pozyskiwania i wzmocnienia transferu wiedzy w obszarze innowacyjnych rozwiązań technicznych i organizacyjnych na rzecz poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników w zmieniającym się świecie pracy z wykorzystaniem międzynarodowych i krajowych organizacji i programów współpracy naukowej	330 000
Razem		70 000 000

XV. WYKAZ PROJEKTÓW

Lp.	Tytuł projektu	Planowane nakłady (PLN)	Podmiot realizujący
Cel szczegółowy 1.			
Opracowanie innowacyjnych wyrobów i materiałów w zakresie środków ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz środków wspomagających zapobieganie i zwalczanie zagrożeń epidemicznych, a także opracowanie metod oceny tych środków pod względem wymagań bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i ergonomii			
Przedsięwzięcie I.			
Nowe materiały i technologie w zakresie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej			
1	Opracowanie metodyki biokontroli populacji bakterii w obróbkowych cieczach chłodzących stosowanych w przemyśle metalurgicznym za pomocą aktywnych bakteriofagów	712 647	CIOP-PIB
2	Biofilmotwórcze patogeny – opracowanie nowoczesnych narzędzi do monitorowania poziomu czystości mikrobiologicznej powierzchni	1 098 737	CIOP-PIB
3	Hybrydowe materiały kompozytowe przeznaczone do rękawic odpornych na przecięcie wytwarzane z zastosowaniem techniki druku 3D	705 900	CIOP-PIB
4	Kompozytowe materiały polimerowe wzmacniane funkcjonalizowanym grafenem przeznaczone na elementy obuwia do zastosowań zawodowych	797 832	CIOP-PIB
5	Hybrydowe materiały włóknotwórcze modyfikowane grafenem przeznaczone na rękawice strażackie	809 692	CIOP-PIB
6	Optyczne filtry ochronne do zastosowań w warunkach narażenia na promieniowanie laserowe w przemyśle, medycynie oraz sektorze wojskowym	534 937	CIOP-PIB
7	Urządzenie samohamowne chroniące przed upadkiem z wysokości przeznaczone do współpracy z elastycznymi podzespołami kotwiczącymi	675 636	CIOP-PIB
8	Opracowanie wkładek przeciwhałasowych indywidualnie formowanych dla użytkownika z mikroprocesorowym układem regulowanego tłumienia	1 075 815	CIOP-PIB
9	Nowa konstrukcja rękawic antywibracyjnych z uwzględnieniem wymagań ergonomicznych i mechanizmów rozwoju zespołu wibracyjnego	1 248 520	CIOP-PIB
10	Zastosowanie ustrojów 3D do redukcji drgań mechanicznych na stanowiskach pracy	1 146 340	CIOP-PIB
11	Indywidualizacja procesu projektowania zaawansowanych środków ochrony indywidualnej – nowej generacji zestawu przeciwuderzeniowego oraz elementów umundurowania oddziałów Policji działających w obszarach o wysokim stopniu zagrożenia zdrowia i życia	549 000	ITB MORATEX

Lp.	Tytuł projektu	Planowane nakłady (PLN)	Podmiot realizujący
12	Elektrostatyczna tarcza – nowoczesne sposoby ochrony przed czynnikami infekcyjnymi	657 267	CIOP-PIB
13	Metody badania i kryteria oceny urządzeń wykorzystywanych do dezynfekcji promieniowaniem UVC w środowisku pracy i nieprzemysłowym środowisku wewnątrz pod względem bezpieczeństwa ich stosowania i skuteczności inaktywacji drobnoustrojów	1 188 980	CIOP-PIB
14	Metody badań in vitro i kryteria oceny wybranych chemicznych środków do dezynfekcji stosowanych w miejscach pracy pod względem bezpieczeństwa ich stosowania	1 084 785	CIOP-PIB
15	Mikroplastik i nanoplastik jako źródło zagrożenia w środowisku pracy. Badanie toksyczności in vitro wybranych związków z wykorzystaniem ludzkich modeli linii barierowych	868 400	CIOP-PIB
Cel szczegółowy 2. Opracowanie systemów monitorujących warunki pracy wykorzystujących sieci przemysłowego Internetu Rzeczy, techniki Rzeczywistości Wirtualnej i algorytmy Sztucznej Inteligencji, dedykowanych do dynamicznie zmieniających się środowisk pracy wynikających z zastosowania technologii cyfrowych Przemysłu 4.0, a także badanie zagrożeń związanych z nowymi formami pracy i im zapobieganie			
Przedsięwzięcie II. Monitorowanie parametrów środowiska pracy z wykorzystaniem technologii Internetu Rzeczy i Sztucznej Inteligencji			
16	Elektroniczny system nadzoru nad bezpieczeństwem pracowników stosujących indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości	625 057	CIOP-PIB
17	Monitorowanie i przeciwdziałanie obciążeniu cieplnemu osób wykonujących pracę w warunkach zagrożenia mikroklimatem gorącym	1 067 946	CIOP-PIB
18	Bezprzewodowy, skalowalny system monitoringu i zdalnej kontroli hałasu i drgań mechanicznych maszyn i urządzeń bazujący na rozwiązaniach z zakresu Internetu rzeczy	1 046 812	CIOP-PIB
19	Optymalizacja konfiguracji wybranych systemów przemysłowych wykorzystujących łącza radiofalowe do przesyłania energii lub informacji w kontekście ich oddziaływania z ciałem człowieka (z wykorzystaniem modelowania komputerowego)	692 380	CIOP-PIB
20	Metody sztucznej inteligencji jako uzupełnienie technik niezawodnościowych w odniesieniu do systemów krytycznych wykorzystywanych w wybranych gałęziach przemysłu 4.0: procedury i metodyki postępowania i rozwiązywania problemów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy	410 320	IBS PAN

Lp.	Tytuł projektu	Planowane nakłady (PLN)	Podmiot realizujący
21	Prototyp aplikacji do analizy zagrożeń i oceny ryzyka związanego z eksploatacją maszyn i urządzeń w zakresie wymagań rozporządzenia maszynowego i dokumentów związanych	926 120	Łukasiewicz - PIT
22	Bezprzewodowy system monitorowania stanowiskowego pracowników wraz z pomiarem parametrów biometrycznych	389 530	Łukasiewicz - EMAG
23	Innowacyjne zastosowanie algorytmów i metod sztucznej inteligencji do tworzenia w czasie rzeczywistym adaptacyjnych scenariuszy szkoleniowych realizowanych w rzeczywistości wirtualnej na przykładzie branż o szczególnie wysokim poziomie wypadkowości takich jak budownictwo, transport wewnątrzzakładowy i przetwórstwo przemysłowe	3 993 922	CIOP-PIB
Cel szczegółowy 3.			
Opracowanie metod, kryteriów, stanowisk badawczych i urządzeń do badań i oceny narażenia pracowników na szkodliwe i niebezpieczne czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz czynniki uciążliwe w środowisku pracy, a także diagnozowanie poziomu narażenia wybranych grup pracowników na te czynniki			
Przedsięwzięcie III.			
Kryteria, metody badań i urządzenia do pomiaru i oceny czynników środowiska pracy			
24	Zaprojektowanie i wytworzenie prototypu generatora cząstek stałych umożliwiającego symulowanie środowiska pracy w warunkach laboratoryjnych oraz opracowanie charakterystyk filtracyjnych komercyjnych filtrów powietrza stosowanych w metodzie grawimetrycznej	746 135	CIOP-PIB
25	Opracowanie 9 nowych metod oznaczania szkodliwych substancji chemicznych dla potrzeb oceny środowiska pracy	778 947	CIOP-PIB
26	Opracowanie 9 znowelizowanych metod oznaczania szkodliwych substancji chemicznych dla potrzeb oceny środowiska pracy	739 605	CIOP-PIB
27	Opracowanie dokumentacji dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego dla 30 czynników chemicznych szkodliwych dla zdrowia, w tym rakotwórczych	600 087	IMP
28	Opracowanie metod oznaczania 12 szkodliwych substancji chemicznych w powietrzu na stanowiskach pracy do oceny narażenia zawodowego	604 500	IMP
29	Opracowanie zaleceń do oceny ryzyka zdrowotnego dla czynników rakotwórczych - wytyczne szacowania ryzyka zdrowotnego dla substancji rakotwórczych wraz z ilościową/jakościową oceną rakotwórczości	600 204	IMP
30	System automatyzacji badań pola elektromagnetycznego w środowisku, na potrzeby oceny i dokumentowania oraz ograniczania zagrożeń elektromagnetycznych w	588 380	CIOP-PIB

Lp.	Tytuł projektu	Planowane nakłady (PLN)	Podmiot realizujący
	środowisku pracy przy wybranych instalacjach i urządzeniach		
31	Czas pracy w środkach ochrony indywidualnej w związku z zagrożeniem czynnikami infekcyjnymi a obciążenie cieplne organizmu	999 596	CIOP-PIB
32	Analiza skuteczności dostępnych środków służących ograniczeniu stężeń radonu, ze szczególnym zwróceniem uwagi na środki techniczne oraz środki ochrony indywidualnej	391 250	CLOR
33	Dobre praktyki i instrukcje związane z organizacją bezpiecznego wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych przez pracowników podmiotów zewnętrznych w stosunku do operatora tych urządzeń lub instalacji	354 410	IE
34	Badanie bezpieczeństwa operatorów urządzeń gaśniczych, narażonych na porażenie prądem elektrycznym w trakcie gaszenia pożarów urządzeń znajdujących się pod napięciem	363 350	IE
35	Wpływ interakcji audiowizualnych w środowisku pracy na poczucie uciążliwości warunków pracy i wydajność pracy	999 375	CIOP-PIB
36	Badanie i ocena zagrożeń i uciążliwości środowiskowych wpływających na bezpieczeństwo pracy oraz jakość życia na wybranych jednostkach pływających żeglugi śródlądowej oraz portowej i przybrzeżnej	1 339 741	CIOP-PIB
Cel szczegółowy 4.			
Opracowanie rozwiązań organizacyjnych i technicznych zapobiegających wykluczeniu osób z niepełnosprawnościami, osób starszych, kobiet i młodych pracowników, a także rozwiązań wspomagających prewencję obciążeń psychofizycznych i utrzymanie zdolności do pracy			
Przedsięwzięcie IV.			
Ocena zagrożeń psychofizycznych i zapobieganie wykluczeniu społecznemu			
37	Ocena psychospołecznych warunków pracy oraz dobrostanu i jakości życia w grupie młodych pracowników	805 120	CIOP-PIB
38	Opracowanie pakietu narzędzi do diagnozy psychospołecznych uwarunkowań bezpieczeństwa i zdrowia w pracy	1 691 495	CIOP-PIB
39	Wpływ sytuacji zawodowej i stylu życia na zdrowie oraz parametry antropometryczne, biomechaniczne, sensoryczne i zasoby psychologiczne pracowników 50+ pod kątem zachowania zdolności do pracy i właściwej organizacji warunków pracy	1 049 880	CIOP-PIB
40	Kompetencje cyfrowe osób z niepełnosprawnościami w kontekście wymagań na współczesnym rynku pracy	650 050	CIOP-PIB

Lp.	Tytuł projektu	Planowane nakłady (PLN)	Podmiot realizujący
41	Wieloczynnikowa ocena parametrów zielonej infrastruktury miejskiej ze względu na jej potencjalne funkcje moderatora wydajności i zdrowia pracowników	1 966 300	CIOP-PIB
42	Badanie problemów i potrzeb różnych grup zawodowych w zakresie zdrowia psychicznego, rozwiązania profilaktyczne	425 000	IPiN
Razem		38 000 000	