

Załączniki
do uchwały nr
Rady Ministrów
z dnia

Załącznik nr 1

Program wieloletni
„POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA
I WARUNKÓW PRACY”

V etap

Okres realizacji: lata 2020-2022

Wnioskodawca:

Minister Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej

Współpraca w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych:

Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego

/Narodowe Centrum Badań i Rozwoju/

Główny Wykonawca i Koordynator:

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa, kwiecień 2019 r.

Spis treści

| | | |
|-------|---|-----|
| I. | CELE REALIZACJI PROGRAMU..... | 3 |
| II. | PODSTAWY PRAWNE..... | 7 |
| III | PODSTAWY PROGRAMOWE..... | 9 |
| IV. | SYNTEZA WYNIKÓW REALIZACJI I, II i III ETAPU PROGRAMU ORAZ INFORMACJE O STANIE ZAWANSOWANIA IV ETAPU | 32 |
| V. | SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ASPEKTY STANU WARUNKÓW PRACY W POLSCE | 39 |
| VI. | ZARYS WYZWAŃ W DZIEDZINIE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY ORAZ ERGONOMII | 59 |
| VII. | STRUKTURA PROGRAMU..... | 68 |
| VIII. | CHARAKTERYSTYKA ZAKRESU TEMATYCZNEGO PROGRAMU..... | 70 |
| IX. | ZAŁOŻENIA SYSTEMU REALIZACJI I MONITOROWANIA PROGRAMU | 130 |
| X. | PRZEWIDYWANE WSKAŹNIKI REALIZACJI CELÓW SZCZEGÓŁOWYCH I DZIAŁAŃ PODEJMOWANYCH DO ICH OSIĄGNIĘCIA..... | 136 |
| XI. | ZESTAWIENIE PLANOWANYCH NAKŁADÓW NA REALIZACJĘ V ETAPU PROGRAMU | 139 |
| XII. | JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE PRZEWIDYWANE DO WSPÓŁPRACY Z GŁÓWNYM WYKONAWCĄ W REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘĆ PROGRAMU | 140 |
| XIII. | MINISTERSTWA, INSTYTUCJE I STOWARZYSZENIA ZAWODOWE ORAZ PARTNERZY SPOŁECZNI PRZEWIDYWANI DO WSPÓŁPRACY W UPOWSZECHNIANIU I WDRAŻANIU WYNIKÓW PROGRAMU | 140 |
| XIV. | PROJEKTY MIĘDZYKRAJOWE ZWIĄZANE Z PROGRAMEM I REALIZOWANE Z UDZIAŁEM CIOP-PIB | 141 |
| XV. | WYKAZ AKTÓW PRAWNYCH UNII EUROPEJSKIEJ, KTÓRYCH WDROŻENIE DO PRAWA I PRAKTYKI KRAJOWEJ BĘDZIE REALIZOWANE Z WYKORZYSTANIEM WYNIKÓW V ETAPU PROGRAMU | 156 |

I. CELE REALIZACJI PROGRAMU

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 V etapie Programu istotny będzie rozwój kapitału ludzkiego i społecznego niezbędny do podjęcia wyzwań wynikających z dynamicznych zmian technologii i procesów pracy oraz stworzenia warunków do wydłużenia okresu aktywności zawodowej.

2. Cele szczegółowe

- Stworzenie podstaw spełnienia wymagań wynikających z nowych dokumentów strategicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz postanowień dyrektyw Unii Europejskiej.
- Opracowywanie i doskonalenie rozwiązań umożliwiających rozwój i zachowanie zdolności do pracy w celu zapobiegania wykluczeniu z rynku pracy, ze szczególnym uwzględnieniem osób starszych wiekiem i osób niepełnosprawnych.
- Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy związanego z dynamicznym rozwojem technologii i procesów pracy.
- Poszerzenie stanu wiedzy o przyczynach oraz skutkach wypadków przy pracy i chorób związanych z pracą oraz o opłacalności ekonomicznej działań prewencyjnych na poziomie państwa i przedsiębiorstwa.

- Kształtowanie i promocja kultury bezpieczeństwa przez doskonalenie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz rozwój nowoczesnego systemu edukacji i informacji społeczeństwa w powiązaniu z całym cyklem życia.

3. Oddziaływanie Programu

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

- **zmniejszeniu narażenia na czynniki zagrożeń w środowisku pracy związane 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,
- 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, znacząco 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 zbioru 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 i 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.

Decydujące znaczenie dla osiągnięcia zakładanych celów Programu będzie miało spektrum działań związanych z wykorzystaniem i upowszechnianiem jego wyników. Z uwagi na strukturę krajowej gospodarki, w której ponad 99% stanowią przedsiębiorstwa należące do kategorii mikroprzedsiębiorstw oraz małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), **dla zapewnienia możliwie pełnego wprowadzenia zróżnicowanych wyników Programu do praktyki niezbędne jest bezpośrednie włączenie się i współpraca organów administracji rządowej i państwowej w celu ich upowszechnienia**. Prowadzone działania powinny mieć charakter komplementarny i być realizowane równolegle w trzech zakresach:

- **centralnym – koordynowanym przez poszczególne ministerstwa** odpowiednio do zakresów ich działalności; realizowane na tym poziomie prace będą 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 będą 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 będą prace ukierunkowane przede wszystkim na **kształtowanie probezpiecznych postaw i edukację** wybranych grup pracodawców i pracobiorców, szczególnie z sektorów wysokiego ryzyka oraz **szkolenie kadr specjalistycznych**;
- **lokalnym – realizowanym w przedsiębiorstwach i dla określonych grup odbiorców**; prowadzone prace będą dotyczyły **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.

Upowszechnianie i wykorzystanie w praktyce społeczno-gospodarczej wyników Programu kontynuowane będzie w okresie 5 lat po jego zakończeniu to jest do roku 2027. Zakłada się, że wykorzystanie i upowszechnianie w tym okresie rezultatów Programu powinno przyczynić się do znacznego ograniczenia ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe w miejscu pracy. Wpłynie to także na możliwości wydłużenia aktywności zawodowej z zachowaniem zdrowia, w tym osób niepełnosprawnych. Poprawa stanu bezpieczeństwa i higieny pracy, która nastąpi w wyniku realizacji Programu powinna jednocześnie wpłynąć na zmniejszenie kosztów ponoszonych przez państwo i społeczeństwo z tytułu zagrożeń zawodowych. Tendencje zmian wskaźników wynikowych odnośnie do stanu bezpieczeństwa i warunków pracy przedstawiono w poniższej tabeli.

Wartości wskaźników docelowych poprawy stanu warunków pracy w Polsce do osiągnięcia których przyczyni się realizacja programu wieloletniego w odniesieniu do roku bazowego (2017 r.)

| Wskaźniki poprawy stanu bezpieczeństwa i warunków pracy | Wartość w roku bazowym | Wartość w roku docelowym (prognoza)* | Zmiana % w stosunku do roku bazowego |
|--|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| rok | 2017 | 2024 | |
| Liczba osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia na 1000 zatrudnionych | 77,6 | 62 ¹ | -20 |
| Liczba śmiertelnych wypadków przy pracy na 1000 pracujących | 0,02 | 0,013 ² | -33 |
| Liczba ciężkich wypadków przy pracy na 1000 pracujących | 0,05 | 0,025 ³ | -50 |

* prognoza w oparciu o dane GUS z lat 2001-2017, poddane funkcji wygładzającej (T4253H)

¹ prognoza na podstawie modelu wykładniczego (R-kwadrat=0,99)

² prognoza na podstawie modelu wykładniczego (R-kwadrat=0,91)

³ prognoza na podstawie modelu wykładniczego (R-kwadrat=0,97)

Prognozy mają charakter ekstrapolacji, tzn. przeniesienia zaobserwowanej w trakcie realizacji IV etapu tendencji rozwojowej na przyszłe okresy. Zostały one sporządzone w oparciu o założenie, że w okresie prognostycznym zjawisko badane będzie rozwijać się w podobnym tempie oraz że dotychczasowe czynniki będą oddziaływały w podobnym stopniu (dynamiczne „status quo”). Oznacza, to że osiągnięcie powyższych wskaźników będzie możliwe tylko przy utrzymaniu dotychczasowego zaangażowania poszczególnych partnerów tworzących system ochrony pracy w Polsce, a więc prowadzenia przez nich działań wynikających z funkcji w systemie, w tym upowszechniających i wdrażających wyniki kolejnych etapów ww. programu wieloletniego.

II. PODSTAWY PRAWNE

Program wieloletni „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, etap V spełnia wymagania:

1. Art. 136 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. z 2017 r. poz. 2077, 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 2018 r. poz. 1307, z późn. zm.), według którego **polityka rozwoju** może być **prowadzona za pomocą programów wieloletnich**, o których mowa w przepisach o finansach publicznych.
3. Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, 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. Nr 192, 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 ustalane 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 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 2018 r. poz. 736, z późn. zm.), 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 V 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, a etap IV uchwałą nr 203/2015 Rady Ministrów z dnia 26 października 2015 r. do realizacji w latach 2017-2019.

Należy podkreślić rolę programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i higieny pracy” w realizacji **zobowiązań rządu wynikających z członkostwa Polski w Unii Europejskiej**. Program ten spełnia bowiem rolę **Krajowej Strategii w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy**, o której mowa w Komunikacie Komisji z dnia 6 czerwca 2014 r. do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie strategicznych ram UE dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2014 - 2020¹.

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.

¹ 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.

III. PODSTAWY PROGRAMOWE

Zakres tematyczny V etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” jest zgodny z kierunkami badań naukowych i prac rozwojowych określonych w dokumentach międzynarodowych i krajowych dotyczących zadań oraz kierunków działań państwa w tej dziedzinie. W szczególności V etap Programu uwzględnia priorytety działań, postulaty oraz wyzwania naukowe zawarte w następujących dokumentach międzynarodowych i krajowych:

A) dokumenty międzynarodowe

1. Strategia EUROPA 2020 na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu²
2. Europejski filar praw socjalnych³
3. Strategiczne ramy UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (bhp) na lata 2014 -2020
4. Bezpieczniejsze i zdrowsze warunki pracy dla wszystkich – nowelizacja przepisów i polityki UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy⁴
5. „Horyzont 2020” – program ramowy Unii Europejskiej w zakresie badań naukowych i innowacji (2014–2020)⁵
6. Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council establishing the specific programme implementing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation⁶
7. Raport pt. „Nanosafety in Europe 2015-2025: Towards Safe and Sustainable Nanomaterials and Nanotechnology Innovations”, NanoSafety Cluster „Nanobezpieczeństwo w Europie

² Komunikat Komisji *Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, Bruksela, 3.3.2010 KOM(2010) 2020 wersja ostateczna.

³ Europejski filar praw socjalnych. *Bardziej sprawiedliwa i bardziej społeczna Europa*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luxemburg 2018

⁴ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów *Bezpieczniejsze i zdrowsze warunki pracy dla wszystkich – nowelizacja przepisów i polityki UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy*, Bruksela, 10.1.2017 COM(2017) 12 wersja ostateczna.

⁵ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1291/2013 z dnia 11 grudnia 2013 r. ustanawiające „Horyzont 2020” - program ramowy w zakresie badań naukowych i innowacji (2014-2020) oraz uchylające decyzję nr 1982/2006/WE (Dz. Urz. UE L 347 z 20.12.2013, str. 104).

⁶ Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council establishing the specific programme implementing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation, Bruksela 7.6.2018 COM(2018) 436 wersja ostateczna.

w latach 2015-2025: W kierunku bezpiecznych i trwałych nanomateriałów i innowacji w dziedzinie nanotechnologii”, Unijny Klaster *Nanobezpieczeństwo*), 2013 r.⁷.

8. Commission Staff Working Document “Advancing the Internet of Things in Europe”⁸

B) dokumenty krajowe

1. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (SOR)⁹
2. Strategia Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2020 (SRKL)¹⁰
3. Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki "Dynamiczna Polska 2020" (SIEG)¹¹
4. Krajowe Inteligentne Specjalizacje¹²
5. Krajowy Program Badań. Założenia polityki naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa¹³
6. Ustawa – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce¹⁴.

⁷ *Nanosafety in Europe 2015-2025: Towards Safe and Sustainable Nanomaterials and Nanotechnology innovations*, NanoSafety Cluster, FIOH, 2013.

⁸ Commission Staff Working Document *Advancing the Internet of Things in Europe* accompanying the document Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions *Digitising European Industry Reaping the full benefits of a Digital Single Market*, Bruksela, 19.4.2016 SWD(2016) 110 wersja ostateczna.

⁹ 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. (poz. 260).

¹⁰ Strategia Rozwoju Kapitału Ludzkiego, Załącznik do uchwały nr 104 Rady Ministrów z dnia 18 czerwca 2013 r. (poz. 640).

¹¹ Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki "Dynamiczna Polska 2020", Załącznik do uchwały nr 7 Rady Ministrów z dnia 15 stycznia 2013 r. (poz. 73)

¹² Krajowe Inteligentne Specjalizacje, wersja 4, 4 grudnia 2017 r., Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju.

¹³ Krajowy Program Badań. Założenia polityki naukowo – technicznej i innowacyjnej państwa, Załącznik do uchwały nr 164/2011 Rady Ministrów z dnia 16 sierpnia 2011 r.

¹⁴ Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. (Dz.U. poz. 1668, z późn. zm.)

Poniżej przedstawione zostały istotne cele przewidziane do realizacji w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w ww. dokumentach międzynarodowych i krajowych:

A) dokumenty międzynarodowe

Ad 1. EUROPA 2020: Strategia Unii Europejskiej na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu

Komisja Europejska w Strategii EUROPA 2020, przyjętej na lata 2010 - 2020 postuluje skupienie działań Unii Europejskiej w tym okresie wokół następujących trzech priorytetów:

- 1. Rozwój inteligentny – rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacji.**
- 2. Rozwój zrównoważony – wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej.**
- 3. Rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu – wspieranie gospodarki charakteryzującej się wysokim poziomem zatrudnienia i zapewniającej spójność gospodarczą, społeczną i terytorialną.**

W zakresie 1. priorytetu Strategia EUROPA 2020 wskazuje na potrzebę poprawy wyników działalności badawczej, wspierania transferu innowacji i wiedzy w UE, pełnego wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych, a także zadbania o to, by innowacyjne pomysły przeradzały się w nowe produkty i usługi, które przyczyniałyby się do zwiększenia wzrostu, tworzenia nowych miejsc pracy i rozwiązywania problemów społecznych w Europie. Wymaga to także podniesienia jakości edukacji. W szczególności Europa powinna w pełni wykorzystać potencjał oferowany przez gospodarkę cyfrową. Gospodarka cyfrowa daje ogromne możliwości małym i średnim przedsiębiorstwom w sektorze produkcji i usług, zarówno samodzielny firmom, jak i dostawcom większych przedsiębiorstw.

W związku z powyższym, zakres tematyczny V etapu Programu obejmuje szereg zadań i projektów badawczych ukierunkowanych na opracowanie i wdrożenie innowacyjnych materiałów, technologii, urządzeń i systemów, w tym zaawansowanych technologii informatycznych, na rzecz tworzenia i szerokiego upowszechniania nowych i skutecznych rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, ukierunkowanych także na podniesienie jakości edukacji w tej dziedzinie.

W zakresie 2. priorytetu Strategii EUROPA 2020 zakłada się, że Unia Europejska powinna zbudować zrównoważoną i konkurencyjną gospodarkę efektywnie korzystając z zasobów, wykorzystując nowe procesy i technologie przyjazne środowisku, przyspieszając wprowadzanie inteligentnych sieci opartych na technologiach ICT, wzmacniając przewagę konkurencyjną

Europejskiego biznesu, szczególnie sektora produkcji i MŚP, oraz pomagając klientom docenić wartość efektywnego korzystania z zasobów. **Zakres tematyczny V etapu Programu dotyczy pośrednio realizacji tego priorytetu, obejmując wiele zadań i projektów badawczych, których wyniki pośrednio wpłyną na ograniczanie emisji szkodliwych czynników chemicznych, fizycznych i biologicznych.**

W zakresie 3. priorytetu Strategii EUROPA 2020 zakłada się, że jego realizacja będzie wymagała modernizacji i wzmocnienia roli polityki w obszarze zatrudnienia, edukacji i szkolenia oraz systemów ochrony socjalnej poprzez zwiększenie współczynnika aktywności zawodowej i ograniczenie strukturalnego bezrobocia, jak również zwiększenie poczucia odpowiedzialności społecznej w sektorze biznesu. Najważniejszym elementem będzie stosowanie modelu elastycznego rynku pracy i bezpieczeństwa socjalnego (flexicurity) oraz umożliwienie ludziom zdobywania nowych umiejętności w celu przystosowania się do nowych warunków, w tym na wypadek ewentualnych zmian w karierze zawodowej. Dużego wysiłku wymagać będzie także walka z ubóstwem i wykluczeniem społecznym oraz zmniejszenie nierówności w obszarze ochrony zdrowia, tak aby rozwój przyniósł korzyści wszystkim. Ważna będzie także promocja zdrowia i wspieranie aktywności osób starszych, aby umożliwić osiągnięcie spójności społecznej oraz wyższej wydajności.

Zakres tematyczny V etapu Programu obejmuje zadania i projekty badawcze ukierunkowane na promocję zdrowia w miejscu pracy, poprawę warunków pracy w aspekcie nowych form zatrudnienia, a także na przedłużenie okresu aktywności zawodowej przez adaptację stanowisk i procesów pracy do zmieniających się z wiekiem potrzeb i możliwości pracowników.

Z powyższego wynika, że Program ten wpisuje się w realizację priorytetów nowej Strategii Europa 2020.

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 kategorii 2 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 V etap programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” 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. Strategiczne ramy UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (bhp) na lata 2014-2020

Strategiczne ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2014-2020 stanowią odpowiedź na podstawowe wyzwania w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, wspólne dla wszystkich państw UE. Określają one strategiczne cele i kierunki działań, które mają kluczowe znaczenie dla stanu poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy.

Trzy główne wyzwania w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy przedstawione w ramach strategicznych to:

1. **Uzyskanie poprawy w zakresie wdrażania istniejących zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, zwłaszcza poprzez zwiększenie potencjału mikroprzedsiębiorstw i małych przedsiębiorstw do wprowadzania skutecznych i wydajnych strategii zapobiegania ryzyku.**
2. **Skuteczniejsze zapobieganie chorobom związanym z pracą poprzez zapobieganie nowym i pojawiającym się zagrożeniom, nie zaniedbując dotychczasowych.**
3. **Uwzględnienie starzenia się europejskiej siły roboczej.**

W ramach strategicznych Komisja proponuje, sprostanie wymienionym wyzwaniom przez realizację działań ukierunkowanych na siedem podstawowych celów strategicznych, którymi są:

1. Dalsza konsolidacja krajowych strategii na rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym przez koordynację polityk w tym zakresie i wzajemne uczenie się.
2. Udzielenie praktycznego wsparcia małym przedsiębiorstwom i mikroprzedsiębiorstwom, aby pomóc im w lepszym przestrzeganiu przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przedsiębiorstwa korzystałyby z pomocy technicznej i praktycznych narzędzi, takich jak interaktywne narzędzie online do oceny ryzyka i platformy internetowe udostępniające narzędzia do oceny ryzyka.
3. Poprawa w zakresie egzekwowania przepisów przez państwa członkowskie, np. przez ocenę skuteczności krajowych inspekcji pracy.
4. Uproszczenie istniejących przepisów, w stosownych przypadkach, aby usunąć zbędne obciążenia administracyjne, przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników.
5. Rozwiązywanie problemów starzejącej się europejskiej siły roboczej i skuteczniejsze zapobieganie chorobom związanym z pracą, aby zwalczać istniejące i nowe zagrożenia, np. w sektorze nanomateriałów, eko- i biotechnologii.
6. Poprawa w zakresie gromadzenia danych statystycznych, aby dysponować lepszymi informacjami i rozwijać narzędzia monitorowania zagrożeń.
7. Wzmocnienie współpracy z organizacjami międzynarodowymi, takimi jak Międzynarodowa Organizacja Pracy (MOP), Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) i Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), a także z partnerami, aby przyczynić się do ograniczenia występowania wypadków przy pracy i chorób zawodowych, a tym samym do poprawy warunków pracy na całym świecie.

Realizację tych działań mają umożliwiać instrumenty określone w ramach strategicznych, a mianowicie: dialog społeczny, wzrost świadomości, egzekwowanie przepisów UE, synergia z innymi obszarami polityki (np. zdrowia publicznego, edukacji) oraz fundusze UE, takie jak Europejski Fundusz Społeczny (EFS) i program na rzecz zatrudnienia i innowacji społecznych (EaSI).

Ramy strategiczne UE w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy określają ponadto szereg konkretnych zadań dla Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA), Komitetu Wyższych Inspektorów Pracy (SLIC), Komitetu Doradczego ds. Bezpieczeństwa, Higieny i Ochrony Zdrowia w Miejscu Pracy (ACSH), a także dla samej Komisji. Zadania te powinny być ujmowane przez wymienione instytucje i organizacje w formie wieloletnich programów działań, z założeniem udziału odpowiednich organów krajowych państw członkowskich w ich realizacji.

Tym samym kontynuacja programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” wpisuje się ściśle w realizację zadań zaplanowanych w wymienionych ramach strategicznych UE, w szczególności w zakresie działań ukierunkowanych na opracowanie innowacyjnych rozwiązań, które będą bezpośrednio wspomagać pracowników w efektywnym, jak najmniej uciążliwym i bezpiecznym wykonywaniu pracy w nowych warunkach środowiskowych i organizacyjnych wynikających z postępu technicznego oraz zmian gospodarczych i społecznych, a także pozytywnie wpływać na przedłużenie okresu aktywności zawodowej przez adaptację stanowisk i procesów pracy do zmieniających się z wiekiem potrzeb i możliwości pracowników.

Ad 4. Bezpieczniejsze i zdrowsze warunki pracy dla wszystkich – nowelizacja przepisów i polityki UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy

W 2012 r. Komisja Europejska przystąpiła do kompleksowej oceny unijnych przepisów bhp (dyrektywy ramowej oraz 23 dyrektyw powiązanych). Ocena ta prowadzona była w ramach zainicjowanego przez Komisję programu sprawności i wydajności regulacyjnej (REFIT) i miała na celu uproszczenie prawodawstwa UE oraz zwiększenie jego adekwatności i skuteczności. Stwierdzono, że ramy prawne UE odegrały kluczową rolę w kształtowaniu krajowych i korporacyjnych strategii w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Wyniki oceny *ex post* dorobku prawnego UE przeprowadzonej w celu sprawdzenia jego adekwatności, jak również efektywności, skuteczności, spójności i europejskiej wartości dodanej potwierdzają, że ramy prawne spełniają swoje zadanie w zakresie właściwej ochrony pracowników.

Ponadto ocena potwierdza, że ogólna struktura dorobku prawnego UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, na które składają się dyrektywa ramowa i powiązane z nią dyrektywy szczegółowe, jest zasadniczo skuteczna i adekwatna do założonych celów. Wskazano jednak konkretne zapisy w poszczególnych dyrektywach, które okazały się nieaktualne, oraz podkreślono potrzebę ustalenia skutecznych sposobów radzenia sobie z nowymi zagrożeniami. Ocena jednoznacznie potwierdziła również, że zapewnienie zgodności z dyrektywami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy stanowi większe wyzwanie dla MŚP niż dla dużych przedsiębiorstw, przy czym odsetek poważnych i śmiertelnych urazów jest wyższy w tym sektorze. Konieczne jest zatem zapewnienie MŚP szczególnych środków wspierających, aby pomóc im w ściślejszym przestrzeganiu przepisów dyrektyw w sposób skuteczny i efektywny.

Ze szczegółowej oceny *ex post* wynika, że UE musi w dalszym ciągu inwestować w bezpieczeństwo i higienę pracy, aby zapewnić skuteczną ochronę pracownikom również w kontekście zmieniającego się charakteru pracy i nowych zagrożeń. Środki bezpieczeństwa i higieny pracy powinny dotrzeć do jak najszerszej grupy pracowników w miejscach pracy bez względu na rodzaj ich stosunku pracy czy na wielkość przedsiębiorstwa, w którym pracują. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy powinno być możliwe w

przedsiębiorstwach każdej wielkości i efektywnie monitorowane w miejscu pracy. Zastosowane środki należy skupiać na wynikach, a nie na papierowej dokumentacji, natomiast aby ułatwić ich wdrażanie, należy w jak największym stopniu korzystać z najnowszych narzędzi elektronicznych.

W związku ze swoim zobowiązaniem do dalszej poprawy sytuacji w zakresie bhp Komisja Europejska uznała za konieczne następujące kluczowe działania:

1. **Zaostrzenie walki z chorobami nowotworowymi pochodzenia zawodowego** przez opracowywanie wniosków legislacyjnych oraz wytycznych i podnoszenie świadomości, w tym wyznaczenie dopuszczalnych wartości narażenia w środowisku pracy dla kolejnych rakotwórczych substancji chemicznych.
2. **Pomoc przedsiębiorstwom**, a w szczególności mikroprzedsiębiorstwom i MŚP, **w przestrzeganiu przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy** - zidentyfikowano szereg narastających zagrożeń, w ograniczaniu których przedsiębiorstwa będą potrzebowały niezbędnej pomocy, tj. zagrożeń psychospołecznych i stresu związanego z pracą zawodową, zaburzeń mięśniowo-szkieletowych oraz większego zróżnicowania siły roboczej, w tym w aspekcie jej starzenia się i niepełnosprawności.
3. Współpraca z państwami członkowskimi i partnerami społecznymi nad **usuwaniem lub nowelizacją nieaktualnych przepisów**, skupieniu wysiłków na **zapewnienie lepszej i szerszej zakrojonej ochrony pracowników oraz przestrzeganiu i egzekwowanie prawa w miejscu pracy**.

Zakres tematyczny V etapu programu wieloletniego obejmie działania ukierunkowane na rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy oraz działania wspierające małe i średnie przedsiębiorstwa, m.in. dzięki opracowaniu nowych koncepcji, metod i narzędzi zarządzania w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy podlegających stałej aktualizacji i upowszechnianiu na portalach internetowych i aplikacjach mobilnych. Wyniki tych działań przyczynią się do zrealizowania wymienionych wyżej kluczowych działań zidentyfikowanych przez Komisję Europejską.

Ad 5. „Horyzont 2020” – program ramowy UE w zakresie badań naukowych i innowacji (2014-2020)⁵

„Horyzont 2020” jest 8. programem ramowym Unii Europejskiej w zakresie badań naukowych i innowacji, realizowanym w okresie od 2014 do 2020 r., który wnosi istotny wkład w budowanie gospodarki opartej na wiedzy i innowacyjności w całej Unii poprzez dodatkowe nakłady na badania i rozwój oraz innowacyjność.

Ogólny cel programu ma być osiągnięty w ramach trzech wspierających się wzajemnie priorytetów strategicznych, dotyczących: (a) doskonałej bazy naukowej, (b) wiodącej pozycji w

przemysle oraz (c) podejmowania wyzwań społecznych. Z punktu widzenia celów V etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” szczególne znaczenie ma zbieżność jego tematyki z zakresem tematycznym działań w ramach programu „Horyzont 2020”, ujętych przede wszystkim w priorytecie (c) „Wyzwania społeczne” i częściowo w priorytecie (b) „Wiodąca pozycja w przemyśle”.

Celem priorytetu strategicznego „Wiodąca pozycja w przemyśle” jest przyspieszenie rozwoju technologii i innowacji, które zapewnią podstawy działania przedsiębiorstwom w przyszłości. Wśród celów szczegółowych przewiduje się rozwój technologii obejmujących: mikro- i nanoelektronikę, fotonikę, nanotechnologię, biotechnologię, materiały zaawansowane i zaawansowane systemy produkcyjne. W V etapie Programu przewidziane są tematy wykorzystujące ww. technologie do rozwoju środków prewencji i ochrony w szczególnie ekstremalnych warunkach środowiska pracy.

Natomiast część programu „Horyzont 2020” ujęta w priorytecie „Wyzwania społeczne” bezpośrednio dotyczy realizacji priorytetów polityki i wyzwań społecznych określonych w Strategii EUROPA 2020. Zakres tematyczny badań naukowych i prac rozwojowych planowanych w tej części programu ujęto w ramach 7 celów szczegółowych:

1. Zdrowie, zmiany demograficzne i dobrostan.
2. Bezpieczeństwo żywnościowe, zrównoważone rolnictwo i leśnictwo, badania mórz i wód śródlądowych oraz biogospodarka.
3. Bezpieczna, czysta i efektywna energia.
4. Inteligentny, zielony i zintegrowany transport.
5. Działania w dziedzinie klimatu (środowisko, efektywna gospodarka zasobami i surowce).
6. Europa w zmieniającym się świecie – integracyjne, innowacyjne i refleksyjne społeczeństwa.
7. Bezpieczne społeczeństwa – ochrona wolności i bezpieczeństwa Europy i jej obywateli.

Praktycznie we wszystkich tych celach występują obszary badawcze związane z dziedziną bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym w szczególności w celu 1, 6 i 7. Poniżej przedstawiono te cele ze wskazaniem obszarów tematycznych wymagających prowadzenia badań w obszarze problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy:

Cel 1. Zdrowie, zmiany demograficzne i dobrostan:

- **promocja zdrowia i zapobieganie chorobom, w tym chorobom zawodowym, oraz niepełnosprawności i ograniczonej funkcjonalności,**
- **obciążenie chorobami i niepełnosprawnością w kontekście starzejącej się populacji,**
- **czynniki warunkujące stan zdrowia, w tym czynniki związane ze środowiskiem pracy.**

- **zrównoważony rozwój bioprzemysłu, w tym bezpieczne i nieszkodliwe bioprodukty, bioproceny, rozwój bezpiecznych biorafinerii, zagospodarowanie bioodpadów.**

Cel 6. Europa w zmieniającym się świecie – integracyjne, innowacyjne i refleksyjne społeczeństwa:

- wsparcie w kształtowaniu **polityki społecznej sprzyjającej zatrudnieniu, zwalczającej ubóstwo i zapobiegającej rozwojowi różnych form podziałów, konfliktów oraz wykluczenia politycznego i społecznego, dyskryminacji i nierówności**, takich jak nierówność płci i nierówność międzypokoleniowa, dyskryminacja ze względu na niepełnosprawność lub pochodzenie etniczne lub nierówny dostęp do technologii cyfrowych lub innowacji.

Cel 7. Bezpieczne społeczeństwa – ochrona wolności i bezpieczeństwa Europy i jej obywateli:

- **wzmocnienie normalizacji i interoperacyjności systemów zapewniania bezpieczeństwa, w tym w zakresie zastosowań w sytuacjach kryzysowych.**

Projekty i zadania planowane w ramach Programu wpiszą się w realizację wyżej wymienionych celów programu Horyzont 2020, w szczególności badania i prace rozwojowe ukierunkowane na opracowanie i adaptację innowacyjnych technologii, materiałów i urządzeń na rzecz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników.

Ad 6. Projekt Decyzji Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającej program szczegółowy służący realizacji programu ramowego w zakresie badań naukowych i innowacji „Horyzont Europa”

Dziewiąty program ramowy UE ds. badań naukowych i innowacji na lata 2021-2027 pn. „Horyzont Europa” będzie miał następujące cele operacyjne: a) wzmocnienie i szerzenie doskonałości; b) zwiększenie współpracy międzysektorowej i interdyscyplinarnej; c) połączenie i rozwój infrastruktur badawczych w Europejskiej Przestrzeni Badawczej; d) wzmocnienie współpracy międzynarodowej; e) przyciągnięcie, szkolenie i zatrzymanie naukowców i innowatorów w Europejskiej Przestrzeni Badawczej, w tym dzięki rozwiązaniom w zakresie mobilności naukowców; f) sprzyjanie otwartej nauce i zapewnienie otwartego dostępu do jej rezultatów dla ogółu społeczeństwa; g) aktywne upowszechnianie i wykorzystywanie rezultatów, w szczególności w celu kształtowania polityk publicznych; h) wspieranie realizacji priorytetów polityki Unii; i) wzmocnienie powiązań między badaniami naukowymi i innowacjami a innymi obszarami polityki, z uwzględnieniem celów zrównoważonego rozwoju; j) realizacja, za pośrednictwem misji w dziedzinie badań naukowych i innowacji, ambitnych celów w określonych ramach czasowych; k) zaangażowanie obywateli i użytkowników końcowych w proces współprojektowania i współtworzenia; l) poprawa komunikacji naukowej; m) przyspieszenie transformacji przemysłowej; n) poprawa umiejętności w zakresie innowacji; o) stymulowanie

tworzenia i ekspansji innowacyjnych przedsiębiorstw, w szczególności MŚP; p) poprawa dostępu do finansowania ryzyka, w szczególności w obszarach, w których rynek nie zapewnia realnego finansowania.

W skład programu szczegółowego wchodzi następujące części:

1. Filar I „**Otwarta nauka**” w ramach tego komponentu prowadzona będzie działalność mająca na celu **tworzenie i rozpowszechnianie wysokiej jakości wiedzy, umiejętności, technologii i rozwiązań w zakresie globalnych wyzwań**.
2. Filar II „**Globalne wyzwania i konkurencyjność przemysłowa**” – w ramach tego filaru prowadzona będzie działalność mająca na celu **wzmocnienie oddziaływania badań naukowych i innowacji na kształtowanie i realizację polityki UE oraz wspieranie absorpcji innowacyjnych rozwiązań przez przemysł i społeczeństwo** w taki sposób, aby sprostać globalnym wyzwaniom.

Działania w zakresie badań naukowych i innowacji w filarze II będą realizowane w obrębie następujących klastrów, a także przekrojowo pomiędzy nimi:

- a) klaster „**Zdrowie**”: **poprawa i ochrona zdrowia obywateli w każdym wieku poprzez opracowanie innowacyjnych rozwiązań na potrzeby profilaktyki, diagnozowania, monitorowania i leczenia chorób; ograniczenie zagrożeń dla zdrowia, ochrona ludności i propagowanie dobrego stanu zdrowia**; sprawienie, aby publiczne systemy opieki zdrowotnej były sprawiedliwe i zrównoważone.
- b) klaster „**Integracyjne i bezpieczne społeczeństwo**”: **pokonywanie wyzwań wynikających z utrzymujących się zagrożeń dla bezpieczeństwa, w tym cyberprzestępczości, oraz związanych z klęskami żywiołowymi i katastrofami spowodowanymi przez człowieka**.
- c) klaster „**Technologie cyfrowe i przemysł**”: **wzmocnienie zdolności i zapewnienie suwerenności Europy w zakresie kluczowych technologii prorozwojowych służących cyfryzacji i produkcji**, a także w zakresie technologii kosmicznej, aby stworzyć konkurencyjny, cyfryzacyjny, niskoemisyjny przemysł oparty o rozwiązania obiegu zamkniętego; zapewnienie zrównoważonych dostaw surowców; **stworzenie gruntu dla postępu i innowacji w pokonywaniu wszystkich globalnych wyzwań społecznych**.

Przegląd tematów badań naukowych proponowanych w klastrach „Zdrowie”, „Integracyjne i bezpieczne społeczeństwo” oraz „Technologie cyfrowe i przemysł” wskazuje, że tematyka V etapu programu wieloletniego jest zgodna z priorytetami przyjętymi w tych klastrach.

1. Filar III „**Otwarte innowacje**” – w ramach tego komponentu będzie prowadzona działalność w celu wspierania wszelkich form innowacji, w tym innowacji przełomowych, oraz wzmocnienia ich wprowadzania na rynek z udziałem takich struktur i działań, jak:

- a) **Europejska Rada ds. Innowacji**
 - b) **Europejskie ekosystemy innowacji**
 - c) **Europejski Instytut Innowacji i Technologii**
2. Część „**Wzmacnianie europejskiej przestrzeni badawczej**” – część ta dotyczy optymalizacji realizacji programu pod kątem zwiększenia oddziaływania w obrębie europejskiej przestrzeni badawczej. Głównymi jej elementami są: „dzielenie się doskonałością” oraz „zreformowanie i usprawnienie europejskiego systemu badań naukowych i innowacji”.

Ad 7. Raport pt. „Nanosafety in Europe 2015-2025: Towards Safe and Sustainable nanomaterials and nanotechnology innovations”, NanoSafety Cluster („Nanobezpieczeństwo w Europie w latach 2015-2025: W kierunku bezpiecznych i trwałych nanomateriałów i innowacji w dziedzinie nanotechnologii”, Unijny Klaster *Nanobezpieczeństwo*), **2013**

Celem dokumentu opracowanego przez NanoSafety Cluster, organizację zrzeszającą europejskie instytucje naukowe i przemysłowe, jest wytyczenie kierunków europejskich badań naukowych w dziedzinie bezpieczeństwa w obszarze nanotechnologii w perspektywie do 2025 r. Priorytety badawcze w tej dziedzinie ujęto w podziale na cztery następujące obszary tematyczne:

1. **Identyfikacja i klasyfikacja nanomateriałów** (kryteria klasyfikacji materiałów, zasady pomiarów, uwzględnianie interakcji bio-nano, inżynieria wytworzonych nanomateriałów, pomiary wytworzonych nanomateriałów dla potrzeb oceny ryzyka).
2. **Zagrożenia związane z nanomateriałami** (biokinetyka i translokacja, ocena ryzyka związanego ze zidentyfikowanymi zagrożeniami, warunki podatne na występowanie zagrożeń, rozwiązania prawne oparte na podstawach naukowych).
3. **Narażenia i transformacja** (uwalnianie i ekspozycja nanomateriałów, transformacja nanomateriałów zależna od procesu, scenariusze ekspozycji).
4. **Zarządzanie ryzykiem** (metody oceny ryzyka, ochrona zdrowia, bazy danych dla potrzeb oceny ryzyka, narzędzia eliminacji i ograniczania ryzyka).

Priorytety te wskazują na celowość podejmowania dalszych prac badawczych i wdrożeniowych w dziedzinie metod oceny narażenia oraz rozwiązań organizacyjnych i technicznych ograniczających ryzyko zawodowe związane z nanotechnologiami i nanomateriałami, co będzie uwzględnione w zakresie tematycznym V etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”.

Ad 8. Dokument roboczy służb Komisji „Advancing the Internet of Things in Europe”

Dokument ten, który jest częścią Komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Cyfryzacja europejskiego przemysłu i pełne wykorzystanie możliwości jednolitego rynku cyfrowego”, powstał w wyniku konsultacji, które towarzyszyły opracowaniu europejskiej strategii jednolitego rynku cyfrowego.

Internet rzeczy (IoT) stanowi ważną gospodarczą i społeczną falę innowacji, którą umożliwia sieć Internet i rozwój technologii informatycznych i telekomunikacyjnych z punktu widzenia wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy. Dzięki Internetowi rzeczy można będzie połączyć każdy obiekt fizyczny i wirtualny z innymi obiektami i z Internetem, tworząc tym samym strukturę między rzeczami, jak również między ludźmi a rzeczami. Internet rzeczy może bowiem łączyć świat fizyczny i wirtualny w nowe inteligentne środowisko, które wyczuwa, analizuje i adaptuje się do wyzwań, co może uczynić nasze życie łatwiejszym, bezpieczniejszym i bardziej przyjaznym dla użytkownika.

Wyróżniono następujące dziedziny, w których zastosowanie znajdują inteligentne rozwiązania wpływające na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia:

- **Smart Homes** – Inteligentne domy będą oferować nowe możliwości w zakresie bezpieczeństwa domowego, zastosowań energetycznych i urządzeń gospodarstwa domowego. Inteligentne domy **mogą przyczynić się do stworzenia preferowanego środowiska dla komfortowego starzenia się, efektywnej opieki, promowania niezależności oraz poprawy jakości życia osób starszych i ich opiekunów.**
- **Personal Wellness and Wearables** – Osobiste zastosowania zdrowotne, urządzenia nadające się do noszenia, zarówno do celów ogólnych, jak i bezpieczeństwa w środowisku pracy i życia oraz zdrowotnych. Urządzeniom tym towarzyszyć będzie zdalne **monitorowanie stanu zdrowia istotne w stanach chorobowych, ale także w akcjach ekstremalnie ryzykownych dla służb ratowniczych.**
- **Smart Manufacturing** – Przewiduje się, że **inteligentna produkcja** będzie w Europie głównym zastosowaniem Internetu rzeczy **w łańcuchu logistycznym i na linii produkcyjnej.**
- **Smart Cities** – Inteligentne Miasta są postrzegane zarówno, jako źródło, jak i rozwiązanie problemów gospodarczych, środowiskowych i społecznych, a zatem mają zasadnicze znaczenie dla osiągnięcia celów strategii "Europa 2020" w zakresie **"inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu"**.
- **Automated Driving / Smart Mobility** – Inteligentna mobilność będzie wymagała nowych mobilnych ekosystemów opartych na zaufaniu, bezpieczeństwie i wygodzie. W globalnym

kontekście transportu drogowego łączność będzie miała decydujące znaczenie dla wspierania nowych możliwości, wynikających z polityki UE i państw członkowskich **w dziedzinie transportu i przyszłych usług w zakresie mobilności (także tej istotnej dla osób z niepełnosprawnościami).**

Zakres tematyczny V etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” obejmie między innymi zadania i projekty badawcze wykorzystujące i rozwijające zaawansowane technologie informatyczne i komunikacyjne (ICT), które są ściśle związane z procesem transformacji cyfrowej gospodarki w ramach koncepcji Przemysłu 4.0 oraz narastającą obecnością inteligentnych rozwiązań i urządzeń w środowisku pracy i życia.

B) dokumenty krajowe

Ad 1. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR) do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), stanowi podstawę przebudowy systemu zarządzania rozwojem kraju i jest kluczowym dokumentem w obszarze średnio- i długofalowej polityki gospodarczej. Nowa wizja i model rozwoju kraju, tj. rozwój odpowiedzialny oraz społecznie i terytorialnie zrównoważony, odpowiadają na wyzwania stojące przed Polską w wymiarze społecznym, gospodarczym, regionalnym i przestrzennym w perspektywie lat 2020 – 2030. W efekcie realizacji SOR ma nastąpić poprawa jakości życia obywateli, co będzie oznaczało nie tylko wzrost zatrudnienia i lepsze jakościowo miejsca pracy, czy podwyższanie kwalifikacji i kompetencji obywateli, ale przede wszystkim satysfakcjonujący stan środowiska (społecznego i naturalnego) oraz poczucie bezpieczeństwa, w tym również ograniczenie wykluczenia społecznego.

Projekty badawcze i zadania proponowane do realizacji w V etapie programu wieloletniego będą wspierać realizację założeń SOR w odniesieniu do wszystkich trzech celów szczegółowych.

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

W odniesieniu do **Celu szczegółowego I** – „Trwały wzrost gospodarczy oparty coraz silniej o wiedzę, dane i doskonałość organizacyjną”, projekty i zadania realizowane w ramach V etapu Programu przyczynią się w szczególności do osiągnięcia celów i oczekiwanych efektów w obszarach koncentracji działań **Reindustrializacja** oraz **Małe i średnie przedsiębiorstwa**.

W obszarze **Reindustrializacja**, w ww. strategii wymienia się „podniesienie bezpieczeństwa pracy” jako jeden z oczekiwanych efektów rozwoju innowacyjności w wyniku reindustrializacji, która przyczyni się do wzmocnienia fundamentów polskiej gospodarki. W tym kontekście przewidywane rezultaty V etapu Programu posłużą zwiększeniu świadomości społeczeństwa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a także dostarczą narzędzi wzmacniających bezpieczeństwo i ochronę zdrowia pracowników oraz służących poprawie stanu środowiska pracy. Projekty i zadania realizowane w ramach Programu są zgodne lub komplementarne do działań szczegółowych wymienionych w SOR w ramach kierunku interwencji *1. Rozwój nowoczesnego przemysłu*, umożliwiając lub wspomagając m.in. tworzenie nowych produktów i usług, zawiązywanie i utrwalanie współpracy nauki z przemysłem na rzecz wzmocnienia konkurencyjności gospodarki i wprowadzania na rynek efektów prac badawczo-rozwojowych

oraz zwiększanie poziomu innowacyjności polskich przedsiębiorstw i innych jednostek wykorzystujących wyniki Programu.

Zadania i projekty V etapu Programu są również zgodne z SOR w zakresie kierunku interwencji *3. System zarządzania jakością w przemyśle*. Ich efekty przyczynią się m.in. do ulepszenia systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwach, w szczególności w zakresie techniki bezpieczeństwa, zagrożeń wibroakustycznych przy stosowaniu maszyn, czy zapobieganiu awariom przemysłowym.

W SOR podkreśla się znaczenie przedsiębiorstw jako motoru rozwoju Polski, ze szczególnym uwzględnieniem roli MŚP w rozwoju gospodarki. Kluczowe z punktu widzenia SOR jest zatem stworzenie przedsiębiorstwom optymalnych warunków rozwoju, wspieranego przez instytucje państwowe. Wyniki V etapu Programu będą istotnie przyczyniać się do tego rozwoju, wspierając cele określone przez SOR w obszarach **Rozwój innowacyjnych firm** oraz **Małe i średnie przedsiębiorstwa**, m.in. poprzez prowadzenie prac B+R ukierunkowanych na transfer innowacyjnych opracowań, zgodnie z zapotrzebowaniem rynku.

W obszarze **Rozwój innowacyjnych firm** Program jest także zgodny z kierunkiem interwencji *2. Wzmocnienie otoczenia prawno-instytucjonalnego innowacyjnych przedsiębiorstw*. Biorąc pod uwagę rozproszenie polskiego rynku wyrobów z obszaru bezpieczeństwa i higieny pracy oraz konieczność konkurowania rozwiązań rodzimych przedsiębiorstw z rozwiązaniami oferowanymi przez globalnych graczy, prototypy wyrobów i rozwiązania organizacyjne opracowane w V etapie Programu mogą przyczynić się do wzmocnienia konkurencyjności polskiej gospodarki poprzez wprowadzenie do oferty rozwiązań specjalistycznych w postaci innowacji produktowych i procesowych, a także organizacyjnych.

Ponadto, dzięki opracowaniom ukierunkowanym na równowagę praca–życie i dbałość o zdrowie w całym cyklu życia człowieka, realizacja zadań i projektów V etapu Programu będzie wspierała 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 wzmacnianie kapitału społecznego przedsiębiorstw. W tym zakresie projekty i zadania realizowane w ramach Programu są zgodne lub komplementarne do innych działań szczegółowych wymienionych w SOR w ramach kierunku interwencji *3. Nowe modele działania z obszaru Małe i średnie przedsiębiorstwa*. W tym obszarze Program jest również zgodny z kierunkiem interwencji *2. Instytucje publiczne wspierające rozwój podmiotów sektora*, poprzez zaangażowanie MŚP w ramach tzw. struktur sieciowych, koordynowanych przez Instytut, w celu aktywnego wspierania ich rozwoju. Program jest także komplementarny do kierunku interwencji *6. Kompetencje na rzecz rozwoju*, wspomagając działania zmierzające do wzmocnienia potencjału kompetencyjnego polskich pracowników małych i średnich przedsiębiorstw.

W zakresie **Celu szczegółowego II** – „Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony”, projekty i zadania realizowane w ramach Programu są zgodne lub komplementarne do celów i działań szczegółowych z obszaru **Spójność społeczna**, w zakresie kierunku interwencji *2. Poprawa dostępności usług, w tym społecznych i zdrowotnych*. Program przyczyni się do opracowywania i wprowadzania rozwiązań przekładających się na wyrównywanie dostępu do usług społecznych dzięki wprowadzeniu kompleksowych systemów i skutecznych rozwiązań, np. z zakresu rehabilitacji (w tym rehabilitacji na odległość), oraz wesprze dostępność przestrzenną infrastruktury, wpisując się m.in. w program wykonawczy SOR pn. Dostępność Plus (2018-2025)¹⁵.

Projekty i zadania realizowane w ramach V etapu Programu są również zgodne lub komplementarne do celów SOR w ramach kierunku interwencji *3. Wsparcie grup zagrożonych ubóstwem i wykluczeniem społecznym oraz zapewnienie spójności działań na rzecz integracji społecznej*, a także kierunku interwencji *4. Rynek pracy zapewniający wykorzystanie zasobów dla rozwoju Polski*. Rozwiązania opracowane w zadaniach i projektach Programu posłużą wspieraniu powrotu do pracy i aktywizacji społecznej osób z niepełnosprawnościami i zagrożonych wykluczeniem społecznym oraz wdrażaniu rozwiązań na rzecz bezpieczeństwa w zatrudnieniu. Przełoży się to na lepsze wykorzystanie zasobów rynku pracy – 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 i osób z innych defaworyzowanych grup, lecz także posłużą zmniejszaniu obciążeń systemów zabezpieczenia społecznego i opieki zdrowotnej kraju.

W ramach V etapu Programu zaplanowano ponadto projekty i zadania wspierające przedsiębiorstwa we wdrażaniu efektywnych działań zgodnych z koncepcją społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR), w szczególności w zakresie zarządzania wiekiem i różnorodnością w miejscu pracy. Są one zgodne lub komplementarne do działań wymienionych w obszarze *Spójność społeczna*, kierunek interwencji *4. Rynek pracy zapewniający wykorzystanie zasobów dla rozwoju Polski*.

Projekty i zadania planowane do realizacji w ramach V etapu Programu są też zgodne lub komplementarne do innych działań szczegółowych wymienionych w SOR w ramach kierunku interwencji *1. Wzmocnienie koncentracji działań proinnowacyjnych oraz synergii pomiędzy krajowymi i regionalnymi specjalizacjami (obszar **Rozwój zrównoważony terytorialnie**, cel *2. Wzmacnianie regionalnych przewag konkurencyjnych*)*, są bowiem zgodne z priorytetowymi kierunkami badań określonymi w **inteligentnej specjalizacji województwa**

¹⁵ Program rządowy Dostępność Plus, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju.

mazowieckiego, w podobszarze tematycznym „przeciwdziałanie zagrożeniom w środowisku pracy i zarządzanie ryzykiem”. Podobszar ten obejmuje 7 priorytetowych kierunków badań.

- Rozwiązania w zakresie transportu i przechowywania materiałów niebezpiecznych.
- Systemy monitorowania zagrożeń oraz zarządzania ryzykiem, metodyka postępowania z ryzykiem, planowania zarządzania ryzykiem oraz oceny zdolności zarządzania ryzykiem na potrzeby systemu zarządzania kryzysowego i zarządzania bezpieczeństwem pracy.
- Rozwiązania (technologie materiałowe i konstrukcje) dotyczące środków ochrony indywidualnej.
- Rozwój, projektowanie i wdrażanie urządzeń do wykrywania niebezpiecznych substancji.
- Technologie, wyroby i urządzenia zwiększające bezpieczeństwo i komfort pracy.
- Dostosowywanie warunków pracy do możliwości psychofizycznych człowieka.
- Narzędzia i systemy wspomagające zarządzanie zasobami ludzkimi, w tym wspomagające aktywizację zawodową grup zagrożonych wykluczeniem.

Projekty V etapu Programu wpisują się też w obszar **Rozwój zrównoważony terytorialnie** w ramach kierunku interwencji 2. *Poprawa organizacji świadczenia usług publicznych na poziomie lokalnym, ponieważ „o rozwoju gospodarczym i atrakcyjności miejsca do zamieszkania decydują w większym stopniu dostępność i jakość usług związanych m.in. z edukacją, zdrowiem, stanem środowiska naturalnego, dostępem do tanich mieszkań, kulturą i rekreacją oraz bezpieczeństwem”.*

W odniesieniu do **Celu szczegółowego III** – „Skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu”, wyniki projektów i zadań V etapu Programu przyczynią się do zwiększenia skuteczności i przejrzystości działań instytucji publicznych. W szczególności opracowane wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, normy, listy kontrolne, wytyczne uwzględniające badania prowadzone na stanowiskach pracy czy certyfikacja wyrobów wprowadzanych na rynek Unii Europejskiej, przyczynią się do podwyższenia poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w środowisku pracy i życia.

Projekty i zadania V etapu Programu, ukierunkowane na zdobywanie wiedzy i tworzenie rozwiązań w zakresie aktywizacji zawodowej, równowagi praca–życie oraz systemów zabezpieczenia społecznego, będą także wspierały państwo w sferach związanych ze starzeniem się społeczeństwa, określonych w SOR w obszarze **Finanse publiczne**, kierunek interwencji 4. *Zwiększenie spójności i przejrzystości systemu emerytalnego.*

Ponadto projekty i zadania realizowane w ramach V etapu Programu są zgodne lub komplementarne do innych działań szczegółowych wymienionych w SOR w ramach kierunku

interwencji 3. *Zwiększenie zakresu i efektywności interwencji funduszy w obszarze innowacyjności gospodarki* oraz 5. *Zwiększenie koordynacji funduszy UE z EFIS i innymi środkami zewnętrznymi (np. środki norweskie, EOG czy szwajcarskie) oraz zdolności instytucjonalnej do efektywnego korzystania przez Polskę ze środków europejskich w ramach programów zarządzanych centralnie przez KE (obszar **Efektywność wykorzystania środków UE**)*. Posłużą bowiem do budowania międzynarodowych konsorcjów rozwijających opracowane rozwiązania z wykorzystaniem finansowania zewnętrznego oraz do realizacji usług zleconych i prac badawczo-rozwojowych współfinansowanych ze środków prywatnych przez przedsiębiorstwa zewnętrzne.

Projekty i zadania realizowane w ramach V etapu Programu wpisują się również w obszary wpływające na osiągnięcie celów strategii, w szczególności w obszar **Kapitał ludzki i społeczny**, kierunek interwencji 2. *Poprawa stanu zdrowia obywateli oraz efektywności systemu opieki zdrowotnej*, który odnosi się do zmian społeczno-demograficznych oraz związanych ze stylem życia i pracy.

Ad 2. Strategia Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2020

Uwzględniając aktualnie **trwające prace nad przygotowaniem nowych, zintegrowanych strategii rozwoju**, które posłużą do realizacji założonych celów i uszczegółowienia zapisów SOR, tematykę V etapu programu wieloletniego związane również ze **Strategią Rozwoju Kapitału Ludzkiego (SRKL) 2020**, jedną z dziewięciu zintegrowanych strategii rozwoju współtworzących obecny system zarządzania rozwojem kraju. W SRKL jednoznacznie wskazuje się na ciągłą konieczność podejmowania zadań z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz identyfikuje wypadki związane z pracą jako jeden z głównych problemów wpływających zarówno na jakość życia, jak i na możliwości wydłużania aktywności zawodowej. W dokumencie podkreślono konieczność prowadzenia „intensywnych działań w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy”, prowadzących do zmniejszenia narażenia na ryzyko wypadków w pracy. Zwrócono również uwagę na rolę nowoczesnych metod edukacji i szkolenia oraz organizacji pracy, a także szerszego upowszechnienia systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwach.

Projekty i zadania V etapu Programu wpisują się w szczególności w **Cel szczegółowy 4: Poprawa zdrowia obywateli oraz efektywności systemu opieki zdrowotnej**.

Opracowywane w wyniku realizacji Programu rozwiązania przyczynią się bezpośrednio i pośrednio do zmniejszenia liczby wypadków w pracy i chorób zawodowych poprzez podniesienie poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym rozwój kultury bezpieczeństwa i realizację programów profilaktycznych ukierunkowanych na zapobieganie chorobom zawodowym.

Ponadto projekty i zadania V etapu Programu będą wspierały realizację następujących celów SRKL.

Cel szczegółowy 1: Wzrost zatrudnienia

- Efektywna aktywizacja zawodowa osób niepracujących i poszukujących pracy, w szczególności długotrwale wykluczonych z rynku pracy oraz wcześniej niepracujących. Zmniejszenie liczby osób zatrudnionych w warunkach narażenia na działanie czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych oraz negatywnych skutków stresu, mobbingu itp., co będzie efektem poprawy bezpieczeństwa i warunków pracy.
- Wyrównywanie szans różnych grup społeczno-demograficznych na rynku pracy, w tym osób niepełnosprawnych.

Realizację tego celu będą wspierały rozwiązania ukierunkowane na zmniejszenie liczby osób zatrudnionych w warunkach narażenia na działanie czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych oraz psychospołecznych. Istotną rolę odegrają ponadto zadania z zakresu kształcenia ustawicznego (kształcenie dorosłych) oraz kształtowania kompetencji w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy odpowiadających aktualnym potrzebom rynku pracy.

Cel szczegółowy 2: Wydłużenie okresu aktywności zawodowej i zapewnienie lepszej jakości funkcjonowania osób starszych

- Harmonizacja specjalnych systemów emerytalnych z systemem powszechnym.
- Stworzenie warunków do rozwoju „srebrnej gospodarki”.
- Promowanie edukacji osób starszych, zarówno w wymiarze formalnym, jak i pozaformalnym, zwłaszcza z uwzględnieniem rozwoju kompetencji cyfrowych; rozszerzenie oferty edukacyjnej adresowanej do seniorów oraz lepsze dopasowanie jej do potrzeb tej grupy wiekowej; kształcenie ustawiczne oraz wsparcie szkoleń osób w wieku 50+.

Realizację tego celu będą wspierały projekty i zadania ukierunkowane na zapewnienie zdrowych i bezpiecznych warunków pracy m.in. osobom starszym i osobom z grup defaworyzowanych, a także działania na rzecz budowania kultury bezpieczeństwa oraz poszerzania wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy, w tym w postaci kampanii informacyjnych i społecznych.

Cel szczegółowy 3: Poprawa sytuacji osób i grup zagrożonych wykluczeniem społecznym

- Powszechność dostępu do usług publicznych oraz aktywności zawodowej na otwartym rynku pracy dla osób niepełnosprawnych.

Efekty V etapu Programu wzmocnią realizację tego celu poprzez kompleksową, obiektywną i czynnościową ocenę stanu zdrowia ww. osób oraz dostarczanie narzędzi rehabilitacji społecznej i zawodowej, zwiększających spójność i przejrzystość systemu ukierunkowanego na aktywizację

społeczno-zawodową osób z niepełnosprawnościami oraz zagrożonych wykluczeniem społecznym, w szczególności w aspekcie ich aktywności na rynku pracy.

Ad 3. Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki "Dynamiczna Polska 2020"

Celem głównym Strategii Innowacyjności i Efektywności Gospodarki jest stworzenie i rozwój wysoce konkurencyjnej gospodarki (innowacyjnej i efektywnej), opartej na wiedzy i współpracy.

Jednym z czterech celów szczegółowych wytyczonych w strategii jest Cel 2: **Stymulowanie innowacyjności poprzez wzrost efektywności wiedzy i pracy**. Realizacja tego celu wiąże się z badaniami na rzecz opracowywania innowacyjnych produktów i programów oraz narzędzi służących doskonaleniu kwalifikacji i kompetencji wytwórców i użytkowników. Na każdym etapie procesu B + R + I oraz działań mających na celu podniesienie jakości kapitału ludzkiego obligatoryjnym warunkiem jest dostarczenie nowej wiedzy niezbędnej do zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zarówno osobom uczestniczącym w tworzeniu innowacji, jak i użytkownikom wytworzonych innowacyjnych produktów. Równoległym warunkiem jest opracowanie innowacyjnych rozwiązań na rzecz stałego podnoszenia jakości środowiska pracy i życia człowieka.

Ad 4. Krajowe Inteligentne Specjalizacje

Zakres tematyczny V etapu programu wieloletniego wpisuje się ponadto w **Krajowe Inteligentne Specjalizacje** (KIS), które określają priorytety gospodarcze w obszarze prac badawczych, rozwojowych i innowacyjności (B+R+I), koncentrując wsparcie na obszarach mogących stać się kołem zamachowym rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Krajowe Inteligentne Specjalizacje, zidentyfikowane w drodze „przedsiębiorczego odkrywania” przy udziale partnerów gospodarczych, społecznych i naukowych, służą skupianiu inwestycji „na obszarach zapewniających zwiększenie wartości dodanej gospodarki i jej konkurencyjności na rynkach zagranicznych”. Dzięki temu wpłyną na przekształcenia gospodarki krajowej w kierunku jej unowocześniania, przekształcania strukturalnego, zróżnicowania produktów i usług oraz tworzenia innowacyjnych rozwiązań społeczno-gospodarczych umożliwiających efektywnie wykorzystywanie zasobów.

Tematyka projektów i zadań V etap Programu wpisuje się w szczególności w:

- KIS 1. Zdrowe Społeczeństwo.
- KIS 3. Biotechnologiczne i chemiczne procesy, bioprodukty i produkty chemii specjalistycznej oraz inżynierii środowiska.
- KIS 10. Wielofunkcyjne materiały i kompozyty o zaawansowanych właściwościach, w tym nanoprocesy i nanoprodukty.

Ponadto w ramach V etapu Programu zaplanowano część projektów i zadań wpisujących się w następujące specjalizacje:

- KIS 11. Sensory (w tym biosensory) i inteligentne sieci sensorowe.
- KIS 12. Inteligentne sieci i technologie informacyjno-komunikacyjne oraz geoinformacyjne.
- KIS 13. Elektronika drukowana, organiczna i elastyczna.
- KIS 14. Automatyzacja i robotyka procesów technologicznych.
- KIS 16. Inteligentne technologie kreatywne.

Zgodność V etapu Programu z priorytetami gospodarczymi w obszarze B+R+I umożliwi tworzenie innowacyjnych rozwiązań społeczno-gospodarczych zwiększających wartość gospodarki i jej konkurencyjność oraz wspierających rozwój społeczny. Rozwiązania opracowane w ramach projektów i zadań wpisują się tym samym w perspektywiczne dziedziny rozwoju kraju oraz 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 5. Krajowy Program Badań. Założenia polityki naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa

Mając na względzie przyszłe zmiany, które będą wprowadzane w efekcie wdrażania reformy nauki i szkolnictwa wyższego, należy także podkreślić zgodność V etapu programu wieloletniego z priorytetami i założeniami określonymi w dokumencie **Krajowy Program Badań. Założenia polityki naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa**. Dokument ten wskazuje strategiczne kierunki badań naukowych i prac rozwojowych, określając cele i założenia długoterminowej polityki naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa, a także zakłada koncentrację nakładów publicznych na kierunki kluczowe z perspektywy potrzeb społecznych i gospodarczych. Krajowy Program Badań obejmuje siedem strategicznych, interdyscyplinarnych kierunków badań naukowych i prac rozwojowych:

- Nowe technologie w zakresie energetyki.
- Choroby cywilizacyjne, nowe leki oraz medycyna regeneracyjna.
- Zaawansowane technologie informacyjne, telekomunikacyjne i mechatroniczne.
- Nowoczesne technologie materiałowe.
- Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo.
- Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków.

- Bezpieczeństwo i obronność państw.

Wymienione kierunki znajdują odzwierciedlenie w założeniach V etapu Programu, przede wszystkim w projektach i zadaniach ukierunkowanych na identyfikację i analizę nowych czynników szkodliwych i zagrożeń w miejscu pracy, pojawiających się w związku z wdrażaniem nowych technologii informacyjnych, telekomunikacyjnych, materiałowych, a także biotechnologii. Istotne znaczenie będą miały rozwiązania zwiększające bezpieczeństwo i ochronę zatrudnionych w sektorze energetyki tradycyjnej i odnawialnej oraz gwarantujące bezpieczne dla człowieka wdrażanie robotyzacji oraz innowacyjnych i zaawansowanych technologii Internetu rzeczy.

Ad 6. Ustawa – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce

V etap programu wieloletniego został zaprojektowany w sposób zgodny z założeniami nowej polityki naukowej i szkolnictwa wyższego, określonej w **ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce**. Ustawa jest jednolitym dokumentem określającym politykę naukową kraju. Obejmuje obszar badań naukowych i szkolnictwa wyższego, traktowanych jako elementy komplementarne.

Efektom realizacji projektów i zadań V etapu Programu będą wysokiej jakości publikacje, patenty i wzory użytkowe oraz metodyki i stanowiska badawcze, które staną się podstawą realizacji, równoległe lub następczo, projektów finansowanych z zewnętrznych źródeł finansowania – zarówno grantów, jak i zleceń z przemysłu – oraz tworzenia rozwiązań przeznaczonych do szerokiego upowszechnienia w społeczeństwie i gospodarce. Program będzie istotnym wkładem w rozwój nauki, ale o jego wartości będzie stanowiła przede wszystkim praktyczna użyteczność wyników badań oraz ich znaczenie dla rozwoju innowacyjności i gospodarki, w tym jej aspektów społecznych. Wyniki V etapu Programu będą stanowiły także – podobnie jak wyniki poprzednich etapów tego Programu – wkład w rozwój międzynarodowej współpracy w dziedzinie nauki i techniki.

IV. SYNTEZA WYNIKÓW REALIZACJI I, II i III ETAPU PROGRAMU ORAZ INFORMACJE O STANIE ZAWANSOWANIA IV ETAPU

W wyniku realizacji etapu I, II i III uzyskano następujące efekty systemowe oraz wskaźniki związane z realizacją celów Programu:

Cel: Stworzenie możliwości spełnienia wymagań wynikających z dokumentów strategicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz postanowień dyrektyw Unii Europejskiej:

- podstawy do monitorowania implementacji dyrektyw już wdrożonych z dziedziny bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, w tym dyrektyw podstawowych (89/391/EWG; 89/654/EWG; 89/656/EWG; 98/24/WE, 2009/104/WE; 2013/35/UE)
- podstawy do wdrażania nowych dyrektyw – udział w pracach dotyczących nowo opracowywanych dyrektyw w zakresie:
 - zagrożeń substancjami szkodliwymi, w tym rakotwórczymi
 - awarii przemysłowych
 - zapobiegania zagrożeniom związanym z polami elektromagnetycznymi.

Cel: Opracowanie rozwiązań dotyczących objęcia niezbędną ochroną osób pracujących w warunkach zagrażających życiu lub zdrowiu w celu zapobiegania ich wykluczeniu z rynku pracy:

- rozwój krajowego systemu monitorowania stanu bezpieczeństwa i warunków pracy przez opracowanie:
 - projektów normatywów higienicznych (NDS, NDN, MDE) /w liczbie **126**/
 - metod pomiaru środowiska, procedur analitycznych /w liczbie **155**/
 - projektów norm /w liczbie **198**/
 - propozycji zmian w uregulowaniach prawnych /w liczbie **33**/.

Cel: Rozwój metod systemowego zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, ze szczególnym uwzględnieniem oceny i ograniczania ryzyka zawodowego w przedsiębiorstwach (w tym małych i średnich):

- udoskonalenie systemu oceny zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii wyrobów, systemów zarządzania i kompetencji personelu przez:
 - budowę stanowisk i urządzeń badawczych /w liczbie **111**/
 - opracowanie procedur oceny zgodności /w liczbie **224**/
- wspomaganie oceny ryzyka i zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy przez opracowanie narzędzi, serwisów internetowych, programów komputerowych i baz danych /w liczbie **182**/

- udoskonalenie rozwiązań i środków stosowanych w przedsiębiorstwach i innych organizacjach w celu poprawy bezpieczeństwa i warunków pracy obejmujących:
 - rozwiązania techniczne /w liczbie **159**/
 - uzyskane patenty /w liczbie **24**/, wzory użytkowe /w liczbie **24**/
 - rozwiązania organizacyjne, zalecenia, wytyczne, kryteria bezpieczeństwa i higieny pracy /w liczbie **375**/.

Cel: Poszerzenie stanu wiedzy o przyczynach i skutkach wypadków przy pracy i chorób zawodowych związanych z pracą oraz o opłacalności ekonomicznej działań prewencyjnych na poziomie państwa i przedsiębiorstwa:

- transfer wiedzy na rzecz podniesienia świadomości w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy do przedsiębiorstw i innych organizacji obejmujący:
 - wydawnictwa zwarte (np. monografie, poradniki) /w liczbie **243**/
 - publikacje /w liczbie **2175**, w tym z listy „A” **278**/
 - referaty /w liczbie **2138**/.

Cel: Kształtowanie i promocja kultury bezpieczeństwa wśród pracodawców i pracobiorców przez rozwój nowoczesnego systemu edukacji i informacji społeczeństwa w powiązaniu z cyklem życia:

- materiały informacyjne (w tym w wersji internetowej) /w liczbie **539**/
- programy i materiały szkoleniowe /w liczbie **187**/
- kampanie, seminaria, konferencje, konkursy, wystawy, targi /w liczbie **527**/

Z wykorzystaniem wiedzy i wyników programu

- prowadzono działalność edukacyjną, w tym studia podyplomowe „Bezpieczeństwo i ochrona człowieka w środowisku pracy” wspólnie z Wydziałem Samochodów i Maszyn i Roboczych Politechniki Warszawskiej – ok. 1500 absolwentów;
- organizowano szkolenia ogólne i specjalistyczne (problemowe) z wybranych zagadnień z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy dla grup pracowniczych – 25 273 uczestników
- zrealizowano 5696 prac o charakterze badań i ekspertyz w zakresie bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii, w tym, w ramach krajowego systemu oceny zgodności - badania w ramach akredytowanych metod badawczych oraz wzorcowań elementów wyposażenia pomiarowego i badawczego

Program od 2008 r. spełnia funkcję Krajowej Strategii w zakresie tworzenia odpowiednich warunków pracy sprzyjających ochronie życia i zdrowia zatrudnionych, a realizacja etapów I i II została wysoko oceniona przez Komitet Doradczy Komisji Europejskiej ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Miejscu Pracy. Wymienioną funkcję potwierdza, w odniesieniu do III i IV etapu programu wieloletniego, raport Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-

OSHA) pt. National Strategies in the field of Occupational Safety and Health in the EU (2018), który opublikowano na stronie internetowej: <https://osha.europa.eu/pl/safety-and-health-legislation-osh-strategies>.

Zrealizowane kolejne etapy Programu zostały zaakceptowane przez Radę Ochrony Pracy przy Sejmie RP na posiedzeniach w dniu 12 kwietnia 2011 r., 28 kwietnia 2014 r. i 27 marca 2017 r.

Obszary wykorzystania wyników programu wieloletniego:

- a) na poziomie międzynarodowym

Wyniki I, II, III etapu były i są nadal wykorzystywane na forum europejskim przez przedstawicieli Polski uczestniczących w pracach: **Komitetu Doradczego Komisji Europejskiej ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Miejscu Pracy** – ACSH (Dyrekcja Generalna ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Równości Szans) oraz **Rady Zarządzającej Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy**. W ramach sieci wiodących instytutów naukowych z dziedziny bezpieczeństwa i zdrowia w pracy krajów UE (PEROSH) Instytut uczestniczy w pracach Komitetu Sterującego oraz Grupy Sterującej ds. Nauki. Uczestniczy również w realizacji wspólnych projektów badawczych prowadzonych przez wiodące instytuty krajów członkowskich Europy Zachodniej.

Wiedza uzyskana w wyniku realizacji programu wieloletniego umożliwia także aktywne uczestnictwo w pracach kilkunastu międzynarodowych komitetów technicznych ISO i CEN oraz grup pionowych dotyczących normalizacji oraz certyfikacji w obszarze bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. W ramach tej działalności polscy eksperci mają wpływ na treść projektów norm europejskich i międzynarodowych (ISO). Osiągnięcia naukowe programu prezentowane w referatach na wiodących konferencjach międzynarodowych, a także działalność w ich komitetach naukowych i organizacyjnych zwiększyły widoczność na świecie polskiej nauki z obszaru bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Potencjał badawczy będący efektem realizacji poprzednich etapów Programu umożliwił więc wzmocnienie **pozycji międzynarodowej Polski** przez włączenie się w realizację **programów i projektów europejskich** finansowanych przez Komisję Europejską oraz projektów finansowanych z **funduszy europejskich**.

- b) na poziomie krajowym

Instytut wniósł znaczący udział w procesie naukowego wspierania administracji rządowej i przedsiębiorstw **podczas przygotowywania i wdrażania w gospodarce narodowej wymagań dyrektyw europejskich**, w tym m.in. **dotyczących sztucznego promieniowania optycznego (2006/25/WE), pól elektromagnetycznych (2013/35/UE) oraz Seveso III (2012/18/UE)**. W celu

ich wdrożenia opracowano, z wykorzystaniem wyników Programu, stosowne projekty rozporządzeń oraz poradniki dotyczące oceny i zapobiegania tym zagrożeniom.

Wyniki poszczególnych etapów programu wieloletniego mają podstawowe znaczenie dla działalności powołanej przez Prezesa Rady Ministrów **Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy**, której przewodniczenie i sekretariat powierzono Centralnemu Instytutowi Ochrony Pracy – Państwem Instytutowi Badawczemu. 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 Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej wydawanych w porozumieniu z Ministrem 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, Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów, Urząd Dozoru Technicznego, Wyższy Urząd Górniczy)**.

Dla procesu normalizacji w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony pracy fundamentalne znaczenie mają opracowywane w ramach programu wieloletniego projekty norm zawierające kryteria, wymagania oraz metody oceny ich spełnienia.

Na bieżąco są prowadzone w szerokim zakresie zróżnicowane **działania upowszechniające i wdrażające** wyniki Programu, mające na celu wprowadzenie **do praktyki polskich przedsiębiorstw instrumentarium umożliwiającego poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy**, m.in. przez organizację **konferencji, seminariów, konkursów wiedzy i szkoleń**.

W ramach realizacji I, II i III etapu Programu, w latach 2008-2016 zorganizowano **91 konferencji naukowych i upowszechniających** oraz **284 seminaria, warsztaty i pokazy filmów**. Opracowane rozwiązania prezentowano podczas **12 targów krajowych i 9 zagranicznych**. W konkursach wyniki Programu nagrodzono **15 nagrodami międzynarodowymi oraz 58 krajowymi**.

Przeprowadzono **9 ogólnopolskich informacyjnych kampanii społecznych** dotyczących zarówno bezpieczeństwa pracy **w wybranych branżach** (budownictwo, górnictwo oraz przetwórstwo przemysłowe), jak i zagadnień bardziej ogólnych (w tym: bezpiecznych miejsc pracy, prewencji wypadkowej, innowacji w bezpieczeństwie pracy, komunikowania tematyki bezpieczeństwa pracy czy promocji zdrowia). Bardzo szerokie oddziaływanie miały polskie edycje kampanii Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia w Pracy (**5 polskich edycji kampanii** prowadzonych w cyklach 2-letnich) dotyczących m.in. problematyki stresu w pracy, partycypacji pracowników w zarządzaniu bezpieczeństwem pracy czy zarządzania wiekiem.

Szeroki odbiór społeczny miały **konkursy wiedzy, konkursy fotograficzne i konkursy plastyczne**, w tym **coroczny ogólnopolski konkurs na plakat bezpieczeństwa pracy** z udziałem artystów, a także konkursy plastyczne dla dzieci. Zorganizowano **59** takich przedsięwzięć. Konkursom plastycznym towarzyszyły wystawy nagrodzonych prac.

Łączna szacowana liczba uczestników ww. wydarzeń to ponad **142 tys. osób**.

Rozwiązania techniczne i organizacyjne prezentowano podczas **53 wystaw, giełd i pikników naukowych**, w których wzięto czynny udział w ramach działalności upowszechniającej, promocyjnej i informacyjnej prowadzonej w latach 2008-2016.

CIOPIB jako Koordynator Programu **ściśle współpracuje zarówno z instytucjami państwowymi**, w tym **organami nadzoru i kontroli warunków pracy, jak i bezpośrednio z kilkuset przedsiębiorstwami reprezentującymi różne branże**.

W realizację działań promocyjnych i upowszechniających włączeni są członkowie **Forum Liderów Bezpiecznej Pracy (146 przedsiębiorstw zatrudniających ok. 260 tys. pracowników)**, członkowie **Sieci Ekspertów ds. BHP** certyfikowani przez CIOPIB (**46 ekspertów** obsługujących ponad 4,5 tys. firm zatrudniających łącznie ok. 200 tys. pracowników) oraz członkowie sieci **Regionalnych Ośrodków BHP (15 ośrodków szkoleniowych i konsultacyjnych** w poszczególnych województwach). W ramach wymienionych struktur sieciowych następuje bieżąca wymiana dobrych praktyk, a także są identyfikowane nowe potrzeby. Dotyczy to nie tylko wdrażania wymagań prawa, lecz także rozwoju kultury bezpieczeństwa w polskich przedsiębiorstwach, np. przez ograniczanie stresu czy zachowań kontrproduktywnych.

Bardzo ważną drogą transferu wyników badań oraz specjalistycznej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia jest portal internetowy Instytutu www.ciop.pl. Wiedza osiągnięta w Programie jest dostępna nieodpłatnie na tym portalu, który zawiera serwisy ogólnego przeznaczenia oraz tematyczne, w tym interaktywne aplikacje informatyczne wspomagające online prowadzenie działań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz prewencji wypadkowej, a także bazy danych i serwisy dedykowane specjalistycznym służbom (straż pożarna, ratownictwo górnicze, inspekcje) oraz rozproszonemu odbiorcy (w tym małym i średnim przedsiębiorstwom).

Portal internetowy, prezentujący wyniki programu wieloletniego, upowszechnia najnowszą wiedzę z zakresu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Portal w latach 2008 - 2016 zajmował **1. miejsce w Polsce i 4. w Europie wśród portali informacyjnych bhp** (wg rankingu **Alexa.com**). Ponadto w latach 2014-2016 portal miał w rankingu międzynarodowym – 4 miejsce wśród portali polskich instytucji naukowych udostępniających wiedzę w Internecie (wg rankingu **Webometrics**). **W latach 2008 - 2016 pobrano z portalu ponad 120 mln stron podczas ponad 29 mln odwiedzin**.

W 2017 r. rozpoczęto realizację IV etapu Programu. W części A Programu podjęto – 90 zadań z zakresu służb państwowych, a w części B – 68 projektów z zakresu badań naukowych i prac rozwojowych.

W wyniku pierwszego roku realizacji IV etapu Programu uzyskano następujące wyniki:

Cel: Stworzenie możliwości spełnienia wymagań wynikających z nowych dokumentów strategicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz postanowień dyrektyw Unii Europejskiej:

- podstawy do wdrażania nowych dyrektyw i monitorowania implementacji dyrektyw już wdrożonych z dziedziny bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, w tym dyrektyw podstawowych (89/391/EWG; 89/654/EWG; 89/656/EWG; 98/24/WE, 2009/104/WE, 2013/35/UE).

Cel: Opracowywanie i doskonalenie rozwiązań umożliwiających rozwój i zachowanie zdolności do pracy w celu zapobiegania wykluczeniu z rynku pracy, ze szczególnym uwzględnieniem osób starszych i niepełnosprawnych:

- rozwój krajowego systemu monitorowania stanu bezpieczeństwa i warunków pracy poprzez opracowanie:
 - projektów normatywów higienicznych (NDS, NDN, MDE) /w liczbie **10**/
 - metod pomiaru środowiska, procedur analitycznych /w liczbie **24**/
 - projektów norm /w liczbie **16**/
 - propozycji zmian w uregulowaniach prawnych /w liczbie **2**/.

Cel: Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy, z uwzględnieniem nowych oraz narastających czynników ryzyka:

- udoskonalenie systemu oceny zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii wyrobów, systemów zarządzania i kompetencji personelu przez:
 - budowę stanowisk i aparatury badawczej /w liczbie **10**/
 - opracowanie procedur oceny zgodności /w liczbie **16**/
- wspomaganie oceny ryzyka i zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy poprzez opracowanie narzędzi, serwisów internetowych, programów komputerowych i baz danych /w liczbie **15**/
- udoskonalenie rozwiązań i środków stosowanych w przedsiębiorstwach i innych organizacjach w celu poprawy bezpieczeństwa i warunków pracy obejmujących:
 - rozwiązania organizacyjne, zalecenia, wytyczne, kryteria bezpieczeństwa i higieny pracy /w liczbie **13**/.

Cel: Poszerzenie stanu wiedzy o przyczynach oraz skutkach wypadków przy pracy i chorób związanych z pracą oraz o opłacalności ekonomicznej działań prewencyjnych na poziomie państwa i przedsiębiorstwa:

- transfer wiedzy na rzecz podniesienia świadomości w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy do przedsiębiorstw i innych organizacji obejmujący:
 - wydawnictwa zwarte (np. monografie, poradniki) /w liczbie **14**/
 - publikacje /w liczbie **158**, w tym z listy „A” **85**/
 - referaty /w liczbie **132**/.

Cel: *Kształtowanie i promocja kultury bezpieczeństwa przez doskonalenie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz rozwój nowoczesnego systemu edukacji i informacji społeczeństwa w powiązaniu z całym cyklem życia:*

- materiały informacyjne (także w wersji internetowej) /w liczbie **49**/
- programy i materiały szkoleniowe /w liczbie **7**/
- kampanie, seminaria, konferencje, konkursy, wystawy, targi /w liczbie **135**/.

| |
|---|
| Zadania w zakresie służb państwowych oraz projekty w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych są zaawansowane zgodnie z harmonogramem IV etapu Programu. |
|---|

Scharakteryzowane powyżej szerokie spektrum działań realizowanych w ramach programu wieloletniego odpowiada wymaganiom Komisji Europejskiej dotyczących krajowych strategii w zakresie tworzenia odpowiednich warunków pracy sprzyjających ochronie życia i zdrowia zatrudnionych.

Przedstawiona spójność prowadzonych badań naukowych i realizacji zadań z zakresu służb państwowych z upowszechnianiem i wdrażaniem ich wyników uzasadnia potrzebę kontynuacji Programu w ramach V etapu w dotychczasowej formie współpracy resortu właściwego do spraw pracy oraz resortu właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki.

V. SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ASPEKTY STANU WARUNKÓW PRACY W POLSCE

Stan bezpieczeństwa i higieny pracy w Polsce uległ w ostatnim okresie, 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 GUS w ostatnich latach zmalała liczba wypadków przy pracy i liczba zatrudnionych w warunkach zagrożenia. W 2017 r. liczba śmiertelnych wypadków przy pracy zmniejszyła się w stosunku do 2008 r. prawie o połowę (o 48%), a liczba wypadków ciężkich o 25,4%¹⁶. W tym samym czasie liczba zatrudnionych w warunkach zagrożenia zmalała o niemal 24%.¹⁷ Zmiany liczby wypadków przy pracy i zatrudnionych w warunkach zagrożenia nie wynikają z redukcji liczby pracujących, gdyż maleją również wskaźniki częstości ich występowania. W porównaniu do 2008 r. wskaźnik częstości śmiertelnych wypadków przy pracy na 1000 pracujących zmalał w 2017 r. o ponad 53% (z 0,045 do 0,021), a wskaźnik częstości ciężkich wypadków przy pracy o 37,5% (z 0,08 do 0,05)¹⁸, natomiast wskaźnik zatrudnienia w warunkach zagrożenia na 1000 zatrudnionych badanej zbiorowości zmalał w latach 2008–2017 o prawie 31% (z 112,2 do 77,6)¹⁹.

Wciąż jednak w wypadkach przy pracy w Polsce każdego roku ginie około 300 osób (304 w 2015 r., 243 w 2016 r., 270 w 2017 r.)²⁰, a niemal 0,5 miliona osób pracuje w warunkach przekroczenia dopuszczalnych wartości ekspozycji zawodowej²¹. Według danych Eurostat'u, wskaźnik wypadków śmiertelnych w 2016 r. w Polsce, określający średnią liczbę tych wypadków przypadającą na 100 tys. zatrudnionych, wynosił 1,5 i był wyższy niż w krajach takich jak Holandia (0,5), Szwecja (0,77), Wielka Brytania (0,8), Niemcy (0,88) i Dania (1,2)²². Jako trzy podstawowe przyczyny wypadków przy pracy w 2017 r. wymienia się: **nieprawidłowe zachowania pracownika** (60,5%), **niewłaściwy stan czynnika materialnego** (8,3%) oraz **brak czynnika materialnego lub niewłaściwe posługiwanie się nim** (7,3%).

Jak wskazują dane GUS o stanie warunków pracy w Polsce, w 2017 r. w **warunkach przekroczenia dopuszczalnych wartości ekspozycji zawodowej** zatrudnionych było 458 026 osób (dotyczy zakładów pracy zatrudniających 10 i więcej osób)²³. Najliczniejszą grupę osób pracujących w warunkach zagrożenia czynnikami środowiska pracy stanowiły osoby pracujące w warunkach zagrożenia hałasem. Znacznie rzadziej zatrudnieni wykonywali pracę w warunkach

¹⁶ *Wypadki przy pracy w 2017*, GUS, Warszawa, 2018.

¹⁷ *Warunki pracy w 2008 r.*, GUS, Warszawa, 2009; *Warunki pracy w 2017 r.*, GUS, Warszawa, 2018.

¹⁸ Ibidem.

¹⁹ *Warunki pracy w 2008 r.*, GUS, Warszawa, 2009; *Warunki pracy w 2016 r.*, GUS, Warszawa, 2017.

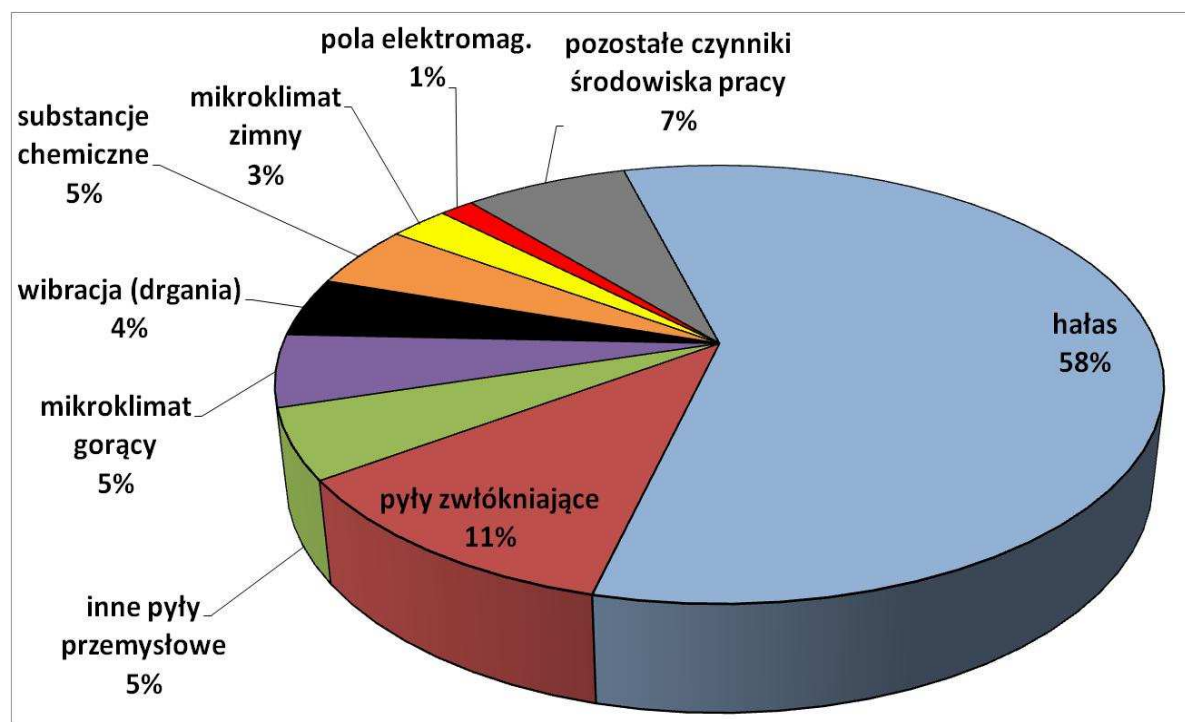
²⁰ *Wypadki przy pracy w 2016 r.*, GUS, Warszawa, 2017; *Wypadki przy pracy w 2017 r.*, GUS, Warszawa, 2018.

²¹ *Warunki pracy w 2017 r.*, GUS, Warszawa, 2018.

²² Eurostat database, ESAW, zapis z dnia: 23-08-2018.

²³ *Warunki pracy w 2017 r.*, GUS, Warszawa, 2018.

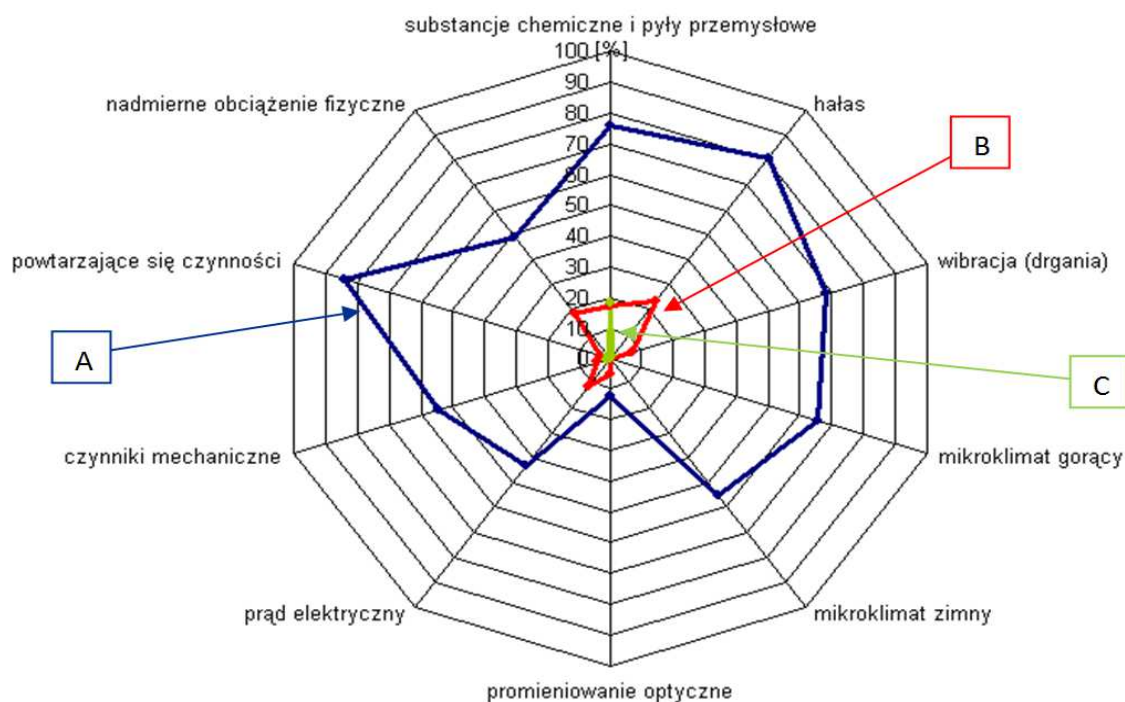
zagrożenia takimi szkodliwymi czynnikami, jak pyły przemysłowe, w tym w szczególności pyły zwłókniające, oraz mikroklimat gorący, substancje chemiczne i wibracje (drgania) (rys.1).



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 31.12.2017 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 standardów higienicznych (rys. 2, B) oraz 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). Podkreślić tu należy, 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 95,8% polskich przedsiębiorstw.²⁴ Z badań Państwowej Inspekcji Pracy, a także CIOP-PIB, wynika, że warunki pracy w tych przedsiębiorstwach znacznie odbiegają od przyjętych w prawie standardów bezpieczeństwa i higieny pracy.

²⁴ Zmiany strukturalne grup podmiotów gospodarki narodowej w rejestrze REGON, 2017 r., GUS, Warszawa, 2018.



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 et al. (2010), JOSE 16(1))

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 państwach kandydujących stwierdza się, że negatywny wpływ pracy na własne zdrowie odczuwa 27% Polaków, przy średniej dla państw unijnych równej 25%. Wyniki badań są równie niekorzystne, jeśli rozpatruje się narażenie na poszczególne czynniki, np. hałas. Narażenie (przez przynajmniej ¼ czasu pracy) na głośny hałas²⁵ 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 Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL), przeprowadzonego w 2013 r. przez Eurostat, ponad połowa (54%) pracujących Polaków stwierdziła, że w ich miejscu

²⁵ Tak głośny hałas, że trzeba podnosić głos, mówiąc do innych osób.

pracy występują czynniki fizyczne, które mogą mieć niekorzystny wpływ na samopoczucie lub zdrowie fizyczne pracowników. Jest to bardzo duży procent, szczególnie w porównaniu z innymi państwami Unii Europejskiej, takimi jak: Dania (23%), Norwegia (28%), Wielka Brytania (32%), Słowacja (38%) lub Irlandia (40%). 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)²⁶.

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 liczby stwierdzanych chorób zawodowych w ostatnich latach, w Polsce każdego roku rozpoznaje się ponad 2 tys. ich nowych przypadków. W 2016 r. rozpoznano 2119 chorób zawodowych, czyli o ponad 1% więcej w porównaniu do roku poprzedniego, a prawie 10% mniej niż w roku 2014.** Wśród jednostek chorobowych dominowały pylice płuc (28,5%), choroby zakaźne lub pasożytnicze oraz ich następstwa (27,2%), przewlekłe choroby narządu głosu (9,7%), przewlekłe choroby obwodowego układu nerwowego (8,6%) oraz ubytek słuchu (6,3%)²⁷. **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 BAEL przeprowadzonego w 2007 r., **22% pracujących w Polsce zgłosiło co najmniej jeden problem zdrowotny, który został spowodowany lub pogłębiony w wyniku oddziaływania niekorzystnych czynników występujących w środowisku pracy.**

W najnowszym badaniu BAEL, przeprowadzonym w 2013 r., odsetek ten zmalał do 14%. Wciąż jest to jednak jeden z najwyższych wskaźników wśród innych państw członkowskich Unii Europejskiej²⁶. 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% obywateli. 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**

²⁶ Eurostat database, LFS, zapis z dnia: 16-03-2018.

²⁷ B. Świątkowska, W. Hanke N. Szeszenia-Dąbrowska, *Choroby zawodowe w Polsce w 2016 r.*, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Centralny Rejestr Chorób Zawodowych, Łódź 2017.

kontekście kontynuowania pracy zarobkowej przed przejściem na emeryturę²⁸.

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)²⁹, a **ponad połowa Polaków bardzo często lub często odczuwa stres związany z pracą**³⁰. Dane te są szczególnie niepokojące zważywszy na fakt, że jedynie **15% polskich przedsiębiorstw planuje działania mające na celu redukcję stresu związanego z pracą**, podczas gdy w Szwecji, Wielkiej Brytanii czy Danii odsetek ten wynosi odpowiednio 53, 60 i 52³¹.

Według badania BAEL przeprowadzonego w 2013 r. około 37% pracujących w Polsce zgłasza narażenie w miejscu pracy na czynniki psychologiczne, które mogą mieć niekorzystny wpływ na samopoczucie lub zdrowie psychiczne. Najczęściej jest to presja czasu lub nadmierne obciążenie ilością pracy (45% wszystkich osobozagrożeń psychologicznych)³².

Według danych WHO do 2020 r. depresja będzie drugim głównym – po chorobach układu krążenia – powodem niezdolności do pracy na świecie. Również dane ZUS wskazują, że w Polsce w 2017 r. zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania spowodowały najdłuższą liczbę dni absencji chorobowej pracowników związanej z pobytem w szpitalu. Osoby zmagające się z epizodami depresji należą do grupy osób szczególnie zagrożonych przedwczesnym wykluczeniem społecznym, w tym zawodowym.

Straty wynikające z nieodpowiednich warunków pracy są w Polsce znaczne. Można je ocenić przede wszystkim przez pryzmat świadczeń wypłacanych przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych. Według danych ZUS w 2017 r. przyznano 1220 nowych rent z tytułu niezdolności do pracy spowodowanej skutkami wypadków przy pracy oraz 333 nowe renty z tytułu niezdolności do pracy spowodowanej skutkami chorób zawodowych³³. 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 2017 r. 5,006 mld zł**³⁴. W kwocie tej nie uwzględniono wszystkich kosztów bezpośrednich (np. ponoszonych przez NFZ kosztów leczenia i rehabilitacji), które w

²⁸ *European Opinion Poll on Occupational Safety and Health*, EU-OSHA 2012.

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ *European Opinion Poll on Occupational Safety and Health*, EU-OSHA 2013.

³¹ *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.

³² *Wypadki przy pracy i problem zdrowotne związane z pracą*, GUS, Warszawa, 2014 r.

³³ Renty z tytułu niezdolności do pracy oraz renty rodzinne przyznane w 2017 roku z powodu wypadków przy pracy i chorób zawodowych, ZUS, Warszawa 2018.

³⁴ Ważniejsze informacje z zakresu ubezpieczeń społecznych 2017 r., ZUS, Warszawa maj 2018.

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 wynika, że **koszty pośrednie nieodpowiednich warunków pracy są 3–4-krotnie wyższe** niż koszty rent i odszkodowań. Oznacza to roczną sumę kosztów spowodowanych niewłaściwymi warunkami pracy wynoszącą 15–20 mld zł, co w 2017 r. stanowiło ok. 0,8–1,00% PKB. Biorąc pod uwagę przytoczone dane można stwierdzić, że **poprawa stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscu pracy może spowodować zmniejszenie kosztów ponoszonych przez państwo i społeczeństwo, wpływając jednocześnie na zwiększenie konkurencyjności polskich przedsiębiorstw.** Osiągnięcie tego efektu wymaga jednak konsekwentnej realizacji działań zmierzających do poprawy stanu bezpieczeństwa i warunków pracy, 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 ulegają ponoszone przez przedsiębiorstwa koszty wypadków przy pracy oraz koszty absencji chorobowej, a także redukcji przestojów i braków, 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 (Return on Prevention) dla badanych przedsiębiorstw wyniósł 2,2³⁵. Największe korzyści wynikały ze: zwiększenia produkcji w wyniku 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 koszty dominujące. Z danych Głównego Urzędu Statystycznego, opartych na wynikach badania struktury kosztów pracy w gospodarce, wynika, iż **udział wydatków związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy, zaliczanych w ciężar kosztów jednostki organizacyjnej, jest bardzo niski i w 2008 r. wynosił średnio tylko 1% ogólnych kosztów pracy, w 2012 r.**

³⁵ 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.

zmalął do 0,8%, a w 2016 r. – do 0,7% kosztów pracy.³⁶ 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.

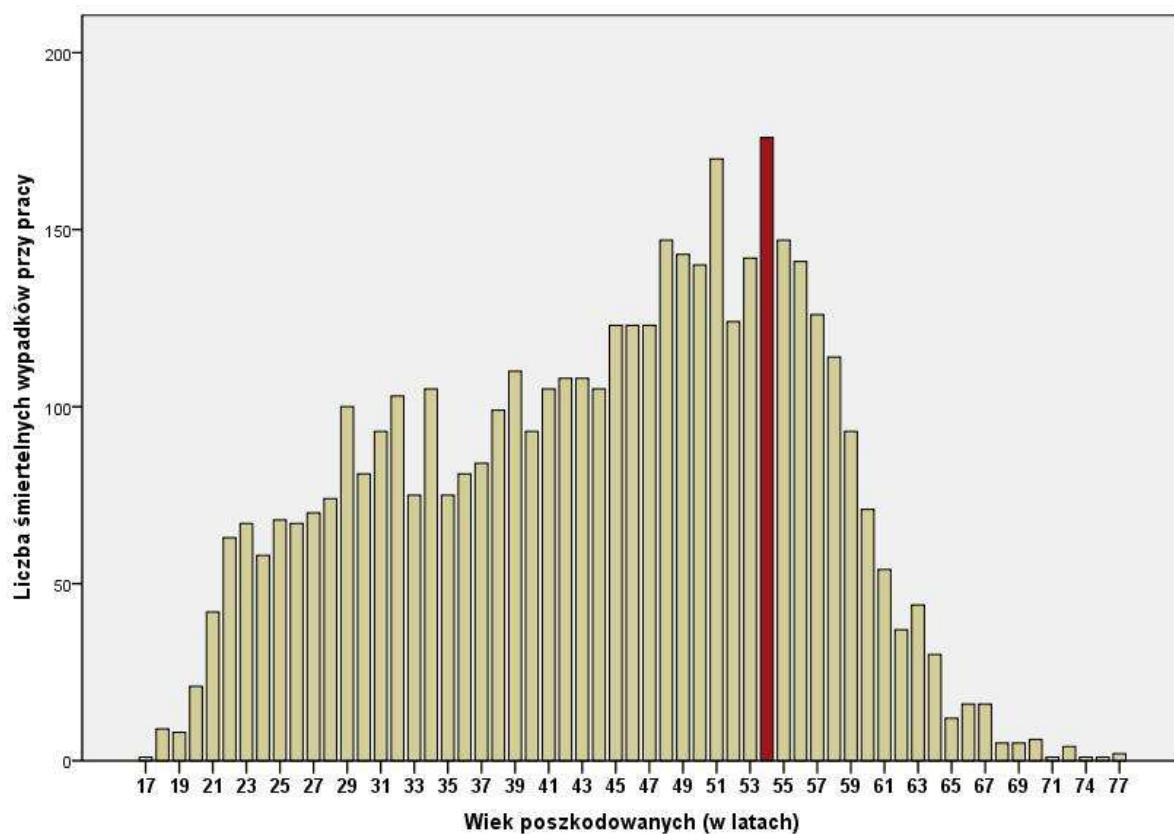
Nowe wyzwania w zakresie organizacji pracy i poprawy jej warunków **wyłaniają się w związku z postępującymi zmianami demograficznymi. Według danych Eurostatu wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 55–64 lata w Unii Europejskiej systematycznie rośnie i w 2017 r. w UE-28 wyniósł 57,1%, a w Polsce 48,3%.** W Polsce systematycznie rośnie liczba osób w wieku poprodukcyjnym. Według prognozy GUS w następnych latach nastąpi znaczne **przyspieszenie starzenia się polskiego społeczeństwa**, zapoczątkowane w 2015 r., kiedy w wiek poprodukcyjny weszły roczniki z powojennego wyżu demograficznego.³⁷ Przewiduje się, że w 2050 r. w wieku poprodukcyjnym będzie w Polsce niemal 10 mln osób, a współczynnik obciążenia demograficznego ludnością w wieku poprodukcyjnym będzie wynosił co najmniej 52 na 100 osób w wieku produkcyjnym. Prognoza ta jest monitorowana przez GUS³⁸. 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., a względny błąd prognozy wyniósł odpowiednio 13,9% oraz 2,9%. Zmiany demograficzne są jednak procesem długoterminowym zależnym od sytuacji społecznej, ekonomicznej oraz zdrowotnej, które w konsekwencji determinują indywidualne decyzje Polaków. Mamy nadzieję, że wpływ na te decyzje będzie miał program 500+. **Zatrzymanie pracowników starszych na rynku pracy 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 osoby starsze częściej ulegają śmiertelnym wypadkom przy pracy (rys. 3) i dłużej pozostają niezdolne do pracy w wyniku wypadku przy pracy (rys. 4).³⁹

³⁶ *Koszty Pracy w Gospodarce Narodowej w 2016 r.*, GUS, Warszawa, 2017.

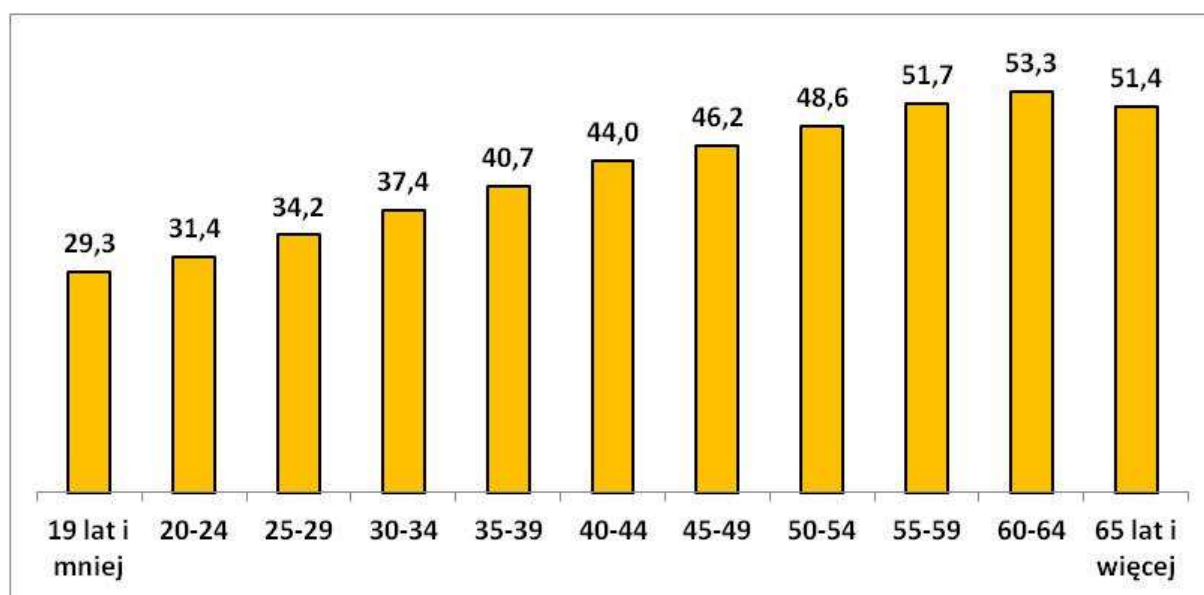
³⁷ *Prognoza Ludności na lata 2014-2050*, GUS, Warszawa, 2014.

³⁸ Monitoring wyników prognozy ludności Polski dla 2017 r., GUS, <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosc/monitoring-wynikow-prognozy-ludnosc-polski-dla-2017-r-7.6.html>, stan na 3.09.2018 r.

³⁹ Analizy danych statystycznych dotyczących wypadków przy pracy według wieku poszkodowanych, których wyniki przedstawiono na rys. 3 – 11, opracowano na podstawie najnowszych dostępnych w CIOP-PIB danych surowych, przekazywanych przez GUS z ponad rocznym opóźnieniem w stosunku do publikacji danych końcowych.

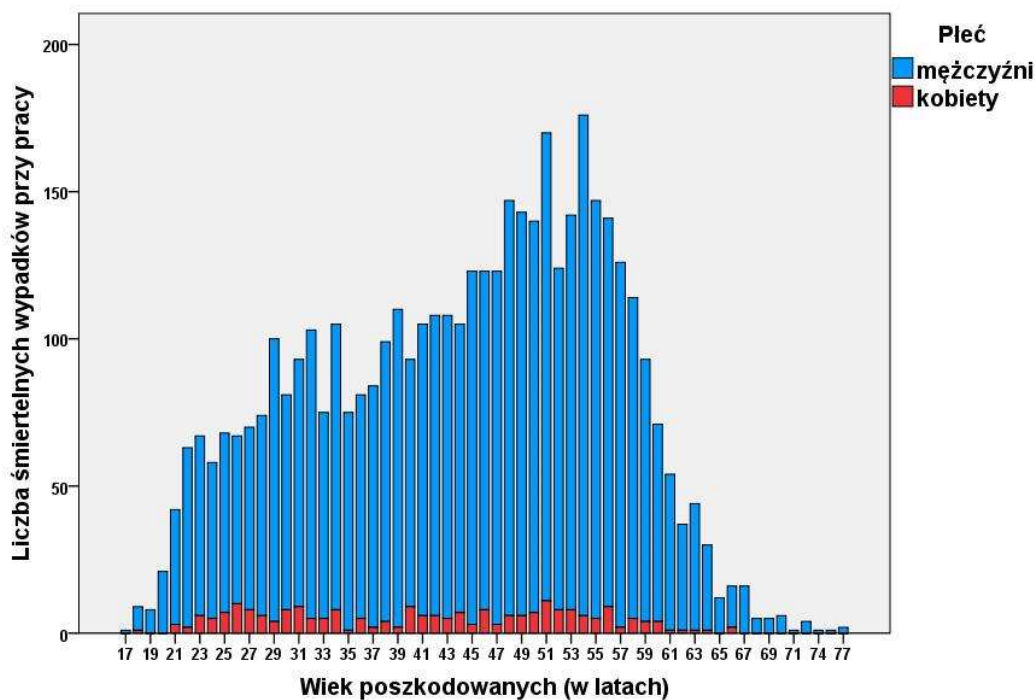


Rys. 3. Liczba śmiertelnych wypadków przy pracy w Polsce w podziale na wiek poszkodowanych
(źródło: obliczenia CIOP-PIB na podstawie danych surowych zarejestrowanych przez GUS w latach 2005-2015)



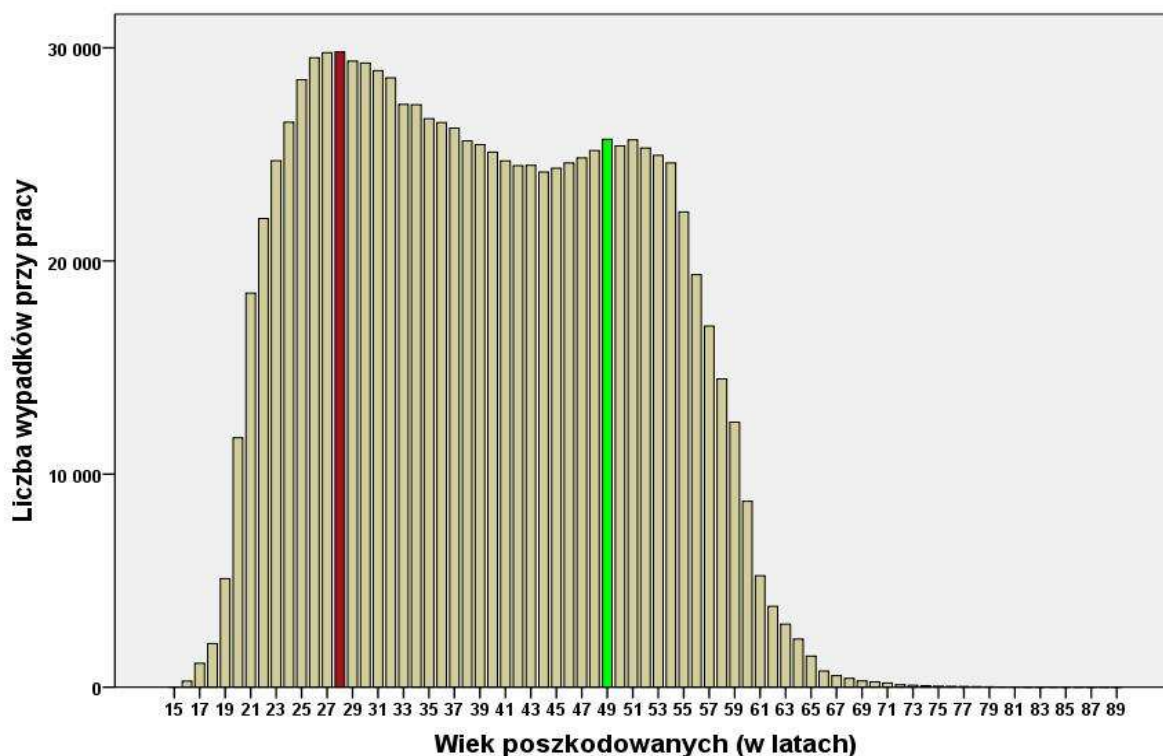
Rys. 4. Średnia liczba dni niezdolności do pracy w wyniku wypadku przy pracy w Polsce według wieku
(źródło: obliczenia CIOP-PIB na podstawie danych surowych zarejestrowanych przez GUS w latach 2005-2015)

Szczególnie zagrożeni śmiertelnymi wypadkami przy pracy są starsi mężczyźni, którzy znacznie częściej niż kobiety ulegają tego typu wypadkom (rys. 5).

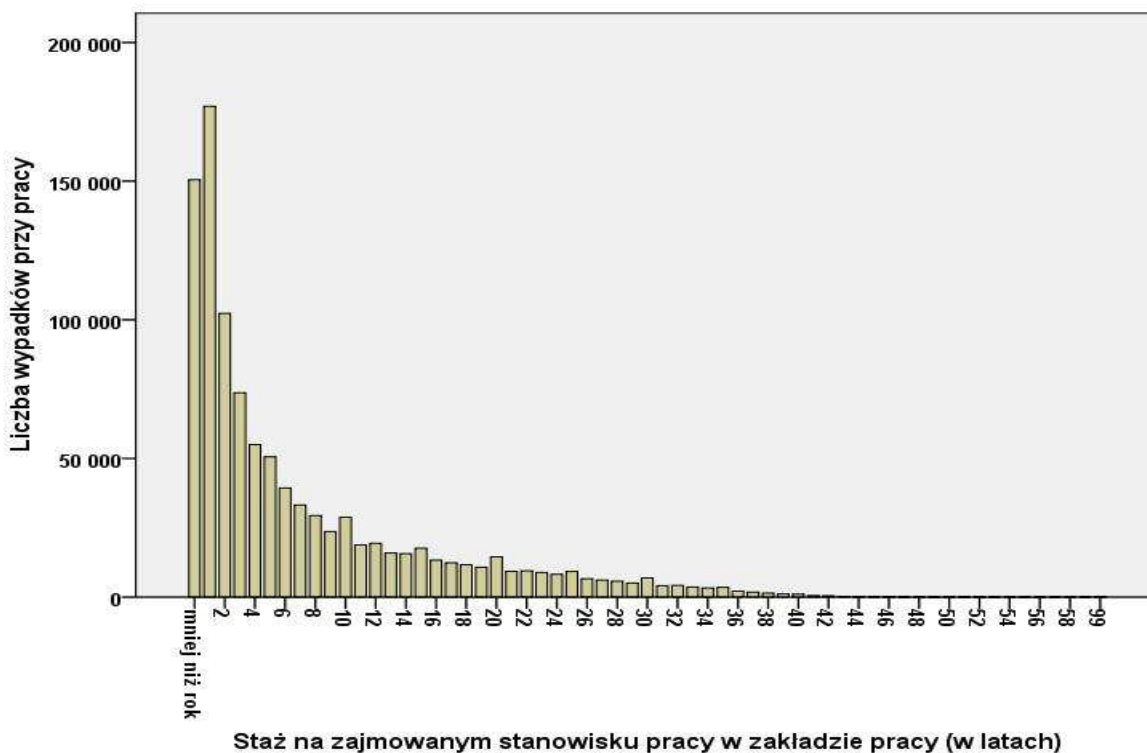


Rys. 5. Liczba śmiertelnych wypadków przy pracy w Polsce w podziale na wiek i płeć poszkodowanego (źródło: obliczenia CIOP-PIB na podstawie danych surowych zarejestrowanych przez GUS w latach 2005-2015)

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 (rys. 6), a ponad 30% poszkodowanych to osoby o stażu pracy krótszym niż 2 lata (rys. 7). Szczególnie zagrożeni lekkimi wypadkami przy pracy są młodzi mężczyźni, wśród których częściej dochodziło do tego typu wypadków niż wśród młodych kobiet (rys. 8). Brak przeciwdziałania wypadkom przy pracy wśród młodych osób mogłoby 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.

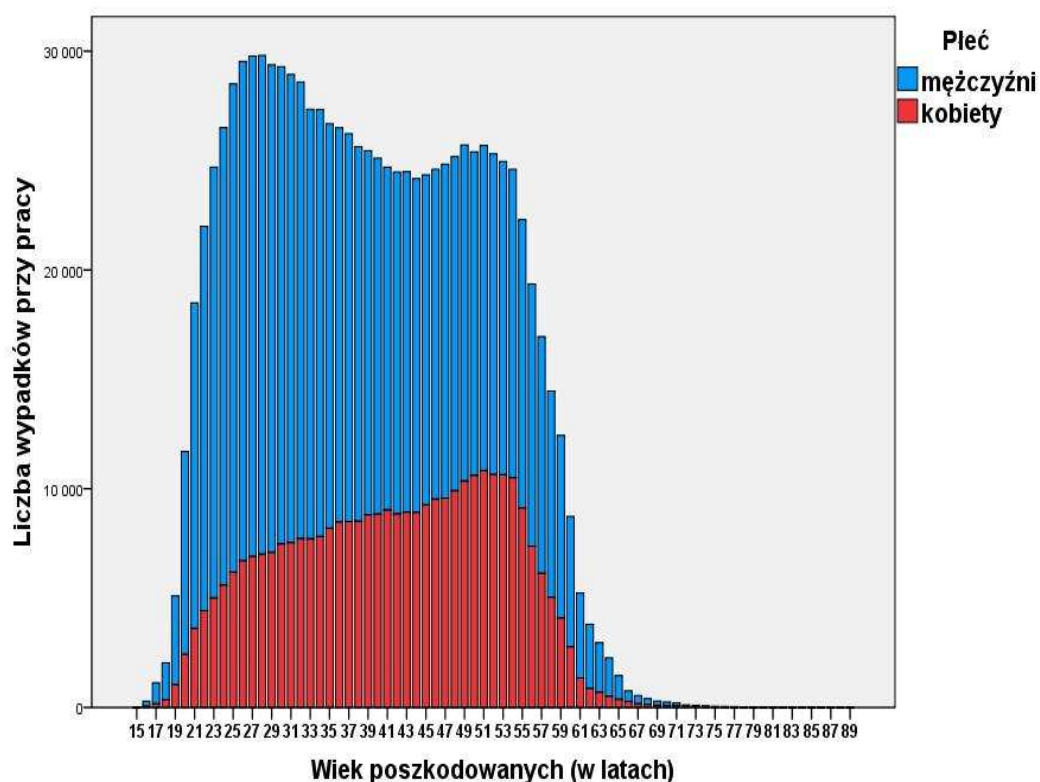


Rys. 6. Liczba wypadków przy pracy w Polsce w podziale na wiek poszkodowanego
(źródło: obliczenia CIOP-PIB na podstawie danych surowych zarejestrowanych przez GUS w latach 2005-2015)⁴⁰



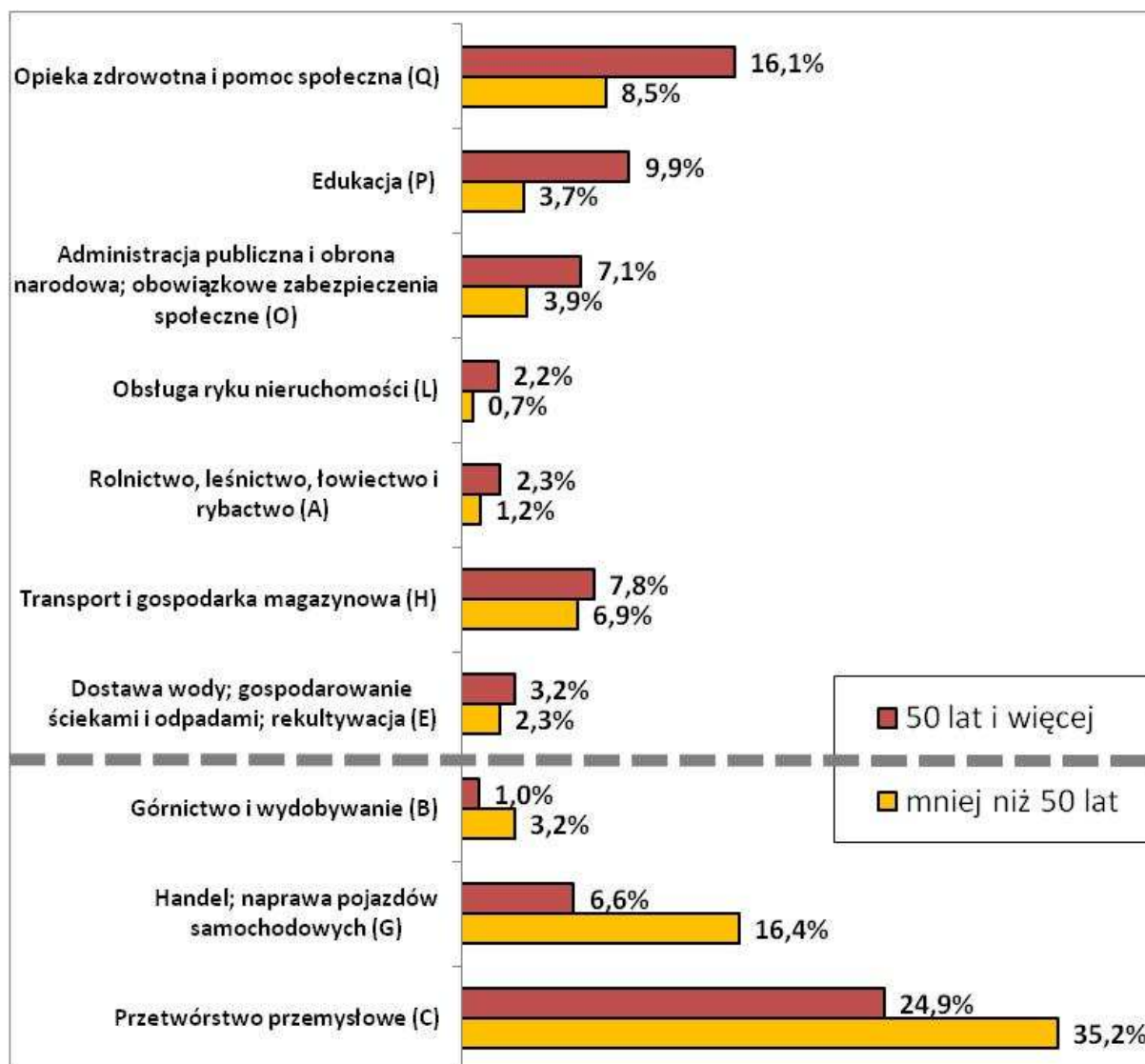
Rys. 7. Liczba wypadków przy pracy w Polsce w podziale na długość stażu poszkodowanego na danym stanowisku pracy
(źródło: obliczenia CIOP-PIB na podstawie danych surowych zarejestrowanych przez GUS w latach 2005-2015)

⁴⁰ Ibidem



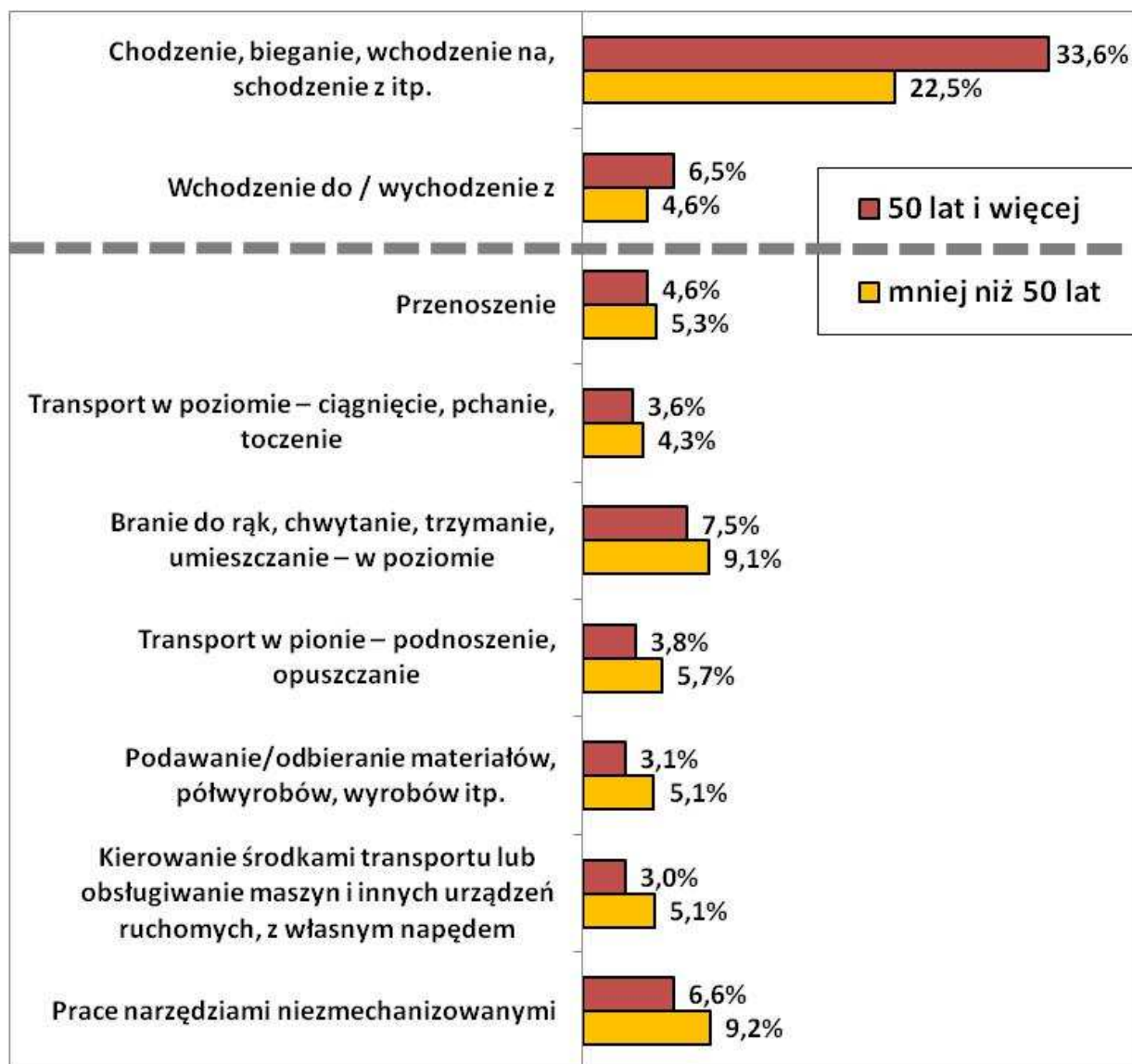
Rys. 8. Liczba wypadków przy pracy w Polsce w podziale na wiek i płeć poszkodowanego
(źródło: obliczenia CIOP-PIB na podstawie danych surowych zarejestrowanych przez GUS w latach 2005-2015)

Zarówno wśród młodych, jak i starszych pracowników najczęściej do wypadków przy pracy dochodzi w sekcji przetwórstwa przemysłowego. Natomiast znacznie częściej do wypadków przy pracy pracowników w wieku 50 lat niż pracowników młodszych dochodzi w sekcjach związanych z opieką zdrowotną, pomocą społeczną, administracją i usługami administrowania oraz obsługą rynku nieruchomości (rys. 9).



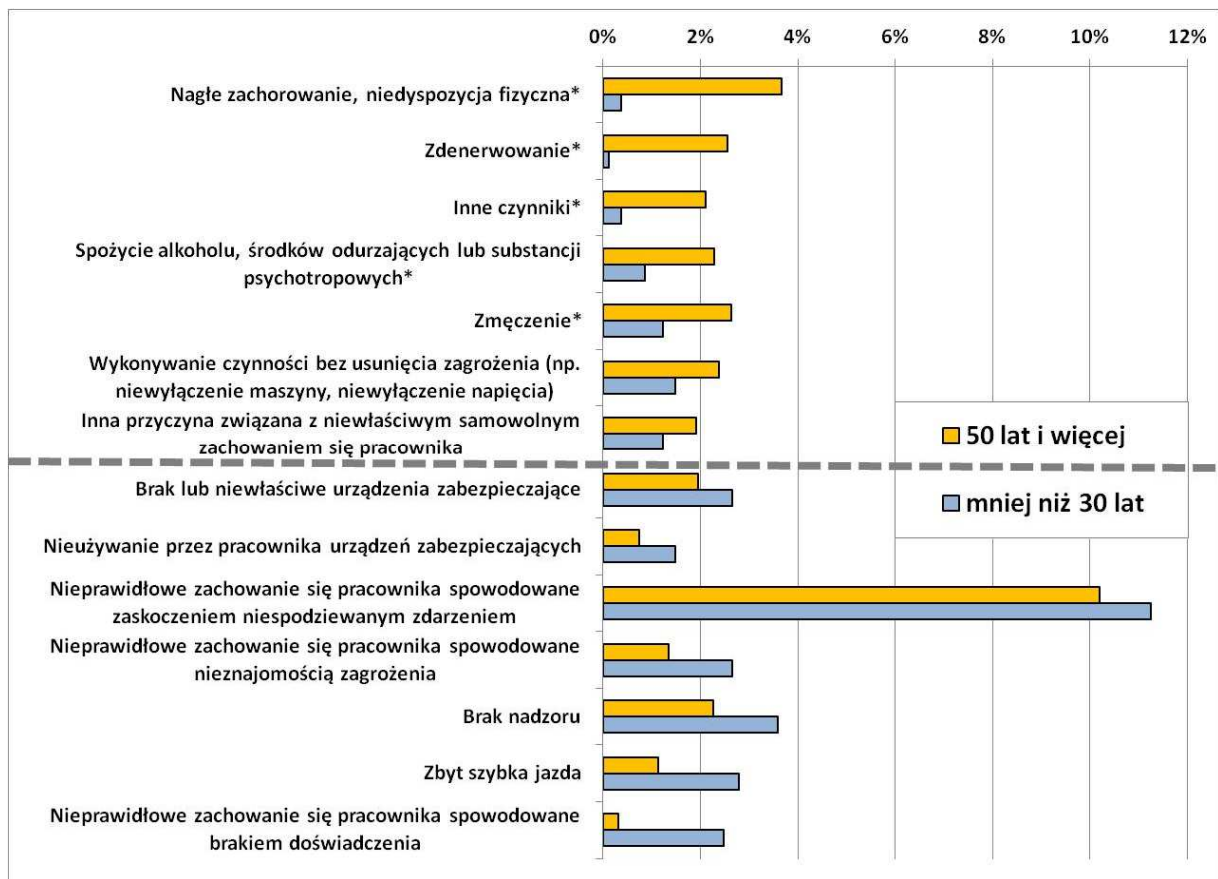
Rys. 9. Odsetek poszkodowanych w wypadkach przy pracy według grup wiekowych i wybranych sekcji gospodarki narodowej
 (źródło: obliczenia CIOP-PIB na podstawie danych surowych zarejestrowanych przez GUS w latach 2005-2015)

Wśród starszych pracowników znacznie częściej niż wśród młodszych dochodzi, do wypadków przy pracy podczas przemieszczania się (rys. 10). Natomiast wśród młodszych pracowników częściej dochodzi do wypadków podczas różnego rodzaju pracy z narzędziami i wykonywania czynności związanych z obsługą maszyn i transportem przedmiotów (rys. 10).



Rys. 10. Odsetek poszkodowanych w wypadkach przy pracy według grup wiekowych i wybranych czynności fizycznych wykonywanych przez poszkodowanego w chwili wypadku
(źródło: obliczenia CIOP-PIB na podstawie danych surowych zarejestrowanych przez GUS w latach 2005-2015)

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. 11). 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” (rys. 11). 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. 11).



Rys. 11. 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)

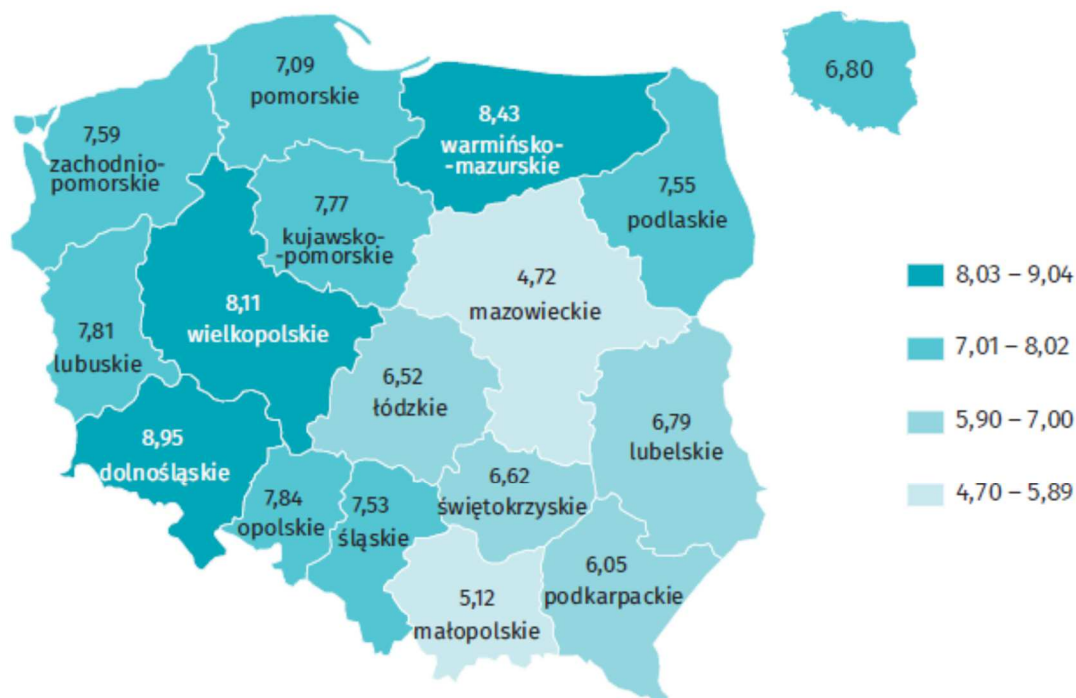
Jedną z przeszkód w doskonaleniu warunków pracy jest niski poziom świadomości zagrożeń związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy zarówno wśród pracowników, jak i pracodawców. Jak wskazują wyniki europejskiego badania przedsiębiorstw na temat nowych i pojawiających się zagrożeń (ESENER)³², w niemal 19% badanych przedsiębiorstwach do podstawowych przeszkód w kształtowaniu zdrowych i bezpiecznych warunków pracy należy brak świadomości wśród pracowników, a w 15% przedsiębiorstwach brak świadomości wśród kadry kierowniczej. W badaniach ESENER z 2010 r. takie oświadczenia złożyła podobna liczba osób (34%).

Kwestią niezwykle istotną jest więc upowszechnianie problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy. Dane EU-OSHA, pochodzące z badania ESENER, potwierdzają, że z informacji o zagadnieniach bezpieczeństwa i higieny pracy udostępnianych przez CIOP-PIB korzysta w Polsce 40% pracodawców.

Zwraca uwagę także 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-

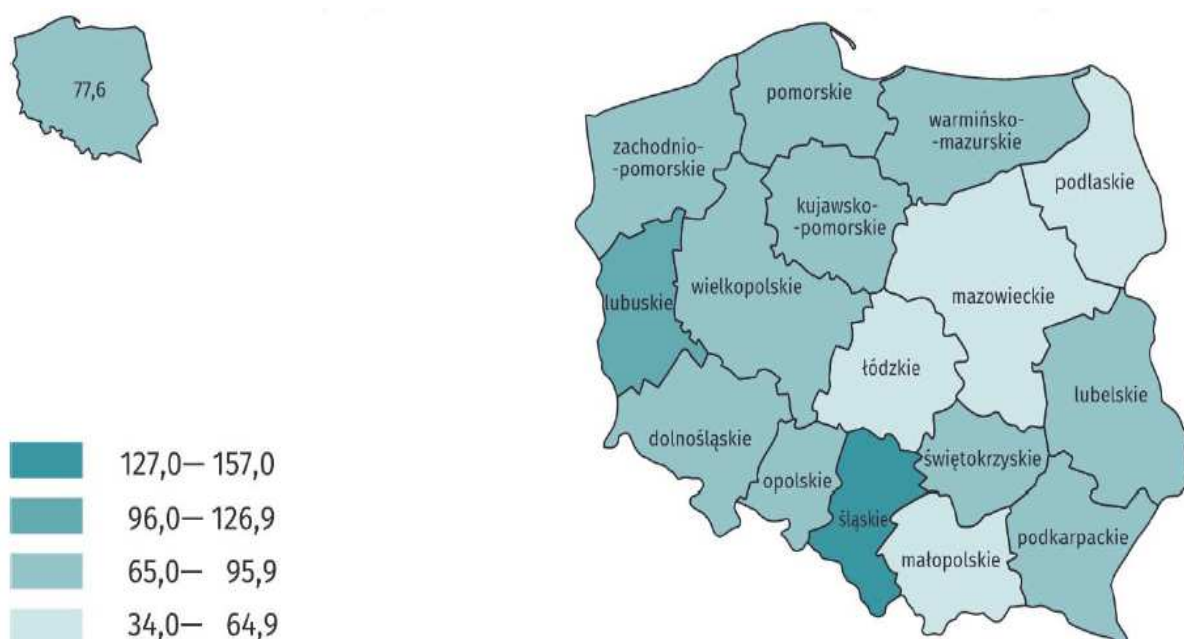
wschodnimi regionami Polski. Średnia wartość tego wskaźnika w Polsce w 2017 r. wyniosła 6,80, natomiast największa liczba wypadków przy pracy w stosunku do liczby pracujących została odnotowana w województwie dolnośląskim (8,95). Wysoką wartość wskaźnika odnotowano również w województwach warmińsko-mazurskim (8,43) oraz wielkopolskim (8,11). Najrzadziej do wypadków przy pracy w przeliczeniu na liczbę pracowników dochodziło w województwie mazowieckim (4,72) oraz małopolskim (5,12; rys. 12).⁴¹



Rys. 12. Wskaźnik wypadków przy pracy (na 1000 pracujących) w poszczególnych województwach w Polsce w roku 2017
(źródło: *Wypadki przy pracy w 2017 r.*, GUS, Warszawa, 2018)

W rozkładzie terytorialnym wskaźnika zatrudnionych w warunkach zagrożenia (rys. 13) wyróżnia się województwo śląskie, dla którego w 2017 r. wskaźnik ten wynosił 153,8 na 1000 zatrudnionych. Wysokie wartości wskaźnika odnotowano również w województwach lubuskim (98,2) zachodniopomorskim (94,4), świętokrzyskim (93,7) oraz opolskim (90,0). Najniższe wartości tego wskaźnika zarejestrowano w 2017 r. w województwach centralnych i wschodnich, między innymi w mazowieckim (34,5), podlaskim (49,7), łódzkim (56,4).

⁴¹ *Wypadki przy pracy w 2017*, GUS, Warszawa, 2018



Rys. 13. Wskaźnik zatrudnionych⁴² w warunkach zagrożenia (na 1000 zatrudnionych) w poszczególnych województwach w Polsce w roku 2017
(źródło: *Warunki pracy w 2017 r.*, GUS, Warszawa 2018)

Rozkład terytorialny wskaźnika zapadalności na choroby zawodowe (rys. 14) wskazuje, że województwami, w których wskaźnik ten w roku 2016 przekroczył poziom ogólnokrajowy, to jest 14,3 na 100 000 pracujących, były województwa: śląskie (40,8), warmińsko-mazurskie (27,9), podlaskie (21,3), dolnośląskie (16,6) świętokrzyskie (16,5), zachodniopomorskie (16,4), lubuskie (16,2) oraz kujawsko-pomorskie (15,4)⁴³.

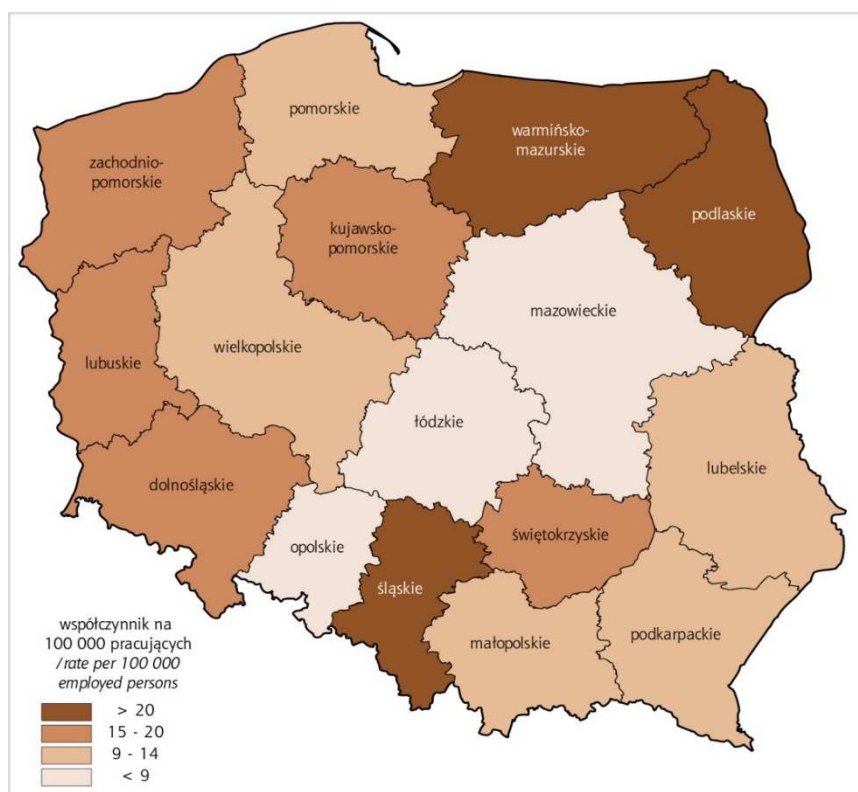
Najrzadziej do rozpoznania choroby zawodowej dochodziło natomiast w województwie opolskim (6,9) i mazowieckim (6,5) oraz łódzkim (6,0)⁴⁴.

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

⁴² Liczonych tylko jeden raz w grupie czynnika przeważającego.

⁴³ B. Świątkowska, W. Hanke N. Szeszenia-Dąbrowska, *Choroby zawodowe w Polsce w 2016 r.*, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Centralny Rejestr Chorób Zawodowych, Łódź 2017.

⁴⁴ Ibidem.



Źródło: IMP

Rys. 14. Wskaźnik zapadalności na choroby zawodowe (na 100 000 pracujących) w poszczególnych województwach w Polsce w roku 2016

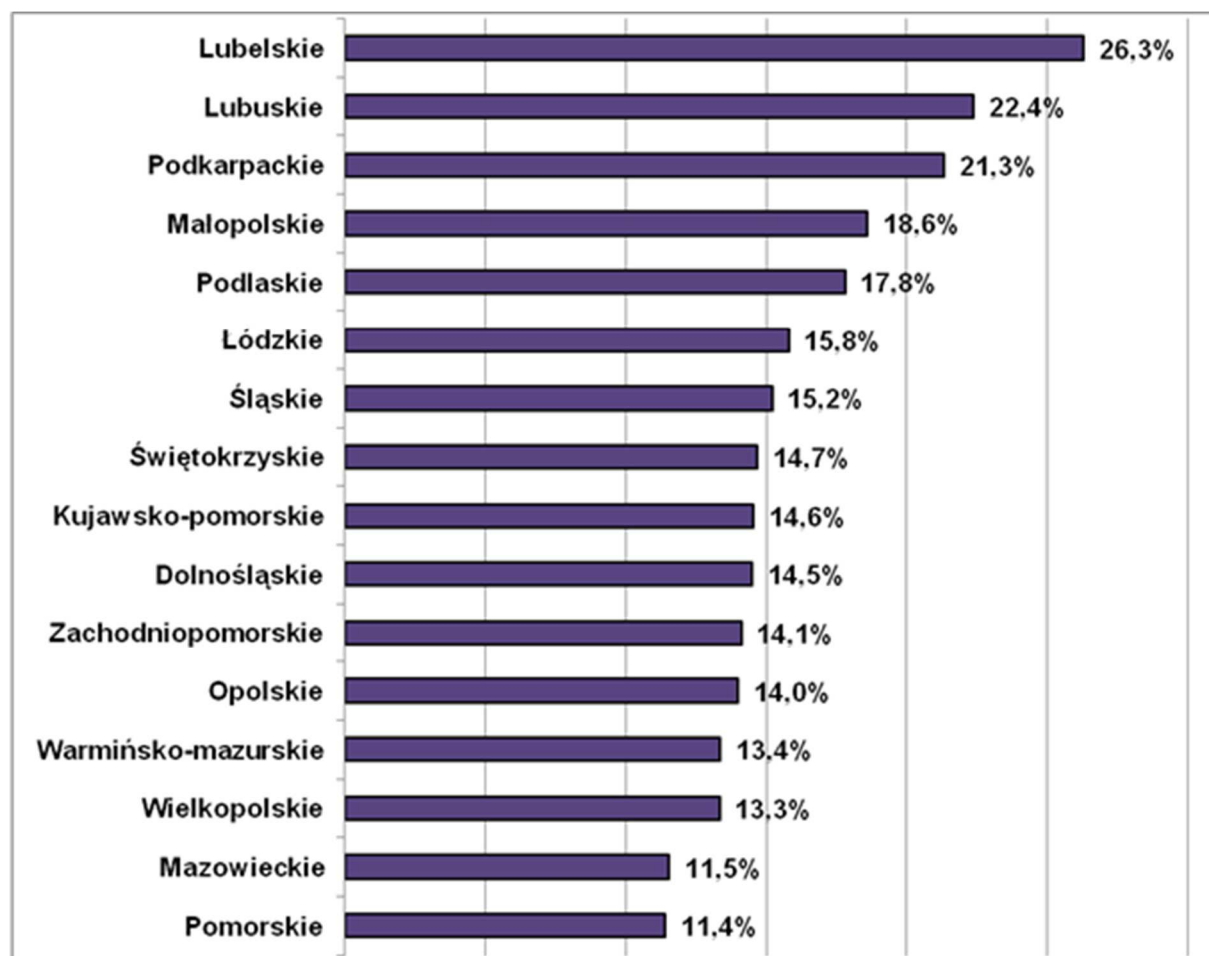
(źródło: B. Świątkowska, W. Hanke, N. Szeszenia-Dąbrowska, *Choroby zawodowe w Polsce w 2016 r.*, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Centralny Rejestr Chorób Zawodowych, Łódź 2017)

Przytoczone dane na temat wypadków przy pracy, warunków pracy oraz chorób zawodowych są danymi uzyskiwanymi w Polsce na poziomie krajowym. Dane na temat wypadków przy pracy oraz warunków pracy są objęte obowiązkiem sprawozdawczym, realizowanym przez pracodawcę. Z kolei obowiązkiem przekazywania danych na temat chorób zawodowych do Centralnego Rejestru Chorób IMP objęte są placówki orzekające, głównie powiatowe stacje sanitarno-epidemiologiczne.

Źródłem wiedzy na temat warunków pracy są również dane o innym charakterze, na przykład pochodzące z badań warunków pracy z wykorzystaniem ocen subiektywnych. Tego rodzaju badaniem jest między innymi prowadzone przez Główny Urząd Statystyczny *Badanie Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL)*, do którego w 2013 r. dołączono moduł obejmujący wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą.⁴⁵ Badania te wykazały, że **najczęściej problemy zdrowotne związane z pracą** zgłaszali mieszkańcy województw: lubelskiego, lubuskiego, podkarpackiego, małopolskiego, podlaskiego, łódzkiego, śląskiego

⁴⁵ *Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą*, GUS, Warszawa, 2014.

(rys. 15). Najbardziej problemy zdrowotne związane z pracą raportowali mieszkańcy województw: pomorskiego, mazowieckiego, wielkopolskiego i warmińsko-mazurskiego.



Rys. 15. Odsetek osób, które w ciągu ostatnich 12 miesięcy odczuwały problemy zdrowotne związane z pracą, według województw

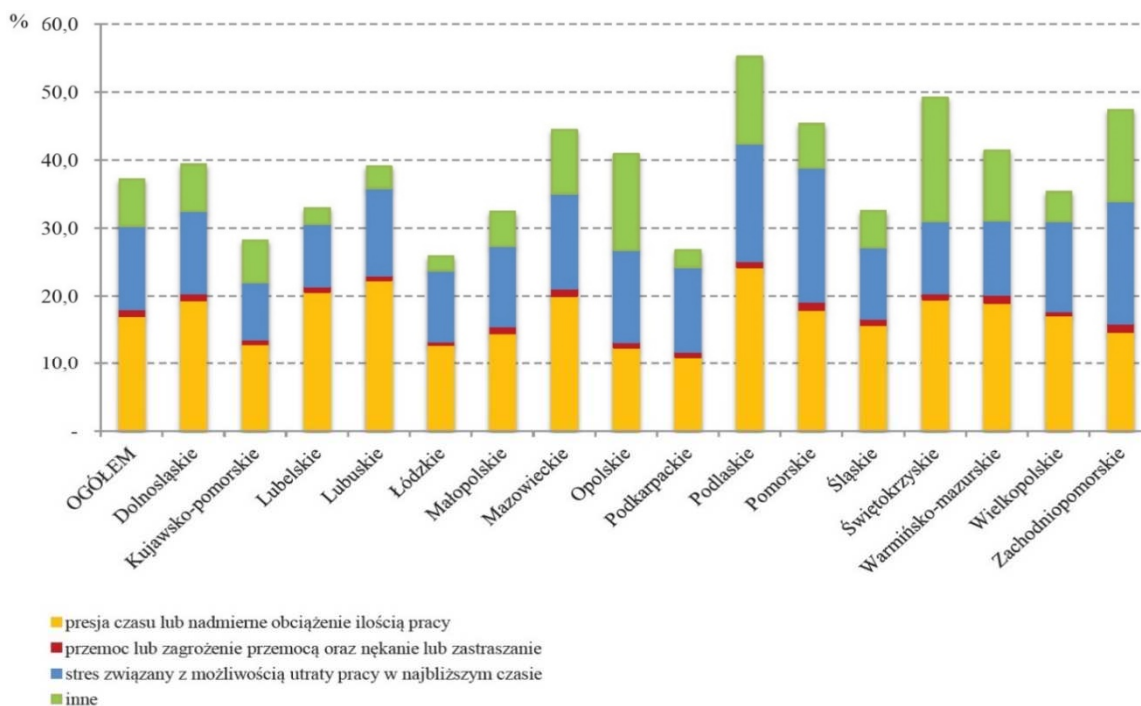
(źródło: Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą, GUS, Warszawa 2014)

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.

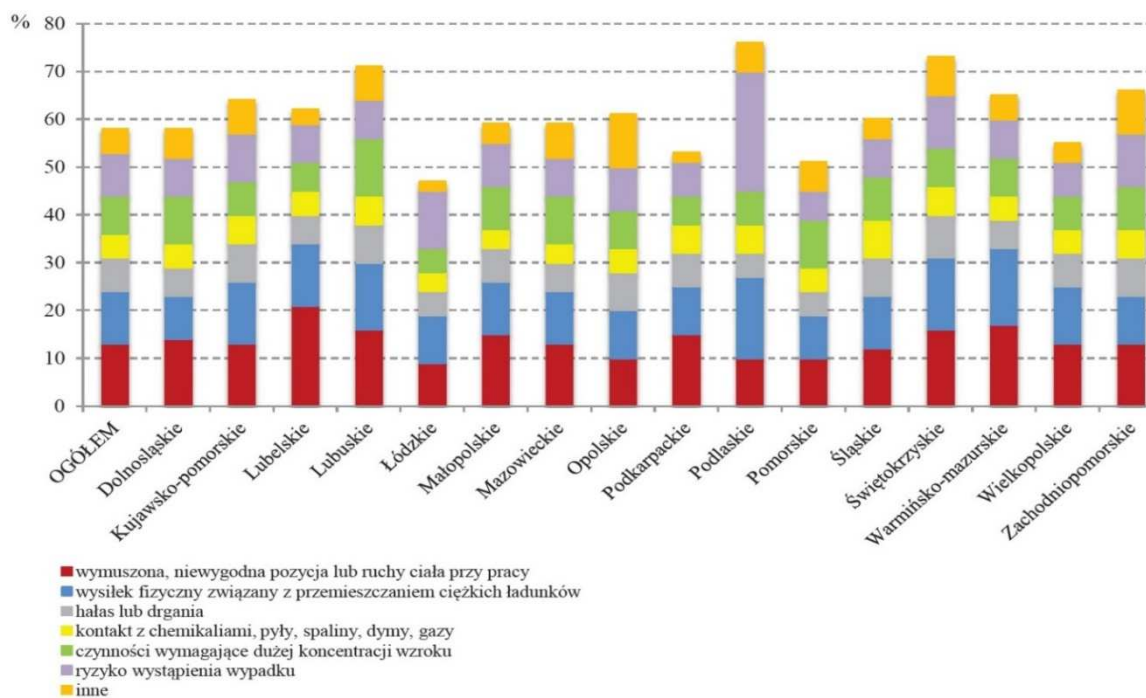
Jak wskazują wyniki badania, największy odsetek pracujących, którzy odczuwali narażenie na obciążenie psychologiczne (rys. 16), był w województwach podlaskim i świętokrzyskim (około połowa pracujących), natomiast najmniej pracowników identyfikowało tego rodzaju narażenie w województwach łódzkim i podkarpackim (odpowiednio: 25,9% i 26,7%).

W przypadku czynników fizycznych występujących w środowisku pracy wskazywana subiektywna skala oceny zagrożeń jest wyższa niż w przypadku czynników psychologicznych

(rys. 17) i osiąga najwyższe wartości wśród pracujących w województwach podlaskim (75,3%) i świętokrzyskim (72,4%). Najmniejszy odsetek badanych zgłaszających narażenie na czynniki fizyczne odnotowano w województwach łódzkim (47,2%) i pomorskim (51,0%).



Rys. 16. Odsetek osób odczuwających narażenie na czynniki psychologiczne w miejscu pracy, według województw
(źródło: Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą, GUS, Warszawa 2014)



Rys. 17. Odsetek osób odczuwających narażenie na czynniki fizyczne w miejscu pracy, według województw (źródło: Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą, GUS, Warszawa 2014)

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 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 „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” wychodzi naprzeciw złożonym problemom związanym z zagrożeniami zawodowymi we wszystkich regionach, przygotowując je do wykorzystania rozwiązań o charakterze ogólnopolskim. Jednocześnie warto 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.

VI. ZARYS WYZWAŃ W DZIEDZINIE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY ORAZ ERGONOMII

Czynnik techniczny

Rozwój przemysłu w krajach rozwiniętych jest w ostatnich latach zdominowany przez wdrażanie i upowszechnianie koncepcji odnoszących się do tzw. czwartej rewolucji przemysłowej, określanej też jako **Przemysł 4.0**. Oznacza to 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, umożliwiającymi ciągłe dostosowywanie asortymentu produkowanych wyrobów do zmiennych i zindywidualizowanych potrzeb klientów. Wdrożenie tych idei wiąże się ściśle z rozwojem nowych koncepcji technologicznych, takich jak inteligentne fabryki, systemy cyber-fizyczne, roboty współpracujące, przetwarzanie w chmurze, Przemysłowy Internet Rzeczy oraz analityka big data.

Koncepcja cyfrowej transformacji przemysłu jest intensywnie promowana przez Komisję Europejską, gdyż wiąże się z nią duże nadzieje na poprawę konkurencyjności europejskiego przemysłu i zapewnienie wiodącej roli UE w gospodarce światowej⁴⁶. Duże znaczenie tej koncepcji rozwoju gospodarczego nadaje również rząd RP, gdyż w przyjętej w 2017 r. Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju wskazano na kluczowe znaczenie cyfrowej transformacji polskich przedsiębiorstw w kontekście 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 pod indywidualne potrzeby klienta (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. Inteligentne systemy wytwarzania zostały zaliczone przez KE do **Kluczowych Technologii Prorozwojowych (KETs)**⁴⁷, które mają strategiczne znaczenie dla przyszłego rozwoju gospodarczego UE.

⁴⁶ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Digitising European Industry Reaping the full benefits of a Digital Single Market (COM(2016) 180 final).

⁴⁷ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Działania na rzecz odrodzenia przemysłu europejskiego (COM/2014/014 final).

Przemysł 4.0 to nie tylko transformacja technologii wytwarzania, lecz także radykalne zmiany w zakresie wykonywania pracy i roli ludzi w procesach produkcji, które będą miały coraz większy wpływ na warunki pracy. Zjawiska związane z transformacją cyfrową przemysłu, które są już obecnie 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.

Rozwój Przemysłu 4.0 oznacza istotne zmiany w procesach pracy, związane z wprowadzaniem w przedsiębiorstwach nowych, cyfrowych technologii, a także rozwojem usług elektronicznych oraz nowych form zatrudnienia, w tym pracy w ramach gospodarki platformowej. Odpowiedzialny rozwój technologii w ramach Przemysłu 4.0, który może zapewnić ochronę zdrowia i wysoką jakość życia człowieka, stanowi obecnie jedno z podstawowych wyzwań w obszarze kształtowania organizacji i warunków pracy. Odpowiedzią na te wyzwania musi być właściwe rozpoznanie szans i zagrożeń, jakie niosą ze sobą te zmiany i przygotowanie rozwiązań umożliwiających właściwe reagowanie. Z raportu Europejskiej Fundacji na Rzecz Poprawy Warunków Życia i Pracy (Eurofound)⁴⁸ wynika, że wdrażanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych charakteryzujących Przemysł 4.0 może z jednej strony wpłynąć na wyeliminowanie wielu tradycyjnych zagrożeń dla bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy, z drugiej zaś strony wprowadzać zagrożenia nowe, wynikające przykładowo z konieczności współdziałania z robotami, znaczącego wzrostu obciążenia kognitywnego operatorów, poczucia braku kontroli nad wykonywaną pracą, czy też niemożności tradycyjnego planowania czasu pracy i zakłócenia równowagi praca-życie prywatne. W raporcie Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy wskazuje się jednocześnie na szereg zagrożeń, oraz na szanse w obszarze bezpieczeństwa i zdrowia w pracy, które mogą powstawać w dynamicznie rozwijającym się wraz z Przemysłem 4.0 sektorze usług elektronicznych⁴⁹. Z badań przeprowadzonych z inicjatywy Komisji Europejskiej wynika, że zapewnienie bezpieczeństwa i

⁴⁸ Eurofound (2018), *Game changing technologies: Exploring the impact on production processes and work* Publications Office of the European Union, Luxembourg.

⁴⁹ The Future Of The (E-)Retail Sector From An Occupational Safety And Health Point Of View, EU-OSHA, 2018.

ochrony zdrowia osób wykonujących pracę w ramach gospodarki platformowej pozostaje nadal problemem nierozwiązanym.

Ponadto, w związku z wdrażaniem koncepcji Przemysłu 4.0, w najbliższych latach przewiduje się gwałtowny wzrost aplikacji **robotów współpracujących** w różnych sektorach gospodarki, a tym samym wzrost liczby ludzi wykonujących pracę „ramię w ramię” z tymi robotami. 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. Konieczne jest prowadzenie badań w celu rozpoznania wpływu tych robotów na inne czynniki środowiska pracy, takie jak zwiększone obciążenie kognitywne pracowników, stres związany z narzucanym tempem pracy, czy też podatność robotów na cyber - zagrożenia.

Kolejnym ważnym komponentem realizacji koncepcji Przemysł 4.0. jest **Przemysłowy Internet Rzeczy** (PIR). Przewidywany gwałtowny rozwój technologiczny w dziedzinie sensorów, telekomunikacji, systemów cyber-fizycznych, robotyki oraz metod przetwarzania danych spowoduje dalszy rozwój koncepcji i zastosowań systemów PIR, w wyniku czego coraz więcej zakładów przemysłowych i stanowisk pracy będzie objętych sieciami PIR. W tym kontekście rozwój Przemysłu 4.0 będzie prowadzić do znacznej poprawy stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy dzięki możliwości zastosowania inteligentnych środków ochrony indywidualnej i zbiorowej, umożliwiających skuteczną detekcję i monitorowanie zagrożeń w środowisku pracy oraz zarządzanie ryzykiem zawodowym w czasie rzeczywistym, co jest szczególnie istotne w przypadkach awarii przemysłowych.

Wymienione zmiany technologiczne i wynikające z nich wyzwania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy wymagają pogłębionych badań naukowych i prac rozwojowych w celu 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. Innym ważnym zagadnieniem, które wymaga badań i prac rozwojowych w najbliższych latach, jest wpływ bezpieczeństwa informatycznego (security) systemów cyber-fizycznych na funkcjonowanie maszyn i urządzeń produkcyjnych, a tym samym na bezpieczeństwo pracy ich operatorów i innych pracowników w procesach wytwórczych Przemysłu 4.0.

Kolejnym kierunkiem prac badawczych związanych z wyzwaniami wynikającymi z wdrażania koncepcji Przemysłu 4.0 powinno być opracowywanie tanich, ale innowacyjnych aplikacji szkoleniowych na bazie technologii rzeczywistości wirtualnej (VR) oraz wzbogaconej (AR), dostosowanych do potrzeb różnych grup zawodowych. Nową kategorię takich systemów szkoleniowych będą stanowiły aplikacje przeznaczone dla menedżerów i specjalistów, których celem będzie kształtowanie nowych umiejętności i kompetencji menedżerskich oraz doskonalenie umiejętności współpracy i komunikacji ze współpracownikami w działaniach na rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy. Nowe systemy szkoleniowe dla pracowników objętych sieciami PIR w ramach koncepcji Przemysł 4.0 powinny ponadto zapewniać skuteczne

przyswajanie nowych cyfrowych kompetencji i dynamiczne dostosowywanie treści szkolenia i instruktażu do potrzeb wynikających z aktualnego stanu procesów produkcyjnych.

Działania przewidziane do realizacji w V etapie programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” podejmują rozpoznanie szans i zagrożeń, jakie dla zdrowia wykonującego pracę człowieka mogą wynikać z rozwoju Przemysłu 4.0 oraz opracowanie rozwiązań umożliwiających odpowiednie reagowanie na nie. Działania te wpisują się w realizację celu szczegółowego Strategii na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, jakim jest „trwały wzrost gospodarczy oparty coraz silniej o wiedzę, dane i doskonałość organizacyjną”. Za istotne dla tego celu uznano między innymi prowadzenie działań w celu rozwoju infrastruktury i kompetencji dla Przemysłu 4.0, ze zwracaniem uwagi na kluczowe znaczenie pomnażania i wykorzystywania potencjału wiedzy, umiejętności i kreatywności, umożliwiających zarówno realizację aspiracji zawodowych, jak i adaptację do ciągłych zmian w gospodarce oraz potrzebę ochrony zdrowia pracowników jako warunku niezbędnego do utrzymywania aktywności zawodowej i społecznej oraz wysokiej jakości życia.

Czynnik ludzki

Zmiany następujące wraz z wdrażaniem koncepcji Przemysł 4.0, uwzględnionej w przyjętej w 2017 r. Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, nie ograniczają się jedynie do transformacji technologii wytwarzania i związanym z tym wprowadzaniem w przedsiębiorstwach nowych, cyfrowych technologii oraz rozwojem usług elektronicznych. Równie istotne są zmiany w zakresie powstawania nowych form zatrudnienia oraz oddziaływania środowiska pracy na funkcjonowanie i zdrowie pracowników, w tym zmiany w zakresie psychospołecznych i fizycznych uwarunkowań pracy. Wymaga to nowych kompetencji oraz stwarza nowe zagrożenia zawodowe.

W raporcie Europejskiej Fundacji Poprawy Warunków Pracy (Eurofund, 2015⁵⁰) wymieniono następujące nowe formy zatrudnienia, które w nowoczesnym świecie pracy będą coraz bardziej powszechne: dzielenie się pracownikami (*employee sharing*), dzielenie stanowiska pracy (*job sharing*), zarządzanie tymczasowe (*interim management*), praca dorywcza (*casual work*, jedną z jej form jest praca na wezwanie, tzw. *praca on-call*), praca za talony (*voucher-based work*), *praca portfelowa* (*portfolio work*: praca dla wielu klientów/pracodawców jednocześnie), zatrudnienie społecznościowe (*crowdsourcing*), zatrudnienie wspólne (*collaborative employment* – gdy freelancerzy, osoby samozatrudnione lub mikroprzedsiębiorstwa współpracują w jakiś sposób, aby pokonać ograniczenia wynikające z wielkości i izolacji zawodowej), wreszcie praca zdalna oparta na technologiach informacyjnych i telekomunikacyjnych (ICT).

⁵⁰ Eurofound (2015). New forms of employment. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Zanikanie prac wykonywanych rutynowo a pojawianie się nowych form pracy oraz nowoczesnych technologii (automatyzacja, cyfryzacja, roboty współpracujące) powodują istotne zmiany w wymaganiach w stosunku do pracowników, spośród których najistotniejszymi wydają się być:

- umiejętności uniwersalne (*transversal skills*) – pozwalające na pełnienie funkcji/ról społecznych i zawodowych w różnych kontekstach, niezależnych od danego sektora/branży czy zawodu, takie jak: umiejętności językowe, komunikacyjne, przedsiębiorczość, **wielozadaniowość, wysoka kreatywność i innowacyjność, czy też zdolność do percepcji i przetwarzania dużych ilości informacji,**
- umiejętności cyfrowe – pozwalające na **stosowanie nowoczesnych technologii (ICT), poznawanie treści cyfrowych i ocenę ich wiarygodności, użycie ich w życiu codziennym, niezbędne do funkcjonowania w nowym świecie pracy.** Tymczasem, jak wynika z badań OECD (2016⁵¹), Polska jest jednym krajów o niskich wskaźnikach umiejętności związanych z wykorzystywaniem nowoczesnych technologii informacyjnych.
- umiejętności zawodowe – uwzględniające umiejętności kluczowe, związane z brakiem wykwalifikowanych pracowników w danych branżach.

Podkreślić należy, że w nowym świecie pracy, poza koniecznością nabycia umiejętności niezbędnych do funkcjonowania w nowoczesnych miejscach pracy stosujących nowoczesne technologie ICT, coraz częstsza będzie potrzeba przekwalifikowywania się i zmiany ścieżki zawodowej, dlatego też od współczesnych pracowników oczekuje się chęci kształcenia się przez całe życie. Jest to istotne zwłaszcza w przypadku problemu starzejącego się społeczeństwa, gdzie należy motywować pracowników do ciągłego podnoszenia kompetencji. Tymczasem Polska jest krajem, w którym od lat odnotowuje się niski odsetek osób uczących się całe życie (w 2015 r. średni udział w kształceniu lub szkoleniu pracowników w Polsce wyniósł 3,5%, w UE – 10,7%; GUS, 2017⁵²).

Zmiany warunków pracy i form pracy wiążą się z pojawieniem nowych zagrożeń psychospołecznych dla pracownika, takich jak:

- zwiększona niepewność pracy,
- wyższa konkurencyjność zatrudnienia,
- praca pod presją czasu,
- niższe wsparcie społeczne,

⁵¹ OECD (2016). Skills for a Digital World. Policy Brief on the Future Of Work. Źródło internetowe: <https://www.oecd.org/els/emp/Skills-for-a-Digital-World.pdf>

⁵² GUS (2017). Aktywność ekonomiczna ludności Polski. III kwartał 2017. Źródło internetowe: https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5475/4/27/1/aktywnosc_ekonomiczna_iii_kw_2017.pdf

- „pozorna” autonomia pracowników,
- silne uzależnienie od wymagań klientów i partnerów.

Opisane zmiany w formach zatrudnienia i czynnikach zagrożenia psychospołecznego powodują szereg negatywnych skutków: istotne obciążenie psychiczne, obciążenie funkcji poznawczych, zaburzenie równowagi praca – życie prywatne, chroniczną nadmierną aktywację, problemy z koncentracją i odpoczynkiem (np. Madsen i in., 2017⁵³; Väänänen i Toivanen, 2018⁵⁴). Tego typu obciążenia generują zmęczenie, stres i wypalenie zawodowe, a wreszcie poważne stany depresyjne skutkujące długotrwałą absencją i coraz częstszym wykluczeniem zawodowym. W Japonii odnotowano lawinowy wzrost samobójstw pracowników, co stało się przyczyną przyjęcia przez rząd specjalnego programu prewencji. W Polsce, według danych ZUS, zaobserwowano stały wzrost liczby dni absencji chorobowej pracowników z powodu zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania o 35,3% w latach 2012 – 2016. Zaburzenia te stanowią drugą po nowotworach przyczynę najdłuższych zwolnień z pracy dorosłych Polaków (ZUS, 2017⁵⁵). Skutkiem zmieniających się wymagań wobec pracownika jest również rosnące zjawisko nadużywania przez pracowników środków stymulujących ich funkcjonowanie w pracy i życiu prywatnym, którego skutki zdrowotne i społeczne oceniane są negatywnie.

Istotne jest, że tradycyjne modele stresu ujmujące autonomię / kontrolę nad pracą jako centralny czynnik odpowiedzialny za dobrostan pracowników (np. Karasek, 1979⁵⁶), mogą nie uwzględniać wszystkich aspektów zmieniającego się radykalnie środowiska pracy. Jak zauważają Väänänen i Toivanen (2018⁵⁷), wiele z tych modeli bazowało na świecie pracy lat 60 i 70 XX w., okresie silnego rozwoju przemysłu oraz mało wymagających i ustrukturyzowanych prac biurowych – intencją badaczy było zredukowanie monotonii pracy, uczynienie jej bardziej satysfakcjonującą umysłowo, a także rozwój zasobów psychospołecznych niezbędnych do radzenia sobie ze złymi warunkami pracy. Jednak w obliczu zmian związanych z obecnym rozwojem przemysłu istotna staje się rola autonomii pracowników we współczesnym, post-industrialnym świecie pracy.

Obecnie od 15 do 30% pracowników krajów zachodnich zatrudnionych jest w przedsiębiorstwach opartych na wiedzy (*knowledge intensive*), gdzie praca wykonywana jest przez wykształconych ludzi pracujących umysłowo. Tacy pracownicy mają przeważnie prawo do samodzielnego

⁵³ Madsen, I. E. H., Nyberg, S. T., Magnusson Hanson, L. L., Ferrie, J. E., Ahola, K., & IPD-Work Consortium. (2017). Job strain as a risk factor for clinical depression: Systematic review and meta-analysis with additional individual participant data. *Psychological Medicine*, 47, 1342–1356. doi: 10.1017/S003329171600355X

⁵⁴ Väänänen, A. i Toivanen, M. (2018). The challenge of tied autonomy for traditional work stress models. *Work & Stress*, 32(1), 1-5. DOI: 10.1080/02678373.2017.1415999

⁵⁵ Analiza przyczyn absencji chorobowej w latach 2012-2016. ZUS. Warszawa.2017

⁵⁶ Karasek, R. A. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24, 285–308. doi:10.2307/2392498

⁵⁷ Väänänen i Toivanen, op. cit.

aranżowania swojej pracy i rozkładu dnia (Hellgren, Sverke i Naswall, 2008⁵⁸), zatem w tradycyjnym rozumieniu charakteryzuje ich wysoki poziom autonomii. Jednakże ich praca jest również silnie związana z pracą wykonywaną przez innych, z potrzebami klientów oraz ze zmianami w środowisku pracy. Zmiany w organizacji pracy, działania w różnych sieciach i partnerstwach oraz złożona współzależność zadań roboczych i pracowników stanowią wyzwanie dla autonomii pracowników (Mazmanian, Orlikowski, Yates, 2013⁵⁹; Kubicek, Paskvan i Bunner, 2017⁶⁰). Z jednej strony zatem pracownicy mają więcej autonomii niż kiedykolwiek wcześniej, z drugiej strony – autonomia ta zdaje się być pozorna. Zjawisko to określa się jako „*tied autonomy*” (uwiązana autonomia, „pozorna” autonomia”; Väänänen i Toivanen, 2018⁶¹). Jest to nowo rozpoznane zjawisko i postuluje się zwrócenie na nie uwagi w nowych badaniach z zakresu psychologii pracy.

Inne zagrożenia psychospołeczne związane z rozwojem Przemysłu 4.0 obejmują również wyższą niepewność pracy i wyższą konkurencyjność zatrudnienia, izolację społeczną i zawodową, co spowodowane jest np. koniecznością samodzielnego poszukiwania zleceń i pracy w samotności (*freelancing*), pracą na wezwanie (*on-call*) i coraz wyższymi wymaganiami dotyczącymi kompetencji pracowników. Paradoksalnie, presja związana z tymi zagrożeniami może powodować również zwiększenie czasu pracy, co stanowi zagrożenie dla wydajności oraz zdrowia psychicznego i fizycznego pracowników, a także istotnie pogarsza jakość ich życia (Żołnierczyk-Zreda, 2009⁶², Bugajska, 2013⁶³). W warunkach nowych form zatrudnienia ciężar regulowania czasu pracy przy ciągłym poszukiwaniu nowych zleceń oraz wywiązywaniu się z obowiązków w większej mierze niż dotychczas leży po stronie samego pracownika.

Z zagrożeniami dla pracownika związana jest też praca tymczasowa (*contingent work*): pracownicy zatrudnieni na czas określony zgłaszają więcej skarg na swoje zdrowie fizyczne i psychiczne - samopoczucie, występowanie chorób przewlekłych, dolegliwości mięśniowo-szkieletowe, symptomy depresji i zmęczenia, ogólny stan zdrowia. Jednak wyniki badań nie są

⁵⁸ Hellgren, J., Sverke, M. i Näswall, K. (2008). Changing work roles: New demands and challenges. W K. Näswall, J. Hellgren, i M. Sverke (Red.), *The individual in the changing working life* (s. 46 – 66). Cambridge: Cambridge University Press.

⁵⁹ Mazmanian, M., Orlikowski, W., & Yates, J. A. (2013). The autonomy paradox: The implications of mobile email devices for knowledge professionals. *Organization Science*, 24, 1337–1357. doi: 10.1287/orsc.1120.0806.

⁶⁰ Kubicek, B., Paškvan, M. i Bunner, J. (2017). The Bright and Dark Sides of Job Autonomy. W: C. Korunka i B. Kubicek (Red.), *Job Demands in a Changing World of Work: Impact on Workers' Health and Performance and Implications for Research and Practice* (s. 45-63). DOI: 10.1007/978-3-319-54678-0_4.

⁶¹ Väänänen i Toivanen, op. cit.

⁶² Żołnierczyk-Zreda, D. (2009). Długi czas pracy a zdrowie psychiczne i jakość życia – przegląd badań. *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka*, 7/8, 5-7.

⁶³ Bugajska J., Żołnierczyk-Zreda D, Jędryka-Góral A, Gasik R, Hildt-Ciupińska K, Malińska M, Bedyńska S. Psychological factors at work and musculoskeletal disorders - a one year prospective study. *Rheumatology International* 2013; 33(12):2975-2983. Gerdenitsch, C., Kubicek, B. i Korunka, C. (2015). Control in flexible work arrangements: When freedom becomes duty. *Journal of Personnel Psychology*, 14, 61-69.

jednoznaczne i wydają się zależne od szeregu czynników: kulturowych, pokoleniowych, ekonomicznych, a także osobistych preferencji pracowników (Żołnierczyk-Zreda, 2015⁶⁴).

W Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju podkreśla się, że jedną z właściwości mających wpływ na osiągnięcie jej celów jest potencjał kapitału ludzkiego i społecznego. Zgodnie ze Strategią kapitał ludzki jest krytycznym czynnikiem rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, który wraz z wyzwaniem o charakterze globalnym (automatyzacja, cyfryzacja) i postępującymi procesami demograficznymi nabierać będzie coraz większego znaczenia dla uzyskania konkurencyjności w gospodarce.

Z punktu widzenia realizacji celów Strategii najistotniejszą rolę w rozwoju kapitału ludzkiego będą odgrywały – oprócz sytuacji zdrowotnej społeczeństwa - umiejętności niezbędne do efektywnego funkcjonowania jednostki we współczesnym społeczeństwie i nowoczesnej gospodarce. W tym kontekście szczególnej uwagi wymagają osoby starsze, osoby niepełnosprawne, ale także osoby młode rozpoczynające karierę zawodową. W Polsce od ponad 20 lat obserwowane są trendy demograficzne świadczące o starzeniu się społeczeństwa i powodujące niekorzystne zmiany w strukturze wiekowej ludności, w tym zmniejszający się w populacji ogólnej odsetek osób w wieku produkcyjnym. Niekorzystny jest również fakt, że wskaźnik zatrudnienia w 2017 roku, osób w grupie wiekowej 20-64 lat, w tzw. wieku produkcyjnym jest w Polsce niższy niż w innych krajach europejskich (70,9% w Polsce przy średniej unijnej 72,1%, wg Eurostatu⁶⁵). Niższe wskaźniki zatrudnienia dotyczą szczególnie kobiet, osób młodych i osób w wieku po 55 roku życia.

Z analiz wybranych obszarów funkcjonowania osób w wieku 50+ , przeprowadzonych w ramach ogólnoeuropejskiego projektu SHARE wynika, że Polacy w wieku 50+ są mniej aktywni niż ich rówieśnicy w innych krajach w różnych obszarach aktywności (społecznej, indywidualnej czy edukacyjnej). Jednocześnie poziom ich kompetencji poznawczych jest relatywnie niższy.⁶⁶

Również niska jest aktywność ekonomiczna osób niepełnosprawnych. Według danych Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL) wskaźnik zatrudnienia osób niepełnosprawnych w wieku produkcyjnym ekonomicznie wynosił 26,3% (dane średnioroczne, 2017r.⁶⁷). Istotny wpływ na ograniczenie aktywności zawodowej osób starszych i osób niepełnosprawnych wywiera niedostateczny u nich poziom umiejętności związanych z wykorzystywaniem nowoczesnych technik informatycznych, brak standardów pozwalających na dostosowanie stanowisk pracy uwzględniające potrzeby wynikające z różnych rodzajów niepełnosprawności oraz brak jednolitego systemu kompleksowej oceny kompetencji zawodowych i zdolności do pracy. Dane te wskazują na duży, niewykorzystany potencjał społeczny tkwiący w osobach starszych i

⁶⁴ Żołnierczyk-Zreda, D. (2015). Rodzaj umowy o pracę a zdrowie i funkcjonowanie zawodowe pracowników – przegląd badań. *Medycyna Pracy*, 66(4), 565-573.

⁶⁵ Na podstawie bazy danych Eurostat: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do> (stan na 16-07-2018).

⁶⁶ Portret generacji 50+ w Polsce i w Europie. Wyniki badania zdrowia, starzenia się i przechodzenia na emeryturę w Europie (SHARE), Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014.

⁶⁷ Źródło: GUS, dane kwartalne BAEL. Na podstawie opracowania BON MRPiPS.

osobach niepełnosprawnych, ale także na trudności z aktywizacją zawodową tych grup osób, często nieposiadających kompetencji zawodowych, szczególnie związanych z rozwojem technologii w ramach.

Działania przewidziane do realizacji w V etapie Programu Wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” obejmują zatem ocenę wpływu nowych form pracy i nowoczesnych technologii na psychospołeczne warunki pracy i kapitał ludzki, czyli funkcjonowanie zawodowe i zdrowie pracowników. Działania te powinny także polegać na opracowywaniu i ewaluacji programów interwencji. Jeden kierunek interwencji powinien polegać na wzmacnianiu kapitału ludzkiego poprzez poprawę zdrowia fizycznego i psychicznego, a także kompetencji zawodowych pracowników bez względu na wiek i sprawność fizyczną. Drugi rodzaj interwencji powinien być skierowany na poprawę warunków pracy, dostępności i mobilności które łagodziłyby ewentualny negatywny wpływ nowych form pracy i innych zmian na dobrostan pracownika.

Kolejnym kierunkiem prac badawczych związanych z wyzwaniami wynikającymi z wdrażania koncepcji **Przemysłu 4.0** jest wzmocnienie mechanizmów aktywizacji zawodowej osób niepełnosprawnych lub zagrożonych niepełnosprawnością poprzez przygotowanie do wdrożenia do krajowego systemu orzekania o niezdolności do pracy modelu kompleksowej diagnozy kompetencji zawodowych oraz sprawności psychospołecznych i fizycznych, określających możliwość wykonywania pracy.

VII. STRUKTURA PROGRAMU

Program wieloletni „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” – etap V jest wnioskowany przez Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej. Przewiduje się, że, funkcję Głównego Wykonawcy i Koordynatora Programu będzie pełnił Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Tematyka Programu będzie realizowana przez podjęcie 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, 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.

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

Zadania w zakresie służb państwowych (83) będą realizowane w ramach 4 grup, a projekty w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych (62) w ramach 4 przedsięwzięć.

A) Program realizacji zadań w zakresie służb państwowych

- Grupa 1* Ustalanie normatywów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- Grupa 2* Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy
- Grupa 3* Rozwój systemu badań maszyn i innych urządzeń technicznych, narzędzi oraz środków ochrony zbiorowej i indywidualnej
- Grupa 4* Rozwój systemu edukacji, informacji i promocji w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

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 skupionymi w Forum Liderów Bezpiecznej Pracy.

Na poziomie międzynarodowym głównym partnerem w realizacji zadań w zakresie służb państwowych będzie Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy – **EU-OSHA** (Bilbao), a także Partnership for European Research in Occupational Safety and Health – **PEROSH** (sieć wiodących instytutów naukowych zajmujących się bezpieczeństwem i higieną pracy w państwach UE), European Technology Platform on Industrial Safety – **ETPIS** (stworzona przez ekspertów reprezentujących przemysł, związki zawodowe, władze, organizacje pozarządowe i świat nauki), EUROpean Occupational Safety and Health NETwork) – **EUROSHNET**, (sieć specjalistów z dziedziny bezpieczeństwa i ochrony pracy, skupionych wokół tematyki normalizacji, badań i certyfikacji).

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

Przedsięwzięcie I Zachowanie zdolności do pracy

Przedsięwzięcie II Nowe i narastające czynniki ryzyka związane z nowymi technologiami i procesami pracy

Przedsięwzięcie III Inżynieria materiałowa i zaawansowane technologie na rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy

Przedsięwzięcie IV Kształtowanie kultury bezpieczeństwa

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

Potwierdzono współdziałanie z przedsiębiorstwami i innymi jednostkami organizacyjnymi w realizacji oraz implementacji wyników projektów.

VIII. CHARAKTERYSTYKA ZAKRESU TEMATYCZNEGO PROGRAMU

A) Program realizacji zadań w zakresie służb państwowych

Grupa 1

USTALANIE NORMATYWÓW W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

Cel i zakres grupy

Celem zadań grupy 1. jest rozwój polskiego ustawodawstwa w zakresie normatywów higienicznych dla czynników szkodliwych i uciążliwych występujących w środowisku pracy w powiązaniu z polityką Unii Europejskiej w tej dziedzinie.

Zaplanowane do realizacji zadania obejmują:

- opracowanie i weryfikację przepisów krajowych dotyczących ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracownika w aspekcie ryzyka związanego z narażeniem na:
 - szkodliwe czynniki chemiczne przez dostosowanie wartości dopuszczalnych do wymagań:
 - zawartych w projekcie dyrektywy ustanawiającej czwarty wykaz wskaźnikowych wartości narażenia zawodowego na czynniki chemiczne, w celu wykonania postanowień dyrektywy 98/24/WE w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy, przyjętej przez Komitet Doradczy ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Miejscu Pracy (ACSH) 27 listopada 2014 r. (Doc. 1893/14),
 - wynikających z prac Komitetu ACSH nad weryfikacją dyrektywy 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagennych podczas pracy,
 - wynikających z poszerzenia wykazu do ok. 50 substancji rakotwórczych i/lub mutagennych z wartościami wiążącymi (BOELV) do roku 2020,
 - szkodliwe i uciążliwe czynniki fizyczne przez dostosowanie wartości dopuszczalnych do wymagań zawartych w dyrektywie 2003/10/WE dotyczącej minimalnych wymagań zdrowia i bezpieczeństwa związanych z narażeniem pracowników na hałas oraz opracowanie narzędzi wspierających działania zapobiegające temu narażeniu,

- opracowanie nowych lub nowelizację dotychczasowych metod oznaczania substancji chemicznych w środowisku pracy, w celu ich dostosowania do nowych wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS), opracowanie znormalizowanych metod pomiaru stężeń substancji chemicznych,
- opracowanie kryteriów uciążliwości hałasu oraz ustalenie nowych wartości maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji na promieniowanie widzialne i podczerwone na stanowiskach pracy,
- wsparcie merytoryczne, techniczne i organizacyjne działalności normalizacyjnej w zakresie bezpiecznych warunków pracy oraz kompleksowej ochrony człowieka w środowisku pracy.

Charakterystyka grupy

Ustalanie wartości normatywów higienicznych czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy oraz metod ich oznaczania jest jednym z elementów polityki państwa w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy. Normatywy te stanowią kryteria, a metody są narzędziem do przeprowadzania ilościowej oceny narażenia i ryzyka zawodowego. Wyniki oceny są podstawą do podejmowania odpowiednich działań prewencyjnych przez pracodawców w celu poprawy warunków pracy.

Kontynuowanie zadania związanego z ustalaniem wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników chemicznych i fizycznych stanowi punkt wyjścia do zapobiegania negatywnym skutkom oddziaływania tych czynników na organizm pracownika. Centrum systemu ustalania wartości normatywów jest, powołana przez Prezesa Rady Ministrów, Międzyresortowa Komisja ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy. Poszerzenie i weryfikacja, dzięki dostępnym wynikom badań, wykazu wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń tych czynników stanowi spełnienie wymagań zawartych w Konwencji nr 148 MOP dotyczącej ochrony pracowników przed zagrożeniami zawodowymi w miejscu pracy spowodowanymi zanieczyszczeniem powietrza, hałasem i wibracją oraz dyrektywie ramowej 89/391/EWG.

Celem zadań dotyczących opracowania nowych lub nowelizacji dotychczasowych metod oznaczania substancji chemicznych w środowisku pracy jest realizacja zaleceń dyrektywy 98/24/WE dotyczących dostarczenia pracodawcom narzędzi do oceny narażenia na szkodliwe substancje chemiczne, dla których zostały zweryfikowane lub ustalone nowe wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń. Opracowane zwalidowane i selektywne metody oznaczania substancji chemicznych, w których wykorzystane będą nowoczesne techniki analityczne będą dostosowane zakresem analitycznym do nowych wartości normatywów higienicznych. Będą one umożliwiały oznaczanie stężeń 18 substancji chemicznych przynajmniej na poziomie 0,1 wartości NDS. Ponadto, metody te będą spełniały wymagania normy

europejskiej EN 482 oraz będą stanowiły podstawę opracowania, w trybie konsultacji, Polskich Norm z zakresu ochrony czystości powietrza na stanowiskach pracy. Udostępnienie pracodawcom metod oznaczania szkodliwych substancji chemicznych w środowisku pracy umożliwi monitorowanie ich stężeń i ocenę narażenia zawodowego oraz przyczyni się do realizacji ustawowego obowiązku pracodawców, jakim jest zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

Realizacja zadania dotyczącego działalności normalizacyjnej w zakresie metod badań i kryteriów oceny stosowanych w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii przyczyni się do zwiększenia skuteczności działań prewencyjnych służb bhp oraz organów nadzoru i kontroli warunków pracy. Działalność normalizacyjna odgrywa szczególnie ważną rolę w procesie integracji europejskiej przez wdrażanie Norm Europejskich (EN) i Norm Międzynarodowych (ISO). Systematyczna implementacja w krajowych przedsiębiorstwach wdrożonych norm ma wpływ na całą populację pracodawców i pracowników krajowych przedsiębiorstw. Przyczynia się również do wzrostu świadomości dotyczącej występowania zagrożeń i umiejętności oceny, ograniczania lub wyeliminowania ryzyka zawodowego, powodowanego w szczególności przez hałas, wibrację, substancje chemiczne, pyły oraz niebezpieczne czynniki mechaniczne. Wyniki realizacji tego zadania będą wykorzystywane przy prowadzeniu prac merytoryczno-organizacyjnych związanych z działalnością sześciu komitetów technicznych, w tym 2 sekretariatów prowadzonych przez CIOP-PIB, funkcjonujących w strukturze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Umożliwi również uczestnictwo ekspertów CIOP-PIB w pracach komitetów technicznych i grup roboczych Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (CEN) oraz Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO).

Ważnym zadaniem, z uwagi na kilkuset tysięcy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których hałas jest odczuwalny jako uciążliwy, jest opracowanie kryteriów i metody badania uciążliwości hałasu na podstawie charakterystyk czasowych, amplitudowych oraz częstotliwości dźwięku. Wyniki tego zadania mają charakter innowacji produktowej, ponieważ w opracowanych kryteriach oceny środowiska pracy w aspekcie uciążliwości hałasu będą uwzględnione charakterystyki i parametry dźwięku, które dotychczas nie były rozpatrywane. Udostępnienie w postaci Polskiej Normy opracowanej metody i kryteriów oceny uciążliwości hałasu pracodawcom i osobom zarządzającym bhp w przedsiębiorstwach zainicjuje działania ukierunkowane na poprawę warunków pracy, w szczególności na stanowiskach wymagających koncentracji uwagi.

Planowane zadanie dotyczące ustalenia nowych wartości maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji (MDE) na promieniowanie widzialne i podczerwone, umożliwi merytoryczną analizę dotychczasowych i nowych kryteriów oceny zagrożenia oraz przygotowanie dokumentacji technicznej w sprawie zmian wartości MDE dla nielaserowego promieniowania widzialnego i podczerwonego oraz przedłożenie jej do Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN. Umożliwi to

szybkie wprowadzenie zmian do legislacji krajowej oraz włączenie ich do systemu nadzoru i kontroli, przyczyniając się do ograniczenia szkodliwego działania tych czynników fizycznych w sytuacji, gdy Komisja Europejska dokona lub będzie dokonywała zmian wartości granicznych w załączniku 1 do dyrektywy 2006/25/WE. Państwa członkowskie, w tym również Polska, muszą wprowadzić regulacje prawne i administracyjne niezbędne do realizacji wymagań dyrektywy 2006/25/WE w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (sztucznym promieniowaniem optycznym), a wartości graniczne podane w załącznikach tej dyrektywy muszą być uwzględniane przy ustalaniu wartości dopuszczalnych.

Tematyka zadań realizowanych w grupie1 to:

- działalność Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy,
- opracowanie nowych metod oznaczania 9 szkodliwych substancji chemicznych dla potrzeb oceny środowiska pracy,
- opracowanie znowelizowanych metod oznaczania 9 szkodliwych substancji chemicznych w powietrzu na stanowiskach pracy do oceny narażenia zawodowego,
- działalność normalizacyjna w zakresie metod badań i kryteriów oceny stosowanych w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii,
- opracowanie kryteriów uciążliwości hałasu na podstawie charakterystyk czasowych, amplitudowych i częstotliwościowych dźwięku,
- ustalenie nowych wartości maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji na promieniowanie widzialne i podczerwone.

Przewidywane wyniki i ich wykorzystanie

W wyniku realizacji zadań zaplanowanych w grupie 1 zostaną opracowane m.in. następujące produkty:

- wnioski do ministra właściwego do spraw pracy dotyczące nowelizacji rozporządzenia MRPiPS w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia,
- dokumentacja w sprawie zmiany wartości maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji na nielaserowe promieniowanie widzialne i podczerwone oraz projekt zmiany metody pomiaru parametrów promieniowania widzialnego i podczerwonego do zapisów normy PN EN 14255-2,
- nowe metody oznaczania 9 substancji chemicznych w powietrzu,
- znowelizowane metody oznaczania 9 substancji chemicznych w powietrzu,

- projekty Polskich Norm z zakresu ochrony czystości powietrza na stanowiskach pracy,
- projekty robocze Polskich Norm wdrażających normy europejskie i międzynarodowe,
- projekty Polskich Norm zawierające kryteria uciążliwości hałasu w środowisku pracy,
- publikacje w recenzowanych czasopismach naukowych,
- referaty na konferencjach krajowych,
- seminaria dla pracowników służb kontrolnych.

Poszerzenie wykazu wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych i pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy i weryfikacja już istniejących, będzie możliwe po przekazaniu wniosków Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN dotyczących nowelizacji rozporządzenia MRPiPS w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia do ministra właściwego do spraw pracy. Wartości NDS dla nowych substancji chemicznych umożliwią pracodawcom przeprowadzenie oceny narażenia i ryzyka zawodowego, której wyniki są niezbędne do podejmowania odpowiednich działań w celu poprawy warunków pracy. Jednocześnie wprowadzenie nowych wartości NDS będzie wdrożeniem do prawa polskiego wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w nowych dyrektywach, tj. dyrektywie 2017/164/UE ustalającej czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego oraz w dyrektywie 2017/2398/UE zmieniającej dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagennych podczas pracy.

Ponadto w wyniku realizacji zadań w ramach omawianej grupy, laboratoria higieny środowiska pracy, stacje sanitarno-epidemiologiczne oraz przyzakładowe i niezależne laboratoria akredytowane uzyskają możliwość dokonywania pomiarów stężeń substancji chemicznych i natężeń czynników fizycznych, dla których takich metod jeszcze nie było lub dotychczas stosowane metody nie są już odpowiednie do pomiarów czynnika ryzyka określonego nowymi przepisami w zakresie dopuszczalnych stężeń lub natężeń. Opracowane metody będą tworzyły podstawę projektów Polskich Norm z zakresu ochrony powietrza na stanowiskach pracy.

W ramach działalności Komitetów Technicznych (KT nr 21, KT nr 157, KT nr 158, KT nr 159, KT nr 276) będzie opracowanych rocznie kilkadziesiąt projektów Polskich Norm, które następnie będą poddane odpowiedniej procedurze uzgadniania, ankietyzacji i ustanawiania. Polskie Normy z metodami własnymi oraz normy wdrażające normy europejskie EN i międzynarodowe ISO do zbioru PN będą stanowiły istotne narzędzie wspierające działania państwa w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia człowieka w środowisku pracy, jak również umożliwią technologiczną i gospodarczą integrację Polski z wysoko rozwiniętymi państwami UE. Normy te będą wykorzystywane przez pracodawców w procesie zarządzania ryzykiem zawodowym.

Opracowane kryteria i metoda oceny uciążliwości hałasu na podstawie charakterystyk czasowych, amplitudowych i częstotliwościowych dźwięku będą podstawą opracowania projektu normy, która zostanie włączona do procesu normalizacyjnego Komitetu Technicznego KT PKN nr 157. Wykorzystywanie tej normy w praktyce na stanowiskach wymagających koncentracji uwagi, umożliwi pracodawcom wprowadzanie odpowiednich środków prewencji w celu poprawy warunków pracy.

Ustalenie nowych wartości maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji na promieniowanie widzialne i podczerwone wpłynie na ustanowienie nowych zapisów do normy PN-EN 14255-2 przez Komitet Techniczny KT nr 4 oraz na przesłanie wniosku w sprawie zmian do Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego CEN o wprowadzenie proponowanych zapisów w normie europejskiej.

Wyniki prowadzonych badań podejmowanych w ramach zadań grupy 1 będą upowszechniane w publikacjach w recenzowanych czasopismach, podczas prezentacji na konferencjach krajowych i seminariach.

Grupa 2

ROZWÓJ METOD I NARZĘDZI DO ZAPOBIEGANIA I OGRANICZANIA RYZYKA ZAWODOWEGO W ŚRODOWISKU PRACY

Cel i zakres grupy

Celem zadań ujętych w grupie 2. jest dostarczenie pracodawcom i pracownikom zarządzającym bezpieczeństwem pracy innowacyjnych i skutecznych narzędzi do identyfikacji zagrożeń zawodowych oraz prawidłowej oceny związanego z nimi ryzyka zawodowego, jak również rozwiązań organizacyjnych i technicznych do ograniczania oddziaływania czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych.

Zaplanowano realizację zadań w następujących obszarach:

- opracowanie metod oceny i ograniczania narażenia zawodowego na czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i pyłowe, w tym na nanoobiekty, oraz zagrożeń związanych z uciążliwością pracy,
- opracowanie zasad doboru środków ochrony zbiorowej i indywidualnej w celu ograniczenia oddziaływania czynników szkodliwych na pracowników i związanych z nimi chorób zawodowych i wypadków,

- doskonalenie narzędzi wspomagających osoby z niepełnosprawnościami w procesie poszukiwania i utrzymania pracy oraz służących interwencji ergonomicznej na stanowiskach pracy,
- opracowanie i doskonalenie narzędzi wspomagających zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy w dynamicznie zmieniającym się środowisku pracy.

Charakterystyka grupy

Osoby zatrudnione w warunkach zagrożenia mogą być narażone na czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe związane ze środowiskiem pracy. Mimo ciągłego doskonalenia środków prewencji nadal występują zagrożenia drganiami mechanicznymi i hałasem, polami i promieniowaniem elektromagnetycznym, czynnikami biologicznymi i pyłami. Według danych GUS dotyczyło to ok. 262 tys. zatrudnionych w polskich przedsiębiorstwach zatrudniających powyżej 9 osób. Szkodliwe działanie tych czynników może prowadzić do utraty zdrowia narażonych osób i wypadków przy pracy, a także utrudniać wykonywanie czynności zawodowych. Z tego względu konieczne jest podejmowanie działań mających na celu ograniczanie ryzyka związanego z narażeniem na wymienione czynniki zgodnie z wymaganiami przepisów prawnych i norm.

Najpowszechniej występującym czynnikiem szkodliwym w środowisku pracy według danych GUS jest hałas. Dlatego istotne znaczenie dla ochrony zdrowia pracowników będzie miała realizacja zadań ukierunkowanych na monitorowanie i ograniczanie szkodliwego działania tego czynnika. W warunkach zagrożenia hałasem w 2017 r. pracowało w Polsce 187,5 tys. osób. Ograniczeniu zarówno narażenia na hałas, jak i uciążliwości hałasu będą służyły m.in. zaplanowane do opracowania rozwiązania dotyczące: przekazywania dźwięku pod ochronniki słuchu sterowane bezprzewodowo przez użytkownika, monitorowania zagrożeń akustycznych i pyłowych w czasie zbliżonym do rzeczywistego z wykorzystaniem przenośnych stacji pomiarowych i bezprzewodowego przesyłu danych oraz źródła dźwięku maskującego hałas w biurowych pomieszczeniach wielkoprzestrzennych, a także stanowisko do badania uciążliwości hałasu słyszalnego i hałasu niskoczęstotliwościowego turbin wiatrowych.

Powszechnie towarzyszącym hałasowi w środowisku pracy szkodliwym czynnikiem fizycznym są drgania mechaniczne. Według danych GUS za 2017 r. w warunkach zagrożenia drganiami mechanicznymi pracowało ponad 14 tys. osób. Drgania takie występują m.in. na stanowiskach pracy kierowców. Ekspozycja na drgania na tego typu stanowiskach pracy może przyczyniać się do wystąpienia dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego. W ostatnich latach obserwuje się także wzrost popularności pojazdów terenowych typu quad wykorzystywanych zawodowo, a tym samym wzrost liczby pracowników narażonych na drgania związane z ich użytkowaniem.

Od dziesięcioleci pole elektromagnetyczne jest istotnym czynnikiem środowiska pracy występującym głównie w otoczeniu instalacji elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych, podczas stosowania elektrodiagnostyki lub elektroterapii medycznych oraz w różnorodnych procesach przemysłowych. Również rozwój technologii produkcyjnych, energetycznych i informacyjnych skutkuje m.in. wprowadzaniem do środowiska pracy bardzo zróżnicowanych urządzeń nowego typu, w pobliżu których niezbędne jest prowadzenie systemowych działań obejmujących identyfikację, ocenę i eliminację lub ograniczenie oddziaływania pola elektromagnetycznego na przebywających w tym polu pracowników. Ograniczeniu tego narażenia będzie służyła opracowana metoda badań i oceny oddziaływania na człowieka w środowisku pracy oraz życia emisji elektromagnetycznych związanych z użytkowaniem pojazdów samochodowych o napędzie elektrycznym lub hybrydowym i wykorzystanej przez nie infrastruktury technicznej, a także opracowanie atlasu referencyjnych charakterystyk narażenia na pola elektromagnetyczne.

Szacunkowa liczba pracowników narażonych na sztuczne promieniowanie optyczne, w tym emitowane przez źródła światła LED, wynosi ok. 5 mln osób, natomiast pracujących w warunkach potencjalnego zagrożenia promieniowaniem UV emitowanym przez procesy technologiczne jest kolejny 1 mln zatrudnionych. Szybką i wiarygodną ocenę tego zagrożenia umożliwi opracowany w ramach jednego z zadań mobilny system pomiarowy do oceny zagrożenia promieniowaniem UV. Obecnie nowymi źródłami zagrożeń promieniowaniem optycznym są także urządzenia rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej, dynamicznie wkraczające do środowiska pracy. Zostanie przeprowadzona identyfikacja i ocena zagrożeń promieniowaniem optycznym oraz uciążliwości związanych ze stosowaniem urządzeń rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej w celu ograniczenia ich niepożądanego oddziaływania na użytkowników.

Znaczącym problemem dotyczącym ochrony zdrowia pracujących w państwach UE, w tym również w Polsce, jest praca w warunkach zagrożenia pyłami przemysłowymi. Według danych GUS na koniec 2017 r. w Polsce drugim pod względem częstości występowania czynnikiem szkodliwym były pyły przemysłowe. Liczba zatrudnionych w warunkach zagrożenia pyłami przemysłowymi wynosiła 53,4 tys. osób, co stanowi 16,5% osobozagrożeń związanych ze środowiskiem pracy. Pylice nadal są jedną z najczęściej występujących chorób zawodowych w Polsce. Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy wskazuje nanomateriały i nanotechnologie jako jedno z głównych nowych zagrożeń dla zdrowia pracowników. W Polsce działalność nanotechnologiczną prowadzi ponad 100 przedsiębiorstw, a liczba zatrudnionych w tej dziedzinie to ok. 4 tys. Z tego względu istnieje zapotrzebowanie na środki ochrony zdrowia pracowników przed zagrożeniem związanym z emisją pyłów o wymiarach w skali mikro i nano w środowisku pracy. Do ograniczenia tego zagrożenia przyczynią się opracowane m.in. metodyki określania emisji nanoobjektów z materiałów użytkowych oraz opisu nanoobjektów z

wykorzystaniem zaawansowanych metod obrazowania i wysokoskuteczne filtry powietrza ze wskaźnikiem ich jakości.

Stan higieniczny środowiska otaczającego człowieka oraz obecnych w nim różnego typu materiałów w znaczący sposób kształtuje i stymuluje jego układ immunologiczny. Stąd czynniki biologiczne stają się bardzo ważnym problemem środowiska. Zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2000/54/WE i prawem polskim pracodawca jest zobowiązany do udokumentowania oceny ryzyka zawodowego stwarzanego przez szkodliwe czynniki biologiczne. Realizacja planowanych zadań umożliwi udokumentowanie wiedzy dla pracodawców i pracowników sektora konfekcjonowania i dystrybucji środków płatniczych, archiwów i bibliotek oraz użytkowników środków transportu.

Mimo rozwoju nowych, innowacyjnych metod technicznych ograniczania narażenia zawodowego pracowników w wielu przypadkach jedynie skuteczną ich ochroną jest stosowanie właściwie dobranych środków ochrony indywidualnej. Prawidłowości tego doboru służyć będą następujące opracowane narzędzia: aplikacja mobilna wspomagająca wybór prawidłowo dopasowanej półmasksi do indywidualnych wymiarów twarzy użytkownika, metoda usuwania toksycznych zanieczyszczeń z odzieży ochronnej w celu ograniczenia narażenia strażaków oraz zalecenia dotyczące stosowania odzieży ciepłochronnej i rękawic.

Zarządzanie potencjałem ludzkim staje się kluczowym czynnikiem wpływającym na konkurencyjność całej organizacji oraz jej zdolność do realizacji wyznaczonych celów. Obecnie szczególnego znaczenia nabiera problematyka zarządzania kapitałem ludzkim, jaki stanowią osoby niepełnosprawne. Według danych BAEL (Badanie Aktywności Ekonomicznej Ludności) liczba osób niepełnosprawnych w wieku 15 lat i więcej w 2016 r. kształtowała się na poziomie 3,2 mln, co stanowiło 10,4% ludności w tym wieku. Liczba osób niepełnosprawnych prawnie w tzw. ekonomicznym wieku produkcyjnym (18-59 lat dla kobiet i 18-64 lat dla mężczyzn) wynosiła średniorocznie 1 773 tys., co stanowiło 8 % ludności w tym wieku. Niestety, współczynnik aktywności zawodowej osób niepełnosprawnych w wieku 15 lat i więcej w I kwartale 2018 r. wyniósł 16,3% (w grupie osób sprawnych w wieku produkcyjnym wyniósł on 75,9%), wskaźnik zatrudnienia 15,2% (w grupie osób sprawnych w wieku produkcyjnym 72,7%), a stopa bezrobocia 6,6% (w grupie osób sprawnych w wieku produkcyjnym 4,3%). Zatem szczególnie ważnym obecnie wyzwaniem jest aktywizacja zawodowa osób niepełnosprawnych. Będzie temu służyła realizacja zadań mających na celu opracowanie:

- zestawu ćwiczeń dźwiękowych przeznaczonych do poprawy zdolności do rozpoznawania rodzaju i lokalizacji źródeł dźwięku przez osoby z niepełnosprawnością narządu wzroku,
- naręcznego skanera otoczenia dla ww. osób,
- aplikacji wsparcia diagnostycznego i informacyjnego dla osób niepełnosprawnych w procesie podejmowania pracy,

- aplikacji wspierającej wykonywanie pracy przez osoby z niepełnosprawnością intelektualną,
- wytycznych i zaleceń dotyczących rozwiązań organizacyjnych wspierających wykorzystanie potencjału osób niepełnosprawnych w przedsiębiorstwie,
- zestawu narzędzi do oceny zdolności do pracy w zakresie możliwości psychofizycznych.

Z systematycznie obserwowanych zjawisk związanych ze starzeniem się społeczeństwa i koniecznością wydłużania aktywności zawodowej wynika, że wymagane jest wzmocnienia zasobów psychologicznych pracowników starszych w celu utrzymania ich aktywności zawodowej. Wspierać to będzie realizacja zadania, w którym zostanie opracowany program interwencji zwiększającej dobrostan pracowników 50+. Także dla tej grupy pracowników o mniejszych możliwościach fizycznych zostanie opracowany program komputerowy wspomagający interwencję ergonomiczną w zakresie profilaktyki obciążenia mięśniowo-szkieletowego kończyn górnych i dolnych oraz pleców pracowników.

Obecnie pracownicy wykonują pracę w dynamicznie zmieniającym się nie tylko materialnym środowisku pracy, lecz także w jej zmiennych uwarunkowaniach prawnych i organizacyjnych. Zmiany te są determinowane koniecznością zapewnienia konkurencyjności przedsiębiorstw na rynku i polegają z jednej strony na wdrażaniu nowych, innowacyjnych technologii oraz nowych koncepcji zarządzania, z drugiej zaś są związane z pojawianiem się zupełnie nowych form świadczenia pracy. Wprowadzanie tych zmian implikuje konieczność identyfikacji potencjalnych, nowych zagrożeń z nimi związanych, a także dostarczenia narzędzi umożliwiających radzenie sobie z nimi. Do takich obszarów, które wymagają rozpoznania z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa i zdrowia pracowników, należą z pewnością zmiany wynikające z wdrażania w przedsiębiorstwach koncepcji PRZEMYSŁU 4.0. Drugim niewątpliwie mało zbadanym w tym zakresie obszarem jest gospodarka platformowa, tj. zatrudnianie osób za pośrednictwem sieci cyfrowych, które koordynują transakcje w sposób algorytmiczny (jak np. Uber), i możliwości zapewnienia większej ochrony w zakresie bezpieczeństwa i zdrowia pracowników świadczących pracę na rynkach platformowych. W ramach planowanych do podjęcia zadań zostanie przeprowadzona identyfikacja czynników wpływających na bezpieczeństwo i zdrowie pracowników zatrudnionych w przedsiębiorstwach wdrażających koncepcję PRZEMYSŁU 4.0 oraz opracowane zasady zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w tych przedsiębiorstwach. Sprawne i skuteczne zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy w zmieniającym się świecie pracy z jednej strony wpływa na rozwój kultury bezpieczeństwa oraz poprawę bezpieczeństwa i zdrowia człowieka w środowisku pracy, a w konsekwencji na poprawę jakości życia, z drugiej zaś strony na podniesienie sprawności organizacyjnej, w tym ograniczenie kosztów wynikających ze złego zarządzania BHP. Przedsiębiorstwa, wdrażając nowe koncepcje zarządzania BHP (jak HOP, Safety II czy system zarządzania ISO 45001), potrzebują narzędzi wspomagających to zarządzanie, których opracowanie zostanie podjęte.

Zostaną przeprowadzone identyfikacje czynników wpływających na bezpieczeństwo i zdrowie pracowników zatrudnionych w gospodarce platformowej oraz opracowane rozwiązania organizacyjne wspierające bezpieczeństwo i higienę pracy wśród tych pracowników.

Opracowując narzędzia do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy, nie sposób pominąć problematyki poważnych awarii przemysłowych. System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym został prawnie ustanowiony w 1982 r. pierwszą Dyrektywą Seveso i od tego czasu ewoluuje. Kolejnym poziomem doskonalenia systemu przeciwdziałania poważnym awariom będzie rozwiązanie problemu z przekazywaniem wiedzy, szkoleniami, rotacją pracowników i nowym systemem zatrudniania wymuszonym przez wymagania PRZEMYSŁU 4.0 oraz nowe, radykalne zmiany w zakresie sposobów wykonywania pracy i roli ludzi w produkcji. W tym przypadku wsparciem będą opracowane metody szkoleniowe przeznaczone do systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym, uwzględniające metody szkolenia dorosłych, rozwiązania organizacyjne oraz koncepcje zarządzania.

Tematyka podejmowana w zadaniach ujętych w grupie 2. to:

- badania uciążliwości hałasu słyszalnego i hałasu niskoczęstotliwościowego turbin wiatrowych ze względu na możliwość realizacji przez pracowników ich podstawowych zadań na stanowiskach pracy zlokalizowanych w pobliżu farm wiatrowych,
- opracowanie systemu przekazywania dźwięku pod ochronnik słuchu sterowany bezprzewodowo przez użytkownika,
- opracowanie źródła dźwięku maskującego hałas związany z komunikacją werbalną w biurowych pomieszczeniach wielkoprzestrzennych,
- ocena narażenia na drgania mechaniczne pracowników wykorzystujących pojazdy terenowe typu ATV oraz zalecenia do profilaktyki,
- opracowanie zestawu ćwiczeń dźwiękowych przeznaczonego do rozwijania możliwości percepcji dźwięków występujących w środowisku akustycznym przez osoby z niepełnosprawnością narządu wzroku,
- opracowanie naręcznego skanera otoczenia dla osób niewidomych i słabowidzących,
- opracowanie mobilnego systemu pomiarowego do oceny zagrożenia pracowników promieniowaniem UV na stanowiskach pracy,
- ocena oddziaływania na człowieka w środowisku pracy i życia emisji elektromagnetycznych, związanych z użytkowaniem pojazdów samochodowych o napędzie elektrycznym lub hybrydowym i wykorzystywanej przez nie infrastruktury technicznej,
- ocena oddziaływania technologii związanych z emisją pola elektromagnetycznego na środowisko pracy i życia / Centrum Badań i Promocji Bezpieczeństwa Elektromagnetycznego Pracujących i Ludności (EM-Centrum),

- identyfikacja i ocena zagrożeń promieniowaniem optycznym oraz uciążliwości związanych ze stosowaniem urządzeń rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej,
- opracowanie metodyki badania i budowa stanowiska do określania emisji nanoobjektów z materiałów użytkowych pokrytych warstwami funkcjonalnymi,
- opracowanie metody poboru nanoobjektów i ich analizy z wykorzystaniem zaawansowanych metod obrazowania,
- opracowanie systemu monitorowania zagrożeń pyłowych i akustycznych w czasie zbliżonym do rzeczywistego, opartego na bezprzewodowym przesyłaniu danych i przenośnych stacjach pomiarowych w środowisku pracy,
- opracowanie metodyki oceny jakości wysokoskutecznych filtrów powietrza z uwzględnieniem nowych wymagań norm międzynarodowych,
- ocena występowania grzybów o właściwościach zakaźnych i toksycznych na włókninach filtracyjnych pochodzących z układów wentylacyjnych środków transportu,
- opracowanie aplikacji mobilnej wspomagającej prawidłowe dopasowanie półmasek do indywidualnych wymiarów twarzy użytkownika,
- badanie narażenia pracowników konfekcjonowania i dystrybucji środków płatniczych oraz populacji generalnej korzystającej z bankomatów na szkodliwe czynniki mikrobiologiczne,
- ocena właściwości toksycznych i alergizujących pleśni z rodzaju *Aspergillus* w środowisku pracy archiwów i bibliotek,
- opracowanie metody usuwania zanieczyszczeń z odzieży ochronnej w celu ograniczenia narażenia strażaków na szkodliwe czynniki chemiczne,
- opracowanie metod szkoleniowych dedykowanych do systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym (rozwiązania organizacyjne i koncepcje zarządzania),
- określenie potencjału osób niepełnosprawnych oraz możliwości wykorzystania go w przedsiębiorstwie,
- zbadanie wpływu mikroklimatu chłodnego i zimnego na odpowiedzi fizjologiczne pracownika podczas wykonywania prac manualnych,
- opracowanie interaktywnego programu komputerowego wspomagającego interwencję ergonomiczną w zakresie obciążenia mięśniowo-szkieletowego kończyn górnych i dolnych oraz pleców,
- opracowanie programu interwencji zwiększającej kapitał psychologiczny pracowników 50+,
- opracowanie aplikacji wsparcia diagnostycznego i informacyjnego w procesie podejmowania pracy dla osób z niepełnosprawnościami,
- stworzenie *wirtualnego asystenta* pracy dla osób z niepełnosprawnością intelektualną,
- opracowanie zestawu narzędzi oraz metod ich stosowania do oceny zdolności do pracy w zakresie oceny funkcjonalnej oraz e-kompetencji,
- opracowanie rozwiązań prawnych i organizacyjnych wspierających zapewnianie bezpieczeństwa i higieny pracy w gospodarce platformowej,

- określenie wpływu technologii i koncepcji produkcji w ramach Przemysłu 4.0 na metody zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwach produkcyjnych,
- wspomaganie oceny skuteczności procesów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.

Przewidywane wyniki i ich wykorzystanie

W wyniku realizacji zadań ujętych w grupie 2. zostaną opracowane m.in. następujące produkty:

- metody badań, w tym narażenia na drgania mechaniczne pracowników wykorzystujących pojazdy terenowe, uciążliwości hałasu niskoczęstotliwościowego turbin wiatrowych, zagrożeń elektromagnetycznych podczas użytkowania pojazdów samochodowych o napędzie elektrycznym lub hybrydowym, parametrów promieniowania optycznego emitowanego przez urządzenia rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej, emisji nanoobjektów z materiałów użytkowych pokrytych warstwami funkcjonalnymi,
- modele lub prototypy rozwiązań technicznych, w tym układu elektronicznego przekazywania dźwięku pod ochronnik słuchu sterowanego bezprzewodowo przez użytkownika, naręcznego skanera otoczenia dla osób niewidomych i słabowidzących, źródła dźwięku maskującego hałas w pomieszczeniach biurowych oraz przenośnej stacji pomiarowej do monitorowania zagrożeń pyłowych i akustycznych,
- programy komputerowe, m.in. do wspomaganie interwencji ergonomicznej w zakresie obciążenia mięśniowo-szkieletowego kończyn górnych, kończyn dolnych i pleców, do oceny skuteczności realizacji procesów zarządzania BHP w organizacji w zmiennych warunkach środowiska, do zbierania i interpretacji danych z systemem monitorowania zagrożeń pyłowych i akustycznych,
- aplikacje mobilne w tym wspomagające prawidłowe dopasowanie półmasek do indywidualnych wymiarów twarzy użytkownika, do oceny zagrożenia promieniowaniem UV, wspierające funkcjonowanie w środowisku pracy osób z niepełnosprawnością intelektualną, zawierające wytyczne i zalecenia dotyczące rozwiązań organizacyjnych wspierających wykorzystanie potencjału osób niepełnosprawnych w przedsiębiorstwie, zapewniające wsparcie diagnostyczne i informacyjne dla osób z niepełnosprawnościami w procesie podejmowania pracy oraz do oceny skuteczności realizacji procesów zarządzania BHP,
- zestaw narzędzi oraz metod do oceny zdolności do pracy w zakresie oceny funkcjonalnej oraz e-kompetencji,
- stanowiska do badania między innymi emisji nanoobjektów z materiałów pokrytych warstwami funkcjonalnymi, parametrów promieniowania optycznego emitowanego przez urządzenia rzeczywistości wirtualnej i rzeczywistej,
- metoda pobierania frakcji nano z powietrza wraz z opisem ilościowym nanoobjektów z użyciem skaningowej mikroskopii elektronowej i półautomatycznej procedury analizy obrazu do wyznaczania charakterystycznych parametrów nanoobjektów,

- model wskaźnika jakości filtra do wspomaganie oceny jego działania w warunkach użytkowania w centralach wentylacyjnych z uwzględnieniem nowych wymagań norm międzynarodowych,
- wytyczne, zalecenia i materiały informacyjne m.in. dotyczące: ograniczania narażenia na szkodliwe czynniki mikrobiologiczne przy konfekcjonowaniu i dystrybucji środków płatniczych, w środowisku pracy archiwów i bibliotek oraz przy użytkowaniu włóknin filtracyjnych pochodzących z układów wentylacyjnych środków transportu; obciążenia cieplnego pracowników w środowisku chłodnym i zimnym oraz zalecenia dotyczące stosowania odzieży ciepłochronnej i rękawic; zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwach wdrażających technologie i koncepcje produkcji w ramach PRZEMYSŁU 4.0; czynników o potencjalnym wpływie na bezpieczeństwo i zdrowie pracowników w przedsiębiorstwach wdrażających technologie i procesy produkcji w ramach koncepcji PRZEMYSŁU 4.0; rozwiązań prawnych zapewniających bezpieczeństwo i higienę pracy w gospodarce platformowej,
- pakiety informacyjno-szkoleniowe nt. systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym oraz dotyczące czyszczenia odzieży dla strażaków z zanieczyszczeń chemicznych powstałych podczas akcji gaśniczych.

Uzyskane produkty (m.in. w formie metod oceny zagrożeń zawodowych, procedur, wytycznych, zaleceń) będą wykorzystywane do prowadzenia kompleksowej oceny, a to przyczyni się do ograniczenia ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniem niebezpiecznymi, szkodliwymi i uciążliwymi czynnikami występującymi na stanowiskach pracy.

Nowo opracowane metody badania czynników szkodliwych i niebezpiecznych na stanowiskach pracy będą podstawą do opracowania procedur badawczych służących do pomiaru parametrów środowiska pracy. Wdrożenie tych procedur przez akredytowane laboratoria umożliwi prawidłową ocenę zagrożeń występujących na stanowiskach pracy, będącą dla pracodawców podstawą do podjęcia właściwych działań ograniczających lub eliminujących ryzyko zawodowe.

Poradniki i materiały szkoleniowe z wytycznymi do oceny narażenia na czynniki fizyczne wraz z zaleceniami profilaktyki technicznej i organizacyjnej ułatwią pracodawcom wypełnianie obowiązków wynikających z przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Opracowane aplikacje mobilne będą wsparciem dla pracowników oraz dla pracodawców i specjalistów zajmujących się problematyką bezpieczeństwa i higieny pracy w realizacji zadań dotyczących oceny i ograniczania ryzyka zawodowego wynikającego z narażenia na te czynniki.

Grupa 3

ROZWÓJ SYSTEMU BADAŃ MASZYN I INNYCH URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH, NARZĘDZI ORAZ ŚRODKÓW OCHRONY ZBIOROWEJ I INDYWIDUALNEJ

Cel i zakres grupy

Celem zadań ujętych w grupie 3 jest doskonalenie wymagań dotyczących badań i oceny środków ochrony indywidualnej i zbiorowej, wynikających z nowelizacji dyrektyw UE oraz nowych norm zharmonizowanych, a także spełnienie wymagań niezbędnych do utrzymania i doskonalenia kompetencji Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego jako jednostki notyfikowanej przez Komisję Europejską w obszarze środków ochrony indywidualnej. Zostaną podjęte zadania ukierunkowane na:

- opracowanie nowych metod badań i kryteriów oceny środków ochrony indywidualnej,
- opracowanie zasad doboru i użytkowania środków ochrony indywidualnej i systemów z wykorzystaniem technologii informatycznych,
- doskonalenie systemów zarządzania w zakresie badań laboratoryjnych i certyfikacji wyrobów.

Charakterystyka grupy

W ramach rozwoju systemu badań środków ochrony indywidualnej będzie prowadzonych będzie szereg zadań ukierunkowanych na zapewnienie możliwości oceny tych środków pod kątem zgodności z zasadniczymi wymaganiami nowego Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r., które zastąpiło dyrektywę 89/686/EWG.

Jednym z ważnych obszarów, w którym należy określić zasady oceny środków ochrony indywidualnej przed nowymi zagrożeniami jest ochrona układu oddechowego przed grafenem płytkowym i jego pochodnymi formami. Zostanie przygotowana metodyka badań i oceny sprzętu oraz materiały upowszechniające wiedzę na temat doboru sprzętu i zasad jego bezpiecznego stosowania.

Drugie ważne zagadnienie to adekwatna do warunków stosowania ocena sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości podczas prac wymagających równoczesnego zabezpieczenia i pracy w zawieszeniu na wysokości techniką „rope acces”. Będą wykonywane bezpośrednie pomiary sił dynamicznych działających w uprężkach i podzespołach łącząco-amortyzujących oraz ich deformacje zarówno trwałe, jak i sprężyste. W tym celu zostaną wykorzystane przetworniki pomiarowe siły wraz z systemem akwizycji danych, szybką kamerą umożliwiającą rejestrację z prędkością 2000 klatek/s oraz maszyną wytrzymałościową typ Zwick.

W zakresie nowej metodyki badań zadanie będzie dotyczyło także środków ochrony rąk przeznaczonych do ochrony przed czynnikami gorącymi. Jest to istotne w związku z koniecznością zapewnienia w Polsce możliwości sprawdzania zgodności tych środków z wymaganiami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425. Zostanie opracowane stanowisko do badania współczynnika przenoszenia ciepła przy założonej gęstości strumienia ciepłego (ciepło promieniowania) oraz stanowisko do wyznaczania szybkości dyfuzji termicznej (ciepło kontaktowe).

W nawiązaniu do potrzeb związanych z oceną nowych środków przeznaczonych do funkcjonowania w inteligentnym środowisku pracy zostanie opracowana metodyka badań odzieży z wbudowanymi czujnikami i modułami mikroelektronicznymi oraz kryteria oceny jej wpływu na obciążenie psychofizyczne człowieka w symulowanych warunkach użytkowania. Ponadto celem zadania będzie udział w opracowaniu europejskich dokumentów normalizacyjnych dotyczących metodyki badań i kryteriów oceny aktywnych środków ochrony indywidualnej poprzez przekazanie do grup CEN/GENELEC raportu z prac przeprowadzonych w ramach zadania, w tym opracowanej procedury badawczej.

Jednym z najważniejszych zagadnień w obszarze środków ochrony indywidualnej jest zapewnienie ich prawidłowego doboru i użytkowania. W przypadku drgań mechanicznych działających na człowieka przez kończyny górne będą prowadzone prace zmierzające do wykorzystania w procesie doboru rękawic antywibracyjnych ich charakterystyk częstotliwościowych przenoszenia drgań. Stosowane obecnie do scharakteryzowania właściwości rękawic antywibracyjnych dwa, jednoliczbowe współczynniki przenoszenia drgań są niewystarczające i nie zapewniają prawidłowego doboru rękawic do konkretnych narzędzi. W przypadku hałasu jednym z istotnych problemów jest prawidłowe użytkowanie wkładek przeciwhałasowych, a w szczególności ich właściwe umieszczanie w zewnętrznym przewodzie słuchowym, co ma wpływ na skuteczność tłumienia i stopień ochrony użytkownika przed hałasem. Prowadzone w tym zakresie prace będą ukierunkowane na szersze wykorzystanie metod i urządzeń do sprawdzania prawidłowego umieszczenia wkładek przeciwhałasowych w zewnętrznym przewodzie słuchowym.

Podjęte zostanie zadanie mające na celu zbadanie wpływu dopasowania odzieży na izolacyjność cieplną i opór pary wodnej w układzie odzież - źródło ciepła. Do tego celu zakłada się wykorzystanie manekina i komory termicznej. Stopień dopasowania odzieży wraz z kompletem bielizny będzie wyznaczany za pomocą skanera 3D. Analiza wpływu rozmiaru odzieży, w tym wielkość kanałów powietrznych, na wartość parametrów cieplnych zestawów odzieży ochronnej umożliwi opracowanie wytycznych doboru i zasad prawidłowego stosowania odzieży przeznaczonej do pracy w mikroklimacie zimnym i ciepłym.

Zakłada się opracowanie narzędzia interaktywnego o nazwie eTools4PPE, o charakterze krajowej bazy wiedzy o najnowszych, aktualizowanych rekomendacjach oraz dobrych

praktykach związanych z szeroko pojętym bezpiecznym stosowaniem środków ochrony indywidualnej. Potrzeba opracowania takiej bazy wiedzy wynika z konieczności wdrażania znowelizowanej dyrektywy 89/656/EWG, która dotyczy bezpieczeństwa stosowania środków ochrony indywidualnej. Takim opracowaniem zainteresowane są Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, Wyższy Urząd Górniczy i Państwowa Inspekcja Pracy. W ramach zadania powstanie narzędzie ukierunkowane na cztery podstawowe działy: budownictwo, górnictwo, rolnictwo i służbę zdrowia oraz moduł uniwersalny obejmujący podstawowe informacje o wszystkich rodzajach środków ochrony indywidualnej. Zakłada się systematyczne powiększanie opracowanej bazy wiedzy.

W nurcie wykorzystania nowoczesnych narzędzi do upowszechniania zasad bezpiecznego stosowania środków ochrony indywidualnej przewiduje się opracowanie prostego w obsłudze narzędzia wspierającego wdrażanie znowelizowanych dyrektyw UE związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa pracownikom narażonym na czynniki biologiczne i stosującym środki ochrony indywidualnej. Będą opracowane bazy charakterystyk inhalacyjnych zagrożeń fizykochemicznych i biologicznych występujących na wybranych stanowiskach pracy. Zostanie przygotowana i upowszechniona w Internecie aplikacja użytkowa działająca zarówno na komputerach stacjonarnych, jak i urządzeniach mobilnych (np. smartfon, tablet) umożliwiająca odpowiedni do zidentyfikowanych zagrożeń zawodowych dobór sprzętu ochrony układu oddechowego.

Prace ukierunkowano także na opracowanie procedur lockout/tagout (LOTO) do wykorzystania w systemach wytwórczych Przemysłu 4.0. Zostaną przeanalizowane takie procesy produkcyjne, jak maszyny współpracujące bezpośrednio z operatorem, automatyka przemysłowa sterowana za pośrednictwem Internetu Rzeczy czy systemy produkcyjne wykorzystujące algorytmy sztucznej inteligencji. Istotnym elementem tej analizy będzie ocena, czy systemy ochronne stosowane w Przemysle 4.0 zapewniają odpowiednią skuteczność podczas prac konserwacyjnych i naprawczych. Na tej podstawie zostaną opracowane zalecenia i listy kontrolne dla pracodawców wykorzystujących tego typu nowoczesne systemy produkcyjne.

Laboratoria badawcze i wzorcujące działające w ramach krajowego systemu oceny zgodności są zobowiązane do wdrożenia, utrzymywania oraz doskonalenia systemu zarządzania zgodnego z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 *Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących*. Wymagania tej normy obejmują obszar działalności laboratoriów związany z kompetencjami technicznymi oraz zarządzaniem. W związku z tym wiele zadań ukierunkowano na zapewnienie i rozwój kompetencji akredytowanych laboratoriów badawczych i wzorcujących Instytutu poprzez realizację wszystkich działań wynikających z wymagań zawartych w normie PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 oraz właściwych w tym zakresie dokumentach krajowej jednostki akredytującej - Polskiego Centrum Akredytacji (PCA). W szczególności będą realizowane następujące zadania:

- aktualizacja dokumentów systemu zarządzania laboratoriów badawczych i wzorcujących oraz systemu zarządzania organizatora badań biegłości w zakresie pomiarów parametrów oświetlenia elektrycznego oraz parametrów nielaserowego promieniowania optycznego,
- doskonalenie kompetencji technicznych laboratoriów akredytowanych poprzez aktualizację metod badań i wzorcowań w celu spełnienia wymagań nowych norm,
- potwierdzenie kompetencji do wykonywania badań i wzorcowań w ramach akredytacji poprzez realizację programów zapewnienia jakości badań i wzorcowań,
- potwierdzenie kompetencji do wykonywania badań i wzorcowań w ramach akredytacji poprzez udział w krajowych i międzynarodowych badaniach biegłości oraz porównaniach międzylaboratoryjnych dotyczących wyrobów oraz parametrów środowiska pracy, a także wzorcowania wyposażenia pomiarowego i badawczego stosowanego do oceny środowiska pracy,
- programy szkoleń pracowników laboratoriów badawczych i wzorcujących w zakresie doskonalenia systemu zarządzania oraz kompetencji technicznych,
- doskonalenie systemów zarządzania w akredytowanych laboratoriach badawczych i wzorcujących.

Poprzez utrzymanie certyfikatów akredytacji laboratoria Instytutu aktywnie uczestniczą w realizacji postanowień Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 765/2008 z 9 lipca 2008 oraz ustawy z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku, wykonując badania i wzorcowania na potrzeby przedsiębiorstw, organów nadzoru rynku oraz innych organizacji krajowych i zagranicznych. Umożliwia to dostarczanie pracodawcom wiarygodnych wyników badań środowiska pracy, co skutkuje prawidłową oceną czynników szkodliwych oraz środków technicznych stosowanych do ochrony przed tymi czynnikami.

Prawidłowa ocena wykonywanych badań jest możliwa pod warunkiem uzyskania miarodajnych wyników pomiaru. Na jakość wykonywanych badań związanych z bezpieczeństwem i ochroną człowieka w środowisku pracy decydujący wpływ mają zastosowane przyrządy pomiarowe. Efektem realizacji prac w tym obszarze będzie potwierdzenie, że stosowane w CIOP-PIB wyposażenie do badań związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ochroną środowiska spełnia wymagania wynikające z przyjętych metod badawczych. Osiągnięte rezultaty umożliwiają odniesienie wyników wykonywanych badań i pomiarów do właściwych wzorców państwowych i międzynarodowych. Oznacza to, że zostaną spełnione kluczowe warunki dla zapewnienia wysokiej jakości usług wykonywanych na rzecz polskich przedsiębiorców.

W związku z wejściem w życie nowych przepisów dotyczących oceny zgodności środków ochrony indywidualnej tj., Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r., które uchyla obowiązującą od ponad dwudziestu lat dyrektywę 89/686/EWG, w ramach grupy 3. przewidziano realizację zadań mających na celu wdrażanie

postanowień nowego aktu prawnego. Rozporządzenie, w porównaniu do dyrektywy, zawiera więcej szczegółowych wymagań m.in. dotyczących funkcjonowania jednostek notyfikowanych realizujących procesy oceny zgodności środków ochrony indywidualnej. Jednostki notyfikowane powinny spełniać najwyższe standardy zawodowe i mieć odpowiednie kwalifikacje techniczne w zakresie realizowanych przez siebie procesów oceny zgodności według procedur modułowych opisanych w Rozporządzeniu 2016/425. W związku z tym konieczne będzie bieżące monitorowanie i doskonalenie systemu zarządzania zgodnie z aktualnymi przepisami oraz doskonalenie kompetencji technicznych personelu zaangażowanego w procesy oceny zgodności. Utrzymanie statusu jednostki notyfikowanej o wysokich kompetencjach technicznych jest szczególnie istotne dla polskich producentów środków ochrony indywidualnej oraz innych podmiotów gospodarczych, które zobowiązane są współpracować z jednostką notyfikowaną, wprowadzając do obrotu środki ochrony indywidualnej spełniające wymagania Rozporządzenia nr 2016/425.

Przewidziano również realizację zadań mających na celu wspomaganie krajowych podmiotów gospodarczych wdrażających do krajowej praktyki gospodarczej wymagania Rozporządzenia nr 2016/425. Zaplanowano współpracę nie tylko z producentami, importerami i dystrybutorami środków ochrony indywidualnej, lecz także z innymi jednostkami notyfikowanymi oraz organami nadzorującymi rynek środków ochrony indywidualnej w Polsce.

W ramach tej współpracy przewidziano: upowszechnianie wiedzy na temat interpretacji postanowień nowego rozporządzenia, opracowanie materiałów informacyjnych i szkoleniowych, prowadzenie szkoleń i seminariów, koordynację działań Polskiego Porozumienia Jednostek Notyfikowanych, współpracę z krajowym organem autoryzującym jednostki notyfikowane tj. Ministerstwem Przedsiębiorczości i Technologii, a także aktywne uczestnictwo w pracach europejskich sieci jednostek notyfikowanych. Bieżące monitorowanie stanu wiedzy w zakresie interpretacji postanowień rozporządzenia oraz upowszechnianie tej wiedzy i wymiana doświadczeń z innymi jednostkami UE ma duże znaczenie dla zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa środków ochrony indywidualnej udostępnianych pracownikom na terenie Polski.

Tematyka zadań w grupie 3. to:

- opracowanie metodyki badań i kryteriów oceny wpływu aktywnej odzieży ochronnej, w tym z wbudowanymi czujnikami i modułami mikroelektronicznymi, na obciążenie psychofizyczne człowieka w symulowanych warunkach użytkowania,
- adaptacja metodyki i budowa stanowisk do badania odporności na czynniki gorące środków ochrony rąk przeznaczonych do stosowania w środowisku życia w związku z wprowadzeniem Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425,

- opracowanie metodyki oceny skuteczności i zasad doboru sprzętu ochrony układu oddechowego do stosowania podczas produkcji grafenu płatkowego oraz jego form pochodnych,
- opracowanie zasad stosowania oraz metodyki badań sprzętu przeznaczonego do równoczesnej ochrony przed upadkiem z wysokości i pracy w zawieszeniu techniką "rope acces",
- badanie wpływu dopasowania odzieży na izolacyjność cieplną i opór pary wodnej w układzie odzież - źródło ciepła,
- opracowanie wymagań do prawidłowego doboru rękawic antywibracyjnych,
- opracowanie wytycznych do sprawdzania oraz nauki prawidłowego umieszczania wkładek przeciwhałasowych w zewnętrznym przewodzie słuchowym,
- stworzenie aplikacji użytkowej do doboru sprzętu ochrony układu oddechowego przed bioaerozolem w wybranych środowiskach pracy,
- opracowanie interaktywnej bazy wiedzy o regulacjach prawnych i zasadach bezpiecznego stosowania środków ochrony indywidualnej,
- opracowanie metodyki stosowania systemów lockout/tagout w systemach wytwórczych Przemysłu 4.0,
- zapewnienie integracji z sieciami europejskimi działającymi w zakresie bezpieczeństwa i ochrony pracy,
- nadzór metrologiczny nad wyposażeniem pomiarowym stosowanym do badań związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ochroną środowiska,
- utrzymanie i doskonalenie systemu zarządzania laboratoriów badawczych i wzorcujących CIOP-PIB zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02,
- opracowanie programów badania biegłości w zakresie pomiarów parametrów oświetlenia elektrycznego oraz parametrów nielaserowego promieniowania optycznego,
- utrzymanie i doskonalenie systemu zarządzania w obszarze oceny zgodności środków ochrony indywidualnej według wymagań kompetencyjnych dla jednostki notyfikowanej,
- wspomaganie krajowych podmiotów gospodarczych we wdrażaniu do krajowej praktyki gospodarczej wymagań Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2016/425 w sprawie środków ochrony indywidualnej.

Przewidywane wyniki i ich wykorzystanie

W wyniku realizacji zadań ujętych w tej grupie zostaną opracowane stanowiska i procedury do badań środków ochrony indywidualnej na zgodność z wymaganiami nowego Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2016/425.

Istotnym uzupełnieniem umożliwiającym implementację uzyskanych wyników będzie opracowanie i upowszechnienie poradników, zaleceń, broszur i wytycznych dotyczących zasad bezpiecznego stosowania środków ochrony indywidualnej, uwzględniających nowe przepisy prawne oraz zmiany technologiczne i organizacyjne wynikające z rewolucji przemysłowej, pojawienia się nowych zagrożeń i form pracy.

Wynikiem realizacji zadań będą m.in.:

- utrzymanie akredytacji dla Instytutu jako jednostki certyfikującej wyroby, laboratorium badawczego, laboratorium wzorcującego oraz organizatora badań biegłości,
- zaktualizowane procedury oceny zgodności UE środków ochrony indywidualnej,
- stanowiska do badań środków ochrony indywidualnej spełniające wymagania zawarte w znowelizowanych normach europejskich zharmonizowanych z Rozporządzeniem 2016/425 oraz nowe metody badań, nieujęte w normach zharmonizowanych,
- informatory, wytyczne i zalecenia dla projektantów, producentów i użytkowników środków ochrony indywidualnej.

Uzyskane certyfikaty akredytacji oraz zaktualizowane procedury oceny zgodności UE będą stanowiły podstawę spełnienia wymagań niezbędnych do utrzymania przez Instytut statusu jednostki notyfikowanej przez Komisję Europejską w obszarze środków ochrony indywidualnej. Notyfikacja ta umożliwi wydawanie rocznie kilkuset certyfikatów badania typu UE.

Opracowane metody i procedury badawcze zostaną wdrożone łącznie ze stanowiskami badawczymi do zakresu akredytacji laboratoriów badawczych Instytutu. Zostanie więc rozszerzony krajowy system oceny zgodności. Działania te przyczynią się do:

- wzrostu konkurencyjności polskich producentów, w szczególności na rynku środków ochrony indywidualnej, w związku z możliwością przeprowadzania badań w kraju,
- umożliwienia krajowym producentom szybszego wprowadzania swoich wyrobów na rynek europejski,
- poprawy bezpieczeństwa i warunków pracy osób stosujących środki ochrony indywidualnej.

Nowe możliwości laboratoriów badawczych Instytutu będą stanowiły wsparcie dla organów nadzoru rynku.

Grupa 4

ROZWÓJ SYSTEMU EDUKACJI, INFORMACJI I PROMOCJI W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Cel i zakres grupy

Celem zadań podejmowanych w 4. grupie tematycznej jest doskonalenie metod i narzędzi umożliwiających skuteczną edukację, zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy oraz upowszechnianie zagadnień związanych z tematyką ochrony człowieka w środowisku pracy. Zakres tematyczny zaplanowanych projektów obejmuje:

- rozwój metod i narzędzi służących edukacji oraz uznawaniu kompetencji w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- doskonalenie szkoleń w zakresie bhp, z wykorzystaniem technik rzeczywistości wirtualnej,
- upowszechnianie wiedzy i praktyk z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym poprzez informacyjne kampanie społeczne oraz działalność wydawniczą,
- rozwój elektronicznych baz wiedzy, portalu internetowego, oprogramowania komputerowego oraz aplikacji interaktywnych z dziedziny bhp.

Charakterystyka grupy

Wielu przedsiębiorców w Polsce traktuje działania prowadzone na rzecz ochrony i życia pracowników jako konieczne, ale jedynie do poziomu określonego przez przepisy prawa. Z danych GUS wynika, że niezmiennie utrzymuje się duża liczba wypadków przy pracy i chorób zawodowych. Co więcej, w ostatnim roku nieznacznie zwiększyła się liczba osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy – w szczególności liczba osób poszkodowanych w wypadkach z lekkimi obrażeniami ciała.

Nadal jako najczęstszą przyczynę wypadków przy pracy (ok. 60%) podaje się w raportach nieprawidłowe zachowania pracowników. Według danych GUS, do największej liczby wypadków przy pracy dochodzi wśród pracowników najmłodszych. Uogólnione wyniki reprezentatywnego Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL) oraz badania modułowego *Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą* – badań przeprowadzonych przez Główny Urząd Statystyczny (2013)⁶⁸ – wskazują, że najliczniejszą grupę wiekową wśród poszkodowanych w wypadkach przy pracy (31,7 %) stanowiły osoby w wieku 25-34 lata.

⁶⁸ *Wypadki przy pracy i problemy zdrowotne związane z pracą*, GUS, Warszawa 2014.

Brak odpowiedniej wiedzy i doświadczenia oraz większa skłonność do ryzykownych zachowań powoduje, że młodzi pracownicy częściej niż starsi ulegają wypadkom przy pracy. Na problem nieprawidłowych zachowań dzieci i młodzieży zwrócono uwagę także w Strategii Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2020 (w rozdz. 3.2): *Szkoły podejmują działania wychowawcze i profilaktyczne zmierzające do ograniczenia zachowań ryzykownych dzieci i młodzieży oraz zmiany nieprawidłowych nawyków. (...) Wzorce zachowań (...) ukształtowane w dzieciństwie i okresie dorastania, przeważnie kontynuowane są w życiu dorosłym (...)*. Dlatego też wśród zadań planowanych do realizacji w grupie 4. są również zadania nakierowane na upowszechnianie zagadnień bezpieczeństwa wśród dzieci i młodzieży.

Znaczenie bezpiecznych zachowań w środowisku pracy ewoluuje obecnie w związku z robotyzacją i automatyzacją procesów pracy oraz coraz częstszym stosowaniem tzw. sztucznej inteligencji. Zgodnie z badaniem przeprowadzonym w Wielkiej Brytanii i USA na zlecenie FleishmanHillard, 49% respondentów uważa, że wprowadzanie nowoczesnych technik wpłynie korzystnie na pracę. Najbardziej pozytywną opinię na ten temat mają osoby w wieku 25-34 lata, a więc będące w tym przedziale wiekowym, który obecnie dotyczy najliczniejszej grupy osób poszkodowanych w wypadkach⁶⁹, co świadczy o otwartości ludzi młodych na wykorzystanie nowych technik.

Z drugiej strony postępujący proces starzenia się społeczeństwa skutkuje koniecznością wydłużenia okresu aktywności zawodowej Polaków. Obecne zasoby siły roboczej cechuje wczesny wiek dezaktywacji zawodowej, wzrasta więc rola działań umożliwiających osobom w wieku 50+ kontynuowanie zatrudnienia i efektywne przekazywanie doświadczenia zawodowego młodym pracownikom. Niebagatelne znaczenie mają także działania ułatwiające uzupełnianie i zdobywanie nowej wiedzy, które umożliwiają starszym pracownikom wydłużenie ich aktywności na rynku pracy – dotyczy to również wiedzy z obszaru bezpieczeństwa i higieny pracy. Ten problem z kolei podnoszony jest w rozdz. 3.4 Strategii Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2020: *Wraz ze zmianami demograficznymi i oczekiwaną wydłużoną aktywnością zawodową konieczne są intensywne działania w obszarze higieny i bezpieczeństwa pracy, które przyczynią się do dostosowania miejsc pracy do możliwości i oczekiwań pracowników, ale również – co bardzo ważne – zmniejszą narażenie na ryzyko wypadku w pracy.*

Niezależnie od wieku pracowników, na poziom warunków pracy w każdym przedsiębiorstwie wpływa skuteczne zarządzanie bezpieczeństwem, z kolei postawa pracowników wobec bezpieczeństwa pracy jest kształtowana przez działania edukacyjne oraz upowszechniające tę problematykę. Zadania realizowane w 4. grupie tematycznej mają więc na celu doskonalenie

⁶⁹ <https://www.portalbhp.pl/aktualnosci/nawoczesne-technologie-sposob-na-zmniejszenie-wypadkow-przy-pracy-8427.html>, dostęp 17.11.2018.

metod i narzędzi umożliwiających prowadzenie nowoczesnej edukacji, zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz skuteczne upowszechnianie tematyki ochrony człowieka w środowisku pracy.

Celowość działań zaplanowanych w V etapie programu wieloletniego w ww. zakresie wynika nie tylko z zapisów w dokumentach europejskich i krajowych o znaczeniu strategicznym, lecz także bezpośrednio z zapotrzebowania zgłaszanego przez pracodawców i pracowników.

W ramach zadań związanych z **edukacją i szkoleniami w zakresie bhp** zaplanowane prace będą dotyczyły:

- zapewnienia uczestnikom procesu edukacyjnego - na wszystkich poziomach oświaty - nowoczesnych materiałów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, uaktualnionych zgodnie z obowiązującym prawem, wzbogaconych o najnowszy dorobek naukowy oraz dostosowanych do zmian programowych i strukturalnych szkolnictwa,
- opracowania innowacyjnych, wykorzystujących współczesne technologie informatyczne (w tym techniki rzeczywistości wirtualnej) multimedialnych narzędzi edukacyjnych wspierających kształcenie (również ustawiczne) w dziedzinie ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy; narzędzia te pozwolą na aktywne uczenie się z zastosowaniem interaktywnych ćwiczeń oraz zwiększenie samodzielności w zdobywaniu wiedzy,
- rozwoju narzędzi wspierających proces edukacji w zakresie kształtowania postaw probezpiecznych społeczeństwa (w szczególności wśród dzieci i młodzieży), w tym opracowania interaktywnego kompendium szkoleniowego w zakresie stosowania środków ochrony indywidualnej w życiu zawodowym i pozazawodowym,
- utrzymania i rozwoju systemu uznawania kompetencji jednostek edukacyjnych wspierających kształtowanie warunków pracy w Polsce oraz systemu wsparcia służby bezpieczeństwa i higieny pracy, przez rozwój działalności szkoleniowej sieci Regionalnych Ośrodków BHP oraz doskonalenie systemu dobrowolnej certyfikacji kompetencji osób w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy.

Uznając kluczową rolę edukacji dla powszechnego wzrostu kultury bezpieczeństwa, w ramach zadań grupy 4. przewiduje się tworzenie odpowiednich programów edukacyjnych i opracowywanie materiałów na potrzeby kształcenia ustawicznego dla różnych grup odbiorców, a przede wszystkim kadry kierowniczej i pracowników. Szybki rozwój technik internetowych wykorzystywanych w społeczeństwie oraz innych nowoczesnych środków przekazu uzasadnia też potrzebę prowadzenia działań związanych z rozwojem środowisk informatycznych dla potrzeb edukacji zdalnej (w tym aplikacji mobilnych). Działania te będą mogły być kierowane do odbiorców w różnych grupach wiekowych i zawodowych.

W ramach zadań związanych z **doskonaleniem szkoleń w zakresie bhp z wykorzystaniem technik rzeczywistości wirtualnej** planowane prace będą dotyczyły ich zastosowania do

szkolenia operatorów przenośnych pilarek łańcuchowych oraz do szkoleń z zakresu bezpieczeństwa przy obsłudze urządzeń laserowych na specjalnie opracowanym symulatorze. Zaplanowano również opracowanie materiałów szkoleniowych wykorzystujących technikę rzeczywistości wirtualnej do szkoleń dotyczących doboru i użytkowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości.

Stworzone i stosowane narzędzia multimedialne przyczynią się do wzbogacania oferty edukacyjnej, zmniejszenia kosztów edukacji i unowocześnienia środków przekazu. Dzięki temu przekaz treści stanie się atrakcyjniejszy oraz bardziej skuteczny. Stosowanie nowoczesnych technik symulacyjnych zapewni bezpieczeństwo nauczania prawidłowych zachowań w sytuacjach, które w warunkach rzeczywistych wiążą się z poważnym zagrożeniem dla zdrowia i życia człowieka.

Do zwiększenia posiadanej przez społeczeństwo wiedzy na temat ochrony życia i zdrowia przyczynią się również zaplanowane do realizacji w ramach V etapu programu wieloletniego zadania informacyjno-promocyjne dotyczące **upowszechniania wiedzy i praktyki z zakresu bhp**. Zadania te będą ukierunkowane przede wszystkim na:

- prowadzenie informacyjnych kampanii społecznych, realizowanych zarówno we współpracy z Europejską Agencją Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy EU-OSHA (jako polskie edycje kampanii międzynarodowych), jak i we współpracy z partnerami krajowymi (jako autorskie kampanie krajowe),
- organizowanie działań upowszechniających i edukacyjnych w postaci konkursów (szczególnie dla ludzi młodych), konferencji, pokazów i wystaw, w tym popularyzację tematyki bhp przy wykorzystaniu elektronicznych form komunikacji (np. mediów społecznościowych),
- współpracę z przedsiębiorstwami należącymi do struktur sieciowych bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (koordynowanych przez Instytut), w celu ułatwienia ich kontaktów ze specjalistami dla rozwiązywania problemów w zakresie bhp – co przyczyni się do zwielokrotnienia efektów upowszechniania wyników Programu wśród przedsiębiorstw.

Zadania służb państwowych realizowane w tej grupie tematycznej będą obejmowały też prognozowanie trendów rozwoju rynku środków ochrony indywidualnej i zbiorowej w Polsce.

Organizowane działania edukacyjne, informacyjne i promocyjne dotyczące bezpieczeństwa pracy (w tym kampanie społeczne, konkursy, wystawy, pokazy) skierowane będą do pracowników należących do różnych grup wiekowych oraz do dzieci i młodzieży - jako przyszłych pracowników. Celem tych działań jest kształtowanie probezpiecznych postaw i zachowań z zakresu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia już od najmłodszych lat.

Warunkiem utrzymania wysokiej jakości edukacji oraz wspierania działań upowszechniających jest **rozwój działalności wydawniczej** dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy. Publikowanie najnowszych osiągnięć naukowych i praktycznych ma na celu wspomaganie przedsiębiorstw w utrzymywaniu warunków pracy na odpowiednim poziomie oraz stanowi niezbędne wsparcie dla działalności informacyjnej, upowszechniającej i edukacyjnej. W ramach działalności wydawniczej powstaną zarówno wydawnictwa specjalistyczne zwarte (monografie, poradniki, broszury), jak i materiały informacyjne, konferencyjne i szkoleniowe, wydawane w formie drukowanej i elektronicznej. Promocja naukowych rezultatów Programu prowadzona będzie we współpracy z prestiżowym wydawcą (Taylor & Francis) anglojęzycznego kwartalnika Instytutu - International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE). Wsparciu krajowych służb kontroli i nadzoru będzie służyć wydawanie kwartalnika *Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy* (wydawnictwo Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy umiejscowionej w CIOP-PIB), a upowszechnianiu wyników Programu wśród polskich przedsiębiorców – wydawanie popularnonaukowego miesięcznika *Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Praktyka*.

Wydawnictwa Instytutu są adresowane do różnych grup odbiorców: pracowników, pracodawców, służby bhp, służby medycyny pracy, a także projektantów nowych rozwiązań z instytutów naukowych czy wyższych uczelni. Ich szerokie upowszechnianie, w tym przez Internet, wśród grup odbiorców instytucjonalnych i indywidualnych przyczyni się m.in. do:

- zapewnienia szerokiego dostępu do najnowszej wiedzy w dziedzinie bezpieczeństwa pracy, wynikającej z badań naukowych krajowych i zagranicznych,
- upowszechniania sposobów i rozwiązań eliminujących lub ograniczających źródła zagrożeń zawodowych,
- kształtowania kultury bezpieczeństwa w społeczeństwie i świadomości społecznej w zakresie zdrowotnych, prawnych i ekonomicznych skutków zagrożeń zawodowych,
- rozwoju współpracy naukowej w dziedzinie bezpieczeństwa pracy i ergonomii (np. dzięki możliwości prezentacji wyników badań).

Niezbędnym uzupełnieniem działań informacyjno-promocyjnych planowanych do realizacji w V etapie programu wieloletniego będzie **wykorzystanie Internetu**, jako narzędzia umożliwiającego bieżący dostęp do najnowszych informacji z dziedziny bhp oraz budowanie wśród grup docelowych zapotrzebowania na otrzymywanie aktualnych, wyselekcjonowanych informacji w syntetycznej i przystępnej formie, w tym przy wykorzystaniu portali społecznościowych.

Zasoby internetowe są obecnie podstawowym źródłem wiedzy w każdej dziedzinie, w tym również w zakresie bhp. Wg ostatnich badań⁷⁰, w 2017 r. dostęp do Internetu miało już ponad

⁷⁰ *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce, Wyniki badań statystycznych z lat 2013-2017*, GUS, Warszawa, 2017.

95% polskich przedsiębiorstw (w tym mikro-, małych i średnich). Obecnie trudno sobie wyobrazić prowadzenie działalności gospodarczej bez codziennego korzystania z tego narzędzia. Niestety, niewielu użytkowników sieci poświęca czas na weryfikację jakości dostępnych źródeł wiedzy oraz uzyskanych informacji. W dziedzinie tak ważnej społecznie jak bezpieczeństwo pracy i życia istotne jest zatem publikowanie informacji w sposób rzetelny i dobrze widoczny w Internecie.

W ramach zadań związanych z **rozwojem elektronicznych baz wiedzy, portalu internetowego, oprogramowania komputerowego oraz aplikacji interaktywnych z dziedziny bhp** planowane prace będą dotyczyły:

- rozbudowy i aktualizacji internetowego portalu informacyjnego oraz oprogramowania komputerowego wspomagającego zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy, a także aplikacji interaktywnych służących ocenie narażenia zawodowego w środowisku pracy; rozbudowywanie serwisów internetowych oraz rozszerzanie funkcjonalności portalu informacyjnego,
- rozbudowy i aktualizacji elektronicznych baz wiedzy w zakresie bhp wspierających przedsiębiorstwa w skutecznym zarządzaniu ryzykiem (np. związanym z występowaniem szkodliwych czynników biologicznych i substancji chemicznych) lub dostosowywaniu stanowisk pracy do potrzeb osób z niepełnosprawnościami,
- rozwoju i aktualizacji wieloplatformowego oprogramowania wspomagającego zarządzanie bhp „STER”, co umożliwi dostarczenie w sposób ciągły polskim przedsiębiorstwom (obecnie ponad 500 użytkowników) uniwersalnego systemu oprogramowania komputerowego wspomagającego zarządzanie bhp w sposób zgodny z aktualnym stanem prawnym, postępem technicznym oraz najnowszą wiedzą; system jest przeznaczony do wykorzystania na różnych platformach sprzętowych i zawiera niezbędne bazy wiedzy.

Adresatami portalu internetowego CIOP-PIB i aplikacji wspomagających identyfikację zagrożeń zawodowych oraz prowadzenie działań prewencyjnych z zakresu bhp są nie tylko mikroprzedsiębiorstwa, które są najliczniejszą (96,7%) i na ogół najstarszą ekonomicznie grupą na rynku, ale też przedsiębiorstwa małe, średnie i duże. Rzetelna, ale dostępna nieodpłatnie wiedza i wsparcie informatyczne może być szczególnie dla tych najmniejszych firm jedyną, dostępną pomocą w utrzymaniu bezpiecznych i higienicznych warunków pracy w szybko zmieniającym się środowisku.

W związku z planowanym rozwojem zasobów portalu oraz jego rozszerzeniem technologicznym i funkcjonalnym, przewiduje się wzrost wykorzystania portalu przez użytkowników zewnętrznych. Obecnie liczba odwiedzin portalu CIOP-PIB kształtuje się na poziomie ok. 3,5 – 4 mln rocznie, co oznacza, że edukacyjno-informacyjny wpływ portalu obejmuje ponad 25% społeczeństwa aktywnego zawodowo. Ponieważ użytkownikami portalu są często osoby mające bezpośredni wpływ na kształtowanie warunków pracy (np. pracownicy służby bhp lub pracodawcy), efektywne

oddziaływanie wiedzy przekazywanej w portalu jest znacznie szersze, przenosząc się na załogi przedsiębiorstw.

Ze względu na stałą potrzebę ułatwiania korzystania z zasobów informacyjnych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w ramach realizacji zadań grupy 4. przewiduje się systematyczną rozbudowę zasobów informacyjnych biblioteki CIOP-PIB i katalogu elektronicznego utrzymywanego w bibliotecznym systemie komputerowym ALEPH oraz powiększanie dostępu do zasobów specjalistycznego piśmiennictwa udostępnianych w formie cyfrowej. Rozbudowa dostępu do światowych baz zasobów naukowych udostępnianych w bibliotece Instytutu będzie umożliwiać wyszukiwanie publikacji specjalistycznych z zakresu bezpieczeństwa pracy, a także gromadzenie i analizę danych bibliometrycznych i altmetrycznych dotyczących publikacji oraz czasopism z tej dziedziny.

Szczegółowa tematyka zadań realizowanych w niniejszej grupie obejmuje:

- innowacyjne narzędzia edukacyjne wspierające kształcenie w dziedzinie ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy,
- materiały edukacyjne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy dla edukacji ustawicznej, akademickiej oraz wszystkich poziomów edukacji szkolnej,
- interaktywne kompendium szkoleniowe w zakresie stosowania środków ochrony indywidualnej w życiu zawodowym i pozazawodowym dla uczniów szkół ponadpodstawowych,
- edukację zdalną do nauczania ustawicznego w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii z wykorzystaniem współczesnych technologii informatycznych,
- metody i narzędzia wspierające proces edukacji w zakresie kształtowania postaw probezpiecznych, szczególnie wśród dzieci i młodzieży,
- system uznawania kompetencji jednostek edukacyjnych wpływających na kształtowanie warunków pracy w Polsce oraz wsparcie służby bezpieczeństwa i higieny pracy poprzez Sieć Regionalnych Ośrodków BHP,
- system dobrowolnej certyfikacji kompetencji osób w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy,
- technologie rzeczywistości wirtualnej do szkolenia operatorów przenośnych pilarek łańcuchowych,
- materiały szkoleniowe z zakresu doboru i użytkowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości wykorzystujące technikę rzeczywistości wirtualnej,
- symulator wybranych urządzeń laserowych z wykorzystaniem technologii rzeczywistości wirtualnej (VR) do prowadzenia szkoleń z zakresu bhp przy ich obsłudze,
- serwis (BEZPIECZNIEJ) wspomagający profilaktykę zagrożeń fizycznych w środowisku pracy, w tym w kontekście zmian na rynku pracy związanych z imigracją zarobkową,

- bazy wiedzy (BIOINFO i CHEMPYŁ) dla wsparcia przedsiębiorstw w skutecznym zarządzaniu ryzykiem zawodowym związanym z występowaniem szkodliwych czynników biologicznych i substancji chemicznych,
- serwis internetowy i bazy danych o urządzeniach technicznych wspomagających osoby niepełnosprawne w wykonywaniu pracy,
- interaktywne aplikacje internetowe oraz stacjonarne oprogramowanie komputerowe wspomagające działania z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wieloplatformowy system oprogramowania komputerowego STER wspomagający zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwach,
- ogólnopolski portal internetowy upowszechniający wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, ergonomii i prewencji wypadkowej,
- bazę bibliograficzną specjalistycznego piśmiennictwa z dziedziny bezpieczeństwa pracy i ergonomii (ALEPH CIOP-PIB),
- analizy altmetryczne i bibliometryczne publikacji z zakresu bezpieczeństwa człowieka w środowisku pracy – indeksowane w bazach bibliograficzno-abstraktowych, autorów afiliowanych w polskich i zagranicznych instytucjach naukowo-badawczych,
- informacyjne kampanie społeczne na rzecz podnoszenia poziomu bezpieczeństwa w pracy i jakości życia,
- działalność Krajowego Punktu Centralnego Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA),
- działalność struktur sieciowych przedsiębiorstw na rzecz poprawy warunków pracy w Polsce,
- diagnozę i prognozowanie trendów rozwoju rynku środków ochrony indywidualnej i zbiorowej w Polsce,
- popularyzację tematyki bhp, w szczególności przy wykorzystaniu elektronicznych form komunikacji - Newslettera i mediów społecznościowych,
- upowszechnianie i promocję opracowań Instytutu na rzecz kształtowania warunków pracy i życia z wykorzystaniem m.in. targów, wystaw, konferencji i konkursów,
- dostosowanie zakresu i metodyki krajowych badań warunków pracy do potrzeb zmieniającego się świata pracy zgodnie z zasadami informacyjnego systemu UE w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wsparcie pozyskiwania i wzmacniania 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,

- opracowywanie międzynarodowego czasopisma naukowego *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* (JOSE),
- opracowywanie i wydawanie krajowego czasopisma popularnonaukowego *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka*, czasopisma naukowego *Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy* oraz specjalistycznych wydawnictw oraz materiałów szkoleniowych i upowszechniających wiedzę z dziedziny bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii.

Przewidywane wyniki i ich wykorzystanie

Zadania podejmowane w grupie 4. są skierowane z jednej strony do osób dopiero wchodzących na rynek pracy (w tym do młodzieży) i do zatrudnionych, a z drugiej strony do osób wychodzących z rynku pracy (np. pracowników starszych), oraz do osób potrzebujących wsparcia w zakresie aktywizacji zawodowej.

Jednym z wyników realizacji zadań grupy 4. będą przedsięwzięcia upowszechniające (takie jak seminaria, konferencje czy udział w targach), które przyczynią się do wsparcia osób w wieku produkcyjnym w utrzymaniu lub powrocie do aktywności zawodowej, np. przez: wzmacnianie świadomości zagrożeń, budowanie wiedzy i kompetencji w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz dostarczanie praktycznych narzędzi m.in. do radzenia sobie ze stresem czy poprawy ergonomii w pracy.

W ramach działań wspomagających edukację w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zostaną przeprowadzone warsztaty i szkolenia (wraz z programami szkoleń oraz tradycyjnymi i interaktywnymi materiałami szkoleniowymi). Powstaną także:

- stanowiska szkoleniowe (symulatory, oprogramowanie, aplikacje),
- podręczniki z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy,
- multimedialne pakiety edukacyjne i materiały dydaktyczne (w tym filmy edukacyjne),
- narzędzia do szkoleń prowadzonych metodą edukacji na odległość.

Wykorzystanie ww. wyników przyczyni się do unowocześnienia metod, środków i narzędzi do kształcenia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, zwiększy zasięg działań edukacyjnych, a także przełoży się na budowanie wiedzy, kompetencji i świadomości zagrożeń i rozwiązań w dziedzinie bhp wśród różnych odbiorców tych wyników.

W wyniku realizacji zadań podejmowanych w grupie 4. powstaną także:

- publikacje specjalistyczne (monografie, poradniki, wytyczne, zalecenia), wydawnictwa ciągłe (kwartalniki, miesięczniki) i inne wydawnictwa (materiały informacyjne, broszury),
- interaktywne serwisy edukacyjne i profile w portalach społecznościowych,

- programy i aplikacje komputerowe (w tym aplikacje interaktywne i gry komputerowe) oraz bazy danych.

Różnorodność doświadczeń i stażu pracy wpływa na zróżnicowanie preferencji w zakresie nośników informacji oraz narzędzi edukacyjnych. Z jednej strony na rynku ciągle jest duży udział osób korzystających z tradycyjnych wydawnictw jako źródeł wiedzy, dlatego będą wykorzystywane specjalistyczne publikacje w formie papierowej, by spełnić oczekiwania tej grupy osób. Z drugiej strony duże znaczenie w upowszechnianiu wyników zadań grupy 4. będzie miało utrzymywanie i rozwój portalu internetowego Instytutu, integrującego większość opracowanych serwisów tematycznych, baz danych oraz specjalistycznych aplikacji internetowych z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Portal zapewni użytkownikom – m.in. pracodawcom, pracownikom, służbie bhp, studentom i uczniom – stały i łatwy dostęp do wiedzy z zakresu bezpieczeństwa pracy oraz będzie wykorzystywany jako ważny kanał przekazu informacji na temat prowadzonych działań edukacyjnych i informacyjnych.

Rosnące zainteresowanie wykorzystywaniem internetowych źródeł wiedzy oraz korzystaniem z nowoczesnych rozwiązań technologii komunikacyjnych pozwala sądzić, że taki sposób docierania z wiedzą z zakresu bezpieczeństwa pracy będzie szczególnie efektywny w odniesieniu do osób na co dzień posługujących się urządzeniami mobilnymi. Dlatego specjalistyczne aplikacje i gry edukacyjne dotyczące bezpiecznych zachowań w pracy i życiu codziennym będące wynikiem realizacji zadań zostaną wykorzystane do ograniczania ryzykownych zachowań, szczególnie wśród młodych pracowników.

Wykorzystanie wyników zadań zrealizowanych w ramach grupy 4. posłuży więc przede wszystkim:

- prowadzeniu systemowej i nowoczesnej edukacji w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii,
- ciągłej aktualizacji wiedzy nie tylko pracowników służby bhp w Polsce, ale też osobom zarządzającym przedsiębiorstwami, organom kontroli i nadzoru oraz wszystkim osobom zainteresowanym bezpiecznymi warunkami pracy i życia,
- podniesieniu ogólnospołecznej świadomości w zakresie zagadnień bezpieczeństwa w pracy i w życiu pozazawodowym.

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

Przedsięwzięcie I

ZACHOWANIE ZDOLNOŚCI DO PRACY

Cel i zakres przedsięwzięcia

Celem badań podejmowanych w I przedsięwzięciu jest wkład w stan wiedzy na temat możliwości poprawy jakości życia Polaków przez zachowanie ich zdolności do pracy na każdym etapie aktywności zawodowej, szczególnie w świetle wyzwań związanych ze zmianami demograficznymi oraz zmianami zachodzącymi w procesach pracy.

Zakres tematyczny projektów zaplanowanych do realizacji obejmuje następujące obszary:

- opracowanie innowacyjnych narzędzi zapobiegających występowaniu najpowszechniejszych problemów zdrowotnych wśród pracowników, w tym chorób układu mięśniowo-szkieletowego,
- określenie związków między obciążeniem psychospołecznym, w tym wynikającym z wykonywania nowych form pracy, a dobrostanem pracowników i występowaniem zaburzeń depresyjnych,
- zasady kształtowania warunków środowiska pracy uwzględniających zindywidualizowane podejście w zakresie psychospołecznych i fizycznych wymagań pracy.

Charakterystyka przedsięwzięcia

Zachowanie przez człowieka zdolności do pracy na każdym etapie aktywności zawodowej wymaga indywidualnego podejścia do kształtowania środowiska pracy w sposób uwzględniający możliwości i potrzeby każdego pracownika, a także wspierania działań zapobiegających występowaniu problemów zdrowotnych, stanowiących wspólnie główną przyczynę przedwczesnego opuszczania rynku pracy i obciążenia środków zabezpieczenia społecznego.

Ważnym obszarem prac badawczych podejmowanych w I przedsięwzięciu jest poszukiwanie rozwiązań zapobiegających rozwijaniu się u pracowników chorób układu mięśniowo-szkieletowego (MSD), które coraz częściej występują u osób pracujących na świecie, w tym również w Polsce, gdzie w 2016 r. stanowiły drugą najczęstszą przyczynę absencji chorobowej (15,3%) (ZUS 2017)⁷¹. Powszechność występowania dolegliwości MSD stanowi również istotny problem ekonomiczny, generując koszty związane z rosnącymi wydatkami na opiekę zdrowotną

⁷¹ Analiza przyczyn absencji chorobowej w latach 2012-2016, ZUS, Warszawa, 2017

i świadczenia z tytułu niezdolności do wykonywania pracy. Szczególną formą dolegliwości mięśniowo-szkieletowych są tzw. zespoły przeciążeniowe, związane z wykonywaniem pracy zawodowej, np.: zespół cieśni kanału nadgarstka, zespół bólowy odcinka szyjnego kręgosłupa oraz odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa. W poprzednich etapach programu realizowano badania mające na celu określenie predyktorów dolegliwości mięśniowo-szkieletowych i opracowanie założeń programów profilaktycznych zapobiegających ich występowaniu. W V etapie badania te zostaną poszerzone o opracowanie, z zastosowaniem technik rzeczywistości wirtualnej (VR), programu ćwiczeń fizycznych dla pracowników, w celu zmniejszenia dolegliwości związanych z występowaniem zespołów przeciążeniowych układu mięśniowo-szkieletowego.

Drugim obszarem badań w I przedsięwzięciu są przyczyny wyraźnego i systematycznego wzrostu występowania zaburzeń psychicznych, w tym depresji, wśród pracujących. Z badań Globalnego Obciążenia Chorobami (GBD) wynika, że w Polsce zaburzenia depresyjne⁷² znajdują na trzecim miejscu się wśród 10 najważniejszych przyczyn zmniejszenia lat życia w zdrowiu, a wg danych GUS na depresję cierpi 5,3% polskiej populacji⁷³. Na powszechność problemów ze zdrowiem psychicznym pracujących Polaków wskazują także dane ZUS, zgodnie z którymi „zaburzenia psychiczne oraz zaburzenia zachowania” (w tym także „epizod depresyjny” i „nawracająca depresja”) stanowią drugą po nowotworach przyczynę najdłuższych zwolnień z pracy⁷⁴. Wiele badań wskazuje, że oprócz czynników indywidualnych istotną rolę w pojawianiu się depresji u osób pracujących pełnią czynniki związane z pracą. Niestety, oprócz doświadczania mobbingu w pracy, który jest najsilniejszym predyktorem pojawienia się depresji u pracownika, nie ma jasności co do tego, w jaki sposób inne psychospołeczne właściwości pracy przyczyniają się do jej wystąpienia. W planowanych badaniach przeprowadzona zostanie analiza psychospołecznych warunków pracy w kontekście ich wpływu na występowanie zaburzeń depresyjnych wśród pracujących Polaków oraz opracowany zostanie program kompleksowej interwencji obejmującej zarówno poziom jednostki, jak i przedsiębiorstwa, w celu przeciwdziałania zaburzeniom depresyjnym generowanym w miejscu pracy. Ponadto w tym obszarze podjęty będzie projekt ukierunkowany na określenie strategii profilaktyki wypalenia zawodowego i depresji oraz metod interwencji mających na celu przeciwdziałanie ich szkodliwemu wpływowi na stan zdrowia, funkcjonowanie psychospołeczne i efektywność zawodową pracowników narażonych na intensywny stres zawodowy.

Kolejną ważną problematyką badań jest zachowanie zdolności do pracy pracowników starszych. Zmiany w strukturze demograficznej stanowią coraz większe wyzwanie społeczne i

⁷² The GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet* 2017; 390: 1211–59.

⁷³ Stan zdrowia ludności Polski w 2014 roku, GUS, Warszawa 2015.

⁷⁴ Analiza przyczyn absencji chorobowej w latach 2012-2016, ZUS, Warszawa 2017.

ekonomiczne. Zachowanie zdolności do pracy na każdym etapie rozwoju zawodowego łączy się z dobrą kondycją fizyczną i psychiczną, w tym sprawnym funkcjonowaniem poznawczym w środowisku pracy. Sprawne funkcjonowanie poznawcze jest jednym z kluczowych warunków bezpiecznego wykonywania pracy. Osłabienie funkcji poznawczych, w tym m.in. procesów uwagowych, pamięci operacyjnej czy funkcji wykonawczych, obserwuje się głównie w zaburzeniach neurorozwojowych i w procesie starzenia, ale wpływ na nie ma również stres oraz desynchronizacja rytmów dobowych, która dotyczy m.in. pracowników zmianowych. W związku z powszechnością występowania deficytów tych funkcji zarówno w grupie osób z zaburzeniami funkcji poznawczych, jak i u osób zdrowych narażonych na szkodliwe oddziaływanie czynników środowiska (np. stres, niedobory snu) istnieje potrzeba opracowania odpowiednich metod diagnostycznych, które umożliwiłyby nie tylko stwierdzenie występowania deficytów, ale także określenie ich dokładnej charakterystyki. Podjęty zostanie projekt nastawiony na opracowanie narzędzi badawczych oraz poszukiwanie wskaźników różnic indywidualnych w funkcjach poznawczych występujących w procesie starzenia.

Nowym kierunkiem badań podejmowanych w przedsięwzięciu jest określenie oddziaływania zmian funkcjonowania pracownika związanych z wdrażaniem koncepcji Przemysłu 4.0, w tym w nowych formach pracy (np. freelancing, telepraca, „uberyzacja”), z którymi wiąże się praca zdalna czy praca bez określonych godzin pracy. Zagrożenia psychospołeczne w tych systemach pracy mogą wynikać z braku lub ograniczenia możliwości pozyskania wsparcia społecznego od współpracowników i przełożonych, wyższych wymagań psychologicznych oraz „pozornej” kontroli nad pracą (*tied autonomy*). W Unii Europejskiej średnio 17% pracowników wykonuje telepracę bądź pracę z wykorzystaniem technologii ICT (od 2 do 40% pracowników w zależności od kraju, sektora, zawodu)⁷⁵. Tradycyjne modele stresu nie uwzględniają wyzwań, jakie stawiają zmiany warunków pracy będące skutkiem nowych form zatrudnienia. W obliczu pojawiających się nowych form pracy nie udzielono do tej pory odpowiedzi dotyczącej ich wpływu na dobrostan pracowników i roli psychospołecznych cech pracy w tej relacji. Uchwycenie tych zmian i analiza ich skutków na poziomie dobrostanu pracowników jest niezbędna dla zachowania zdrowia pracowników i będzie stanowiła istotny wkład w projektowanie warunków pracy w nieodległej przyszłości.

Ważnym problemem podejmowanym w I przedsięwzięciu jest również ocena wpływu warunków akustycznych w środowisku pracy umysłowej na obciążenie psychiczne i związaną z tym efektywność pracy. Negatywny wpływ oddziaływania hałasu na człowieka jest związany nie tylko z jego bezpośrednim oddziaływaniem na narząd słuchu, lecz obejmuje także inne skutki

⁷⁵ Eurofound (2017). *Sixth European Working Conditions Survey – Overview report (2017 update)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

zdrowotne. Większość przeprowadzonych dotychczas badań dotyczyła niekorzystnego wpływu na człowieka hałasu o wysokim poziomie. Badania obejmujące wpływ umiarkowanego poziomu hałasu na człowieka, szczególnie na koncentrację uwagi i efektywność pracy umysłowej, są nieliczne, a ich wyniki rozbieżne ze względu na znaczne różnice w indywidualnej wrażliwości na hałas. Istnieje zatem potrzeba wykorzystania nowoczesnych narzędzi, które dawałyby możliwość określenia oddziaływania warunków akustycznych na możliwości wykonywania pracy umysłowej, w tym m.in. w zakresie przetwarzania wzrokowego i efektywności pracy. Przeprowadzone badania dadzą możliwość określania oddziaływania warunków akustycznych o określonych parametrach (poziom ciśnienia akustycznego i charakterystyka częstotliwościowa) na percepcję wzrokową, efektywność pracy i subiektywnie odczuwane obciążenie psychiczne.

W ramach I przedsięwzięcia opracowana zostanie również charakterystyka fizjologicznego drżenia mięśniowego jako podstawa do rozwoju metody oceny zmęczenia podczas prac wymagających wykonywania czynności manualnych o dużej precyzji. Drżenie fizjologiczne to mimowolne oscylacje części ciała powstające w wyniku interakcji czynników o charakterze motorycznym i nerwowym. Wykazano, że pod wpływem zmęczenia zwiększa się amplituda drżenia i jednocześnie zmniejsza jego częstotliwość. Jednak dotychczas prace te dotyczyły wysiłku fizycznego związanego z uprawianiem sportów, a nie z aktywnością zawodową. Tymczasem zmiany w charakterystyce drżenia mięśniowego będące wynikiem stresu lub zmęczenia mogą mieć negatywny wpływ na koordynację ruchów i powodować trudności w utrzymaniu wymaganego poziomu precyzji wykonywanych czynności, co może prowadzić do popełniania błędów oraz wypadków.

Kolejnym ważnym obszarem podejmowanym w pracach badawczych w ramach I przedsięwzięcia jest aktualizacja danych antropometrycznych, biomechanicznych oraz sensorycznych polskiego społeczeństwa na potrzeby projektowania środowiska pracy i życia, a w tym szczególnie stanowisk pracy oraz środków ochrony indywidualnej. Opracowanie bazy danych charakteryzujących populację polską jest obecnie niezbędne, gdyż dostępne dane są całkowicie nieaktualne, a ponadto niepełne i rozproszone w różnych źródłach oraz pozyskane wg różnej metodyki pomiarowej. Będzie to baza interaktywna, kompatybilna z narzędziami stosowanymi przez projektantów obiektów, pomieszczeń i stanowisk pracy oraz łatwa do wykorzystania w praktyce. W rezultacie możliwe będzie lepsze dostosowanie stanowisk i wymagań pracy do możliwości fizycznych pracownika, co wpłynie na mniejsze obciążenie i zapobiegnie dolegliwościom mięśniowo-szkieletowym wśród pracowników. W bazie tej uwzględnione zostaną także dane związane ze stosowaniem środków ochrony indywidualnej (m.in. wybrane parametry pola widzenia oraz naddatki wymiarowe). W rezultacie kształtowanie środowiska pracy i życia będzie mogło być realizowane w oparciu o podejście bardziej zindywidualizowane.

Tematyka badań naukowych i prac rozwojowych w I przedsięwzięciu to:

- opracowanie programu ćwiczeń w zespołach przeciążeniowych układu mięśniowo-szkieletowego pracowników z wykorzystaniem technik VR,
- psychospołeczne warunki pracy a zaburzenia depresyjne wśród pracujących Polaków,
- wypalenie zawodowe i depresja u przedstawicieli zawodów związanych z ekspozycją na wysoki poziom stresu zawodowego: uwarunkowania, rozpowszechnienie, wzajemne zależności i mechanizmy wpływu na wybrane wskaźniki zdrowia, funkcjonowania psychospołecznego i efektywności zawodowej,
- neurofizjologiczne korelaty różnic indywidualnych w procesie starzenia pamięci roboczej: analiza i porównanie elektrofizjologicznych procedur eksperymentalnych,
- opracowanie narzędzi do oceny sprawności umysłowej Polaków w wieku produkcyjnym.
- Praca 4.0 – nowe formy pracy a dobrostan pracowników,
- ocena wpływu warunków akustycznych w środowisku pracy umysłowej na percepcję wzrokową i obciążenie psychiczne,
- badanie charakterystyki drżenia fizjologicznego jako efektu zmęczenia związanego z wykonywaniem czynności manualnych wymagających precyzji,
- Portret Polaka PL 2030 – Atlas danych antropometrycznych, biomechanicznych i sensorycznych,
- opracowanie danych do nowego atlasu miar człowieka, związanych ze stosowaniem środków ochrony indywidualnej, z uwzględnieniem wybranych parametrów widzenia.

Przewidywane wyniki i ich wykorzystanie

Wyniki badań przeprowadzonych w ramach przedsięwzięcia I, ujmującego problematykę uwzględniającą współczesne wyzwania w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa, dobrostanu i zdrowia w miejscu pracy, będą miały istotny wkład w postęp naukowy, a także technologiczny.

W wyniku realizacji projektów przedsięwzięcia opracowane zostaną m.in.:

- program komputerowy monitorujący samodzielne wykonywanie ćwiczeń fizycznych z wykorzystaniem technik VR przez pracowników uskarżających się na objawy najczęściej występujących zespołów przeciążeniowych układu mięśniowo-szkieletowego,
- program kompleksowej interwencji na poziomie organizacji oraz pracownika, służącej przeciwdziałaniu zaburzeniom depresyjnym w miejscu pracy,
- program profilaktyki i przeciwdziałania wypaleniu zawodowemu i depresji,
- zalecenia dotyczące profilaktyki zaburzeń funkcji poznawczych w procesie starzenia,
- narzędzia do oceny sprawności umysłowej Polaków w wieku produkcyjnym,

- zalecenia dla pracodawców i pracowników dotyczące organizacji pracy oraz metod radzenia sobie z wymaganiami w nowych formach pracy,
- wytyczne dotyczące organizacji pracy umysłowej pod kątem zapewnienia optymalnych warunków akustycznych,
- zalecenia i przykłady dobrych praktyk umożliwiającym ograniczenie ryzyka wypadków oraz popełnienia błędów u osób wykonujących prace manualne wymagające precyzji,
- atlas danych antropometrycznych, biomechanicznych i sensorycznych (Portret Polaka 2030),
- wytyczne do projektowania środków ochrony indywidualnej z uwzględnieniem aktualnych danych z zakresu antropometrii i ergonomii,
- publikacje w recenzowanych czasopismach naukowych,
- referaty na konferencjach krajowych i międzynarodowych,
- warsztaty, szkolenia, seminaria specjalistyczne.

Opracowane produkty będą upowszechniane wśród pracodawców, specjalistów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz pracowników, co umożliwi bardziej efektywne wypełnianie obowiązków wynikających z przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a także przeciwdziałanie narażeniu pracowników na czynniki uciążliwe w środowisku pracy. Zastosowanie nowych środków przekazu (aplikacje mobilne i programy komputerowe) umożliwi lepsze dotarcie do odbiorców. Dzięki temu opracowane produkty będą realnym wsparciem dla pracodawców i specjalistów bhp w kompleksowej interwencji na poziomie organizacji, a pracownikom, szczególnie osobom zagrożonym wykluczeniem zawodowym, pomogą w radzeniu sobie z wymaganiami pracy.

W związku ze zmieniającą się charakterystyką pracy i zmieniającymi się wymaganiami względem pracowników ważną rolę odgrywa u pracujących ich umiejętność radzenia sobie z wymaganiami psychicznymi i umysłowymi. Opracowane w przedsięwzięciu narzędzia pomogą ocenić wymagania, jakie wiążą się z nowymi formami pracy, oraz wskażą metody efektywnego radzenia sobie z nimi. Natomiast opracowane w przedsięwzięciu programy kompleksowej interwencji służącej przeciwdziałaniu zaburzeniom depresyjnym pracowników ułatwią kształtowanie odpowiednich psychospołecznych warunków pracy w przedsiębiorstwach i profilaktykę wypalenia zawodowego, a także poprawę dobrostanu pracowników.

Zanik prac wykonywanych rutynowo na rzecz zadań nieustrukturyzowanych i szybko zmiennych w czasie wymaga zindywidualizowanego podejścia także do profilaktyki obciążenia fizycznego. Zastosowanie technik rzeczywistości wirtualnej (VR) w programie ćwiczeń fizycznych dla pracowników spowoduje, że spersonalizowany program będzie lepiej akceptowany przez pracowników i bardziej efektywny w zmniejszaniu dolegliwości związanych z zespołami przeciążeniowymi układu mięśniowo-szkieletowego.

Zindywidualizowane podejście w kształtowaniu warunków pracy jest szczególnie istotne dla pracowników starszych. Opracowane w ramach przedsięwzięcia narzędzia do pomiaru funkcji poznawczych i zalecenia dotyczące profilaktyki zaburzeń tych funkcji w procesie starzenia ułatwią pracodawcom uwzględnianie w organizacji pracy zmian sprawności psychospołecznych pracowników. Daje to szansę na stworzenie bezpieczniejszych warunków pracy i będzie przekładać się nie tylko na większą aktywność zawodową osób starszych, ale też na satysfakcję wszystkich zainteresowanych stron, zarówno pracodawców, jak też pracowników oraz ich rodzin.

Opracowanie w ramach przedsięwzięcia bazy danych antropometrycznych, biomechanicznych i sensorycznych oraz szerokie jej udostępnienie w serwisach internetowych i aplikacjach mobilnych umożliwi aktualizację danych wykorzystanych przez projektantów do projektowania m.in. stanowisk pracy, narzędzi pracy, odzieży czy środków ochrony indywidualnej. Wpisuje się ono także się w europejską kampanię informacyjną EU-OSHA zaplanowaną na lata 2020-2021 dotyczącą profilaktyki problemów mięśniowo-szkieletowych poprzez zapewnienie ergonomicznych warunków pracy.

Przedsięwzięcie II

NOWE I NARASTAJĄCE CZYNNIKI RYZYKA ZWIĄZANE Z NOWYMI TECHNOLOGIAMI I PROCESAMI PRACY

Cel i zakres przedsięwzięcia

Podstawowym celem naukowym przedsięwzięcia II jest poszerzenie wiedzy dotyczącej narażenia na nowe i o rosnącym znaczeniu czynniki ryzyka zawodowego, których występowanie w środowisku pracy jest związane z wprowadzaniem nowych technologii i procesów pracy w polskich przedsiębiorstwach. Natomiast nadrzędnym celem użytecznym jest poprawa warunków pracy osób narażonych na te czynniki.

Zakres zaplanowanych do podjęcia projektów obejmuje:

- poszerzenie wykazu najwyższych dopuszczalnych stężeń szkodliwych substancji chemicznych,
- doskonalenie metod i narzędzi do oceny narażenia zawodowego na szkodliwe czynniki chemiczne i biologiczne oraz fizyczne (hałas, drgania mechaniczne, pola elektromagnetyczne, ładunek elektrostatyczny),
- prawidłowe zarządzanie ryzykiem zawodowym stwarzanym przez czynniki chemiczne, biologiczne i fizyczne, ze szczególnym uwzględnieniem nowych technologii.

Charakterystyka przedsięwzięcia

Pomimo znaczącego postępu w obszarze zarządzania czynnikami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi w środowisku pracy, który nastąpił w ostatnich latach w państwach UE, nadal wiele problemów w tej kwestii pozostaje nierozwiązanych. Wynika to między innymi z wprowadzania w różnych dziedzinach gospodarki nowych technologii niosących nierozpoznane dotychczas zagrożenia w środowisku pracy, które negatywnie wpływają na zdrowie i życie pracowników oraz na środowisko naturalne. Szacuje się, że ok. 150 tys. pracowników w państwach UE umiera rocznie w wyniku oddziaływania czynników niebezpiecznych i szkodliwych, w tym przyczyną ok. 50% z nich są substancje chemiczne i ich mieszaniny.

Badaniem warunków pracy w Polsce Główny Urząd Statystyczny objął w 2017 r. ponad 5,9 mln osób zatrudnionych w 82,4 tys. zakładów pracy. W 2017 r. liczba osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia czynnikami niebezpiecznymi, szkodliwymi i uciążliwymi wyniosła 458,0 tys. Stanowi to ok. 7,8% ogółu zatrudnionych w przedsiębiorstwach liczących powyżej 9 osób. Największe zagrożenie określone w tzw. osobozagrożeniach stanowiły, podobnie jak w latach ubiegłych, hałas – 187,5 tys. i pyły przemysłowe – 53,4 tys.

Rzeczywisty zakres narażenia jest jednak znacznie większy, gdyż w danych GUS nie uwzględnia się mikroprzedsiębiorstw, które stanowią ok. 95% wszystkich przedsiębiorstw. Poza tym dane GUS dotyczą w zasadzie tylko narażenia pracowników na te czynniki środowiska pracy, które w krajowych przepisach mają ustalone kryteria oceny narażenia zawodowego, tj. wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń. Jednocześnie pomimo ustalonych limitów narażenia, przykładowo na pola elektromagnetyczne, nadal brak jest miarodajnych danych na temat skali tego narażenia. Dane raportowane do GUS (4,8 tys. osobozagrożeń) istotnie odbiegają od szacunków inspekcji sanitarnej i ekspertów, wg których narażenie na pole elektromagnetyczne dotyczy w środowisku pracy kilkuset tysięcy osób.

Dane GUS nie obejmują także nowych czynników ryzyka, stanowiących zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach związanych z nowo wprowadzanymi technologiami, np. nanotechnologiami, a także wielu tysięcy substancji chemicznych, w tym rakotwórczych, mutagennych, działających szkodliwie na rozrodczość czy endokrynnie aktywnych, dla których nie ustalono dopuszczalnych poziomów narażenia. Dotyczy to także czynników biologicznych, które stwarzają poważne i nierozpoznane w pełni zagrożenie dla zdrowia pracowników w co najmniej 150 grupach zawodowych. W Polsce liczbę pracowników narażonych na czynniki biologiczne szacuje się na kilkaset tysięcy.

Należy podkreślić, że zagrożenie dla zdrowia, a często i życia pracowników powodowane czynnikami chemicznymi, fizycznymi czy biologicznymi występuje nie tylko w obecnie stosowanych technologiach, lecz także jest nieuniknione we wdrażanych nowoczesnych rozwiązaniach w ramach czwartej rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0).

Niepełna wiedza na temat zagrożeń związanych z nowymi czynnikami ryzyka (lub występowaniem ich w nowych kontekstach środowiska pracy wynikających z rozwoju technologii) jest przyczyną ograniczenia prowadzenia działań prewencyjnych w przedsiębiorstwach przez pracodawców i specjalistów zarządzających bezpieczeństwem i higieną pracy.

Podejmowanie intensywnych badań naukowych zmierzających zarówno do identyfikowania i oceny narażenia na nowe czynniki stwarzające ryzyko zawodowe, jak również do poznania ich szkodliwego działania na organizm człowieka i środowisko naturalne jest konieczne z uwagi na dynamiczny rozwój nowych technologii, m. in. nanotechnologii oraz gwałtownie rozwijających się zastosowań bezprzewodowego przesyłania informacji (m.in. w przemysłowych systemach tzw. Internetu Rzeczy czy sieci komunikacyjnych 4G i 5G), rozwijającego się wykorzystania energii elektromagnetycznej w medycynie (m.in. w aplikacjach diatermii chirurgicznych). Pomimo systematycznie prowadzonych badań przez zespoły naukowców na całym świecie projektowane nanomateriały ciągle należą do tych rodzajów niebezpiecznych czynników chemicznych, które stanowią nie w pełni rozpoznane zagrożenie dla zdrowia pracowników i środowiska. Nanomateriały są coraz powszechniej stosowane w wielu działach krajowej gospodarki, m. in. w sekcji przetwórstwa przemysłowego do produkcji tworzyw sztucznych, leków, kosmetyków, farb i lakierów, materiałów budowlanych, tkanin oraz w przemyśle spożywczym, maszynowym i rolnictwie, a także w bioinżynierii i biogenetyce. W przedsiębiorstwach wdrażających nowe rozwiązania technologiczne pracodawcy, często z braku odpowiedniej wiedzy nie uwzględniają związanych z nimi czynników szkodliwych (lub uwzględniają je niemiernie) w rozpoznaniu oraz ocenie zagrożeń i ryzyka zawodowego, a także w programach działań prewencyjnych.

Konieczne jest zatem doskonalenie istniejących i opracowywanie nowych metod, kryteriów i narzędzi do identyfikowania oraz oceny i ograniczania narażenia na czynniki chemiczne, biologiczne i fizyczne, związanego przede wszystkim z nowymi technologiami wprowadzanymi przez krajowe przedsiębiorstwa, dzięki którym w najbliższym dziesięcioleciu będą powstawały nowe stanowiska pracy.

Realizacja planowanych do podjęcia w ramach przedsięwzięcia II projektów badawczych i rozwojowych przyczyni się do wyeliminowania lub ograniczenia zagrożeń związanych z nowymi czynnikami ryzyka zawodowego, co w efekcie wpłynie na poprawę bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia pracowników w krajowych przedsiębiorstwach.

W zakresie poszerzania wykazu najwyższych dopuszczalnych stężeń szkodliwych substancji chemicznych (NDS) zostaną podjęte prace badawcze w celu opracowania dokumentacji dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego na substancje chemiczne wraz z propozycjami nowych lub zweryfikowanych wartości NDS. Systematyczne poszerzanie i weryfikacja wykazu najwyższych dopuszczalnych stężeń szkodliwych substancji chemicznych należą do istotnych działań podejmowanych w ramach dostosowywania polskiego systemu

ustawodawstwa w zakresie ochrony pracy do przepisów i praktyki obowiązujących w państwach Unii Europejskiej. Działania te istotnie wpływają również na stan wiedzy o niezwykle dynamicznie rozwijającym się rynku nowych produktów chemicznych. Jedną z przyczyn niekompletności danych na temat zagrożeń zawodowych wynikających z występowania szkodliwych substancji chemicznych jest brak ustalonych kryteriów i metod oceny narażenia zawodowego dla wielu substancji chemicznych, co dotyczy zarówno Polski, jak i innych państw Unii Europejskiej. Szczególnie ważne będą więc prace dotyczące implementacji do polskiego wykazu NDS wartości wiążących dopuszczalnych limitów narażenia zawodowego (BOELVs) dla substancji rakotwórczych i/lub mutagennych, ustalonych Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/2398 z dnia 12 grudnia 2017 r. zmieniającą dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy, a także wartości BOELVs, które będą ustalone kolejnymi zmianami dyrektywy 2004/37/WE.

Monitorowanie stężeń substancji szkodliwych w środowisku pracy, dla których zostaną ustalone nowe wartości NDS, będzie możliwe dzięki opracowywaniu selektywnych, zwalidowanych metod ich oznaczania z wykorzystaniem nowoczesnych technik analitycznych. Metody te stanowią podstawę opracowania w trybie konsultacji Polskich Norm z zakresu ochrony czystości powietrza na stanowiskach pracy, udostępnianych organom kontroli i nadzoru warunków pracy oraz laboratoriom przedsiębiorstw. Również wyniki projektu badawczego dotyczącego detekcji aerozoli nanoobjektów przyczynią się do wprowadzania nowych narzędzi do monitoringu zanieczyszczeń powietrza stwarzających zagrożenie dla zdrowia i środowiska przez te czynniki. Opracowana metoda oraz zastosowanie jonizacyjnego detektora, w którym wykorzystano technologie stosowane w czujnikach dymu ze źródłem radioaktywnym do pomiaru stężenia nanoobjektów, będzie innowacyjnym rozwiązaniem technicznym umożliwiającym powszechniejsze pomiary tych czynników w celu oceny narażenia zawodowego i środowiskowego.

Istotne znaczenie dla ograniczenia ryzyka zawodowego w nowo wprowadzanych technologiach będą miały badania dotyczące działania nanostrukturalnych cząstek stałych na funkcjonowanie organizmu, prowadzone metodami in vitro na komórkach wykazujących zdolność produkcji hormonów steroidowych, takich jak: komórki kory nadnerczy, ludzkiego jajnika oraz jąder. Dostarczą one naukowych danych na temat interferencji z układem hormonalnym człowieka wybranych nanomateriałów stosowanych w przemyśle chemicznym i przetwórstwie przemysłowym (ceramika, tribologia, tworzywa sztuczne). Dane te będą wykorzystywane do kształtowania bezpiecznych warunków pracy podczas przetwórstwa nanomateriałów niebezpiecznych dla zdrowia pracowników. Również badania metodami in vitro dotyczące działania łącznego substancji szkodliwie działających na rozrodczość/zaburzających gospodarkę hormonalną ze składnikami współwystępującymi z nimi podczas produkcji kosmetyków lub

chemii przemysłowej powinny umożliwić modyfikację procesów technologicznych, w celu zastąpienia substancji wchodzących między sobą w niebezpieczne dla człowieka interakcje.

Również ważne znaczenie poznawcze w obszarze oceny i ograniczania ryzyka zawodowego związanego z nowymi technologiami będą miały badania dotyczące rozpoznania i analizy nowych zagrożeń chemicznych i pyłowych wynikających z wykorzystywania technik druku przestrzennego z zastosowaniem drukarek 3D. Drukowanie to jest atrakcyjną technologią, która staje się w krajowych przedsiębiorstwach coraz popularniejsza i jest stosowana do szybkiego prototypowania lub produkcji na małą skalę w przemyśle lotniczym i kosmonautycznym, obronnym oraz w ochronie zdrowia (np. w medycynie regeneracyjnej).

Istotne znaczenie dla ograniczenia szkodliwego oddziaływania spalin emitowanych przez silniki turbinowe statków powietrznych na zdrowie pracowników lotnisk i mieszkańców ich okolic będzie miało opracowanie metodyki obliczeniowej rzeczywistych zanieczyszczeń powietrza (tlenkiem węgla, tlenkami azotu i węglowodorami oraz cząstkami stałymi PM10 i PM2,5) generowanych przez eksploatowane statki powietrzne.

Natomiast opracowanie metod do oceny zagrożeń węglem elementarnym – reprezentatywnym rakotwórczym składnikiem spalin emitowanych przez silniki wysokoprężne w środowisku pracy – umożliwi wykonywanie pomiarów w celu oceny narażenia zawodowego i podejmowanie odpowiednich działań profilaktycznych, przede wszystkim na stanowiskach pracy w podziemnych wyrobiskach górniczych i podczas drążenia tuneli.

Niezbędne jest kontynuowanie problematyki badawczej dotyczącej oceny parametrów pożarowych i wybuchowych przez identyfikację jakościową oraz metodykę ilościową pomiarów stężeń toksycznych produktów spalania, której to wyniki uzupełnią lukę w obszarze zapobiegania poważnym awariom przemysłowym.

Kolejnym ważnym celem badań umożliwiających prawidłowe zarządzanie ryzykiem zawodowym jest wprowadzenie nowych, dotychczas niestosowanych metod identyfikacji źródeł i dróg rozprzestrzeniania się w środowisku pracy szkodliwych czynników biologicznych oraz oceny narażenia zawodowego na ich działanie. Stosowanie tych metod umożliwi pełniejsze scharakteryzowanie zagrożeń biologicznych w środowisku pracy i zaproponowanie odpowiednich rozwiązań służących do poprawy warunków pracy. Mało rozpoznany problem oceny zagrożeń enteropatogenami pochodzenia bakteryjnego i wirusowego w ściekach i na terenie oczyszczalni ścieków zostanie rozwiązany dzięki opracowaniu metody identyfikacji niebezpiecznych dla zdrowia enteropatogenów. Natomiast zastosowanie techniki łańcuchowej reakcji polimerazy z ewentualną transkrypcją do ilościowej ich oceny umożliwi ocenę ryzyka zawodowego, a także udoskonalenie skuteczności oczyszczania ścieków.

Również badania toksykologiczne in vitro odpowiedzi prozapalnej pyłów pochodzenia organicznego zawierających różnego rodzaju bakterie i grzyby oraz wybranych mediatorów

zapalenia, umożliwią jednoznaczną ocenę najważniejszych immunoreaktywnych związków pochodzenia mikrobiologicznego. Innowacyjnym podejściem w tych badaniach będzie zastosowanie technik pomiarowych opartych na mikroskopii holotomograficznej, dzięki której rejestrowane jest obrazowanie zmian zachodzących w komórkach w czasie rzeczywistym. Wyniki tych badań umożliwią sformułowanie zaleceń do oceny i ograniczania ryzyka zawodowego licznej populacji pracowników, a także będą miały znaczenie w określeniu potencjalnych odległych następstw narażenia na pył organiczny powszechnie występujący w środowisku pracy.

Istotne znaczenie dla ograniczania ryzyka zawodowego będą miały również zaplanowane badania ukierunkowane na scharakteryzowanie zagrożeń mikrobiologicznych związanych z produkcją wyrobów z mięsa, na podstawie analizy pokrewieństwa szczepów bakterii izolowanych z próbek środowiskowych oraz wymazów z ciała pracowników. Pozwolą one ocenić występujące w tym środowisku pracy zagrożenia mikrobiologiczne i ich wpływ na zdrowie pracowników, a także umożliwią sformułowanie zaleceń do oceny i ograniczenia ryzyka zawodowego w tej grupie zawodowej. Obecnie, z uwagi na brak pełnych danych dotyczących zagrożenia czynnikami biologicznymi w zakładach przetwórstwa mięsnego, ryzyko zawodowe związane z narażeniem na te szkodliwe czynniki w tym sektorze gospodarki jest niedoszacowane.

W zakresie doskonalenia metod oceny narażenia na czynniki fizyczne istotne jest podjęcie badań w celu opracowania nowej metody oceny narażenia na hałas na stanowiskach pracy, na których źródło hałasu znajduje się blisko narządu słuchu pracownika. W metodzie tej zostanie wykorzystana technika z zastosowaniem mikrofonu umieszczonego w uchu, umożliwiającą wyznaczenie maksymalnego poziomu dźwięku A i szczytowego poziomu dźwięku C.

Kolejnym ważnym zadaniem w tym obszarze, mającym znaczenie poznawcze i praktyczne, będą prace badawcze nad opracowaniem metodyki do diagnozowania problemów rozprzestrzeniania się hałasu z wykorzystaniem urządzeń do obrazowania akustycznego. Wprowadzenie tej metody do praktyki będzie skutecznie wspierać przedsiębiorstwa w ograniczeniu zagrożeń hałasem.

Również wsparcie dla przedsiębiorstw będą stanowić rozwiązania wibroakustyczne oparte na ultradźwiękowych przetwornikach haptycznych, które stwarzają nowe możliwości w zakresie przekazywania informacji istotnych dla interakcji człowiek – maszyna. Duże znaczenie będzie to miało w pracy zawodowej osób niepełnosprawnych, w szczególności niewidomych lub osób, których możliwość korzystania z tradycyjnych manipulatorów czy urządzeń sterowniczych są obecnie ograniczone.

Natomiast zastosowanie łączonych metod badawczych w diagnostyce wczesnej fazy postaci naczyniowo-nerwowej zespołu wibracyjnego u osób pracujących w narażeniu na wibrację miejscową umożliwi wykrywanie mało charakterystycznych, wczesnych zmian chorobowych oraz podejmowanie profilaktyki zapobiegającej dalszemu rozwojowi zespołu wibracyjnego.

Kolejne istotne znaczenie dla prawidłowego zarządzania ryzykiem zawodowym będą miały badania obejmujące rozpoznanie i ocenę zagrożeń związanych z oddziaływaniem na pracowników pola i promieniowania elektromagnetycznego emitowanego ze źródeł użytkowanych bezpośrednio przy organizmie człowieka, takich jak: aplikacje bezprzewodowe sieci 4G i 5G, Internet Rzeczy czy diatermie chirurgiczne. Ze względu na dynamiczny rozwój tych technologii brak jest praktycznej wiedzy na temat elektromagnetycznych zagrożeń w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zarówno w odniesieniu do rozpoznania istotnych ich źródeł, jak i skutecznej profilaktyki. Szczególne znaczenie w tym kontekście będą miały badania wykorzystujące nowoczesne techniki badawcze, obejmujące m.in. modele wirtualne pracowników oraz modelowanie numeryczne, umożliwiające badania skutków biofizycznych występujących w organizmie pracowników narażonych na pola elektromagnetyczne. Równie ważne poznawczo będą badania wspomnianych zagrożeń z wykorzystaniem technik ekspozymetrycznych, umożliwiających obiektywną ocenę charakterystyk narażenia podczas zmiennych warunków pracy, zarówno w kontekście dziennej aktywności w miejscu pracy, jak i wpływu ekspozycji wieloletniej. Wyniki wspomnianych badań nowych rodzajów ekspozycji na pola elektromagnetyczne, jakie wprowadzą do środowiska pracy urządzenia 4G, 5G i Internet Rzeczy, czy nowe aplikacje diatermii chirurgicznych, przyczynią się zarówno do bardziej miarodajnego rozpoznania elektromagnetycznych zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia pracowników, jak również możliwości ich ograniczania.

Duży wkład w poszerzenie wiedzy, jak również doskonalenie metod oceny zagrożenia porażeniowego oraz pożarowego i wybuchowego będą miały badania zdolności materiałów nieprzewodzących do akumulacji ładunku elektrostatycznego w zależności od czynników zewnętrznych tj., temperatury, wilgotności i ciśnienia. Wyniki tych badań będą miały kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa w środowisku pracy, w sytuacjach akumulacji ładunku elektrostatycznego w objętości materiału nieprzewodzącego i jego uwolnienia, które może być przyczyną porażenia pracownika czy też zapłonu mieszaniny palnej lub wybuchowej.

Ważnym narzędziem do oceny i ograniczania zagrożeń związanych z problemami ochrony danych w komputerowych systemach sterowania maszynami będzie opracowana metoda analizy ryzyka związanego z nieuprawnioną ingerencją (cyberatakami). Metoda ta usprawni proces projektowania zabezpieczeń odpowiednich do poziomu ryzyka. Maszyny wyposażone w systemy sterowania odpowiednio zabezpieczone będą bardziej konkurencyjne w stosunku do maszyn pozbawionych tych zabezpieczeń.

Tematyka badań naukowych i prac rozwojowych w tym przedsięwzięciu to:

- opracowanie dokumentacji dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego dla 30 czynników chemicznych szkodliwych dla zdrowia w tym rakotwórczych,

- opracowanie metod oznaczania 12 szkodliwych substancji chemicznych w powietrzu na stanowiskach pracy do oceny narażenia zawodowego,
- nowoczesne metody jednoczesnego oznaczania substancji chemicznych do oceny narażenia pracowników w wybranych procesach technologicznych,
- opracowanie metody detekcji aerozoli nanoobjektów na stanowiskach pracy z wykorzystaniem czujników jonizacyjnych,
- ocena in vitro aktywności biologicznej wybranych nanostrukturalnych cząstek stałych jako potencjalnych czynników zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego,
- ocena działania łącznego w warunkach in vitro wybranych składników produktów przemysłu chemicznego i kosmetycznego działających szkodliwie na rozrodczość, w tym zaburzających gospodarkę hormonalną organizmu,
- analiza zagrożeń związanych z emisją substancji chemicznych podczas drukowania przestrzennego 3D,
- badania wpływu spalin emitowanych przez silniki turbinowe statków powietrznych na poziom zanieczyszczeń w obrębie i okolicy lotnisk obecnych i nowo projektowanych,
- rozpoznanie zagrożeń węglem elementarnym w zakładach stosujących maszyny i urządzenia z silnikami wysokoprężnymi,
- określenie substancji niebezpiecznych emitowanych podczas rozkładu termicznego i spalania chemoutwardzalnych tworzyw sztucznych stosowanych w budownictwie i transporcie,
- rozpoznanie zagrożenia związanego z możliwością wystąpienia pożaru i wybuchu pyłu drewna powstającego w trakcie jego przetwarzania,
- ocena właściwości prozapalnych pyłów organicznych różnego pochodzenia na podstawie badania in vitro ludzkich komórek płuc,
- opracowanie metodyki badań i oceny zagrożenia enteropatogenami występującymi w oczyszczalniach ścieków oraz w powierzchniowych wodach oczyszczonych,
- badanie narażenia pracowników sektora przetwórstwa mięsnego na szkodliwe drobnoustroje bakteryjne ze szczególnym uwzględnieniem szczepów posiadających zdolność formowania biofilmu,
- techniki obrazowania akustycznego w zwalczaniu zagrożeń akustycznych,
- opracowanie metody oceny narażenia na hałas z zastosowaniem techniki mikrofonu umieszczonego w uchu pracownika,

- rozwój i badania właściwości ultradźwiękowej technologii haptycznej ze szczególnym uwzględnieniem możliwości jej zastosowania na potrzeby osób z niepełnosprawnościami,
- ocena przydatności łączonych metod badawczych we wczesnej diagnostyce postaci naczyniowo-nerwowej zespołu wibracyjnego wśród osób zatrudnionych w narażeniu na wibrację miejscową,
- badania środowiskowe i modelowanie numeryczne zagrożeń dotyczących osób użytkujących nasobne urządzenia działające w technologii Internetu Rzeczy,
- ocena ekspozycji osób na promieniowanie elektromagnetyczne związane z użytkowaniem sieci 4G i 5G w budynkach użyteczności publicznej,
- modelowanie narażenia na pole elektromagnetyczne podczas zróżnicowanego użytkowania diatermii chirurgicznych,
- badania ładunku elektrostatycznego akumulowanego w objętości materiału nieprzewodzącego,
- opracowanie metody analizy ryzyka prowadzonej przez projektantów maszyn z uwzględnieniem aspektów cyberbezpieczeństwa.

Przewidywane wyniki i ich wykorzystanie

W wyniku realizacji badań zaplanowanych w przedsięwzięciu II zostaną opracowane m.in. następujące produkty:

- dokumentacje dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego dla ok. 30 nowych substancji chemicznych wraz z propozycjami wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS), w tym dla substancji rakotwórczych i mutagennych,
- metody oznaczania 12 szkodliwych substancji chemicznych w powietrzu do oceny narażenia zawodowego, z uwzględnieniem substancji o działaniu rakotwórczym i mutagennym,
- metoda oznaczania węgla elementarnego do oceny narażenia zawodowego na spaliny silników wysokoprężnych,
- prototyp jonizacyjnego detektora aerozoli nanoobjektów,
- wytyczne do zmniejszania zagrożeń pożarowo-wybuchowych stwarzanych przez chemoutwardzalne tworzywa sztuczne,
- rekomendacje do wyznaczania stref zagrożenia wybuchem różnych rodzajów pyłów drewna,

- zalecenia profilaktyczne dotyczące ograniczenia narażenia zawodowego na substancje chemiczne i cząstki drobne emitowane w procesie druku 3D,
- zalecenia dotyczące możliwości stosowania ultradźwiękowych przetworników haptycznych i unikania związanych z nimi zagrożeń akustycznych,
- metoda oceny narażenia na hałas techniką z zastosowaniem mikrofonu umieszczonego w uchu pracownika,
- wytyczne dotyczące uwzględniania w ocenie ryzyka nieuprawnionej ingerencji w systemy sterowania maszynami,
- procedura oceny zagrożeń elektromagnetycznych podczas użytkowania diatermii chirurgicznych,
- poradniki na temat zagrożeń elektromagnetycznych i ich ograniczania, w związku z użytkowaniem sieci 4G i 5G, urządzeń Internetu Rzeczy i diatermii chirurgicznych,
- materiały informacyjne nt. ograniczania ekspozycji na promieniowanie elektromagnetyczne sieci 4G i 5G,
- poradnik dotyczący zagrożeń związanych z akumulacją ładunku elektrostatycznego w objętości materiału dielektryka,
- wytyczne dotyczące uwzględniania nieuprawnionej ingerencji w systemy sterowania maszynami w ocenie ryzyka.

Opracowane metody badań czynników chemicznych i biologicznych oraz hałasu i pól elektromagnetycznych umożliwią akredytowanym laboratoriom środowiskowym wykonywanie badań i pomiarów na stanowiskach pracy, których wyniki będą stanowiły dla pracodawców podstawę do podejmowania odpowiednich działań w celu ograniczenia narażenia zawodowego, a w konsekwencji przyczynią się do poprawy warunków pracy i zmniejszenia strat społeczno-ekonomicznych.

Poszerzony wykaz wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy będzie wsparciem dla pracodawców w realizacji obowiązków związanych z zarządzaniem ryzykiem zawodowym stwarzanym przez niebezpieczne substancje chemiczne. Ułatwi również dostosowywanie warunków pracy w Polsce do standardów UE.

Wdrożenie do praktyki wytycznych i zaleceń do profilaktyki oraz wykorzystanie materiałów szkoleniowych i informacyjnych będących rezultatem przedsięwzięcia II powinny przyczynić się do wzrostu świadomości pracodawców, pracowników, a także ogółu społeczeństwa w zakresie narażenia na nowe czynniki ryzyka występujące w różnych procesach technologicznych, przede wszystkim w nowo wprowadzanych, takich jak: nowe technologie druku 3D czy nano- i

biotechnologie oraz telekomunikacyjne sieci 4G i 5G, systemy Internetu Rzeczy i elektromagnetyczne aplikacje medyczne.

Zastosowanie w praktyce produktów uzyskanych w wyniku realizacji projektów przedsięwzięcia II przyczyni się do zmniejszenia środowiskowych zagrożeń w miejscu pracy dla około 250 tys. (w ciągu 5 lat od ich zakończenia) pracowników narażonych na szkodliwe czynniki środowiska pracy, w tym wynikające z nowo wprowadzanych technologii, przede wszystkim w przedsiębiorstwach przemysłu chemicznego, spożywczego, drzewnego, kosmetycznego, w placówkach medycznych oraz w rolnictwie i oczyszczalniach ścieków. Wpłynie to na zmniejszenie liczby chorób zawodowych i wydłużenie okresu pracy w dobrym zdrowiu.

Przedsięwzięcie III

INŻYNIERIA MATERIAŁOWA I ZAAWANSOWANE TECHNOLOGIE NA RZECZ BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

Cel i zakres przedsięwzięcia

Celem projektów podejmowanych w przedsięwzięciu III są działania na rzecz rozwoju zaawansowanych technicznie metod ograniczania ryzyka zawodowego oraz doskonalenia funkcji ochronnych i użytkowych wyrobów z wykorzystaniem najnowszych osiągnięć w dziedzinie inżynierii materiałowej. Zakres tematyczny projektów jest ukierunkowany na nowe materiały i środki ochrony zbiorowej oraz środki ochrony indywidualnej.

Charakterystyka przedsięwzięcia

Prace badawcze związane z zastosowaniem innowacyjnych technologii do ograniczania zagrożeń wibroakustycznych będą ukierunkowane na wykorzystanie metamateriałów, w tym kryształów fononicznych do redukcji hałasu. Metamateriały akustyczne ze względu na ich specyficzną strukturę i wykorzystanie zjawiska zaburzenia przez nie propagacji fali akustycznej umożliwiają uzyskanie skuteczniejszej redukcji hałasu niż to wynika z właściwości fizycznych zastosowanych materiałów. Badania będą obejmować zaawansowane matematycznie analizy numeryczne (m.in. metoda elementów skończonych) w celu ustalenia optymalnych struktur do określonych zastosowań przemysłowych. Opracowane struktury metamateriałów będą w szczególności zastosowane do redukcji składowych tonalnych hałasu, które dotychczas trudno było wyeliminować tradycyjnymi rozwiązaniami technicznymi.

Podjęte będą również prace badawcze nad zastosowaniem innowacyjnych struktur 3D do konstrukcji ustrojów antywibracyjnych, w których w kontrolowany sposób będzie można zmieniać właściwości mechaniczne. Umożliwi to uzyskanie założonych parametrów tłumienia określonych

drgań mechanicznych. Badania będą obejmowały modelowanie numeryczne struktur, przeprowadzenie symulacji metodą elementów skończonych oraz uzyskanie charakterystyk częstotliwościowych przy pobudzeniu określonym sygnałem drganiowym. Urządzenia te będą mogły być zastosowane zarówno do redukcji drgań maszyn i urządzeń, jak i mogą być elementami środków ochrony indywidualnej przed drganiami.

Ponadto podjęte będą badania odnośnie zastosowania innowacyjnych technologii do opracowania rękawicy antywibracyjnej z inteligentnym układem termicznym. Badania te będą ukierunkowane na określenie liczby elementów układu termicznego, zaprojektowanie sposobu jego zasilania oraz określenie położenia układu termicznego w rękawicy, w celu zapewnienia największej jej skuteczności, przy jednoczesnym ograniczeniu masy. Tak zaprojektowana rękawica antywibracyjna, oprócz ochrony przed drganiami, zapewni komfort termiczny dłoniom operatora narzędzia ręcznego, co znacznie wpłynie na zmniejszenie ryzyka wystąpienia zespołu wibracyjnego.

Prace będą ukierunkowane także na zastosowanie techniki soundscape do kształtowania akustyki w środowisku pracy. Badania będą obejmować analizę możliwości ingerencji w środowisko akustyczne pomieszczeń do odpoczynku oraz wykonanie prototypowych rozwiązań zmieniających dźwięk na bardziej przyjazny dla pracowników.

Szacuje się, że łączna liczba pracowników poszkodowanych podczas wykonywania pracy związanej z kierowaniem, obsługą oraz jazdą środkami transportu publicznego w 2016 r. wynosiła 5 835 osób. Seria katastrof kolejowych przyczyniła się do intensyfikacji działań związanych z poszukiwaniem rozwiązań materiałowych zwiększających bezpieczeństwo w ruchu kolejowym. W tym nurcie zostaną podjęte prace badawcze nad opracowaniem innowacyjnych materiałów o ograniczonej palności i emisji dymu przeznaczonych do wykorzystania w transporcie publicznym. Zakłada się opracowanie materiałów w postaci hybrydowych kompozytów gradientowych z napełniaczami w postaci włókien naturalnych i mineralnych, a także proszkowych napełniaczy nieorganicznych i roślinnych. Nowy materiał konstrukcyjny będzie stanowił innowacyjny produkt do zastosowania jako element pojazdów transportu publicznego (tj. tramwajów, wagonów kolejowych i metra). W celu zwiększenia bezpieczeństwa i komfortu pasażerów oraz obsługi pojazdów komunikacji zbiorowej wytworzone materiały będą charakteryzowały się nie tylko zredukowaną palnością oraz emisją dymu, gdy dojdzie do pożaru, ale również ekstremalną odpornością mechaniczną, w tym na uderzenie, przecięcie oraz przekłucie nożem ręcznym. Podjęte zostaną również prace nad opracowaniem środków uniepalniających do zastosowania w płytach warstwowych o trzonie z pianki izocyjanurowej, które są wykorzystywane jako elementy konstrukcyjne budynków o doskonałej izolacji termicznej. Opracowane środki będą powodowały tworzenie zwartej warstwy zwęgliny chroniącej przed wpływem temperatury i promieniowania cieplnego oraz skutecznie redukowały ilość wydzielanych dymów i związków o działaniu toksycznym takich jak cyjanowodór. Ze względu na duży udział izocyjanianu w mieszaninie przedreakcyjnej cyjanowodór jest jednym

z najgroźniejszych produktów ich spalania i stanowi bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia osób.

Biorąc pod uwagę bardzo szybki rozwój metod automatycznego przesyłania i przetwarzania danych w standardzie Internetu Rzeczy zostanie podjęta praca nad opracowaniem systemu do wykrywania obecności pracowników w strefach zagrożenia czynnikami szkodliwymi i niebezpiecznymi z jednoczesną możliwością monitorowania ich wybranych parametrów fizjologicznych oraz parametrów środowiska pracy. Dane przekazywane przez moduł będą dostosowane do współpracy z programami realizującymi algorytmy Big Data, co zapewni systemowi możliwość rozwoju i wszechstronnego zastosowania.

Problematyka dyskomfortu cieplnego związanego z pracą w szczelnej odzieży ochronnej lub w warunkach mikroklimatu gorącego, pomimo wielu przeprowadzonych w tym zakresie prac badawczych, wciąż jest aktualna. Według danych GUS w 2017 roku liczba osób zatrudnionych do pracy w warunkach mikroklimatu gorącego wynosiła 323,3 tys. osób. Dynamiczny postęp w zakresie mikroelektroniki obserwowany w ostatnich latach, sprawił, iż szczególnie oczekiwane są nowe opracowania, umożliwiające nie tylko monitorowanie stanu organizmu człowieka i jego bezpośredniego otoczenia, ale również aktywne reagowanie na zaistniałe i potencjalne zmiany w środowisku. Opracowana będzie odzież chłodząca z wykorzystaniem zjawiska termoelektrycznego, w której moc chłodzenia będzie aktywnie dostosowywana do potrzeb użytkownika wynikających z indywidualnych preferencji i warunków środowiskowych. W proponowanym rozwiązaniu moc chłodząca układu z termoelektrycznym ogniwem Peltiera będzie stanowić wypadkową temperatury mikroklimatu pododzieżowego oraz temperatury otoczenia. Istotnym zadaniem będzie właściwy dobór liczby i sposobu rozmieszczenia ogniw tak, aby zapewnić możliwie jak największą skuteczność chłodzenia, przy jednoczesnym ograniczeniu masy odzieży i zapotrzebowania na energię elektryczną.

W ramach tej problematyki prace badawcze ukierunkowano także na opracowanie prototypu inteligentnej odzieży chroniącej przed zimnem, wykazującej synergiczne działanie termoregulacyjne w zmiennych warunkach pracy w środowisku zimnym. Zakłada się uzyskanie tego efektu przez wykorzystanie połączenia ultralekkich, wysokoizolujących cieplnie aerożeli (materiał pasywny) i materiałów przemiany fazowej PCM (materiał aktywny). Dotychczas nie stosowana kombinacja tych materiałów stwarza szansę na uzyskanie wysokoskutecznej odzieży chroniącej przed zimnem.

Szczególnie istotne prace będą prowadzone nad poprawą jakości życia osób niepełnosprawnych z dysfunkcją widzenia i ruchową. Opracowane zostaną prototypy filtrów ułatwiających rozpoznawanie barw przez osoby z upośledzeniem widzenia barwy niebieskiej (*tritanopia*), czerwonej (*protanopia*) i zielonej (*deutanopia*). Założono, iż konstrukcyjnie będzie to złożenie filtra optycznego o zmodyfikowanej charakterystyce widmowej przepuszczania światła i układu podświetlania typu LED. Modyfikacja charakterystyki widmowej przepuszczania światła będzie

przeprowadzona metodami barwienia w masie oraz nanoszenia powłok interferencyjnych. Filtry zostaną poddane badaniom laboratoryjnym, a następnie użytkowym z wykorzystaniem analizy porównawczej testów oceniających poczucie kontrastu w świetle fotopowym i mezopowym oraz rozpoznawania barw z wykorzystaniem tablic pseudoizochromatycznych Ishihary.

Dla osób niepełnosprawnych motorycznie powstanie prototyp ubrania roboczego o konstrukcji ergonomicznie poprawiającej komfort pracy w pozycji siedzącej oraz jednocześnie o konstrukcji ułatwiającej zdejmowanie i zakładanie tej odzieży w warunkach przemysłowych. Tego typu odzież pozwoli na zwiększenie samodzielności osób niepełnosprawnych, poprawę ich samopoczucia oraz ograniczenie barier w funkcjonowaniu w środowisku zawodowym.

W znacznej części badań przewiduje się zastosowanie do konstrukcji środków ochrony indywidualnej innowacyjnych materiałów o cechach samonaprawiających się, samodopasowujących się oraz opartych na mechanizmach biomimetycznych. Zostaną przeprowadzone badania możliwości implementacji różnych systemów zapewniających autonomiczną samonaprawę kompozytu polimerowego (np. sieci 2D, 3D, mikro-kanaly i mikrokapsułki). Analiza zjawiska samoregeneracji materiałów będzie realizowana na podstawie badania topografii w symulowanych warunkach użytkowania (przecięcie, przekłucie oraz przetarcie), które wywołują aktywację mechanizmu samonaprawiania się. Ponadto zostanie przeprowadzona analiza SEM oraz EDS w celu ustalenia wpływu czynników mechanicznych i chemicznych na stabilność zastosowanego systemu dostarczającego monomer regenerujący uszkodzenia.

Badania w tym obszarze ukierunkowano także na opracowanie samoadaptujących się uszczelnień z wiskoelastycznych pianek poliuretanowych z termicznie indukowanym efektem pamięci kształtu, przeznaczonych do sprzętu ochrony układu oddechowego. Opracowane rozwiązanie zapewni w czasie rzeczywistym samoistną adaptację kształtu uszczelnienia do charakterystycznych wymiarów twarzy użytkownika.

Aspekty biomimetyczne będą rozpatrywane w celu zwiększenia adhezyjności i hydrofobowości powierzchni materiałów stosowanych w środkach ochrony rąk oraz zwiększenia ich odporności na przecięcie. W kierunku poprawy adhezji i hydrofobowości materiałów polimerowych zostaną wykorzystane innowacyjne techniki kształtowania topografii struktury powierzchni tj., oddziaływanie chemiczne (silnie utleniające ciecze), fizyczne (ablacja laserowa, plazma niskotemperaturowa, ozonowanie, radiacja) oraz mechaniczne (zastosowanie mikroporowatych matryc wytwarzanych w technologii mikro-druku 3D). W materiałach tekstylnych przeznaczonych na środki ochrony rąk przed przecięciem będzie wykorzystywana aplikacja nanododatków mineralnych (np. grafen, cząstki ceramiczne) i modelowanie struktur wypukłych (druk puchnący). Zaadaptowanie rozwiązań bionicznych wraz z modyfikacją powierzchni materiałów tekstylnych za pomocą wymienionych technik umożliwi uzyskanie rękawic o złożonej strukturze

przestrzennej, zawierającej mineralne nanododatki. Rękawice te będą cechować podwyższona odporność na przecięcie.

Jedną z najważniejszych grup środków ochrony indywidualnej przed ciężkimi wypadkami jest sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości, a w szczególności sprzęt przeznaczony do powstrzymywania spadania. W tym przypadku prędkość i energia, która musi zostać pochłonięta podczas jego „zadziałania” jest największa. W związku z tym poziom obrażeń, których może doznać użytkownik podczas powstrzymywania spadania bywa znaczący. W tym kontekście szczególnie ważne jest opracowanie innowacyjnego urządzenia do dynamicznego skracania drogi swobodnego spadania człowieka w indywidualnych systemach chroniących przed upadkiem z wysokości. Umożliwi ono identyfikację rozpoczęcia spadania za pomocą odpowiednio skalibrowanych, rozmieszczonych w szelkach bezpieczeństwa akcelerometrów i uruchomienie modułu wykonawczego, który zredukuje długość podzespołu łączącego. Dzięki temu będzie możliwe obniżenie energii kinetycznej człowieka w chwili rozpoczęcia powstrzymywania jego spadania, a co za tym idzie złagodzenie skutków hamowania. Dodatkowo ulegnie również skróceniu droga powstrzymywania spadania co zmniejszy prawdopodobieństwo kolizji z elementami stanowiska pracy. Praktyka stosowania indywidualnego sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości, zarówno w warunkach przemysłowych, jak podczas uprawiania sportu i rekreacji wskazała na występowanie jeszcze innego istotnego zagrożenia dla człowieka związanego z szelkami bezpieczeństwa. Zagrożenie to występuje po powstrzymaniu spadania i jest związane z zawieszeniem człowieka w szelkach bezpieczeństwa. Problem ten będzie rozwiązany dzięki opracowaniu specjalnej konstrukcji szelek minimalizującej naciski pasów składowych.

Na rynku polskim i międzynarodowym brak jest półmasek zapewniających skuteczną ochronę układu oddechowego przed kompleksem zanieczyszczeń zawartych w smogu. Pomimo dobrych właściwości ochronnych sprzęt ochrony układu oddechowego przeznaczony do stosowania na stanowiskach pracy charakteryzuje się niskimi walorami estetycznymi i ergonomicznymi, przez co nie jest akceptowany do zastosowań w środowisku zewnętrznym. Zastosowanie innowacyjnych materiałów kompozytowych z dodatkiem modyfikatorów umożliwi stworzenie półmasek chroniącej przed zanieczyszczeniami znajdującymi się w smogu i jednocześnie, dzięki nowatorskiemu projektowi graficznemu półmasek, zachęci do jej szerokiego stosowania, także przez pracowników służb komunalnych.

Innym rozwiązaniem będzie system do monitorowania stężenia substancji organicznych o niskim progu wyczuwalności zapachowej, takich jak: akrylonitryl, chlorek winylu, chloroform, tetrachlorek węgla. System ten będzie się składał z mikrosensora i modułu sygnalizacyjnego znajdującego się w polu widzenia użytkownika. Mikrosensor zostanie sprzężony za pomocą technologii komunikacji bezprzewodowej z inteligentnym modułem monitorującym stan zużycia sprzętu pochłaniającego. Rozwiązanie to umożliwi poinformowanie użytkownika o konieczności

wymiany pochłaniaczy na nowe, ograniczając tym samym ryzyko zagrożenia życia i zdrowia w wyniku narażenia na szkodliwe organiczne pary i gazy o niskim progu wyczuwalności zapachowej.

Tematyka projektów w przedsięwzięciu III to:

- przemysłowa bariera akustyczna do tłumienia wąskopasmowych składowych hałasu z wykorzystaniem wielowarstwowych struktur kryształów fononicznych,
- ustroje antywibracyjne o innowacyjnych strukturach 3D,
- kompozyty hybrydowe modyfikowane napełniaczami nieorganicznymi i roślinnymi o obniżonej palności i emisji dymu oraz wysokiej odporności na akty wandalizmu do zastosowań w pojazdach transportu publicznego,
- innowacyjne środki niepalniące do zastosowania w płytach warstwowych,
- metamateriał akustyczny do zastosowania w układach dźwiękoizolacyjnych do ograniczania hałasu w warunkach przemysłowych,
- opracowanie metody soundscape do kształtowania środowiska akustycznego w pomieszczeniach przeznaczonych do wypoczynku dla pracowników pracujących w hałasie,
- rękawice antywibracyjne z inteligentnym układem termicznym,
- inteligentna odzież ciepłochronna z synergicznym działaniem pasywnych i aktywnych materiałów o właściwościach termoregulacyjnych dla osób pracujących w warunkach mikroklimatu zimnego,
- odzież ochronna z funkcją aktywnego chłodzenia wykorzystującą zjawisko termoelektryczne (ogniwa Peltiera),
- filtry ułatwiające rozpoznawanie barw w środowisku pracy dla osób z dysfunkcją widzenia barw,
- zastosowanie autonomicznych mechanizmów o właściwościach samonaprawiających uszkodzenia mechaniczne materiałów przeznaczonych na spody obuwia ochronnego,
- zastosowanie mechanizmów biomimetycznych w celu poprawy właściwości adhezyjnych i hydrofobowych materiałów polimerowych stosowanych w rękawicach ochronnych,
- zastosowanie nanododatków mineralnych w konstytutywnych strukturach bionicznych w celu poprawy odporności na przecięcie materiałów rękawic ochronnych,
- samodopasowujące się uszczelnienia części twarzowych sprzętu ochrony układu oddechowego,
- opracowanie prototypu urządzenia do dynamicznego skracania drogi spadania w indywidualnych systemach chroniących przed upadkiem z wysokości,

- opracowanie prototypu szelek bezpieczeństwa umożliwiających bezpieczne oczekiwanie na pomoc po powstrzymaniu spadania,
- system monitorowania w czasie rzeczywistym poziomu zużycia sprzętu ochrony układu oddechowego pochłaniającego substancje organiczne o niskim progu wyczuwalności zapachowej,
- półmaska do ochrony przed smogiem w środowisku życia,
- poprawa komfortu pracy osób niepełnosprawnych motorycznie poprzez funkcjonalizację odzieży roboczej,
- system do monitorowania wybranych parametrów fizjologicznych oraz wykrywania obecności pracowników w strefach zagrożenia czynnikami szkodliwymi i niebezpiecznymi.

Przewidywane wyniki i ich wykorzystanie

Celowość podjęcia prac badawczych związanych z zastosowaniem innowacyjnych technologii i materiałów do ograniczania zagrożeń wynika z holistycznego podejścia integrującego środowisko pracy i życia. W Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) zwraca się szczególną uwagę na konieczność dalszej poprawy klimatu akustycznego środowiska oraz rozwój wiedzy w zakresie narażenia na hałas pochodzący ze środowiska przemysłowego i komunikacji, a także na rozwój innowacyjnych materiałów i technologii przeznaczonych do wdrożenia do polskiej gospodarki. Ponadto w obszarze „Inteligentna reindustrializacja” poprawę bezpieczeństwa pracy wymienia się jako jeden z efektów rozwoju innowacyjności.

W wyniku realizacji prac badawczych związanych z zastosowaniem innowacyjnych technologii i materiałów do ograniczania zagrożeń powstaną:

- modele i prototypy metamateriałów akustycznych do ograniczania hałasu w warunkach przemysłowych,
- modele ustrojów antywibracyjnych o strukturach 3D przeznaczone do redukcji drgań mechanicznych maszyn i urządzeń, w tym jako element środków ochrony indywidualnej,
- model rękawicy antywibracyjnej z inteligentnym układem termicznym zapewniający komfort termiczny dłoniom operatora wibracyjnego narzędzia ręcznego,
- prototyp adaptacji środowiska akustycznego w pomieszczeniu przeznaczonym do odpoczynku dla osób pracujących w hałasie,
- zgłoszenie patentowe i model nowych środków uniepalniających w postaci hybrydowego kompozytu polimerowego o zredukowanej palności do zastosowania w pojazdach komunikacji zbiorowej oraz środek przeznaczony do płyt warstwowych zawierający antypireny,

- model systemu do monitorowania wybranych parametrów fizjologicznych oraz wykrywania obecności pracownika w strefie zagrożenia,
- prototyp i wzór użytkowy aktywnej odzieży z funkcją chłodzenia wykorzystującą zjawisko termoelektryczne oraz inteligentnej odzieży ciepłochronnej z synergicznym działaniem pasywnych i aktywnych materiałów o właściwościach termoregulacyjnych,
- prototyp i zgłoszenie patentowe filtrów ułatwiających rozpoznawanie barw w środowisku pracy dla osób z dysfunkcją widzenia oraz ubioru roboczego dla osób niepełnosprawnych motorycznie,
- zgłoszenie patentowe i prototyp obuwia posiadający podeszwy wytworzone z polimerów z wykorzystaniem autonomicznego mechanizmu samonaprawy uszkodzeń mechanicznych,
- prototyp sprzętu ochrony układu oddechowego z samodopasowującym się uszczelnieniem z wiskoelastycznych pianek poliuretanowych o termicznie indukowanym efekcie pamięci kształtu,
- zgłoszenia patentowe i prototypy rękawic inspirowanych bioniką o zwiększonej adhezji powierzchni oraz zwiększonej odporności na przecięcie,
- prototypy i wzór użytkowy urządzeń wspomagających systemy chroniące przed upadkiem z wysokości, z ukierunkowaniem na skracanie drogi spadania oraz sposobu zapewnienia bezpiecznego oczekiwania na pomoc po powstrzymaniu spadania,
- prototypy i wzory użytkowe sprzętu ochrony układu oddechowego przeznaczone do ochrony przed smogiem lub niebezpiecznymi substancjami organicznymi o niskim progu wyczuwalności zapachowej.

Wdrożenie wyników prac badawczych ujętych w przedsięwzięciu III do praktyki przemysłowej w istotny sposób przyczyni się do wzrostu innowacyjności przedsiębiorstw, a tym samym unowocześnienia polskiej gospodarki. W szczególności zapewni to:

- wzrost bezpieczeństwa w aspekcie zrównoważonego rozwoju dzięki ograniczeniu liczby chorób zawodowych, w wyniku wdrożenia innowacyjnych metod ograniczania zagrożeń u źródła oraz technicznych środków ochronnych,
- przyspieszenie postępu w dziedzinie bezpieczeństwa przemysłowego,
- zwiększenie konkurencyjności polskiej gospodarki i polskich przedsiębiorstw.

Przedsięwzięcie IV

KSZTAŁTOWANIE KULTURY BEZPIECZEŃSTWA

Cel i zakres przedsięwzięcia

Podstawowym celem przedsięwzięcia IV jest opracowanie rozwiązań wspomagających kształtowanie wysokiego poziomu kultury bezpieczeństwa przez doskonalenie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz rozwój nowoczesnych metod i narzędzi szkolenia.

Zakres tematyczny zaplanowanych w przedsięwzięciu projektów obejmuje:

- badania psychospołecznego środowiska pracy i jego wpływu na pracowników oraz badania dotyczące kształtowania tego środowiska i ograniczania stresu związanego z pracą;
- badania skierowane na przygotowanie rozwiązań wspomagających ocenę ryzyka zawodowego oraz wdrażanie innowacji w celu jego ograniczenia;
- badania skierowane na opracowanie innowacyjnych metod i narzędzi szkolenia, z wykorzystaniem technik rzeczywistości wirtualnej.

Charakterystyka przedsięwzięcia

Kształtowanie wysokiego poziomu kultury bezpieczeństwa jest jednym z priorytetowych działań ukierunkowanych na zapobieganie wypadkom przy pracy i chorobom związanym z pracą, ujętym w dokumentach strategicznych Międzynarodowej Organizacji Pracy i Unii Europejskiej. Liczne badania i doświadczenia wskazują, że to właśnie poziom kultury bezpieczeństwa decyduje o osiąganym poziomie bezpieczeństwa i jakości warunków pracy. Zaplanowane w przedsięwzięciu projekty badawcze odnoszą się do problemów istotnych z punktu widzenia kultury bezpieczeństwa w zmieniającym się świecie pracy, koncentrując się na zagadnieniach takich jak:

- identyfikacja czynników psychospołecznego środowiska pracy i ich wpływu na pracowników;
- metody kształtowania psychospołecznego środowiska pracy, w tym skuteczne metody ograniczania stresu związanego z pracą;
- wspomaganie oceny ryzyka zawodowego oraz wdrażania innowacji w miejscu pracy skierowanych na ograniczanie tego ryzyka,
- innowacyjne metody i narzędzia szkolenia osób pracujących, wykorzystujące techniki rzeczywistości wirtualnej.

Psychospołeczne środowisko pracy ma wpływ na zdrowie osób pracujących, ich dobrostan, a więc także zdolność do pracy. We wspólnym raporcie dotyczącym zagrożeń psychospołecznych w miejscu pracy, sporządzonym przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA) oraz Europejską Fundację na rzecz Poprawy Warunków Życia i Pracy (Eurofound), podkreślono znaczenie, jakie dla zapewnienia zdrowia i dobrego samopoczucia pracowników przez cały okres aktywności zawodowej ma uwzględnienie zagrożeń psychospołecznych w działaniach prowadzonych w ramach zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wskazano również na potrzebę opracowywania i dostarczania pracodawcom odpowiednich informacji w celu ułatwienia im przeciwdziałania tym zagrożeniom i ich skutkom. Według badań prowadzonych przez EU-OSHA w niemal połowie polskich przedsiębiorstw brakuje wystarczających informacji, które pozwoliłyby na ocenę ryzyka zawodowego związanego z oddziaływaniem czynników psychospołecznych. Równocześnie stres związany z pracą jest istotnym problemem w ponad połowie polskich przedsiębiorstw, przy czym w mniej niż 15% podejmuje się działania w celu jego ograniczenia. Z analiz ZUS wynika, że u pracujących coraz liczniej występują zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania, na które może wpływać również psychospołeczne środowisko pracy, a absencja chorobowa związana z tymi zaburzeniami wzrosła w latach 2012-2016 o ponad 35%.

Biorąc to pod uwagę, **w przedsięwzięciu przewidziano badania psychospołecznego środowiska pracy i jego wpływu na pracowników oraz badania dotyczące kształtowania tego środowiska i ograniczania stresu związanego z pracą. Przedmiotem tych badań będą w szczególności czynniki istotne w psychospołecznym środowisku pracy, mające wpływ na zdolność do pracy i dobrostan pracownika.**

Zostaną zidentyfikowane czynniki stwarzające zagrożenie i czynniki sprzyjające zdrowiu psychofizycznemu. **Szczególne uwagi zwrócono na identyfikację mechanizmów powstawania i oddziaływania na pracowników oraz organizacje nowych form przemocy i nękania w miejscu pracy, do których należy cyberprzemoc (cyberbullying, cybermobbing),** definiowana jako „sytuacja, w której osoba przez dłuższy czas doświadcza w kontekście pracy negatywnych działań za pośrednictwem nowoczesnych technologii (np. telefonu, poczty elektronicznej, stron internetowych, mediów społecznościowych)”.

Ważnym aspektem planowanych badań jest również rozpoznanie pozytywnych oddziaływań psychospołecznego środowiska pracy na zdrowie psychiczne i fizyczne, a w szczególności **wpływ podejmowania zachowań polegających na doskonaleniu i usprawnianiu pracy (kształtowanie pracy – tzw. job crafting) na zasoby pracowników (osobiste, społeczne oraz związane z posiadaną kontrolą w pracy) oraz ich zaangażowanie w pracę.**

Przedmiotem badań będą również zagadnienia związane ze skutecznym zmniejszaniem poziomu stresu, w tym fizjologiczne parametry reakcji stresowej i czynniki wpływające na

efektywność treningu redukcji stresu opartego na treningu uważności (Mindfulness-Based Stress Reduction).

Ważną rolę w kształtowaniu kultury bezpieczeństwa odgrywa podejście do oceny ryzyka zawodowego. W przedsięwzięciu przewidziano opracowanie **rozwiązań wspomagających ocenę ryzyka zawodowego i wdrażanie innowacji ograniczających ryzyko**. W celu ułatwienia oceny ryzyka wystąpienia wypadku przy pracy dla pracowników o różnych cechach socjodemograficznych i wykonujących różne prace **zostaną opracowane modele statystyczne i narzędzia umożliwiające przewidywanie ciężkości oraz prawdopodobieństwa powstania wypadku przy pracy**.

Skutecznemu ograniczaniu tego ryzyka mogą służyć innowacje w miejscu pracy, definiowane przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA) jako zmiany w praktykach odnoszących się do zarządzania, organizowania i rozwoju zasobów ludzkich oraz materialnych, które wynikają z przyjętej strategii, są wprowadzane przy współudziale wszystkich pracowników i prowadzą do poprawy organizacyjnego funkcjonowania oraz jakości życia w pracy. **W celu zwiększenia świadomości znaczenia innowacji skierowanych na ograniczanie ryzyka zawodowego oraz korzyści związanych z ich wdrażaniem, w przedsięwzięciu przewidziano opracowanie metod i narzędzi służących identyfikowaniu tych innowacji oraz szacowaniu kosztów ich wdrażania w przedsiębiorstwach i płynących z tego korzyści.**

Nieodłącznym warunkiem kształtowania wysokiego poziomu kultury bezpieczeństwa jest zapewnienie wysokiej jakości szkoleń w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. W przedsięwzięciu przewidziano badania skierowane na **rozwój innowacyjnych metod i narzędzi szkolenia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy z wykorzystaniem technik rzeczywistości wirtualnej (VR)**. Zaplanowano w szczególności **opracowanie gier wspomagających zwiększanie zasobów poznawczych (cognitive rehabilitation) oraz gier nastawionych na fizjoprofilaktykę i profilaktykę funkcjonowania poznawczego**, których wykorzystanie może służyć utrzymywaniu sprawności umysłowej i fizycznej pracowników i zapobiegać jej obniżaniu się wraz z wiekiem. **Do szkoleń w zakresie zarządzania sytuacjami awaryjnymi i kryzysowymi ze szczególnym uwzględnieniem cyberbezpieczeństwa zostaną opracowane interaktywne symulacje szkoleniowe, bazujące na technikach rzeczywistości wirtualnej**. W celu rozszerzenia możliwości prowadzenia szkoleń z wykorzystaniem wspomnianych technik zaplanowano również **opracowanie rękawicy pozwalającej na symulowanie wrażeń odczucia dotyku elementów wirtualnych przy jednoczesnym śledzeniu ruchu palców i ręki**.

Tematyka badań naukowych i prac rozwojowych w tym przedsięwzięciu to:

- narzędzie komputerowe wspomagające ocenę prawdopodobieństwa powstania wypadku przy pracy i przewidywanie jego ciężkości,
- szacowanie kosztów i korzyści wdrażania innowacji skierowanych na ograniczanie ryzyka zawodowego w przedsiębiorstwach,
- monitoring psychospołecznych warunków pracy, zdolności do pracy i dobrostanu w grupie polskich pracowników,
- indywidualne i organizacyjne uwarunkowania zjawiska cyberprzemocy w miejscu pracy,
- modelowanie pracy (job crafting) jako metoda budowania zasobów i pozytywnych postaw młodych pracowników wobec pracy,
- identyfikacja czynników wpływających na efektywność treningu redukcji stresu opartego o mindfulness (MBSR) poprzez monitorowanie fizjologicznych parametrów reakcji stresowej,
- zwiększanie zasobów poznawczych pracowników starszych oraz osób zagrożonych wykluczeniem cyfrowym poprzez stymulację w środowisku wirtualnym ze szczególnym uwzględnieniem wymagań kompetencyjnych do realizacji zadań w przedsiębiorstwach Przemysłu 4.0,
- interaktywne symulacje szkoleniowe procesu zarządzania sytuacjami kryzysowymi w zakładach pracy na przykładzie obiektów infrastruktury krytycznej,
- interaktywne rękawice symulujące wrażenie dotyku w środowisku wirtualnym obiektów o zróżnicowanej temperaturze.

Przewidywane wyniki i ich wykorzystanie

W wyniku realizacji projektów przedsięwzięcia IV opracowane zostaną w szczególności:

- metody kształtowania zdolności do pracy i dobrostanu psychicznego;
- techniki radzenia sobie ze stresem;
- metody wspierające rozwój zasobów i pozytywnych postaw wobec pracy;
- program treningów dla pracowników w zakresie stosowania adaptacyjnych strategii regulacji emocji;
- narzędzie do symulacji kosztów i korzyści z wdrażania innowacji skierowanych na ograniczanie ryzyka zawodowego;
- narzędzie wspomagające ocenę ryzyka zawodowego na etapie oceny prawdopodobieństwa wystąpienia wypadku przy pracy i przewidywania jego ciężkości;
- gry realizowane w technice rzeczywistości wirtualnej wspomagające zwiększanie zasobów poznawczych (cognitive rehabilitation);

- gry nastawione na fizjoprofilaktykę i profilaktykę funkcjonowania poznawczego, wspomagające zapobieganie obniżaniu się sprawności umysłowej i fizycznej pracowników;
- gry symulacyjne do szkoleń z zakresu zarządzania sytuacjami awaryjnymi;
- prototypy 3 rękawic symulujących wrażenia odczucia dotyku w środowisku wirtualnym przy jednoczesnym śledzeniu ruchu palców i ręki.

Produkty opracowane w wyniku projektów realizowanych w ramach przedsięwzięcia będą upowszechniane w postaci:

- wydawnictw, w tym poradników i broszur,
- materiałów szkoleniowych podczas szkoleń dla pracowników, pracodawców i specjalistów ds. zasobów ludzkich i bhp;
- materiałów seminaryjnych podczas seminariów tematycznych;
- publikacji w czasopiśmie naukowych i specjalistycznych;
- referatów na konferencjach krajowych i zagranicznych;
- materiałów udostępnianych na stronach internetowych CIOP-PIB.

Wyniki prac dotyczących psychospołecznego środowiska pracy są skierowane do szerokiej grupy odbiorców: pracodawców, pracowników, specjalistów ds. bhp i zarządzania zasobami ludzkimi, a także psychologów i pracowników ośrodków szkoleniowo-konsultingowych. Przewiduje się, że będą one przez nich wykorzystywane do opracowywania programów ograniczania stresu związanego z pracą, a także w działaniach skierowanych na rozwój zasobów ludzkich i pozytywnych postaw wobec pracy, w tym w szkoleniach dotyczących psychospołecznego środowiska pracy i treningach redukcji stresu.

Wyniki prac mających na celu przygotowanie rozwiązań wspomagających ocenę ryzyka zawodowego oraz wdrażanie innowacji w celu jego ograniczenia zostaną upowszechnione wśród pracodawców i pracowników, w tym przede wszystkim specjalistów ds. bhp oraz specjalistów ds. systemów zarządzania bhp. Będą one służyć doskonaleniu zarządzania ryzykiem zawodowym, a tym samym poprawie stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Innowacyjne metody i narzędzia szkolenia, opracowane z wykorzystaniem technik rzeczywistości wirtualnej, zostaną włączone do szkoleń pracowników i kadry zarządzającej przedsiębiorstw. Będą one również wykorzystywane do działań wspomagających zwiększanie zasobów poznawczych oraz zapobiegających obniżaniu się sprawności umysłowej i fizycznej pracowników, prowadzonych zarówno w przedsiębiorstwach, jak i w ośrodkach rehabilitacyjnych.

IX. ZAŁOŻENIA SYSTEMU REALIZACJI I MONITOROWANIA PROGRAMU

Nadzór nad realizacją Programu będzie sprawował Minister Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, reprezentowany przez Pełnomocnika Organu Nadzorującego, współpracując z Ministrem Nauki i Szkolnictwa Wyższego (Narodowym Centrum Badań i Rozwoju).

W V etapie programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” zakłada się utrzymanie struktury systemu zarządzania nim, stosowanej w poprzednich etapach (rys. 18).

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.

Funkcję Koordynatora Programu i Głównego Wykonawcy będzie pełnił Centralny Instytut Ochrony Pracy-Państwowy Instytut Badawczy.

W celu monitorowania realizacji Programu zakłada się kontynuację działania Zespołu Koordynacyjnego pełniącego funkcję opiniodawczo-doradczą w stosunku do Pełnomocnika Organu Nadzorującego i Koordynatora Programu.

Członkami Zespołu Koordynacyjnego będą przedstawiciele resortów i innych organów administracji państwowej, organizacji pracodawców i pracowników oraz instytucji zainteresowanych wykorzystaniem wyników Programu, a także eksperci z dziedzin wiedzy objętych Programem.

Posiedzenia Zespołu Koordynacyjnego będą odbywały się 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.

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.

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 grup i przedsięwzięć do pełnienia bezpośredniego nadzoru merytorycznego nad realizacją ujętych w nich zadań i projektów oraz dokonywania podsumowań uzyskanych wyników pod kątem zgodności ich realizacji z założeniami i harmonogramem,
- 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 złożonych sprawozdań i raportów, przygotowywać materiały merytoryczne dla komisji odbioru oraz opiniować raporty roczne składane przez wykonawców w celu sporządzenia całościowego (ze wszystkich projektów) raportu rocznego dla Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

W ramach nadzoru Programu przez Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej sprawowanego przez Pełnomocnika Organu Nadzorującego, w okresach półrocznych formą sprawozdania z części A programu będzie informacja Koordynatora Programu o stanie realizacji prac w ramach poszczególnych zadań oraz o poniesionych nakładach na ich wykonanie. W okresach rocznych przekazywane będą 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 zadań grup (część A) i przedsięwzięć Programu (część B) oraz realizacji założonych w Programie wskaźników produktu, a także form ich upowszechniania, jak również informacje dotyczące wykorzystania środków finansowych.

Sprawozdania etapowe z wykonania poszczególnych zadań oraz projektów będą przekazywane do Departamentu Prawa Pracy pozostającego w strukturze Organu Nadzorującego Program. Po analizie sprawozdań etapowych (końcowych) i przedłożeniu protokołów Komisji Odbioru wykonane prace bądź wskazania odnośnie ich doskonalenia będą potwierdzane w protokołach.

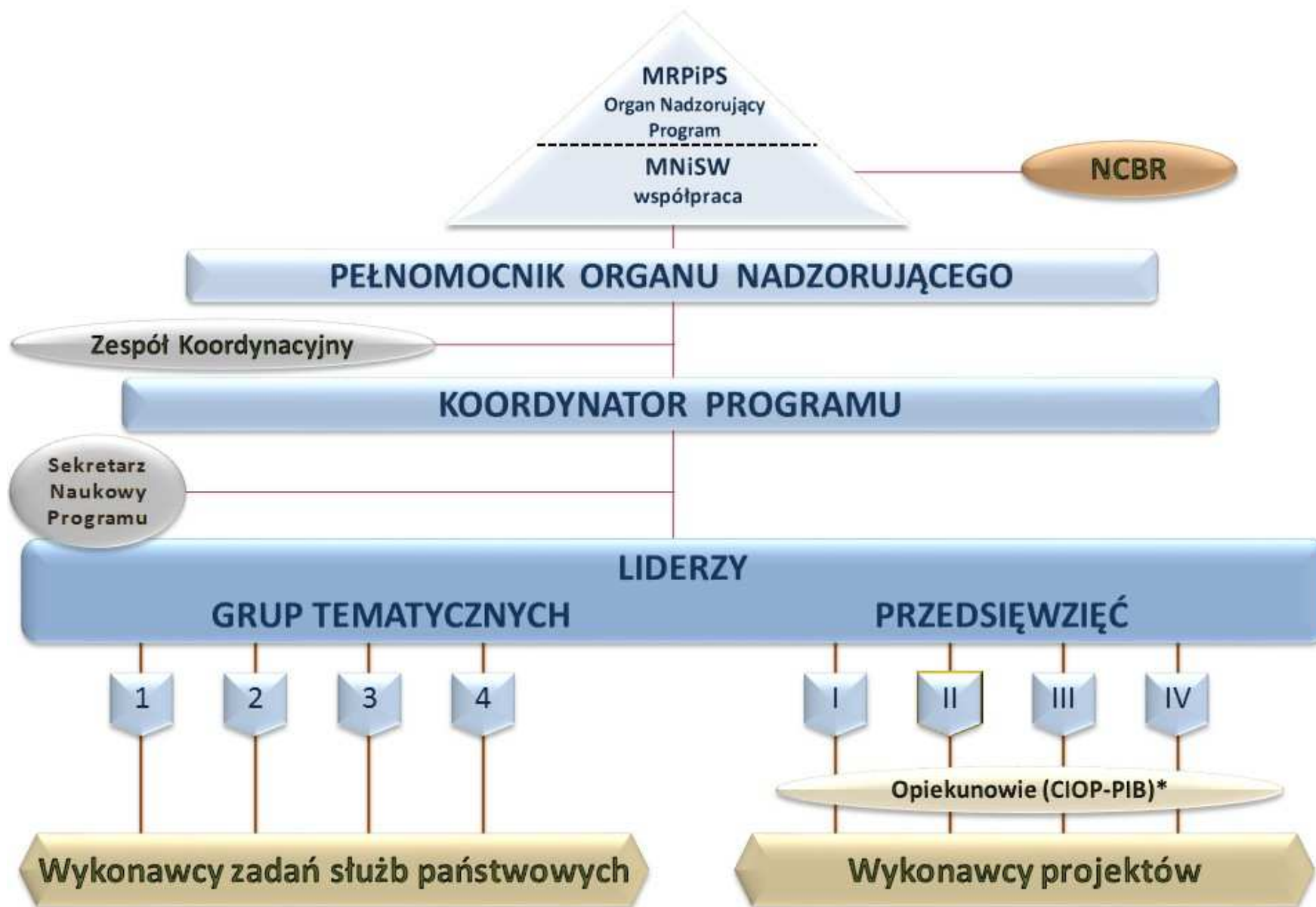
W ramach nadzoru Programu przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju formą sprawozdania z części B Programu w okresach rocznych będzie raport okresowy (roczny) oraz wniosek o płatność przedkładany przez Koordynatora Programu do NCBR wraz z udokumentowanymi sprawozdaniami etapowymi z realizacji poszczególnych projektów. Dokumenty te będą zawierały informacje na temat wykonanych prac oraz poniesionych wydatków.

Obowiązki Koordynatora Programu oraz wykonawców zadań i projektów określą umowy zawarte pomiędzy MRPiPS i CIOP-PIB, NCBR i CIOP-PIB oraz wykonawcami zewnętrznymi projektów i CIOP-PIB.

Do monitorowania realizacji celów programu wykorzystane będą założone wskaźniki produktów oraz rezultatów podane w rozdziale X, które będą przypisane do poszczególnych celów szczegółowych. Wskaźniki te stanowiąc będą narzędzie skutecznego monitorowania realizacji Programu.

Koordinator programu zobowiązany będzie do monitorowania celów V etapu Programu w okresie 5 lat po zakończeniu jego finansowania, tj. do 2027 r.

Analiza SWOT (Tablica 1.) dotycząca realizacji V etapu programu wieloletniego wskazuje na realną perspektywę osiągnięcia założonych celów Programu.



* dotyczy projektów realizowanych przez zewnętrzne jednostki naukowe

Rys. 18

MONITOROWANIE REALIZACJI PROGRAMU - V etap

| Numer grupy przedsięwzięcia | Czas realizacji (rok, kwartał) | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|------|----|-----|----|------|----|
| | 2020 | | | | 2021 | | | | 2022 | | | | 2023 | |
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II |
| Grupa 1 | | | | ◆ | ● | ◇ | | ◆ | ● | ◇ | | ◆ | ● | ◇ |
| Grupa 2 | | | | ◆ | ● | ◇ | | ◆ | ● | ◇ | | ◆ | ● | ◇ |
| Grupa 3 | | | | ◆ | ● | ◇ | | ◆ | ● | ◇ | | ◆ | ● | ◇ |
| Grupa 4 | | | | ◆ | ● | ◇ | | ◆ | ● | ◇ | | ◆ | ● | ◇ |
| Przedsięwzięcie I | | | | | ◆ ● | ◇ | | | ◆ ● | ◇ | | | ◆ ● | ◇ |
| Przedsięwzięcie II | | | | | ◆ ● | ◇ | | | ◆ ● | ◇ | | | ◆ ● | ◇ |
| Przedsięwzięcie III | | | | | ◆ ● | ◇ | | | ◆ ● | ◇ | | | ◆ ● | ◇ |
| Przedsięwzięcie IV | | | | | ◆ ● | ◇ | | | ◆ ● | ◇ | | | ◆ ● | ◇ |

Proces oceny w okresach rocznych stanu realizacji projektów oraz zadań w zakresie służb państwowych

- ◆ ocena Koordynatora
- ocena Zespołu Koordynacyjnego
- ◇ ocena NCBR

Rys. 19

OCENA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI CELÓW V ETAPU PROGRAMU WIELOLETNIEGO

| Szanse | Zagrożenia |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ustanowienie strategicznych ram UE w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2014–2020 i określone w nich kierunki działań państwa w tym obszarze • Przyjęcie Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030) i wynikająca z niej intensyfikacja działań skierowanych na rynek pracy zapewniający wykorzystanie potencjału zasobów ludzkich dla rozwoju Polski • 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 • Wykorzystanie funduszy UE na wzrost konkurencyjności polskiej gospodarki (jakość wyrobów i jakość miejsc pracy) oraz doskonalenie zasobów ludzkich (przekwalifikowanie i poszerzenie kompetencji) | <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, Webometrics) • 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 nieuzyskania 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 |

X. PRZEWIDYWANE WSKAŹNIKI REALIZACJI CELÓW SZCZEGÓŁOWYCH I DZIAŁAŃ PODEJMOWANYCH DLA ICH OSIĄGNIĘCIA

Tablica 2.

| Cele | Wskaźniki produktu | Szacunkowa liczba produktów | Wskaźniki rezultatu |
|--|---|-----------------------------|---|
| Stworzenie możliwości spełnienia wymagań wynikających z nowych dokumentów strategicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz postanowień dyrektyw Unii Europejskiej | Rozwiązania organizacyjne, kryteria, wymagania, zalecenia, wytyczne, raporty | 52 | 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 |
| | Dokumentacje techniczno-technologiczne, modele i prototypy funkcjonalne rozwiązań technicznych (w tym zgłoszone do ochrony prawnej) | 66 | Przygotowanie i uruchomienie produkcji (seryjnej lub do zastosowań specjalnych) innowacyjnych rozwiązań technicznych do ochrony przed czynnikami zagrożeń w środowisku pracy, w tym: <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązań zgłoszonych do ochrony patentowej, – rozwiązań zgłoszonych do ochrony jako wzór użytkowy |
| | Propozycje normatywów higienicznych (NDS, NDN) | 31 | Stworzenie podstaw do poszerzenia i weryfikacji obowiązkowego wykazu wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i najwyższych dopuszczalnych natężeń w Polsce |
| | Metody pomiaru parametrów środowiska pracy | 39 | Wprowadzenie do praktyki pomiarowej w zakresie monitorowania stanu bezpieczeństwa i higieny pracy nowych metod i procedur do pomiarów i oceny wybranych parametrów środowiska pracy |
| Opracowywanie i doskonalenie rozwiązań umożliwiających | Projekty norm polskich | 61 | 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 |
| | Propozycje zmian w regulacjach prawnych | 3 | Przygotowanie i przekazanie właściwym organom propozycji zmian w istniejących w Polsce regulacjach prawnych z dziedziny bezpieczeństwa i higieny pracy, zgodnie ze stanem wiedzy, w celu m.in. ich ujednolicenia z prawem UE |

| Cele | Wskaźniki produktu | Szacunkowa liczba produktów | Wskaźniki rezultatu |
|--|---|-----------------------------|--|
| rozwój i zachowanie zdolności do pracy w celu zapobiegania wykluczeniu z rynku pracy, ze szczególnym uwzględnieniem osób starszych wiekiem i osób z niepełnosprawnościami | Wzorcowane wyposażenie badawcze i pomiarowe | 300 | Wykorzystanie wyposażenia pomiarowego i badawczego do realizacji badań w ramach oceny zgodności wyrobów oraz oceny niebezpiecznych lub szkodliwych parametrów środowiska pracy |
| | Stanowiska, procedury badawcze, procedury oceny zgodności, | 27 | Wdrożenie nowych stanowisk i procedur badawczych do krajowego systemu oceny zgodności wyrobów i usług |
| Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy, związanego z dynamicznym rozwojem technologii i procesów pracy | Metody badań i analiz ryzyka zawodowego | 5 | Wdrożenie do praktyki w zakresie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy nowych metod badań i analiz ryzyka zawodowego |
| | Programy komputerowe i modele numeryczne, bazy danych, systemy informatyczne | 25 | Upowszechnienie i wdrożenie do praktyki nowoczesnych narzędzi informatycznych wspomagających ocenę ryzyka zawodowego oraz zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy |
| | Inne narzędzia zarządzania (np. listy kontrolne, zalecenia, wytyczne) | 10 | Wydanie i upowszechnienie, zwłaszcza wśród przedsiębiorstw z sektora MŚP, materiałów wspomagających ocenę ryzyka zawodowego oraz kształtowanie warunków pracy |
| Poszerzenie stanu wiedzy o przyczynach oraz skutkach wypadków przy pracy i chorób związanych z pracą oraz o opłacalności działań prewencyjnych na | Materiały informacyjne (w tym w wersji internetowej) | 303 | Szerokie upowszechnianie syntetycznych materiałów informacyjnych propagujących problematykę bezpieczeństwa i higieny pracy wśród różnych grup odbiorców (przez Internet lub wydanie drukiem) |
| | Programy edukacyjne i materiały szkoleniowe (w tym multimedialne i internetowe) | 36 | 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 |

| Cele | Wskaźniki produktu | Szacunkowa liczba produktów | Wskaźniki rezultatu |
|--|---|-----------------------------|--|
| poziomie państwa i przedsiębiorstwa | Wydawnictwa/opracowania zwarte (monografie, podręczniki, poradniki, broszury itp.), periodyki | 98 | Wydanie i upowszechnianie zwartych wydawnictw tematycznych ukierunkowanych na bezpośrednie wsparcie przedsiębiorstw i innych organizacji w realizacji ich zadań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy i prewencji wypadkowej |
| Kształtowanie i promocja kultury bezpieczeństwa przez doskonalenie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz rozwój nowoczesnego systemu edukacji i informacji społeczeństwa w powiązaniu z całym cyklem życia | Publikacje naukowe i popularnonaukowe | 376 | Upowszechnianie wiedzy i osiągniętych wyników programu wieloletniego poprzez publikacje w czasopismach naukowych i popularnonaukowych |
| | Serwisy internetowe | 8 | 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 |
| | Seminaria, konferencje, warsztaty, szkolenia, kampanie informacyjne, konkursy, wystawy | 156 | Transfer wiedzy oraz materiałów informacyjnych i szkoleniowych do różnych grup docelowych (w tym pracowników służby bezpieczeństwa i higieny pracy, społecznych inspektorów pracy) oraz społeczeństwa |
| | Referaty, doniesienia, plakaty, prezentacje | 269 | Upowszechnienie wyników Programu - transfer wiedzy oraz informacji adresowanych do różnych grup docelowych w kraju i za granicą. |

XI. ZESTAWIENIE PLANOWANYCH NAKŁADÓW NA REALIZACJĘ V ETAPU PROGRAMU

Finansowanie ww. wydatków w części A i B Programu przewiduje się ze środków ujętych w kolejnych ustawach budżetowych na lata 2020 – 2022 będących w dyspozycji:

- ministra właściwego do spraw pracy - część 31 budżetu państwa
- ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki - część 28 budżetu państwa

Tablica 3

| Przeznaczenie środków | Dysponenci środków finansowych | Planowane nakłady (w mln zł) | | | |
|--|--|------------------------------|----------------------------|-------------|-------------|
| | | ogółem | w tym w latach budżetowych | | |
| | | | 2020 | 2021 | 2022 |
| Część A. Program realizacji zadań w zakresie służb państwowych | minister właściwy do spraw pracy | 68,0 | 23,0 | 23,0 | 22,0 |
| Część B. Program realizacji projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych | minister właściwy do spraw szkolnictwa wyższego i nauki | 36,5 | 12,5 | 12,5 | 11,5 |
| Ogółem | | 104,5 | 35,5 | 35,5 | 33,5 |

Realizacja V etapu Programu, będzie wiązała się z aktualnie prowadzonymi i nowo podejmowanymi krajowymi projektami w ramach Programów Operacyjnych z funduszy europejskich. Ścisły związek z realizacją celów Programu będą miały także projekty międzynarodowe realizowane z udziałem CIOP-PIB w programach ramowych Unii Europejskiej, a także w innych przedsięwzięciach międzynarodowych, w których wiedza pozyskana w programie wieloletnim będzie wzmacniała wiodącą pozycję polskiej nauki w dziedzinie kształtowania bezpieczeństwa o ochrony zdrowia w procesach pracy.

Koordinator Programu CIOP-PIB jest jedynym członkiem sieci 13 wiodących instytutów w obszarze bezpieczeństwa i zdrowia zawodowego PEROSH (Partnership for European Research in Occupational Safety and Health) spośród krajów, które dołączyły do Unii Europejskiej po roku 2004.

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

Jednostki naukowe

Główny Instytut Górnictwa /GIG/

Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN w Warszawie /IBD PAN/

Instytut Lotnictwa /IL/

Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi /IMP/

Instytut Psychiatrii i Neurologii w Warszawie /IPiN/

Instytut Techniki Elektronowej /ITE/

Instytut Włókiennictwa w Łodzi /IW/

Przedsiębiorstwa o profilu działalności odpowiadającym realizowanej tematyce Programu

XIII. MINISTERSTWA, INSTYTUCJE I STOWARZYSZENIA ZAWODOWE ORAZ PARTNERZY SPOŁECZNI PRZEWIDYWANI DO WSPÓŁPRACY W UPOWSZECHNIANIU I WDRAŻANIU WYNIKÓW PROGRAMU

Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwo Infrastruktury, Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, Ministerstwo Zdrowia, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Państwowa Inspekcja Pracy, Zakład Ubezpieczeń Społecznych, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Państwowa Straż Pożarna, Polski Komitet Normalizacyjny, Urząd Dozoru Technicznego, Wyższy Urząd Górniczy, Transportowy Dozór Techniczny, Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, Naczelna Organizacja Techniczna, Związek Rzemiosła Polskiego, Komisja Krajowa NSZZ „Solidarność”, Ogólnopolskie Porozumienie Związków Zawodowych, Forum Związków Zawodowych, Konfederacja Lewiatan, Pracodawcy Rzeczypospolitej Polskiej, Business Centre Club, Ogólnopolskie Stowarzyszenie Pracowników Służby BHP, Sieć Ekspertów ds. BHP certyfikowanych przez CIOP-PIB, Sieć Regionalnych Ośrodków BHP akredytowanych i koordynowanych przez CIOP-PIB

przedsiębiorstwa zrzeszone w:

Forum Liderów Bezpiecznej Pracy /**146 przedsiębiorstw**/,

Polskim Zrzeszeniu Producentów i Dystrybutorów Środków Ochrony Indywidualnej /**22 przedsiębiorstwa**/.

XIV. PROJEKTY MIĘDZYNARODOWE ZWIĄZANE Z PROGRAMEM I REALIZOWANE Z UDZIAŁEM CIOP-PIB

Osiągnięciu celów V etapu programu wieloletniego będą służyły wyniki realizacji wielu projektów międzynarodowych wykonywanych z udziałem CIOP-PIB w ramach programów ramowych Unii Europejskiej oraz innych programów międzynarodowych (tablice 6 i 7). W szczególności należy tu wymienić wykorzystanie wyników projektów badawczych realizowanych obecnie w ramach europejskiego programu ramowego w zakresie badań naukowych oraz innowacji Horyzont 2020: **INCLUSIVE** (realizowanego w ramach inicjatywy Factories of the Future), **Back-UP** (w ramach inicjatywy Personalised Medicine) oraz **Ageing@Work** (w ramach inicjatywy Digital Transformation in Health and Care).

Przewiduje się również, że w realizacji V etapu programu będą wykorzystywane wyniki kolejnych projektów złożonych przez konsorcja z udziałem CIOP-PIB w ramach programu Horyzont 2020, a także kolejnego programu ramowego Horyzont Europa, który rozpocznie się w 2021 roku.

Udział zespołów badawczych CIOP-PIB w projektach międzynarodowych umożliwia pozyskiwanie najbardziej aktualnej wiedzy nt. innowacyjnych materiałów oraz rozwiązań technicznych i organizacyjnych, a także nowatorskich metod badawczych, które mogą być bezpośrednio wykorzystane lub dalej rozwijane w ramach realizacji Programu.

Ponadto udział CIOP-PIB w tych projektach umożliwia nawiązywanie i utrzymywanie współpracy partnerskiej z kilkudziesięcioma wiodącymi ośrodkami badawczymi w Europie i w Polsce, co znacznie zwiększa szansę na prawidłową realizację założonych celów Programu. Współpraca ta przybiera coraz częściej formy wspólnych projektów badawczych, np. **w ramach sieci wiodących instytutów europejskich PEROSH** – Partnership for European Research In Occupational Safety and Health, **w której CIOP-PIB uczestniczy w realizacji 9 projektów, w tym w 2 jako lider.**

Poza projektami międzynarodowymi o charakterze badawczym realizowane są także projekty ważne dla upowszechniania w społeczeństwie wiedzy na temat problematyki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy. Obejmują one zadania dofinansowywane przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy w ramach zlokalizowanej w CIOP-PIB działalności Krajowego Punktu Centralnego (Focal Point). Zadania te polegają przede wszystkim na gromadzeniu i analizie informacji oraz na organizowaniu kampanii informacyjnych, które przyczyniają się do wzrostu świadomości społeczeństwa w zakresie bezpieczeństwa pracy i popularyzują najbardziej istotne kwestie dotyczące tego obszaru.

Z projektów krajowych dofinansowywanych z funduszy europejskich na podkreślenie zasługuje w pełni działające **Centrum Badań i Rozwoju Technik Bezpieczeństwa Procesów Pracy**

i **Środowiska** (TECH-SAFE-BIO) powstałe w wyniku realizacji projektu inwestycyjnego Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, Priorytet 2 Infrastruktura sfery B+R; **Działanie 2.1. „Rozwój ośrodków o wysokim potencjale badawczym”**. Zrealizowany projekt otrzymał certyfikat dostępności dla osób z niepełnosprawnością oraz zwyciężył w konkursie architektoniczno-urbanistycznym „Lider Dostępności”. Uruchomiono w 2015 r. specjalistyczne laboratoria badawcze wyposażone w unikalną aparaturę naukowo-badawczą umożliwiające znaczne poszerzenie zakresu prowadzonych badań w Polsce z możliwością transferu wyników do praktyki. Pozwoliło to na zarówno zatrudnienie młodych pracowników jak i na dynamiczny rozwój kadry naukowej poprzez m.in. uzyskiwanie stopni naukowych w wyniku prowadzonych prac doktorskich i rozpraw habilitacyjnych. Rozszerzone zostały możliwości staży pracowników naukowych z innych ośrodków badawczych z kraju i zagranicy, jak również studentów uczelni, a także wizyt studyjnych w nowych laboratoriach specjalistów z zakresu problematyki bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Pozyskiwane i realizowane przez Instytut projekty krajowe dofinansowane z funduszy europejskich, są komplementarne do tematyki podejmowanej w V etapie Programu i dostarczą wyniki wpływające na systematyczne ograniczanie zagrożeń zawodowych i związanych z nimi skutków w postaci wypadków przy pracy oraz chorób związanych z pracą.

Informacje o ww. projektach i ich związkach z przedsięwzięciami badawczymi i zadaniami w grupach tematycznych służb państwowych V etapu programu wieloletniego przedstawiono w tablicy 4 i 5.

Projekty związane z realizacją V etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” dofinansowane ze środków UE

Projekty międzynarodowe

Tablica 4.

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Wysokość dofinansowania przez KE udziału CIOP-PIB w projekcie /EURO/ |
|-----|-----------|--|------------------|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | INCLUSIVE | Smart and adaptive interfaces for inclusive work environment Inteligentne i adaptacyjne interfejsy dla włączającego i przyjaznego środowiska pracy | 2016-2019 | Celem ww. projektu jest opracowanie nowej koncepcji interakcji między użytkownikiem a przemysłowym systemem produkcyjnym, w którym zachowanie zautomatyzowanego systemu dostosowuje się do zdolności i obciążenia poznawczego operatora. W ramach projektu INCLUSIVE zostanie opracowany ekosystem innowacji technologicznych, którego podstawą będzie analiza czynników ludzkich mających zastosowanie do konkretnych systemów produkcji. | Wyniki projektu będą wykorzystane do realizacji: przedsięwzięcia III pn. „ Inżynieria materiałowa i zaawansowane technologie na rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy ” w zakresie wykorzystania metod monitorowania parametrów fizjologicznych pracowników na zautomatyzowanych stanowiskach pracy, – grupy tematycznej 2 pn. „ Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy ” w zakresie projektowania środków wsparcia diagnostycznego i informacyjnego dla osób niepełnosprawnych. | 270 250 |

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Wysokość dofinansowania przez KE udziału CIOP-PIB w projekcie /EURO/ |
|-----|----------|--|------------------|--|---|--|
| 2. | InGRID-2 | <p>Integrating Research Infrastructure for European expertise on Inclusive Growth from data to policy</p> <p>Integracja infrastruktur badawczych na rzecz europejskiej wiedzy specjalistycznej w obszarze zrównoważonego wzrostu oraz wykorzystanie danych do kreowania polityk</p> | 2017-2021 | <p>Celem projektu jest zapewnienie głębszej integracji infrastruktur badawczych w obszarze nauk społecznych: ubóstwa, warunków życia, polityki społecznej, a także warunków pracy, wrażliwości i polityki pracy. W ramach projektu InGRID-2 zostanie zapewniony ponadnarodowy i wirtualny dostęp do infrastruktur badawczych, wymiana wiedzy, wymiana poglądów na temat innowacyjności, lepsze wykorzystanie systemów zbierania danych. Projekt koncentruje się na: a) zintegrowanych i zharmonizowanych danych, b) powiązaniach między polityką a praktyką oraz c) narzędziach do opracowywania wskaźników.</p> | <p>Wyniki projektu będą wykorzystane do realizacji:</p> <p>– grupy tematycznej 4 pn. „Rozwój systemu edukacji, informacji i promocji w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” w zakresie</p> <ol style="list-style-type: none"> rozwoju portali internetowych upowszechniających dane dotyczące stanu warunków pracy w Polsce, dostosowania metodyki krajowych badań warunków pracy do potrzeb zmieniającego się świata pracy. | 111 100 |

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Wysokość dofinansowania przez KE udziału CIOP-PIB w projekcie /EURO/ |
|-----|---------|---|------------------|--|---|--|
| 3. | Back-UP | <p>Personalised Prognostic Models to Improve Well-being and Return to Work After Neck and Low Back Pain</p> <p>Stworzenie spersonalizowanych modeli prognostycznych mających na celu poprawę zdrowia i powrót do pracy osób po przerwie spowodowanej dolegliwościami bólowymi części szyjnej i lędźwiowej kręgosłupa</p> | 2018-2020 | Celem projektu jest opracowanie spersonalizowanych modeli prognostycznych mających na celu poprawę zdrowia i powrót do pracy osób po przerwie spowodowanej dolegliwościami bólowymi części szyjnej i lędźwiowej. Wyniki opracowanego systemu komputerowego będą umożliwiały prognozę prawdopodobieństwa dotyczącego odzyskania zdrowia w zależności od zastosowanych interwencji, ryzyka nawrotu dolegliwości oraz kosztów związanych z procesem odzyskiwania zdrowia i powrotem do pracy. | <p>Wyniki projektu będą wykorzystane do realizacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przedsięwzięcia I pn. “Zachowanie zdolności do pracy”, w zakresie zadań dotyczących badania i prewencji urazów układu mięśniowo-szkieletowego pracowników, – grupy tematycznej 2 pn. „Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy”, w zakresie projektowania programów interwencji w zakresie zmniejszenia obciążenia mięśniowo-szkieletowego kończyn górnych i dolnych oraz pleców. | 107 092,50 |

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Wysokość dofinansowania przez KE udziału CIOP-PIB w projekcie /EURO/ |
|-----|-------------|---|------------------|---|---|--|
| 4. | Ageing@Work | <p>Smart, Personalized and Adaptive ICT Solutions for Active, Healthy and Productive Ageing with enhanced Workability</p> <p>Inteligentne, zindywidualizowane rozwiązania teleinformatyczne na rzecz aktywnego, zdrowego i wydajnego starzenia się przy jednoczesnej poprawie zdolności do pracy</p> | 2018-2021 | <p>Celem projektu jest opracowanie nowatorskiego, opartego na technologiach informacyjno-komunikacyjnych (ICT), spersonalizowanego systemu wsparcia starszych pracowników (w wieku 50+) w zakresie stworzenia środowiska pracy dostosowanego do potrzeb pracowników oraz do elastycznego zarządzania zmieniającymi się potrzebami. Projekt Ageing@Work będzie koncentrował się na wsparciu starzejących się pracowników w domu i w pracy, tak aby mogli dłużej aktywnie angażować się w życie zawodowe, poprzez wykorzystanie zestawu spersonalizowanych, wirtualnych narzędzi ICT, opartych na zaawansowanych technologiach AI, VR i AR, ułatwiających stworzenie zoptymalizowanej, przyjaznej dla osób starszych ergonomii miejsca pracy, planowanie zadań, zwiększenie elastyczności organizacji pracy oraz przyczyniających się do dalszego wzmocnienia motywacji do pracy, również pracy na odległość.</p> | <p>Wyniki projektu będą wykorzystane do realizacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przedsięwzięcia III pn. „Inżynieria materiałowa i zaawansowane technologie na rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy” w zakresie opracowania metod i narzędzi do spersonalizowanego monitorowania stanu psychofizycznego pracowników, – przedsięwzięcia IV pn. „Kształtowanie kultury bezpieczeństwa” w zakresie zwiększania zasobów poznawczych pracowników starszych z wykorzystaniem technologii rzeczywistości wirtualnej. | 174 375 |

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Wysokość dofinansowania przez KE udziału CIOP-PIB w projekcie /EURO/ |
|-----|-------------|--|------------------------------|--|--|--|
| 5. | FOP EU-OSHA | Activity of National Focal Point of European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA) Działalność Krajowego Punktu Centralnego Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym | Od 2000 r. działalność stała | Współpraca z Europejską Agencją Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA) w zakresie popularyzacji wiedzy na temat przemian zachodzących współcześnie w środowisku pracy, upowszechniania informacji na temat bezpieczeństwa pracy przez organizowanie krajowych edycji europejskiej kampanii informacyjnej pn. „Zdrowe i bezpieczne miejsce pracy”, a także międzynarodowej wymiany wiedzy z obszaru bezpieczeństwa i higieny pracy. | Zakres projektu jest spójny z obszarem grupy tematycznej 4 pn. „Rozwój systemu edukacji, informacji i promocji w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” . Wyniki projektu będą wykorzystane do realizacji zadań, związanych z rozwojem metod promocji w dziedzinie bezpieczeństwa pracy i życia, kształtowaniem probezpiecznych postaw i zachowań społecznych oraz organizacją kampanii społecznych i wymianą wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. | 50 000 /rok (w formie usług i materiałów promocyjnych) |

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Wysokość dofinansowania przez KE udziału CIOP-PIB w projekcie /EURO/ |
|---|---------|--|------------------|--|---|--|
| PROJEKTY ZŁOŻONE DO KOMISJI EUROPEJSKIEJ NA ETAPIE EWALUACJI | | | | | | |
| 6. | EU-MIND | Mental Health Intervention Development in workplaces in the EU Rozwój interwencji w zakresie zdrowia psychicznego w miejscach pracy w UE | 2019 - 2022 | Celem projektu jest opracowanie, wdrożenie i ocena internetowego systemu wsparcia interwencji w zakresie zdrowia psychicznego w celu pomocy organizacji w promowaniu zdrowia psychicznego, zapobiegania problemom związanym ze zdrowiem psychicznym w pracy, wspierania pracowników cierpiących na problemy związane ze zdrowiem psychicznym oraz wspierania pracowników przebywających na zwolnieniu chorobowym z powodu problemów ze zdrowiem psychicznym w czasie powrotu do pracy. | Wyniki projektu będą wykorzystane do realizacji: – przedsięwzięcia I pn. „ Zachowanie zdolności do pracy ” w zakresie zadań dotyczących diagnozowania psychospołecznych warunków pracy i ich wpływu na zaburzenia depresyjne i wypalenie zawodowe, – grupy tematycznej 2 pn. „ Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy ” w zakresie wspomagania pracowników niepełnosprawnych intelektualnie oraz z problemami w zakresie zdrowia psychicznego. | |

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Wysokość dofinansowania przez KE udziału CIOP-PIB w projekcie /EURO/ |
|-----|---------|--|------------------|---|---|--|
| 7. | AHEAD | <p>A mental HEAlth toolkit for small-sizeD enterprises</p> <p>Zestaw narzędzi oceny stanu zdrowia psychicznego dla małych przedsiębiorstw</p> | 2019 - 2022 | <p>Celem projektu jest wyposażenie i wsparcie małych przedsiębiorstw w ochronę, promowanie i zarządzanie zdrowiem psychicznym ich pracowników. W ramach projektu opracowany zostanie zestaw narzędzi specjalnie dostosowany do potrzeb i możliwości małych przedsiębiorstw o niskich zasobach, co będzie miało kluczowe znaczenie dla zniwelowania braków w zakresie wiedzy i umiejętności.</p> | <p>Wyniki projektu będą wykorzystane do realizacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> – grupy tematycznej 2 pn. „Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy” w zakresie wspomagania pracodawców zatrudniających pracowników niepełnosprawnych intelektualnie oraz z problemami w zakresie zdrowia psychicznego. | |

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Wysokość dofinansowania przez KE udziału CIOP-PIB w projekcie /EURO/ |
|-----|-------------|--|------------------|---|--|--|
| 8. | nLIGHTnMENT | <p>Exploring new light interventions for better mental health</p> <p>Badanie nowych rodzajów interwencji wykorzystujących technologie oświetlenia w celu poprawy zdrowia psychicznego</p> | 2019 - 2021 | <p>Celem projektu jest poprawa zdrowia psychicznego przez opracowanie i wdrożenie uzupełniających strategii dynamicznego oświetlenia behawioralnego i dobowego, które promują stabilizację cyklu snu i czuwania oraz zmniejszają zakłócenia w cyklu dobowym i codziennym funkcjonowaniu. Uwzględnione zostaną aspekty wizualne, ale szczególna uwaga będzie zwrócona na efekty niewizualne związane z rozkładem widmowym, czasem, natężeniem i długością ekspozycji na światło.</p> | <p>Wyniki projektu będą wykorzystane do realizacji grupy tematycznej 2 pn. „Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy” w zakresie wspomagania pracodawców zatrudniających pracowników niepełnosprawnych intelektualnie oraz z problemami w zakresie zdrowia psychicznego.</p> | |

Tablica 5.

Projekty w ramach Programów Operacyjnych

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Nakłady, w tym dofinansowanie CIOP- PIB z EFRR, EFS /PLN/ |
|-----|--------------------------|---|--------------------------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | RPLD.01.01.00-10-0002/17 | Innowacyjne Włókiennictwo 2020+ projekt inwestycyjny Regionalny Program Operacyjny Województwa Łódzkiego 2014 – 2020 Oś priorytetowa I Działanie I.1 | 01.02.2018 31.07.2020 | Zwiększenie urynkowienia działalności badawczo-rozwojowej przez inwestycje w rzeczowe aktywa trwałe oraz wartości niematerialne i prawne, służące wytworzeniu lub unowocześnieniu infrastruktury badawczej wykorzystywanej do prowadzenia naukowo zorientowanej działalności badawczo-rozwojowej. | Unowocześniona infrastruktura w laboratoriach Zakładu Ochron Osobistych umożliwi prowadzenie wysokiej jakości zaawansowanych badań naukowych i prac rozwojowych w zakresie modelowania parametrów ochronnych i ergonomii oraz rozwoju metod i stanowisk do badań środków ochrony indywidualnej, w tym badań i prac rozwojowych w ramach V etapu programu wieloletniego. | 1 891 740,00 EFRR 769 000,00 |
| 2. | INFODORADCA+ | Rozwijanie, uzupełnienie i aktualizacja informacji o zawodach oraz jej upowszechnianie za pomocą nowoczesnych narzędzi komunikacji - INFODORADCA+ Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój (POWER 2014-2020) Oś priorytetowa II Działanie 2.4 | 02.01.2017 30.06.2019 | Rozwijanie, uzupełnianie i aktualizacja informacji o zawodach dla min. 1000 zawodów, ujętych w klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy (Dz.U. z 2014 r. poz. 1145) oraz ich upowszechnianie za pomocą nowoczesnych narzędzi komunikacji w Instytucjach Rynku Pracy (IRP). Projekt przyczynia się do osiągnięcia celu szczegółowego PO WER - Cel nr 3 „Wyposażenie instytucji rynku pracy w zasoby informacyjne pozwalające zwiększyć efektywność ich funkcjonowania. | Zakres projektu jest spójny z grupą tematyczną 2 pn. „Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy” oraz realizacją przedsięwzięcia I pn. – „Zachowanie zdolności do pracy” . Wyniki projektu dostarczą zaktualizowanych informacji dot. 1000 zawodów obecnych na polskim rynku i narzędzi komunikacji do bazy danych o zawodach MRPiPS, w formie podręcznika z zaleceniami metodycznymi. | 3 227 848,75 EFS 2 720 430,93 budżet państwa 507 417,82 |

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Nakłady, w tym dofinansowanie CIOP-PIB z EFRR, EFS /PLN/ |
|-----|---------|--|--------------------------|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. | - | Wypracowanie i pilotażowe wdrożenie modelu kompleksowej rehabilitacji umożliwiającej podjęcie lub powrót do pracy Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój (POWER 2014-2020) Oś priorytetowa II Działanie 2.6 | 01.01.2018 30.09.2022 | Opracowanie i przetestowanie efektywnego, optymalnego pod względem społecznym i finansowym modelu w zakresie rehabilitacji oraz aktywizacji społecznej i zawodowej, który będzie miał wpływ na jakość usług świadczonych przez podmioty realizujące zadania dotyczące zawodowego i społecznego włączenia osób zagrożonych niezdolnością do pracy, niepełnosprawnością oraz osób niepełnosprawnych. | Zakres projektu jest spójny z grupą tematyczną 2 pn. „Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy” oraz przedsięwzięciem I pn. – „Zachowanie zdolności do pracy.” Wyniki projektu będą wykorzystane w szczególności do opracowywania i doskonalenia rozwiązań organizacyjnych. | 4 619 667,44 EFS 3 893 455,71 budżet państwa 726 211,73 |
| 4. | - | Wypracowanie i upowszechnianie, we współpracy z partnerami społecznymi, modelu wsparcia osób niepełnosprawnych w środowisku pracy Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój (POWER 2014-2020) Oś priorytetowa II Działanie 2.6 | 01.02.2018 31.01.2020 | Wypracowanie i upowszechnienie wśród co najmniej 100 000 pracodawców na terenie całego kraju, we współpracy z partnerami społecznymi modelu wsparcia osób niepełnosprawnych w środowisku pracy, rozumianego jako zestaw technik i metod, tj. zasad postępowania w zakresie stworzenia optymalnego dla niepełnosprawnego pracownika środowiska pracy. | Zakres projektu jest spójny z grupą tematyczną 2 pn. „Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy” oraz przedsięwzięciem I pn. – „Zachowanie zdolności do pracy” Rezultaty projektu będą służyły do dalszego doskonalenia w ramach podejmowanych badań i zadań służb państwowych dot. nowych rozwiązań służących wsparciu osób z niepełnosprawnościami. | 2 375 803,40 EFS 2 002 327,11 budżet państwa 373 476,29 |

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Nakłady, w tym dofinansowanie CIOP-PIB z EFRR, EFS /PLN/ |
|-----|---------|--|--------------------------|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5. | - | <p>„Ochrona układu oddechowego pracowników zawodowo narażonych na leki przeciwnowotworowe – cytostatyczne”</p> <p>Podwykonawstwo zadania „Opracowanie warstwy filtracyjnej półmasksi filtrującej chroniącej drogi oddechowe podczas pracy w narażeniu na cytostatyki oraz przeprowadzenie cyklu badań partii prototypowej – walidacja partii prototypowej zgodnie normą europejską EN 149:2001+A1:2009. Opracowanie strategii wzorniczej produktu”.</p> <p>Program Operacyjny Inteligentny Rozwój (POIR 2014 – 2020) Oś priorytetowa II Działanie 2.3 Poddziałanie 2.3.2 „Bony na innowacje dla MŚP”</p> | 02.01.2018 04.02.2019 | Opracowanie cech technicznych, użytkowych i estetycznych półmasksi filtrującej. Wytypowane różnych struktur włókninowych, filtracyjnych, które będą materiałem bazowym do produkcji nowych półmasek zatrzymujących cząstki cytostatyków. | Doświadczenia w realizacji zadania będą wykorzystane do doskonalenia rozwiązań w zakresie środków ochrony indywidualnej, w szczególności w ramach realizacji przedsięwzięcia III pn. „Inżynieria materiałowa i zaawansowane technologie na rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy” oraz grupy tematycznej 3 pn. „Rozwój systemu badań maszyn i innych urządzeń technicznych, narzędzi oraz środków ochrony zbiorowej i indywidualnej”. | 238 500,00 |

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Nakłady, w tym dofinansowanie CIOP- PIB z EFRR, EFS /PLN/ |
|-----|---------|---|--|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6. | BAGS | Opracowanie rozwiązań technicznych umożliwiających tłumienie hałasu z obiektów sieci gazowej Program Operacyjny Inteligentny Rozwój (POIR 2014-2020) Oś priorytetowa IV Działanie 4.1 Poddziałanie 4.1.1 Wspólne Przedsięwzięcie INGA | Złożony 05.2018 NCBR Czas realizacji: 45 m-cy | Opracowanie prototypu innowacyjnej bariery akustycznej umożliwiającej tłumienie hałasu z obiektów sieci gazowej GAZ-SYSTEM, składającego się ze struktur równomiernie rozmieszczonych w przestrzeni rozpraszaczy dźwięku z wykorzystaniem dodatkowych lokalnych zjawisk rezonansu i pochłaniania dźwięku (tzw. struktury kryształów sonicznych) | Zakres projektu jest spójny z grupą tematyczną 2 pn. „Rozwój metod i narzędzi do zapobiegania i ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy” oraz raz przedsięwzięciem II pn. Inżynieria materiałowa i zaawansowane technologie na rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy. | 651 225,00 EFRR 325 612,50 GAZ System 325 612,50 |
| 7. | - | „Modelowanie izolacyjności cieplnej wielofunkcyjnej odzieży ochronnej wykonanej przy wykorzystaniu przestrzennie uformowanych struktur włóknistych z pamięcią kształtu do stosowania w sektorze budowlanym” Podwykonawstwo zadania „Opracowanie informatycznego modelu do projektowania odzieży ciepłochronnej dostosowanej do warunków panujących na konkretnych stanowiskach pracy, na podstawie wyników | Złożony 11.2018 PARP Czas realizacji: 14 m-cy | Opracowanie kolekcji wielofunkcyjnej odzieży ochronnej wykonanej przy wykorzystaniu przestrzennie uformowanych struktur włóknistych z pamięcią kształtu do stosowania w sektorze budowlanym. | Doświadczenia w realizacji zadania będą wykorzystane do doskonalenia rozwiązań w zakresie środków ochrony indywidualnej, w szczególności w ramach realizacji przedsięwzięcia III pn. „Inżynieria materiałowa i zaawansowane technologie na rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy” oraz grupy tematycznej 3 pn. „Rozwój systemu badań maszyn i innych urządzeń technicznych, narzędzi oraz środków ochrony zbiorowej i indywidualnej”. | 450 000,00 |

| Lp. | Akronim | Tytuł projektu Nazwa programu | Okres realizacji | Cele projektu | Związek z przedsięwzięciem/grupą V etapu Programu | Nakłady, w tym dofinansowanie CIOP- PIB z EFRR, EFS /PLN/ |
|-----|---------|---|------------------|---------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | <p>przeprowadzonych badań materiałów i odzieży”.</p> <p>Program Operacyjny Inteligentny Rozwój (POIR 2014-2020)</p> <p>Oś priorytetowa II</p> <p>Działanie 2.3</p> <p>Poddziałanie 2.3.2 „Bony na innowacje dla MŚP</p> | | | | |

XV. WYKAZ AKTÓW PRAWNYCH UNII EUROPEJSKIEJ, KTÓRYCH WDROŻENIE DO PRAWA I PRAKTYKI KRAJOWEJ BĘDZIE REALIZOWANE Z WYKORZYSTANIEM WYNIKÓW V ETAPU PROGRAMU

Tablica 6.

| Lp. | Symbol dyrektywy /rozporządzenia/zalecenia | Tytuł dyrektywy/ rozporządzenia/zalecenia |
|------------|---|--|
| 1. | Zalecenie 86/379/EWG | z dnia 24 lipca 1986 r. w sprawie zatrudniania osób niepełnosprawnych w krajach Wspólnoty |
| 2. | Dyrektywa Rady 89/391/EWG | z dnia 12 czerwca 1989 r. w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy |
| 3. | Dyrektywa Rady 89/654/EWG | z dnia 30 listopada 1989 r. w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscu pracy (pierwsza szczegółowa dyrektywa w rozumieniu art.16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) |
| 4. | Dyrektywa Rady 89/656/EWG | z dnia 30 listopada 1989 r. w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników korzystających z wyposażenia ochronnego (trzecia dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art.16 ust.1 dyrektywy 89/391/EWG) |
| 5. | Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2016/425 | z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG |
| 6. | Dyrektywa Rady 90/269/EWG | z dnia 29 maja 1990 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących ochrony zdrowia i bezpieczeństwa podczas ręcznego przemieszczania ciężarów w przypadku możliwości wystąpienia zagrożenia, zwłaszcza urazów kręgosłupa pracowników (czwarta szczegółowa dyrektywa w rozumieniu art.16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) |
| 7. | Dyrektywa Rady 90/270/EWG | 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 89/391/EWG) |

| Lp. | Symbol dyrektywy /rozporządzenia/zalecenia | Tytuł dyrektywy/ rozporządzenia/zalecenia |
|-----|--|--|
| 8. | Dyrektywa Rady 92/91/EWG | z dnia 3 listopada 1992 r. dotycząca minimalnych wymagań mających na celu poprawę warunków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (jedenasta szczegółowa dyrektywa w rozumieniu art.16 ust.1 dyrektywy 89/391/EWG) |
| 9. | Dyrektywa Rady 92/104/EWG | z dnia 3 grudnia 1992 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników odkrywkowego i podziemnego przemysłu wydobywczego (dwunasta dyrektywa szczegółowa w znaczeniu art.16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) |
| 10. | Dyrektywa Rady 98/24/WE | z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (czternasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art.16 ust.1 dyrektywy 89/391/EWG) |
| 11. | Dyrektywa 99/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady | z dnia 16 grudnia 1999 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (piętnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art.16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) |
| 12. | Dyrektywa 2000/14/WE Parlamentu Europejskiego i Rady | z dnia 8 maja 2000 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do emisji hałasu do środowiska przez urządzenia używane na zewnątrz pomieszczeń |
| 13. | Dyrektywa Komisji 2000/39/WE | z dnia 8 czerwca 2000 r. ustanawiająca pierwszą listę indykatorywnych wartości granicznych narażenia na czynniki zewnętrzne podczas pracy w związku z wykonaniem dyrektywy Rady 98/24/EWG w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym z czynnikami chemicznymi w miejscu pracy |
| 14. | Dyrektywa 2000/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady | z dnia 18 września 2000 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników biologicznych w miejscu pracy (siódma dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art.16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) |

| Lp. | Symbol dyrektywy /rozporządzenia/zalecenia | Tytuł dyrektywy/ rozporządzenia/zalecenia |
|-----|--|---|
| 15. | Dyrektywa Rady 2000/78/WE | z dnia 27 listopada 2000 r. ustanawiająca ogólne warunki ramowe równego traktowania w zakresie zatrudnienia i pracy |
| 16. | Dyrektywa 2002/15/WE Parlamentu Europejskiego i Rady | z dnia 11 marca 2002 r. w sprawie organizacji czasu pracy osób wykonujących czynności w trasie w zakresie transportu drogowego |
| 17. | 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) |
| 18. | Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady | z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku |
| 19. | Dyrektywa 2003/10/WE Parlamentu Europejskiego i Rady | z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (hałasem) (siedemnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art.16 ust.1 dyrektywy 89/391/EWG) |
| 20. | Dyrektywa 2003/59/WE Parlamentu Europejskiego i Rady | z dnia 15 lipca 2003 r. w sprawie wstępnej kwalifikacji i okresowego szkolenia kierowców niektórych pojazdów drogowych do przewozu rzeczy lub osób, zmieniająca rozporządzenie Rady EWG nr 3820/85 oraz dyrektywę Rady 91/439/EWG i uchylająca dyrektywę Rady 76/914/EWG |
| 21. | Dyrektywa 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady | z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy (szósta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art.16 ust.1 dyrektywy 89/391/EWG) |
| 22. | Dyrektywa Komisji 2006/15/WE | z dnia 7 lutego 2006 r. ustanawiająca drugi wykaz indykatywnych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego w celu wykonania dyrektywy Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywy 91/322/EWG i 2000/39/WE |

| Lp. | Symbol dyrektywy /rozporządzenia/zalecenia | Tytuł dyrektywy/ rozporządzenia/zalecenia |
|-----|--|---|
| 23. | Dyrektywa Komisji 2006/16/WE | z dnia 7 lutego 2006 r. zmieniająca dyrektywę Rady 91/414/EWG w celu włączenia oksamylu jako substancji czynnej |
| 24. | Dyrektywa 2006/22/WE Parlamentu Europejskiego i Rady | z dnia 15 marca 2006 r. w sprawie minimalnych warunków wykonania rozporządzeń Rady (EWG) nr 3820/85 i (EWG) nr 3821/85 dotyczących przepisów socjalnych odnoszących się do działalności w transporcie drogowym oraz uchylająca dyrektywę Rady 88/599/EWG |
| 25. | Dyrektywa 2006/25/WE Parlamentu Europejskiego i Rady | z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (sztucznym promieniowaniem optycznym) (dziewiętnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art.16 ust.1 dyrektywy 89/391/EWG) |
| 26. | Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady | z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniając dyrektywę 95/16/WE (przekształcenie) |
| 27. | Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1907/2006 | z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE ze zmianami |
| 28. | Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 | z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 ze zmianami |
| 29. | Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/104/WE | z dnia 16 września 2009 r. dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny użytkowania sprzętu roboczego przez pracowników podczas pracy (druga dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) |

| Lp. | Symbol dyrektywy /rozporządzenia/zalecenia | Tytuł dyrektywy/ rozporządzenia/zalecenia |
|-----|---|---|
| 30. | Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 | z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG |
| 31. | Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/18/UE | z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie kontroli zagrożeń poważnymi awariami związanymi z substancjami niebezpiecznymi, zmieniająca, a następnie uchylająca dyrektywę Rady 96/82/WE |
| 32. | Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/35/UE | z dnia 26 czerwca 2013 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na zagrożenia spowodowane czynnikami fizycznymi (polami elektromagnetycznymi) (dwudziesta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) i uchylająca dyrektywę 2004/40/WE |
| 33. | Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2017/164/UE | z dnia 31 stycznia 2017 r. ustanawiająca czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego zgodnie z dyrektywą Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywy Komisji 91/322/EWG, 2000/39/WE i 2009/161/UE |
| 34. | Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2017/2398/UE | z dnia 12 grudnia 2017 r. zmieniająca dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy |