

# Inteligentne systemy cyfrowe: raport porównawczy dotyczący studiów przypadków

Streszczenie

Autorzy: Paweł Hess, Aleksandra Skoczylas, Joanna Smętek, Ewelina Wołosik, Andrzej Zurawski.

Zarządzanie projektem: Annick Starren, Ioannis Anyfantis – Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA).

Niniejszy raport przygotowano na zlecenie Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA). Za treść raportu, w tym za wszelkie wyrażone w nim opinie lub wnioski, odpowiadają wyłącznie autorzy i niekoniecznie odzwierciedla on poglądy EU-OSHA.

Ani Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, ani żadna osoba działająca w imieniu Agencji nie ponosi odpowiedzialności za sposób wykorzystania poniższych informacji.

© Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, 2024

Kopiowanie dozwolone pod warunkiem podania źródła

W przypadku wykorzystywania lub powielania zdjęć lub innych materiałów, które nie są objęte prawami autorskimi Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, należy uzyskać zgodę bezpośrednio od właścicieli praw autorskich. Użytkownik może być zobowiązany do weryfikacji dodatkowych praw, jeśli odnośna treść przedstawia możliwe do zidentyfikowania osoby prywatne lub zawiera utwory osób trzecich.

Tłumaczenie wykonane przez Centrum Tłumaczeń (CdT, Luksemburg), na podstawie oryginału w języku angielskim.

## 1 Wprowadzenie

Jest to raport podsumowujący końcowy kompleksowy raport porównawczy opracowany w ramach projektu EU-OSHA „Inteligentne systemy cyfrowe na rzecz poprawy BHP pracowników – przegląd badań i praktyk”<sup>1</sup> i zawiera ono rozważania na temat ustaleń przedstawionych w tym raporcie.

Inteligentne systemy i technologie cyfrowe wkraczają do miejsc pracy w UE i przeobrażają środowisko pracy zarówno dla pracowników, jak i pracodawców. Innowacje, takie jak m.in. inteligentne urządzenia ubieralne, egzoskielety, sztuczna inteligencja (AI), uczenie maszynowe (ML), internet rzeczy (IoT), rzeczywistość wirtualna i rozszerzona (VR i AR), dają nowe możliwości zapobiegania zagrożeniom w miejscu pracy i reagowania na nie.

W ramach programu przeglądu bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) EU-OSHA (2020–2023)<sup>2</sup> EU-OSHA przeanalizowała wyzwania i możliwości związane z inteligentnymi narzędziami cyfrowymi i systemami monitorowania służącymi poprawie bezpieczeństwa i zdrowia pracowników. Systemy te wykorzystują technologię cyfrową do gromadzenia i analizowania danych w celu identyfikacji i oceny ryzyka, zapobiegania szkodom lub minimalizowania ich oraz propagowania BHP.<sup>3</sup> EU-OSHA przypisała takie systemy do dwóch kategorii: proaktywne (zapobiegające) i reaktywne, choć uznała, że możliwe jest pokrywanie się tych kategorii<sup>4</sup>. Agencja przedstawiła ponadto przegląd zagrożeń i możliwości związanych z tymi systemami<sup>5</sup> i przeanalizowała, jakie zasoby w miejscu pracy mogłyby zapewnić ich bezpieczne i zdrowe wykorzystanie<sup>6</sup>.

Aby zbadać praktyczne wdrożenie inteligentnych narzędzi cyfrowych i nowych systemów monitorowania BHP służących poprawie bezpieczeństwa i zdrowia pracowników, EU-OSHA opracowała szereg studiów przypadków.

W studiach przypadków zbadano odpowiednio aspekty związane z etapem rozwoju i etapem wdrażania<sup>7</sup>. We wszystkich studiach przypadków wzięto pod uwagę aspekty BHP, w tym zaangażowanie pracowników, z uwzględnieniem rodzaju studium przypadku. Ponadto we wszystkich studiach przypadków przeanalizowano potencjalne czynniki stymulujące, bariery i czynniki sukcesu w odniesieniu do bezpiecznego i skutecznego wdrożenia.

W odniesieniu do każdego studium przypadku opracowano we współpracy z przedsiębiorstwem dostosowany do potrzeb protokół badawczy, aby zapewnić zebranie wszystkich istotnych informacji. Metody gromadzenia danych obejmowały badania źródeł wtórnych, wywiady indywidualne, dyskusje w grupach dyskusyjnych i wywiady kontekstowe.

Szczegółowe ustalenia zawarte w studiach przypadków przedstawiono oddzielnie w odrębnych raportach dotyczących studiów przypadków. Pełna perspektywa porównawcza jest dostępna w (odrębnym) kompleksowym raporcie porównawczym.

---

<sup>1</sup> Dokument dostępny pod adresem: <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-systems-improving-worker-safety-and-health-overview-research-and-practices>

<sup>2</sup> Więcej informacji można znaleźć na stronie: [osha.europa.eu](https://osha.europa.eu/en/themes/digitalisation-work) (bez daty). Cyfryzacja pracy.

<sup>3</sup> EU-OSHA (2023). Inteligentne cyfrowe systemy monitorowania bezpieczeństwa i zdrowia w pracy: zastosowania i wyzwania. <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-uses-and-challenges>

<sup>4</sup> Tamże.

<sup>5</sup> Tamże.

<sup>6</sup> EU-OSHA (2023). Inteligentne cyfrowe systemy monitorowania bezpieczeństwa i higieny pracy: zasoby miejsca pracy do projektowania, wdrażania i użytkowania.

<https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-workplace-resources-design-implementation-and-use>

<sup>7</sup> W poprzednich publikacjach EU-OSHA używano terminów „projektant”, „wdrażający” i „użytkownik systemu”. Wynika to z faktu, że w czasie opracowywania tych publikacji (2021 r.) Parlament Europejski jeszcze nie przyjął aktu w sprawie AI ([rozporządzenie \(UE\) 2024/1689](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj)). Akt w sprawie AI został już oficjalnie przyjęty, dlatego w niniejszym raporcie dla jasności i spójności używa się terminów „twórca” i „podmiot stosujący”.

## 2 Przegląd studiów przypadków

Studia przypadków pokazują przykłady wykorzystania **inteligentnych systemów cyfrowych** i korzystania z **systemów monitorowania BHP**<sup>8</sup>. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto definicję systemów monitorowania BHP (zob. poniżej) opartą na istniejących definicjach systemów monitorowania BHP i innych systemów monitorowania oraz na zgromadzonych dowodach dotyczących ich rodzajów i przeznaczeń.

„Nowe systemy monitorowania BHP wykorzystują technologię cyfrową do gromadzenia i analizowania danych w celu identyfikacji i oceny ryzyka, zapobiegania szkodom lub ich minimalizowania oraz propagowania bezpieczeństwa i higieny pracy”<sup>9</sup>.

Powyższa definicja obejmuje różnorodne **technologie**, które zostały włączone do systemów monitorowania w celu poprawy BHP we współczesnym miejscu pracy. Na podstawie dziewięciu opracowanych studiów przypadków warto zauważyć, w jaki sposób poszczególne technologie można łączyć ze sobą i integrować, aby poprawić wykrywanie zagrożeń, ich ocenę i zarządzanie nimi na potrzeby BHP. We wszystkich przypadkach nowe technologie są wykorzystywane do określonych funkcji, a w rezultacie powstają zintegrowane, inteligentne systemy cyfrowe.

Ponadto studia przypadków przedstawiają wykorzystanie dwóch podejść do inteligentnych cyfrowych systemów BHP, jak wspomniano wcześniej:

- podejścia **proaktywnego**, które ma na celu zapobieganie szkodom i, w szerszym ujęciu, propagowanie zdrowia; oraz
- podejścia **reaktywnego**, koncentrującego się na reagowaniu na wypadki i sytuacje nadzwyczajne.

W pierwszej kolejności określono długą listę zawierającą 15 potencjalnych przykładów przypadków (potencjalnych studiów przypadków), co doprowadziło do opracowania dziewięciu studiów przypadków. Większość studiów przypadków dotyczy Europy (Francja, Niemcy, Irlandia, Hiszpania i Wielka Brytania), a niektóre – krajów spoza Europy (Australia, Wielka Brytania, Stany Zjednoczone). W studiach przypadków uczestniczyli twórcy (zwani również dostawcami), a także użytkownicy systemów (zwani również podmiotami stosującymi). Technologie/zastosowania to urządzenia ubieralne zaprojektowane z myślą o lepszej ergonomii, na przykład inteligentne wkładki do obuwia do ochrony pracowników (pracujących w pojedynkę), gromadzenie danych w czasie rzeczywistym w celu skutecznego zarządzania bezpieczeństwem lub monitorowania zagrożeń środowiskowych i zmęczenia pracowników, sztuczna inteligencja (AI) i rozpoznawanie obrazów w celu przewidywania zagrożeń dla pracowników i poprawy przekazywania informacji dotyczących bezpieczeństwa, przenośne detektory gazu oraz urządzenie typu inteligentne okulary do przeprowadzania zdalnych ocen i audytów BHP.

Studia przypadków obejmują następujący zakres ryzyka:

- indywidualne i zbiorowe szkodliwe narażenia i poziomy środowiskowe,
- narażenie na zagrożenia ergonomiczne,
- ryzyko związane z zakładami i obiektami,
- niebezpieczne zachowania pracowników,
- dobrostan jednostki i ryzyko zmęczenia,
- zagrożenia psychospołeczne.

<sup>8</sup> Termin ten jest używany zamiennie z „inteligentnymi systemami monitorowania” i „inteligentnymi systemami cyfrowymi”.

<sup>9</sup> EU-OSHA – Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, *Inteligentne cyfrowe systemy monitorowania bezpieczeństwa i zdrowia w pracy: zastosowania i wyzwania*, 2022 r. [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Smart-digital-monitoring-systems-uses-challenges\\_en.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Smart-digital-monitoring-systems-uses-challenges_en.pdf)

### 3 Proces wdrażania: bariery i czynniki ułatwiające wdrażanie

Na podstawie praktycznych doświadczeń w studiach przypadków zidentyfikowano szereg czynników motywujących i celów wdrażania systemów, a także wnioski z wdrażania systemów – bariery i czynniki ułatwiające.

Głównym czynnikiem stymulującym wdrażanie inteligentnych systemów cyfrowych jest dążenie do poprawy stanu zdrowia i bezpieczeństwa w miejscu pracy, dzięki czemu systemy te mogą przyczynić się do ograniczenia rotacji pracowników i kosztów odszkodowań dla pracowników. Systemy te mogą charakteryzować się elastycznością i zdolnością do adaptacji oraz spełniać wymagania w zakresie wdrażania ergonomicznych i innowacyjnych rozwiązań BHP. Pandemia COVID-19 doprowadziła do intensywniejszego wykorzystania systemów monitorowania BHP i ogólnego wzrostu zainteresowania tematyką BHP. Ponadto rozprzestrzenianie się technologii w przedsiębiorstwach i w codziennym życiu pracowników również przyczyniło się do większego wykorzystania inteligentnych systemów cyfrowych.

Celem inteligentnych systemów cyfrowych jest wykrywanie niebezpiecznych warunków lub zachowań w odpowiednim czasie, lokalizowanie pracowników znajdujących się w niebezpieczeństwie i poprawa BHP. Istnieje jednak kilka barier utrudniających wdrażanie tych systemów. Jedną z głównych barier jest związana z obawami pracowników dotyczącymi prywatności danych i potencjalnego wykorzystania niezgodnie z przeznaczeniem danych, które mogą być danymi wrażliwymi, i rodzi potrzebę pełnej anonimizacji danych. Wdrożenie inteligentnych systemów cyfrowych jest również powiązane z wielkością przedsiębiorstwa i sektorem działalności – bardziej zaawansowane technologie mają niższy wskaźnik rozpowszechnienia. Zebrane informacje wskazują, że niektóre przedsiębiorstwa niechętnie korzystają z urządzeń ubieralnych, sztucznej inteligencji i innych najnowocześniejszych technologii w swoim miejscu pracy, np. z powodu braku informacji, krótkoterminowych kosztów inwestycji lub obaw przed wpływem technologii na miejsce pracy. Trzecia bariera we wdrażaniu BHP dotyczy braku umiejętności cyfrowych wśród pracowników i nieodpowiedniej infrastruktury informacyjno-komunikacyjnej – zwłaszcza w MŚP – niezbędnej do wdrożenia nowych systemów.

W studiach przypadków podkreślono, że ścisła interakcja między przedsiębiorstwami projektującymi i wdrażającymi – dostawcami i podmiotami stosującymi – oraz wspólne zrozumienie potrzeb i priorytetów pracowników mają zasadnicze znaczenie dla zagwarantowania pomyślnego wdrożenia inteligentnego systemu. Współpraca ta najbardziej uwidacznia się podczas wdrażania rozwiązania na miejscu. Kooperacja na etapie projektowania i rozwoju jest mniej widoczna, a jeśli ma miejsce, zazwyczaj przybiera formę inwestycji i zaangażowania w pierwszą innowacyjną koncepcję przedsiębiorstwa dostarczającego/projektującego. Współpraca składa się na ogół z kluczowych etapów, które są podobne w przypadku przedsiębiorstw: dostosowanie rozwiązania i jego personalizacja według potrzeb podmiotów stosujących / wdrażających oraz zapewnienie możliwości testowania i szkolenia.

### 4 Wpływ na BHP: możliwości i wyzwania

W odniesieniu do wpływu inteligentnych systemów cyfrowych na BHP, zidentyfikowano szereg możliwości i wyzwań.

#### Możliwości

- Technologie BHP otworzyły nowe **możliwości** zapobiegania wypadkom, kolizjom, upadkom i innym zdarzeniom, które mogą stanowić bezpośrednie zagrożenie dla pracowników lub innych podmiotów (tj. proaktywne podejście do BHP), często poprzez monitorowanie w czasie rzeczywistym i natychmiastowe ostrzeżenia.
- Wykazano, że innowacyjne technologie pełnią funkcję prewencyjną w odniesieniu do szerokiego zakresu zagrożeń w obszarze BHP. W szczególności funkcje predykcyjne znacznie usprawniają proaktywne podejście do zagrożeń w obszarze BHP. Inteligentne systemy cyfrowe ułatwiają terminowe reagowanie na wszelkie zdarzenia, których wcześniej nie można było przewidzieć za pomocą żadnego narzędzia monitorowania. Z perspektywy systemu

dostosowanie innowacyjnych technologii BHP usprawniło proaktywne zapobieganie wypadkom, ponieważ zapewniło możliwość generowania bardzo szczegółowych informacji na temat zagrożeń związanych z miejscem pracy i pracownikami, co usprawniło gromadzenie i analizę danych. Obserwacje oparte na danych mogą prowadzić do lepszego projektowania miejsca pracy, poprawy ergonomii, zoptymalizowanych programów szkoleniowych i lepszej alokacji zasobów. Zagregowane dane z wielu źródeł dostarczają kompleksowy obraz bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy, co ułatwia świadome podejmowanie decyzji oraz analizę tendencji.

- Ponadto technologie opisane w studiach przypadków wskazują na znaczne poszerzenie wiedzy na temat BHP. Zamiast skupiać się wyłącznie na zapobieganiu wypadkom, projektanci skłaniają się ku znacznie szerszej kategorii – dobrostanu pracowników. Dzięki takim systemom miejsca pracy mogą odnosić korzyści nie tylko ze zwiększonego bezpieczeństwa, lecz także z większej satysfakcji z pracy lub lepszej wydajności pracy. Studia przypadków wskazują również, że granica między reaktywnymi i proaktywnymi technologiami BHP jest bardzo płynna.
- W odniesieniu do możliwości zarządzania BHP jedną z najbardziej znaczących korzyści jest zdolność do poprawy zdrowia i bezpieczeństwa w bardziej skuteczny i sprawniejszy sposób. Doskonałym tego przykładem jest możliwość przeprowadzania ocen i inspekcji na odległość. Kilka technologii daje możliwość ich zdalnego wykonywania bez konieczności każdorazowego udawania się do miejsca pracy, co pozwala zaoszczędzić czas i koszty.
- Ponadto dane zgromadzone za pośrednictwem technologii BHP umożliwiają organizację procesu BHP na podstawie „twardych” wskaźników, które zazwyczaj są niedostępne w tradycyjnych technologiach monitorowania BHP. Dane te pozwalają również specjalistom ds. BHP zwiększyć zgodność z wszelkimi wymogami prawnymi, m. in. dotyczącymi zdrowia i bezpieczeństwa. Inteligentne systemy cyfrowe mogą usprawnić zarządzanie zgodnością z przepisami, ponieważ zapewniają dokładną ewidencję i upraszczają proces audytu poprzez dostarczanie kompleksowych i uporządkowanych danych. W związku z tym można poprawić przejrzystość i rozliczalność. Szerokie wykorzystanie danych, wspierane przez sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe, pomaga specjalistom ds. BHP lepiej zrozumieć sytuację w ich przedsiębiorstwach. Ułatwia to dostosowanie systemów na poziomie przedsiębiorstwa oraz adaptację szkoleń i procedur wewnętrznych z myślą o dalszej poprawie bezpieczeństwa w miejscu pracy.
- Co ciekawe, technologie monitorowania BHP pozwalają na włączenie szerokiego grona pracowników w procesy BHP. To z kolei stwarza szansę na lepszą integrację procedur dotyczących zdrowia i bezpieczeństwa dostępnych dla pracowników różnych płci, o różnych wymiarach ciała i różnym statusie migracyjnym.
- Ponadto inteligentne systemy cyfrowe umożliwiają pracownikom zwiększoną wydajność oraz zapewniają świadomość w kwestiach bezpieczeństwa oraz zdrowia. Chociaż większość tych technologii jest nadal na wczesnym etapie wdrażania, istnieją już niezbita dowody na to, że po ich wdrożeniu liczba wypadków i urazów znacznie się zmniejszyła. Ponadto pracownicy odnoszą korzyści ze zmiany paradygmatu BHP wspieranej przez te technologie. „Dobrostan pracowników” jest postrzegany jako zjawisko szersze niż „zapobieganie wypadkom”, dlatego można zauważyć tu pozytywny wpływ na BHP, zwłaszcza biorąc pod uwagę perspektywę długoterminową. Co więcej, większa świadomość w zakresie BHP przekłada się na lepszy stan zdrowia i bezpieczeństwa w dłuższej perspektywie. Pracownicy bardziej angażują się we własne bezpieczeństwo, co prowadzi do kultury proaktywnych zachowań w zakresie bezpieczeństwa, a informacje zwrotne przekazywane w czasie rzeczywistym zwiększają świadomość właściwej ergonomii i propagują środki zapobiegawcze.

## Wyzwania

Bezpieczeństwo i higiena pracy jest kluczowym aspektem każdego miejsca pracy i należy koniecznie stawić czoła **wyzwaniom**, które wiążą się z tym obszarem.

- Jednym z głównych wyzwań wskazanych w studiach przypadków jest **prywatność i ochrona danych**. Większość systemów obejmuje monitorowanie pracowników i nie tylko ich środowiska pracy, lecz także innych aspektów, takich jak stan zdrowia pracowników, ich obecność oraz bliskość innych pracowników. W związku z tym kluczowe znaczenie ma staranne zaprojektowanie systemu ochrony danych, tak aby sprostać dwóm głównym wyzwaniom: ryzyku prawnemu i obawom użytkowników końcowych. Unijne ogólne rozporządzenie o ochronie danych (RODO) zawiera solidne przepisy dotyczące ochrony danych, co sprawia, że skutki prawne są szczególnie istotne w państwach członkowskich.
- Innym powiązaniem wyzwaniem jest **cyberbezpieczeństwo**. Wszystkie przedstawione studia przypadków wymagają gromadzenia dużych ilości często wrażliwych danych, a urządzenia mogą być celem cyberataków, dlatego powinny być starannie chronione przez przedsiębiorstwo wdrażające nowy system. Obawy o prywatność danych lub ich wykorzystanie niezgodnie z przeznaczeniem są jednymi z najważniejszych z perspektywy użytkowników końcowych – pracowników.
- Wyzwania w obszarze BHP mogą również dotyczyć **potencjalnych awarii i problemów technicznych** prowadzących do niemonitorowanego ryzyka lub zakłóceń w procesie monitorowania i przekazywania informacji zwrotnych, potencjalnych wyników fałszywie dodatnich i ujemnych powodujących nieprawidłowe ostrzeżenia oraz problemów z interoperacyjnością i integracją danych. Problemy te naświetlają na potrzebę odpowiedniej integracji nowych systemów z istniejącymi ramami BHP z myślą o kompleksowym bezpieczeństwie w miejscu pracy.
- Inteligentne systemy cyfrowe przyniosły nowe wyzwania w zarządzaniu BHP. Często wymienianym wyzwaniem jest to, że systemy monitorowania BHP **mogą** w praktyce **rozmywać odpowiedzialność za BHP** i sprawiać, że pracodawcy polegają na nich w coraz większej mierze kosztem innych – zbiorowych – środków BHP. Potencjalnie pracodawcy mogą pominąć odpowiednie oceny ryzyka, nie wdrożyć środków organizacyjnych lub traktować inteligentne systemy jako substytut innych obowiązków w zakresie BHP. Pracownicy również mogą stać się nadmiernie uzależnieni od systemu i potencjalnie lekceważyć podstawowe praktyki w zakresie bezpieczeństwa i ludzki osąd lub mogą czuć się chronieni i podejmować większe ryzyko. Studia przypadków wykazały, że projektanci oraz twórcy systemów (dostawcy) i użytkownicy oraz przedsiębiorstwa wdrażające (podmioty stosujące) zwracają baczną uwagę na współpracę umożliwiającą zrozumienie potrzeb w miejscu pracy, skuteczne włączenie nowych rozwiązań do istniejących ram BHP oraz zapewnienie odpowiednich szkoleń i zasobów w miejscu pracy. Odpowiednie przeszkolenie pracowników ma kluczowe znaczenie, a specjaliści ds. BHP są często głównym ogniwem wdrażania systemu i znajdują się na pierwszej linii w przypadku jakichkolwiek obaw pracowników. Aby w pełni wykorzystać potencjał tych rozwiązań, projektant musi posiadać wiedzę na temat potrzeb i specyfiki przedsiębiorstwa, którą może pozyskać jedynie od praktyka stykającego się z nią na co dzień.
- Kolejne wyzwanie dla specjalistów ds. BHP wynika z konieczności **zachowania równowagi – monitorowania bezpieczeństwa, a nie wydajności pracowników**. Dzięki technologiom monitorującym różne aspekty charakterystyki pracowników specjaliści ds. BHP i przedsiębiorstwa mogą mieć dostęp do danych, które znacznie wykraczają poza to, co jest niezbędne do zapewnienia zdrowia i bezpieczeństwa w miejscu pracy. W związku z tym, zarówno ze względów prawnych, jak i zaufania, specjaliści ds. BHP muszą zwracać znacznie większą uwagę na swoją pracę, **aby dane osobowe pracowników były bezpieczne i wykorzystywane wyłącznie do zapewniania bezpieczeństwa**. W dłuższej perspektywie istnieje szansa, że technologia wspierana przez sztuczną inteligencję zastąpi specjalistów ds. BHP w wykonywaniu tych zadań.
- Urzędy inspekcji pracy również stoją przed wyzwaniami związanymi z technologiami BHP. Pierwszym z nich jest to, że technologie te tworzą barierę wejścia dla inspektorów. Inspektorzy powinni być także świadomi ryzyka nadmiernego polegania na technologii oraz ryzyka

niedokładności danych i manipulacji danymi. W związku z tym inteligentne systemy cyfrowe nie powinny zastępować inspekcji, lecz być wykorzystywane do ich wspomagania.

- W kilku studiach przypadków przedstawiono obawy pracowników wskazujące na ich zastrzeżenia co do codziennego stosowania technologii BHP. We wszystkich przedsiębiorstwach pracownicy wyrażają obawy dotyczące monitorowania ich wydajności i potencjalnego wykorzystania danych niezgodnie z przeznaczeniem. Niepokoją się, że system **udostępni ich dane dotyczące wydajności i lokalizacji ich przełożonym, i obawiają się „zmęczenia i zwolnienia”**. Pracownicy obawiają się, że obciążenie pracą może wzrosnąć ze względu na przekonanie, że są lepiej chronieni, i na przykład jeden pracownik zostanie poproszony o wykonanie pracy zwykle wykonywanej przez dwie osoby. Inne obawy użytkowników końcowych dotyczą komfortu pracowników, którego brak może negatywnie wpływać na ich wydajność. Kolejną częstą obawą pracowników jest zachowanie prywatności danych. Technologia może rejestrować ich otoczenie i może ich śledzić. Pracownicy obawiają się udostępniania swoich danych dotyczących kwestii zdrowotnych. Pojawiły się obawy dotyczące potencjalnych zagrożeń bezpieczeństwa związanych z działalnością na dużą skalę.
- Zgromadzone dane wskazują na możliwe wyzwania związane z **ochroną głosu pracowników w procesie podejmowania decyzji** i ich ogólnej sprawczości. *Nadmierne poleganie* na (w dużej mierze ilościowych) danych generowanych przez inteligentne systemy cyfrowe, bez pozyskiwania bezpośrednich informacji zwrotnych od pracowników, może prowadzić do *błędnych interpretacji i decyzji, które nie są optymalne, a wręcz są szkodliwe*, zarówno z punktu widzenia BHP, jak i z perspektywy biznesowej. Wdrożeniu takich systemów powinny zatem towarzyszyć procedury angażowania pracowników w proces, które wykracza poza fazę wprowadzenia. Im bardziej inwazyjne jest gromadzenie danych i im poważniejsze są następstwa korzystania z systemu dla działalności przedsiębiorstwa, tym większe powinno być **zaangażowanie pracowników**. Włączenie pracowników w ten proces może również **zapewniać, by nie doszło do przesunięcia odpowiedzialności w zakresie BHP z poziomu zbiorowości do poziomu jednostki**.

Zidentyfikowano kilka środków mających na celu rozwianie obaw pracowników dotyczących technologii BHP. Środki te koncentrują się na tym, jakie dane są gromadzone i w jaki sposób są one przechowywane. W niektórych studiach przypadków monitorowanie danych jest powiązane z urządzeniem, a nie z osobą korzystającą z urządzenia, co zapewnia kolejną warstwę bezpieczeństwa dla anonimowości pracowników. Inne środki obejmują zachęcanie kierownictwa przedsiębiorstwa do pisemnego zobowiązania się, że technologia nie będzie używana do celów innych niż BHP.

Zgłoszone obawy pracowników koncentrują się wokół **fundamentalnej kwestii zaufania** między pracownikami a pracodawcami. Aby trwale rozwiązać obawy, inteligentne systemy cyfrowe powinny zawierać rozwiązania gwarantujące zaufanie. Oznacza to wbudowanie funkcji, które dają pracownikom opcję wglądu w konkretne działania pracodawców dotyczące ich danych i możliwość kontrolowania przetwarzania danych (w tym zaprzestania ich przetwarzania), gdy przetwarzanie nie ma uzasadnionej podstawy lub wykracza poza deklarowany cel. Biorąc pod uwagę **brak równowagi sił**, systemy prawne powinny być także przygotowane do ochrony pracowników, którzy w ten sposób dochodzą swoich praw.

Oprócz przepisów również **inspekcja pracy** ma do odegrania jednoznaczną rolę w sposobie wdrażania i wykorzystywania inteligentnych systemów cyfrowych. Aby jednak inspekcje pracy mogły odgrywać tę rolę, należy je wyposażyć w wiedzę specjalistyczną i zasoby. W tym sensie prawodawstwo i inspekcje pracy muszą nadążać za szybkim rozwojem inteligentnych systemów cyfrowych i ich wykorzystaniem w miejscu pracy, tak aby zapewnić ich integrację ze skutecznym systemem zarządzania BHP, opartym na zbiorowej odpowiedzialności pracodawcy i w kontekście hierarchii środków kontroli.

## 5 Ogólne wnioski i uwagi

Biorąc pod uwagę informacje zgromadzone w studiach przypadków, sformułowano szereg wniosków i zaleceń.

### *Proaktywne i reaktywne funkcje inteligentnych systemów cyfrowych*

Zważywszy na te szeroko zakrojone następstwa, należy zauważyć, że ogólną siłą napędową wdrażania inteligentnych systemów cyfrowych jest **dążenie do poprawy stanu zdrowia i bezpieczeństwa w miejscach pracy**. Cel ten sam w sobie nie jest nowy, ale można go osiągnąć poprzez wykorzystanie najnowocześniejszych technologii.

Dostarczając dane w czasie rzeczywistym, analizy predykcyjne, a nawet praktyczne zalecenia, nowe **systemy monitorowania mogą w znacznym stopniu przyczynić się do przyjęcia proaktywnego podejścia do BHP**. Zamiast jedynie reagować na incydenty, przedsiębiorstwa mogą przewidywać ryzyko, zapobiegać wypadkom i chronić swoich pracowników. Studia przypadków naświetlają sposób, w jaki technologia umożliwia identyfikację ryzyka i wczesne wykrywanie, co prowadzi do zapobiegania szkodom lub ich unikania. Zakres zagrożeń objętych studiami przypadków jest szeroki – od indywidualnych i zbiorowych szkodliwych narażeń i poziomów środowiskowych, przez narażenie na czynniki ergonomiczne, po zagrożenia psychospołeczne.

Dzięki postępowi technologicznemu można uzyskać dokładne i szybko przekazywane informacje, gdy niektóre parametry przekraczają określone progi lub normy. Jak wykazano w niektórych studiach przypadków, wykrywanie ryzyka można dodatkowo wzmocnić za pomocą **algorytmów predykcyjnych, potrafiących analizować złożone, wielkoskalowe lub historyczne struktury danych w celu prognozowania potencjalnych zagrożeń i zapewniania wglądu w zachowania**.

Ponadto w odniesieniu do następstw dla zarządzania BHP systemy te oferują **możliwości operacyjne dla przedsiębiorstw i specjalistów ds. BHP**. Na przykład niektóre systemy umożliwiają przeprowadzanie wewnętrznych ocen ryzyka, inspekcji lub audytów na odległość, co pozwala zaoszczędzić czas i zasoby, które w przeciwnym razie byłyby niezbędne do podróży do odległych miejsc prowadzenia działalności. Technologie zdalne mają również potencjał pod względem uczestnictwa stron zewnętrznych w tych ocenach i inspekcjach. Inne systemy mogą poprawić skuteczność monitorowania zgodności z przepisami poprzez ustalenie, czy noszony jest sprzęt ochronny, przestrzega się procedur i sprzęt jest prawidłowo obsługiwany.

Szeroko zakrojone wykorzystanie danych, wspierane przez sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe, może pomóc specjalistom ds. BHP i pracodawcy lepiej **zrozumieć sytuację w ich miejscu pracy i ułatwić nieustanne doskonalenie**, czyli umożliwić dostosowanie procedur wewnętrznych i systemów na poziomie przedsiębiorstwa z myślą o dalszej poprawie bezpieczeństwa w miejscu pracy. Technologie cyfrowe, dzięki zwiększonemu potencjałowi przedstawiania informacji dostosowanych do potrzeb określonych pracowników lub grup, mogą poprawić funkcje szkoleniowe systemów BHP. W studiach przypadków nie określono bezpośrednio systemów wykorzystywanych na potrzeby inspektoratów pracy. Takie wykorzystanie jest jednak oczywiście możliwe, a jego przykłady przedstawiono w badaniach<sup>10</sup>.

Jak pokazują studia przypadków, w praktyce inteligentne systemy cyfrowe często służą wielu celom BHP i łączą w sobie więcej niż jedną technologię cyfrową. Często ich zadanie nie ogranicza się do monitorowania wielu czynników ryzyka w ramach proaktywnych funkcji systemów, lecz obejmuje integrację funkcji, które należą do kategorii reaktywnego monitorowania BHP. Umożliwiając łatwe sygnalizowanie i precyzyjne lokalizowanie sytuacji nadzwyczajnych oraz pomagając w reagowaniu na takie zdarzenia, systemy mogą zminimalizować konsekwencje szkód, które wystąpiły w miejscu pracy.

Nowe zdolności technologiczne mogą również usprawnić sposób badania wypadków, ich zgłaszania i wykorzystywania do poprawy BHP. Inteligentne systemy niosą ze sobą wiele możliwości, ale stanowią

<sup>10</sup> EU-OSHA – Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, *Inteligentne cyfrowe systemy monitorowania bezpieczeństwa i zdrowia w pracy: zastosowania i wyzwania*, 2022 r. [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Smart-digital-monitoring-systems-uses-challenges\\_en.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Smart-digital-monitoring-systems-uses-challenges_en.pdf)

też wyzwaniem dla BHP. W analizie przeprowadzonych studiów przypadków pokazano, że kluczem do pokonania tych wyzwań jest sposób, w jaki systemy są zintegrowane z istniejącymi ramami BHP.

### **Włączenie inteligentnych systemów cyfrowych do istniejących ram BHP**

Jeśli zaakcentujemy aspekt wielofunkcyjności rozwiązań objętych studiami przypadków, zauważymy, że w niektórych przypadkach są to w rzeczywistości **zintegrowane systemy**, które mają na celu dostarczanie kompleksowych rozwiązań wykorzystujących nowe osiągnięcia technologiczne i zaspokojenie konkretnych potrzeb branży, przedsiębiorstwa lub miejsca pracy dzięki połączeniu technologii. Dzięki dokładnemu i szczegółowemu monitorowaniu różnych parametrów systemy te mogą znacznie poprawić praktyki BHP i przyczynić się do bezpieczniejszego środowiska pracy. BHP jest jednak procesem lub cyklem, a nie oddzielną interwencją, a systemy omówione w przedmiotowym opracowaniu, choć mogą pełnić wiele funkcji, nie są w stanie zapewnić uniwersalnych rozwiązań (ani nie jest to ich celem). Ramy BHP należy postrzegać jako środek ciągłego kształcenia, który obejmuje szereg zależności, procesów i praktyk. Jest to zatem struktura **obejmująca szerszy zakres elementów niż pojedynczy inteligentny system monitorowania**.

Analiza studiów przypadków pokazuje, że te inteligentne systemy cyfrowe są często **projektowane na zamówienie i służą realizacji określonych celów lub monitorowaniu określonych parametrów**. Zarówno w określonych branżach, sektorach, jak i w poszczególnych przedsiębiorstwach systemy te są dostosowane do szczególnych wymogów. Bogactwo zawartych w nich informacji pozwala na ukierunkowane interwencje i proaktywne działania. Dla przykładu: system zaprojektowany z myślą o monitorowaniu poziomu hałasu w zakładzie produkcyjnym może znacznie różnić się od systemu służącego ocenie ergonomii w środowisku biurowym. Ta zdolność adaptacji może potencjalnie **zapewnić dostosowanie monitorowania BHP do konkretnych potrzeb w danym kontekście**.

O ile systemy są do pewnego stopnia możliwe do przeniesienia (im bardziej podobne zadania, zastosowania lub sektor, tym większa przenośność), o tyle w studiach przypadków podkreślono, że wdrożenie systemu w konkretnym miejscu pracy wymaga pewnego rozważenia. Ścisła współpraca między twórcą a podmiotem stosującym oraz **wspólne rozumienie potrzeb i priorytetów pracownika mają kluczowe znaczenie dla zagwarantowania skutecznego wdrożenia rozwiązania**. Twórca systemu i użytkownicy muszą zaspokajać potrzeby na poziomie pracodawcy przedsiębiorstwa (kierownictwo wysokiego szczebla), na poziomie specjalistów ds. BHP oraz na poziomie pracowników. W badanych przypadkach odbywało się to często poprzez powtarzające się interakcje między twórcą a przedsiębiorstwami będącymi użytkownikami, co służyło ocenie skuteczności systemu i określeniu możliwości jego ulepszenia.

Znaczenie zrozumienia potrzeb i priorytetów jest związane z faktem, że dane gromadzone przez inteligentne systemy cyfrowe mogą być potencjalnie niedokładne, ograniczone lub nieobiektywne, co ostatecznie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia. **Nadmierne poleganie na inteligentnych systemach może prowadzić do rutyny i fałszywego poczucia bezpieczeństwa**, co może być szczególnie niebezpieczne w środowiskach pracy wysokiego ryzyka. W związku z tym zasadnicze znaczenie ma wykorzystanie tych systemów jako **uzupełnienia, a nie substytutu** tradycyjnych środków bezpieczeństwa i ludzkiego osądu, które stanowią elementy szerszych ram BHP.

### **Miejsce pracy jako środowisko o dużej ilości danych**

Wprowadzenie technologii cyfrowych do miejsca pracy niesie ze sobą wiele możliwości i wyzwań. Podstawowa zmiana polega na tym, że inteligentne systemy cyfrowe – jako element szerszych ram BHP – przekształcają miejsce pracy w środowisko o dużej ilości danych, w związku z czym **podstawowe kwestie odnoszą się do prywatności danych pracowników i potencjalnego wykorzystania takich danych niezgodnie z przeznaczeniem**.

Studia przypadków pokazują, że często inteligentne systemy cyfrowe, choć służą zwiększeniu bezpieczeństwa pracowników i ich szerzej pojętego dobrostanu, są postrzegane (i sprzedawane) jako narzędzia, których głównym użytkownikiem jest pracodawca. Pracownicy mogą zostać upoważnieni do wniesienia wkładu na niektórych etapach, na przykład w projektowaniu lub wdrażaniu systemów w miejscu pracy, i przeszkoleni do korzystania z systemów, jednak decyzja o wprowadzeniu nowego systemu należy do przedsiębiorstwa/pracodawcy.

Systemy te dostarczają przedsiębiorstwom wiedzę, która może być istotna dla poprawy BHP, ale informacje uzyskiwane przez nie na temat pracowników **pogłębiają asymetryczną relację nieodłącznie związaną ze stosunkiem pracy**. W przypadku niektórych rodzajów systemów, na przykład gromadzących dane biometryczne, asymetria ta może osiągnąć poziom, na którym pracodawcy wiedzą o swoich pracownikach znacznie więcej niż pracownicy wiedzą sami o sobie.

Wdrożeniu takich systemów powinny zatem **towarzyszyć procedury angażowania pracowników w proces, które wykracza poza fazę wprowadzenia**. Im bardziej inwazyjne jest gromadzenie danych i im poważniejsze są następstwa korzystania z systemu dla działalności przedsiębiorstwa, tym większe powinno być zaangażowanie pracowników. Konkretnie środki i procedury zawsze będą zależeć od przesłanek stojących za wprowadzeniem systemu, ale muszą również odnosić się do tego, jakie dane są gromadzone oraz w jaki sposób są przechowywane i przetwarzane. Przeanalizowane przypadki unaoczniają dwa podejścia do tych kwestii: **a) uwzględnienie ochrony prywatności już w fazie projektowania**, co obejmuje takie środki, jak: anonimizacja danych, minimalizacja danych, przestrzeganie postanowień RODO i bezpieczne przechowywanie danych; oraz **b) ochrona prywatności z wyboru**, co koncentruje się na ograniczeniu dostępu do danych do określonych stanowisk i użytkowników (np. specjalistów ds. BHP).

Pozornie obawy dotyczące prywatności danych lub wykorzystania danych niezgodnie z przeznaczeniem zgłaszane przez pracowników mogą być *postrzegane jako opór* wobec nowych technologii. Taka postawa świadczy o możliwej dorozumianej akceptacji nieuchronności wdrożenia tych systemów przez pracodawców. Obawy związane z umożliwieniem pracodawcom dostępu do coraz większej liczby sfer życia pracowników, w tym zdrowia psychicznego, są jednak poważne i skłaniają niektórych do sprzeciwu wobec korzystania z pewnych technologii. Świadczy to o **konieczności uwzględnienia ochrony danych przy wprowadzaniu inteligentnych systemów cyfrowych w miejscu pracy oraz przy potencjalnym opracowywaniu wytycznych lub przepisów zapewniających ochronę praw pracowników**. Inteligentne systemy cyfrowe powinny obejmować funkcje, które dają pracownikom opcję wglądu w konkretne działania pracodawców dotyczące ich danych i możliwość kontrolowania przetwarzania danych (w tym zaprzestania ich przetwarzania), gdy przetwarzanie nie ma uzasadnionej podstawy lub wykracza poza deklarowany cel. Biorąc pod uwagę brak równowagi sił, nieodłącznie związany ze stosunkiem pracy, systemy prawne powinny być także przygotowane do ochrony pracowników, którzy w ten sposób dochodzą swoich praw. Oprócz przepisów również **inspekcja pracy** ma do odegrania jednoznaczną rolę w sposobie wdrażania i wykorzystywania nowych systemów.

## 6 Wnioski dotyczące rozwoju i wdrażania inteligentnych cyfrowych systemów BHP

Na podstawie studiów przypadków można sformułować szereg przekrojowych spostrzeżeń i uwag dotyczących rozwoju i wdrażania inteligentnych systemów cyfrowych. Do pewnego stopnia nakładają się one na siebie, co pokazuje, że niektóre kwestie, takie jak bezpieczeństwo danych i prywatność oraz współpraca, powinny być brane pod uwagę zarówno przez twórców systemów (dostawców), jak i wdrażających (podmioty stosujące).

### Ramka 1: Uwagi dla twórców inteligentnych systemów cyfrowych

**Projektowanie i rozwój systemu powinny obejmować, w stosownych przypadkach, następujące elementy:**

#### INTEGRACJA I DOSTOSOWANIE DO POTRZEB

- **Zintegrowanie z istniejącymi** w organizacjach **systemami w celu optymalizacji procesów BHP** oraz stworzenia całościowego obrazu bezpieczeństwa i zdrowia we wszystkich miejscach pracy, zapobiegania problemom migracyjnym i przewidywania (przyszłych) potrzeb w zakresie skalowalności.
- **Dostosowanie** do konkretnych potrzeb organizacyjnych i indywidualnych.

- **Dostosowanie do potrzeb** poprzez uwzględnienie **zasad różnorodności i inkluzywności**.
- **Zaprojektowanie w taki sposób, aby uniknąć negatywnych następstw** stosowania inteligentnych systemów monitorowania do pomiaru wydajności.
- **Wsparcie proaktywnego zarządzania bezpieczeństwem** z położeniem nacisku na ograniczanie ryzyka przed wystąpieniem incydentów i wykazanie wyraźnych korzyści względem technologii o charakterze reaktywnym.

#### BEZPIECZEŃSTWO I PRYWATNOŚĆ DANYCH

- **Zgodność** z najnowszymi właściwymi przepisami (europejskimi i krajowymi) dotyczącymi takich kwestii, jak ochrona danych, przepisy (dotyczące AI) itp.
- **Wsparcie projektowania zorientowanego na prywatność**, które uwzględnia i uspokaja obawy pracowników dotyczące ich prywatności, z uwzględnieniem ochrony prywatności już w fazie projektowania, jeśli jest to wykonalne lub preferowane.
- **Minimalizacja lub anonimizacja zgromadzonych danych**, zapobieganie gromadzeniu danych nieistotnych pod względem BHP oraz udostępnianie niektórych funkcji, takich jak dane geolokalizacyjne, wyłącznie w szczególnych okolicznościach, na przykład na potrzeby wydawania ostrzeżeń.
- **Przejrzystość** dzięki **jasnemu informowaniu użytkowników** o aspektach systemów dotyczących prywatności danych i zarządzania nimi w celu utrzymania i budowania zaufania wśród pracowników.
- **Zapewnienie solidnych środków bezpieczeństwa danych** w obrębie systemu, aby przeciwdziałać potencjalnym cyberatakom i zapewnić poufność danych użytkownika.

#### NIEZAWODNOŚĆ I PRZYJAZNOŚĆ DLA UŻYTKOWNIKA

- **Zapewnienie komfortu użytkownika** przy projektowaniu urządzeń ubieralnych i innych urządzeń.
- **Skupienie się na bezpiecznych interfejsach** za pomocą nakierowanego na użytkownika, ergonomicznego i intuicyjnego projektu interfejsów, aby zminimalizować zagrożenia fizyczne i operacyjne.
- **Zwiększenie dokładności** dzięki ciągłej walidacji empirycznej i udoskonalaniu algorytmów i źródeł danych, co dostarcza wiarygodnych wyników odpowiadających potrzebom klientów.
- **Zapewnienie zgodności z odpowiednimi normami** w zakresie skutecznego działania w trudnych środowiskach i obszarach oddalonych.
- Przestrzeganie przejrzystych i rygorystycznych procesów zapewniających **przejrzystość na drodze od danych do ich interpretacji i pozwalających na uniknięcie potencjalnych uprzedzeń, w tym niezamierzonych**.

#### KOMUNIKACJA I WSPÓŁPRACA

- **Wyjaśnienie** potencjalnym klientom **ograniczeń** systemów, tak aby zapobiec nieporozumieniom dotyczącym ich użytkowania.
- **Włączenie przedstawicieli klienta**, w szczególności użytkowników i pracowników, w etap rozwoju systemu.
- **Przejrzystość uzyskana dzięki wdrożeniu środków**, które mają na celu dostarczenie klientom **jasnych informacji** na temat funkcjonowania systemów i **algorytmów leżących u ich podstaw**, co przyczynia się do zwiększenia zaufania i zrozumienia.
- **Ustanowienie ram współpracy krok po kroku** z podmiotami stosującymi, z naciskiem na skuteczne **zarządzanie zmianą** i komunikację.
- **Oferowanie stałego wsparcia** podmiotom stosującym przez cały etap wdrażania, np. okresy próbne, fazy testowe, samouczki, warsztaty, przewodniki użytkownika, wizyty na miejscu itd.

## Ramka 2: Uwagi dla użytkowników inteligentnych systemów cyfrowych / podmiotów stosujących inteligentne systemy cyfrowe (pracodawców)

**Wdrożenie systemu powinno obejmować, w stosownych przypadkach, następujące elementy:**

### BEZPIECZEŃSTWO I PRYWATNOŚĆ DANYCH

Wdrożenie systemu powinno obejmować następujące elementy:

- **Zapewnienie zgodności z** najnowszymi europejskimi i krajowymi przepisami dotyczącymi ochrony danych i odpowiednich technologii (AI).
- **Minimalizacja lub anonimizacja zgromadzonych danych**, zapobieganie gromadzeniu danych nieistotnych pod względem BHP oraz udostępnianie niektórych funkcji, takich jak dane geolokalizacyjne, wyłącznie w szczególnych okolicznościach, na przykład na potrzeby wydawania ostrzeżeń.
- **Zapewnienie solidnych środków bezpieczeństwa danych** w obrębie systemu, aby przeciwdziałać potencjalnym cyberatakom i zapewnić poufność danych użytkownika.
- **Zaangażowanie pracowników lub ich przedstawicieli w celu rozwiania obaw** związanych z gromadzeniem danych osobowych, dostarczania kompleksowych informacji i ustanowienia jasnych polityk wykorzystywania danych i monitorowania pracowników, w przejrzystości i z uzyskaniem zgód.
- **Ustanowienie jasnych protokołów i procedur** służących rozwianiu wszelkich obaw lub rozwiązywaniu problemów zgłaszanych przez pracowników w związku z prywatnością, bezpieczeństwem danych lub względami etycznymi;

### CEL KORZYSTANIA Z SYSTEMÓW I PROAKTYWNA KULTURA BEZPIECZEŃSTWA

- **Ochrona praw pracowników** i wyraźne informowanie użytkowników o aspektach prywatności danych i zarządzania systemami, przyjęcie przejrzystego podejścia w celu budowania zaufania wśród pracowników.
- **Wsparcie w postaci procedur i zasad**, które określają cele i zakres korzystania z systemu oraz wyjaśniają, kto **jest właścicielem zebranych danych**, a także jasna komunikacja tych procedur i zasad.
- **Oddzielenie systemu BHP od innych systemów zarządzania informacjami**, na przykład związanych z pomiarem wydajności pracowników, aby zapewnić przejrzystość i przezwyciężyć opór pracowników.
- **Zapewnienie** pracownikom **kompleksowego szkolenia** w zakresie właściwego użytkowania i zrozumienia systemu, z naciskiem na jego rolę jako narzędzia wspierającego, a nie mechanizmu nadzoru.
- **Podejmowanie działań na podstawie wniosków opartych na danych w celu promowania proaktywnej kultury bezpieczeństwa** w miejscu pracy ze skutecznym wsparciem i coachingiem dla pracowników narażonych na ryzyko.
- **Wspieranie proaktywnego zarządzania bezpieczeństwem**, z naciskiem na ograniczanie ryzyka przed wystąpieniem incydentów, i wykazanie wyraźnych korzyści w porównaniu z technologiami reaktywnymi.
- **Promowanie zrównoważonej czujności** – zachęcanie do zachowania równowagi między poleganiem na technologii a ludzką czujnością poprzez szkolenia i programy uświadamiające.

### INTEGRACJA Z ISTNIEJĄCYMI RAMAMI BHP I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

- **Uznanie, że główna odpowiedzialność** za zapewnienie bezpieczeństwa w miejscu pracy spoczywa na **pracodawcach** i że nie można jej zastąpić wskaźnikami systemowymi.

- **Podkreślenie, w jaki sposób nowy system wspiera dobrostan jednostki**, poprzez zachęcanie pracowników do podejmowania środków ostrożności dla własnego bezpieczeństwa, a jednocześnie przypominanie, że **pracodawca ponosi nadrzędną odpowiedzialność za BHP**.
- Wprowadzenie nowych inteligentnych systemów cyfrowych jako **integralnej części kompleksowych ram BHP**, a nie jako ich substytutu.
- **Badanie możliwości poprawy integracji systemów (i interoperacyjności)** w celu optymalizacji procesów BHP oraz stworzenia **całościowego obrazu bezpieczeństwa i zdrowia we wszystkich miejscach pracy**, zapobiegania problemom migracyjnym i przewidywania (przyszłych) potrzeb w zakresie skalowalności.
- W szczególności w przypadku operacji o krytycznym znaczeniu dla życia – posiadanie jasnych protokołów i procedur **służących uspokojeniu wszelkich obaw lub rozwiązaniu problemów zgłaszanych przez pracowników w związku z prywatnością, bezpieczeństwem danych i względami etycznymi**.
- **Przeprowadzanie regularnych ewaluacji i ocen** skuteczności systemu i jego wpływu na dobrostan pracowników, a w razie konieczności wprowadzanie korekt umożliwiających jego bezpieczne i odpowiedzialne wdrożenie.
- **Przydzielenie wystarczających zasobów** na odpowiednie wdrożenie i regularną konserwację systemu oraz podjęcie środków ostrożności, tak aby zapobiec potencjalnym awariom systemu.

#### WSPÓŁPRACA Z TWÓRCAMI SYSTEMÓW

- **Zapewnienie przejrzystej komunikacji z twórcami systemów** w celu uzyskania jasnych informacji na temat ograniczeń i wglądu w sposób funkcjonowania systemów i algorytmów leżących u ich podstaw, co przyczynia się do zwiększenia zaufania i zrozumienia.
- **Zaangażowanie przedstawicieli pracowników podczas wdrażania systemu** z myślą o personalizacji i dostosowaniu do ich potrzeb, a także zwiększeniu zaufania i przejrzystości.
- **Ustanowienie ram współpracy krok po kroku** z twórcą, z naciskiem na skuteczne zarządzanie zmianą i komunikację.
- **Zwrócenie się do twórcy o bieżące wsparcie** przez cały etap wdrażania, np. okresy próbne, fazy testowe, samouczki, warsztaty, przewodniki użytkownika i wizyty na miejscu.

**Europejska Agencja Bezpieczeństwa  
i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA)**

stawia sobie za cel uczynienie Europy bezpieczniejszym, zdrowszym i wydajniejszym miejscem pracy. Agencja bada, opracowuje i rozpowszechnia wiarygodne, zrównoważone i bezstronne informacje na temat bezpieczeństwa i zdrowia w pracy oraz organizuje ogólnoeuropejskie kampanie informacyjne. Agencja została ustanowiona przez Unię Europejską w 1994 r. i ma siedzibę w Bilbao w Hiszpanii; zrzesza ona przedstawicieli Komisji Europejskiej, przedstawicieli rządów państw członkowskich, przedstawicieli organizacji pracodawców i pracowników, a także czołowych specjalistów z każdego z państw członkowskich UE i spoza niej.

**Europejska Agencja Bezpieczeństwa  
i Zdrowia w Pracy**

Santiago de Compostela 12  
48003 – Bilbao, Hiszpania  
E-mail: [information@osha.europa.eu](mailto:information@osha.europa.eu)  
<http://osha.europa.eu>