

BADANIE PROGNOSTYCZNE DOTYCZĄCE GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM I JEJ WPŁYWU NA BHP: JAK POPRAWIĆ PERSPEKTYWY DLA NAJBARDZIEJ DOTKNIĘTYCH SEKTORÓW

Kontekst projektu

Od kilku lat Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA) stosuje metody prognozowania jako element swojej misji przyczyniania się do bezpieczniejszych i zdrowszych warunków pracy w UE. Dzięki temu podejściu analizuje zmiany, które mogą nastąpić w przyszłości, i bada, jakie mogą być ich konsekwencje dla bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP), aby wspierać kształtowanie polityki i podnoszenie świadomości w celu ograniczenia liczby wypadków w miejscu pracy i chorób zawodowych oraz poprawy bezpiecznego i zdrowego środowiska pracy.

W ramach trzeciego cyklu progностycznego prace koncentrują się na gospodarce o obiegu zamkniętym¹ i jej wpływie na BHP, przede wszystkim w kontekście europejskim. Projekt ten jest realizowany w kontekście zmiany polityki UE w kierunku bardziej zrównoważonych środowiskowo praktyk oraz licznych inicjatyw politycznych wspierających działania w obszarze gospodarki o obiegu zamkniętym². Inicjatywy te, a także gospodarkę o obiegu zamkniętym jako całość, powszechnie uważa się za istotne i decydujące zmiany, które w przyszłości przyczynią się do przeciwdziałania zmianie klimatu i ostatecznie będą miały wpływ na miejsca pracy i BHP.

W pierwszej fazie projektu opracowano cztery makroscenariusze dotyczące gospodarki o obiegu zamkniętym i jej wpływu na BHP do 2040 r. zgodnie z metodyką opartą na kluczowych czynnikach³, która w dużej mierze bazuje na wcześniejszych pracach progностycznych prowadzonych przez EU-OSHA. W przedstawionych czterech scenariuszach pokazano szereg możliwości dotyczących przyszłych zmian, których potencjalne implikacje dla BHP obejmują odpowiednio szeroki obszar, tj. od podejścia do transformacji, które uwzględnia kwestie BHP na wszystkich etapach, poprzez rozwój i projektowanie produktów, aż po recykling i wycofywanie z eksploatacji, a także świat, w którym decydenci i zainteresowane strony nie wykorzystują możliwości kształtowania zmian i w którym sukces gospodarczy jest osiągany kosztem zarówno środowiska, jak i bezpieczeństwa i zdrowia pracowników.

Faza druga skoncentrowała się na szczegółowym omówieniu perspektywy zainteresowanych stron i sektorów w celu opracowania mikroscenariuszy, które mają na celu uzyskanie szerszego spojrzenia na warunki pracy i implikacje dla BHP w ramach każdego scenariusza. W niniejszym informatorze tematycznym omówiono potencjalny wpływ gospodarki o obiegu zamkniętym na bezpieczeństwo i zdrowie pracowników w czterech najbardziej dotkniętych sektorach (budownictwo, energetyka, produkcja i transport⁴), zidentyfikowanych przez uczestników serii warsztatów przeprowadzonych z kluczowymi zainteresowanymi stronami w 2022 r.

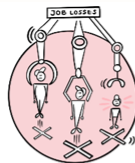
¹ Na potrzeby tego projektu zastosowaliśmy definicję gospodarki o obiegu zamkniętym przedstawioną przez Ellen MacArthur Foundation: „gospodarka o obiegu zamkniętym opiera się na zasadzie wyeliminowania odpadów i zanieczyszczeń, utrzymywania produktów i materiałów w użytkowaniu oraz regeneracji systemów naturalnych”. Zob.: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy>

² Kluczową inicjatywą polityczną w tym obszarze jest Europejski Zielony Ład Komisji Europejskiej, którego nadrzędnym celem jest uczynienie Europy neutralną klimatycznie do 2050 r. (zob.: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en). Inicjatywie tej towarzyszy pakiet Komisji dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym z 2015 r., obejmujący plan działania UE na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym („zamknięcie obiegu”) zawierający 54 konkretne działania mające na celu osiągnięcie gospodarki o obiegu zamkniętym. Wiele z tych działań ma istotne implikacje polityczne i regulacyjne dla gospodarowania odpadami i sektora recyklingu w UE (zob.: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>).

³ Więcej szczegółowych informacji na temat metodyki opracowywania scenariuszy i samych scenariuszy można znaleźć w publikacji EU-OSHA, 2021a.

⁴ Oprócz sektora odpadów, o którym mowa w osobnym informatorze tematycznym (zob. https://osha.europa.eu/sites/default/files/2021-10/Policy_brief_Waste_Sector_0.pdf), te cztery sektory były sektorami, które uczestnicy zidentyfikowali podczas warsztatów jako sektory najbardziej dotknięte przejściem na gospodarkę o obiegu zamkniętym.

Uwzględniono w nim również warianty dla kluczowych zainteresowanych stron, czyli działania, które mogą przyczynić się do poprawy perspektyw w zakresie BHP, jeśli zostaną podjęte w najbliższej przyszłości. W poniższej tabeli przedstawiono cztery makroszenariusze oraz krótki opis charakterystyki każdego z nich.



Szalone lata czterdzieste — gospodarka o całkowicie zamkniętym obiegu i sprzyjająca włączeniu społecznemu	Neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla — w niebezpiecznym wydaniu	Utrzymywanie się — pośród kryzysów gospodarczych i ekologicznych	Obieg zamknięty na poziomie regionalnym — z podziałami w Europie
W 2040 r. najlepiej sprzedają się produkty „od kotłyski do kotłyski” i „o saldzie dodatnim” pod względem zrównoważenia społecznego i środowiskowego.	W 2040 r. Europa osiąga neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla. Lecz: ze względu na priorytetowe traktowanie oddziaływania na środowisko często odbywa się to kosztem jakości i warunków pracy.	W 2040 r. największym zmartwieniem wielu osób jest po prostu utrzymanie pracy – a nie to, co się z nią wiąże. Większość ludzi skupia się na tym, aby się utrzymać, więc niewiele uwagi poświęca się innym kwestiom — środowisku, prawom socjalnym czy jakości pracy.	W 2040 r. powszechnie wiadomo, że o pracownikach zatrudnionych na podstawie umów o pracę dba się, ale o tych z nietypowymi formami zatrudnienia – już nie. Podobnie sprawa ma się ze środowiskiem, a obieg zamknięty ma charakter głównie regionalny.

Ilustracja przedstawia przegląd czterech scenariuszy

Potencjalne implikacje scenariuszy w odniesieniu do BHP w czterech najbardziej dotkniętych sektorach

▪ Branża budowlana

Szalone lata czterdzieste gospodarka o całkowicie zamkniętym obiegu i sprzyjająca włączeniu społecznemu	Neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla — w niebezpiecznym wydaniu	Utrzymywanie się — pośród kryzysów gospodarczych i ekologicznych	Obieg zamknięty na poziomie regionalnym — z podziałami w Europie
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wykorzystanie prefabrykatów i robotów w budownictwie doprowadziło do wysokiego stopnia automatyzacji. ▪ Znacząco zmniejszono zanieczyszczenie środowiska (hałas itp.). ▪ Jeśli chodzi o prace rozbiórkowe, nowe zagrożenia (przede wszystkim narażenie na substancje z „czerwonej listy”, których stosowanie w budownictwie jest obecnie zabronione, takie jak ołów czy azbest) wiążą się z wymogiem staranniejszego sortowania odpadów do recyklingu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Na placach budowy wykorzystuje się szeroki zestaw maszyn, co przekłada się na równie szeroki zakres kwestii związanych z bezpieczeństwem, ponieważ kwestie BHP mają niski priorytet. ▪ Podnoszenie kwalifikacji lub szkolenia związane z BHP nie występują lub są bardzo ograniczone. ▪ Nowe materiały są wprowadzane bez dokładnego sprawdzenia ich wpływu na zdrowie, a ich stosowanie nie jest dokumentowane, przez co pracownicy nie są tego świadomi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obniżanie kosztów skutkuje fałszowaniem dokumentacji w celu spełnienia wymogów, co z kolei zwiększa ryzyko dla pracowników związane z BHP podczas modernizacji. ▪ Brak zbiorowej siły przetargowej uniemożliwia pracownikom domaganie się pozytywnych zmian związanych z BHP. ▪ Zwiększony nadzór w miejscu pracy i zarządzanie zasobami ludzkimi przez sztuczną inteligencję powoduje stres i negatywnie wpływa na zdrowie psychiczne. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ponieważ standardy w poszczególnych regionach znacznie się różnią, mobilność pracowników między regionami może wiązać się z nieoczekiwanymi zagrożeniami. ▪ Pracownicy, którzy odgrywają kluczową rolę w danym miejscu pracy, są objęci znacznie lepszymi przepisami w zakresie BHP niż inni, co zwiększa liczbę konfliktów. ▪ W mniej zamożnych regionach stosowanie materiałów zastępczych powoduje zmniejszenie kluczowych (np. nośnych) zdolności, co zwiększa ryzyko wystąpienia nagłych uszkodzeń konstrukcji.

▪ Sektor energetyczny

Szalone lata czterdzieste gospodarka o całkowicie zamkniętym obiegu i sprzyjająca włączeniu społecznemu	Neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla — w niebezpiecznym wydaniu	Utrzymywanie się — pośród kryzysów gospodarczych i ekologicznych	Obieg zamknięty na poziomie regionalnym — z podziałami w Europie
<ul style="list-style-type: none"> ▪ W sektorze odnawialnych źródeł energii pracownicy cieszą się wysoką pozycją i są doskonale wyszkoleni i wyposażeni, w związku z czym stoją w obliczu znacznej presji na podnoszenie kwalifikacji, co wynika z dużego tempa rozwoju. ▪ Wprowadzenie sztucznej inteligencji i dalszej automatyzacji znacznie poprawiło warunki BHP poprzez odsunięcie pracowników od niebezpiecznych etapów procesu. ▪ Liczba osób pracujących samotnie wzrosła, ponieważ technologia zmniejsza zapotrzebowanie na siłę roboczą. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Szybki rozwój odnawialnych źródeł energii odbywa się kosztem kwestii BHP, co skutkuje nieprzewidywanymi zagrożeniami dla pracowników, na przykład jeżeli kluczowe elementy bezpieczeństwa nie są dostępne podczas pracy na wysokościach. ▪ Krajobraz energetyczny jest niezwykle zróżnicowany i pełen małych i średnich instalacji o bardzo różnych standardach bezpieczeństwa. ▪ Pracownicy muszą pracować w bardzo elastycznych godzinach i często samotnie. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presja kosztowa sprawia, że bezpieczeństwo w miejscu pracy staje się kwestią drugorzędą zarówno dla pracodawców, jak i pracowników, przy czym funkcje bezpieczeństwa są wyłączone lub przepisy są ignorowane w celu zwiększenia tempa pracy. ▪ Zielona transformacja nigdy nie została w pełni zrealizowana, a przestarzałe technologie wysokiego ryzyka oparte na paliwach kopalnych są nadal w użyciu. ▪ Praca za pośrednictwem platform internetowych i podwykonawstwo sprawiają, że odpowiedzialność za kwestie BHP pozostaje niejasna. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ W mniej zamożnych regionach znaczne zaległości w zakresie utrzymania spowodowały pogorszenie bezpieczeństwa pracowników. ▪ Pracownicy zajmujący się spalaniem odpadów są narażeni na zanieczyszczenie środowiska w miejscu pracy w wyniku niskich standardów regulacyjnych. ▪ Outsourcing prowadzi do zwiększenia liczby niedoświadczonych pracowników obsługujących skomplikowane maszyny bez odpowiedniego przeszkolenia.

- **Sektor produkcji**

Szalone lata czterdzieste gospodarka o całkowicie zamkniętym obiegu i sprzyjająca włączeniu społecznemu	Neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla — w niebezpiecznym wydaniu	Utrzymywanie się — pośród kryzysów gospodarczych i ekologicznych	Obieg zamknięty na poziomie regionalnym — z podziałami w Europie
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uwzględnienie perspektywy cyklu życia w ocenie ryzyka doprowadziło do skupienia się w projektowaniu na bezpiecznej produkcji, naprawie, ponownym użyciu i recyklingu, co przekłada się na poprawę wyników w zakresie BHP. ▪ Nadzór z wykorzystaniem sztucznej inteligencji pomaga chronić pracowników, ale może prowadzić do przeszacowania ich umiejętności i niedoceniań zagrożeń. ▪ Nowe materiały są dokładnie sprawdzane przed wprowadzeniem do procesów produkcyjnych, co zmniejsza krótko- i długoterminowe ryzyko dla personelu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stopień automatyzacji jest wysoki, przy czym funkcje nadzoru są wprowadzane z niewielkim uwzględnieniem psychospołecznych zagrożeń dla zdrowia. ▪ Nowe technologie i materiały wprowadza się bez kontroli pełnego cyklu życia i bez kompleksowych informacji dla pracowników. ▪ W miarę jak produkcja nabiera bardziej lokalnego wymiaru, odpowiedzialność za nadzór BHP nie jest formalnie przekazywana między instytucjami, a liczba inspekcji BHP spada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Innowacje są ukierunkowane przede wszystkim na globalną konkurencyjność, bez dbałości o bezpieczeństwo produkcji, mimo szybko zmieniających się procesów produkcyjnych. ▪ Wraz z rozpowszechnianiem się praktyk cięcia kosztów szkolenia pracowników w zakresie BHP są ograniczone lub w ogóle nie są organizowane. ▪ Stosowanie tanich materiałów w celu zastąpienia innych czynników produkcji prowadzi do powstawania nowych zagrożeń, na przykład awarii mechanicznych lub termomechanicznych podczas produkcji. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inwazyjny nadzór w miejscu pracy zwiększa presję psychospołeczną i przekłada się na częste problemy z poszanowaniem prywatności. ▪ W biogospodarce nowe procesy są wdrażane na podstawie niedostatecznych testów. ▪ Bez jednolitej unijnej strategii cyberbezpieczeństwa inteligentna produkcja jest narażona na problemy związane z bezpieczeństwem, które zagrażają pracownikom, ponieważ maszyny wykazują nieoczekiwane zachowania.

▪ Sektor transportu

Szalone lata czterdzieste gospodarka o całkowicie zamkniętym obiegu i sprzyjająca włączeniu społecznemu	Neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla — w niebezpiecznym wydaniu	Utrzymywanie się — wśród kryzysów gospodarczych i ekologicznych	Obieg zamknięty na poziomie regionalnym — z podziałami w Europie
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jazda zautomatyzowana znacząco zmniejszyła ryzyko wypadków i opóźnień, a także spowodowała obniżenie wymogów w zakresie umiejętności. ▪ Wzrosła liczba osób pracujących samotnie, nawet jeśli zregionalizowane łańcuchy dostaw wiążą się z mniejszymi odległościami i krótszymi godzinami pracy. ▪ Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska i ograniczenie hałasu ze względu na zakaz stosowania silników spalinowych 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Środki służące ograniczeniu kosztów („zaciskanie pasa”) skutkują zmniejszoną liczbą inspekcji BHP w sektorze transportu. ▪ W poprzednich dziesięcioleciach wydatki publiczne dotyczyły wyłącznie realizacji transformacji energetycznej, co doprowadziło do pogorszenia stanu infrastruktury transportowej. ▪ Pracownicy sektora transportu mają niewielką siłę przetargową i nie mają wpływu na jakość pracy czy standardy bezpieczeństwa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brak informacji o aktualizacjach może spowodować nagłą zmianę zdolności zautomatyzowanych pojazdów, co może zaskoczyć nawet dobrze wyszkolonych pracowników. ▪ W celu obniżenia kosztów zespoły pracowników są zmniejszane, co znacznie zwiększa obciążenie pracą i pracę w samotności. ▪ Jednoczesne korzystanie z infrastruktury transportowej przez stare pojazdy i pojazdy wykorzystujące nowe technologie powoduje nieprzewidziane ryzyko, jeśli pojazdy nieautonomiczne nie reagują na komunikację między pojazdami. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pojazdy autonomiczne zostały wprowadzone bez przeprowadzenia kompletnych testów i mogą być podatne na nieprawidłowe zachowanie lub ataki hakerów. ▪ Sprzeczne regulacje między regionami, również w odniesieniu do standardów pracy, prowadzą do dalszego obniżania norm BHP w imię konkurencji. ▪ Infrastruktura transportowa nie jest przystosowana do zmiany klimatu i może ulec awarii strukturalnej w okresie letnim.

Europejskie gospodarki o obiegu zamkniętym w 2040 r.: skutki przekrojowe dla BHP wynikające ze scenariuszy w najbardziej dotkniętych sektorach

Niektóre z potencjalnych implikacji zidentyfikowanych w odniesieniu do BHP dotyczące gospodarki o obiegu zamkniętym w 2040 r. dotyczą najbardziej dotkniętych sektorów i zostały opisane bardziej szczegółowo poniżej. W zależności od scenariusza wystąpią różnice między regionami (lub państwami członkowskimi), będące wynikiem dostępnej zdolności inwestycyjnej.

▪ Cyfryzacja i automatyzacja

Dzięki szerokiej gamie zastosowań technologie cyfrowe oferują wiele rozwiązań pozwalających sprostać wyzwaniom, z którymi Europa będzie musiała się zmierzyć podczas przechodzenia na gospodarkę o obiegu zamkniętym. W tym kontekście cyfryzacja będzie odgrywać kluczową rolę, ponieważ umożliwi na przykład śledzenie produktów i materiałów przez cały cykl ich życia (za pomocą cyfrowych „paszportów” materiałów i produktów (JRC, 2022b)), obliczanie śladu środowiskowego lub dematerializację procesów (produkty jako usługa). Ponadto nadal będzie kształtować świat pracy, ponieważ coraz więcej etapów procesów podlega automatyzacji, w szczególności w transporcie, lub może odbywać się zdalnie.

W zależności od scenariusza postęp w cyfryzacji i automatyzacji wymuszony przez gospodarkę o obiegu zamkniętym może również oferować ogromne możliwości w zakresie poprawy BHP. Są one widoczne we wszystkich sektorach: kluczowa rola, jaką odgrywa mobilność jako usługa w gospodarce o obiegu zamkniętym (Bank Światowy, 2022) doprowadzi do znacznego wzrostu liczby zautomatyzowanych samochodów, co z kolei

zmniejszy ryzyko wypadków i opóźnień w transporcie (Shwartz, 2021; VTPI, 2022). Podobnie jest w przypadku automatyzacji – wykorzystywanej w gospodarce o obiegu zamkniętym do podejmowania działań w oparciu o analizę danych w czasie rzeczywistym w celu ograniczenia marnotrawstwa i optymalizacji wykorzystania zasobów – która przyczyni się do zmniejszenia fizycznego obciążenia pracą i zagrożeń (MOP, 2019), ale może również sprawić, że praca będzie mniej zróżnicowana i zwiększyć zagrożenia ergonomiczne (CCOHS, 2022). Ponadto dążenie do upowszechniania pracy zdalnej jako sposobu na zmniejszenie mobilności i śladu przestrzeni komercyjnej w gospodarce o obiegu zamkniętym (Martin i in., 2022) może prowadzić do wzrostu liczby osób pracujących samotnie oraz do większego stresu i niepokoju.

- **Robotyka i sztuczna inteligencja (AI)**

W zależności od otoczenia legislacyjnego i zdolności zainteresowanych przedsiębiorstw do inwestowania tempo i zakres rozpowszechniania technologii będą się znacznie różnić. Robotyka oferuje ogromne możliwości we wszystkich czterech sektorach, od maszyn murarskich (Ackerman, 2022) po wykorzystanie robotów w budowie morskich farm wiatrowych (Mathis, 2022), podczas gdy sztuczna inteligencja może zmienić organizację pracy i przejąć kluczowe role, w tym funkcje ostrzegawcze związane z BHP (Ponce Del Castillo, 2018). Jednak w miarę jak roboty i maszyny stają się coraz bardziej niezależne, ich działania robią się mniej przewidywalne i mogą zwiększać zagrożenie dla pracowników (MOP, 2019). W związku z tym zachodzi pewna niepewność co do stopnia ich wdrożenia w 2040 r. (MOP, 2019).

We wszystkich czterech sektorach wpływ automatyzacji i sztucznej inteligencji na BHP będzie w dużej mierze zależał od otoczenia regulacyjnego. Jeśli wsparcie sztucznej inteligencji będzie koncentrować się na zwiększaniu bezpieczeństwa (np. ostrzeganiu pracowników o niebezpiecznych zachowaniach), a nie produktywności (EPRS, 2022), lub na poprawie doświadczenia pracowników w celu zmniejszenia stresu (Malik i in., 2022), wyniki będą zdecydowanie pozytywne. Jeśli jednak sztuczna inteligencja będzie wykorzystywana jako narzędzie nadzoru, jej wpływ na zdrowie psychiczne będzie negatywny (EU-OSHA, 2022a; Yam i in., 2022) i doprowadzi do stresu, wypalenia i lęku. Chociaż oczekuje się, że roboty będą wykonywać fizycznie niebezpieczne prace, na przykład w budownictwie (MOP, 2019), pobieżna integracja sztucznej inteligencji i robotów sprawi, że roboty będą mniej przewidywalne dla pracowników (EU-OSHA, 2021b) i zwiększą zagrożenia. Ponadto nawet dobrze uregulowany rozwój automatyzacji mógłby doprowadzić do wzrostu liczby osób pracujących samotnie i związanych z tym zagrożeń psychospołecznych.

- **Nowe materiały i procesy**

Osiągnięcie ambitnych celów Europejskiego Zielonego Ładu będzie trudne bez wykorzystania zaawansowanych materiałów i nowatorskich procesów, w szczególności materiałów odnawialnych i biodegradowalnych lub materiałów wykorzystywanych w produkcji energii odnawialnej lub do zwiększenia efektywności (AMI, 2022). Można oczekiwać dalszych postępów w zakresie innowacji w wyniku zwiększonej konwergencji technologii, w szczególności w odniesieniu do nanomateriałów i procesów w biotechnologii przemysłowej. W sektorach produkcji, budownictwa i energetyki konieczne będzie szybkie dostosowanie się do tych zmian w celu osiągnięcia ambitnych standardów przewidzianych w perspektywie krótko- i średnioterminowej (zastąpienie nieodnawialnych źródeł energii, poprawa efektywności energetycznej budynków lub zwiększenie wydajności odnawialnych źródeł energii itp.).

Te nowe materiały wiążą się jednak również z wyjątkowymi wyzwaniem w zakresie BHP, w szczególności jeśli potencjalne kwestie zdrowotne nie zostaną – przynajmniej częściowo – zbadane przed ich wprowadzeniem (MOP, 2019; OECD, 2022). Im niższa bariera wejścia na rynek (np. w biotechnologii), tym większe jest ryzyko nieprawidłowego użycia (McKinsey, 2020). W tym przypadku, jeśli chodzi o BHP, implikacje dla sektorów w ramach wszystkich scenariuszów dowodzą, że rygorystyczna dokumentacja / etykietowanie i oceny cyklu życia będą konieczne, aby ograniczyć zagrożenia dla pracowników do minimum.

- **Środki regulacyjne, standaryzacja i dokumentacja**

Decydemtom politycznym powierzono już zadanie lepszego uwzględnienia kwestii BHP w standardach zamówień publicznych przez wypracowanie kompleksowego podejścia koncentrującego się na obiegu zamkniętym i bezpieczeństwie pracowników (zob. JRC, 2022a), podobnie jak w przypadku strategii dotyczącej chemikaliów „zrównoważonych już na etapie projektowania” w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu. W ramach prowadzonych obecnie inicjatyw, takich jak rewizja rozporządzenia REACH⁵ na rzecz środowiska wolnego od toksyn, widać już proces zmierzający do zmniejszenia zanieczyszczenia i zwiększenia bezpieczeństwa (Komisja Europejska, 2022), podczas gdy środki takie jak cyfrowe bliźniaki i paszporty

⁵ REACH to akronim oznaczający „rejestrację, ocenę, udzielanie zezwoleń i stosowane ograniczenia w zakresie chemikaliów”.

dotyczące materiałów (zob. JRC, 2022b) stanowią sposób na ulepszenie dokumentacji substancji i czynników wykorzystywanych w produkcji.

We wszystkich czterech scenariuszach środki regulacyjne – lub ich brak – stanowią najważniejszy czynnik decydujący o wynikach w zakresie BHP. W tym przypadku wiele będzie zależać od podejścia decydentów politycznych – jeśli kwestia BHP zostanie potraktowana priorytetowo we wszystkich odpowiednich przepisach i zostaną ustanowione jasne standardy w celu uniknięcia zakłóceń konkurencji między państwami członkowskimi, zdrowie i bezpieczeństwo pracowników będą chronione przed praktykami cięcia kosztów (Nachhaltigkeitsrat, 2021). Podobnie, przejście w kierunku polityki opartej na dowodach, a także na prognozowaniu, dalekiej od koncentrowania się na skutkach ilościowych, również przyczyniłoby się do osiągnięcia lepszych wyników regulacyjnych (zob. na przykład DGIP, 2022a).

- **Zmiana kwalifikacji**

Polityka klimatyczna będzie miała silny wpływ na pracowników i wymaga szeroko zakrojonych szkoleń oraz programów zmiany i podnoszenia kwalifikacji: przeciętnie niskoemisyjne miejsca pracy, które będą stanowić znacznie większy odsetek wszystkich miejsc pracy w gospodarce o obiegu zamkniętym, wiążą się z wyższymi wymaganiami w odniesieniu do szerokiego zakresu umiejętności (Saussay i in., 2022), a wcześniejsze transformacje związane z energią wykazały, że środki w zakresie kwalifikacji odgrywają kluczową rolę w zapewnianiu pracownikom możliwości znalezienia nowej pracy (Vandenbussche, 2021). Celem unijnego mechanizmu sprawiedliwej transformacji (zob. EPC, 2021) jest właśnie osiągnięcie tego przez zapewnienie regionom środków finansowych, dzięki którym będą mogły wykorzystać przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym jako okazję do wdrożenia na szeroką skalę programów podnoszenia kwalifikacji. Ponadto unijny program „Uczenie się przez całe życie” również przyczyni się do rozwoju sektora uczenia się w Europie w przyszłości.

Jak wynika z przedstawionych scenariuszy, we wszystkich sektorach podnoszenie i zmiana kwalifikacji będą miały ogromny wpływ na przyszłe wyniki w zakresie BHP. Uwzględnienie kwestii BHP jako integralnej części wszystkich środków dotyczących kwalifikacji zapewniłoby pracownikom zdobycie wiedzy umożliwiającej bezpieczne funkcjonowanie w świecie pracy, a dzięki promowaniu indywidualnych rachunków szkoleniowych i mikropoświadczeń, w oparciu o unijne działanie na rzecz poprawy uczenia się przez całe życie i zwiększania szans na zatrudnienie (Komisja Europejska, 2021), możliwe będzie zapewnienie wysokiego poziomu uczestnictwa regionów.

Wnioski

Przejście na gospodarkę o bardziej zamkniętym obiegu oferuje możliwości poprawy warunków BHP dla pracowników w wielu sektorach, w szczególności tych, które są najbardziej dotknięte zmianą systemu gospodarczego. Dopóki każdy z tych sektorów nie będzie funkcjonował zgodnie ze znacznie wyższymi standardami, UE nie będzie w stanie zrealizować swoich ambitnych celów. Trzeba będzie sprostać nowym wyzwaniom w zakresie BHP, ale jeśli kwestie BHP staną się priorytetem w procesie transformacji, pojawią się możliwości, dzięki którym możliwa będzie znaczna poprawa przyszłych perspektyw dla pracowników.

Dokumenty źródłowe

Ackerman, E. (2022 r., 6 lipca), „Robots Build Large Structures with Brick and Concrete”, IEEE Spektrum.

Dostęp do artykułu uzyskano 14 listopada 2022 r. pod adresem: <https://spectrum.ieee.org/robots-do-construction-with-brick-and-concrete>

AMI – Advanced Materials Initiative (2022), „Materials 2030 Manifesto. Systemic Approach of Advanced Materials for Prosperity – A 2030 Perspective”. Dostęp do dokumentu uzyskano 14 listopada 2022 r. pod adresem: <https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/06/advanced-materials-2030-manifesto-Published-on-7-Feb-2022.pdf>

CCOHS – Kanadyjskie Centrum Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (2022), „Introducing New Technology at the Workplace. OHS Answers Fact Sheets”. Dostęp do dokumentu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem:

https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety_haz/new_technology.html?=&wbdisable=true

- DGIP – Dyrekcja Generalna ds. Polityki Wewnętrznej (2022a), „Assessment of current initiatives of the European Commission on better regulation”. Dostęp do dokumentu uzyskano 27 października 2022 r. pod adresem: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/734766/IPOL_IDA\(2022\)734766_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/734766/IPOL_IDA(2022)734766_EN.pdf)
- Fundacja Ellen MacArthur i SYSTEMIQ (2017), „Achieving ‘growth within’: A €320-billion circular economy investment opportunity available to Europe up to 2025”. Dostęp do dokumentu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: <https://ellenmacarthurfoundation.org/achieving-growth-within>
- Energy Connects (2022), „How Robots Can Help Build Offshore Wind Turbines More Quickly”. Dostęp do artykułu uzyskano 14 listopada 2022 r. pod adresem: <https://www.energyconnects.com/news/renewables/2022/may/how-robots-can-help-build-offshore-wind-turbines-more-quickly/>
- EPC – Centrum Polityki Europejskiej (2021), „A just energy transition: Tapping into a century of ideas”. Dostęp do dokumentu uzyskano 14 listopada 2022 r. pod adresem: https://www.epc.eu/content/PDF/2021/Energy_transition_DP.pdf
- EPRS – Biuro Analiz Parlamentu Europejskiego (2022), „AI and digital tools in workplace management and evaluation”. Dostęp do dokumentu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/729516/EPRS_STU\(2022\)729516_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/729516/EPRS_STU(2022)729516_EN.pdf)
- EU-OSHA – Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, „Foresight Study on the Circular Economy and its effects on Occupational Safety and Health”, 2021a. Dokument dostępny pod adresem: <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-study-circular-economy-and-its-effects-occupational-safety-and-health>
- EU-OSHA – Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, „Impact of artificial intelligence on occupational health and safety”, 2021b. Dokument dostępny pod adresem: <https://osha.europa.eu/en/publications/impact-artificial-intelligence-occupational-safety-and-health>
- EU-OSHA – Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, „Artificial intelligence for worker management: an overview”, 2022. Dokument dostępny pod adresem: https://osha.europa.eu/sites/default/files/artificial-intelligence-worker-management_en.pdf
- Komisja Europejska (2015), komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, „Zamknięcie obiegu - plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym”, COM(2015) 614 final. Dostęp do dokumentu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>
- Komisja Europejska (2019), „Europejski Zielony Ład”, COM(2019) 640 final z dnia 11 grudnia 2019 r. Dostęp do dokumentu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A52019DC0640>
- Komisja Europejska (2020a), „Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy”, COM(2020) 98 final z dnia 11 marca 2020 r. Dostęp do dokumentu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2020:98:FIN>
- Komisja Europejska (2020b), „Plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy”, Dostęp do dokumentu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf
- Komisja Europejska (2021), „Commission takes action to improve lifelong learning and employability”. Dostęp do artykułu uzyskano 27 października 2022 r. pod adresem: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6476
- Komisja Europejska (2022), Prawodawstwo dotyczące chemikaliów – przegląd rozporządzenia REACH w celu przyczynienia się do osiągnięcia nietoksycznego środowiska. Dostęp do publikacji uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12959-Chemicals-legislation-revision-of-REACH-Regulation-to-help-achieve-a-toxic-free-environment_en

- MOP – Międzynarodowa Organizacja Pracy (2019), „Safety and health at the heart of the Future of Work: building on 100 years of experience”. Dostęp do dokumentu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: https://www.ilo.org/safework/events/safeday/WCMS_686645/lang--en/index.htm
- JRC – Wspólne Centrum Badawcze (2022a), „Safe and sustainable by design chemicals and materials”. Dostęp do dokumentu uzyskano 27 października 2022 r. pod adresem: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/567e3b0f-a66a-11ec-83e1-01aa75ed71a1/language-en>
- JRC – Wspólne Centrum Badawcze (2022b), „Towards a green & digital future”. Dostęp do dokumentu uzyskano 27 października 2022 r. pod adresem: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC129319/kjna31075enn_1.pdf
- Martin, L., Hauret, L., i Fuhrer, C. (2022), „Digitally transformed home office impacts on job satisfaction, job stress and job productivity. COVID-19 findings”. *PLoS ONE*, 17(3), artykuł e0265131; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265131>
- Mathis, W. (2022, 22 maja), „How Robots Can Help Build Offshore Wind Turbines More Quickly”, Bloomberg. Dostęp do artykułu uzyskano 14 listopada 2022 r. pod adresem: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-05-22/how-to-build-wind-turbines-faster-use-robots?leadSource=uverify%20wall>
- McKinsey (2020), „The Bio Revolution. Innovations transforming economies, societies, and our lives”. Dostęp do dokumentu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: <https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/the-bio-revolution-innovations-transforming-economies-societies-and-our-lives>
- Nachhaltigkeitsrat (2021), „Circular Economy: Leveraging a Sustainable Transition”. Dostęp do dokumentu uzyskano 27 października 2022 r. pod adresem: https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/2022/02/20211005_RNE-Statement_Circular-Economy-1.pdf
- OECD – Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (2022), „Chemical Accidents Involving Nanomaterials: Potential Risks and Review of Prevention, Preparedness and Response Measures – Project Report”. Dostęp do dokumentu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/cbc/mono\(2022\)19&docLanguage=en](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/cbc/mono(2022)19&docLanguage=en)
- Ponce Del Castillo, A. (2018), „Artificial intelligence: a game changer for the world of work”, Europejski Instytut Związków Zawodowych. Dostęp do artykułu uzyskano 14 listopada 2022 r. pod adresem: https://www.etui.org/sites/default/files/2020-10/Artificial%20intelligence%20a%20game%20changer%20for%20the%20world%20of%20work_2018.pdf
- Saussay, A., Sato, M., Vona, F. i O’Kane, L. (2022), „Who’s fit for the low-carbon transition? Emerging skills and wage gaps in job ad data”, dokument roboczy nr 406 Centre for Climate Change Economics and Policy / Dokument roboczy nr 381 Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science. Dostęp do artykułu uzyskano 14 listopada 2022 r. pod adresem: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2022/10/working-paper-381-Saussay-et-al.pdf>
- Shwartz, S. (2021), „Are Self-Driving Cars Really Safer Than Human Drivers?” Dostęp do artykułu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: <https://thegradient.pub/are-self-driving-cars-really-safer-than-human-drivers/>
- VTPI – Victoria Transport Policy Institute (2022), „Autonomous Vehicle Implementation Predictions”. Dostęp do dokumentu uzyskano 26 października 2022 r. pod adresem: <https://www.vtpi.org/avip.pdf>
- Vandenbussche, T. (2021), „A just energy transition: Tapping into a century of ideas”, Centrum Polityki Europejskiej i Fundacja Friedricha Eberta. Dostęp do publikacji uzyskano 14 listopada 2022 r. pod adresem: https://www.epc.eu/content/PDF/2021/Energy_transition_DP.pdf
- Vandycke, N., Singh Sehmi, G., Rolz Sandoval, I., Lee, Y. (2022), „Defining the role of transport in the circular economy”, Bank Światowy. Dostęp do dokumentu uzyskano 5 grudnia 2022 r. pod adresem: <https://blogs.worldbank.org/transport/defining-role-transport-circular-economy>

Yam, K.C., Tang, P.M., Jackson, J.C., Su, R., i Gray, K. (2022), „The rise of robots increases job insecurity and maladaptive workplace behaviors: Multimethod evidence”, *Journal of Applied Psychology*. Wcześniejsza publikacja w internecie. Dostęp do dokumentu uzyskano 14 listopada 2022 r. pod adresem: <https://doi.org/10.1037/apl0001045>

Autorzy: Cornelia Daheim, Jessica Prendergast i Jörg Rampacher (Future Impacts).

Wizualizacje: Michelle Winkelsdorf.

Zarządzanie projektem: Annick Starren, Yuri Bruinen de Bruin, Emmanuelle Brun - Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (EU-OSHA).

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

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

EU-OSHA ani żadna inna osoba działająca w imieniu Agencji nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne wykorzystanie informacji zawartych w tej publikacji.

© Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, 2024

Kopiowanie dozwolone pod warunkiem podania źródła.

Wykorzystywanie lub kopiowanie zdjęć, które nie są objęte prawami autorskimi EU-OSHA, wymaga uzyskania pozwolenia od właściciela praw autorskich.