

NOWE FORMY PRACY W ERZE CYFROWEJ: WPŁYW NA ZAGROŻENIA PSYCHOSPOŁECZNE I CHOROBY UKŁADU MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWEGO

Box 1: Context

The contextual basis for this work is provided by the Healthy Workplaces Campaign 2020-2022 focusing on MSDs (musculoskeletal disorders), organised by the European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA).

This article will present the current state of scientific knowledge on the way in which psychosocial factors influence the genesis of work-related MSDs (WRMSDs), their development and their impact on work.

1. Wstęp

Cyfralizacja gospodarki już znacznie zmieniła charakter i organizację pracy w całej Europie, w tym czas pracy, miejsce pracy, wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) (np. telepraca, praca platformowa, praca mobilna oparta na technologiach ICT) oraz formy statusu zatrudnienia (EU-OSHA, 2018; McKinsey Global Institute, 2020). Tak zwana czwarta rewolucja przemysłowa opiera się na dalszej cyfralizacji i automatyzacji zadań oraz integracji technologii informacyjno-komunikacyjnych, takich jak internet rzeczy (IoT; wzajemne połączenia między przedmiotami i ludźmi poprzez sieci komunikacyjne), sztuczna inteligencja (AI), systemy oparte na chmurze, robotyka współpracująca (coboty), obróbka przyrostowa, analityka dużych zbiorów danych i systemy cyberfizyczne (Neumann i in., 2021). Systemy te umożliwiają nowe formy organizacji pracy i nowe sposoby pracy, takie jak „inteligentne fabryki” i „platformy internetowe”, w których ludzie, maszyny i produkty komunikują się ze sobą zarówno za pomocą środków fizycznych, jak i wirtualnych (EU-OSHA, 2019c).

©Andreas Rudolf Ruhmaseder



Zgodnie z badaniem prognostycznym EU-OSHA (EU-OSHA, 2018) i ciągłymi badaniami w dziedzinie cyfralizacji oraz bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) (EU-OSHA, 2021a, 2021b), cyfralizacja i nowe formy pracy mogą w 2025 r. przynieść skrajnie różne skutki – trudno przewidzieć, czy będą one pozytywne, czy negatywne. Taka rewolucja może potencjalnie zwiększyć produktywność i wzrost gospodarczy w Europie, ale może też pogłębić nierówności społeczne i nierówności pod względem stanu zdrowia i dostępu do opieki zdrowotnej wśród ludności pracującej. Podobnie mogą pojawić się znaczne wzrosty zapotrzebowania na miejsca pracy wymagające wyższych kwalifikacji, ale również znaczne spadki w przypadku miejsc pracy wymagających średnich kwalifikacji. Oczekuje się poważnych zmian w charakterze pracy i rozmieszczeniu miejsc pracy w poszczególnych sektorach, co spowoduje, że siła robocza stanie się bardziej zróżnicowana i rozproszona, z częstą zmianą miejsc pracy i telepracą.

Ramka 2: Wybrano interdyscyplinarne podejście metodologiczne w celu dokonania syntezy ustaleń dotyczących chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą i czynników psychospołecznych w pracy przedstawionych w literaturze naukowej z różnych dziedzin (biomechanika, neurobiologia, psychologia, epidemiologia, socjologia, zarządzanie i ergonomia). Ze względu na stosunkowo niewielką liczbę badań dotyczących wpływu nowych form pracy i cyfryzacji na, z jednej strony, narażenie na psychospołeczne czynniki ryzyka w pracy, a z drugiej – na choroby układu mięśniowo-szkieletowego związane z pracą, dokonano omówienia w formie przeglądu narracyjnego. Przeanalizowano główne bazy danych (PubMed, Web of Sciences, Scopus, Psych Info, Google scholar) (artykuły w języku angielskim i francuskim), jak również szarą literaturę wydaną przez główne międzynarodowe organizacje zajmujące się ekonomią, statystyką, pracą (OECD, MOP, Eurofound,

2. Kontekst cyfryzacji i nowych form pracy

2.1. Cyfryzacja gospodarki

Cyfryzacja gospodarki jest złożonym i zmiennym zjawiskiem obejmującym szeroki zakres miejsc pracy i warunków pracy na skutek upowszechniania się robotyzacji we wszystkich jej formach (materialnych i wirtualnych), nowych form pracy (np. pracy zdalnej i wirtualnej, w tym telepracy), nowych form zatrudnienia lub „platformizacji” pracowników i pracodawców w zakresie „standardowych” form pracy (np. platformy cyfrowe do „pośredniczenia” między indywidualnymi dostawcami (pracownikami platformy) a nabywcami pracy lub do przydzielania zadań pracownikom i monitorowania ich wydajności) oraz nowe modele biznesowe (np. gospodarka platformowa) (Degryse, 2017; Bérastégui, 2021). W zależności od tempa wprowadzania automatyzacji do 2030 r., zakładając scenariusz średniookresowy, zautomatyzowanych może zostać 22% obecnych czynności zawodowych (co odpowiada 53 mln miejsc pracy) w Unii Europejskiej. Ponad połowa europejskiej siły roboczej stanie w obliczu znaczącej transformacji zawodowej wymagającej nabycia nowych umiejętności (McKinsey Global Institute, 2020).

Robotyzacja obejmuje wszystkie zjawiska informatyzacji i automatyzacji umożliwiające wykonywanie rutynowych i nierutynowych zadań manualnych i poznawczych (inteligentne fabryki, samochody samojezdzące, drukarki trójwymiarowe (3D), algorytmiczne zarządzanie procesem produkcji i systemy kontroli, sztuczna inteligencja, itp.) (Degryse, 2017). Robotyzacja w sektorze produkcji i cyfryzacja łańcucha dostaw głęboko zmieniają sposób projektowania i wytwarzania produktów, a co za tym idzie, organizację pracy i środowisko pracy. Przemysł 4.0 może stworzyć możliwości poprawy warunków BHP poprzez ograniczenie pracy wymagającej wysiłku fizycznego i odsunięcie pracowników od niebezpiecznych środowisk; może jednak również być źródłem dodatkowych wyzwań poprzez



zwiększenie izolacji społecznej i stresorów psychospołecznych (EU-OSHA, 2018; Robelski i Sommer, 2020; Neumann i in., 2021).

Nowe formy pracy w gospodarce cyfrowej opierają się na wszechobecnej łączności, danych i nowych formach urządzeń mobilnych (telefony komórkowe, tablety itp.), umożliwiając dostęp do Internetu zawsze i wszędzie oraz do dynamicznych stron internetowych (platform internetowych), tworząc cyfrowe place publiczne lub rynki (EU-OSHA, 2017). Platformy cyfrowe ułatwiają świadczenie lub „pośredniczą” w świadczeniu usług w środowisku internetowym lub na miejscu przez osobę fizyczną na rzecz klienta za pośrednictwem sieci (np. Facebook), umożliwiają dostęp do usług fizycznych na żądanie (np. Uber lub Deliveroo), w tym usług komercyjnych (np. Amazon), oraz umożliwiają dostęp do wirtualnego rynku pracy, na którym pracownicy mogą świadczyć usługi (np. od mikrozadań online, takich jak oznaczanie zdjęć lub recenzowanie treści, po usługi profesjonalne, takie jak kodowanie, programowanie, usługi architektoniczne i projektowe). Platformy pozwalają na dopasowanie podaży i popytu na takie usługi. Duże zbiory danych pozwalają na łączenie przez platformy internetowe ogromnych mas danych handlowych, osobowych i geograficznych, które można bezpośrednio wykorzystać.

Nowe modele biznesowe oparte na outsourcingu online (np. Upwork, Amazon Mechanical Turk, Freelancer) rozwijają się dzięki szybkim sieciom. Jak podaje Huws (2020) około 2,9% pracowników z siedmiu badanych krajów europejskich¹ w latach 2016-2017 zarabiało co najmniej 50% swoich dochodów dzięki pracy platformowej. W Zjednoczonym Królestwie – gdzie dostępne są dane dotyczące trendów – sektor ten szybko się rozwija, osiągając dwukrotny wzrost w ciągu ostatnich 3 lat (2016-2019): obecnie 1 na 10 pracujących dorosłych wykonuje pracę platformową co najmniej raz w tygodniu (Huws, 2020).

Praca platformowa jest ściśle powiązana z szerszym trendem w kierunku niepewnej i nieformalnej pracy poza istniejącymi przepisami ochrony pracy (Huws i in., 2020). Pojawiają się **nowe formy pracy** zatrudniające nowe typy pracowników, takie jak **crowd working**, w którym niezliczone rzesze pracowników („tłum” – ang. crowd) mogą angażować się w pracę przez całą dobę, niemal wszędzie (Degryse, 2017; Bérastégui, 2021). Trend ten dotyczy również tradycyjnych „standardowych” form pracy, które są coraz bardziej narażone na platformalizację, co prowadzi do coraz większego rozproszenia zadań roboczych – które są przydzielane za pośrednictwem platform cyfrowych – i lepszego monitorowania ich wykonania. Taka ewolucja może być procesem o dwóch obliczach, z mniej lub bardziej licznymi zwycięzcami i przegranymi, obejmującym rozwój, z jednej strony, **mikropracy** – słabo opłacanej pracy (za wykonanie zadania) wymagającej niewielkich kwalifikacji do wykonywania drobnych zadań – a z drugiej strony, **freelancingu online** – obejmującego wykwalifikowanych pracowników samozatrudnionych (tłumaczy, księgowych itp.) poszukujących nowych klientów i ustalających własne warunki i stawki (Degryse, 2017). Archetypicznymi przykładami są platforma Amazon Mechanical Turk – dla osób zajmujących się pierwszym rodzajem działalności oraz platforma Upwork – dla osób zajmujących się drugim rodzajem działalności (Degryse, 2017). W przeciwieństwie do pracowników korzystających z platformy mikropracy, oferującej niewielką swobodę działania i niewielki potencjał rozwoju zawodowego, freelancerzy internetowi mogą dostosować swoją pracę do swoich potrzeb i obowiązków pozazawodowych (Kotera i Correa Vione, 2020).

Cyfralizacja pracy przyspiesza zapoczątkowane 20 lub 30 lat temu długofalowe trendy ciągłych zmian w organizacji pracy, w tym większą **elastyczność czasową** (zmiennosc liczy przepracowanych godzin i czasu pracy, np. elastyczny czas pracy) i **elastyczność przestrzenną** (możliwość wykonywania zadań zawodowych niemal wszędzie, zwłaszcza w domu). Wysoce elastyczne organizacje będą wymagały opartych na uczestnictwie praktyk zarządzania, aby zrekompensować brak interakcji twarzą w twarz (Kotera i Correa Vione, 2020). Złożoność tę można jednak często rozwiązać za pomocą różnych form „cyfrowego taylorizmu”, który polega na bardzo ścisłym określaniu czasu pracy i ścisłym cyfrowym monitorowaniu wydajności pracowników. Takie praktyki zarządzania algorytmicznego i nadzoru cyfrowego ograniczają swobodę działania pracowników i pociągają za sobą nowe zagrożenia związane z BHP. Podobnie jak w przypadku cyfralizacji, takie **praktyki zarządzania** mogą, w zależności od kontekstu wdrożenia, wpływać pozytywnie na zdrowie zawodowe – poprzez zwiększanie autonomii i rozwoju zawodowego pracowników – lub negatywnie – poprzez zwiększanie narażenia na stresory psychospołeczne. Według europejskiego badania przedsiębiorstw z 2019 r. (Eurofound, 2020b) około

¹ Austria, Niemcy, Włochy, Holandia, Szwecja, Szwajcaria i Zjednoczone Królestwo.

połowa zakładów w UE-27 i Zjednoczonym Królestwie stosowała analitykę danych do usprawniania procesów (24%), monitorowania pracowników (5%) lub obu tych celów (22%).

Rozprzestrzenianie się gospodarki cyfrowej wzmocni zmiany strukturalne w segmentacji rynku pracy według **kategorii wiekowych i płci** (McKinsey Global Institute, 2020). W wielu krajach szybko rośnie liczba starszych pracowników korzystających z ICT (Borle i in., 2021), a wydłużenie okresu aktywności zawodowej ze względu na zbyt niską emeryturę, programy częściowych emerytur i prowadzenie działalności rolniczej i pozarolniczej po przejściu na emeryturę są promowane przez gospodarkę cyfrową (Degryse, 2016). Może to sprzyjać zrównoważeniu starzenia się europejskiej siły roboczej, a jednocześnie wpływać na zdrowie i bezpieczeństwo **starszych pracowników**, którzy są najbardziej narażeni na choroby układu mięśniowo-szkieletowego związane z pracą przy dłuższych okresach (Roquelaure, 2018).

3. Wpływ cyfryzacji i nowych form pracy na choroby układu mięśniowo-szkieletowego związane z pracą

3.1. Zależności między czynnikami biomechanicznymi, organizacyjnymi i psychospołecznymi w pracy a chorobami układu mięśniowo-szkieletowego związanymi z pracą

Zgodnie z okresowymi europejskimi badaniami warunków pracy (EWCS) (EWCS, 2005, 2010, 2015) oraz badaniami ESENER (EU-OSHA, 2019e) choroby układu mięśniowo-szkieletowego związane z pracą stanowią główny problem w zakresie ochrony zdrowia w miejscu pracy w Europie, wraz z kwestiami psychospołecznymi związanymi z pracą. Choroby układu mięśniowo-szkieletowego są głównym źródłem bólu i dyskomfortu występującego u pracowników w większości sektorów i zawodów, prowadząc do niepełnosprawności, długotrwałych zwolnień lekarskich i utraty pracy w najcięższych, przewlekłych przypadkach (około 5-10% wszystkich przypadków) (Roquelaure, 2018).

Zgodnie uważa się, że **choroby układu mięśniowo-szkieletowego związane z pracą** mają charakter **wieloczynnikowy** (EU-OSHA, 2020f), co obejmuje związane z pracą czynniki biomechaniczne, organizacyjne i psychospołeczne, a także czynniki osobiste i medyczne. Czynniki te są wzajemnie powiązane i mogą występować zarówno jako a) czynniki etiologiczne – wpływające na wystąpienie epizodu bólu lub znacznego upośledzenia funkcjonalnego – lub jako b) czynniki prognostyczne dla przewlekłości lub długotrwałej niepełnosprawności (Roquelaure, 2018).

Głównymi biomechanicznymi czynnikami ryzyka wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą są: fizyczne obciążenie pracą, powtarzalność ruchów, natężenie siły, niewygodne pozycje, narażenie na wibracje przenoszone na ręce i całe ciało oraz miejscowy nacisk (da Costa i Vieira, 2010; Kozak i in., 2015; van der Molen i in., 2017; Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2019f, 2020e, 2020f). Można wyróżnić dwie kategorie sytuacji pracy, w których występuje wysokie ryzyko wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą:

- a. **intensywne dynamiczne zadania ruchowe** wymagające powtarzalnych ruchów lub użycia siły („nadwyrężenie okołostawowych tkanek miękkich”), prowadzące do bólu mięśni, zapalenia ścięgien i uwężenia nerwów, co można często zaobserwować u europejskich pracowników zatrudnionych w sektorze rolnictwa, przemysłu i usług (EU-OSHA, 2020f);
- b. **długotrwała praca statyczna o niskiej intensywności** („niedociążanie tkanek miękkich okołostawowych”), skutkująca zwiększonym występowaniem lub utrzymywaniem się nieswoistych dolegliwości bólowych w obrębie szkieletu osiowego, co powszechnie zgłaszają pracownicy biurowi wykonujący zadania obciążające narząd wzroku i wymagające dużego zaangażowania układu poznawczego (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f). W odniesieniu do punktu b): długotrwałe utrzymywanie pozycji nieruchomej z ograniczoną swobodą ruchów podczas pracy siedzącej, skutkująca ciągłą aktywacją jednostek motorycznych mięśni z przewagą włókien typu I, może prowadzić do dysfunkcji wspomnianych jednostek motorycznych, aktywacji szlaków nocycyptywnych i centralizacji bólu, co z kolei wywołuje dolegliwości bólowe w obrębie szyi i ramion, grzbietu i okolicy lędźwiowej (Johansson i in., 2003; Visser i van Dieën, 2006; Heneghan i Rushton, 2016).

Czynniki psychospołeczne w pracy mogą wpływać na występowanie lub utrzymywanie się chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą poprzez zwiększoną ekspozycję na czynniki biomechaniczne lub poprzez uruchamianie mechanizmów stresu (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f). Długotrwała ekspozycja na stresory psychospołeczne prowadzi do dysregulacji układów zaangażowanych w reakcję stresową, które współdziałają z układem mięśniowo-szkieletowym na wielu płaszczyznach: a) pobudzenie ośrodkowego układu nerwowego; b) aktywacja szlaków katecholaminergicznych (wegetatywny układ nerwowy) zwiększająca napięcie mięśniowe, zmniejszająca mikropauzy w aktywności mięśni i zmieniająca zdolności naprawcze tkanek; c) pobudzenie osi podwzgórze-przysadka-nadnercza (HPA) zaangażowanej w aspekty neurobiologiczne bólu; oraz d) wydzielanie cytokin prozapalnych (układ odpornościowy) sprzyjających centralizacji dolegliwości bólowych i procesom mikrozapalnym tkanek miękkich (Eijkelhof i in., 2013; Taib i in., 2016).



© David Tijero Osorio

Stres związany z pracą może wpływać na aktywność mięśni pośrednio poprzez zmiany behawioralne wpływające na koordynację ruchów i wydajność oraz „styl pracy” (np. zwiększone tempo pracy, używanie dużej siły nacisku na klawiaturę i mysz, mniejsza liczba okresów odpoczynku) (Roquelaure, 2018). Związek

między czynnikami psychospołecznymi a chorobami układu mięśniowo-szkieletowego związanymi z pracą działa w obie strony: czynniki psychospołeczne mogą przyczyniać się do powstawania chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, ale posiadanie chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą może mieć negatywne konsekwencje, w tym pogorszenie stanu zdrowia psychicznego (EU-OSHA, 2021g).

Kilka czynników psychospołecznych w pracy może – samodzielnie lub w połączeniu – wywierać synergiczny wpływ z narażeniem na czynniki biomechaniczne na występowanie lub utrzymywanie się chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (Vargas-Prada i Coggon, 2015; EU-OSHA, 2020f). Największy poziom dowodów epidemiologicznych dotyczy czynników związanych z modelem wymagań-kontroli pracy. Model ten zakłada, że sytuacje wysokiego „obciążenia pracą” (tj. miejsca pracy łączące wysokie wymagania i niską kontrolę nad pracą) zwiększają ryzyko wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, szczególnie gdy wiążą się z niskim wsparciem społecznym (ang. iso-strain) ze strony menedżerów lub współpracowników (Hauke i in., 2011; Lang i in., 2012; EU-OSHA, 2013; Kraatz i in., 2013; Vargas-Prada i Coggon, 2015; Prakash i in., 2017; van der Molen i in., 2017; Mansfield i in., 2018; Amiri i Behnezhad, 2020). Niektóre czynniki psychospołeczne mogą mieć działanie łagodzące: na przykład właściwe wsparcie ze strony współpracowników lub menedżerów może zrównoważyć negatywne skutki wysokich wymagań związanych z pracą (EU-OSHA, 2021g). Niższy poziom dowodów wspiera wzajemne powiązania pomiędzy chorobami układu mięśniowo-szkieletowego związanymi z pracą a innymi czynnikami psychospołecznymi w pracy, takimi jak brak równowagi między wysiłkiem a nagrodą (Rugulies i Krause, 2008; Koch i in., 2014; Siegrist i in., 2019), niejasność pełnionej roli, brak sprawiedliwości, obawy etyczne, konflikty z wartościami w pracy i satysfakcja z pracy (Eatough i in., 2012; Davezies, 2013; Pekkarinen i in., 2013; Vargas-Prada i Coggon, 2015; Juvani i in., 2016; Buruck i in., 2019). Zgodnie z naszą najlepszą wiedzą, żadne badania nie wskazują na przyczynową i bezpośrednią zależność pomiędzy psychospołecznymi czynnikami ryzyka a występowaniem chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą w izolacji, przy czym niezmiennie przyczyniają się do tego fizyczne czynniki ryzyka. Co więcej, w badaniach, w których obliczono wielkości efektów (np. Roquelaure i in., 2020), czynniki fizyczne odgrywały na ogół większą rolę w rozwoju chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (choć czynniki psychospołeczne były istotne) (EU-OSHA, 2021g).

Charakterystyka organizacji pracy, praktyki zarządzania i strategię dotyczące zasobów ludzkich wywołują efekt domina w odniesieniu do warunków, w jakich wykonywana jest praca, a w konsekwencji narażenie na związane z pracą czynniki biomechaniczne i psychospołeczne (Westgaard i Winkel, 2011; Roquelaure, 2018). Te skumulowane efekty wyjaśniają, dlaczego oczekiwane zmiany w organizacji

pracy i praktykach zarządzania w następstwie cyfryzacji gospodarki mogą mieć poważne konsekwencje dla ryzyka wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą.

Zgodnie z modelami koncepcyjnymi łączącymi organizację pracy i czynniki psychospołeczne w miejscu pracy z chorobami układu mięśniowo-szkieletowego związanymi z pracą (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2019f) proces ten rozpoczyna się od a) środowiska gospodarczego, społecznego i politycznego (**poziom makro**), następnie b) organizacji produkcji, organizacji pracy i praktyk zarządzania na poziomie przedsiębiorstwa lub jednostki produkcyjnej (**poziom mezo**), co z kolei c) wpływa na narażenie na działanie biomechanicznych i psychospołecznych czynników ryzyka na poziomie indywidualnej (lub zespołowej) sytuacji w pracy (**poziom mikro**). Ten łańcuch czynników przyczynia się do powstawania obciążeń mięśniowo-szkieletowych i psychologicznych oraz następujących po sobie zmian psychofizjologicznych, sprzyjających wystąpieniu lub utrzymywaniu się chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą. Na przykład praktyki zarządzania wpływają na związane z pracą czynniki biomechaniczne i psychospołeczne poprzez określenie zasobów ludzkich przydzielonych do działalności produkcyjnej i jakości stosunków pracy (Roquelaure, 2018).

Oprócz czynników związanych z pracą kilka cech **osobistych** (np. wiek, płeć, predyspozycje genetyczne) i **medycznych** (np. otyłość, cukrzyca, choroby reumatyczne o podłożu zapalnym) zwiększa ryzyko wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (EU-OSHA, 2019f). Niektóre indywidualne czynniki psychospołeczne (np. lęk, poziom motywacji), nieadekwatne procesy poznawcze (np. zaburzenia percepcji bólu, lęk przed ruchem) oraz zachowania prowadzące do unikania czynności sprawiających ból zwiększają ryzyko wystąpienia przewlekłych dolegliwości bólowych i niepełnosprawności (Hayden i in., 2019; Martinez-Calderon i in., 2019).

3.2. Wpływ nowych form pracy i zatrudnienia na narażenie na czynniki ryzyka wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą

Rosnący trend w kierunku cyfryzacji gospodarki wzmocnił zmiany strukturalne w gospodarce i, poprzez zwiększenie sektora usług, w rezultacie zmienił wzorce narażenia na zagrożenia w miejscu pracy (EU-OSHA, 2020a). Przed pandemią COVID-19 około 17% europejskich pracowników regularnie (i bardziej sporadycznie) wykonywało telepracę lub pracę mobilną z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) (Eurofound i MOP, 2017). W 2019 r. około 15% europejskich zakładów wprowadziło telepracę wykonywaną z domu, zgodnie z danymi z badania European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (ESENER) 2019 (EU-OSHA, 2019e). Korzystanie z technologii cyfrowych było bardziej powszechne wśród specjalistów i menedżerów, ale było również powszechne wśród pracowników biurowych i pracowników działu sprzedaży. Pomimo różnic w poszczególnych sektorach i grupach społeczno-gospodarczych, technologie informacyjno-komunikacyjne stają się integralną częścią niemal wszystkich sektorów (EU-OSHA, 2019c). Zmiany w sposobie pracy wywołane przez technologie informacyjno-komunikacyjne, bardziej niż sama technologia, są źródłem wyzwań i możliwości w zakresie BHP (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2018; Felknor i in., 2020; Hauke i in., 2020; Robelski i Sommer, 2020). Zgodnie z założeniami kaskadowego modelu ryzyka wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, cyfryzacja gospodarki i nowe formy pracy mogą mieć wpływ na ryzyko wystąpienia incydentalnych lub przewlekłych chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą poprzez zmianę narażenia na biomechaniczne, organizacyjne i psychospołeczne czynniki ryzyka oraz zasobów umożliwiających radzenie sobie z nimi. Oprócz tych dwóch głównych płaszczyzn, cyfryzacja może również zwiększyć ryzyko wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, wpływając w pewnym stopniu na modyfikowalne osobiste i medyczne czynniki ryzyka (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f).

3.2.1. Narażenie na biomechaniczne czynniki stresogenne

Automatyzacja i cyfryzacja mogą wpływać na narażenie na czynniki biomechaniczne w różnych proporcjach, w zależności od technologii, miejsc pracy, sektorów, form zatrudnienia i strategii wdrażania ICT. Zasadniczo oczekuje się, że narażenie na wykonywanie **uciążliwej pracy fizycznej** i zagrożenia ergonomiczne zmniejszy się wraz z cyfryzacją gospodarki (EU-OSHA, 2021h).

Roboty i coboty, które pozwalają na kompensację wagi, eliminację bezruchu i zwiększenie siły, zmniejszą narażenie na działanie **dużych sił, powtarzalnych ruchów i pracy wykonywanej z rękoma powyżej głowy lub w niewygodnych pozycjach**. Zmniejszenie narażenia na czynniki biomechaniczne będzie możliwe w różnych sytuacjach zawodowych o wysokim ryzyku wystąpienia

chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, a mianowicie przy ręcznym przenoszeniu przedmiotów i powtarzających się ruchach ramion wymagających użycia siły, w sektorach produkcji, logistyki, budownictwa i rolnictwa. Ponadto roboty mogą zastąpić zadania obarczone największym ryzykiem wystąpienia poważnych lub śmiertelnych wypadków przy pracy, nawet w małych przedsiębiorstwach.

Pasywne lub aktywne urządzenia wspomagające noszone na ciele (egzoszkielety w pracy) mogłyby zmniejszyć obciążenie mechaniczne dolnej części pleców (np. robot wspierający odcinek lędźwiowy) i ramion (np. aktywny egzoszkielet na górną część ciała), gdy automatyzacja nie jest dostępna lub możliwa (EU-OSHA, 2019d, 2020a). Takie aktywne lub pasywne urządzenia wspomagające mogą zmniejszyć **obciążenie fizyczne** (pleców lub ramion), ale mogą mieć szkodliwe skutki fizjologiczne (np. zwiększone obciążenie układu krążenia, uczucie miejscowego dyskomfortu) i psychospołeczne (np. brak akceptacji społecznej, stygmatyzacja) (Theurel i in., 2018).

Oczekuje się, że **cyfryzacja zadań i szerokie zastosowanie urządzeń cyfrowych** zmniejszą stopień narażenia na **ciężką pracę fizyczną i wykonywanie ruchów wymagających użycia siły** w przemyśle wytwórczym i sektorze usług (EU-OSHA, 2018, 2019b, 2021b; Diebig, 2020; Neumann i in., 2021). Jednakże zmniejszenie zagrożeń biomechanicznych będzie najprawdopodobniej nierównomiernie rozłożone w różnych miejscach pracy, a narażenie na czynniki biomechaniczne może nawet wzrosnąć wśród niektórych kategorii pracowników (Degryse, 2016). Na przykład kilka badań wykazało, że pracownicy magazynowi zatrudnieni w dużych centrach dystrybucji sklepów internetowych – gdzie zamówienia są kompletowane z magazynu, pakowane, a następnie dostarczane **pod presją czasu i w warunkach stałego monitorowania** (kompletacja głosowa) – są szczególnie narażeni na ryzyko wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2020f; Huws i in., 2020; Bérastégui, 2021). Podobnie jest w przypadku dostawy paczek, gdy pracownicy nie mogą przykładać wystarczającej uwagi do prawidłowego sposobu podnoszenia paczek, aby zapobiec chorobom układu mięśniowo-szkieletowego ze względu na zbyt szybkie tempo dostawy kontrolowane przez systemy monitorowania oparte na algorytmach i sztucznej inteligencji. W przypadku linii produkcyjnych sterowanych przez sztuczną inteligencję zmniejszenie obciążenia pracą fizyczną może oznaczać zwiększoną **powtarzalność i brak możliwości robienia przerw** (bardzo powtarzalna praca lekka), co z kolei zmniejsza korzyści przy wzroście ryzyka wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą.

Praca platformowa może mieć zróżnicowany wpływ na ryzyko wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą:

- zmniejszenie narażenia na czynniki biomechaniczne w przypadku wysoko wykwalifikowanych freelancerów wykonujących telepracę na „platformach freelancingu internetowego” oraz, w mniejszym stopniu, pracowników tłumu („platformy pracy tłumu”) wykonujących wysoce powtarzalne mikrozadania o charakterze informatycznym (np. czyszczenie lub etykietowanie zbiorów danych);
- wzrost obciążenia pracą fizyczną i ryzyka wystąpienia wypadków w przypadku osób samozatrudnionych pracujących na „platformach usług fizycznych na żądanie” i wykonujących prace wymagające wysiłku fizycznego, takie jak dostarczanie żywności (np. Deliveroo), sprzątanie (np. Helpline) lub świadczenie usług w zakresie mechaniki (np. YourMechanic), pod presją czasu i przy stałej kontroli wyników (Bérastégui, 2021).

Przewiduje się, że **nowe formy pracy siedzącej**, takie jak czynności związane z „kontrolą i monitorowaniem na ekranie” w sektorach produkcyjnych lub na platformach internetowych, telepraca i praca z domu w sektorach usługowych, zwiększą czas spędzany w **pozycji siedzącej**, biorąc pod uwagę, że w 2015 r. w Europie 25% mężczyzn i 31% kobiet pracowało w pozycji siedzącej przez cały lub większość czasu (Eurofound, 2016). Wiele stanowisk pracy w domu nie jest przystosowanych do długotrwałego użytkowania lub nie spełnia wymogów ergonomii zgodnie z przepisami dotyczącymi urządzeń wyposażonych w monitory ekranowe, co prowadzi do przewlekłych dolegliwości bólowych i chorób układu mięśniowo-szkieletowego. Wykonywanie bez przerw zadań wymagających obciążenia narządu wzroku wymusza **ciągle przyjmowanie statycznej postawy** tułowia, szyi i kończyn górnych, co zwiększa ryzyko wystąpienia przewlekłych dolegliwości bólowych mięśni (Visser i van Dieën, 2006; EU-OSHA, 2020b). Ponadto coraz częstsze wykonywanie pracy siedzącej może zmniejszyć poziom codziennej aktywności fizycznej i wydatku energetycznego, przyczyniając się, wspólnie z brakiem

zrównoważonej diety lub niezależnie od diety, do zwiększenia ryzyka rozwoju **nadwagi, otyłości i cukrzycy**, a tym samym zwiększając ryzyko wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (EU-OSHA, 2020b).

3.2.2. Narażenie na czynniki psychospołeczne i organizacyjne

Nowe formy pracy i cyfryzacja spotęgują obecne zmiany w schematach narażenia na zagrożenia w miejscu pracy, zwiększając liczbę europejskich pracowników narażonych na oddziaływanie czynników psychospołecznych, przeciążenie poznawcze i inne formy obciążenia psychicznego (Berg-Beckhoff i in., 2017; Diebig, 2020; EU-OSHA, 2020f; Kotera i Correa Vione, 2020; Bérastégui, 2021). Spodziewane zmniejszenie obciążenia pracą fizyczną może w niektórych miejscach pracy zostać zneutralizowane przez wzrost powtarzalności zadań, obciążenie poznawcze i wymagania psychospołeczne spowodowane stałym monitorowaniem pracy pracowników (monitoring i nadzór elektroniczny) oraz zarządzaniem zasobami ludzkimi opartym na algorytmach. Wpłynie to w sposób zróżnicowany na **główne organizacyjne i psychospołeczne czynniki ryzyka wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą** (Berg-Beckhoff i in., 2017; Diebig, 2020; Borle i in., 2021).



Intensywność pracy: Oczekuje się, że gospodarka cyfrowa spowoduje dalszy wzrost intensywności pracy obserwowanej w Europie w ostatnich dziesięcioleciach w większości sektorów i zawodów (EU-OSHA, 2018). Ponadto upowszechnienie sztucznej inteligencji, technologii informacyjno-komunikacyjnych, inteligentnej produkcji, zaawansowanej automatyzacji i praktyk zarządzania opartych na algorytmach przyczyni się do poprawy produktywności. Optymalizacja przydziału zadań pracownikom oraz maksymalne obciążenie poznawcze i fizyczne mogą jednak prowadzić do zwiększenia intensywności pracy oraz przeciążenia fizycznego i poznawczego (EU-OSHA, 2019b).

Odsetek pracowników doświadczających przeciążenia poznawczego, zmęczenia cyfrowego, wyczerpania umysłowego i różnych form „**technostresu**” (tj. negatywnych poznawczych, afektywnych i behawioralnych reakcji psychospołecznych na korzystanie z technologii informacyjno-komunikacyjnych) powinien wzrosnąć (Berg-Beckhoff i in., 2017). W 2015 r. około 9% europejskich pracowników korzystało z technologii informacyjno-komunikacyjnych poza siedzibą pracodawcy, 2% wykonywało telepracę głównie z domu, a 7% było wyłącznie pracownikami mobilnymi wykorzystującymi technologie informacyjno-komunikacyjne. Pracownicy mobilni wykorzystujący technologie informacyjno-komunikacyjne oraz telepracownicy odczuwali większą intensywność pracy, a w rezultacie wyższy poziom stresu (41% w porównaniu z 25%) (Eurofound, 2016). Intensywność pracy spowodowana technologiami cyfrowymi wydaje się przyczyniać do negatywnych skutków psychicznych korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnych, aniżeli samo korzystanie z tych technologii (Borle i in., 2021).

W wyniku cyfryzacji powstają bardzo wymagające umysłowo, kreatywne „miejsca pracy w sektorze zaawansowanych technologii” (ang. top digital jobs), oferujące jednocześnie dużą autonomię wysoko wykwalifikowanym pracownikom. Ze względu na wzmożoną intensywność pracy, pracownicy ci mogą być narażeni na długotrwałą pracę statyczną o niskiej aktywności, co skutkuje zwiększonym występowaniem lub utrzymywaniem się nieswoistych dolegliwości bólowych w obrębie szkieletu osiowego. Na drugim końcu spektrum zawodowego liczba pracowników wykonujących ruchy powtarzalne lub wymagające użycia siły, co naraża ich na wysokie ryzyko wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, wzrośnie wraz z rozpowszechnieniem się „cyfrowych niewolników” wykonujących obciążające fizycznie i psychicznie powtarzalne prace pozbawione swobody operacyjnej (np. doręczyciele paczek, pracownicy magazynów sklepów internetowych, „Mechaniczni Turcy” pracujący na platformach cyfrowych) (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2018; McKinsey Global Institute, 2020).

Jak już zaobserwowano w przypadku pracowników platformowych, zarządzanie algorytmiczne naraża licznych pracowników zarówno na przeciążenie ilościowe ze względu na szybkie tempo pracy, jak i na niedociążenie jakościowe ze względu na rozbitcie zadań na niezliczoną ilość prostych mikrozadań o **niskiej zawartości merytorycznej**, wykonywanych przez pracowników tłumu w sektorze usług i przemysłu (Bérestégui, 2021). Zbyt **wysokie wymagania psychologiczne** (np. przeciążenie poznawcze, presja emocjonalna) – główny wymiar modelu wymagań pracy-kontroli pracy (ang. JDC model) – będą zatem dotyczyć coraz większej liczby europejskich pracowników, nawet w zawodach związanych z pracą fizyczną i wymagających niskich kwalifikacji. Dzięki wystarczającej swobodzie decyzyjnej i szkoleniom można prawdopodobnie zrównoważyć szkodliwe skutki psychospołecznego obciążenia pracą u pracowników wysoko wykwalifikowanych. Z drugiej strony, nadmierne **wymagania psychologiczne** w połączeniu z niską kontrolą pracy narażają mniej wykwalifikowanych pracowników na **ryzyko przeciążenia pracą**, powodując stres zawodowy, a następnie wywołując efekt synergii ze stresorami biomechanicznymi, zwiększając ryzyko wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f). W przypadku platform mikropracy lub działań monitorujących na ekranie – a bardziej ogólnie mówiąc, w przypadku prac niewymagających wysokich kwalifikacji – obciążenie pracą może być potęgowane przez niedociążenie jakościowe związane z **monotonią pracy**, nudą i niezadowoleniem z pracy, prowadzące do stresu psychologicznego, który może zwiększyć częstotliwość występowania chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (Vargas-Prada i Coggon, 2015; Diebig, 2020).

Autonomia i kontrola pracy: W tradycyjnych formach zatrudnienia taylorowskie sztywne systemy organizacji pracy, takie jak praca przy linii montażowej i szczupła produkcja, pozostawiają pracownikom niewielką swobodę operacyjną i decyzyjną pozwalającą na radzenie sobie z nieodłączną zmiennością warunków pracy (Roquelaure, 2018). Jak wykazało europejskie badanie warunków pracy z 2015 r., pracownicy mobilni wykorzystujący ICT i telepracownicy cieszyli się większą autonomią w pracy i autonomią czasu pracy (Eurofound, 2016). Cyfryzacja przemysłu wytwórczego i usługowego może jednak zarówno wzmocnić, jak i ograniczyć autonomię i swobodę działania pracowników, w zależności od ergonomicznego projektu i strategii wdrażania nie tylko automatyzacji (interakcji człowiek-robot), sztucznej inteligencji i technologii informacyjno-komunikacyjnych, ale także praktyk zarządzania.

Autonomia oferowana przez urządzenia cyfrowe, takie jak laptopy, tablety i smartfony, inteligentne zegarki i okulary z danymi, pozwalające ludziom na pracę w niemal każdym miejscu i czasie może być pozorna, ponieważ większa niezależność może wiązać się z poczuciem obowiązku pracy wszędzie lub przez cały czas (Borle i in., 2021). Pomimo tego, że osoby samozatrudnione mogły wybrać pracę platformową, aby zyskać autonomię, osoby zaangażowane w pracę w miejscu wyznaczonym przez platformę w rzeczywistości mają ograniczoną autonomię w zakresie decydowania o swoich zadaniach, czasie pracy, miejscu pracy i organizacji pracy, nawet jeśli są samozatrudnione (De Groen i in., 2018). Podobnie poczucie autonomii pracowników może być pozorne ze względu na



potrzebę stałej kontroli ze strony systemów, niejednoznaczność ról i brak zaangażowania w proces podejmowania decyzji bezpośrednio wpływających na ich działania lub wykorzystanie ich umiejętności (Bérastégui, 2021; EU-OSHA, 2021b).

Brak autonomii może również wystąpić w kontekście cyfryzacji: pracownicy mają coraz mniejszą kontrolę nad swoją pracą w wielu sektorach produkcji i usług, w których systemy sztucznej inteligencji i roboty przydzielają zadania i dyktują tempo pracy oraz w których zarządzanie algorytmiczne monitoruje wydajność i wysyła natychmiastowe informacje zwrotne, gdy wydajność nie jest zgodna z oczekiwanymi celami. W przemyśle wytwórczym upowszechnienie współpracujących robotów ze zautomatyzowanym lub półautomatycznym procesem decyzyjnym wpływającym na pracowników linii montażowej może być ukrytym sposobem na ponowne wprowadzenie starych taylorowskich zasad zarządzania („cyfrowy taylorizm”), ograniczających swobodę operacyjną, taką jak mikrozarządzanie, ukryte za lustrem nowych technologii. Na przykład, taylorowski model linii montażowej nie zniknął całkowicie za sprawą sprawnych metod produkcji, takich jak produkcja seryjna. Dzięki automatyzacji wspomaganą sztuczną inteligencją i środowiskom rzeczywistości wirtualnej pracownicy linii montażowych mogą wykonywać na miejscu nowe zadania, których uczą się błyskawicznie i wykonują je tylko przez czas wymagany do realizacji konkretnych zamówień w miarę ich napływu. Takie sytuacje w pracy, łączące bardzo małą swobodę decyzji z wysokimi wymaganiami psychospołecznymi pod presją czasu, mogą okazać się gorsze niż podobne zadania wykonywane podczas pracy na tradycyjnej linii montażowej. Przy takiej sprawnej produkcji oczekuje się wysokiego poziomu obciążenia pracą, co wiąże się ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, niezależnie od poziomu obciążenia biomechanicznego (EU-OSHA, 2020f). Ponadto niektóre formy „cyfrowego taylorizmu” są rozszerzane na sektory i rodzaje miejsc pracy w branży usługowej oraz na wiele stanowisk biurowych, które w przeszłości nie podlegały taylorowskim metodom zarządzania, w następstwie upowszechnienia się zarządzania opartego na algorytmach i nadzoru cyfrowego.

Słabe relacje społeczne w pracy: Automatyzacja i zarządzanie algorytmiczne w różnych zawodach i miejscach pracy zwiększy liczbę osób pracujących zdalnie, często indywidualnie bez kontaktu ze współpracownikami, a nawet w konkurencji z nimi. Telepraca w pełnym wymiarze godzin może prowadzić do **fizycznej i społecznej izolacji** (Oakman i in., 2020) oraz, pomimo hiperłączości, ograniczać kontakty społeczne w pracy, zwłaszcza nieformalne, z kolegami lub kierownictwem (EU-OSHA, 2021c). Brak środków zaradczych ze strony kierownictwa oraz praca w izolacji z ograniczonym dostępem do nieformalnej wymiany informacji, w szczególności obowiązkowa telepraca w domu, mogą być szkodliwe z punktu widzenia nieformalnego uczenia się, wsparcia instrumentalnego, zaangażowania organizacyjnego, integracji społecznej i emocjonalnej oraz zaufania organizacyjnego między współpracownikami i kierownictwem. Sytuacje psychospołeczne narażające pracowników na **słabe wsparcie społeczne** (ang. iso-strain) – w połączeniu z wysokimi wymaganiami psychologicznymi i niską kontrolą pracy (obciążenie pracą) – zwiększają sytuacje „obciążenia pracą związane ze słabym wsparciem społecznym”, w których występuje najwyższe ryzyko stresu zawodowego i wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (Hauke i in., 2011). Jednak, podobnie jak w przypadku pracy platformowej, wciąż brakuje nam danych na temat rozmiarów tego zjawiska oraz stopnia, w jakim pracownicy cyfrowi pozbawieni są różnych rodzajów wsparcia (takich jak mentoring w zakresie rozwoju kariery, coaching i koleżeńskie wsparcie w wykonywaniu zadań) oraz wsparcia pochodzącego z różnych źródeł (przełożeni, współpracownicy, organizacja) (Bérastégui, 2021).

Wątpliwości etyczne, brak nagród i sprawiedliwość organizacyjna: Rozpowszechnienie cyfrowego zarządzania zasobami ludzkimi (HR), takiego jak „people analytics”, stawia pod znakiem zapytania wartość, jaką przykłada się do dobrego samopoczucia pracowników. Przejście od tradycyjnych relacji kierownik-pracownik do zdalnego i algorytmicznego zarządzania – ze stałym cyfrowym nadzorem nad wydajnością (np. rejestrowanie naciśnięć klawiszy i monitorowanie e-maili, rozmów telefonicznych i korzystania z Internetu) i zachowaniem (np. śledzenie lokalizacji i ruchów za pomocą globalnego systemu pozycjonowania (GPS), identyfikacji radiowej (RFID), telewizji przemysłowej (CCTV), czujników, kamer internetowych, urządzeń noszonych na ciele), jak również ocenianie za pomocą interfejsu platformy – sprzyja asymetrycznym relacjom władzy. Takie natrętne monitorowanie cyfrowe może powodować napięcia i wpływać negatywnie na stosunki pracy, zwłaszcza w przypadku osób pracujących w tradycyjnie mobilnych zawodach, które są przyzwyczajone do większej autonomii i swobody (Eurofound, 2020b). Na przykład dostawcy lub technicy utrzymania ruchu, którzy wcześniej mieli znaczny stopień autonomii organizacyjnej, są obecnie śledzeni za pomocą systemu GPS ze stałą analizą ich tras, przystanków i objazdów (Degryse, 2016). Ponadto stałe monitorowanie w czasie

rzeczywistym może również wprowadzić dynamikę przypominającą grę i zwiększyć presję wywieraną na pracowników, aby osiągnęli cele związane z wydajnością (Eurofound, 2020b).

Brak informacji na temat procesu podejmowania decyzji w zakresie przydzielania zadań i procedur oceny pracy może prowadzić do poczucia braku sprawiedliwości (De Groen i in., 2018; Eurofound, 2020b; Bérastégui, 2021). Może to wpłynąć na zaufanie pracowników do organizacji (**zaufanie organizacyjne**) i poczucie **sprawiedliwości organizacyjnej**, a to może przyczynić się do wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (Pekkarinen i in., 2013; Juvani i in., 2016; Buruck i in., 2019).

Wątpliwości etyczne związane z psychologicznymi konfliktami wartości mogą wynikać z zachwiania równowagi między tym, czego wymaga się w pracy, a wartościami zawodowymi, społecznymi lub osobistymi pracowników. Choć nie jest to zjawisko nowe, rozpowszechnianie się niesprawiedliwego systemu wynagrodzeń i niekonsekwencji proceduralnych w gospodarce cyfrowej może wzmacniać **poczucie zachwiania relacji między wysiłkiem a nagrodą** (tj. wynagrodzeniem, uznaniem, bezpieczeństwem zatrudnienia i możliwościami kariery) (Siegrist i in., 2019). Taki brak „społecznej wzajemności” zidentyfikowano jako czynnik ryzyka wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (Koch i in., 2014). Ponadto pracownicy tłumy mogą borykać się z problemem **kruchej tożsamości zawodowej** z powodu braku poczucia sensu pracy i dobrych wzorców do naśladowania, co sprawia, że są bardziej podatni na stres zawodowy (Bérastégui, 2021).

Niepewność pracy: Wprawdzie standardowe zatrudnienie (stałe, pełnoetatowe zatrudnienie w oparciu o przepisy prawa pracy) nadal dominuje (Eurofound, 2020d), jednak regularnie przeprowadzane w Europie badania wykazują rosnącą **różnorodność i niepewność form zatrudnienia** (praca w niepełnym wymiarze godzin, praca tymczasowa i inne formy niepewnego zatrudnienia, takie jak umowy o pracę bez gwarancji godzin) w odpowiedzi na większą elastyczność rynku pracy. Stałe zmieniające się środowisko pracy – w wyniku restrukturyzacji przedsiębiorstw, podwykonawstwa i outsourcingu – prowadzi do utrzymującej się niepewności co do przyszłości własnej pracy i poczucia, że nie jest się w stanie poradzić sobie ze zmianami. Powyższe czynniki są głównymi źródłami stresu społecznego u większości pracowników, zwłaszcza tych ze słabszymi kategoriami zawodowych. W gospodarce cyfrowej sytuację pogorszą nowe formy zatrudnienia i „**kariery bez granic**” oferujące kilka stanowisk w wielu organizacjach i pracę o charakterze przejściowym, przy jednoczesnym braku szkoleń i możliwości rozwoju umiejętności pozwalających na rozwój kariery (McKinsey Global Institute, 2020).

Dane statystyczne dotyczące pracowników cyfrowych są ubogie, ale ostatnie dane sugerują, że od 0,5% do 3% dorosłych uzyskało dochód przy pomocy pośredników internetowych w Zjednoczonym Królestwie i Niemczech, a liczba ta obecnie prawdopodobnie szybko rośnie (Eurofound i MOP, 2017). Jednak praca platformowa często ma charakter dorywczy, a większość pracowników platform wykonywała pracę dodatkową związaną z ich kompetencjami (np. sprzątanie, opieka nad dziećmi, dostawy, usługi taksówkarskie, usługi związane z utrzymaniem domu), co przynosiło niewielki dodatkowy dochód. Choć mniejszość profesjonalnych pracowników platform wykonujących wyłącznie pracę platformową (około 10%) szybko rośnie, nadal trudno jest wyróżnić pracowników platform jako specjalny rodzaj pracowników (Huws i in., 2020).

Zgodnie z modelem gospodarki gig (ang. gig economy), praca może być podzielona na odrębne zadania (lub „gigs”) i zlecona osobom o specjalistycznych umiejętnościach, którzy pracują jako freelancerzy. Większość zleceń obejmuje krótkie okresy, co naraża pracowników gospodarki gig, nawet tych wysoko wykwalifikowanych, na utrzymujące się poczucie niepewności zatrudnienia i stres społeczny (Bérastégui, 2021). W istocie takie miejsca pracy różnią się od standardowych warunków zatrudnienia nie tylko formalną relacją pracodawca-pracownik (lub klient-samozatrudniony) (np. dzielenie się pracownikami, dzielenie się stanowiskiem pracy, praca w systemie bonów usługowych, praca portfelowa, zatrudnienie wspólne), ale również wzorcami pracy (np. zarządzanie tymczasowe, praca dorywcza) (Degryse, 2016; OECD, 2018; Eurofound, 2020d). Większość pracowników gospodarki gig traktuje się jak osoby samozatrudnione, ale może to być **fikcyjne samozatrudnienie**, gdy pracownicy podlegają podporządkowaniu i pozostają w zależnych relacjach ze zleceniodawcą lub platformą (Bérastégui, 2021).

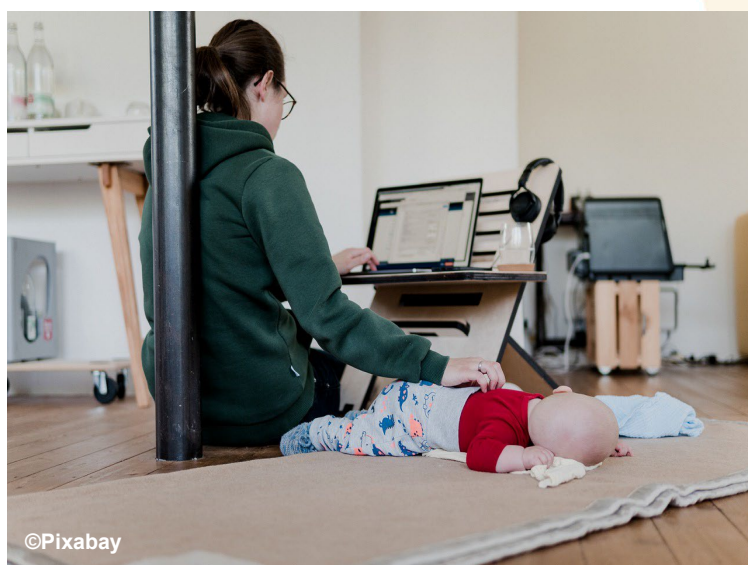
Wymagania emocjonalne w pracy: Spośród pracowników Unii Europejskiej 41%, głównie kobiety, pracuje pozostając w bezpośrednim kontakcie ze społeczeństwem (klientami, użytkownikami, pacjentami) (Eurofound, 2020a). Takie prace wymagające stałej obsługi klienta i relacji publicznych są powszechnie uznawane za wymagające pod względem emocjonalnym (Eurofound i MOP, 2019). Innym ważnym elementem pracy o charakterze emocjonalnym jest stały nadzór i publiczna ocena. Można to zaobserwować na wielu „standardowych stanowiskach pracy”, gdzie wprowadzono system oceny powiązany z nagrodami i karami, ale taka stała publiczna ocena jest mało istotna w przypadku

pracy platformowej (np. platformy typu ride-hailing). **Ukrywanie uczuć**, „zawsze pełna samokontrola w każdych okolicznościach i ciągle pozytywne nastawienie” są kluczowe dla utrzymania dobrej („pięć gwiazdek”) oceny i zagwarantowania przyszłych perspektyw zatrudnienia. Podobnie jak tradycyjni pracownicy służb publicznych i opieki, nowi pracownicy usług fizycznych na żądanie (np. ci pracujący dla Ubera lub Deliveroo) są często narażeni na nieuczciwe i konfliktowe relacje z klientami i zleceniodawcami (Bérestégui, 2021). Takie **niekorzystne zachowania społeczne**, a w gorszej sytuacji **przemoc i zastraszanie**, mogą być powiązane z występowaniem chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, prawdopodobnie częściowo poprzez pośredniczący wpływ stresu psychologicznego (EU-OSHA, 2020f).

Czas pracy, zacierające się granice praca, życie osobiste: Praca cyfrowa, praca mobilna i telepraca mają niejednorodny wpływ na zdrowie i samopoczucie, ponieważ ci sami pracownicy mogą odczuwać zarówno pozytywne, jak i negatywne skutki ergonomiczne i zdrowotne. Według europejskiego badania warunków pracy z 2015 r. użytkownicy technologii informacyjno-komunikacyjnych, zwłaszcza pracownicy mobilni wykorzystujący ICT lub telepracownicy pracujący z domu, częściej pracują przez **wiele godzin** (ponad 48 godzin tygodniowo) niż inni pracownicy (28% względem 14%). Ogólnie rzecz biorąc, częściej skarżą się oni (26% względem 18%) na **zachwianie równowagi między życiem zawodowym a prywatnym** (Eurofound, 2016).

Pracowanie przez wiele godzin – a tym bardziej dostępność przez całą dobę przez siedem dni w tygodniu – powoduje nakładanie się pracy płatnej i niepłatnej oraz wzajemne przenikanie się pracy i życia prywatnego, co skutkuje zwiększeniem intensywności pracy i zatarciem granic między pracą a czasem wolnym od pracy (Eurofound i MOP, 2017). Niestandardowe grafiki pracy i zmiana równowagi między życiem zawodowym a prywatnym spowodowana technologiami cyfrowymi wywierającymi presję na pracowników, by pracowali w dowolnym czasie i miejscu, może prowadzić do zwiększonego poziomu stresu społecznego. Regularna telepraca z domu lub okazjonalna praca cyfrowa mają mniej negatywnych skutków niż wysoce mobilna praca cyfrowa. Pracowanie przez wiele godzin, a także praca w czasie wolnym od pracy i konflikt między pracą a życiem prywatnym mogą zwiększać ryzyko wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (EU-OSHA, 2020f). Jeśli chodzi o pozytywne skutki wykorzystywania ICT i telepracy, pracownicy, zwłaszcza ci wykonujący pracę o charakterze specjalistycznym i na wyższych stanowiskach, którzy wybrali te formy pracy, stwierdzają większą **autonomię** w zakresie organizacji czasu pracy w oparciu o indywidualne potrzeby i preferencje pracowników. Zależy to jednak od dobrowolności i stopnia nieformalnego porozumienia między pracownikiem a kierownikiem, które jest uwarunkowane postawami kierownictwa wobec telepracy. Ponadto telepraca skraca **czas dojazdu** między domem a miejscem pracy oraz zmniejsza narażenie na stres związany z korkami ulicznymi (Eurofound i MOP, 2017).

Biorąc pod uwagę aspekt płci, europejskie badanie warunków pracy z 2015 r. pokazuje, że mężczyźni częściej wykonują telepracę i pracę mobilną opartą na ICT (54% mężczyzn w porównaniu z 46% kobiet) (Eurofound i MOP, 2017).



©Pixabay

aby łączyć obowiązki zawodowe i rodzinne, głównie poprzez telepracę z domu. W przypadku telepracy kobiety zazwyczaj pracują krócej niż mężczyźni i wydają się osiągać nieco lepszą równowagę między życiem zawodowym a prywatnym (Eurofound i MOP, 2017).

Różnice w traktowaniu kobiet i mężczyzn pozostają rzeczywistością w gospodarce cyfrowej: kobiety stanowią około jedną trzecią pracowników platform, a ich wynagrodzenie godzinowe wynosi średnio około dwóch trzecich wynagrodzenia mężczyzn (Bérastégui, 2021). Badanie MOP przeprowadzone w 2015 r. i 2017 r. pokazuje, że wiele kobiet łączy pracę zlecaną za pośrednictwem platform społecznościowych z opieką nad dziećmi i woli pracować wieczorami i w nocy (MOP, 2020).

To, czy cyfryzacja zmniejszy czy zwiększy różnice między płacami na rynku pracy, będzie w dużej mierze zależać od działań władz publicznych i przedsiębiorstw. Specjalizacja i podział pracy – wraz z rosnącym znaczeniem usług, podwykonawstwem i elastycznością pracy – może obniżyć jakość pracy, prowadząc do zwiększenia odsetka kobiet wykonujących niewymagające kwalifikacji, powtarzalne mikrozadania cyfrowe (np. w centrach obsługi telefonicznej) oraz zadania wymagające dużego wysiłku fizycznego w sektorze usług (np. sprzątanie). Jednak „nowe” możliwości zatrudnienia w zawodach związanych z naukami przyrodniczymi, technologią, inżynierią i matematyką (np. programiści, analitycy danych, specjaliści ds. obrazowania medycznego) mogą powstać w sektorach tradycyjnie zdominowanych przez kobiety, takich jak usługi biznesowe, zdrowie, edukacja i usługi społeczne (OECD, 2017).

Podsumowując, o ile cyfryzacja gospodarki będzie miała wpływ na narażenie na główne czynniki ryzyka wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, to trudno przewidzieć **zagrożenia wynikające z wystąpienia tych chorób**, ponieważ będą one zależne od sektorów gospodarki, zawodów, pozycji społeczno-ekonomicznej i konkretnego uwarunkowania sposobu zarządzania, tj. stopnia autonomii przyznanej pracownikom (Berg-Beckhoff i in., 2017; Diebig, 2020; Borle i in., 2021).

3.3. Skutki pandemii COVID-19

Pandemia COVID-19 spowodowała skutki o wyjątkowej skali i zasięgu, wpływając na sytuację społeczno-gospodarczą i zdrowie milionów ludzi w Unii Europejskiej (do września 2020 r. ponad 2,2 mln mieszkańców UE zaraziło się wirusem).

Kryzys związany z COVID-19 silnie wpłynął na rynki pracy w Europie, a powrót zatrudnienia do poziomu sprzed kryzysu może zająć lata (McKinsey Global Institute, 2020). Pogorszenie koniunktury gospodarczej w 2020 r. spowodowało, że **bezpieczeństwo zatrudnienia i perspektywy kariery** milionów osób wysłanych na przymusowy urlop lub zwolnionych z pracy w różnych branżach (np. hotelarstwo i gastronomia, produkcja, handel detaliczny, podróże i handel) zostały zagrożone. Według przeprowadzonej w maju 2020 r. ankiety elektronicznej pt. „Życie, praca i COVID-19” pracę straciło 8% osób zatrudnionych przez pracodawcę i 13% osób samozatrudnionych (Eurofound, 2020c). Kryzys związany z COVID-19 pogłębił nierówności w zakresie zatrudnienia i warunków pracy, z bardziej negatywnymi skutkami dla młodych pracowników, kobiet, pracowników o niskich i średnich umiejętnościach oraz osób samozatrudnionych (MOP, 2021). Pandemia COVID-19 pogorszyła i tak już trudną sytuację pracowników platform (np. przestoje w pracy z powodu kwarantanny, brak wynagrodzenia na zwolnieniu lekarskim) (ETUI i ETUC, 2020). Pracownicy, którzy najbardziej zagrożeni skutkami pandemii COVID-19, a kryzys może przyspieszyć niektóre z tych zmian w kilku kluczowych sektorach (np. handel hurtowy i detaliczny) (McKinsey Global Institute, 2020). Poza skutkami zawodowymi i finansowymi, pogorszenie koniunktury gospodarczej może prowadzić do **izolacji społecznej, niepokoju emocjonalnego** (np. niepewność co do przyszłych możliwości rozwoju kariery i szans zawodowych) i **zaburzeń psychologicznych** (np. zwiększony niepokój) (Giorgi i in., 2020; Kramer i Kramer, 2020; Nimrod, 2020).

Pandemia COVID-19 wywarła i nadal będzie wywierać daleko idący wpływ na organizację pracy, kulturę pracy i **warunki pracy** w całej Europie. Pandemia przyspieszyła występujące już wcześniej trendy polegające na przenoszeniu pracy do środowisk internetowych lub wirtualnych (EU-OSHA, 2021f).

Zalecenia dotyczące dystansowania społecznego przyspieszyły zmiany w praktykach pracy, takie jak praca w domu, wirtualna praca zespołowa, wirtualne przywództwo i zarządzanie; odsetek Europejczyków wykonujących **telepracę** nagle wzrósł do 40% w kwietniu 2020 r. (JRC, 2020). Od tego czasu siedzący tryb pracy z domu stał się normą dla milionów pracowników w UE. To nowe doświadczenie **pracy z domu** może zmienić zawodowe spojrzenie na pracę zdalną i wirtualną. W rzeczywistości przed kryzysem telepracę wykonywała jedynie mniejszość pracowników (5%) w 2019 r.

– głównie w sektorach wykorzystujących technologie informacyjno-komunikacyjne i wiedzę specjalistyczną oraz w zawodach wymagających wysokich kwalifikacji (JRC, 2020). W wielu krajach UE ponad połowa pracowników, którzy od czasu pandemii zaczęli pracować z domu, nie miała wcześniejszych doświadczeń z telepracą. Warto zauważyć, że praca z domu była obowiązkowa dla większości pracowników, zgodnie z nakazami dystansowania społecznego, co stanowi przeciwieństwo sytuacji telepracowników, którzy wcześniej dobrowolnie wykonywali telepracę, przez co trudno jest uogólniać wcześniejsze ustalenia dotyczące wpływu telepracy (Kniffin i in., 2021). COVID-19 przyspieszył upowszechnienie **komunikacji elektronicznej** o charakterze synchronicznym lub niesynchronicznym, wideoczatów i spotkań przez internet (np. wideokonferencji Zoom) pomiędzy rozproszonymi geograficznie członkami zespołu, a także **pracy w zespołach wirtualnych**. Pracownikom zespołów wirtualnych może brakować możliwości pełnej komunikacji, kreatywnego dzielenia się pomysłami i wsparcia społecznego, które są możliwe w zespołach pracujących twarzą w twarz. Telepraca z domu i wirtualna praca zespołowa mogą narażać pracowników na wyższy poziom **stresu społecznego** i **zjawisko prezenteizmu** (Steidelmüller i in., 2020; Kniffin i in., 2021).

Pandemia COVID-19 zasadniczo zmieniła niektóre gałęzie przemysłu lub łańcuchy dostaw, przyspieszyła rozwój trendów, które już wcześniej występowały w niektórych sektorach, oraz stworzyła możliwości powstania nowych gałęzi przemysłu. Na przykład pandemia przyczyniła się do rozwoju rynku oprogramowania i kamer internetowych wykorzystywanych do monitorowania czynności wykonywanych przy komputerze i wykonywania zdjęć z kamer internetowych pracownikom pracującym zdalnie w regularnych odstępach czasu w celu monitorowania ich dostępności i obecności przed komputerem (JRC, 2020). Ogólnie rzecz biorąc, COVID-19 prawdopodobnie zwiększy **intensywność pracy** między sektorami, potęgując ogólne tendencje wynikające z cyfryzacji gospodarki. Oprócz zmniejszenia liczby godzin pracy w niektórych sektorach i zawodach, wielu pracowników musiało radzić sobie ze zwiększonym obciążeniem pracą i stresem społecznym. Dotyczyło to przede wszystkim pracowników „niezbędnych” lub „podtrzymujących życie”, w szczególności kobiet (np. personelu medycznego w izbach przyjęć i personelu supermarketów), ale także wysoko wykwalifikowanych pracowników usług (np. w sektorze edukacji, informacji i komunikacji oraz działalności finansowej i ubezpieczeniowej) (Eurofound, 2020c; MOP, 2021). W tym sensie pandemia COVID-19 stanowiła „test warunków skrajnych” dla bezpieczeństwa i higieny pracy w UE, ujawniając kilka braków strukturalnych w systemie regulacyjnym, przy czym wielu pracowników było narażonych na zakażenie wirusem SARS-CoV-2 (przyczyna COVID-19) i związane z nim zagrożenia psychospołeczne (ETUI i ETUC, 2020).

4. Implikacje w zakresie oceny ryzyka, nadzoru, podejść zapobiegawczych i interwencji

Cyfryzacja przyniesie nowe i stale pojawiające się wyzwania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a także stworzy nowe możliwości w zależności od sposobu wdrażania technologii, zarządzania nią i jej regulacji. Jednym z kluczowych wyzwań w zakresie nadzoru i zapobiegania chorobom układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą jest nadążanie za szybkim postępowaniem technologicznym i organizacyjnym, którego skutkiem są nowe i pojawiające się zagrożenia.

4.1. Ocena ryzyka i nadzór

Nadzór epidemiologiczny opiera się na aktualnych danych dotyczących zakresu nowych form pracy i cyfryzacji oraz ich wpływu na zdrowie i samopoczucie pracowników, w podziale na sektory przemysłu, zawody, kategorie zawodowe i grupy ryzyka (np. pracownicy starsi i niepełnosprawni) (EU-OSHA, 2020d). W ramach nadzoru epidemiologicznego należy stosować zarówno metody ilościowe, jak i jakościowe, aby dostosować je do różnorodności czynników ryzyka w bardziej zróżnicowanych, rozproszonych i stale zmieniających się populacjach pracujących (Bérastégui, 2021).

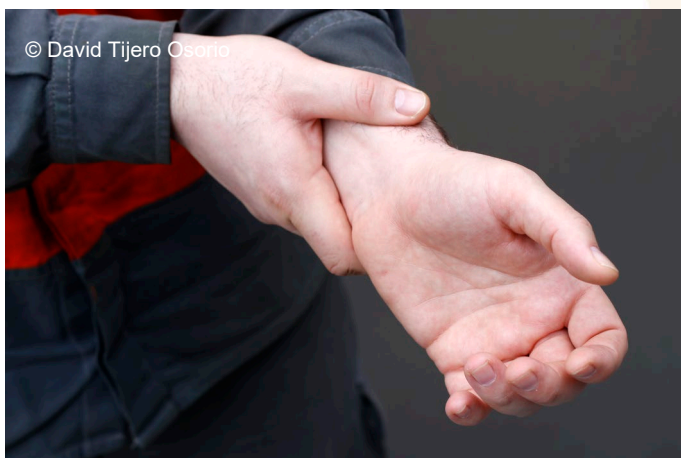
Ocena ryzyka związanego z sytuacjami w pracy jest ważnym krokiem w działaniach zapobiegawczych. Jest to jednak sposób na osiągnięcie celu – a nie cel sam w sobie – i wymaga wdrożenia środków zapobiegawczych i naprawczych. Zgodnie z literaturą naukową choroby układu mięśniowo-szkieletowego związane z pracą wynikają z wielu czynników ryzyka, w tym biomechanicznych czynników ryzyka oraz czynników psychospołecznych i organizacyjnych (EU-OSHA, 2020e, 2020f). Wieloczynnikowy wymiar chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą sugeruje, że należy przyjąć zintegrowane i wielopoziomowe podejście do oceny ryzyka obejmujące zarówno ryzyko fizyczne, jak i psychospołeczne, i to nie tylko na poziomie indywidualnej sytuacji w pracy (poziom mikro), ale również na poziomie jednostki produkcyjnej lub biurowej (poziom

mezo) i przedsiębiorstwa (poziom makro). W ocenie ryzyka powinni aktywnie uczestniczyć pracownicy, aby zagwarantować, że oceniane są rzeczywiste czynności robocze (Roquelaure, 2016; EU-OSHA, 2020e; 2021d).

Konieczne jest opracowanie odpowiednich narzędzi lub podejść proceduralnych w celu monitorowania wszystkich szczególnych zagrożeń związanych z cyfryzacją (praca wirtualna, telepraca, elastyczne systemy pracy itp.) oraz ich wpływu na narażenie na biomechaniczne i psychospołeczne czynniki wpływające na rozwój chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą. Przeprowadzenie oceny ryzyka w przypadku telepracowników lub pracowników zdalnych jest szczególnie trudne (np. konieczność dotarcia do domu pracownika lub przeprowadzenia oceny ryzyka poza siedzibą pracodawcy). To z kolei wymaga rozsądnego i innowacyjnego podejścia (EU-OSHA, 2019b, 2021b) angażującego pracownika, na przykład poprzez opracowanie technologii cyfrowych (np. aplikacji), z których pracownik może korzystać w celu przeprowadzenia oceny czy też wideokonferencji w celu pokazania stanowiska roboczego. Dzięki inteligentnemu systemowi nadzoru wykorzystującemu mobilne, zminiaturyzowane urządzenia monitorujące, zamontowane w środkach ochrony indywidualnej (ŚOI) lub też nie, możliwe byłoby monitorowanie w czasie rzeczywistym zagrożeń ergonomicznych i zdrowia układu mięśniowo-szkieletowego na poziomie jednostki. Korzystając z dużych zbiorów danych i macierzy narażenia zawodowego, można zestawić indywidualne dane w celu uzyskania oceny ryzyka na poziomie mezo lub makro (Madsen i in., 2018; EU-OSHA, 2020c). Jeśli jednak chodzi o wykorzystanie tych danych w obszarze zasobów ludzkich, monitorowanie cyfrowe rodzi pytania dotyczące kwestii etycznych związanych z gromadzeniem i wykorzystywaniem takich danych na temat zaangażowania pracowników i ich przedstawicieli oraz praktycznych strategii wdrażania (EU-OSHA, 2021b).

4.2. Zapobieganie chorobom układu mięśniowo-szkieletowego związanym z pracą oraz zarządzanie nimi

Do tej pory większość interwencji mających na celu przeciwdziałanie występowania chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą dotyczyła fizycznych czynników ryzyka (EU-OSHA, 2020e). Pojedyncze programy interwencyjne (konkretne wdrożenie środków technicznych,



organizacyjnych lub szkoleniowych) często nie zapobiegały występowaniu chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, natomiast **interwencje wieloskładnikowe** (obejmujące wymagania fizyczne i psychologiczne oraz dotyczące ergonomicznych i organizacyjnych aspektów pracy) wydają się być najbardziej skuteczne (Driessen i in., 2010; Kennedy i in., 2010; Roquelaure, 2018; Stock i in., 2018; EU-OSHA, 2021d). Prawdopodobnie sytuacja taka będzie miała miejsce szczególnie w przypadku cyfryzacji, aczkolwiek poprawa właściwości ergonomicznych urządzeń cyfrowych zawsze będzie przydatna. Interwencje

powinny zatem koncentrować się nie tylko na technologiach cyfrowych jako takich, ale również uwzględniać ich zastosowanie w rzeczywistych praktykach pracy, jak i interakcje pomiędzy różnymi czynnikami kontekstowymi sytuacji w pracy. Plan działań zapobiegawczych powinien uwzględniać fakt, że czynniki organizacyjne i psychospołeczne mogą nie tylko przyczynić się do powstania problemu, ale także stanowić część jego rozwiązania (EU-OSHA, 2021g). Na przykład, pozytywne wsparcie ze strony współpracowników i kierownictwa może pomóc złagodzić negatywny wpływ innych czynników (takich jak okresy zwiększonego zapotrzebowania). Co więcej, niektóre czynniki mogą działać zarówno na zagrożenia fizyczne, jak i psychospołeczne. Na przykład umożliwienie pracownikowi większej swobody w planowaniu przerw w pracy (gdy jest to możliwe) może bezpośrednio przyczynić się do zmniejszenia obciążenia fizycznego, a także zwiększyć poczucie kontroli osobistej (EU-OSHA, 2021g).

Interwencje oparte na uczestnictwie angażujące pracowników w zrozumienie sytuacji (np. w jaki sposób technologie cyfrowe są wykorzystywane w konkretnej sytuacji w pracy i jak mogą one skutkować wysokimi wymaganiami) oraz w opracowanie rozwiązań wydaje się być najskuteczniejszym planem interwencji, jeśli jest on osadzony w silnej kulturze korporacyjnej ukierunkowanej na zapobieganie (EU-OSHA, 2021d, 2021e). Przeprowadzenie takiej interwencji wymaga wysokich

umiejętności w zakresie ergonomii oraz wystarczającej ilości czasu i stabilności organizacji pracy, aby skutecznie ją przeprowadzić. Ponadto należy podjąć pewne środki ostrożności, aby odpowiednio ocenić psychospołeczne czynniki ryzyka (np. sprawiedliwość organizacyjna). To z kolei wymaga otwartości i uczciwości ze strony pracowników, przy czym należy wprowadzić odpowiednie środki w celu zabezpieczenia i ochrony poufności jednostki (EU-OSHA, 2021g).

Strategia wdrażania stanowi kluczową kwestię w kontekście cyfryzacji, ponieważ interwencje zapobiegawcze są trudne do wdrożenia w ciągle zmieniającym się środowisku gospodarczym i organizacyjnym. Po ocenie ryzyka powinna nastąpić a) strategiczna analiza możliwości przekształcenia sytuacji w pracy oraz b) mobilizacja wystarczających zasobów ludzkich i ekonomicznych na poziomie przedsiębiorstwa w celu zapewnienia, że zmiany w pracy i systemach pracy zostaną rzeczywiście wprowadzone i utrzymane. Kolejną kluczową kwestię stanowi komunikacja, a także współpraca i zaangażowanie; mają zapewnić, że zmiana zostanie wyjaśniona i rozpowszechniona wśród pracowników. Doświadczenie praktyczne wskazuje, że zmiany wprowadzane lub egzekwowane bez takiego zaangażowania mogą przynieść skutki odwrotne do zamierzonych i prowadzić do niezadowolonych oraz braku zaangażowania i współpracy (EU-OSHA, 2021g).

Technologie cyfrowe i nowe formy pracy stwarzają nowe zagrożenia dla bezpieczeństwa i higieny pracy, ale mogą również stwarzać możliwości poprawy zapobiegania występowania chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą na różne sposoby:

- zmniejszenie liczby zadań wymagających wysiłku fizycznego (np. egzoszkielet) oraz powtarzalnych lub rutynowych (np. roboty i coboty);
- możliwość zaoferowania (w niektórych przypadkach) wyższego poziomu autonomii i elastyczności;
- skrócenie czasu dojazdu do pracy poprzez wprowadzenie telepracy;
- lepszy dostęp do rynku pracy dla starszych pracowników, pracowników niepełnosprawnych i tych pracowników, którzy sprawują opiekę nad dziećmi w domu (Degryse, 2016).

Inteligentne systemy nadzoru i środki ochrony indywidualnej mogą być wykorzystywane podczas **zaawansowanych interwencji cyfrowych**. Takie technologie informacyjno-komunikacyjne mogą dostarczać w czasie rzeczywistym informacji o poziomie parametrów psychofizjologicznych i behawioralnych, takich jak obciążenie pracą fizyczną (np. podczas żmudnych zadań związanych z komplectacją głosową) oraz poziom zmęczenia i stresu (np. podczas długotrwałej telepracy). Dzięki interwencjom zapobiegawczym dostosowanym do sztucznej inteligencji porady mogą być udzielane w czasie rzeczywistym, aby wpływać na zachowanie pracowników i zapobiegać potencjalnym problemom związanym z bezpieczeństwem i higieną pracy (EU-OSHA, 2020c). Należy jednak ocenić wykonalność i skuteczność takich interwencji cyfrowych.

Szkolenie BHP jest kluczową kwestią w zapobieganiu występowania chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą oraz promowaniu zdrowia i dobrego samopoczucia w miejscu pracy. Cyfryzacja może również stwarzać możliwości bardziej efektywnego **szkolenia BHP** praktyków i pracowników w celu zaktualizowania ich umiejętności w związku z rozpowszechnianiem się cyfrowych środowisk pracy i środowisk wirtualnych (EU-OSHA, 2021b, 2021h). Jednakże, choć przydatne, „szkolenia” na potrzeby „nowej gospodarki cyfrowej” oraz inwestycje w umiejętności i kwalifikacje prawdopodobnie (same w sobie) nie wystarczą, aby zapobiec występowaniu chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą (Degryse, 2016).

4.3. Regulacje i polityka publiczna

Technologie cyfrowe i nowe formy pracy, jak również internetowa gospodarka platformowa, stwarzają nowe wyzwania dla ochrony pracy i zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Cyfryzacja gospodarki może jednak stanowić okazję do poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy, jeżeli zostanie odpowiednio uregulowana. Głównym wyzwaniem będzie aktualizacja istniejących **przepisów i polityk w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy** na poziomie europejskim lub krajowym w celu dostosowania ich do bardziej rozproszonej i zróżnicowanej siły roboczej (formy zatrudnienia, miejsce pracy, ruchomy czas pracy itp.), aby z kolei zapewnić wszechobecny i skuteczny nadzór oraz działania zapobiegawcze w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Biorąc pod uwagę złożony i zmieniający się obraz pracy cyfrowej, tradycyjne przepisy i polityka publiczna mogą nie nadążać za zmianami w praktyce, wynikającymi z nowych i pojawiających się warunków pracy. Oprócz koniecznego dostosowania unijnych przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy przydatne mogą być

pewne formy polityki, takie jak normy i dobrowolne porozumienia partnerów społecznych, jak pokazuje niedawne porozumienie ramowe w sprawie cyfryzacji (europejscy partnerzy społeczni, 2020).

Hierarchiczne struktury przedsiębiorstw zmieniają się i wielu pracowników samodzielnie zarządza swoją pracą bądź jest nadzorowanych zdalnie lub przez sztuczną inteligencję, wskutek czego możliwa jest utrata pewności co do tego, kto odpowiada za BHP oraz jak należy prowadzić nadzór i regulację w tym obszarze. Elastyczne środowiska pracy i mobilne technologie cyfrowe stanowią istotne wyzwanie w kwestii BHP, ponieważ w wielu takich przypadkach miejsca pracy nie są dostosowane ergonomicznie, a pracodawcy mają nad nimi niewielką kontrolę. Kluczowym zagadnieniem jest odpowiedzialność pracodawców i pracowników oraz ochrona socjalna, zważywszy na wzrost liczby niezależnych pracowników. W większości państw członkowskich stosowanie przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy zależy od istnienia stosunku pracy, który trudniej jest nawiązać w przypadku pracowników platform internetowych (EU-OSHA, 2019a). W praktyce, wielu pracowników gospodarki gig i pracowników „na wezwanie” nie jest obecnie objętych standardowymi regulacjami i instytucjami prawa pracy (w tym przepisami dotyczącymi płacy minimalnej, bezpieczeństwa i zdrowia oraz czasu pracy), co może mieć negatywne konsekwencje dla jakości pracy i nierówności (OECD, 2018). Jak podkreślają związki zawodowe, gospodarka cyfrowa może promować **podstępną deregulację i nieprzestrzeganie prawa pracy** (stosunek pracy, umowy o pracę, układy zbiorowe, płace itp.) nie tylko w przypadku nowych form zatrudnienia, ale także „standardowych” stanowisk pracy (Degryse, 2017).

W odniesieniu do telepracy unijne porozumienie ramowe w sprawie telepracy (z lipca 2002 r.) stanowi, że pracodawcy mają takie same obowiązki w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do telepracowników wykonujących pracę z domu, jak w odniesieniu do wszystkich innych pracowników, w tym w zakresie identyfikowania ryzyka zawodowego i zarządzania nim (zob. EU-OSHA, 2021c w celu uzyskania szczegółowych informacji). Rozpowszechnienie pracy z domu lub spoza siedziby pracodawcy rodzi obawy dotyczące naruszenia prywatności i prawa pracowników do bycia offline. Wprawdzie telepracownicy mogą być zmuszeni do bycia online się, aby móc pracować, nie powinno to jednak oznaczać, że zgadzają się na stały nadzór lub monitorowanie poza godzinami pracy (Eurofound, 2020b).

Przegląd **dyrektyw dotyczących BHP**, a mianowicie dyrektywy dotyczącej minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscu pracy (89/654/EWG) oraz dyrektywy w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe (90/270/EWG), może otworzyć możliwości rozszerzenia ich zakresu w celu poprawy ochrony BHP i zapobiegania chorobom układu mięśniowo-szkieletowego związanym z pracą w odniesieniu do wszystkich pracowników korzystających z nowych urządzeń cyfrowych (np. laptopów, smartfonów, tabletów), niezależnie od miejsca pracy (np. siedziba pracodawcy, mobilna telepraca z domu) i rodzaju organizacji pracy (np. standardowe miejsca pracy, platformy internetowe).

Odszkodowania w związku z chorobami układu mięśniowo-szkieletowego związanymi z pracą: Choroby układu mięśniowo-szkieletowego kończyn górnych związanych z pracą stanowią jedną z głównych przyczyn roszczeń odszkodowawczych w UE, przy czym wskaźniki ich rozpoznawalności w poszczególnych państwach członkowskich są bardzo zróżnicowane. W większości krajów kryteria odszkodowawcze odnoszą się jedynie do konkretnych chorób, takich jak zapalenie ścięgien stożka rotatorów lub zespół cieśni nadgarstka, oraz do biomechanicznych czynników ryzyka w kontekście „przeciążenia tkanek miękkich okołostawowych”. Ogólnie rzecz biorąc, przypadki nieswoistych chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, takich jak dolegliwości bólowe barku lub szyi – powszechnie obserwowane u pracowników wykonujących długotrwałą pracę statyczną o niskiej aktywności podczas wykonywania zadań obciążających narząd wzroku i wymagających dużego zaangażowania układu poznawczego – nie kwalifikują się do objęcia kryteriami odszkodowawczymi. Oczekuje się, że w przypadku cyfryzacji pracy pojawi się rosnąca liczba nieswoistych chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, a to otwiera możliwości zmiany kryteriów odszkodowawczych z tytułu chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą w większości państw członkowskich.

5. Podsumowanie

Realia pracy szybko się zmieniają, a w związku z tym konieczne jest wdrażanie innowacyjnych strategii i odpowiednich regulacji, aby sprostać zmianom w technologii, organizacji pracy i formach

zatrudnienia oraz ograniczyć ich wpływ na bezpieczeństwo i higienę pracy. Cyfryzacja i robotyzacja gospodarki zostały spotęgowane przez pandemię COVID-19, a to przyspieszyło rozpowszechnienie nowych form pracy, zwiększyło intensywność pracy i spowodowało rozdrobnienie siły roboczej w wielu zawodach i sektorach przemysłu. Klasyczne miejsca pracy również ewoluowały dzięki możliwości pracy w dowolnym czasie i miejscu z wykorzystaniem urządzeń cyfrowych i wirtualnych, przy jednoczesnym rozwijaniu nowych umiejętności.

Technologie cyfrowe i nowe formy pracy stwarzają możliwości i stawiają wyzwania decydującym, przedsiębiorstwom i pracownikom. Choć technologie cyfrowe i nowe formy organizacji pracy stanowią szansę dla wysoko wykwalifikowanych i zdolnych do adaptacji pracowników, to dla pracowników mniej wykwalifikowanych lub mniej skłonnych do zmian stanowią one wyzwanie i potencjalne źródło chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, stresu społecznego i złego samopoczucia. Niemniej jednak nie należy lekceważyć ryzyka wystąpienia chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, stresu społecznego i złego samopoczucia, nawet w przypadku wysoko wykwalifikowanych pracowników, ponieważ ich wysoki stopień autonomii może w niektórych przypadkach stanowić zachętę do „wyboru” spędzania wielu godzin w telepracy bez odpowiednich przerw. W związku z tym, o ile zwrócenie szczególnej uwagi na pracowników o niskich kwalifikacjach jest przydatne, zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwie powinno obejmować wszystkich pracowników, a także monitorować i – w razie potrzeby – dostosowywać ich warunki pracy oraz oferować odpowiednie szkolenia w celu ochrony bezpieczeństwa i zdrowia wszystkich pracowników.

Zapobieganie i zarządzanie chorobami układu mięśniowo-szkieletowego związanymi z pracą musi być stale dostosowywane do rozwoju technologii cyfrowych i zmian organizacyjnych. Należy promować innowacyjne projekty interwencji, aby dostosować je do zróżnicowanych, rozproszonych i ewoluujących populacji pracujących w ciągle zmieniających się środowiskach. Dotyczy to w szczególności zintegrowanej profilaktyki mającej na celu ograniczenie występowania chorób układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą, a także ich skutków w postaci utrzymywania się, nawrotów i wynikającej z nich niepełnosprawności. Zarządzanie chorobami układu mięśniowo-szkieletowego związanymi z pracą (w tym programami rehabilitacyjnymi) powinno być dostosowane do gospodarki cyfrowej i nowych form pracy, przy jednoczesnym korzystaniu z technologii cyfrowych w celu ułatwienia ich realizacji. Ponadto przedsiębiorstwa i osoby zajmujące się bezpieczeństwem i higieną pracy będą musiały opracować i wdrożyć innowacyjne i dostosowane do potrzeb strategie w zakresie szkolenia pracowników, promowania ich zdrowia i dobrego samopoczucia – w tym pracowników starszych i pracowników znajdujących się w niepewnej sytuacji zawodowej – oraz utrzymania szans na zatrudnienie nowych pokoleń pracowników w nowym cyfrowym świecie pracy.

6. References

- Amiri S, Behnezhad S. Association between job strain and sick leave: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Public Health* 2020; 185: 235-242.
- Bérestégui P. *Exposure to Psychosocial Risk Factors in the Gig Economy: A Systematic Review*. Report No 2021-01. Brussels: European Trade Union Institute; 2021, p. 124. Available from: <https://www.etui.org/sites/default/files/2021-02/Exposure%20to%20psychosocial%20risk%20factors%20in%20the%20gig%20economy-a%20systematic%20review-2021.pdf>
- Berg-Beckhoff G, Nielsen G, Ladekjær Larsen E. Use of information communication technology and stress, burnout, and mental health in older, middle-aged, and younger workers — results from a systematic review. *Int J Occup Environ Health* 2017; 23(2): 160-171.
- Borle P, Boerner-Zobel F, Voelter-Mahlknecht S, Hasselhorn HM, Ebener M. The social and health implications of digital work intensification. Associations between exposure to information and communication technologies, health and work ability in different socio-economic strata. *Int Arch Occup Environ Health* 2021; 94(3): 377-390.
- Buruck G, Tomaschek A, Wendsche J, Ochsmann E, Dörfel D. Psychosocial areas of worklife and chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2019; 20(1): 480.
- da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med* 2010; 53(3): 285-323. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19753591>
- Davezies P. Souffrance au travail, répression psychique et troubles musculo-squelettiques. Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé. 2013. Available from: <http://pistes.revues.org/3376>
- De Groen WP, Kilhoffer Z, Lenaerts K, Mandl I. *Employment and Working Conditions of Selected Types of Platform Work*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2018. Available from: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2018/employment-and-working-conditions-of-selected-types-of-platform-work>
- Degryse C. *Digitalisation of the Economy and Its Impact on Labour Markets*. Working Papers Report No 2016-02. Brussels: European Trade Union Institute; 2016. Available from: <https://www.etui.org/sites/default/files/ver%202%20web%20version%20Working%20Paper%202016%2002-EN%20digitalisation.pdf>
- Degryse C. *Shaping the World of Work in the Digital Economy*. Foresight brief. Brussels: European Trade Union Institute; 2017. Available from: https://www.etui.org/sites/default/files/Foresight%20brief_01_EN_web.pdf
- Diebig M, Müller A, Angerer P. Impact of the digitization in the industry sector on work, employment, and health. In Theorell T (ed.), *Handbook of Socioeconomic Determinants of Occupational Health*. Cham, Switzerland: Springer Nature; 2020, pp. 305-319.
- Driessen MT, Proper KI, van Tulder MW, Anema JR, Bongers PM, van der Beek AJ. The effectiveness of physical and organisational ergonomic interventions on low back pain and neck pain: a systematic review. *Occup Environ Med* 2010; 67(4): 277-285.
- Eatough EM, Way JD, Chang C-H. Understanding the link between psychosocial work stressors and work-related musculoskeletal complaints. *Appl Ergon* 2012; 43(3): 554-563.
- Eijkelhof BHW, Huysmans MA, Bruno Garza JL, Blatter BM, van Dieën JH, Dennerlein JT, et al. The effects of workplace stressors on muscle activity in the neck-shoulder and forearm muscles during computer work: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Appl Physiol* 2013; 113(12): 2897-2912.
- ETUI, ETUC. *Benchmarking Working Europe 2020*. Brussels: European Trade Union Institute and European Trade Union Confederation; 2020. Available from: <https://www.etui.org/fr/publications/benchmarking-working-europe-2020>
- EU-OSHA. OSHwiki: Social support at work. OSHwiki; 2013. Available from: https://oshwiki.eu/wiki/Social_Support_at_Work
- EU-OSHA. *Protecting Workers in the Online Platform Economy an Overview of Regulatory and Policy Developments in the EU*. European Agency for Safety and Health at Work; 2017. Available from: <https://doi.org/10.2802/918187>

- EU-OSHA. *Foresight on New and Emerging Occupational Safety and Health Risks Associated Digitalisation by 2025 — Final report*. European Agency for Safety and Health at Work; 2018. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated/view>
- EU-OSHA. *Digitalisation and Occupational Safety and Health (OSH): An EU-OSHA Research Programme*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019a. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/digitalisation-and-occupational-safety-and-health-osh-eu-osh-research-programme/view>
- EU-OSHA. *OSH and the Future of Work: Benefits and Risks of Artificial Intelligence Tools in Workplaces*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019b. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/osh-and-future-work-benefits-and-risks-artificial-intelligence-tools-workplaces>
- EU-OSHA. *The Fourth Industrial Revolution and Social Innovation in the Workplace*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019c. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/fourth-industrial-revolution-and-social-innovation-workplace/view>
- EU-OSHA. *The Impact of Using Exoskeletons on Occupational Safety and Health*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019d. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/impact-using-exoskeletons-occupational-safety-and-health/view>
- EU-OSHA. *Third European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks — ESENER 3*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019e. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/third-european-survey-enterprises-new-and-emerging-risks-esener-3/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: Prevalence, Costs and Demographics in the EU*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019f. Available from: <https://osha.europa.eu/fr/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe/view>
- EU-OSHA. *Occupational Exoskeletons: Wearable Robotic Devices to Prevent Work-related Musculoskeletal Disorders in the Workplace of the Future*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020a. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/occupational-exoskeletons-wearable-robotic-devices-and-preventing-work-related>
- EU-OSHA. OSHwiki: Musculoskeletal disorders and prolonged static sitting. OSHwiki; 2020b. Available from: https://oshwiki.eu/wiki/Musculoskeletal_disorders_and_prolonged_static_sitting
- EU-OSHA. *Smart Personal Protective Equipment: Intelligent Protection for the Future*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020c. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-personal-protective-equipment-intelligent-protection-future/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: Facts and Figures — Synthesis Report of 10 EU Member States Reports*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020d. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-facts-and-figures-synthesis-report-10-eu-member/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: From Research to Practice. What Can Be Learnt?* European Agency for Safety and Health at Work; 2020e. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-research-practice-what-can-be-learnt/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: Why Are They Still So Prevalent? Evidence from a Literature Review*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020f. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-why-are-they-still-so-prevalent-evidence/view>
- EU-OSHA. *Developments in ICT and Digitalisation of Work*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021a. Available from: <https://osha.europa.eu/en/emerging-risks/developments-ict-and-digitalisation-work>
- EU-OSHA. *Impact of Artificial Intelligence on Occupational Safety and Health*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021b. Available from:

<https://osha.europa.eu/en/publications/impact-artificial-intelligence-occupational-safety-and-health/view>

- EU-OSHA. OSHwiki: Practical tips to make home-based telework as healthy, safe and effective as possible. OSHwiki; 2021c. Available from: https://oshwiki.eu/wiki/Practical_tips_to_make_home-based_telework_as_healthy_safe_and_effective_as_possible
- EU-OSHA. OSHwiki: Psychosocial risk factors for musculoskeletal disorders (MSDs). OSHwiki; 2021d. Available from: [https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risk_factors_for_musculoskeletal_disorders_\(MSDs\)](https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risk_factors_for_musculoskeletal_disorders_(MSDs))
- EU-OSHA. *Participatory Ergonomics and Preventing Musculoskeletal Disorders in the Workplace*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021e. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/participatory-ergonomics-and-preventing-musculoskeletal-disorders-workplace/view>
- EU-OSHA. *Teleworking during the COVID-19 Pandemic: Risks and Prevention Strategies*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021f. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/teleworking-during-covid-19-pandemic-risks-and-prevention-strategies/view>
- EU-OSHA. *The Association between Psychosocial Risk Factors at Work and the Occurrence and Prevention of Musculoskeletal Disorders*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021g.
- EU-OSHA. *The Future of Working in a Virtual Environment and OSH*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021h.
- Eurofound. *Sixth European Working Conditions Survey: Overview Report*. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions; 2016. Available from: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2016/working-conditions/sixth-european-working-conditions-survey-overview-report>
- Eurofound. *At Your Service: Working Conditions of Interactive Service Workers*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020a. Available from: https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef20016_en.pdf
- Eurofound. *Employee Monitoring and Surveillance: The Challenges of Digitalisation*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020b. Available from: <http://eurofound.link/ef2008>
- Eurofound. *Living, Working and COVID-19*. COVID-19 series. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020c. Available from: https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef20059_en.pdf
- Eurofound. *New Forms of Employment: 2020 Update*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020d. Available from: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2020/new-forms-of-employment-2020-update>
- Eurofound, ILO. *Working Anytime, Anywhere: The Effects on the World of Work*. Luxembourg: Publications Office of the European Union and the International Labour Office; 2017. Available from: <http://eurofound.link/ef1658>
- Eurofound, ILO. *Working Conditions in a Global Perspective Joint ILO-Eurofound Report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union and the International Labour Office; 2019. Available from: <https://doi.org/10.2806/870542>
- European Social Partners. *European Social Partners Autonomous Framework Agreement on Digitalisation*. BusinessEurope, SMEUnited, European Centre of Employers and Enterprises providing Public Services (CEEP) and the European Trade Union Confederation (ETUC); 2020. Available from: https://www.etuc.org/system/files/document/file2020-06/Final%2022%2006%2020_Agreement%20on%20Digitalisation%202020.pdf
- Felknor SA, Streit JMK, Chosewood LC, McDaniel M, Schulte PA, Delclos GL, et al. How will the future of work shape the OSH professional of the future? A workshop summary. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(19): 7154.
- Giorgi G, Lecca LI, Alessio F, Finstad GL, Bondanini G, Lulli LG, et al. COVID-19-related mental health effects in the workplace: a narrative review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(21): 7857.

- Hauke A, Flaspöler E, Reinert D. Proactive prevention in occupational safety and health: how to identify tomorrow's prevention priorities and preventive measures. *Int J Occup Saf Ergon* 2020; 26(1): 181-93.
- Hauke A, Flintrop J, Brun E, Rugulies R. The impact of work-related psychosocial stressors on the onset of musculoskeletal disorders in specific body regions: a review and meta-analysis of 54 longitudinal studies. *Work & Stress* 2011; 25(3): 243-256.
- Hayden JA, Wilson MN, Riley RD, Iles R, Pincus T, Ogilvie R. Individual recovery expectations and prognosis of outcomes in non-specific low back pain: prognostic factor review. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; 2019(11).
- Heneghan NR, Rushton A. Understanding why the thoracic region is the 'Cinderella' region of the spine. *Man Ther* 2016; 21: 274-276.
- Huws U. The algorithm and the city: platform labour and the urban environment. *Work Organ Labour Glob* 2020; 14(1): 7-14. Available from: <https://www.jstor.org/stable/10.13169/workorgalaboglob.14.1.0007>
- Huws U, Spencer N, Syrdal D, Holts K. *Work in the European Gig Economy: Research Results from the UK, Sweden, Germany, Austria, the Netherlands, Switzerland and Italy*. Foundation for European Progressive Studies; 2020. Available from: [https://researchprofiles.herts.ac.uk/portal/en/datasets/work-in-the-european-gig-economy-research-results-from-the-uk-sweden-germany-austria-the-netherlands-switzerland-and-italy\(3ac5a6a2-1e89-409a-9df4-94e27a4eff8e\).html](https://researchprofiles.herts.ac.uk/portal/en/datasets/work-in-the-european-gig-economy-research-results-from-the-uk-sweden-germany-austria-the-netherlands-switzerland-and-italy(3ac5a6a2-1e89-409a-9df4-94e27a4eff8e).html)
- ILO. Digital Labour platforms and the future of work towards decent work in the online world. Geneva: International Labour Office; 2020. Available from: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_645934.pdf
- ILO. *ILO Monitor: COVID-19 and the World of Work. Seventh edition. Updated Estimates and Analysis*. Geneva: International Labour Office; 2021. Available from: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_767028.pdf
- Johansson H, Arendt-Nielsen L, Bergenheim M, Blair S, Van Dieen J, Djupsjöbacka M, et al. *Epilogue: An Integrated Model for Chronic Work-related Myalgia 'Brussels Model'*. 2003. Available from: [http://vbn.aau.dk/en/publications/epilogue\(39712b90-002c-11da-b4d5-000ea68e967b\).html](http://vbn.aau.dk/en/publications/epilogue(39712b90-002c-11da-b4d5-000ea68e967b).html)
- JRC. Telerwork in the EU before and after the COVID-19: where we were, where we head to. JRC Science for Policy Brief. Joint Research Centre; 2020. Available from: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945_policy_brief_-_covid_and_telerwork_final.pdf
- Juvani A, Oksanen T, Virtanen M, Elovainio M, Salo P, Pentti J, et al. Organizational justice and disability pension from all-causes, depression and musculoskeletal diseases: a Finnish cohort study of public sector employees. *Scand J Work Environ Health* 2016; 42(5): 395-404.
- Kennedy CA, Amick BC, Dennerlein JT, Brewer S, Catli S, Williams R, et al. Systematic review of the role of occupational health and safety interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal symptoms, signs, disorders, injuries, claims and lost time. *J Occup Rehabil* 2010; 20(2): 127-162.
- Kniffin KM, Narayanan J, Anseel F, Antonakis J, Ashford SP, Bakker AB, et al. COVID-19 and the workplace: implications, issues, and insights for future research and action. *Am Psychol* 2021; 76(1): 63-77.
- Koch P, Schablon A, Latza U, Nienhaus A. Musculoskeletal pain and effort-reward imbalance — a systematic review. *BMC Public Health* 2014; 14: 37.
- Kotera Y, Correa Vione K. Psychological impacts of the new ways of working (NWW): a systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(14).
- Kozak A, Schedlbauer G, Wirth T, Euler U, Westermann C, Nienhaus A. Association between work-related biomechanical risk factors and the occurrence of carpal tunnel syndrome: an overview of systematic reviews and a meta-analysis of current research. *BMC Musculoskelet Disord* 2015; 16(1): 231.
- Kraatz S, Lang J, Kraus T, Münster E, Ochsmann E. The incremental effect of psychosocial workplace factors on the development of neck and shoulder disorders: a systematic review of longitudinal studies. *Int Arch Occup Environ Health* 2013; 86(4): 375-395.

- Kramer A, Kramer KZ. The potential impact of the Covid-19 pandemic on occupational status, work from home, and occupational mobility. *J Vocat Behav* 2020; 119: 103442.
- Lang J, Ochsmann E, Kraus T, Lang JWB. Psychosocial work stressors as antecedents of musculoskeletal problems: a systematic review and meta-analysis of stability-adjusted longitudinal studies. *Soc Sci Med* 2012 ;75(7): 1163-1174.
- McKinsey Global Institute. The future of work in Europe: automation, workforce transitions and the shifting geography of employment. 2020. Available from: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-in-europe>
- Madsen IEH, Gupta N, Budtz-Jørgensen E, Bonde JP, Framke E, Flachs EM, et al. Physical work demands and psychosocial working conditions as predictors of musculoskeletal pain: a cohort study comparing self-reported and job exposure matrix measurements. *Occup Environ Med* 2018; 75(10): 752-758.
- Mansfield M, Thacker M, Sandford F. Psychosocial risk factors and the association with carpal tunnel syndrome: a systematic review. *Hand (NY)* 2018; 13(5): 501-508.
- Martinez-Calderon J, Flores-Cortes M, Morales-Asencio JM, Luque-Suarez A. Pain-related fear, pain intensity and function in individuals with chronic musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *J Pain* 2019; 20(12): 1394-1415.
- Neumann WP, Winkelhaus S, Grosse EH, Glock CH. Industry 4.0 and the human factor — a systems framework and analysis methodology for successful development. *Int J Prod Econ* 2021; 233: 107992. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527320303418>
- Nimrod G. Technostress in a hostile world: older internet users before and during the COVID-19 pandemic. *Aging Ment Health* 2020; 1-8.
- Oakman J, Kinsman N, Stuckey R, Graham M, Weale V. A rapid review of mental and physical health effects of working at home: how do we optimise health? *BMC Public Health* 2020; 20(1): 1825.
- OECD. *Going Digital: The Future of Work for Women*. Policy brief on the future of work. Organisation for Economic Co-operation and Development; 2017. Available from: <https://www.oecd.org/employment/Going-Digital-the-Future-of-Work-for-Women.pdf>
- OECD. *The Emergence of New Forms of Work and Their Implications for Labour Relations*. Issues note. Organisation for Economic Co-operation and Development; 2018. Available from: <http://www.oecd.org/g20/topics/employment-education-and-social-policies/OECD-Note-on-The-emergence-of-new-forms-of-work.pdf>
- Pekkarinen L, Elovainio M, Sinervo T, Heponiemi T, Aalto A-M, Noro A, et al. Job demands and musculoskeletal symptoms among female geriatric nurses: the moderating role of psychosocial resources. *J Occup Health Psychol* 2013; 18(2): 211-219.
- Prakash KC, Neupane S, Leino-Arjas P, von Bonsdorff MB, Rantanen T, von Bonsdorff ME, et al. Work-related biomechanical exposure and job strain as separate and joint predictors of musculoskeletal diseases: a 28-year prospective follow-up study. *Am J Epidemiol* 2017; 186(11): 1256-1267.
- Robelski S, Sommer S. ICT-enabled mobile work: challenges and opportunities for occupational health and safety systems. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(20). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7602556/>
- Roquelaure Y. Promoting a shared representation of workers' activities to improve integrated prevention of work-related musculoskeletal disorders. *Safe Health Work* 2016; 7(2): 171-174.
- Roquelaure Y. *Musculoskeletal Disorders and Psychosocial Factors at Work*. Brussels: European Trade Union Institute; 2018, p. 82. Report No 142. Available from: <https://www.etui.org/sites/default/files/EN-Report-142-MSD-Roquelaure-WEB.pdf>
- Roquelaure Y, Garlandezec R, Rousseau V, Descatha A, Evanoff B, Mattioli S, et al. Carpal tunnel syndrome and exposure to work-related biomechanical stressors and chemicals: findings from the Constances cohort. *PLoS ONE* 2020; 15(6): e0235051.
- Rugulies R, Krause N. Effort-reward imbalance and incidence of low back and neck injuries in San Francisco transit operators. *Occup Environ Med* 2008; 65(8): 525-533.
- Siegrist J, Wahrendorf M, Goldberg M, Zins M, Hoven H. Is effort-reward imbalance at work associated with different domains of health functioning? Baseline results from the French CONSTANCES study. *Int Arch Occup Environ Health* 2019; 92(4): 467-480.

- Steidelmüller C, Meyer S-C, Müller G. Home-based telework and presenteeism across Europe. *J Occup Environ Med* 2020; 62(12): 998-1005.
- Stock SR, Nicolakakis N, Vézina N, Vézina M, Gilbert L, Turcot A, et al. Are work organization interventions effective in preventing or reducing work-related musculoskeletal disorders? A systematic review of the literature. *Scand J Work Environ Health* 2018; 44(2): 113-133.
- Taib MFM, Bahn S, Yun MH. The effect of psychosocial stress on muscle activity during computer work: comparative study between desktop computer and mobile computing products. *Work* 2016; 54(3): 543-555.
- Theurel J, Desbrosses K, Roux T, Savescu A. Physiological consequences of using an upper limb exoskeleton during manual handling tasks. *Appl Ergon* 2018; 67: 211-217.
- van der Molen HF, Foresti C, Daams JG, Frings-Dresen MHW, Kuijer PPFM. Work-related risk factors for specific shoulder disorders: a systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med* 2017; 74(10): 745-755.
- Vargas-Prada S, Coggon D. Psychological and psychosocial determinants of musculoskeletal pain and associated disability. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2015; 29(3): 374-390.
- Visser B, van Dieën JH. Pathophysiology of upper extremity muscle disorders. *J Electromyogr Kinesiol* 2006; 16(1): 1-16.
- Westgaard RH, Winkel J. Occupational musculoskeletal and mental health: significance of rationalization and opportunities to create sustainable production systems — a systematic review. *Appl Ergon* 2011; 42(2): 261-296. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687010000967>

Autor: Yves Roquelaure, University of Angers

Zarządzanie projektem: Małgorzata Milczarek, Maurizio Curtarelli

Niniejszy artykuł przygotowano na zlecenie Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA). Za wszelkie treści artykułu, w tym opinie lub wnioski, odpowiadają wyłącznie autorzy i niekoniecznie odzwierciedlają one poglądy EU-OSHA.

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