

## NOVÉ FORMY PRÁCE V DIGITÁLNEJ ÉRE: DÔSLEDKY Z HĽADISKA PSYCHOSOCIÁLNYCH RIZÍK A POŠKODENÍ PODPORNO-POHYBOVEJ SÚSTAVY

### Rámček 1: Kontext

Kontextový základ pre túto prácu poskytuje kampaň Zdravé pracoviská 2020-2022 zameraná na poruchy podporno-pohybovej sústavy, ktorú organizuje Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (EU-OSHA).

Tento článok predstavuje súčasný stav vedeckých poznatkov o spôsobe, akým psychosociálne faktory ovplyvňujú genézu poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, ich vývoj a vplyv na prácu.

## 1. Úvod

Digitalizácia hospodárstva už značne zmenila povahu a organizáciu práce v Európe vrátane pracovného času, miesta výkonu práce, využívania informačných a komunikačných technológií (ďalej len „IKT“) (napr. telepráca, práca pre platformy, mobilná práca s využitím IKT) a foriem postavenia v zamestnaní (EU-OSHA, 2018; McKinsey Global Institute, 2020). Tzv. Priemysel 4.0 vychádza z ďalšej digitalizácie a automatizácie úloh a integrácie IKT, ako je napríklad internet vecí (vzájomné prepojenie medzi objektmi a ľuďmi prostredníctvom komunikačných sietí), umelá inteligencia, cloudové systémy, kolaboratívna robotika (koboty), aditívna výroba, analýza veľkých dát a kyberneticko-fyzikálne systémy (Neumann a kol., 2021). Tieto systémy umožňujú nové formy organizácie práce a nové spôsoby práce, ako sú „inteligentné továrne“ a „online platformy“, v rámci ktorých ľudia, stroje a produkty spolu komunikujú prostredníctvom fyzických aj virtuálnych prostriedkov (EU-OSHA, 2019c).

©Andreas Rudolf Ruhmaseder



Digitalizácia a nové formy práce môžu byť v roku 2025 podľa výhľadovej štúdie agentúry EU-OSHA (EU-OSHA, 2018) a prebiehajúceho výskumu v oblasti digitalizácie a bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (ďalej len „BOZP“) (EU-OSHA, 2021a, 2021b) podobné dvojhlavému bohovi Jánusovi – je pri nich ťažké predpovedať relatívnu časť ich dvoch tvárí – pozitívnych a negatívnych dôsledkov. Takáto revolúcia môže potenciálne rozšíriť produktivitu a hospodársky rast v Európe, no môže takisto zvýšiť sociálne a zdravotné nerovnosti medzi pracujúcim obyvateľstvom. Mohlo by podobne dôjsť k veľkým ziskom na pracovných miestach s vyššou kvalifikáciou, ale aj k výrazným stratám v prípade pracovných miest so strednou kvalifikáciou. Očakáva sa, že dôjde k veľkým zmenám v povahe

práce a rozdelení pracovných miest medzi jednotlivými odvetvami, čím sa pracovná sila stane rozmanitejšou a rozptýlenejšou, pričom bude často dochádzať k striedaniu pracovných miest a telepráci.

**Rámček 2:** Na zhrnutie zistení o poškodeníach podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou a o psychosociálnych faktoroch pri práci sa vo vedeckej literatúre z rôznych disciplín zvolil interdisciplinárny metodický prístup (biomechanika, neurobiológia, psychológia, epidemiológia, sociológia, manažment a ergonómia). V dôsledku relatívne malého počtu štúdií o vplyve nových foriem práce a digitalizácie na vystavenie psychosociálnym rizikovým faktorom pri práci na jednej strane a na poškodenia podporno-pohybovej sústavy súvisiace s prácou na druhej strane sa vykoná preskúmanie dostupných zdrojov. Preštudovali sa hlavné databázy (PubMed, Web of Sciences, Scopus, Psych Info, Google scholar) (články v angličtine a francúzštine), ako aj šedá literatúra od hlavných medzinárodných agentúr, ktorá sa venuje ekonomike, štatistike, práci (OECD, MOP, Eurofound, Európska komisia, Európsky odborový inštitút, Eurostat) a bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci (EU-OSHA, HSE,

## 2. Nové formy práce v kontexte digitalizácie

### 2.1. Digitalizácia hospodárstva

**Digitalizácia hospodárstva** je komplexný a mnohotvárný jav vzťahujúci sa na široké spektrum pracovných miest a pracovných podmienok v dôsledku rozšírenia robotizácie vo všetkých jej formách (materiálnych aj virtuálnych), nových foriem práce (napr. práca na diaľku a virtuálna práca vrátane telepráce), nových foriem zamestnávania alebo tzv. platformizácie „štandardných“ foriem práce zamestnancov/zamestnávateľov (napr. digitálne platformy na „sprostredkovanie“ práce medzi jednotlivými dodávateľmi, teda pracovníkmi platformiemi, a nákupcami práce alebo na pridelovanie úloh zamestnancom a sledovanie ich výkonu) a nových obchodných modelov (napr. platformové hospodárstvo) (Degryse, 2017; Bérastégui, 2021). V závislosti od tempa prijímania automatizácie by sa do roku 2030 mohlo zautomatizovať 22 % súčasných pracovných činností (čo sa rovná 53 miliónom pracovných miest) v EÚ, ako sa predpokladá v polovici trvania scenára. Viac ako polovica pracovnej sily Európy bude čeliť častým zmenám zamestnania, čo si bude vyžadovať nadobúdanie nových zručností (McKinsey Global Institute, 2020).

**Robotizácia** zahŕňa všetky javy informatizácie a automatizácie na vykonávanie rutinných a nerutinných, manuálnych a kognitívnych úloh [inteligentné továrne, samoriadiace autá, trojrozmerné (3D) tlačiarne, algoritmické systémy riadenia a kontroly výrobného procesu, umelá inteligencia atď.] (Degryse, 2017). Robotizáciou vo výrobnom odvetví a digitalizáciou dodávateľského reťazca sa značne upraví spôsob, akým sa produkty navrhujú a vyrábajú, a následne aj organizácia práce a pracovné



prostredie. Priemysel 4.0 môže otvoriť príležitosti na zlepšenie v oblasti BOZP, a to znížením fyzicky náročnej práce a premiestnením pracovníkov z nebezpečného prostredia; no môže spôsobiť aj ďalšie problémy v dôsledku vyššej sociálnej izolácie a psychosociálnych stresorov (EU-OSHA, 2018; Robelski a Sommer, 2020; Neumann a kol., 2021).

**Nové formy práce** v digitálnom hospodárstve vychádzajú zo všadeprítomnej konektivity, dát a nových foriem mobilných zariadení (mobilné telefóny, tablety atď.), ktoré vždy a všade umožňujú prístup na internet, ako aj na dynamické webové lokality (online platformy), čím sa vytvárajú digitálne verejné námestia alebo trhoviská (EU-OSHA, 2017). Digitálne platformy uľahčujú alebo „sprostredkujú“ online služby alebo služby poskytované priamo na mieste, ktoré zabezpečuje jednotlivci klientovi cez sieť (napr. Facebook), umožňujú prístup k fyzickým službám na vyžiadanie (napr. Uber alebo Deliveroo) vrátane obchodných služieb (napr. Amazon) a umožňujú prístup na virtuálny trh práce, na ktorom môžu pracovníci poskytovať služby (napr. od online mikroúloh, ako je označovanie obrázkov alebo revízia obsahu, až po profesionálne služby, ako sú služby v oblasti kódovania, programovania, architektúry a dizajnu). Platformy umožňujú zosúladiť ponuku a dopyt po takýchto službách. Prostredníctvom internetových platforiem umožňujú veľké dáta zlučovať obrovský objem priamo využiteľných obchodných, osobných a geografických údajov.

Vďaka vysokorýchlostným sieťam rastú aj nové obchodné modely založené na využívaní externých zdrojov online (napr. Upwork, Amazon Mechanical Turk, Freelancer). Podľa Huwsa (2020) zarábalo v rokoch 2016 – 2017 približne 2,9 % pracovníkov zo siedmich európskych krajín<sup>1</sup> približne 50 % svojho príjmu z práce pre platformy. V Spojenom kráľovstve – z ktorého sú dostupné údaje o trende – toto odvetvie rýchlo rastie, pričom sa za posledné tri roky (2016 – 2019) zdvojnásobilo: každý desiaty pracujúci dospelý v súčasnosti vykonáva prácu pre platformy prinajmenšom raz do týždňa (Huws, 2020).

Práca pre platformy je úzko spätá so širším trendom smerujúcim k neistej a neformálnej práci mimo existujúcich predpisov na ochranu práce (Huws a kol., 2020). Vznikajú **nové formy práce**, ktoré využívajú nové typy pracovníkov, ako je napríklad **hromadná práca** (crowd working), do ktorej môže byť zapojený veľký počet pracovníkov 24 hodín denne, 7 dní v týždni, a to takmer všade (Degryse, 2017; Bérastégui, 2021). Tento trend sa týka aj tradičných „štandardných“ foriem práce, ktoré sú čoraz viac vystavené platformizácii, čo vedie k narastajúcej rozdrobenosti pracovných úloh, ktoré sú pridelené prostredníctvom digitálnych platforiem, a k lepšiemu monitorovaniu ich vykonávania. Pri takomto vývoji môže ísť o dvojtvarný proces, kde bude viac či menej víťazov a porazených, ktorého súčasťou je na jednej strane rozvoj **mikropráce** — slabo platenej práce (za úlohy), ktorá si vyžaduje nižšiu kvalifikáciu na vykonanie malých úloh – a na druhej strane **online práce na voľnej nohe** – ktorá sa vzťahuje na kvalifikované samostatne zárobkovo činné osoby (prekladatelia, účtovníci a pod.), ktoré si hľadajú nových zákazníkov a stanovujú si vlastné podmienky a poplatky (Degryse, 2017). K archetypickým príkladom patrí platforma Amazon Mechanical Turk v prípade mikropráce a platforma Upwork v prípade online práce na voľnej nohe (Degryse, 2017). Na rozdiel od pracovníkov pre platformy mikropráce, ktorá ponúka len veľmi malú pracovnú voľnosť alebo potenciál na profesionálny rozvoj, môžu online pracovníci na voľnej nohe prispôbiť svoje pracovné činnosti svojim potrebám a povinnostiam mimo práce (Kotera a Correa Vione, 2020).

Digitalizáciou práce sa urýchlujú dlhodobé trendy v neustále sa meniacej organizácii práce, ktoré sa začali pred 20 alebo 30 rokmi, a to so zvýšenou **časovou flexibilitou** (kolísanie počtu odpracovaných hodín a načasovania práce, napr. pružný pracovný čas) a **priestorovou flexibilitou** (vďaka čomu je možné pracovné úlohy vykonávať takmer všade, najmä doma). Vysoko flexibilné organizácie vyžadujú participatívne postupy riadenia, ktorými by sa kompenzoval nedostatok osobných interakcií (Kotera a Correa Vione, 2020). Zložitosť je však často možné vyriešiť rôznymi formami tzv. digitálneho taylorizmu, ktorý vychádza z veľmi prísnych pracovných predpisov a dôsledného digitálneho monitorovania výkonu pracovníkov. Takéto algoritmické postupy riadenia a digitálny dohľad obmedzujú pracovnú voľnosť pracovníkov a zahŕňajú nové riziká v oblasti BOZP. V závislosti od kontextu implementácie môžu podobne ako pri digitalizácii takéto **postupy riadenia** ovplyvňovať ochranu zdravia pri práci buď pozitívne, a to zvýšením autonómie pracovníkov a ich profesionálneho rozvoja, alebo negatívne, a to zvýšením vystavenia psychosociálnym stresorom. Podľa Európskeho prieskumu podnikov z roku 2019 (Eurofound, 2020b) využívala približne polovica podnikov v EÚ27 a Spojenom

<sup>1</sup> Holandsko, Nemecko, Rakúsko, Spojené kráľovstvo, Švajčiarsko, Švédsko a Taliansko.

kráľovstve analýzu údajov na zlepšenie procesov (24 %), monitorovanie zamestnancov (5 %) alebo na oboje (22 %).

Rozširovaním digitálneho hospodárstva sa posilnia štrukturálne zmeny v oblasti segmentácie trhu práce podľa **kategórií veku a rodu** (McKinsey Global Institute, 2020). V mnohých krajinách rýchlo rastie počet starších pracovníkov využívajúcich IKT (Borle a kol., 2021), pričom digitálne hospodárstvo podporuje predlžovanie pracovného života, a to v dôsledku nedostatočného nároku na dôchodok, schém čiastočného dôchodku a súbehu viacerých zamestnaní po odchode do dôchodku (Degryse, 2016). To môže prispieť k vyváženiu starnutia európskej pracovnej sily, pričom **starší pracovníci**, ktorí sú najviac ohrození, budú vystavení poškodeniam podporno-pohybovej sústavy súvisiacim s prácou počas dlhšieho obdobia (Roquelaure, 2018).

### 3. Účinky digitalizácie a nových foriem práce na poškodenia podporno-pohybovej sústavy súvisiace s prácou

#### 3.1. Vzťahy medzi biomechanickými, organizačnými a psychosociálnymi faktormi v práci a poškodeniami podporno-pohybovej sústavy súvisiacimi s prácou

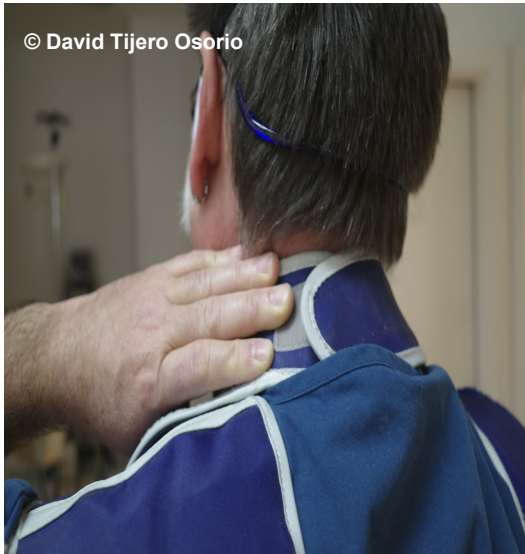
Poškodenia podporno-pohybovej sústavy súvisiace s prácou predstavujú v Európe podľa pravidelného Európskeho prieskumu pracovných podmienok (EWCS, 2005, 2010, 2015) a prieskumov ESENER (EU-OSHA, 2019e) hlavný problém ochrany zdravia pri práci spolu so psychosociálnymi problémami súvisiacimi s prácou. Poruchy podporno-pohybovej sústavy sú vo väčšine odvetví a povolání hlavným zdrojom bolesti a nepohodlia, čo môže v najzávažnejších chronických prípadoch (približne 5 – 10 % všetkých prípadov) viesť k invalidite, dlhodobej pracovnej neschopnosti a strate zamestnania (Roquelaure, 2018).

Panuje zhoda v tom, že **povaha poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou zahŕňa množstvo faktorov** (EU-OSHA, 2020f), medzi ktoré patria okrem osobných a zdravotných faktorov aj biomechanické, organizačné a psychosociálne faktory vyplývajúce z výkonu práce. Tieto faktory sú vzájomne prepojené a môžu pôsobiť ako a) etiologické faktory, ktoré ovplyvňujú nástup epizódy bolesti alebo významnej funkčnej poruchy, a/alebo ako b) prognostické faktory chronicity alebo dlhodobého zdravotného postihnutia (Roquelaure, 2018).

**Hlavnými biomechanickými rizikovými faktormi poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, ktoré vyplývajú z výkonu práce** sú fyzická pracovná záťaž, opakované pohyby, intenzita sily, nepohodlné držanie tela, vystavenie vibráciám prenášaným rukou a celým telom a lokalizovaný tlak (da Costa a Vieira, 2010; Kozak a kol., 2015; van der Molen a kol., 2017; Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2019f, 2020e, 2020f). Pri dvoch kategóriách pracovnej situácie hrozí vysoké riziko poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou:

- a. **intenzívne dynamické motorické úlohy**, ktoré si vyžadujú opakované a/alebo silové pohyby („nadmerné používanie periartikulárnych mäkkých tkanív“), čo vedie k bolestiam svalov, tendinopatiám a kompresiam nervov, ako sa často pozoruje u európskych pracovníkov v poľnohospodárstve, priemysle a službách (EU-OSHA, 2020f);
- b. **dlhotrvajúca statická práca s nízkou intenzitou** („nedostatočné používanie periartikulárnych mäkkých tkanív“), čo má za následok zvýšený výskyt a/alebo pretrvávajúce nešpecifické axiálnej bolesti, ako bežne uvádzajú pracovníci v kanceláriách vykonávajúci zrakovo a kognitívne náročné úlohy (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f). Pokiaľ ide o bod b), dlhotrvajúce obmedzené statické polohy počas sedavej práce, ktoré vedú k trvalej aktivácii svalových motorických jednotiek typu I, môžu viesť k dysfunkcii motorickej jednotky, aktivácii nociceptívnej dráhy a centralizácii bolesti, čo následne vyvoláva bolesť krku a ramena, chrbta a krížov (Johansson a kol., 2003; Visser a van Dieën, 2006; Heneghan a Rushton, 2016).

**Psychosociálne faktory pri práci** môžu ovplyvniť výskyt a/alebo pretrvávanie poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou buď prostredníctvom zvýšenej biomechanickej expozície, alebo spustením stresových mechanizmov (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f). Pretrvávajúce vystavenie psychosociálnym stresorom vedie k dysregulácii stresových systémov, ktoré sa dostávajú do interakcie s podporno-pohybovou sústavou viacerými cestami: a) vzrušenie centrálnej nervovej sústavy; b)



© David Tijero Osorio

c) aktivácia katecholaminergnej dráhy (vegetatívny nervová sústava), ktorá zvyšuje svalové napätie, znižuje mikropauzy vo svalovej činnosti a mení schopnosť regenerácie tkanív; d) aktivácia kôry hypotalamus-hypofýza-nadoblička (HPA), ktorá sa podieľa na neurobiológii bolesti, a e) sekrecia prozápalových cytokínov (imunitný systém), ktoré pomáhajú centralizácii bolesti a mikrozápalu mäkkých tkanív (Eijkelhof a kol., 2013; Taib a kol., 2016). Stres súvisiaci s prácou môže ovplyvniť svalovú činnosť nepriamo prostredníctvom zmien správania ovplyvňujúcich koordináciu pohybov a efektívnosť a „pracovný štýl“ (napr. vyššie pracovné tempo, veľký tlak na klávesnicu a myš, menej prestávok) (Roquelaure, 2018). Vzťah medzi psychosociálnymi faktormi a poškodeniami podporno-pohybovej sústavy súvisiacimi s prácou funguje obojsmerne: psychosociálne faktory môžu prispieť k príčine

poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, a poškodenia podporno-pohybovej sústavy súvisiace s prácou môžu mať negatívne dôsledky vrátane zlého duševného zdravia (EU-OSHA, 2021g).

Viacero psychosociálnych faktorov pri práci môže mať – či už samostatne, alebo v kombinácii – synergické účinky s biomechanickou expozíciou na výskyt a/alebo pretrvávanie poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou (Vargas-Prada a Coggon, 2015; EU-OSHA, 2020f). Najvyššia úroveň epidemiologických dôkazov sa týka faktorov súvisiacich s modelom pracovných požiadaviek a kontroly práce (JDC). V tomto modeli sa predpokladá, že situácie vysokého „pracovného napätia“ (t. j. pracovné miesta spájajúce vysoké pracovné požiadavky a nízku kontrolu práce) zvyšujú riziko poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, najmä keď sú spojené s nízkou sociálnou podporou (neustále, tzv. izonapätie) zo strany manažérov a/alebo kolegov (Hauke a kol., 2011; Lang a kol., 2012; EU-OSHA, 2013; Kraatz a kol., 2013; Vargas-Prada a Coggon, 2015; Prakash a kol., 2017; van der Molen a kol., 2017; Mansfield a kol., 2018; Amiri a Behnezhad, 2020). Niektoré psychosociálne faktory môžu mať zmiernujúci účinok, napríklad dobrou podporou zo strany spolupracovníkov alebo manažérov sa môžu kompenzovať negatívne vplyvy vysokých pracovných požiadaviek (EU-OSHA, 2021g). Nižšie úrovne dôkazov podporujú vzájomné väzby medzi poškodeniami podporno-pohybovej sústavy súvisiacimi s prácou a inými psychosociálnymi faktormi pri práci, ako je nerovnováha medzi úsilím a odmeňovaním (Rugulies a Krause, 2008; Koch a kol., 2014; Siegrist a kol., 2019), nejednoznačná úloha, nedostatočná spravodlivosť, etické obavy, konflikty s pracovnými hodnotami a pracovné uspokojenie (Eatough a kol., 2012; Davezies, 2013; Pekkarinen a kol., 2013; Vargas-Prada a Coggon, 2015; Juvani a kol., 2016; Buruck a kol., 2019). Pokiaľ je nám známe, žiadne štúdie nenaznačujú kauzálny a priamy vzťah medzi psychosociálnymi rizikovými faktormi a poškodeniami podporno-pohybovej sústavy súvisiacimi s prácou izolovane, pričom fyzické rizikové faktory k tomuto vzťahu konštantne prispievajú. Keď sa v štúdiách vypočítali veľkosti účinku (napr. Roquelaure a kol., 2020), fyzické faktory vo všeobecnosti zohrávali väčšiu úlohu pri vzniku poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou (hoci psychosociálne faktory boli relevantné) (EU-OSHA, 2021g).

**Charakteristiky organizácie práce, postupy riadenia a stratégie v oblasti ľudských zdrojov** vytvárajú reťazovú reakciu v podmienkach, za ktorých sa práca vykonáva, a následne aj v oblasti vystavenia biomechanickým a psychosociálnym faktorom súvisiacich s prácou (Westgaard a Winkel, 2011; Roquelaure, 2018). Týmto kaskádovými účinkami sa vysvetľuje, prečo očakávané zmeny v organizácii práce a postupoch riadenia v dôsledku digitalizácie hospodárstva môžu mať závažné dôsledky na riziko vzniku poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou.

Podľa koncepčných modelov prepájajúcich organizáciu práce a psychosociálne faktory v práci s poškodeniami podporno-pohybovej sústavy súvisiacimi s prácou (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2019f) začína cesta a) hospodárskym, sociálnym a politickým prostredím (**makroúroveň**), za čím nasleduje b) organizácia výroby, organizácia práce a postupy riadenia na úrovni spoločnosti (alebo výrobnjej jednotky) (**stredná úroveň**), čo naopak c) ovplyvňuje vystavenie biomechanickým a psychosociálnym rizikovým faktorom na úrovni individuálnej (alebo tímovej) pracovnej situácie (**mikroúroveň**). Tento reťazec determinantov vyvoláva zaťaženie podporno-pohybovej sústavy a psychologické napätie a následné psychofyziologické zmeny, ktoré podporujú výskyt a/alebo pretrvávanie porúch podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou. Napríklad postupy riadenia ovplyvňujú biomechanické a psychosociálne faktory súvisiace s prácou tým, že určujú ľudské zdroje pridelené na výrobnú činnosť a kvalitu pracovných vzťahov (Roquelaure, 2018).

Okrem faktorov súvisiacich s prácou zvyšuje riziko vzniku poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou aj niekoľko **osobných** (napr. vek, pohlavie, genetické predispozície) a **zdravotných** charakteristík (napr. obezita, cukrovka, zápalový reumatizmus) (EU-OSHA, 2019f). Určité individuálne psychosociálne faktory (napr. úzkosť, motivácia), neprimerané kognitívne procesy (napr. dysfunkčné vnímanie bolesti, strach z pohybu) a správanie vyhýbajúce sa bolestivým činnostiam podporujú chronickosť bolesti a zdravotné postihnutie (Hayden a kol., 2019; Martinez-Calderon a kol., 2019).

### 3.2. Vplyv nových foriem práce a zamestnávania na vystavenie rizikovým faktorom v prípade poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou

Rastúci trend smerujúci k digitalizácii hospodárstva posilní štrukturálne zmeny v hospodárstve a rozšírením sektora služieb sa v dôsledku toho zmenia vzorce vystavenia rizikám na pracovisku (EU-OSHA, 2020a). Približne 17 % európskych zamestnancov vykonávalo teleprácu alebo mobilnú prácu s využitím IKT pravidelne (a v zriedkavých prípadoch) ešte pred pandémiou ochorenia COVID-19 (Eurofound a MOP, 2017). V roku 2019 zaviedlo podľa údajov z Európskeho prieskumu podnikov v kontexte nových a vznikajúcich rizík (ďalej len „ESENER“) za rok 2019 približne 15 % európskych podnikov teleprácu z domu (EU-OSHA, 2019e). Používanie digitálnych technológií bolo bežnejšie medzi odborníkmi a manažérmi, ale vo veľkej miere ich využívali aj administratívni pracovníci a predajcovia. Napriek rozdielom v rôznych odvetviach a sociálno-ekonomických skupinách sa IKT stávajú nevyhnutnou súčasťou takmer všetkých sektorov (EU-OSHA, 2019c). Viac ako samotná technológia vytvárajú výzvy a príležitosti z hľadiska BOZP zmeny v spôsobe práce vyvolané IKT (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2018; Felkner a kol., 2020; Hauke a kol., 2020; Robelski a Sommer, 2020). Podľa kaskádového rizikového modelu porúch podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou môžu mať digitalizácia hospodárstva a nové formy práce vplyv na riziko incidentov a/alebo chronických poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou pri zmene vystavenia biomechanickým, organizačným a psychosociálnym rizikovým faktorom, ako aj na zdroje, pomocou ktorých možno tieto poruchy riešiť. Digitalizáciou sa okrem týchto dvoch spôsobov môže zvýšiť riziko poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou aj ovplyvnením osobných a zdravotných rizikových faktorov, ktoré sú do určitej miery meniteľné (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f).

#### 3.2.1. Vystavenie biomechanickým stresorom

Automatizácia a digitalizácia by mohli ovplyvniť biomechanické vystavenie v rôznom pomere, a to v závislosti od technológií, pracovných miest, odvetví, foriem zamestnania a stratégií zavádzania IKT. Vo všeobecnosti sa očakáva, že vďaka digitalizácii hospodárstva sa zníži vystavenie **namáhavej fyzickej práci** a ergonomickým rizikám (EU-OSHA, 2021h).

**Roboty a koboty**, ktoré umožňujú kompenzáciu hmotnosti, maskovanie zotrvačnosti a zosilnenie sily, znížia vystavenie **vysokému tlaku, opakujúcim sa pohybom a práci nad úrovňou hlavy či nepohodlným polohám**. V rôznych pracovných situáciách s vysokým rizikom vzniku poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou bude možné znížiť biomechanické vystavenie, a to konkrétne pri ručnom zaobchádzaní s materiálom a opakovaných silových pohyboch ramien vo výrobe, v logistike, stavebníctve a poľnohospodárstve. Roboty môžu okrem toho prevziať úlohy s najvyšším rizikom vážnych alebo smrteľných pracovných úrazov v práci, a to dokonca aj v malých spoločnostiach.

**Pasívne alebo aktívne pomocné zariadenia, ktoré sa nosia na tele** (pracovné exoskelety), by mohli znížiť mechanickú záťaž pôsobiacu na spodnú časť chrbta (napr. robot s krížovou opierkou) a ramená

(napr. horný aktívny exoskeleton), keď automatizácia nie je dostupná alebo možná (EU-OSHA, 2019d, 2020a). Takéto aktívne/pasívne pomocné zariadenia môžu znížiť **fyzické zaťaženie** (chrbta alebo ramien), no môžu mať škodlivé fyziologické (napr. zvýšené kardiovaskulárne nároky, lokálne nepohodlie) a psychosociálne účinky (napr. nedostatočná spoločenská prijateľnosť, stigmatizácia) (Theurel a kol., 2018).

Očakáva sa, že **digitalizáciou úloh a rozsiahlym používaním digitálnych zariadení** vo výrobnom priemysle a v sektore služieb sa zníži vystavenie **ťažkej fyzickej práci a silovým pohybom** (EU-OSHA, 2018, 2019b, 2021b; Diebig, 2020; Neumann a kol., 2021). Je však pravdepodobné, že zníženie biomechanických rizík sa bude v pracovných situáciách uplatňovať nerovnomerne a pri niektorých kategóriách pracovníkov sa biomechanické vystavenie môže dokonca zvýšiť (Degryse, 2016). Z niekoľkých prieskumov napríklad vyplynulo, že pracovníci skladov zamestnaní vo veľkých distribučných centrách zameraných na elektronický obchod, kde sa objednávky vyberajú zo skladu, balia a následne doručujú pod **časovým tlakom a za neustáleho monitorovania** (tzv. hlasová príprava tovaru), sú vystavení mimoriadne vysokému riziku poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2020f; Huws a kol., 2020; Bérastégui, 2021). To isté platí aj pri doručovaní balíkov, keď pracovníci nemôžu venovať dostatočnú pozornosť správnejmu spôsobu zdvíhania balíkov, aby sa predišlo poruchám podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, z dôvodu príliš rýchleho tempa doručovania riadeného monitorovacími systémami založenými na algoritmoch/umelej inteligencii. Vo výrobných linkách riadených umelou inteligenciou môže byť zníženie fyzického zaťaženia spojené so zvýšeným **opakovaním a nedostatkom možností na prestávky** (veľmi opakujúca sa ľahká práca), čím sa znižuje zisk z hľadiska rizika poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou.

**Práca pre platformy** by mohla mať zmiešané účinky na riziko poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou:

- zníženie biomechanického vystavenia vysokokvalifikovaných pracovníkov na voľnej nohe, ktorí vykonávajú teleprácu na „online platformách pre pracovníkov na voľnej nohe“, a v menšej miere aj tzv. hromadných pracovníkov („platformy hromadnej práce“), ktorí vykonávajú v značnej miere sa opakujúce digitálne mikroúlohy (napr. čistenie alebo označovanie súborov údajov),
- zvýšenie fyzického zaťaženia a rizika úrazov pre samostatne zárobkovo činné osoby, ktoré pracujú na „platformách fyzických služieb na požiadanie“ a majú na starosti fyzicky náročné práce, ako je donáška jedla (napr. Deliveroo), čistenie (napr. Helpline) alebo mechanické služby (napr. YourMechanic), a to pod časovým tlakom a neustálym monitorovaním výkonu (Bérastégui, 2021).

Očakáva sa, že **nové formy sedavej práce**, ako napríklad „kontrola a monitorovanie na obrazovke“ vo výrobných odvetviach alebo na online platformách, telepráca a práca z domu v odvetví služieb, predĺžia čas strávený v **sede**, pričom v roku 2015 presedelo v Európe celý pracovný čas alebo väčšinu pracovného času 25 % mužov a 31 % žien (Eurofound, 2016). Mnohé domáce pracovné priestory nie sú vhodné na dlhodobé používanie alebo nie sú ergonomicky v súlade s predpismi o zobrazovacích jednotkách, čo môže viesť až k chronickej bolesti a poruchám podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou. Vykonávanie prevažne zrakových úloh bez prestávok vyvoláva **trvalé obmedzené statické polohy** trupu, krku a horných končatín, čím sa zvyšuje riziko chronickej bolesti svalov (Visser a van Dieën, 2006; EU-OSHA, 2020b). Trend smerujúci k sedavej práci môže okrem toho znížiť úroveň každodenného cvičenia a výdaja energie, čo pri nedostatočne vyváženej strave prispieva k zvýšenému riziku **nadváhy, obezity a cukrovky**, v dôsledku čoho sa zvyšuje aj riziko poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou (EU-OSHA, 2020b).

### 3.2.2. Vystavenie psychosociálnym a organizačným faktorom

Nové formy práce a digitalizácia posilnia súčasné zmeny modelov vystavenia nebezpečenstvám na pracovisku, čím sa zvýši počet európskych pracovníkov vystavených psychosociálnym faktorom, kognitívnemu preťaženiu a iným formám duševnej záťaže (Berg-Beckhoff a kol., 2017; Diebig, 2020; EU-OSHA, 2020f; Kotera a Correa Vione, 2020; Bérastégui, 2021). Očakávané zníženie fyzického zaťaženia môže byť v niektorých pracovných situáciách vyvážené zvýšením opakovateľnosti úloh, kognitívnym zaťažením a psychosociálnymi nárokmi v dôsledku neustáleho monitorovania výkonnosti pracovníkov (elektronické monitorovanie a dohľad) a algoritmickej riadením ľudských zdrojov. To v rôznych pomeroch ovplyvní **hlavné organizačné a psychosociálne rizikové faktory poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou** (Berg-Beckhoff a kol., 2017; Diebig, 2020; Borle a kol., 2021).



**Intenzita práce:** Očakáva sa, že digitálnym hospodárstvom sa ešte viac zvýši intenzifikácia práce, ktorá bola v Európe zaznamenaná v posledných desaťročiach vo väčšine odvetví a povolanií (EU-OSHA, 2018). Očakáva sa aj to, že rozšírením umelej inteligencie, IKT, inteligentnej výroby, pokročilej automatizácie a postupov riadenia založených na algoritmoch sa zvýši produktivita. Optimalizácia pridelovania úloh pracovníkom a maximalizácia kognitívnej a fyzickej záťaže by však mohla viesť k zintenzívneniu práce a fyzickému a kognitívnemu preťaženiu (EU-OSHA, 2019b).

Mal by vzrásť podiel pracovníkov, ktorí zažívajú kognitívne preťaženie, digitálnu únavu, duševné vyčerpanie a rôzne formy tzv. **technostresu** (t. j. negatívne kognitívne, afektívne a behaviorálne psychosociálne reakcie na používanie IKT) (Berg-Beckhoff a kol., 2017). V roku 2015 približne 9 % európskych pracovníkov využívalo IKT mimo priestorov zamestnávateľa, 2 % pracovali na diaľku prevažne z domu a 7 % boli výlučne mobilní pracovníci využívajúci IKT. Mobilní pracovníci využívajúci IKT a telepracovníci zažívali vyššiu intenzitu práce a v dôsledku toho aj vyššie úrovne stresu (41 % v porovnaní s 25 %) (Eurofound, 2016). Zdá sa, že zintenzívnenie práce v dôsledku digitalizácie sprostredkúva negatívny duševný účinok využívania IKT vo väčšej miere ako samotné využívanie IKT (Borle a kol., 2021).

Digitalizácia vytvára vysoko duševne náročné a kreatívne „pracovné miesta v oblasti špičkových technológií“ („vrcholové digitálne pracovné miesta“), pričom vysokokvalifikovaným pracovníkom ponúka veľkú autonómiu. V dôsledku intenzifikácie práce môžu byť títo pracovníci vystavení dlhotrvajúcej statickej práci s nízkou intenzitou, čo má za následok zvýšený výskyt a/alebo pretrvávanie nešpecifickej axiálnej bolesti. Na opačnom konci spektra povolanií bude narastať počet pracovníkov vykonávajúcich opakované a/alebo silové pohyby, ktoré ich vystavujú vysokému riziku poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, keďže budú čoraz rozšírenejší „digitálni otroci na galejách“ vykonávajúci fyzicky a duševne náročné opakujúce sa práce bez pracovnej voľnosti (napr.



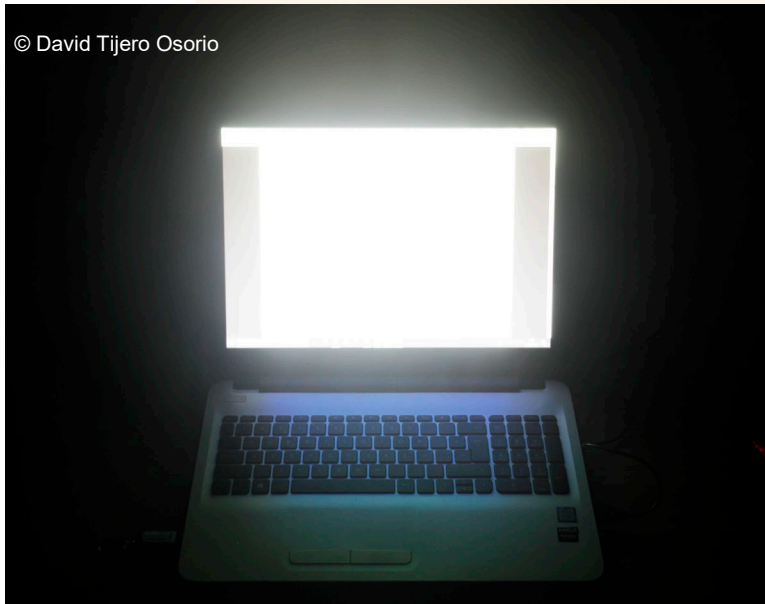
doručovateľa balíkov, pracovníci skladu v elektronickom maloobchode, „mechanickí turci“ na digitálnych platformách) (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2018; McKinsey Global Institute, 2020).

Ako sa už zaznamenalo u pracovníkov platforiem, algoritmičné riadenie vystavuje mnohých pracovníkov kvantitatívnemu preťaženiu v dôsledku hektického pracovného zaťaženia, ako aj kvalitatívnej nevyťažnosti v dôsledku rozdelenia úloh na nespočetné množstvo jednoduchých mikroúloh s **malou náplňou práce** vykonávaných hromadnými pracovníkmi v službách a priemysle (Bérestégui, 2021). Príliš **vysoké psychologické nároky** (napr. kognitívne preťaženie, emocionálny tlak), ktoré predstavujú hlavný rozmer modelu JDC, budú preto ovplyvňovať čoraz väčší počet európskych pracovníkov, dokonca aj v manuálnych a nízkokvalifikovaných povolaniach. Je pravdepodobné, že dostatočný priestor na rozhodovanie a odborná príprava vyvážia škodlivé účinky psychosociálneho pracovného zaťaženia vysokokvalifikovaných pracovníkov. Nadmerné **psychologické nároky**, naopak, v kombinácii s nízkou kontrolou práce vystavia menej kvalifikovaných pracovníkov **situácii pracovného napätia**, čo vyvolá pracovný stres a následne bude mať spolu s biomechanickými stresormi synergický účinok na zvýšenie rizika poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f). Na platformách zaoberajúcich sa mikroprácou alebo pri činnostiach monitorovania na obrazovke a vo všeobecnosti v nízkokvalifikovaných povolaniach môže byť pracovné napätie zosilnené kvalitatívnou nevyťažnosťou spojenou s **monotónnosťou práce**, nudou a nespokojnosťou v zamestnaní, čo vedie k zlému psychickému stavu, ktorým sa môže zvýšiť výskyt/chronickosť poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou (Vargas-Prada a Coggon, 2015; Diebig, 2020).

**Autonómia a kontrola práce:** V tradičných formách zamestnania poskytujú taylorovsky nepružné organizácie práce, ako je práca na montážnej linke a štíhla výroba, pracovníkom len malý priestor na pracovnú voľnosť a na rozhodovanie, aby sa vyrovnali s prirodzenou variabilitou ich pracovných situácií (Roquelaure, 2018). Ako vyplýva z Európskeho prieskumu pracovných podmienok (EWCS) z roku 2015, mobilní pracovníci využívajúci IKT a telepracovníci mali v práci väčšiu autonómiu aj autonómiu pracovného času (Eurofound, 2016). Digitalizácia výrobného odvetvia a služieb však môže byť posilniť, alebo znížiť autonómiu pracovníkov a pracovnú voľnosť, a to v závislosti od ergonómického návrhu a stratégií vykonávania nielen automatizácie (interakcia človeka s robotom), umelej inteligencie a IKT, ale aj postupov riadenia.

Autonómia, ktorú zabezpečujú digitálne zariadenia, ako sú notebooky, tablety a smartfóny, inteligentné hodinky a dátové okuliare, a ktorá umožňuje ľuďom pracovať takmer kdekoľvek a kedykoľvek, môže byť paradoxná, pretože väčšia nezávislosť môže byť spojená s pocitom povinnosti pracovať všade alebo stále (Borle a kol., 2021). Hoci si samostatne zárobkovo činní pracovníci možno zvolili prácu pre platformy, aby mali autonómiu, tí, ktorí vykonávajú prácu určenú platformou priamo na mieste, majú v skutočnosti obmedzenú autonómiu pri rozhodovaní o úlohách, pracovnom čase, pracovisku a organizácii

© David Tijero Osorio



práce, a to aj keď sú samostatne zárobkovo činní (De Groen a kol., 2018). Podobne by sa zmysel pre autonómiu pracovníkov mohol zdať paradoxný, a to z dôvodu potreby neustálej kontroly, nejednoznačnosti úloh a nedostatočného zapojenia do rozhodovania, ktoré priamo ovplyvňuje ich aktivity alebo využitie ich zručností (Bérestégui, 2021; EU-OSHA, 2021b).

Nedostatočná autonómia sa môže vyskytnúť aj v súvislosti s digitalizáciou: pracovníci v mnohých výrobných odvetviach a službách majú čoraz menšiu kontrolu nad svojou prácou, keďže úlohy im pridávajú systémy umelej inteligencie a roboty, ktoré diktujú aj tempo práce, a keďže algoritmičné riadenie monitoruje ich výkon a odosiela okamžitú spätnú väzbu, keď tento výkon nie je v súlade s očakávanými cieľmi. Vo výrobnom odvetví môže byť rozširovanie kolaboratívnych robotov

s automatizovaným alebo poloautomatickým rozhodovaním, ktoré ovplyvňuje pracovníkov montážnej linky skrytým spôsobom, ako znovu zaviesť staré taylorovské princípy riadenia (tzv. digitálny taylorizmus), čo obmedzuje ich pracovnú voľnosť, ako je mikromanažment, pod rúškom nových technológií. Taylorovský model montážnej linky úplne nevymizol napríklad v agilných výrobných metódach ako je veľkosériová výroba. To znamená, že vďaka automatizácii zdokonalenej umelou inteligenciou a prostrediami virtuálnej reality môžu pracovníci na montážnej linke na mieste vykonávať nové úlohy, ktoré sa okamžite naučia a vykonávajú len na čas potrebný na výrobu konkrétnych prichádzajúcich objednávok. Takéto pracovné situácie, ktoré sú kombináciou veľmi malého priestoru na rozhodovanie s vysokými psychosociálnymi nárokmi pod časovým tlakom, môžu byť horšie ako podobné úlohy pri práci na tradičnej montážnej linke. V takejto agilnej výrobe sa očakáva vysoká úroveň pracovného napätia so zvýšenými rizikami poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, a to bez ohľadu na úroveň biomechanického stresu (EU-OSHA, 2020f). Okrem toho sa po rozšírení algoritmickeho riadenia a digitálneho dohľadu rozširujú niektoré formy digitálneho taylorizmu aj na odvetvia a typy pracovných miest v odvetví služieb a na mnohé kancelárske pracovné miesta, ktoré sa v minulosti taylorizmom neriadili.

**Slabé sociálne vzťahy v práci:** Automatizáciou a algoritmickeým riadením v rôznych povolaniach a zamestnaniach sa zvýši počet ľudí pracujúcich na diaľku, často individuálne a bez kontaktu s kolegami, či dokonca v konkurencii s nimi. Telepráca na plný úväzok môže viesť k **fyzickej a sociálnej izolácii** (Oakman a kol., 2020) a napriek hyperkonektivite znížiť sociálne interakcie v práci, a to najmä neformálne interakcie buď s kolegami, alebo manažérmi (EU-OSHA, 2021c). Nedostatok protipatrení zo strany manažmentu a izolovaná práca s obmedzeným prístupom k neformálnej výmene informácií, najmä povinná telepráca z domu, môžu byť škodlivé, pokiaľ ide o informálne učenie sa, podporu vo forme nástrojov, organizačnú angažovanosť, sociálnu a emocionálnu integráciu a organizačnú dôveru medzi kolegami a manažérmi. Psychosociálne situácie, v ktorých sú pracovníci vystavení **slabej sociálnej opore** (izo-) spolu s vysokými psychologickými nárokmi a nízkou kontrolou práce (pracovné napätie), zvýšia tzv. izozáťažové pracovné situácie s najvyšším rizikom pracovného stresu a poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou (Hauke a kol., 2011). Pokiaľ však ide o prácu pre platformy, stále nám chýbajú údaje o veľkosti tohto javu a o rozsahu, v akom digitálnym pracovníkom chýbajú rôzne typy podpory (ako je profesijné mentorstvo, koučing a kolegiálna podpora pri úlohách) a z rôznych zdrojov (nadriadení, spolupracovníci, organizácia) (Bérestégui, 2021).

**Etické obavy, nedostatočné odmeňovanie a organizačná spravodlivosť:** Rozšírenie digitálneho riadenia ľudských zdrojov, ako je napríklad „analytika ľudí“, spochybňuje hodnotu, ktorá sa pripisuje pohode zamestnancov. Prechod od tradičných vzťahov medzi manažérom a pracovníkom k vzdialenému a algoritmickeému riadeniu – s neustálym digitálnym dohľadom nad výkonom (napr. zaznamenávanie stláčania klávesov a monitorovanie e-mailov, telefónnych hovorov a používania internetu) a správania [napr. sledovanie polohy a pohybu pomocou globálneho polohového systému (GPS), rádiových frekvenčnej identifikácie (RFID), kamerového systému (CCTV), snímačov, webových kamier, nositeľných zariadení], ako aj hodnotenie pomocou rozhrania platformy – podporuje asymetrické mocenské vzťahy. Takéto rušivé digitálne monitorovanie môže vytvárať napätie a narúšať pracovné vzťahy, a to aj u pracovníkov, ktorí pracujú v tradične mobilných povolaniach a sú zvyknutí na väčšiu autonómiu a diskretnosť (Eurofound, 2020b). Príkladom sú doručovatelia alebo údržbári, ktorí mali predtým značnú mieru organizačnej autonómie, sú teraz vysledovateľní prostredníctvom systému GPS, ktorý nepretržite vyhodnocuje ich trasy, zastávky a zachádzky (Degryse, 2016). Neustále monitorovanie v reálnom čase môže navyše zavádzať „hernú dynamiku“ a zvyšovať tlak na pracovníkov, aby plnili ciele výkonnosti (Eurofound, 2020b).

Nedostatok informácií o rozhodovacom procese pri zadávaní úloh a postupoch hodnotenia práce môže viesť k pocitom nedostatočnej spravodlivosti (De Groen a kol., 2018; Eurofound, 2020b; Bérestégui, 2021). To môže ovplyvniť dôveru pracovníkov v organizáciu (**organizačná dôvera**) a pocity **organizačnej spravodlivosti**, čo môže prispievať k výskytu poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou (Pekkarinen a kol., 2013; Juvani a kol., 2016; Buruck a kol., 2019).

V dôsledku nerovnováhy medzi tým, čo sa v práci vyžaduje, a profesionálnymi, spoločenskými alebo osobnými hodnotami zamestnancov sa môžu objaviť **etické obavy** z psychologických konfliktov hodnôt. Hoci nejde o žiadnu novinku, rozširovanie nespravodlivého odmeňovania a procesných nezrovnalostí v digitálnom hospodárstve môže posilniť pocit **nerovnováhy medzi úsilím a odmenou** (t. j. mzdy, uznanie, istota zamestnania a kariérne príležitosti) (Siegrist a kol., 2019). Takýto nedostatok tzv. sociálnej reciprocitý bol identifikovaný ako rizikový faktor poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou (Koch a kol., 2014). Okrem toho môžu hromadní pracovníci trpieť **nestabilnou**

**profesionálnou identitou**, keďže v práci nepociťujú dostatočnú zmysluplnosť a nevidia dobré vzory, takže je pravdepodobnejšie, že u nich bude dochádzať k pracovnému stresu (Bérestégui, 2021).

**Neistota zamestnania:** Hoci aj naďalej dominuje štandardné zamestnanie (trvalé zamestnanie na plný úväzok na základe pracovného práva) (Eurofound, 2020d), opakujúce sa európske prieskumy ukazujú v reakcii na zvýšenú flexibilitu na trhu práce narastajúcu **rozmanitosť a neistotu foriem zamestnania** (práca na čiastočný úväzok, dočasná práca a iné formy neistého zamestnania, zmluvy bez uvedenia pracovného času). Neustále sa meniace pracovné prostredie vedie v nadväznosti na postupy spoločností v oblasti reštrukturalizácie, zadávania zákaziek subdodávateľom a využívania externých zdrojov k pretrvávajúcej neistote, pokiaľ ide o budúcnosť zamestnania, a k pocitom neschopnosti vyrovnáť sa so zmenami. Ide o hlavné zdroje psychosociálneho stresu u väčšiny pracovníkov, najmä tých v slabších pracovných kategóriách. V digitálnom hospodárstve sa to ešte zhorší novými formami zamestnania a „**bezhraničnými kariérami**“, ktoré ponúkajú niekoľko pozícií vo viacerých organizáciách a dočasnú prácu s nedostatočnou odbornou prípravou a príležitosťami na rozvoj zručností umožňujúcich kariérny rozvoj (McKinsey Global Institute, 2020).

Je len málo štatistík o digitálnych pracovníkoch, no najnovšie údaje naznačujú, že 0,5 % až 3 % dospelých v Spojenom kráľovstve a Nemecku si zarábalo prostredníctvom online sprostredkovateľov, a je pravdepodobné, že v súčasnosti sa ich počet rýchlo zvyšuje (Eurofound a MOP, 2017). Práca pre platformy je však stále často len príležitostná a väčšina pracovníkov platformou vykonávala doplnkové činnosti v rámci svojich zručností a znalostí (napr. upratovanie, starostlivosť o deti, doručovanie, taxislužba, služby údržby v domácnosti), ktoré pre nich predstavovali menšie privyrobenie si. Hoci menšina profesionálnych pracovníkov platformou, ktorí vykonávajú iba prácu pre platformy (približne 10 %) rýchlo rastie, je stále ťažké izolovať pracovníkov pre platformy ako osobitný typ pracovníkov (Huws a kol., 2020).

Podľa modelu príležitostnej ekonomiky (tzv. gig ekonomiky) možno pracovné miesta rozdeliť na samostatné úlohy (tzv. gigy) a externe ich zadať jednotlivcom so špecializovanými zručnosťami, ktorí pracujú na voľnej nohe. Väčšina úloh je na krátke obdobie, v dôsledku čoho sú pracovníci v príležitostnej ekonomike – dokonca aj tí vysokokvalifikovaní – vystavení pretrvávajúcim pocitom neistoty zamestnania a psychosociálnemu stresu (Bérestégui, 2021). Takéto pracovné miesta sa skutočne líšia od štandardných podmienok zamestnávania nielen z hľadiska formálneho vzťahu zamestnávateľa a zamestnanca, alebo klienta a samostatne zárobkovo činnnej osoby (napr. spoločné zamestnávanie, delené pracovné miesto, práca za poukážky, práca projektového typu, kolaboratívne zamestnávanie), ale aj z hľadiska pracovných režimov (napr. dočasný manažment, príležitostná práca) (Degryse, 2016; OECD, 2018; Eurofound, 2020d). S väčšinou pracovníkov v príležitostnej ekonomike sa zaobchádza ako so samostatne zárobkovo činnými osobami, môže sa však z toho vyvinúť **nepravá samostatne zárobková činnosť**, keď sa na pracovníkov vzťahuje podriadenosť a závislý vzťah so žiadateľom a/alebo platformou (Bérestégui, 2021).

**Emocionálne nároky v práci:** V priamom osobnom kontakte s verejnosťou (zákazníci, používatelia, pacienti) pracuje v EÚ 41 % zamestnancov, najmä ženy (Eurofound, 2020a). O takýchto pracovných miestach, ktoré so sebou nesú neustálu starostlivosť o zákazníkov a vzťahy s verejnosťou sa vie, že sú emocionálne náročné (Eurofound a MOP, 2019). Ďalšou hlavnou zložkou emocionálnej práce je neustály dohľad a hodnotenie verejnosťou. Vidieť to v mnohých „štandardných zamestnaniach“, kde bol zavedený systém hodnotenia spojený s odmenami/sankciami, no takéto neustále verejné hodnotenie je zásadné v prípade práce pre platformy (napr. platformy pre jazdy na zavolanie). **Ukrývanie pocitov** („vždy a za každých okolností si treba zachovať plnú sebakontrolu a stále mať pozitívny prístup“) je rozhodujúce pre udržanie dobrého („päťhviezdičkového“) hodnotenia a zabezpečenie budúcej zamestnateľnosti. Rovnako ako tradiční pracovníci v oblasti verejných služieb a starostlivosti, aj noví pracovníci fyzických služieb na vyžiadanie (napr. tí, ktorí pracujú pre Uber alebo Deliveroo) sú často vystavení nespravodlivým a konfliktným vzťahom so zákazníkmi a žiadateľmi (Bérestégui, 2021). Takéto **nepriaznivé sociálne správanie**, v horšej situácii aj **násilie a šikanovanie**, môžu byť prepojené s poškodeniami podporo-pohybovej sústavy súvisiacimi s prácou, pravdepodobne čiastočne v dôsledku sprostredkovania vplyvu zlého psychického stavu (EU-OSHA, 2020f).

**Stieranie hraníc medzi pracovným časom a osobným životom:** Digitálna práca, mobilná práca a telepráca vyvolávajú protichodné účinky na zdravie a pohodu, keďže tí istí pracovníci môžu nahlasovať pozitívne aj negatívne ergonomické a zdravotné dôsledky. Podľa prieskumu EWCS z roku 2015 používatelia IKT, najmä mobilní pracovníci využívajúci IKT alebo telepracovníci pracujúci z domu, pracujú častejšie **dlhšie** (viac ako 48 hodín týždenne) než ostatní pracovníci (28 % oproti 14 %).

Celkovo sa častejšie (26 % oproti 18 %) sťažujú na **nedostatočnú rovnováhu medzi pracovným a súkromným životom** (Eurofound, 2016).

V dôsledku takéhoto dlhého pracovného času – a ešte viac dostupnosti „24 hodín denne, 7 dní v týždni“ – sa prekrýva platená a neplatená práca, pričom práca často zasahuje do súkromného života, čo vedie k zintenzívneniu práce a k stieraniu hraníc medzi pracovným a nepracovným priestorom a časom (Eurofound a MOP, 2017). Atypické rozvrhnutie pracovného času a zmena rovnováhy medzi pracovným a súkromným životom v dôsledku digitálnych technológií, ktoré nútia pracovníkov pracovať kedykoľvek a kdekoľvek, môžu viesť k zvýšeniu úrovne psychosociálneho stresu. Pravidelná telepráca z domu alebo príležitostná digitálna práca majú menej negatívnych dôsledkov ako vysoko mobilná digitálna práca. Je pravdepodobné, že v dôsledku dlhého pracovného času, ako aj práce mimo pracovného času a konfliktu medzi pracovným a súkromným životom, sa výskyt poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou ešte zvýši (EU-OSHA, 2020f). Pokiaľ ide o pozitívne účinky využívania IKT a telepráce, pracovníci – najmä tí, ktorí zastávajú vysokokvalifikované pracovné miesta a majú viac odpracovaných rokov – ktorí si zvolili tieto formy práce, uvádzajú väčšiu **autonómiu** pri organizovaní pracovného času na základe svojich potrieb a preferencií. Závisí to však od toho, či ide o dobrovoľnú teleprácu, a od miery neformálnej dohody medzi zamestnancom a manažérom, ktorú formujú postoje manažmentu k telepráci. Telepracou sa navyše znižuje **čas dochádzania** medzi domovom a pracoviskom a vystavenie stresujúcim dopravným zápcham (Eurofound a MOP, 2017).

**Z rodového hľadiska** sa v EWCS z roku 2015 uvádza, že existuje vyšší podiel mužov, ktorí vykonávajú teleprácu alebo mobilnú prácu s využitím IKT (54 % mužov oproti 46 % žien) (Eurofound a MOP, 2017).



V rámci rôznych typov foriem organizácie telepráce alebo mobilnej práce s využitím IKT boli muži častejšie ako ženy vo funkcii vysoko mobilných zamestnancov a samostatne zárobkovo činných osôb v rámci telepráce alebo mobilnej práce s využitím IKT a ženy častejšie vykonávali bežnú teleprácu z domu ako muži, pričom obe pohlavia boli takmer rovnako zastúpené v príležitostnej telepráci alebo mobilnej práci s využitím IKT (Eurofound a MOP, 2017). Ženy majú tendenciu častejšie než muži využívať možnosti nových technológií a flexibilnejších spôsobov práce na sklbenie pracovných a rodinných povinností, a to najmä telepracou z domu. Pri

telepráci majú ženy tendenciu pracovať kratšie ako muži a zdá sa, že dosahujú o niečo lepšiu rovnováhu medzi pracovným a súkromným životom (Eurofound a MOP, 2017).

**Rodové nerovnosti** sú v digitálnom hospodárstve aj naďalej realitou: ženy predstavujú asi tretinu pracovníkov platforiem a ich hodinová mzda je v priemere na úrovni dvoch tretín mzdy mužov (Bérestégui, 2021). V prieskume MOP uskutočnenom v rokoch 2015 a 2017 sa zistilo, že mnohé ženy spájajú hromadnú prácu s opatrovateľskými povinnosťami a radšej pracujú večer a v noci (MOP, 2020).

Či sa v dôsledku digitalizácie rodové rozdiely na trhu práce odstránia alebo prehĺbia, bude do veľkej miery závisieť od verejných politík a politík spoločností. Špecializácia a deľba práce – pri rastúcom význame služieb, využívaní subdodávateľov a pracovnej flexibility – môže znížiť kvalitu práce, čo vedie k vyššiemu podielu žien vykonávajúcich nízkokvalifikované opakujúce sa digitálne mikroúlohy (napr. hromadné call centrá) a fyzicky náročné úlohy v sektore služieb (napr. upratovanie). „Nové“ pracovné príležitosti súvisiace so STEM (t. j. veda, technológia, inžinierstvo a matematika, napr. vývojári softvéru, dátoví analytici, špecialisti na medicínske zobrazovanie snímok) však môžu vzniknúť v odvetviach, v ktorých tradične dominujú ženy, ako sú obchodné služby, zdravotníctvo, školstvo a sociálne služby (OECD, 2017).

**Stručne povedané**, ak digitalizácia hospodárstva ovplyvní vystavenie hlavným rizikovým faktorom porúch podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, bude ťažké predvídať **výsledné riziká poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou**, keďže to bude závisieť od

hospodárskych odvetví, povolání, sociálno-ekonomických pozícií a osobitného kontextu riadenia, t. j. od stupňa autonómie poskytnutej pracovníkom (Berg-Beckhoff a kol. 2017; Diebig, 2020; Borle a kol., 2021).

### 3.3. Vplyv pandémie COVID-19

Pandémia COVID-19 má vplyv mimoriadnej sily a rozsahu a ovplyvňuje sociálno-ekonomickú situáciu a zdravie miliónov ľudí v EÚ (do septembra 2020 sa vírusom nakazilo viac ako 2,2 milióna obyvateľov EÚ).

Kríza spôsobená pandemiou COVID-19 výrazne ovplyvnila európske trhy práce, pričom môže trvať roky, kým sa zamestnanosť vráti na úroveň pred krízou (McKinsey Global Institute, 2020). Hospodársky pokles v roku 2020 ohrozil **istotu zamestnania a kariérne vyhliadky** miliónov zamestnancov čerpajúcich nútenú dovolenku alebo prepustených zo zamestnania v rôznych odvetviach (napr. ubytovacie a stravovacie služby, výroba, maloobchod, cestovný ruch a obchod). Podľa elektronického prieskumu s názvom Život, práca a COVID-19, ktorý sa uskutočnil v máji 2020, sa nezamestnanými stalo 8 % osôb pracujúcich pre zamestnávateľa a 13 % samostatne zárobkovo činných osôb (Eurofound, 2020c). Kríza spôsobená pandemiou COVID-19 prehĺbila nerovnosti z hľadiska zamestnávania a pracovných podmienok, a to s väčšími negatívnymi dôsledkami pre mladých pracovníkov, ženy, pracovníkov s nízkou a strednou klasifikáciou a samostatne zárobkovo činné osoby (MOP, 2021). Pandémia COVID-19 zhoršila už aj tak nestabilnú situáciu pracovníkov platforiem (napr. prestávky v práci z dôvodu domácej izolácie, nedostatočné vyplácanie pracovnej neschopnosti) (ETUI a ETUC, 2020). Pracovníci, ktorí budú z dlhodobého hľadiska pravdepodobne najviac zasiahnutí automatizáciou, sú takisto najviac ohrození pandemiou COVID-19, pričom by táto kríza mohla urýchliť straty zamestnania vo viacerých kľúčových odvetviach (napr. veľkoobchod a maloobchod) (McKinsey Global Institute, 2020). Okrem kariérnych a finančných vplyvov môže hospodársky pokles viesť k **sociálnej izolácii, emocionálnemu stresu** (napr. neistota, pokiaľ ide o budúce kariérne možnosti a príležitosti) a **duševným poruchám** (napr. zvýšená úzkosť). (Giorgi a kol., 2020; Kramer a Kramer, 2020; Nimrod, 2020).

Pandémia COVID-19 mala a aj naďalej bude mať ďalekosiahly vplyv na organizáciu práce, pracovnú kultúru a **pracovné podmienky** v celej Európe. Pandémia urýchlila už prebiehajúce trendy, ktoré sa týkali presunu práce do online alebo virtuálneho prostredia (EU-OSHA, 2021f).

Odporúčania týkajúce sa obmedzenia sociálnych kontaktov podporili vznikajúce zmeny v pracovných postupoch, ako je práca z domu, virtuálna tímová práca, virtuálne vedenie a manažment, pričom podiel európskych **telezamestnancov** sa v apríli 2020 náhle zvýšil na 40 % (JRC, 2020). Odvtedy sa sedavá práca z domu stala štandardom pre milióny pracovníkov v EÚ. Táto nová skúsenosť s **prácou z domu** môže zmeniť pohľad na prácu na diaľku a virtuálnu prácu. Telepráca sa pred krízou v roku 2019 skutočne týkala len menšiny pracovníkov (5 %), a aj to najmä v odvetviach náročných na IKT a v znalostných odvetviach a vo vysokokvalifikovaných povolaniach (JRC, 2020). V mnohých krajinách EÚ nemala viac ako polovica pracovníkov, ktorí od pandémie začali pracovať z domu, žiadne predchádzajúce skúsenosti s telepracou. Zarážajúce je, že práca z domu bola pre väčšinu zamestnancov povinná v dôsledku nutnosti obmedzenia sociálnych kontaktov, čo je v protiklade k telezamestnancom, ktorí už dobrovoľne telepracu vykonávali, čo sťažuje zovšeobecnenie skorších zistení o vplyve telepráce (Kniffin a kol., 2021). Pandémia COVID-19 urýchlila rozšírenie synchronnej či inej **elektronickej komunikácie**, videohovorov a elektronických stretnutí (napr. videokonferencie cez Zoom) medzi geograficky rozptýlenými členmi tímu, ako aj **prácu vo virtuálnych tímoch**. Virtuálnym tímovým spolupracovníkom chýba komunikačná bohatosť, kreatívna výmena nápadov a sociálna podpora, ktoré majú k dispozícii tímy osobne. Je pravdepodobné, že telepráca z domu a virtuálna tímová práca vystavia pracovníkov vyšším úrovňam **psychosociálneho stresu a fyzickej prítomnosti** (Steidelmüller a kol., 2020; Kniffin a kol., 2021).

Pandémia COVID-19 zásadne zmenila niektoré odvetvia alebo dodávateľské reťazce, urýchlila trendy, ktoré už v niektorých odvetviach prebiehali, a otvorila príležitosti pre vznik nových odvetví. Pandémia napríklad posilnila trh so softvérom a webovými kamerami používanými na monitorovanie počítačových činností a na snímanie zamestnancov pracujúcich na diaľku v pravidelných intervaloch, aby sa tak monitorovala ich dostupnosť a prítomnosť pri počítači (JRC, 2020). Celkovo je pravdepodobné, že pandémia COVID-19 zvýši **intenzitu práce** medzi odvetviami a posilní všeobecné trendy, ktoré prináša

digitalizácia hospodárstva. Mnohí pracovníci v niektorých odvetviach a zamestnaniach sa okrem skráteného pracovného času museli vyrovnávať so zvýšeným pracovným zaťažením a psychosociálnym stresom. Týkalo sa to predovšetkým základných pracovníkov alebo pracovníkov v kritickom zamestnaní, najmä žien (napr. zdravotnícky personál na pohotovosti a zamestnanci supermarketov), ale aj vysokokvalifikovaných pracovníkov v službách (napr. vzdelávanie, informácie a komunikácia, finančné a poisťovacie činnosti) (Eurofound, 2020c; MOP, 2021). V tomto zmysle sa pandémia COVID-19 stala „záťažovým testom“ v oblasti BOZP v EÚ, ktorý odhalil viacero štrukturálnych nedostatkov v regulačnom systéme, pričom mnohí pracovníci boli sami vystavení vírusu SARS-CoV-2 (príčina ochorenia COVID-19) a s tým súvisiacim psychosociálnym rizikám (ETUI a ETUC, 2020).

## 4. Dôsledky z hľadiska posúdenia rizík, dohľadu, preventívnych prístupov a intervencie

Digitalizácia prinesie nové a vznikajúce výzvy v oblasti BOZP a tiež príležitosti v závislosti od spôsobu zavádzania technológií, ich riadenia a regulácie. Jednou z kľúčových výziev pre prevenciu poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou a dohľad nad nimi je držať krok s rýchlym technologickým a organizačným pokrokom, ktorý vedie k novým a vznikajúcim rizikám.

### 4.1. Posúdenie rizík a dohľad

**Epidemiologický dohľad** vychádza z aktuálnych údajov o rozsahu nových foriem práce a digitalizácie a o vplyve na zdravie a pohodu pracovníkov podľa priemyselných odvetví, zamestnaní, kategórií zamestnaní a rizikových skupín (napr. starší a zdravotne postihnutí pracovníci) (EU-OSHA, 2020d). Epidemiologický dohľad by mal využívať kvantitatívne aj kvalitatívne metódy, aby sa prispôbili rôznym rizikovým faktorom v rôznorodejšom, rozptýlenejšom a neustále sa vyvíjajúcom pracujúcom obyvateľstve (Bérestégui, 2021).

**Posúdenie rizík pracovných situácií** je hlavným krokom preventívnej intervencie. Je to však prostriedok na dosiahnutie cieľa, a nie cieľ sám osebe, pričom si vyžaduje vykonávanie preventívnych a nápravných opatrení. Podľa vedeckej literatúry vyplývajú poškodenia podporno-pohybovej sústavy súvisiace s prácou z viacerých rizikových faktorov vrátane biomechanických rizikových faktorov a psychosociálnych a organizačných faktorov (EU-OSHA, 2020e, 2020f). Rozmer poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou zahŕňa množstvo faktorov, čo naznačuje, že by mal existovať integrovaný a viacúrovňový prístup k posúdeniu rizík, ktorý by zahŕňal fyzické aj psychosociálne riziká, a to nielen na úrovni pracovnej situácie jednotlivca (mikroúroveň), ale aj na úrovni výrobné jednotky či kancelárie (stredná úroveň) a na úrovni spoločnosti (makroúroveň). Do posúdenia rizík by sa mala aktívne zapájať aj pracovná sila, aby sa zabezpečilo posúdenie skutočných pracovných činností (Roquelaure, 2016; EU-OSHA, 2020e; 2021d).

Je potrebné vypracovať vhodné nástroje alebo procesné prístupy na monitorovanie všetkých osobitných rizík súvisiacich s digitalizáciou (virtuálna práca, telepráca, flexibilné pracovné režimy atď.) a ich vplyv na vystavenie biomechanickým a psychosociálnym faktorom poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou. Posúdiť riziká pre telezamestnancov alebo pracovníkov na diaľku je zvlášť náročné (napr. dostať sa do domu pracovníka alebo posúdiť riziká mimo priestorov zamestnávateľa). Vyžaduje si to citlivé a inovatívne prístupy (EU-OSHA, 2019b, 2021b) s účasťou pracovníka napríklad prostredníctvom vývoja digitálnych technológií (napr. aplikácia), ktoré má pracovník použiť na vykonanie posúdenia, či videohovorov na ukážku jeho pracoviska. Inteligentný monitorovací systém využívajúci mobilné miniatúrne monitorovacie zariadenia, zabudované alebo nezabudované do osobných ochranných prostriedkov (ďalej len „OOP“), by mohol umožniť monitorovanie ergonomických rizík a zdravia podporno-pohybovej sústavy na individuálnej úrovni v reálnom čase. Pomocou veľkých dát a matice vystavenia v práci možno jednotlivé údaje zlúčiť, a tak poskytnúť posúdenie rizík na strednej úrovni alebo na makroúrovni (Madsen a kol., 2018; EU-OSHA, 2020c). Pokiaľ však ide o používanie týchto údajov v oblasti ľudských zdrojov, digitálne monitorovanie vyvoláva otázky týkajúce sa etických problémov pri zhromažďovaní a používaní takýchto údajov o pracovníkoch a zapojení ich zástupcov, ako aj pokiaľ ide o praktické stratégie vykonávania (EU-OSHA, 2021b).

## 4.2. Prevencia a zvládanie poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou

Väčšina intervencií zameraných na riešenie poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou sa doposiaľ týkala fyzických rizikových faktorov (EU-OSHA, 2020e). Programy jednorazovej intervencie (špecifická implementácia technických a organizačných opatrení alebo opatrení odbornej prípravy) často nedokázali poškodeniam podporno-pohybovej sústavy súvisiacim s prácou, takže sa zdá, že najúčinnější sú



**viaczložkové intervencie** (vzťahujúce sa na fyzické a psychologické nároky a na riešenie ergonomických a organizačných aspektov práce) (Driessen a kol., 2010; Kennedy a kol., 2010; Roquelaure, 2018; Stock a kol., 2018; EU-OSHA, 2021d). Bude to tak pravdepodobne aj v osobitnom kontexte digitalizácie, hoci zlepšenie ergonomických vlastností digitálnych zariadení bude vždy užitočné. Intervencie by sa preto mali zameriavať nielen na digitálne technológie ako také, ale malo by sa zväžiť aj ich využitie v reálnych

pracovných postupoch, ako aj interakcie medzi rôznymi kontextovými faktormi pracovnej situácie. V pláne na prevenciu by sa malo zväžiť, že organizačné a psychosociálne faktory môžu poskytnúť čiastočné riešenie, aj keď je súčasne možné, že k tomuto problému prispievajú (EU-OSHA, 2021g). Pozitívna podpora od spolupracovníkov a manažérov môže napríklad pomôcť vyrovnať nepriaznivý vplyv iných faktorov (ako sú obdobia vysokých nárokov). Niektoré faktory môžu okrem toho pôsobiť na fyzické aj na psychosociálne riziká. Zabezpečením väčšej individuálnej slobody pri plánovaní prestávok v práci (ak je to možné) je napríklad možné pôsobiť priamo na zníženie fyzického zaťaženia, ale môže sa tým takisto poskytnúť väčší pocit osobnej kontroly (EU-OSHA, 2021g).

**Participatívne intervencie**, v rámci ktorých sa pracovná sila zapája do a) porozumenia situácie (napr. ako sa digitálne technológie využívajú v konkrétnej pracovnej situácii a ako môžu viesť k vysokým nárokom) a b) vývoja riešení, čo sa javí ako najúčinnější intervenčný návrh, ak je začlenený do silnej firemnej kultúry orientovanej na prevenciu (EU-OSHA, 2021d, 2021e). Realizácia takejto intervencie si vyžaduje vysokú úroveň zručností v oblasti ergonomie a dostatočný čas a stabilitu organizácie práce na realizáciu efektívnej intervencie. Okrem toho sa musia prijať určité preventívne opatrenia na primerané posúdenie psychosociálnych rizikových faktorov (napr. organizačná spravodlivosť). Vyžaduje si to otvorenosť a čestnosť zo strany pracovníkov, pričom by sa mali zaviesť primerané opatrenia na zabezpečenie a ochranu dôvernosti jednotlivca (EU-OSHA, 2021g).

**Stratégia implementácie** je v kontexte digitalizácie kľúčovou otázkou, keďže v neustále sa meniacom ekonomickom a organizačnom prostredí je náročné realizovať preventívnu intervenciu. Po posúdení rizík by mala nasledovať a) strategická analýza možností transformácie pracovnej situácie a b) mobilizácia dostatočných ľudských a ekonomických zdrojov na úrovni spoločnosti, aby sa zabezpečilo, že sa skutočne zavedú a zachovávajú zmeny práce a pracovných systémov. Ďalšou kľúčovou otázkou je komunikácia a spolupráca/zapojenie s cieľom zaistiť, aby sa zmeny vysvetlili a kaskádovito premietli v rámci pracovnej sily. Praktické skúsenosti naznačujú, že bez takéhoto zapojenia by zavedená alebo presadzovaná zmena mohla byť kontraproduktívna a viesť k nevôli a nedostatku odhodlania a spolupráce (EU-OSHA, 2021g).

**Digitálne technológie a nové formy práce** vytvárajú nové riziká v oblasti BOZP, no môžu takisto poskytnúť príležitosti na zlepšenie prevencie poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou rôznymi spôsobmi:

- zníženie miery vykonávania fyzicky náročných (napr. exoskeleton) a opakujúcich sa úloh alebo rutinných úloh (napr. roboty a koboty),
- schopnosť poskytnúť vyššie úrovne samostatnosti a flexibility (v niektorých prípadoch),
- zníženie času dochádzania vďaka telepráci,
- lepší prístup pre starších pracovníkov, pracovníkov so zdravotným postihnutím a pracovníkov s opatrovateľskými povinnosťami v domácnosti na trh práce (Degryse, 2016).

Na **pokročilé digitálne intervencie** sa môžu využiť inteligentné systémy dohľadu a OOP. Takéto IKT môžu poskytnúť informácie o úrovni psychofyziologických parametrov a parametrov správania, ako je fyzická záťaž (napr. pri namáhavých hlasom riadených úlohách) a úroveň únavy a stresu (napr. pri dlhšej telepráci) v reálnom čase. Vďaka preventívnym intervenciám prispôbeným umelej inteligencii je možné poskytovať poradenstvo v reálnom čase s cieľom ovplyvniť správanie pracovníkov a predchádzať potenciálnym problémom v oblasti BOZP (EU-OSHA, 2020c). Je však potrebné zhodnotiť uskutočniteľnosť a účinnosť takýchto digitálnych intervencií.

**Odborná príprava v oblasti BOZP** je kľúčovou otázkou, ako predchádzať poškodeniam podporno-pohybovej sústavy súvisiacim s prácou a podporovať ochranu zdravia a pohodu pri práci. Digitalizácia môže pracovníkom takisto ponúknuť príležitosti na efektívnejšiu **odbornú prípravu v oblasti BOZP**, aby tak zdokonaľovali svoje zručnosti v súlade s rozširovaním digitálnej práce a virtuálnych prostredí (EU-OSHA, 2021b, 2021h). Hoci je „odborná príprava“ pre „nové digitálne hospodárstvo“ a investície do zručností a kvalifikácií užitočná, je pravdepodobné, že (sama osebe) nebude postačovať na prevenciu poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou (Degryse, 2016).

### 4.3. Regulácia a verejné politiky

**Digitálne technológie a nové formy práce**, ako aj online platformové hospodárstvo vytvárajú nové výzvy v oblasti ochrany práce a riadenia BOZP. Digitalizácia hospodárstva však môže byť príležitosťou na zlepšenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ak bude náležite regulovaná. Hlavnou výzvou bude aktualizovať existujúce **predpisy a politiky v oblasti BOZP** na európskej alebo národnej úrovni s cieľom prispôbiť ich rozptýlenejšej a rôznorodejšej pracovnej sile (formy zamestnania, pracovisko, pružný pracovný čas atď.), aby sa zabezpečil všadeprítomný a účinný dohľad nad BOZP a prevencia. Tradičné predpisy a verejné politiky môžu vzhľadom na zložitý a vyvíjajúci sa priestor digitálnej práce v súvislosti s novými a vznikajúcimi pracovnými podmienkami v praxi za týmito zmenami zaostávať. Okrem potrebnej úpravy predpisov EÚ o BOZP môžu byť užitočné aj niektoré formy politiky, ako sú normy a dobrovoľné dohody sociálnych partnerov, ako ukazuje nedávna rámcová dohoda o digitalizácii (European Social Partners, 2020).

S meniacimi sa obchodnými hierarchiami a mnohými pracovníkmi, ktorí sa sami riadia alebo sú riadení na diaľku či prostredníctvom umelej inteligencie, je pravdepodobné, že prestane byť jasné, kto je zodpovedný za BOZP a aké sú spôsoby dohľadu a regulácie. Flexibilné pracovné prostredia a mobilné digitálne technológie predstavujú veľkú výzvu z hľadiska BOZP, pretože mnohé z takýchto prostredí nie sú ergonomicky vhodné, ale zamestnávateľia nad nimi majú len malú kontrolu. Kľúčovým aspektom je vzhľadom na nárast počtu nezávislých pracovníkov zodpovednosť zamestnávateľov a pracovníkov a sociálna ochrana. Vo väčšine členských štátov závisí uplatňovanie právnych predpisov v oblasti BOZP od pracovnoprávneho vzťahu, no v prípade pracovníkov online platforiem je zložitejšie tento pracovnoprávny vzťah určiť (EU-OSHA, 2019a). V praxi sa v súčasnosti na mnohých pracovníkov v príležitostnej ekonomike a pracovníkov na vyžiadanie nevzťahujú štandardné pracovné predpisy a inštitúcie (vrátane minimálnych miezd, bezpečnosti a ochrany zdravia a predpisov o pracovnom čase), čo môže mať negatívne dôsledky na kvalitu a nerovnosť pracovných miest (OECD, 2018). Ako zdôrazňujú odborové zväzy, digitálne hospodárstvo môže podporovať **rafinovanú dereguláciu a nedodržovanie pracovného práva** (pracovnoprávny vzťah, pracovné zmluvy, kolektívne zmluvy, mzdy atď.) nielen v prípade nových foriem pracovných miest, ale aj „štandardných“ pracovných miest (Degryse, 2017).

**Pokiaľ ide o teleprácu**, v rámcovej dohode EÚ o telepráci (júl 2002) sa uvádza, že zamestnávateľia majú v prípade telepracovníkov pracujúcich z domu rovnaké povinnosti v oblasti BOZP ako v prípade všetkých ostatných pracovníkov vrátane identifikácie a riadenia rizík z povolania (pre viac informácií pozri EU-OSHA, 2021c). Rozširovanie práce z domu alebo mimo priestorov zamestnávateľa vyvoláva obavy týkajúce sa narušenia súkromia a práva zamestnancov na odpojenie sa. Hoci telepracovníci môžu byť nútení pripojiť sa, aby mohli pracovať, nemalo by to znamenať, že súhlasia s pretrvávajúcim dohľadom alebo monitorovaním aj mimo pracovného času (Eurofound, 2020b).

Preskúmanie **smerníc o ochrane zdravia a bezpečnosti pri práci**, konkrétne smerníc o minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia na pracovisku (89/654/EHS) a pri práci so zobrazovacími jednotkami (90/270/EHS), môže otvoriť príležitosti na rozšírenie ich pôsobnosti s cieľom zlepšiť ochranu v oblasti BOZP a prevenciu poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou pre všetkých pracovníkov používajúcich nové digitálne zariadenia (napr. notebooky, smartfóny, tablety), a to bez ohľadu na miesto výkonu práce (napr. priestory zamestnávateľa, mobilná telepráca z domu) a typ organizácie práce (napr. štandardné pracovné miesta, online platformy).



**Odškodnenie za poškodenia podporno-pohybovej sústavy súvisiace s prácou:** Poškodenia horných končatín podporno-pohybovej sústavy súvisiace s prácou sú jednou z hlavných príčin nárokov na odškodnenie v EÚ, pričom miera ich uznávania sa v jednotlivých členských štátoch značne líši. Vo väčšine krajín sa kritériá odškodnenia vzťahujú len na špecifické poruchy, ako je tendinopatia rotátorovej manžety alebo syndróm karpálneho tunela, a na biomechanické rizikové faktory v kontexte „nadmerného používania periartikulárnych mäkkých tkanív“. Prípady nešpecifických poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, ako je bolesť ramena alebo krku, ktoré sa vo všeobecnosti bežne pozorujú u pracovníkov vykonávajúcich dlhotrvajúcu statickú prácu nízkej intenzity počas vizuálne a kognitívne náročných úloh, nespĺňajú kritériá odškodnenia. Očakáva sa, že v súvislosti s digitalizáciou práce sa začne objavovať čoraz viac nešpecifických poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, čo otvára možnosti na revíziu kritérií odškodňovania poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou vo väčšine členských štátov.

## 5. Záver

**Svet práce sa rýchlo mení**, čo si vyžaduje inovatívne stratégie a vhodnú reguláciu, ktoré budú sprevádzať zmeny v technológii, organizácii práce a formách zamestnávania a ktoré obmedzia ich vplyv na BOZP. Pandémia ochorenia COVID-19 posilnila digitalizáciu a robotizáciu hospodárstva, v dôsledku čoho sa urýchlilo šírenie nových foriem práce, intenzifikácia práce a fragmentácia pracovnej sily v mnohých povolaniach a priemyselných odvetviach. V dôsledku potenciálu pracovať kdekolvek a kedykoľvek došlo pomocou digitálnych a virtuálnych zariadení aj k vývoju na klasických pracoviskách a zároveň sa rozvíjali nové zručnosti.

**Digitálne technológie a nové formy práce** predstavujú príležitosti a výzvy pre tvorcov politík, spoločnosti a pracovníkov. Hoci digitálne technológie a nové formy organizácie práce skutočne vytvárajú príležitosť pre vysokokvalifikovaných a prispôsobivých pracovníkov, sú výzvou, ako aj potenciálnym zdrojom poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, psychosociálneho stresu a nedostatočnej pohody v prípade menej kvalifikovaných pracovníkov alebo tých, ktorí zmenám nie sú až takí naklonení. Napriek tomu by sa nemalo zanedbávať riziko poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou, psychosociálneho stresu a nedostatočnej pohody, a to ani v prípade vysokokvalifikovaných pracovníkov, keďže ich vysoký stupeň autonómie môže byť v niektorých prípadoch podnetom k tomu, že sa „rozhodnú“ tráviť dlhé hodiny telepracou bez primeraných prestávok. Ak teda má zmysel venovať osobitnú pozornosť nízkokvalifikovaným pracovníkom, riadenie BOZP v spoločnosti by sa malo týkať všetkých pracovníkov a malo by monitorovať a v prípade potreby upraviť ich pracovné podmienky a poskytovať im náležitú odbornú prípravu s cieľom chrániť bezpečnosť a zdravie všetkých pracovníkov.

**Preveniu a riadenie poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou** je potrebné neustále prispôbovať vývoju digitálnych technológií a zmenám organizácie. Mali by sa podporovať inovatívne návrhy intervencií, aby sa prispôbili rozmanitému, rozptýlenému a vyvíjajúcemu sa obyvateľstvu pracujúcemu v neustále sa meniacom prostredí. Ide najmä o integrovanú prevenciu na zníženie výskytu poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou a takisto ich dôsledkov z hľadiska pretrvávania, opätovného výskytu a následného zdravotného postihnutia. Riadenie poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou (vrátane rehabilitačných programov) by sa malo prispôbiť digitálnemu hospodárstvu a novým formám práce a zároveň by sa pri ňom mali využívať výhody digitálnych technológií na uľahčenie ich zavádzania. Spoločnosti a odborníci v oblasti BOZP budú okrem toho musieť vyvinúť a zavádzať inovatívne a prispôsobené stratégie na odbornú prípravu pracovníkov – vrátane starších pracovníkov a pracovníkov v neistých zamestnaniach – na podporu ich zdravia a pohody a na udržanie zamestnateľnosti nových generácií pracovníkov v novom digitálnom svete práce.

## 6. Zdroje

- 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](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](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-osha-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](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](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](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](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](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](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](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. Telework 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\\_telework\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945_policy_brief_-_covid_and_telework_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, Kuijjer 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, Univerzita v Angers*

*Riadenie projektu: Malgorzata Milczarek, Maurizio Curtarelli*

*Vypracovanie tejto správy zadala Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (EU-OSHA). Za obsah vrátane všetkých vyjadrených stanovísk a/alebo záverov zodpovedajú samotní autori a nemusia nevyhnutne odrážať stanoviská agentúry EU-OSHA.*