

NAUJOS DARBO FORMOS SKAITMENINIAME AMŽIUIJE. PSICHOSOCIALINĖ IR KAULŲ- RAUMENŲ SISTEMOS SUTRIKIMŲ RIZIKA

Langas 1: Kontekstas

Pagrindą šiam darbui sudaro Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūros (EU-OSHA) organizuojama saugių darbo vietų kampanija 2020–2022 m., daugiausia dėmesio skiriant kaulų- raumenų sistemos sutrikimams.

Šiame straipsnyje bus pristatytos dabartinės mokslo žinios apie tai, kaip psichosocialiniai veiksniai daro įtaką su darbu susijusių kaulų- raumenų sistemos sutrikimų atsiradimui, jų vystymuisi ir poveikiui darbui.

1. Įžanga

Ekonomikos skaitmeninimas jau gerokai pakeitė darbo pobūdį ir organizavimą visoje Europoje, įskaitant darbo laiką, darbo vietą, naudojimąsi informacinėmis ir ryšių technologijomis (IRT) (pvz., nuotolinį darbą, darbą skaitmeninėse platformose, mobilųjį darbą naudojantis IRT), taip pat užimtumo statuso formas (EU-OSHA, 2018; McKinsey Global Institute, 2020 m.). Vadinamoji ketvirtoji pramonės revoliucija yra grindžiama tolesniu užduočių skaitmeninimu ir automatizavimu bei tokių IRT priemonių, kaip daiktų internetas (objektų ir žmonių tarpusavio ryšys per ryšių tinklus), dirbtinis intelektas (DI), debesijos sistemos, bendradarbiavimu grindžiama robotika (kobotai), adityvioji gamyba, didžiųjų duomenų analizė ir kibernetinės fizinės sistemos, integravimu (Neumann et al., 2021 m.). Šios sistemos sudaro sąlygas atsirasti naujoms darbo organizavimo formoms ir naujiems darbo metodams, kaip antai „išmaniosioms gamykloms“ ir „skaitmeninėms platformoms“, kuriose žmonės, mašinos ir produktai bendrauja tarpusavyje tiek fizinėmis, tiek virtualiomis priemonėmis (EU-OSHA, 2019c).

© Andreas Rudolf Ruhmaseder



Remiantis Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūros (EU-OSHA) įžvalgų tyrimu (EU-OSHA, 2018 m.) ir tęstiniais tyrimais skaitmeninimo ir darbuotojų saugos ir sveikatos (DSS) srityje (EU-OSHA, 2021a, 2021b), darbo skaitmeninimo ir naujų darbo formų atsiradimo procesas 2025 m. gali tapti panašus į dviveidį Janusą, kurio teigiamą ir neigiamą poveikį sunku prognozuoti. Tokia revoliucija gali padidinti našumą ir paskatinti ekonomikos augimą Europoje, bet taip pat gali padidinti dirbančių žmonių socialinę ir sveikatos nelygybę. Taip pat gali gerokai padidėti aukštesnės kvalifikacijos darbo paklausa ir gerokai sumažėti vidutinės kvalifikacijos darbo paklausa. Tikimasi didelių darbo pobūdžio ir darbo vietų pasiskirstymo sektoriuose pokyčių, dėl kurių darbo jėga taps

įvairesnė ir labiau išsklaidyta, dažnai bus keičiamos darbo vietos ir dirbamas nuotolinis darbas.

2 langas. Siekiant apibendrinti įvairių disciplinų (biomechanikos, neurobiologijos, psichologijos, epidemiologijos, sociologijos, vadybos ir ergonomikos) mokslo literatūros išvadas apie su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų bei psichosocialinių veiksnių riziką darbe buvo pasirinkta tarpdisciplininė metodika. Naujų darbo formų ir skaitmeninimo poveikio tyrimų, susijusių, viena vertus, su psichosocialinės rizikos veiksnių poveikiu darbe ir, kita vertus, su raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų rizika, yra palyginti nedaug, todėl apžvelgsime jų šaltinius. Buvo nagrinėjami pagrindinėse duomenų bazėse („PubMed“, „Web of Sciences“, „Scopus“, „Psych Info“ ir „Google scholar“) esantys straipsniai anglų ir prancūzų kalbomis, taip pat pagrindinių tarptautinių agentūrų sukaupta pilkoji literatūra ekonomikos, statistikos, darbo (EBPO, TDO, EUROFOUND, Europos Komisija, Europos profesinių sąjungų institutas, Eurostatas) bei darbuotojų sveikatos ir saugos temomis (EU-OSHA, HSE, IRSST, INRS, NIOSH).

2. Skaitmeninimo ir naujų darbo formų kontekstas

2.1. Ekonomikos skaitmeninimas

Ekonomikos skaitmeninimas yra sudėtingas ir įvairiapusis reiškinys, apimantis platų darbo vietų ir darbo sąlygų spektrą, kurį lemia visų robotizavimo formų (materialių ir virtualių) paplitimas, naujos darbo formos (pvz., nuotolinis darbas ir virtualus darbas, įskaitant nuotolinį darbą), naujos užimtumo formos arba darbuotojų ir (arba) darbdavių standartinių darbo formų „platformizavimas“ (pvz., perėjimas prie darbo skaitmeninėse platformose, siekiant „tarpininkauti“ tarp individualių tiekėjų (platformų darbuotojų) ir darbo jėgos pirkėjų arba paskirstyti užduotis darbuotojams ir stebėti jų darbo našumą) ir naujų verslo modelių (pvz., platformų ekonomikos) (Degryse, 2017 m.; Bérastégui, 2021 m.). Atsižvelgiant į automatizavimo diegimo tempą, iki 2030 m. 22 proc. šiuo metu vykdomos darbinės veiklos (atitinkančios 53 mln. darbo vietų) ES galėtų būti automatizuota, darant prielaidą, kad bus įgyvendintas vidurio taško scenarijus. Daugiau nei pusė Europos darbo jėgos susidurs su svarbiais darbo pokyčiais, kuriems reikės įgyti naujų įgūdžių (McKinsey Global Institute, 2020 m.).

Robotizacija apima visus kompiuterizavimo ir automatizavimo reiškinius (išmaniąsias gamyklas, savaeigius automobilius, trimačius (3D) spausdintuvus, algoritmines gamybos procesų valdymo ir kontrolės sistemas, DI ir kt.), kurie pasitelkiami įprastoms ir neįprastoms, fizinio ir protinio darbo užduotims atlikti (Degryse, 2017 m.). Gamybos sektoriaus robotizacija ir tiekimo grandinės skaitmeninimas iš esmės pakeis produktų kūrimo ir gamybos būdą, taigi ir darbo organizavimą bei darbo aplinką. Ketvirtoji pramonės revoliucija gali suteikti galimybių atlikti patobulinimų DSS srityje, mažinant fiziškai sunkų darbą ir pašalinant darbuotojus iš pavojingos aplinkos; tačiau dėl to gali kilti daugiau iššūkių dėl padidėjusios socialinės izoliacijos ir psichosocialinio streso (EU-OSHA, 2018 m.; Robelski ir Sommer, 2020 m.; Neumann et al., 2021 m.).



Naujos darbo formos skaitmeninėje ekonomikoje yra grindžiamos visuotiniu ryšiu, duomenimis ir naujų rūšių mobiliaisiais įrenginiais (mobiliaisiais telefonais, planšetiniais kompiuteriais ir t. t.), suteikiančiais prieigą prie interneto visada ir visur, taip pat prie dinamiškų interneto svetainių (skaitmeninių platformų), sukuriant skaitmenines viešąsias aikštes ar prekyvietes (EU-OSHA, 2017 m.). Skaitmeninės platformos padeda asmeniui teikti paslaugas klientui internetu arba vietoje, naudojantis tinklu (pvz., „Facebook“), arba „tarpininkauja“ jas teikiant, suteikia galimybę naudotis užsakomosiomis fizinėmis paslaugomis (pvz., „Uber“ arba „Deliveroo“), taip pat komercinėmis paslaugomis (pvz., „Amazon“), ir suteikia prieigą prie virtualios darbo rinkos, kurioje darbuotojai gali teikti paslaugas (pvz., pradedant smulkių internetinių užduočių, kaip antai nuotraukų žymėjimo ar turinio peržiūros, vykdymu ir baigiant profesionaliomis, pvz., kodavimo, programavimo, projektavimo ir dizaino, paslaugomis). Platformos leidžia derinti tokių paslaugų pasiūlą ir paklausą. Didieji duomenų rinkiniai sudaro sąlygas interneto platformoms sujungti milžiniškus tiesiogiai naudojamų komercinių, asmens ir geografinių duomenų kiekius.

Dėl sparčiųjų tinklų daugėja naujų verslo modelių, grindžiamų užsakomosiomis paslaugomis internetu (pvz., „Upwork“, „Amazon Mechanical Turk“ ir „Freelancer“). Remiantis Huws (2020 m.), 2016–2017 m. maždaug 2,9 proc. tyrime dalyvavusių darbuotojų iš septynių Europos šalių¹ mažiausiai 50 proc. pajamų uždirbo dirbdami platformose. Jungtinėje Karalystėje, kurioje turima duomenų apie šią tendenciją, šis sektorius sparčiai plečiasi ir per pastaruosius trejus metus (2016–2019 m.) išaugo dvigubai. Vienas iš dešimties dirbančių suaugusiųjų darbą atlieka platformose mažiausiai kartą per savaitę (Huws, 2020 m.).

Darbas platformose yra glaudžiai susijęs su ryškėjančia platesne mažų garantijų ir neformalaus darbo, kurio nereglamentuoja esami darbuotojų apsaugos įstatymai, tendencija (Huws ir kt., 2020 m.). Atsiranda **naujų darbo formų**, kai įdarbinami naujo tipo darbuotojai, kaip antai **visuomenės patalka**, kai daugybė darbuotojų („patalka“) praktiškai iš bet kur ir visą parą kasdien gali įsitraukti į darbą (Degryse, 2017 m.; Bérastégui, 2021 m.). Ši tendencija turi įtakos ir tradicinio „standartinio“ darbo formoms, kuriose vis labiau įsigali platformizacija, dėl kurios darbo užduotys, paskirstomos per skaitmenines platformas, vis labiau skaidomos, o jų atlikimo priežiūra atliekama vis griežčiau. Tokia raidos tendencija gali tapti dvilypiu procesu su didesniu ar mažesniu laimėtojų ir pralaimėtojų skaičiumi, ir apimti, viena vertus, **mikrodarbą** – menkai apmokamą darbą konkrečioms smulkioms užduotims atlikti, kuriam nereikia aukštos kvalifikacijos, – ir, kita vertus, **internetinį laisvai samdomą darbą**, kuriam atlikti reikia kvalifikuotų savarankiškai dirbančių specialistų (vertėjų, buhalterijų ir t. t.), ieškančių naujų klientų ir pateikiančių savo sąlygas bei įkainius (Degryse, 2017 m.). Archetipiniai pavyzdžiai yra „Amazon Mechanical Turk“ platforma, skirta pirmiau minėtam darbui, ir „Upwork“ platforma, skirta vėliau minėtam darbui atlikti (Degryse, 2017 m.). Kitaip nei darbuotojai, nukreipti į mikro darbo platformą, kuri suteikia labai mažai veikimo laisvės arba profesinio tobulėjimo galimybių, laisvai samdomi interneto darbuotojai gali pritaikyti savo darbo veiklą prie savo poreikių ir su darbu nesusijusių pareigų (Kotera ir Correa Vione, 2020 m.).

Darbo skaitmeninimas paspartina ilgalaikes nuolat kintančio darbo organizavimo tendencijas, kurios išryškėjo prieš 20 ar 30 metų ir kurioms būdingas didesnis **laiko organizavimo lankstumas** (nevienodas dirbamų valandų skaičius ir lankstus darbo laiko planavimas) ir **erdvės pasirinkimas** (leidžiantis atlikti darbo užduotis beveik iš bet kurios vietos, ypač iš namų). Labai lanksčioms organizacijoms reikėtų taikyti dalyvaujimąją valdymo praktiką, siekiant kompensuoti tiesioginio bendravimo trūkumą (Kotera ir Correa Vione, 2020 m.). Tačiau šią problemą dažnai galima spręsti taikant įvairias „skaitmeninio teilorizmo“ formas, kurioms būdingas labai griežtas darbo reglamentavimas ir darbuotojų darbo veiklos rezultatų stebėseną. Tokia algoritminio valdymo praktika ir skaitmeninė priežiūra mažina darbuotojų veikimo laisvę ir yra susijusi su naujais DSS rizikos veiksniais. Tokia **valdymo praktika**, taip pat kaip skaitmeninimas, priklausomai nuo įgyvendinimo konteksto, darbuotojų sveikatai gali atsiliepti arba teigiamai – suteikti darbuotojams daugiau savarankiškumo ir profesinio tobulėjimo galimybių, arba neigiamai – padidinti psichosocialinio streso veiksmų poveikį. Remiantis 2019 m. Europos bendrovių tyrimu (EUROFOUND, 2020b), maždaug pusė 27 ES valstybių narių ir Jungtinės Karalystės įmonių naudojo duomenų analizę procesų tobulinimui (24 proc.), darbuotojų stebėjimui (5 proc.) arba abiem (22 proc.).

Skaitmeninės ekonomikos plėtra sustiprins struktūrinius darbo rinkos segmentacijos pokyčius **pagal amžių ir lytį** (McKinsey Global Institute, 2020 m.). Daugelyje šalių IRT besinaudojančių vyresnio

¹ Austrijos, Vokietijos, Italijos, Nyderlandų, Švedijos, Šveicarijos ir Jungtinės Karalystės.

amžiaus darbuotojų skaičius sparčiai auga (Borle ir kt., 2021 m.), o skaitmeninė ekonomika skatina ilginti darbingą amžių dėl neuždirbtos teisės į pensiją, dalinio išėjimo į pensiją schemų taikymo ir darbo keliose darbovietėse išėjus į pensiją (Degryse, 2016 m.). Tai gali padėti sudaryti atsvarą Europos darbo jėgos senėjimui, nes **vyresnio amžiaus darbuotojai**, kuriems gresia didžiausias pavojus, ilgesnį laiką gali patirti su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų poveikį (Roquelaure, 2018).

3. Skaitmeninimo ir naujų darbo formų įtaka su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų išsivystymui

3.1. Ryšys tarp biomechaninių, organizacinių ir psichosocialinių veiksnių darbe ir su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų

Remiantis periodiniais Europos darbo sąlygų tyrimais (EDST, 2005, 2010 ir 2015 m.) ir ESENER tyrimais (EU-OSHA, 2019e), su darbu susiję raumenų ir kaulų sistemos sutrikimai, taip pat su darbu susijusios psichosocialinės problemos yra pagrindinė Europos profesinės sveikatos problema. Kaulų ir raumenų sistemos sutrikimai yra pagrindinis skausmo ir diskomforto šaltinis daugumoje sektorių ir profesijų, dėl kurių atsiranda negalia, imamos ilgalaikės laikinojo nedarbingumo atostogos ir prarandamas darbas sunkiausiais lėtiniais atvejais (jie sudaro maždaug 5–10 proc. visų atvejų) (Roquelaure, 2018 m.).

Sutariama, kad su darbu susijusius raumenų ir kaulų sistemos sutrikimus įtakoja daugelis veiksnių (EU-OSHA, 2020f) (**daugiaveiksnis pobūdis**), apimantys ne tik asmeninius ir medicininius veiksnius, bet ir su darbu susijusius biomechaninius, organizacinius ir psichosocialinius veiksnius. Šie veiksniai yra tarpusavyje susiję ir gali pasireikšti kaip a) etiologiniai veiksniai, turintys įtakos skausmo epizodo ar reikšmingo funkcinio sutrikimo pradžia, ir (arba) b) chroniškumo ar ilgalaikės negalios prognostiniai veiksniai (Roquelaure, 2018 m.).

Pagrindiniai su darbu susiję biomechaniniai rizikos veiksniai, skatinantys su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų išsivystymą, yra fizinis darbo krūvis, pasikartojantys judesiai, jėgos intensyvumas, nepatogi kūno padėtis, rankų ir viso kūno vibracija ir lokalizuotas spaudimas (da Costa ir Vieira, 2010 m.; Kozak ir kt., 2015 m.; van der Molen et al., 2017 m.; Roquelaure, 2018 m.; EU-OSHA, 2019f, 2020e, 2020f). Kalbant schematiškai, didelė su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų išsivystymo rizika atsiranda atliekant dviejų rūšių darbą:

- a. **intensyvias dinamines motorines užduotis**, kurioms atlikti reikia daryti pasikartojančius ir (arba) per jėgą atliekamus judesius, („pernelyg intensyviai naudoti periartrikulinis minkštuosius audinius“), dėl kurių atsiranda raumenų skausmas, tendinopatija ir nervų užspaudimas, kaip dažnai pasitaiko Europos žemės ūkio, pramonės ir paslaugų sektoriuose (EU-OSHA, 2020f);
- b. **ilgai trunkantį mažo intensyvumo statinį darbą** (nepakankamą periartikulinių minkštųjų audinių naudojimą), dėl kurio dažniau ir (arba) nuolat pasireiškia nespecifinis ašinis skausmas, kuriuo paprastai skundžiasi biuro darbuotojai, atliekantys didelės akių įtampos ir mąstymo reikalaujančias užduotis (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f). Kalbant apie b) punktą, ilga įtempta statiška laikysena sėdimo darbo metu, dėl kurios nuolat aktyvuojami I tipo raumenų vienetai, gali sukelti motorinių vienetų disfunkciją, nociceptinį skausmo tako suaktyvinimą ir centralizavimą, o tai savo ruožtu sukelia kaklo ir pečių, nugaros ir juosmens skausmą (Johansson ir kt., 2003 m.; Visser ir van Dieën, 2006 m.; Heneghan ir Rushton, 2016 m.).

Psichosocialiniai veiksniai darbe gali turėti įtakos su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų išsivystymui ir (arba) įsisenėjimui dėl padidėjusio biomechaninio poveikio arba įtampos mechanizmų suaktyvinimo (Roquelaure, 2018 m.; EU-OSHA, 2020f).

Dėl nuolatinio psichosocialinio streso poveikio keliais būdais sutrikdomos streso sistemos, sąveikaujančios su raumenų ir kaulų sistema: a) sužadinama centrinė nervų sistema; b) suaktyvėjus katecholaminerginiam takui (vegetacinei nervų sistemai) padidėja raumenų įtampa, sumažėja raumenų veiklos mikropauzės ir pakinta gebėjimas atsistatyti; c) sužadinama pagumburio, hipofizės ir antinksčių žievės sritis, dalyvaujanti skausmo neurobiologijoje; ir d) suaktyvinama uždegiminių citokinų sekrecija



(imuninė sistema), skatinanti skausmo centralizavimą ir minkštųjų audinių mikrouždegimą (Eijckelhof ir kt., 2013 m.; Taib ir kt., 2016 m.). Su darbu susijęs stresas gali netiesiogiai paveikti raumenų aktyvumą dėl elgesio pokyčių (pvz., padidėjusio darbo tempo, intensyvaus darbo kompiuterio klaviatūra ir pele, mažesnio poilsio pertraukėlių skaičiaus), turinčių įtakos judesių koordinavimui bei efektyvumui ir darbo būdai (Roquelaure, 2018 m.). Psichosocialinių veiksnių ir su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų sąsajos yra dvejopos: psichosocialiniai veiksniai gali prisidėti prie su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų išsivystymo, bet su darbu susiję raumenų ir kaulų sistemos sutrikimai gali turėti neigiamą poveikį, pavyzdžiui, psichologinei sveikatai (EU-OSHA, 2021g).

Kai kurių psichosocialinių veiksnių darbe – atskirai arba kartu – sąveika su biomechaniniais veiksniais gali turėti poveikį su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų išsivystymui ir (arba) įsisenėjimui (Vargas-Prada ir Coggon, 2015; EU-OSHA, 2020f). Aukščiausias epidemiologinių įrodymų lygis susijęs su veiksniais, susijusiais su darbo reikalavimų ir darbo kontrolės (JDC) modeliu. Pagal šį modelį daroma prielaida, kad dėl didelės ir nuolatinės įtamos darbe (t. y. aukštų darbo reikalavimų ir žemos darbo kontrolės) didėja su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų rizika, visų pirma susijusi su menka vadovų ir (arba) kolegų socialine parama (Hauke ir kt., 2011; Lang ir kt., 2012; EU-OSHA, 2013; Kraatz ir kt., 2013; Vargas-Prada ir Coggon, 2015; Prakash ir kt., 2017; van der Molen ir kt., 2017; Mansfield ir kt., 2018; Amiri ir Behnezhad, 2020). Kai kurie psichosocialiniai veiksniai gali švelninti padėtį: pavyzdžiui, didelė bendradarbių ar vadovų parama gali sudaryti atsvarą neigiamam aukštų darbo reikalavimų poveikiui (EU-OSHA, 2021g). Mažesnis įrodymų lygis patvirtina sąsajas tarp su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų ir kitų psichosocialinių veiksnių darbe, kaip antai pastangų ir atlygio disbalanso (Rugulies ir Krause, 2008; Koch ir kt., 2014; Siegrist ir kt., 2019), neaiškių pareigų, teisingumo trūkumo, etinių problemų, prieštaravimo tarp darbo vertybių ir pasitenkinimo darbu (Eatough ir kt., 2012; Davezies, 2013; Pekkarinen ir kt., 2013; Vargas-Prada ir Coggon, 2015; Juvani ir kt., 2016; Buruck ir kt., 2019). Mūsų turimomis žiniomis, jokie tyrimai nerodo, kad tarp psichosocialinių rizikos veiksnių ir su darbu susijusių raumenų ir kaulų sutrikimų būtų tiesioginis priežastinis ryšys, nors fiziniai rizikos veiksniai visada prisideda prie jų išsivystymo. Iš tiesų, tyrimais, kuriuose buvo apskaičiuotas poveikio mastas (pvz., Roquelaure ir kt., 2020), nustatyta, kad fiziniai veiksniai paprastai turi didesnės įtakos su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų išsivystymui (nors psichosocialiniai veiksniai taip pat aktualūs) (EU-OSHA, 2021g).

Darbo organizavimo ypatumai, valdymo praktika ir žmogiškųjų išteklių strategijos turi domino poveikį darbo sąlygoms ir, atitinkamai, su darbu susijusių biomechaninių ir psichosocialinių veiksnių poveikiui (Westgaard ir Winkel, 2011; Roquelaure, 2018). Šis pakopinis poveikis paaiškina, kodėl numatomi darbo organizavimo ir valdymo praktikos pokyčiai, susiję su ekonomikos skaitmeninimu, gali turėti didelės įtakos su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų rizikai.

Pagal konceptualius modelius, kuriais darbo organizavimas ir psichosocialiniai veiksniai darbe siejami su raumenų ir kaulų sistemos sutrikimais, susijusiais su darbu (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2019f), pirmasis veiksnys yra a) ekonominė, socialinė ir politinė aplinka (**makro lygmuo**), toliau seka b) gamybos, darbo organizavimo ir valdymo praktikos organizavimas įmonėje arba gamybos vietoje (**meso lygmuo**), o šis, savo ruožtu, prisideda prie biomechaninių ir psichosocialinių rizikos veiksnių poveikio pasireiškimo individualios (arba komandos) darbo situacijos lygmeniu (**mikro lygmuo**). Ši lemiamų veiksnių grandinė apkrauna kaulų ir raumenų sistemą ir sukelia psichologinę įtampą, dėl to atsiranda psichofiziologinių pokyčių, kurie skatina su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų vystymąsi ir (arba) įsisenėjimą. Pavyzdžiui, valdymo praktika turi įtakos su darbu susijusiems

biomechaniniams ir psichosocialiniams veiksniams, nustatydamą gamybinei veiklai skirtus žmogiškuosius išteklius ir darbo santykių kokybę (Roquelaure, 2018).

Be su darbu susijusių veiksnių, dėl kai kurių **asmeninių** (pvz., amžiaus, lyties, genetinių polinkių) ir **mediciniinių** (pvz., nutukimo, diabeto, uždegiminio reumato) savybių gali padidėti su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų išsivystymo rizika (EU-OSHA, 2019f). Kai kurie individualūs psichosocialiniai veiksniai (pvz., nerimas, motyvacija), pažinimo proceso sutrikimai (pvz., disfunkcinis skausmo suvokimas, judėjimo baimė) ir elgesys, kuriuo vengiama skausmingos veiklos, skatina skausmo ir negalios lėtinę eigą (Hayden ir kt., 2019; Martinez-Calderon ir kt., 2019).

3.2. Naujų darbo ir užimtumo formų įtaka su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų rizikos veiksnių poveikiui

Didėjanti ekonomikos skaitmeninimo tendencija sustiprins struktūrinius ekonomikos pokyčius ir, išplėsdama paslaugų sektorių, pakeis darbo vietoje kylančių rizikos veiksnių pobūdį (EU-OSHA, 2020a). Maždaug 17 proc. Europos darbuotojų prieš COVID-19 pandemiją nuolat (arba dažniau) dirbo nuotolinį darbą arba mobilųjį darbą naudojantis IRT (EUROFOUND ir ILO, 2017). Remiantis 2019 m. Europos įmonių apklausos apie naują ir kylančią riziką (ESENER) duomenimis, 2019 m. maždaug 15 proc. Europos įmonių įdiegė nuotolinį darbą namuose (EU-OSHA, 2019e). Skaitmeninių technologijų naudojimas buvo labiau paplitęs tarp specialistų ir vadovų, tačiau taip pat dažnai sutinkamas tarp kanceliarijos ir pardavimų darbuotojų. Nepaisant skirtumų įvairiuose sektoriuose ir socialinėse bei ekonominėse grupėse, IRT tampa neatsiejama beveik visų sektorių dalimi (EU-OSHA, 2019c). Iššūkiams ir galimybėms, susijusiems su darbuotojų sauga ir sveikata, turi įtakos ne tik pačios technologijos, bet ir dėl IRT pasikeitęs darbo pobūdis (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2018; Felknor ir kt., 2020; Hauke ir kt., 2020; Robelski ir Sommer, 2020). Remiantis pakopiniu su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų išsivystymo rizikos modeliu, ekonomikos skaitmeninimas ir naujos darbo formos gali turėti įtakos ūminių ir (arba) lėtinių su darbu susijusių kaulų ir raumenų ligų išsivystymo rizikai keisdami biomechaninių, organizacinių ir psichosocialinių rizikos veiksnių poveikį ir išteklius šiems veiksniams įveikti. Be šių dviejų pagrindinių būdų, skaitmeninimas taip pat gali padidinti su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų riziką, darydamas tam tikrą įtaką asmeninės ir medicininės rizikos veiksniams (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f).

3.2.1. Stresą sukeliančių biomechaninių veiksnių poveikis

Automatizavimas ir skaitmeninimas gali turėti įvairios įtakos biomechaniniam poveikiui, priklausomai nuo technologijos, darbo, sektoriaus, užimtumo formos ir IRT įgyvendinimo strategijos. Apskritai tikimasi, kad dėl ekonomikos skaitmeninimo **sunkaus fizinio darbo** ir ergonominių pavojų poveikis sumažės (EU-OSHA, 2021h).

Robotai ir kobotai, kurie leidžia kompensuoti svorį, paslėpti inerciją ir sustiprinti jėgą, sumažins **didelės jėgos, pasikartojančių judesių ir papildomo darbo ar nepatogios laikysenos** poveikį. Biomechaninį poveikį bus galima mažinti įvairiose profesinėse situacijose, kuriose yra didelė su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų rizika, t. y. kur medžiagos tvarkomos rankomis ir per jėgą atliekami pasikartojantys pečių judesiai gamybos, logistikos, statybos ir žemės ūkio sektoriuose. Be to, robotai gali perimti užduotis, susijusias su didžiausia sunkių ar mirtinų nelaimingų atsitikimų darbe rizika, net ir mažose įmonėse.

Pasyvieji arba aktyvieji pagalbiniai kūno prietaisai (profesiniai egzoskeletai) galėtų sumažinti mechaninę apkrovą, tenkančią apatinei nugaros daliai (pvz., juosmens atramos robotas) ir pečiams (pvz., viršutinė aktyviojo egzoskeleto dalis), kai automatizavimas neprieinamas arba neįmanomas (EU-OSHA, 2019d, 2020a). Tokie aktyvūs ir (arba) pasyvūs pagalbiniai prietaisai gali sumažinti **fizinio darbo krūvį** (tenkantį nugarai ar pečiams), tačiau turėti žalingą fiziologinį (susijusį su padidėjusiu krūviu, tenkančiu širdies ir kraujagyslių sistemai, vietiniu diskomfortu) ir psichosocialinį poveikį (socialinio priimtimumo stoka, stigmatizacija) (Theurel ir kt., 2018).

Tikimasi, kad užduoties **skaitmeninimas ir platus skaitmeninių prietaisų naudojimas** sumažins **sunkaus fizinio darbo ir per jėgą atliekamų judesių** poveikį gamybos pramonės ir paslaugų sektoriuose (EU-OSHA, 2018, 2019b, 2021b; Diebig, 2020; Neumann ir kt., 2021). Tačiau žalingų biomechaninių veiksnių poveikio mažinimas įvairiose darbo situacijose tikriausiai bus taikomas nevienodai, o kai kurių kategorijų darbuotojai gali patirti net didesnę biomechaninį poveikį (Degryse, 2016). Pavyzdžiui, kelios apklausos parodė, kad asmenims, dirbantiems dideliuose mažmeninės

el. prekybos skirstymo centruose, kuriuose užsakytos prekės surenkamos iš sandėlių, supakuojamos ir pristatomos **spaudžiant laikui ir būnant nuolat stebimiems** (valdymas balsu), kyla ypač didelė su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų rizika (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2020f; Huws ir kt., 2020; Bérastégui, 2021). Tas pats pasakytina apie siuntų pristatymą, kai dėl pernelyg greito siuntų pristatymo tempo, kurį valdo algoritminės (DI grindžiamos) stebėsenos sistemos, darbuotojai negali skirti pakankamai dėmesio tinkamam siuntų kilnojimui, kad išvengtų raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų. DI grindžiamos gamybos linijos, fizinio darbo krūvio mažinimas gali būti susiję su dažniau atliekamais **pasikartojančiais judesiais ir galimybių daryti pertraukas trūkumu** (labai pasikartojančiu nesudėtingu darbu), kurie dėl su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų išsivystymo rizikos mažina darbo teikiamą naudą.

Darbas skaitmeninėse platformose gali turėti mišrų poveikį su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų rizikos atžvilgiu:

- mažinti nuotolinio darbo, kurį atlieka aukštos kvalifikacijos laisvai samdomi darbuotojai, dirbantys „laisvai samdomais specialistais skaitmeninėse platformose“ ir, kiek mažesniu mastu, visuomenės patalkos darbuotojai („visuomenės patalkos platformose“), atliekančių labai pasikartojančias smulkias skaitmenines (pvz., duomenų rinkinių trynimo arba žymėjimo) užduotis, biomechaninį poveikį;
- didinti fizinio darbo krūvį ir nelaimingų atsitikimų riziką savarankiškai dirbantiems asmenims, atliekantiems fiziškai sunkų darbą „užsakomųjų fizinių paslaugų platformose“, pavyzdžiui, maisto pristatymo (pvz., „Deliveroo“), valymo (pvz., „Helpline“) ar mechaninių paslaugų (pvz., „YourMechanic“) srityse, kuriems trūksta laiko ir nuolat stebima jų veikla. (Bérastégui, 2021).

Tikimasi, kad dėl **naujų sėdimo darbo formų**, kaip antai „kontrolės ir stebėsenos ekrane“ veiklos gamybos sektoriuose arba interneto platformose, nuotolinio darbo ir darbo namuose paslaugų sektoriuose daugiau laiko bus dirbama **sėdimoje padėtyje**, atsižvelgiant į tai, kad 25 proc. vyrų ir 31 proc. moterų 2015 m. Europoje visą arba didžiąją laiko dalį laiko dirbo sėdimoje padėtyje (EUROFOUND, 2016). Daugelis namuose įrengtų darbo vietų netinka ilgalaikiam naudojimui arba neatitinka ergonominio displėjaus ekrano įrenginių taisyklių, dėl to pasireiškia lėtinis skausmas ir raumenų ir kaulų sistemos sutrikimai. Atliekant daugiausia regimąsias užduotis be pertraukų susiformuoja **ilgalaikė suvaržyta statinė** liemens, kaklo ir viršutinių galūnių **laikysena**, todėl padidėja lėtinio raumenų skausmo rizika (Visser ir van Dieën, 2006; EU-OSHA, 2020b). Be to, dėl sėdimojo darbo tendencijos gali sumažėti kasdienis fizinis krūvis ir išsekvojamos energijos kiekis, kuris kartu su nesubalansuota mityba arba be jos gali prisidėti prie padidėjusios **antsvorio, nutukimo ir diabeto** rizikos, dėl kurios taip pat padidėtų su darbu susijusių raumenų ir kaulų sutrikimų rizika (EU-OSHA, 2020b).

3.2.2. Psichosocialinių ir organizacinių veiksnių poveikis

Dėl naujų darbo formų atsiradimo ir skaitmeninimo suaktyvės šiuo metu vykstantys pokyčiai, susiję su darbo vietoje kylančiais pavojais, daugiau darbuotojų Europoje patirs psichosocialinių veiksnių poveikį, pernelyg didelį protinio darbo ir kitokį psichinį krūvį (Berg-Beckhoff ir kt., 2017; Diebig, 2020; EU-OSHA, 2020f; Kotera ir Correa Vione, 2020; Bérastégui, 2021). Numatomą fizinio darbo krūvio sumažėjimą kai kuriose darbo situacijose gali nusverti didesnis užduočių rutiniškumas, protinio darbo krūvis ir psichosocialiniai reikalavimai, atsirandantys dėl nuolatinės darbuotojų veiklos stebėsenos (elektroninės stebėsenos ir priežiūros) ir algoritminio žmogiškųjų išteklių valdymo. Tai įvairiu mastu atsilieps **pagrindiniams organizaciniams ir psichosocialiniams su darbu susijusių raumenų ir kaulų sutrikimų rizikos veiksniams** (Berg-Beckhoff ir kt., 2017; Diebig, 2020; Borle ir kt., 2021).

Darbo intensyvumas. Tikimasi, kad skaitmeninė ekonomika dar labiau padidins pastaraisiais dešimtmečiais Europoje pastebėtą darbo intensyvėjimą daugelyje sektorių ir profesijų (EU-OSHA, 2018). Tikimasi, kad algoritmais grindžiamos dirbtinio intelekto, IRT, pažangiosios gamybos, pažangaus automatizavimo ir valdymo praktikos plėtra padidins darbo našumą. Tačiau užduočių priskyrimo darbuotojams optimizavimas ir protinio bei fizinio darbo krūvio didinimas gali prisidėti prie darbo intensyvėjimo ir pernelyg didelio fizinio bei protinio darbo krūvio (EU-OSHA, 2019b).

Pernelyg didelį protinio darbo krūvį, skaitmeninį nuovargį, protinį išsekimą ir įvairias „**technostreso**“ formas (t. y. neigiamas protines, emocines ir elgsenos psichosocialines reakcijas į IRT naudojimą) patiriančių darbuotojų skaičius turėtų išaugti (Berg-Beckhoff ir kt., 2017). 2015 m. maždaug 9 proc. Europos darbuotojų naudojosi IRT ne darbdavio patalpose, 2 proc. dirbo nuotoliniu būdu daugiausia iš namų ir 7 proc. dirbo tik mobilųjį darbą, naudodamiesi IRT. IRT besinaudojančių mobilųjų darbuotojų ir nuotolinių darbuotojų darbo intensyvumas buvo didesnis, todėl jų streso lygis buvo aukštesnis (atitinkamai 41 proc. ir 25 proc.) (EUROFOUND, 2016). Atrodo, kad skaitmeninio darbo intensyvėjimas, o ne IRT naudojimas pats savaime sukelia neigiamą IRT naudojimo poveikį psichikai (Borle ir kt., 2021).

Dėl skaitmeninimo atsiranda didelio psichinio krūvio reikalaujančių kūrybinių darbų aukštųjų technologijų srityje („aukščiausio lygio skaitmeninių darbo vietų“), o aukštos kvalifikacijos darbuotojams suteikiamas didelis savarankiškumas. Dėl padidėjusio darbo intensyvumo tokiems darbuotojams gali tekti ilgą laiką vykdyti mažo intensyvumo statinį darbą, dėl kurio dažniau pasireiškia ir (arba) nuolat lydi nespecifinis ašinis skausmas. Kita vertus, darbuotojų, atliekančių pasikartojančius ir (arba) per jėgą atliekamus judesius, dėl kurių jiems kyla didelė su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų rizika, skaičius išaugs daugėjant didelio fizinio ir psichinio krūvio reikalaujančių ir veiklos laisvės nesuteikiančių rutininių darbų atliekančių „skaitmeninės virtuvės vergų“ (pvz., siuntinių pristatymo ir el. mažmeninės prekybos sandėlių darbuotojų, skaitmeninėse platformose dirbančių „Mechanical Turks“ darbuotojų), skaičiai (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2018; McKinsey Global Institute, 2020).

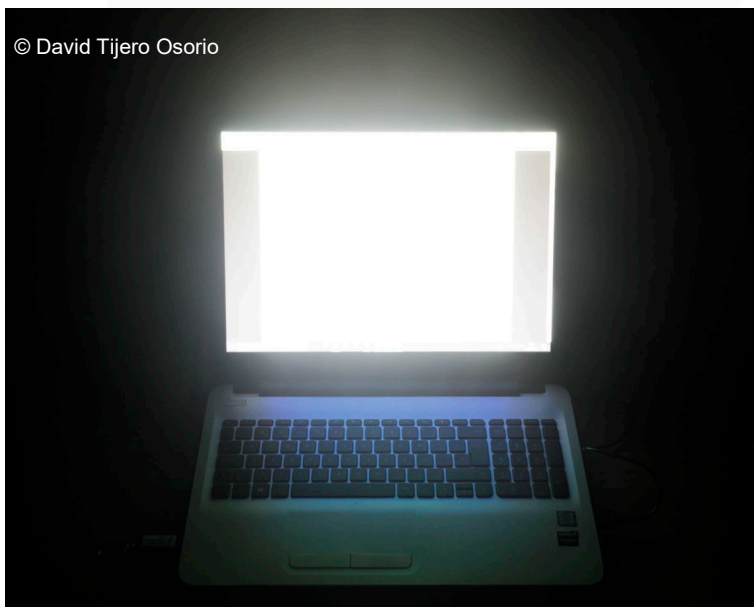
Kaip jau pastebėta skaitmeninių platformų darbuotojų atveju, dėl algoritminio valdymo daugybė darbuotojų patiria tiek per didelį kiekybinį darbo krūvį dėl besikeičiančių darbo normų, tiek nepakankamą kokybinį darbo krūvį dėl to, kad užduotys skirstomos į daugybę paprastų, darbo požiūriu **menkaverčių** smulkių užduočių, kurias atlieka visuomenės patalkos darbuotojai paslaugų ir pramonės sektoriuose (Bérastégui, 2021). Todėl pernelyg **aukštas psichologinis krūvis** (pvz., pernelyg didelis protinio darbo

krūvis, emocinis spaudimas) – pagrindinis JDC modelio aspektas – turės įtakos vis didesniai skaičiai Europos darbuotojų, net dirbančių fizinį ir žemos kvalifikacijos darbą. Pakankama sprendimų priėmimo laisvė ir mokymai tikriausiai sudarys atsvarą neigiamam aukštos kvalifikacijos darbuotojų psichosocialinio darbo krūvio poveikiui. Ir atvirkščiai, dėl pernelyg aukšto **psichologinio krūvio** ir mažos darbo kontrolės mažiau kvalifikuoti darbuotojai patirs **įtampą darbe**, todėl išaugs streso darbe lygis, o vėliau, dėl sąveikos su biomechaniniais streso veiksniais, padidės su darbu susijusių raumenų ir kaulų sutrikimų rizika (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f). Mikrodarbo platformose arba stebėsenos ekrane veikloje ir apskritai žemos kvalifikacijos darbo vietose gali padidėti įtampa dėl nepakankamo kokybinio darbo krūvio, susijusio su **darbo monotonija**, nuoboduliu ir nepasitenkinimu darbu, dėl kurio gali kilti psichologinių sunkumų ir dėl to padaugėti ūminių ir (arba) lėtinių su darbu susijusių raumenų ir kaulų sutrikimų (Vargas-Prada ir Coggon, 2015; Diebig, 2020).



Savarankiškumas ir darbo kontrolė. Tradicinės užimtumo formos, taikant nelankstaus darbo organizavimo principą pagal Teilorą, pavyzdžiui, darbas prie konvejerio ir taupi gamyba, suteikia darbuotojams mažai veikimo ir sprendimų priėmimo laisvės, kad jie galėtų susidoroti su būdingu jų darbo sąlygų nepastovumu (Roquelaure, 2018). Kaip rodo 2015 m. EDST, IRT besinaudojantys mobilieji darbuotojai ir nuotoliniai darbuotojai turėjo daugiau savarankiškumo darbe ir savarankiškumo organizuojant savo darbo laiką (EUROFOUND, 2016). Tačiau gamybos ir paslaugų pramonės skaitmeninimas gali padidinti arba sumažinti darbuotojų savarankiškumą ir veikimo laisvę, priklausomai ne tik nuo automatizavimo (žmogaus ir roboto sąveikos), dirbtinio intelekto ir IRT, bet ir nuo valdymo praktikos ergonomiškumo bei įgyvendinimo strategijų.

Savarankiškumas, kurį suteikia skaitmeniniai prietaisai, pvz., nešiojamieji kompiuteriai, planšetiniai kompiuteriai ir išmanieji telefonai, išmanieji laikrodžiai ir duomenų akiniai, leidžia žmonėms dirbti beveik bet kur ir (arba) bet kuriuo metu, gali būti paradoksalus, nes didesnis nepriklausomumas gali sukelti pojūtį, kad esi priverstas dirbti visur ar visą laiką (Borle ir kt., 2021). Nors savarankiškai dirbantys asmenys gali būti pasirinkę darbą platformose, kad įgytų savarankiškumo, asmenų, dirbančių platformos nustatomą darbą vietoje, savarankiškumas priimti sprendimus dėl savo užduočių, darbo laiko, darbo vietos ir darbo organizavimo būdo iš tikrųjų yra ribotas, net jeigu jie dirba savarankiškai (De Groen ir kt., 2018). Darbuotojų savarankiškumo pojūtis taip pat gali būti paradoksalus dėl sistemų poreikio nuolat kontroliuoti, dviprasmiško vaidmens ir nepakankamo dalyvavimo priimant sprendimus, tiesiogiai susijusių su jų veikla ar jų įgūdžių panaudojimu (Bérastégui, 2021; EU-OSHA, 2021b).



Savarankiškumo trūkumas taip pat gali pasireikšti skaitmeninimo aplinkybėmis: darbuotojai vis mažiau kontroliuoja savo darbą daugelyje gamybos ir paslaugų sektorių, kuriuose dirbtinio intelekto sistemos ir robotai paskirsto užduotis ir diktuoja darbo tempą, o algoritminės valdymo sistemos stebi našumą ir iškart siunčia įspėjimus, kai veiklos rezultatai neatitinka numatytų tikslų. Bendradarbiavimo robotų su automatine arba pusiau automatine sprendimų priėmimo funkcija, darančių įtaką darbuotojams prie konvejerių, populiarėjimas gamybos pramonėje galimai slapta atgaivina senuosius Teiloro valdymo principus („skaitmeninį teilorizmą“), mažinančius veikimo, pvz., mikrovaldymo, laisvę, paslėptus už naujų technologijų veidrodžio. Pavyzdžiui, Teiloro konvejerio modelis nėra visiškai išnykęs iš sumanių gamybos būdų, kaip antai gamybos produkcijos partijomis. Dėl DI patobulinto automatizavimo ir virtualios realybės aplinkos darbuotojai prie konvejerio gali vietoje atlikti naujas užduotis, kurios yra išmokstamos iš karto ir atliekamos tik tiek laiko, kiek reikia konkreitiems gamybos užsakymams atlikti. Tokios darbo situacijos, kuriose yra labai mažai sprendimų priėmimo laisvės ir keliami aukšti psichosocialiniai reikalavimai, spaudžiant laikui gali būti sudėtingesnės nei panašios darbo prie tradicinio konvejerio užduotys. Tikėtina, kad tokioje sumanios gamybos srityje bus didelis darbo krūvis ir padidės su darbu susijusių raumenų ir kaulų sutrikimų rizika, nepriklausomai nuo biomechaninio streso lygio (EU-OSHA, 2020f). Be to, dėl vis platesnio algoritminio valdymo ir skaitmeninės priežiūros technologijos naudojimo kai kurios „skaitmeninio teilorizmo“ formos yra įtraukiamos į paslaugų pramonės sektorius ir darbo vietas, taip pat į daugelį biuro tipo darboviečių, kurios į Teiloro valdymo sistemą anksčiau nebuvo įtrauktos.

Prasti socialiniai santykiai darbe. Dėl automatizavimo ir algoritminio valdymo įvairiose profesijose ir darbovietėse atsiranda daugiau žmonių, dirbančių nuotoliniu būdu, dažnai individualiai ir be kontaktų su kolegomis ar net su jais konkuruojančių. Nuotolinis darbas visą darbo dieną gali lemti **fizinę ir socialinę izoliaciją** (Oakman ir kt., 2020) ir, nepaisant hipersusietumo, sumažinti socialinę sąveiką darbe, ypač neoficialią sąveiką su kolegomis ar vadovais (EU-OSHA, 2021c). Atsakomųjų valdymo priemonių trūkumas ir darbas izoliacijoje, teikiantis ribotas galimybes neformaliai dalytis informacija, visų pirma privalomas nuotolinis darbas namuose, gali būti žalingas neformalaus mokymosi, instrumentinės paramos, įsipareigojimo organizacijai, socialinės ir psichinės sveikatos bei organizacinio pasitikėjimo tarp kolegų bei vadovų požiūriu. Psichosocialinėse situacijose, kuriose darbuotojai susiduria su **silpna socialine parama**, taip pat su aukštais psichologiniais reikalavimais ir žema darbo kontrole (įtampa darbe), padaugės „įtampas darbe dėl izoliacijos“ atvejų, kuriais atsiranda didžiausia profesinio streso ir su darbu susijusių raumenų ir kaulų sutrikimų rizika (Hauke ir kt., 2011). Tačiau, kalbant apie darbą platformose, mums vis dar trūksta duomenų apie šio reiškinio mastą ir tai, kiek darbuotojams, kurie naudojami skaitmeninėmis technologijomis darbu atlikti, trūksta įvairios pagalbos (pvz., karjeros

mentorystės, konsultuojamojo ugdymo ir kolegialios pagalbos atliekant užduotis) ir iš kokių pagalbos teikėjų (prižiūrėtojų, bendradarbių ar organizacijos) (Bérestégui, 2021).

Etikos klausimai, atlygio stoka ir organizacinis teisingumas. Dėl skaitmeninių žmonių išteklių valdymo priemonių, tokių kaip „žmonių analizė“, populiarėjimo kyla klausimų dėl to, kiek vertinama darbuotojų gerovė. Perėjimas nuo tradicinių vadovų ir darbuotojų santykių prie nuotolinio ir algoritminio valdymo, pasitelkus nuolatinį skaitmeninį darbo našumo stebėjimą (pvz., spausdinimo klaviatūra registravimą ir el. pašto laiškus, telefono skambučių ir naudojimosi internetu stebėjimą) ir elgsenos stebėjimą (pvz., buvimo vietos ir judesių stebėjimą naudojant globalinę padėties nustatymo sistemą (GPS), radijo dažninį atpažinimą (RDA), apsauginę vaizdo stebėjimo sistemą (AVSS), jutiklius, internetines kameras ir nešiojamuosius įrenginius), taip pat vertinimą naudojant skaitmeninės platformos sąsają, skatina asimetrinių galios santykių formavimąsi. Toks įkyrus skaitmeninis stebėjimas gali sukelti įtampą ir pakenkti darbo santykiams, be kita ko, tų asmenų, kurie dirba tradiciškai mobilųjį darbą ir yra įpratę prie didesnio savarankiškumo bei veiksmų laisvės (EUROFOUND, 2020b). Pavyzdžiui, pristatymo srities darbuotojus arba techninės priežiūros specialistus, kurie anksčiau turėjo daug organizacinio savarankiškumo, dabar galima sekti per jų GPS ir nuolat vertinti jų maršrutą, sustojimus ir daromas apylankas (Degryse, 2016). Be to, nuolatinė tikralaikė stebėseną taip pat gali sukurti į žaidimą panašią dinamiką ir padidinti spaudimą darbuotojams, kad jie pasiektų numatytus darbo rezultatus (EUROFOUND, 2020b).

Informacijos apie sprendimų priėmimo procesą, susijusį su paskirtomis užduotimis ir darbo vertinimo procedūromis, trūkumas gali sukelti neteisybės jausmą (De Groen ir kt., 2018; EUROFOUND, 2020b; Bérestégui, 2021). Tai gali turėti įtakos darbuotojų pasitikėjimui organizacija (**organizaciniam pasitikėjimui**) ir **organizacinio teisingumo** jausmui, ir prisidėti prie su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų atsiradimui (Pekkarinen ir kt., 2013; Juvani ir kt., 2016; Buruck ir kt., 2019).

Dėl pusiausvyros nebuvimo tarp darbe keliamų reikalavimų ir darbuotojų profesinių, socialinių ar asmeninių vertybių gali kilti **etikos problemų**, susijusių su psichologiniais vertybių konfliktais. Nors nesąžiningo darbo užmokesčio plitimas ir procedūrinis nenuoseklumas skaitmeninėje ekonomikoje nėra naujas dalykas, jis gali sustiprinti **pastangų ir atlygio disbalansą** (t. y. darbo užmokesčio, pripažinimo, darbo saugumo ir karjeros galimybių) (Siegrist ir kt., 2019). Toks „socialinio abipusiškumo“ nebuvimas buvo įvardytas kaip su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų rizikos veiksnys (Koch ir kt., 2014). Be to, dėl prasmės darbe trūkumo ir gerų pavyzdžių nebuvimo eilinių darbuotojų **profesinė tapatybė** gali tapti **trapi**, todėl jiems kils didesnė grėsmė patirti stresą darbe (Bérestégui, 2021).

Neužtikrintumas dėl darbo vietos. Nors įprastas užimtumas (nuolatinis, visą darbo dieną trunkantis darbas, grindžiamas darbo teise) toliau vyrauja (EUROFOUND, 2020d), nuolatiniai Europos tyrimai rodo, kad darbo rinkai tampant vis lankstesnei atsiranda vis daugiau **įvairių ir nesaugaus užimtumo formų** (darbo ne visą darbo laiką, laikinojo darbo ir kitų mažų garantijų darbo formų, pvz., „nenustatytos apimtys“ darbo sutarčių). Nuolat besikeičianti darbo aplinka – dėl įmonių restruktūrizavimo, subrangos ir užsakomųjų paslaugų teikimo praktikos – atsiranda nuolatinis netikrumas dėl darbo ateities ir jausmas, kad negalėsi susidoroti su pokyčiais. Tai yra pagrindiniai psichosocialinio streso šaltiniai daugumai darbuotojų, ypač tiems, kurie priklauso silpnesnėms profesinėms kategorijoms. Skaitmeninėje ekonomikoje padėtį dar labiau sunkins naujos užimtumo formos ir „**karjera be ribų**“, kai einamos kelios pareigos skirtingose organizacijose ir dirbamas trumpalaikis darbas, nesuteikiantis mokymo bei įgūdžių ugdymo galimybių, kurie leistų plėtoti karjerą (McKinsey Global Institute, 2020).

Statistiniai duomenys apie skaitmeninių platformų darbuotojus yra menki, tačiau naujausi duomenys rodo, kad Jungtinėje Karalystėje ir Vokietijoje nuo 0,5 proc. iki 3 proc. suaugusiųjų uždirbo pajamas per interneto tarpininkus, o jų skaičius šiuo metu tikriausiai sparčiai auga (EUROFOUND ir TDO, 2017). Tačiau darbas platformose dažnai būna atsitiktinio pobūdžio ir dauguma platformų darbuotojų vykdo papildomą veiklą savo kompetencijos srityje (pvz., valymo, vaikų priežiūros, pristatymo, taksi paslaugų ir namų ūkio priežiūros paslaugų), kuri nežymiai padidina jų darbo užmokesį. Nors mažumą sudarančių tik platformose dirbančių profesionalių darbuotojų skaičius (šiuo metu jų yra maždaug 10 proc.) sparčiai auga, išskirti platformų darbuotojus kaip darbuotojų kategoriją kol kas yra keblu (Huws ir kt., 2020).

Pagal užduotimis grindžiamos ekonomikos modelį darbas gali būti skirstomas į atskiras užduotis ir užsakomas atlikti specialių įgūdžių turintiems asmenims, dirbantiems laisvai samdomais specialistais. Dauguma užduočių yra skirtos atlikti per trumpą laiką, todėl joms atlikti samdomi darbuotojai, net ir aukštos kvalifikacijos, patiria nuolatinį nesaugumą dėl darbo ir psichosocialinį stresą (Bérestégui, 2021). Iš tiesų, toks darbas nuo įprastų užimtumo sąlygų skiriasi ne tik tuo, kad jame nėra formalių darbdavio ir darbuotojo (arba kliento ir savarankiškai dirbančio asmens) santykių (pvz., atliekant dalijimosi darbuotojais, dalijimosi darbu, darbo pagal paslaugų kvitus, įvairų darbą arba bendradarbiavimu

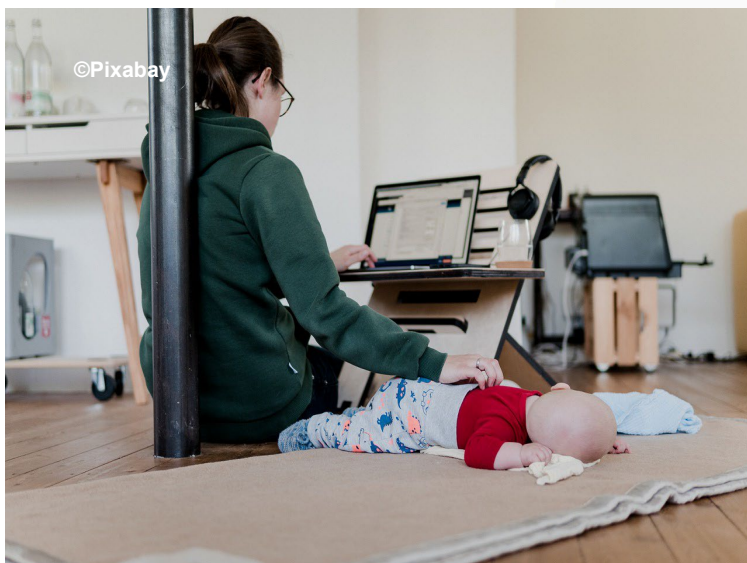
grindžiamą darbą), bet ir darbo modelių (pvz., atliekant tarpinio valdymo arba atsitiktinį darbą) (Degryse, 2016; OECD, 2018; EUROFOUND, 2020d). Dauguma "Gig" darbuotojų yra traktuojami kaip savarankiškai dirbantys asmenys, tačiau toks darbas gali virsti **fiktyviu savarankiškuoju darbu**, kai darbuotojai įtraukiami į pavaldumo ir priklausomybės santykius su užsakovu ir (arba) platforma (Bérestégui, 2021).

Emociniai reikalavimai darbe. Iš visų ES darbuotojų 41 proc., daugiausia moterys, tiesiogiai bendrauja su visuomene (klientais, naudotojais, pacientais) (EUROFOUND, 2020a). Žinoma, kad toks darbas, susijęs su nuolatiniu klientų aptarnavimu ir viešaisiais ryšiais, yra emociškai sekinantis (EUROFOUND ir TDO, 2019). Kitas svarbus emocinio darbo elementas – nuolatinis stebėjimas ir viešas vertinimas. Tai pastebima daugelyje „standartinių darbų“, kuriose įdiegti apdovanojimai ir (arba) nuobaudomis grindžiama vertinimo sistema, tačiau toks nuolatinis viešas vertinimas yra iš esmės tapatus darbui platformose (pvz., pavėžėjimo platformose). **Slėpti jausmus**, „visada išlaikyti visišką savikontrolę bet kokiomis aplinkybėmis ir nuolat būti pozityviai nusiteikusiam“ yra labai svarbu siekiant išlaikyti aukštą („penkių žvaigždučių“) reitingą ir išsaugoti galimybę įsidarbinti ateityje. Naujieji užsakomųjų fizinių paslaugų sferos darbuotojai (pvz., dirbantys „Uber“ arba „Deliveroo“), taip pat kaip tradiciniai viešųjų paslaugų ir slaugos darbuotojai, dažnai susiduria su nesąžiningais ir konfliktiniais santykiais su klientais bei užsakovais (Bérestégui, 2021). Toks **neigiamas socialinis elgesys** ir, blogiausiu atveju, **smurtas bei priekabiavimas** gali turėti įtakos su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų išsivystymui, galbūt iš dalies dėl psichologinio streso poveikio (EU-OSHA, 2020f).

Darbo laikas, darbas be aiškių ribų ir asmeninis gyvenimas. Skaitmeninis darbas, mobilusis darbas ir nuotolinis darbas turi prieštarinę poveikį sveikatai ir gerovei, nes tie patys darbuotojai gali patirti tiek teigiamas, tiek neigiamas pasekmes ergonomikai ir sveikatai. Remiantis 2015 m. EDST duomenimis, IRT naudotojai, ypač IRT besinaudojantys mobilieji darbuotojai arba namuose dirbantys nuotoliniai darbuotojai, dažniau dirba **ilgas darbo valandas** (daugiau kaip 48 valandas per savaitę) nei kiti darbuotojai (atitinkamai 28 proc., ir 14 proc.). Apskritai jie (atitinkamai 26 proc. ir 18 proc.) dažniau skundžiasi dėl **profesinio ir asmeninio gyvenimo pusiausvyros nebuvimo** (EUROFOUND, 2016).

Dėl tokių ilgų darbo valandų ir dar labiau dėl prieinamumo „visą parą kasdien“ išsitrina ribos tarp apmokamo ir neapmokamo darbo, darbo ir šeimos gyvenimo, todėl dirbama intensyviau ir nebelieka ribų tarp darbu ir poilsiui skirtos erdvės ir laiko (EUROFOUND ir TDO, 2017). Dėl netipinio darbo grafiko ir profesinio bei asmeninio gyvenimo pusiausvyros pokyčių įsigalėjant skaitmeninėms technologijoms, verčiančioms darbuotojus dirbti bet kuriuo metu ir bet kur, gali padidėti psichosocialinis stresas. Įprastas nuotolinis darbas namuose arba atsitiktinis skaitmeninis darbas turi mažesnę neigiamą poveikį nei labai mobilus skaitmeninis darbas. Tikėtina, kad dėl ilgų darbo valandų, taip pat dėl darbo ne darbo metu ir profesinio bei asmeninio gyvenimo derinimo problemų dažniau atsirasi su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų (EU-OSHA, 2020f). Kalbant apie teigiamą IRT naudojimo ir nuotolinio darbo poveikį, šias darbo formas pasirinkę darbuotojai, ypač dirbantys aukštesnės kategorijos profesionalų darbą, nurodo galintys **savarankiškiau** tvarkyti darbo laiką pagal savo individualius poreikius ir pageidavimus. Tačiau tai priklauso nuo to, ar tokia darbo forma pasirinkta savo noru, ir nuo neformalaus darbuotojo ir vadovo susitarimo, kurį formuoja vadovybės požiūris į nuotolinį darbą. Be to, nuotolinis darbas sutrumpina **važinėjimo į darbą laiką** ir mažina streso dėl eismo spūsčių poveikį (EUROFOUND ir TDO, 2017).

Žvelgiant iš lyčių perspektyvos, 2015 m. EDST rodo, kad nuotolinį arba mobilųjį darbą dirbančių vyrų dalis yra didesnė (54 proc. vyrų ir 46 proc. moterų) (EUROFOUND ir TDO, 2017). Kalbant apie skirtingas susitarimų dėl nuotolinio darbo arba mobiliojo darbo naudojantis IRT rūšis, daugiau vyrų dirbo labai mobilų nuotolinį darbą arba mobilųjį darbą naudojantis IRT ir savarankišką nuotolinį darbą arba mobilųjį darbą naudojantis IRT darbą nei moterys, o moterys dažniau dirbo nuolatinį nuotolinį darbą namuose nei vyrai, tačiau retkarčiais dirbančių nuotolinį darbą arba mobilųjį darbą naudojantis IRT abiejų lyčių atstovų skaičius buvo beveik vienodas (EUROFOUND ir TDO, 2017). Moterys dažniau nei vyrai naudojami naujų technologijų teikiamomis galimybėmis ir lankstesniais darbo metodais, kad galėtų derinti darbą su įsipareigojimais šeimai, daugiausia dirbdamos namuose nuotoliniu būdu. Nuotolinį



darbą dirbančios moterys paprastai dirba trumpiau nei vyrai ir atrodo, kad šitaip joms pavyksta pasiekti šiek tiek didesnę profesinio ir asmeninio gyvenimo pusiausvyrą (EUROFOUND ir TDO, 2017).

Lyčių nelygybė tebėra aktuali skaitmeninėje ekonomikoje: moterys sudaro maždaug trečdalį platformų darbuotojų, o jų valandinis darbo užmokestis vidutiniškai sudaro apie du trečdalius vyrų darbo užmokesčio (Bérastégui, 2021). 2015 m. ir 2017 m. TDO tyrimai rodo, kad daugelis moterų derina visuomenės patalkos darbą su priežiūros pareigomis ir renkasi darbą vakare bei naktį (TDO, 2020).

Ar skaitmeninimas panaikins ar padidins lyčių nelygybę darbo rinkoje, labai priklausys nuo visuomenės ir įmonių politikos. Dėl specializacijos ir darbo padalijimo – didėjant paslaugų, subrangos ir darbo jėgos lankstumo reikšmei – gali suprastėti darbo kokybė, dėl to gali atsirasti daugiau moterų, atliekančių žemos kvalifikacijos pasikartojančias smulkias skaitmenines užduotis (pvz., visuomenės patalkos paslaugų centruose) ir fizinių pastangų reikalaujančias užduotis (pvz., valymo) paslaugų sektoriuje. Tačiau sektoriuose, kuriuose tradiciškai vyrauja moterys, pavyzdžiui, verslo paslaugų, sveikatos priežiūros, švietimo ir socialinių paslaugų sektoriuose, gali atsirasti „naujų“ darbo galimybių, susijusių su gamtos mokslais, technologijomis, inžinerija ir matematika (pvz., programinės įrangos kūrėjams, duomenų analitikams, diagnostinio vizualizavimo specialistams) (EBPO, 2017).

Apibendrinant, jei ekonomikos skaitmeninimas turės įtakos pagrindinių su darbu susijusių raumenų ir kaulų sutrikimų rizikos veiksnių poveikiui, **dėl to kylantią su darbu susijusių raumenų ir kaulų sutrikimų riziką** bus sunku numatyti, nes ji priklausys nuo ekonomikos sektoriaus, profesijos, socialinės ir ekonominės padėties ir konkrečių valdymo aplinkybių, t. y. nuo darbuotojams suteikto savarankiškumo laipsnio (Berg-Beckhoff ir kt. 2017; Diebig, 2020; Borle ir kt., 2021).

3.3. COVID-19 pandemijos poveikis

COVID-19 pandemija turėjo išskirtinio dydžio ir masto poveikį milijonų ES gyventojų socialinei ir ekonominei padėčiai bei sveikatai (iki 2020 m. rugsėjo mėn. virusu užsikrėtė daugiau kaip 2,2 mln. ES gyventojų).

COVID-19 krizė stipriai paveikė Europos darbo rinkas ir gali praeiti ne vieni metai, kol užimtumas vėl pasieks prieš krizę buvusį lygį (McKinsey Global Institute, 2020). 2020 m. ekonomikos nuosmukis sukėlė grėsmę milijonų prastovose esančių ar atleistų darbuotojų **darbo garantijoms** ir **karjeros perspektyvoms** įvairiose pramonės šakose (pvz., apgyvendinimo ir maitinimo paslaugų, gamybos, mažmeninės prekybos, kelionių ir prekybos). 2020 m. gegužės mėn. atliktos apklausos dėl „Gyvenimo, darbo ir COVID-19“ duomenimis, 8 proc. samdomą darbą dirbančių ir 13 proc. savarankiškai dirbančių asmenų tapo bedarbiais (EUROFOUND, 2020c). COVID-19 krizė padidino užimtumo ir darbo sąlygų nelygybę, o tai turėjo didesnę neigiamą poveikį jauniems darbuotojams, moterims, žemos ir vidutinės kvalifikacijos darbuotojams ir savarankiškai dirbantiems asmenims (TDO, 2021). Dėl COVID-19 pablogėjo ir šiaip trapi platformų darbuotojų padėtis (pvz., jie patyrė prastovas dėl saviizoliacijos, negavo laikinojo nedarbingumo išmokų) (ETUI ir ETUC, 2020). Labiausiai tikėtina, kad automatizavimas ilgainiui neigiamai atsilies darbuotojams, kurie COVID-19 pandemijos metu taip pat patiria didžiausią riziką, o dėl krizės kai kuriuose svarbiausiuose sektoriuose (pvz., didmeninės ir mažmeninės prekybos) daugiau žmonių bus priversti išeiti iš darbo (McKinsey Global Institute, 2020). Neskaitant poveikio karjerai ir finansams, ekonomikos nuosmukis gali lemti **socialinę izoliaciją**, **emocinį stresą** (pvz., netikrumą dėl karjeros galimybių ateityje) ir **psichologinius sutrikimus** (pvz., padidėjusį nerimą) (Giorgi ir kt., 2020; Kramer ir Kramer, 2020; Nimrod, 2020).

COVID-19 pandemija turi ir toliau turės didelį poveikį darbo organizavimui, darbo kultūrai ir **darbo sąlygoms** visoje Europoje. Pandemija paspartino jau ryškėjančias tendencijas, susijusias su darbo perkėlimu į internetinę ar virtualią aplinką (EU-OSHA, 2021f).

Rekomendacijos dėl socialinių kontaktų ribojimo paskatino naujus darbo praktikos pokyčius, pvz., darbą namuose, virtualų komandinį darbą, virtualų vadovavimą ir valdymą; 2020 m. balandžio mėn. **nuotolinį darbą dirbančių** europiečių dalis staiga padidėjo iki 40 proc. (JRC, 2020). Nuo to laiko milijonams ES darbuotojų sėdimas darbas namuose tapo norma. Ši nauja **darbo iš namų** patirtis gali pakeisti nuotolinio ir virtualaus darbo profesines perspektyvas. Iš tiesų, iki 2019 m. krizės nuotolinį darbą dirbo tik nedidelė dalis darbuotojų (5 proc.) – daugiausia IRT ir žinioms imliuose sektoriuose ir aukštos kvalifikacijos reikalaujančiose profesijose (JRC, 2020). Daugelyje ES šalių daugiau nei pusė darbuotojų, kurie prasidėjus pandemijai pradėjo dirbti namuose, neturėjo ankstesnės nuotolinio darbo patirties. Daugeliui darbuotojų darbas namuose tapo privalomas, atsižvelgiant į būtinybę laikytis socialinio atstumo, bet nuotoliniu būdu dirbantys darbuotojai, tokią darbo formą savo noru pasirinkę dar iki pandemijos, to nepatyrė, todėl sunku apibendrinti ankstesnes išvadas apie nuotolinio darbo poveikį (Kniffin ir kt., 2021). Dėl COVID-19 paspartėjo geografiškai vienas nuo kito nutolusių komandos narių **bendravimo elektroninėmis ryšių priemonėmis**, vaizdo pokalbių ir el. posėdžių (pvz., „Zoom“ vaizdo konferencijų), taip pat **darbo virtualiose komandose** plėtra. Virtualių komandų darbuotojams gali trūkti visapusiško bendravimo, kūrybiško dalijimosi idėjomis ir socialinės paramos, kuria gali naudotis tiesiogiai bendraujančios komandos. Tikėtina, kad dėl nuotolinio darbo namuose ir virtualaus komandinio darbo darbuotojai patirs didesnę **psichosocialinio streso** ir **perteklinio buvimo darbe** lygį (Steidelmüller ir kt., 2020; Kniffin ir kt., 2021).

COVID-19 pandemija iš esmės pakeitė kai kurias pramonės šakas ar tiekimo grandines, sustiprino kai kuriuose sektoriuose jau išryškėjusias tendencijas ir atvėrė galimybes atsirasti naujoms pramonės šakoms. Pavyzdžiui, dėl pandemijos padidėjo programinės įrangos ir internetinių vaizdo kamerų, naudojamų darbu kompiuteriu stebėti ir nuotoliniu būdu dirbantiems darbuotojams nustatytais intervalais fotografuoti, siekiant stebėti, ar jie yra prieinami ir sėdi prie kompiuterio, rinka (JRC, 2020). Apskritai tikėtina, kad dėl COVID-19 padidės **darbo intensyvumas** tarp sektorių ir sustiprės bendros ekonomikos skaitmeninimo tendencijos. Be to, kadangi kai kuriuose sektoriuose ir profesijose sumažėjo darbo valandų skaičius, daugeliui darbuotojų teko susidoroti su padidėjusiu darbo krūviu ir psichosocialiniu stresu. Visų pirma tai pasakytina apie „būtinus“ ar „gyvybę palaikančius“ darbuotojus, ypač moteris (pvz., greitosios pagalbos skyrių medicinos personalą ir prekybos centrų darbuotojus), taip pat aukštesnės kvalifikacijos paslaugų (pvz., švietimo, informacijos ir ryšių, finansų ir draudimo) sferos darbuotojus (EUROFOUND, 2020c; TDO, 2021). Šiuo požiūriu COVID-19 pandemija pateikė ES „testavimo nepalankiausiomis sąlygomis“ išbandymą DSS srityje ir atskleidė kelis struktūrinius reguliavimo sistemos trūkumus, nes daugelis darbuotojų susiduria su SARS-CoV-2 (sukeliantčia COVID-19) ir su ja susijusia psichosocialine rizika (ETUI ir ETUC, 2020).

4. Poveikis rizikos vertinimui, priežiūrai, prevenciniams metodams ir intervencijai

Skaitmeninimas atneš naujų ir kylančių DSS iššūkių, taip pat ir galimybių, priklausomai nuo to, kaip technologija bus diegiama, valdoma ir reguliuojama. Vienas iš pagrindinių uždavinių vykdant su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų priežiūrą ir prevenciją yra neatsilikti nuo sparčios technologinės ir organizacinės pažangos, dėl kurios atsiranda naujų ir kylančių rizikos veiksnių.

4.1. Rizikos vertinimas ir priežiūra

Epidemiologinė priežiūra grindžiama naujausiais duomenimis apie naujų darbo formų ir skaitmeninimo mastą ir poveikį darbuotojų sveikatai ir gerovei pagal pramonės sektorius, profesijas, profesines kategorijas ir rizikos grupes (pvz., vyresnio amžiaus ir negalią turinčių darbuotojų) (EU-OSHA, 2020d). Epidemiologinei priežiūrai turėtų būti taikomi kiekybiniai ir kokybiniai metodai, kuriuos reikia pritaikyti prie įvairių rizikos veiksnių, su kuriais susiduria skirtingos, išsisklaidžiusios ir nuolat besikeičiančios dirbančių gyventojų grupės (Bérestégui, 2021).

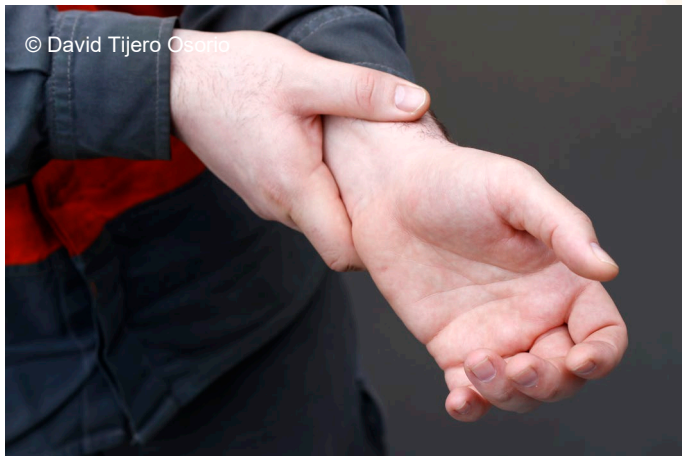
Darbo situacijų rizikos vertinimas yra svarbus žingsnis vykdant prevencinę intervenciją. Tačiau tai yra priemonė tikslui pasiekti, o ne tikslas pats savaime, todėl reikia įgyvendinti prevencines ir taisomąsias priemones. Remiantis moksline literatūra, su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų atsiranda dėl įvairių rizikos veiksnių, įskaitant biomechaninius rizikos veiksnius ir

psichosocialinius bei organizacinius veiksnius (EU-OSHA, 2020e, 2020f). Tai, kad su darbu susijusius raumenų ir kaulų sutrikimus lemia daugelis veiksnių, reiškia, jog vertinant riziką reikia laikytis integruoto ir daugiapakopio požiūrio, apimančio tiek fizinę, tiek psichosocialinę riziką, o vertinimas turėtų būti atliekamas ne tik asmens darbo situacijos lygmeniu (mikro lygmeniu), bet ir gamybos (arba biuro) padalinio (mezo) ir įmonės (makro) lygmenimis. Rizikos vertinime turėtų aktyviai dalyvauti darbuotojai, norint užtikrinti, kad būtų vertinama faktinė darbinė veikla (Roquelaure, 2016; EU-OSHA, 2020e; 2021d).

Reikia sukurti tinkamas priemones arba procedūrinius metodus, kad būtų galima stebėti visus konkrečius su skaitmeninimu susijusius rizikos veiksnius (virtualų darbą, nuotolinį darbą, lanksčius darbo modelius ir t. t.) ir jų poveikį, susijusį su rizika patirti su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų dėl biomechaninių ir psichosocialinių priežasčių. Ypač sunku įvertinti nuotolinį darbą dirbančių asmenų arba nuotolinių darbuotojų patiriamą riziką (pvz., patekti į darbuotojo namus arba įvertinti riziką ne darbdavio patalpose). Tam reikia protingų ir novatoriškų metodų (EU-OSHA, 2019b, 2021b), įtraukiančių ir darbuotojus, pavyzdžiui, kurti skaitmenines technologijas (pvz., programėles), kuriomis darbuotojas naudotųsi atlikdamas vertinimą arba vaizdo skambučių darbo vietai apžiūrėti. Išmanioji priežiūros sistema, kurioje naudojami miniatiūriniai mobilieji stebėjimo prietaisai, įmontuoti arba neįmontuoti į asmenines apsaugos priemones (AAP), gali padėti tikroju laiku ir individualiu lygmeniu stebėti ergonominius pavojus ir raumenų bei kaulų sistemos sveikatos rizikos veiksnius. Naudojantis didžiais duomenimis ir darbo poveikio matrica, galima susieti individualius duomenis, siekiant atlikti rizikos vertinimą mezo arba makro lygmenimis (Madsen ir kt., 2018; EU-OSHA, 2020c). Tačiau, kalbant apie šių duomenų naudojimą žmogiškųjų išteklių srityje, skaitmeninė stebėsena kelia su etiniais klausimais susijusių abejonių dėl tokio duomenų apie darbuotojus ir jų atstovus rinkimo bei naudojimo, taip pat dėl praktinių įgyvendinimo strategijų (EU-OSHA, 2021b).

4.2. Su darbu susijusių raumenų ir kaulų sutrikimų prevencija ir valdymas

Iki šiol dauguma veiksmų, kuriais buvo siekiama spręsti su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų problemą, buvo skirti fizinių rizikos veiksnių prevencijai (EU-OSHA, 2020e). Pavienėmis intervencijos programomis (konkrečių techninių, organizacinių ar mokymo priemonių įgyvendinimu)



© David Tijero Osuna

dažnai nepavykdavo užkirsti kelio su darbu susijusiems raumenų ir kaulų sistemos sutrikimams, o **daugiakomponentės intervencijos priemonės**, (apimančios fizinius ir psichologinius poreikius, sprendžiančios darbo ergonomikos ir organizavimo aspektus) yra veiksmingiausios (Driessen ir kt., 2010; Kennedy ir kt., 2010; Roquelaure, 2018; Stock ir kt., 2018; EU-OSHA, 2021d). Tikėtina, kad taip bus ir specifiniu skaitmeninimo atveju, nors visada bus naudinga tobulinti skaitmeninių prietaisų ergonomines savybes. Todėl intervencinės priemonės turėtų būti nukreipiamos ne tik į skaitmenines technologijas *per se*, bet ir į jų

panaudojimą tikroje darbo praktikoje, taip pat į įvairių darbo situacijos kontekstinių veiksnių sąveiką. Prevencijos plane turėtų būti atsižvelgta į tai, kad organizaciniai ir psichosocialiniai veiksniai gali prisidėti ir galbūt prisideda prie problemos sprendimo (EU-OSHA, 2021g). Pavyzdžiui, teigiama bendradarbių ir vadovų parama gali padėti kompensuoti neigiamą kitų veiksnių (pvz., didelės paklausos laikotarpio) poveikį. Be to, kai kurie veiksniai gali būti susiję ir su fizine, ir su psichosocialine rizika. Pavyzdžiui, didesnės laisvės planuoti darbo pertraukas (kai įmanoma) suteikimas asmeniui gali tiesiogiai sumažinti fizinę įtampą, o taip pat suteikti didesnį asmeninės kontrolės jausmą (EU-OSHA, 2021g).

Dalyvavimu grindžiamos intervencinės priemonės, kuriomis darbo jėgai padedama a) suprasti padėtį (pvz., tai, kaip skaitmeninės technologijos naudojamos konkrečioje darbo situacijoje ir kaip jos gali kelti didelius reikalavimus) ir b) įtraukti ją į sprendimų kūrimą – šis intervencinės priemonės modelis yra veiksmingiausias, kai integruojamas į stiprią, į prevenciją orientuotą įmonės kultūrą (EU-OSHA, 2021d, 2021e). Tokiai intervencinei priemonei atlikti reikia aukšto lygio ergonomikos įgūdžių ir pakankamai laiko bei darbo organizavimo stabilumo, kad būtų galima įgyvendinti veiksmingą intervencinę priemonę. Be to, reikia imtis tam tikrų atsargumo priemonių, kad būtų tinkamai įvertinti

psichosocialinės rizikos veiksniai (pvz., organizacinis teisingumas). Tam reikia atvirumo ir sąžiningumo iš darbuotojų pusės, taip pat turėtų būti nustatytos tinkamos priemonės asmens konfidencialumui apsaugoti (EU-OSHA, 2021g).

Igyvendinimo strategija yra pagrindinis klausimas skaitmeninimo aplinkybėmis, nes prevencinę intervenciją sunku įgyvendinti nuolat kintančioje ekonominėje ir organizacinėje aplinkoje. Po rizikos vertinimo turėtų būti: a) atliekama strateginė galimybių pakeisti darbo situaciją analizė ir b) sutelkiama pakankamai žmogiškųjų ir ekonominių išteklių įmonės lygmeniu, siekiant užtikrinti, kad darbo ir darbo sistemų pakeitimai būtų iš tikrųjų įdiegti ir išsaugoti. Bendravimas, bendradarbiavimas ir (arba) įtraukimas yra dar vienas svarbus klausimas siekiant užtikrinti, kad pokyčiai būtų paaiškinti ir įgyvendinami įtraukiant darbuotojus. Praktinė patirtis rodo, kad be tokio įtraukimo įvedami arba vykdomi pakeitimai gali duoti priešingų rezultatų ir sukelti pasipiktinimą, nenorą įsipareigoti ir bendradarbiauti (EU-OSHA, 2021g).

Skaitmeninės technologijos ir naujos darbo formos sukuria naujus DSS rizikos veiksnius, tačiau taip pat gali suteikti galimybių įvairiai pagerinti su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų prevenciją:

- sumažinti fiziškai sunkių (pvz., panaudojant egzoskeletonus) ir pasikartojančių arba standartinių (pvz., panaudojant robotus ir kobotus) užduočių skaičių;
- (kai kuriais atvejais) suteikti daugiau savarankiškumo ir lankstumo;
- dėl nuotolinio darbo sutrumpinti susisiekimui skirtą laiką;
- suteikti daugiau galimybių vyresnio amžiaus darbuotojams, neįgaliems darbuotojams ir priežiūros pareigas namuose vykdančioms darbuotojams įsiliesti į darbo rinką (Degryse, 2016).

Išmaniosios stebėjimo sistemos ir AAP gali būti naudojamos **pažangioms skaitmeninėms intervencijoms**. Tokios IRT gali pateikti informaciją tikroju laiku apie psichofiziologinių ir elgesio parametrų lygį, pvz., fizinį darbo krūvį (pvz., atliekant įtemptas balsu valdomas užduotis) ir nuovargio bei streso lygį (pvz., ilgai trunkančio nuotolinio darbo metu). Dėl DI pritaikytų prevencinių intervencinių priemonių gali būti teikiamos konsultacijos tikroju laiku, siekiant daryti poveikį darbuotojų elgsenai ir užkirsti kelią galimoms DSS problemoms (EU-OSHA, 2020c). Tačiau reikia įvertinti tokių skaitmeninių intervencinių priemonių įgyvendinamumą ir veiksmingumą.

DSS mokymas yra pagrindinis dalykas, siekiant užkirsti kelią su darbu susijusiems raumenų ir kaulų sistemos sutrikimams ir skatinti darbuotojų sveikatą bei gerovę. Skaitmeninimas taip pat gali suteikti galimybių veiksmingiau vykdyti specialistams ir darbuotojams skirtus **DSS mokymus**, kad jie galėtų atnaujinti savo įgūdžius, atsižvelgiant į skaitmeninio darbo ir virtualios aplinkos plėtrą (EU-OSHA, 2021b, 2021h). Nors „naujai skaitmeninei ekonomikai“ pritaikyti „mokymai“ ir investicijos į įgūdžių ugdymą ir kvalifikacijos kėlimą yra naudingi, tačiau jų (vienų) tikriausiai nepakaks, kad būtų užkirstas kelias su darbų susijusiems raumenų ir kaulų sistemos sutrikimams (Degryse, 2016).

4.3. Reguliavimas ir viešoji politika

Skaitmeninės technologijos ir naujos darbo formos, taip pat skaitmeninių platformų ekonomika kelia naujų iššūkių darbo apsaugai ir DSS valdymui. Tačiau ekonomikos skaitmeninimas gali suteikti galimybę pagerinti DSS, jei būtų tinkamai reguliuojamas. Pagrindinis uždavinys bus atnaujinti galiojančius Europos ar nacionalinio lygmens **DSS reglamentus ir politiką**, siekiant pritaikyti juos prie labiau išsisklaidžiusios ir įvairesnės darbo jėgos (užimtumo formų, darbo vietos, lankstaus darbo laiko ir t. t.), kad būtų užtikrinta visur veikianti ir veiksminga DSS priežiūra ir prevencija. Atsižvelgiant į sudėtingą ir kintančią skaitmeninio darbo aplinką, tradiciniai reglamentai ir viešoji politika gali atsilikti nuo praktikos pokyčių, susijusių su naujomis ir atsirandančiomis darbo sąlygomis. Be būtino ES DSS reglamento pritaikymo, gali būti naudingos tam tikros politikos formos, pavyzdžiui, standartai ir savanoriški socialinių partnerių susitarimai, kaip matyti iš neseniai sudaryto pagrindų susitarimo dėl skaitmeninimo (European Social Partners, 2020).

Kintant verslo hierarchijai, kai daugelis darbuotojų patys vadovauja savo darbui arba jiems vadovaujama nuotolinėmis ar DI priemonėmis, tikėtina, bus nebeaišku, kas atsako už DSS, ir kaip šie aspektai turėtų būti prižiūrimi ir reguliuojami. Lanksti darbo aplinka ir mobilios skaitmeninės technologijos kelia didelių sunkumų DSS srityje, nes daugeliu atvejų tokia aplinka nėra ergonomiškai tinkama, o darbdaviai beveik negali jos kontroliuoti. Pagrindinis dėmesys skiriamas darbdavių ir darbuotojų atsakomybei ir socialinei apsaugai, atsižvelgiant į tai, kad daugėja nepriklausomų darbuotojų. Daugelyje valstybių narių DSS teisės aktų taikymas priklauso nuo darbo santykių, kuriuos interneto platformų darbuotojų atveju sunkiau nustatyti (EU-OSHA, 2019a). Praktiškai daugeliui

konkrečioms užduotims atlikti samdomų ir budinčių darbuotojų šiuo metu netaikomos standartinės darbo teisės nuostatos (įskaitant minimalų darbo užmokestį, saugą ir sveikatą, taip pat darbo laiką reglamentuojančias nuostatas) ir atitinkamos institucijos jų negina, o tai gali neigiamai atsiliiepti darbo kokybei ir paskatinti nelygybę (EBPO, 2018). Kaip pabrėžia profesinės sąjungos, skaitmeninė ekonomika gali paskatinti **reguliavimo klastingą panaikinimą ir darbo teisės aktų** (reglamentuojančių darbo santykius, darbo sutartis, kolektyvines sutartis, darbo užmokestį ir t. t.) **nesilaikymą** ne tik naujų darbo formų, bet ir „standartinių“ darbo vietų atžvilgiu (Degryse, 2017).

Kalbant apie nuotolinį darbą, 2002 m. liepos mėnesį pasirašytame ES bendrajame susitarime dėl nuotolinio darbo nustatyta, kad darbdaviai turi tas pačias DSS pareigas nuotolinį darbą namuose dirbantiems darbuotojams, kaip ir bet kuriems kitiems darbuotojams, įskaitant profesinės rizikos nustatymą ir valdymą (išsami informacija pateikiama EU-OSHA, 2021c). Dėl darbo iš namų arba ne darbdavio patalpose populiarėjimo didėja susirūpinimas dėl privatumo pažeidimo ir darbuotojų teisės atsijungti. Nors nuotoliniu būdu dirbantiems darbuotojams gali tekti prisijungti, kad galėtų dirbti, tai neturėtų reikšti, kad jie sutinka, jog būtų tęsiama priežiūra ir stebėseną ne darbo valandomis (EUROFOUND, 2020b).

Peržiūrėjus **DSS direktyvas**, t. y. direktyvas dėl būtinausių saugos ir sveikatos reikalavimų darbo vietoje (89/654/EEC) ir dėl darbo su displėjaus ekrano įrenginiais (90/270/EEC), gali atsirasti galimybių išplėsti jų taikymo sritį siekiant pagerinti DSS apsaugą ir sustiprinti su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų prevenciją visiems darbuotojams, naudojančiams naujus skaitmeninius prietaisus (pvz., nešiojamus kompiuterius, išmaniuosius telefonus, planšetinius kompiuterius), neatsižvelgiant į jų darbo vietą (pvz., darbdavio patalpas ar mobilųjį nuotolinį darbą namuose) ir darbo organizavimo formą (pvz., standartinės darbo vietas ar darbą skaitmeninėse platformose).

Su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų kompensacija. Su darbu susiję viršutinių galūnių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimai yra viena dažniausių reikalavimų atlyginti žalą priežasčių ES, o jų pripažinimo lygis valstybėse narėse labai skiriasi. Daugumoje šalių kompensavimo kriterijai susiję tik su specifiniais sutrikimais, pavyzdžiui, sukamųjų raumenų sausgyslių tendinopatija arba riešo kanalo sindromu, ir biomechaniniais rizikos veiksniais, susijusiais su „per dideliu krūviu, tenkančiu per artikulinius minkštiesiems audiniams“. Apskritai nespecifiniai su darbu susiję raumenų ir kaulų sistemos sutrikimai, pvz., pečių skausmas ar kaklo skausmas, paprastai nustatomi darbuotojams, atliekantiems didelės akių įtampos ir mąstymo reikalaujantį ilgalaikį, nedidelio intensyvumo statinį darbą, neatitinka kompensavimo kriterijų. Tikimasi, kad vykstant darbo skaitmeninimui atsiras vis daugiau nespecifinių su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų, o tai atvers galimybes peržiūrėti jiems taikomus kompensavimo kriterijus daugumoje valstybių narių.

5. Išvada

Darbo pasaulis sparčiai keičiasi, todėl reikia novatoriškų strategijų ir tinkamo reguliavimo, kuris lydėtų technologijų, darbo organizavimo ir užimtumo formų pokyčius ir sumažintų jų poveikį DSS. COVID-19 pandemija paspartino ekonomikos skaitmeninimą ir robotizavimą, o tai paskatino naujų darbo formų plitimą, darbo intensyvinimą ir darbo jėgos susiskaidymą daugelyje profesijų ir pramonės sektorių. Klasikinės darbotvės taip pat patobulėjo dėl galimybių dirbti bet kuriuo metu ir bet kur, pasitelkus skaitmeninius ir virtualius įrenginius, ir tuo pačiu ugdytis naujus įgūdžius.

Skaitmeninės technologijos ir naujos darbo formos suteikia galimybių ir iššūkių politikos formuotojams, įmonėms ir darbuotojams. Iš tiesų, nors skaitmeninės technologijos ir naujos darbo organizavimo formos teikia galimybių aukštos kvalifikacijos ir lengvai prisitaikantiems darbuotojams, jos yra sudėtingos ir nekvalifikuotiems arba mažiau linkusiems keistis darbuotojams gali tapti su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų, psichosocialinio streso ir prastos savijautos priežastimi. Nepaisant to, net ir aukštos kvalifikacijos darbuotojams nereikėtų ignoruoti su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų, psichosocialinio streso ir prastos savijautos rizikos, nes kai kuriais atvejais didelis jų savarankiškumas gali paskatinti „rinktis“ dirbti nuotolinį darbą ilgas valandas be tinkamų pertraukų. Todėl, jei naudinga skirti ypatingą dėmesį žemos kvalifikacijos darbuotojams, už DSS atsakingi įmonės vadovai turėtų įtraukti visus darbuotojus ir, jei reikia, stebėti bei koreguoti jų darbo sąlygas ir užtikrinti tinkamą mokymą, kad būtų užtikrinta visų darbuotojų sauga ir sveikata.

Su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų prevenciją ir valdymą reikia nuolat pritaikyti prie skaitmeninių technologijų raidos ir organizacinių pokyčių. Reikėtų skatinti kurti naujoviškus intervencijos planus, kad jie būtų pritaikyti įvairialypėms, išsklaidytoms ir besiplečiančioms gyventojų grupėms, dirbančioms nuolat kintančioje aplinkoje. Visų pirma tai pasakytina apie integruotą prevenciją,

skirtą mažinti su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų paplitimą ir pasekmes, susijusias su įsisenėjimu, pasikartojimu ir dėl to išsivysčiusia negalia. Su darbu susijusių raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų valdymas (įskaitant rehabilitacijos programas) turėtų būti pritaikytas prie skaitmeninės ekonomikos ir naujų darbo formų, kartu pasinaudojant skaitmeninėmis technologijomis, kad būtų lengviau jas diegti. Be to, įmonės ir DSS specialistai turės parengti ir įgyvendinti novatoriškas ir specialiai pritaikytas strategijas, skirtas darbuotojų, taip pat vyresnio amžiaus ir mažų garantijų darbą dirbančių darbuotojų mokymui, sveikatos stiprinimui ir gerovei, ir išsaugoti galimybes įsidarbinti naujos kartos darbuotojams naujame skaitmeniniame darbo pasaulyje.

6. References

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

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

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

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

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

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

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

Autorius Yves Roquelaure, University of Angers

Projektą administravo: Malgorzata Milczarek, Maurizio Curtarelli

Šį dokumentą užsakė Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra (EU-OSHA). Dokumentą, įskaitant bet kokią jame išreikštą nuomonę ir (arba) pateiktas išvadas, parengė tik autoriai ir jo turinys nebūtinai atitinka EU-OSHA nuomonę.