

## DARBO VIRTUALIOJE APLINKOJE ATEITIS IR DARBUOTOJŲ SAUGA BEI SVEIKATA

### Ižanga

Technologijų raida lėmė skaitmeninimą, dėl kurio darbo vietos per pastaruosius dešimtmečius labai pasikeitė. Dėl to daugelis darbo vietų arba tapo visiškai virtualios, nereikalaujančios fizinio buvimo, arba jos tapo „mišriu modeliu“, kur daugelis darbo užduočių ir procesų atliekami virtualiai. Šiame diskusijoms skirtame dokumente nagrinėjame darbo virtualioje aplinkoje ateitį. Virtuali darbo aplinka arba virtuali darbo vieta yra darbo vieta, egzistuojanti skaitmeniniu būdu. Ji sukurta ir prižiūrima internetu bei naudojant informacines ir ryšių technologijas (IRT). Virtuali darbo vieta taip pat apibrėžiama kaip kelių technologiškai sujungtų (per privatų tinklą arba internetu) darbo vietų tinklas neatsižvelgiant į geografines ribas (Raghuram et al., 2019).

Atskiros virtualios darbo vietos skiriasi tuo, kaip jose taikomos esamos technologijos komandiniam bendradarbiavimui palengvinti, o literatūroje pateikiamos įvairios virtualaus darbo apibrėžtys. Tai yra:

- *Nuotolinis darbas* (angl. *telecommuting, teleworking, remote work*): ryšių technologijų, pvz., interneto, prieinamumas ir naudojimas dirbant ne darbo vietoje.
- *Darbas internetu*: darbas, kuris atliekamas tik internetu, virtualiai. Europoje sąvoka „darbuotojas, naudojantis skaitmenines technologijas (angl. *e-worker, e-nomad*)“ paprastai vartojama visiems virtualiai atliekamiems darbams apibūdinti.
- „*Karštasis stalas*“ – tai kelių darbuotojų naudojimas vienu stalu (angl. *hot desk*), kai darbuotojai neturi individualių darbo stalų, bet kas kartą jiems paskiriamas darbo stalas, prie kurio jie gali naudotis technologinėmis paslaugomis, įskaitant internetą, el. paštą ir bendrus kompiuterių tinklo failus.
- *Darbas namuose*: namuose atliekami darbai, paprastai 100 proc. laiko dirbama namų biure be reikiamų kelionių į kitą darbo vietą.
- *Virtuali komanda*: darbuotojai bendradarbiauja glaudžiai dirbdami kartu ir palaikydami nuolatinį ryšį, naudodamiesi IRT pagrįstomis technologijomis (IRT-PT), nors fiziškai yra skirtingose pasaulio vietose.
- *Išsibarsčiusios grupės / Išsisklaidžiusi virtuali komanda*: žmonių grupės, dirbančios (dažnai iš namų) skirtingose geografinėse zonose ir laiko juostose.

Nors ir anksčiau buvo prognozuojama, kad daugės virtualaus darbo, COVID-19 pandemija paspartino šią raidą, nes dabar didelė dalis dirbančiųjų beveik visą arba visą laiką dirba nuotoliniu būdu ir virtualiai iš namų. Numatoma, kad ši nauja realybė tęsis ir po pandemijos, suteikdama naujų galimybių ir iššūkių (Smit et al., 2020).

Žvelgiant į ateitį, dirbant virtualiai reikės daugiau dirbti *virtualios realybės* (VR) ir *papildytosios realybės* (AR) aplinkoje. VR apibrėžiama kaip „įvairios kompiuterinės taikomosios programos, paprastai susijusios su įtraukiančiomis, labai vizualiomis, 3D savybėmis, kurios leidžia dalyviui apžiūrėti ir naršyti iš pažiūros realų ar fizinį pasaulį“ (Lioce et al., 2020, p. 50).

#### 1 langelis. VR, AR ir XR

**Virtuali realybė (VR)** paprastai apibrėžiama atsižvelgiant į naudojamos technologijos tipą, pvz., ant galvos tvirtinamus ekranus, stereoskopines galimybes, įvesties įtaisus ir stimuliuojamų jutiminių sistemų skaičių (Lioce et al., 2020, p. 56). Šiam darbui taip pat aktuali papildytoji realybė (angl. *augmented reality, AR*), VR atmaina, kuri apima skaitmeninę kompiuteriu sugeneruotą informaciją apie objektus ar vietas tikrame pasaulyje, siekiant pagerinti naudotojų patirtį (Milgram & Kishino, 1994). Išplėstinė realybė (angl. *Extended reality, XR*) yra spektras tarp iš dalies skaitmeninio AR pasaulio ir visiškai įtraukiančios VR patirties. Kartais ji taip pat vadinama erdvine kompiuterija arba įtraukiaja technologija (PwC, 2019).

Be darbo virtualioje aplinkoje apibrėžimų, taip pat svarbu atsižvelgti į *kontekstinius virtualaus darbo klausimus*. Kaip jau minėta, skaitmeninimas yra neatsiejamas nuo virtualaus darbo, nes jis apima platų IRT-PT spektrą,

pavyzdžiui, IRT priemonės, robotiką, dirbtinį intelektą (DI), VR, AR, daiktų internetą (DI), nešiojamus prietaisus ir didžiuosius duomenis (EU-OSHA, 2018).



Tačiau šiuo metu visoje Europoje, įvairiuose sektoriuose ir skirtingose socialinėse bei ekonominėse grupėse IRT PT taikymas yra nevienodas. Tai kelia ateities iššūkių, be kita ko, tvarumo, užimtumo ir mokymo srityse. Be to, virtualioje darbo aplinkoje dirbantys darbuotojai dažnai yra netipiniai ir skaitmeninių platformų ekonomikos darbuotojai, be to, jie gali dirbti pagal nestandartines užimtumo sutartis (OECD, 2019). Didelę šių darbuotojų dalį gali paveikti darbo vietos ir pajamų neužtikrinimas, didesnė konkurencija, nes internetinė

darbo rinka tampa vis globalesnė, ir stokoja socialinės apsaugos. Netipinio darbo padaugėja ekonominės krizės, pavyzdžiui, dabartinės, susijusios su COVID-19 pandemija, metu. Šie kontekstiniai klausimai yra svarbūs svarstant darbo virtualioje aplinkoje paplitimą ir būsimus pokyčius.

## Darbo virtualioje aplinkoje paplitimas

2019 m. 14,4 proc. 15–64 m. amžiaus ES dirbančių asmenų įprastai arba kartais dirbo nuotoliniu būdu virtualiai iš namų (Eurostatas, 2020), o daugumą jų sudarė savarankiškai dirbantys asmenys. Padėtis įvairiose ES valstybėse narėse labai skyrėsi: Nyderlanduose ir Suomijoje 14,1 proc. dirbančiųjų paprastai dirbo namuose, o Bulgarijoje – 0,5 proc., Rumunijoje – 0,8 proc., Graikijoje – 1,9 proc.

Buvo pastebėti nuotolinio darbo skirtumai, ypač tarp šalių, kuriose užimtumas IRT imliuose sektoriuose yra didesnis, ir kitų šalių (EUROFOUND, 2020). IRT imliuose sektoriuose, taip pat inžinerijos, gamybos ir sveikatos priežiūros sektoriuose taip pat pastebėtas perėjimas prie VR ir AR naudojimo darbo vietoje (PwC, 2019). 2019 m. PwC ataskaitoje prognozuojama, kad iki 2030 m. beveik 23,5 milijonų darbo vietų visame pasaulyje bus naudojamos AR ir VR mokymams, darbo susitikimams ar geresniam klientų aptarnavimui. Remiantis ta pačia ataskaita, VR ir AR gali iki 2030 m. padidinti pasaulio ekonomiką 1,6 trilijono.

Viena vertus, šie skaičiai rodo, kad VR ir AR gali turėti didelį poveikį ateityje, kaip virtualiojo darbo forma, tiek esamų darbo vietų tipams, tiek naujoms darbo vietoms, turinčioms įtakos sveikatai, saugai ir gerovei. Tačiau, kita vertus, visame pasaulyje, kuriame dirba 3 milijardai darbuotojų, 23,5 mln. skaičius nėra toks didelis (mažiau nei 1 proc.). Dėl šių technologijų naudojimo PwC ataskaitoje teigiama, kad, remiantis investicijų kryptimi, AR ir VR daugiausia atliks produktų ir paslaugų kūrimo, testavimo ir mokymo funkciją, taip pat patobulins komunikacijos ir bendradarbiavimo metodus (PwC, 2019).

COVID-19 pandemija iš esmės pakeitė darbo praktiką, nes nuotoliniu būdu dirbančių europiečių dalis išaugo nuo 14 proc. iki 40 proc. (EUROFOUND, 2020). Ekspertų teigimu, mažai tikėtina, kad tai vėl pasieks ikipandeminį lygį (pvz., Barrero, Bloom ir Davis, 2021). Pavyzdžiui, sumažėjus suvaržymams, kai kuriais atvejais darbo biure pajėgumai buvo sumažinti 30–50 proc. (Ceurstemont, 2020 m.).

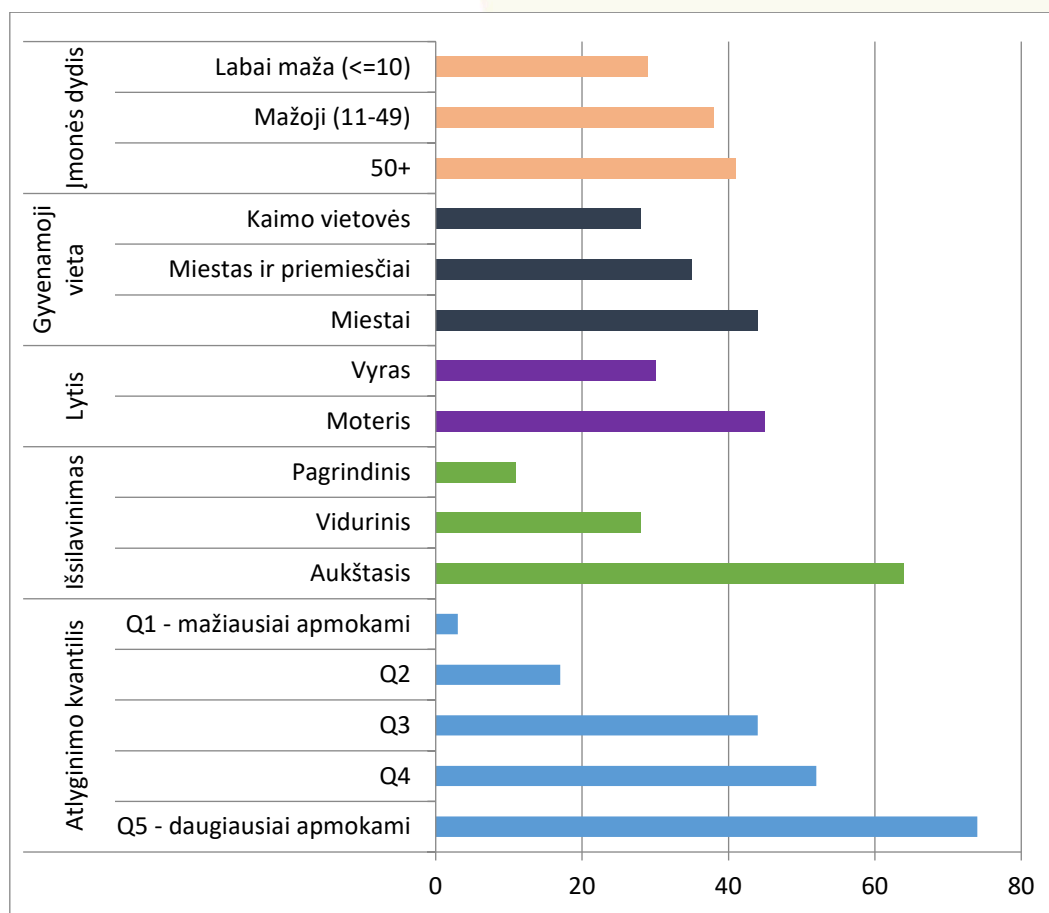
Šiaurės Europos šalyse, pvz., Danijoje, Suomijoje ir Švedijoje, kur nuotolinis darbas buvo labiau paplitęs dėl darbo vietų pasiūlos sektoriuose, palankiuose virtualiam nuotoliniam darbui, pandemijos metu didžiausia dalis darbuotojų pradėjo dirbti nuotoliniu būdu. Tačiau buvo pranešta, kad be darbo vietų prieinamumo, yra ir kultūrinių skirtumų, nes daugelis darbo vietų Pietų Europoje vis dar kuriamos tradiciniu būdu, įskaitant tradiciškesnę valdymo praktiką.

Kalbant apie nuotolinio darbo susitarimus, pasitikėjimas yra ypač svarbus, nes darbdaviui sunkiau stebėti darbą nuotoliniu būdu. Iš tiesų nustatyta, kad nuotolinis darbas vyksta šalyse, kuriose yra aukštas pasitikėjimo indeksas, pavyzdžiui, Šiaurės šalyse, Nyderlanduose ir Danijoje (Eurostatas, 2018, kaip cituojama Citi GPS, 2020). Be to, virtualus nuotolinis darbas buvo labiau paplitęs tarp aukštos kvalifikacijos darbuotojų, kur didžiausias lygis nustatytas tarp IRT specialistų, vadovų ir mokytojų (Milasi et al., 2020a).

Siekiant numatyti *būsimus pokyčius* po COVID-19 pandemijos ir vėliau, svarbu suprasti dabartinį galimo virtualaus nuotolinio darbo mastą visoje Europoje. Apskaičiuota, kad dviejuose trečdaliuose ES šalių nuotoliniu būdu dirbančių darbuotojų dalis svyruoja nuo 35 proc. iki 41 proc., iš kurių didžiausia – Liuksemburge (54 proc.), o mažiausia – Rumunijoje (27 proc.) (Milasi et al., 2020a). Didžiausia nuotoliniu būdu dirbančių darbuotojų dalis yra Šiaurės (Danija, Suomija, Islandija, Norvegija, Švedija) ir Benilukso (Belgija, Nyderlandai, Liuksemburgas) šalyse, ir mažiausia dalis Rytų Europoje ir Pietų Europoje. Be to, darbuotojų, dirbančių nuotolinį darbą, socialinis ir ekonominis profilis labai skiriasi: 74 proc. darbuotojų, dirbančių 20 proc. geriausiai apmokamų darbų, gali dirbti nuotoliniu būdu, palyginti su tik 3 proc. darbuotojų, dirbančių 20 proc. mažiausiai apmokamų darbų (Milasi et al., 2020b). Skirtumai pastebimi ir pagal išsilavinimą: apie 66 proc. aukštąjį išsilavinimą įgijusių asmenų dirba nuotolinį darbą, palyginti su gerokai mažesne dalimi asmenų, turinčių žemesnę kvalifikaciją (Milasi et al., 2020b).

Tolesni skirtumai išryškėja dėl lyties: nuotoliniu būdu dirba daug daugiau moterų nei vyrų (45 proc., palyginti su 30 proc.), o tai atspindi sektorių segregacijos modelius. Taip yra dėl to, kad nedaug moterų dirba tokiuose sektoriuose kaip žemės ūkis, kasyba, gamyba, komunalinės paslaugos ir statyba, kuriose nuotolinis darbas yra ribotas, ir labiau tikėtina, kad jos dirba biuruose, sekretorių ar administracinį darbą, kuris yra atviresnis virtualiam darbui nuotoliniu būdu (Milasi et al., 2020a). Užimtumas nuotoliniu būdu taip pat yra labiau paplitęs tarp vietinių darbuotojų nei užsienyje gimusių ir tarp dirbančių didesnėse įmonėse nei mažesnėse. Be to, daugiau kaip 40 proc. miestuose gyvenančių darbuotojų dirba nuotoliniu būdu, o kaimo vietovėse – mažiau nei 30 proc. darbuotojų – tai rodo, kad miestuose yra daugiau darbo vietų žinioms ir IRT imlioms profesijoms (Milasi et al., 2020a, žr. 1 diagramą).

**1 diagrama.** Nuotolinio darbo profesijų darbuotojai pagal darbuotojų charakteristikas, ES-27 (%)



Šaltinis: Pritaikyta iš Milasi, Bisello, Hurley, Sostero ir Fernñndez-Macías (2020 m.)

## Ateities tendencijos ir pokyčiai

### ▪ Ateities virtualaus nuotolinio darbo prognozės ES šalyse, sektoriuose ir organizacijose

Europos Komisija savo komunikate dėl 2020 m. konkrečioms šalims skirtų rekomendacijų (Europos Komisija, 2020) pabrėžė svarbą virtualaus nuotolinio darbo vaidmenį išsaugant darbo vietas ir gamybą COVID-19 krizės sąlygomis. Tikėtina, kad pasibaigus pandemijai nuotolinis virtualus darbas tęsis, nes nuotolinis darbas gali sumažinti sąnaudas ir padidinti verslo efektyvumą (Horizon magazine, 2020).

Tačiau, nors nuotolinio darbo, kurį galima atlikti nuotoliniu būdu dalis Europoje yra 35–41 proc., remiantis EUROFOUND duomenimis (2020), tikėtina, kad šis vertinimas yra „viršutinė riba“ procentinės dalies darbo vietų, kurias šiuo metu galima veiksmingai dirbti nuotoliniu būdu. Pirma, daugumoje nuotolinio darbo vietų reikalingas intensyvus socialinis bendravimas, tačiau plačiai naudojamos vaizdo konferencijų sistemos ir nepakankamai plačiai paplitęs sparčiųjų tinklų naudojimas šiuo metu negali prilygti tiesioginio bendravimo kokybei, ypač tokiuose sektoriuose kaip medicina ir švietimas, nors tai sparčiai keičiasi. Tuo remiantis, Milasi et al. (2020a) apskaičiavo, kad tik 13 proc. darbo vietų Europoje yra nuotolinio darbo profesijos, kuriose nėra socialinių užduočių arba kurios yra ribotos ir, iš esmės, gali būti vykdomos nuotoliniu būdu neprarandant kokybės arba ją prarandant ribotai. Antra, dėl patirties, susijusios su skaitmeninėmis priemonėmis ir nuotolinio darbo tvarka, trūkumo gali sumažėti virtualiojo nuotolinio darbo įsisavinimas ir veiksmingumas. Pavyzdžiui, neseniai paskelbtoje ES ataskaitoje (Sostero et al., 2020) nustatyta, kad trečdalis ES darbo jėgos turi labai ribotus skaitmeninius įgūdžius arba jų visai neturi. Kad būtų išvengta atskirties tarp šalių ir tarp aukštąjį išsilavinimą turinčių tarnautojų, dirbančių geriau apmokamus darbus, ir žemesnį išsilavinimą turinčių darbuotojų, dirbančių mažiau apmokamus darbus, visiems turėtų būti sudarytos galimybės dirbti nuotoliniu virtualiu būdu, kartu suteikiant plačias mokymo galimybes (Milasi et al., 2020a). Tačiau 2019 m. mažiau nei 25 proc. įmonių 27 ES valstybėse narėse savo darbuotojams rengė IRT mokymus – nuo 37 proc. Suomijoje iki 6 proc. Rumunijoje (Milasi et al., 2020b).

Kalbant apie sektorius, Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūros ataskaitoje (EU-OSHA (2018) prognozuojama, kad sektoriai, kuriuose dėl skaitmeninimo ateityje gali būti prarasta daugiausia darbo vietų, yra gamyba, paskirstomoji prekyba<sup>1</sup> ir administravimo bei paramos paslaugos. Didžiausią darbo vietų kūrimo potencialą turinčios sritys yra profesinė, mokslinė ir techninė veikla, informacija ir ryšiai, kompiuterių ir namų ūkio reikmenų taisymas. Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (EBPO, 2019) ataskaitoje pritariama numatomam IRT ir žinioms imlių sektorių augimui. Remiantis naujesnėmis EUROFOUND (2020) prognozėmis po pandemijos, beveik visas finansinių paslaugų sektoriaus užimtumas gali būti praktiškai nuotolinis (93 proc.), taip pat 79 proc. informacijos ir (arba) komunikacijos srityje ir maždaug du trečdaliai nekilnojamojo turto, profesinės, mokslinės ir techninės veiklos, švietimo ir viešojo administravimo srityse. Paslaugų sektoriai, kuriuose prognozuojama mažesnė nuotoliniu būdu dirbančių darbuotojų dalis, apima sveikatos priežiūros (30 proc.), mažmeninės prekybos (27 proc.) ir apgyvendinimo ir (arba) maitinimo paslaugų (16 proc.) sektorius, o pirminio sektoriaus, gamybos ir statybos sektoriuose nuotolinio darbo vietų dalis yra nedidelė – 10–20 proc. EU-OSHA (2018), EBPO (2019) ir EUROFOUND (2020) vertinimuose nurodoma, kad žinioms imliuose ir profesionaliuose sektoriuose didžioji dalis jų veiklos turėtų būti vykdoma virtualiai.

Be to, po pandemijos nuotolinio darbo pritaikymas gali būti sudėtingesnis šalyse ir sektoriuose, kuriuose mažosios įmonės sudaro didesnę užimtumo dalį, dėl riboto technologijų naudojimo ir mažesnio virtualiojo nuotolinio darbo naudojimo (EUROFOUND, 2020). Didesnės įmonės paprastai dažniau taiko virtualų nuotolinį darbą nei mažesnės. Tokios šalys kaip Nyderlandai, Suomija ir Švedija, kuriose įmonės, su daugiau kaip 50 darbuotojų, sudarė didesnę visų žinioms imlių verslo paslaugų sektoriaus darbuotojų dalį, ir nuo pandemijos pradžios šiame sektoriuje nuotoliniu būdu dirbančių darbuotojų dalis buvo didesnė nei tokiose šalyse kaip Italija ir Kroatija, kuriose vidutinio dydžio įmonėse dirbo mažiau nei 15 proc. to sektoriaus darbuotojų (EUROFOUND, 2020).

### Numatomas technologijų plėtros poveikis

Technologijų plėtra sudarys sąlygas pažangesniems virtualių ryšių procesams, pvz., 5G tiesioginiam transliavimui, geresniam dalijimuisi dokumentais ir bendrai jų peržiūrai bei telerobotikos ir (arba) 3D efektais paremtoms vaizdo konferencijoms. Tikimasi, kad laikui bėgant bus plėtojami šie komunikacijos ir bendradarbiavimo procesų pokyčiai (Citi GPS, 2020):

<sup>1</sup> Paskirstomoji prekyba apibrėžiama kaip visų rūšių prekybos veiklos visuma, pradedant prekių pirkimu iš gamintojo ir baigiant šių prekių pristatymu vartotojams. Ji apima didmeninę ir tarpininkavimo prekybą, mažmeninę prekybą ir prekybą variklinėmis transporto priemonėmis ir motociklais. Paskirstomoji prekyba vadinama platinimo grandine.

- Asmeniniai susitikimai > susitikimai internetu, pokalbiai realiuoju laiku, automatinė transkripcija.
- Projekto sąveikiosios lentos > bendras darbo valdymas ir bendradarbiavimas darbo eigoje.
- Failų serveriai, dokumentų versijos > internetinė / debesų saugykla.
- Iliustracijos spalvų keitimas rankiniu būdu > spalvų optimizavimas naudojant dirbtinį intelektą skaitmeninėje iliustracijoje.
- El. paštas ir skaičiuoklės verslo procesų stebėjimas > be kodo programos, skirtos automatizuoti verslo procesą.
- Duomenų rinkimo rankiniu būdu analizė > galutinio vartotojo analizės programinė įranga.

Vietoj bendrų kalendorių ir failų serverių, „grupinės programinės įrangos“ bendradarbiavimo pasiūlymai, tokie kaip „SharePoint“, dabar pakeičiami programinės įrangos koncepcijų pasidalijimu pagal pareikalavimą, pvz., „SaaS“ (programine įranga kaip paslauga), debesų kompiuterija / sinchronizavimu ir mašinų mokymusi, kaip tolesnės ryšių ir bendradarbiavimo technologijų naujovės (Citi GPS, 2020).

Atsižvelgiant į šiuos pokyčius, VR ir AR gali iš esmės pakeisti virtualų darbą, jį pakeisdama ir palengvindama. Kai tik bus plačiai prieinami greitesni procesoriai ir didelės spartos tinklai, tokie kaip 5G technologija, VR leis geografiškai skirtingoms darbo vietoms susijungti ir susivienyti. Pavyzdžiui, aukštųjų technologijų konferencijų technologijos, tokios kaip konferencijų (*angl. telepresence*) robotai ir hologramų technologijos, suteiks darbuotojams geresnę patirtį virtualiuose susitikimuose.

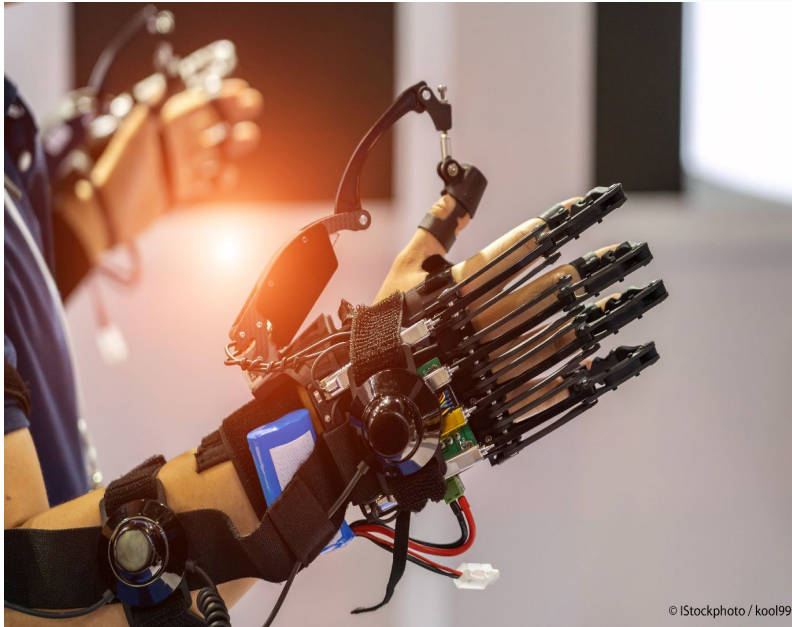
## 2 langelis. Konferencijų robotai

**Konferencijų robotas** yra kompiuteriu, planšete ar išmaniuoju telefonu valdomas robotas, turintis vaizdo kamerą, ekraną, garsiakalbius ir mikrofonus, kad su robotu bendraujantys žmonės galėtų matyti ir girdėti jo operatorių, o operatorius tuo pačiu metu galėtų matyti, ką robotas „mato“ ir „girdi“ (Paulos ir Canny, 2001).

Konferencijų robotai turi tokias funkcijas kaip valdymas spragtelėjimu, kliūčių vengimas, vaizdo priartinimas ir net mišrios realybės perdangos, kai virtualūs 3D objektai įtraukiami į vaizdo srautą, kad atrodytų tarsi realiaame pasaulyje. Visos šios funkcijos padeda sukurti informatyvią ir visiškai įtraukiančią nuotolinę patirtį navigacijos metu.



© Intel Free Press / Flickr / CC-BY-SA 2.0



kambarius bei VR akinius verslo tikslais.

Tobulėjančios haptinės technologijos, t. y. technologijos, skatinančios lytėjimo ir judesio pojūčius, naudojimas, ypač siekiant nuotolinio valdymo ar kompiuterinio modeliavimo būdu atkurti pojūčius, kuriuos vartotojas patirtų tiesiogiai bendraudamas su fiziniais objektais, užtikrins pažangią jutiminę stimuliaciją. Haptika gali pagerinti vartotojo sąsajas su gestais valdomomis darbo vietomis, o tai galėtų suteikti duomenų vizualizavimui papildomą dimensiją. Tai gali būti taikoma sveikatos priežiūros, inžinerijos, automobilių ir kitose pramonės šakose, siekiant padėti vartotojams sklandžiau bendrauti su skaitmeninėmis sąsajomis, ir tikimasi, kad tai palengvins geresnę darbo patirtį, geresnę bendravimą ir komandinį darbą bei didesnę našumą (PwC, 2019). „Facebook“ jau kuria virtualius pokalbių

VR ir AR taip pat gali būti naudojami dokumentams ir kitiems ištekliams išoriniuose šaltiniuose sutvarkyti, kad juos būtų galima lengvai nurodyti ar atgauti, o dirbant su projektais realiuoju laiku rodyti svarbiausių duomenų pokyčius (EU-OSHA, 2018).

Be to, VR ir AR suteikia galimybę sukurti geresnę (ir saugią) mokymo ir testavimo aplinką. Jos jau tobulina chirurgų, astronautų ir automobilių gamintojų mokymo išteklius ir metodus, leisdamos kurti naujus prototipus ir išbandyti naujus metodus bei žinias. Tokios organizacijos kaip NASA jau naudoja VR, kad greičiau ir saugiau sukurtų ir išbandytų naujus procesus ir produktus. Ta pati technologija galėtų būti naudojama daugelyje kitų pramonės šakų, pavyzdžiui, sveikatos priežiūros ir gamybos. Taip bus sudarytos sąlygos organizacijoms, veikiančioms įvairiose šalyse, kuriose taikomi skirtingi nacionaliniai standartai, užtikrinti, kad jų produktai atitiktų šiuos standartus (Citi GPS, 2020).

### CHEMIJA PRADEDANTIESIEMS

**RAUDONAS  
ISPĖJIMAS!**  
Toksiškos  
medžiagos  
neleistinoje  
vietoje.  
Vyksta  
pašalinimas.

Ši ypatingos VR\*  
cheminė inžinerija daug  
įdomesnė... kas blogo  
galėtų atsitikti?

Tiesiog gali užkliūti už  
kėdės ir susilaužyti koja.

\*VR = virtualioji realybė

Šaltinis: pritaikyta EU-OSHA (2018 m.).

Klientų aptarnavimo srityje VR gali būti naudojamas gedimams šalinti, taip pat darbuotojams mokytis, kaip geriau, greičiau ir efektyviau aptarnauti klientus, atitinkamai su mažesnėmis sąnaudomis (PwC, 2019).

Techninės priežiūros srityje technikai gali būti mokomi geriausios praktikos naudodamiesi VR vaizdo įrašu, užuot dalyvavę asmeniniuose mokymuose. Dar radikaliau, įmonės galėtų paversti VR veiksmus robotizuotu atitinkamiu darbo vietoje. Tai panaikintų reikalavimą eiti į darbą, nes problemos galėtų būti išspręstos nuotoliniu būdu, naudojant išmaniuosius įrenginius, leidžiant robotams atlikti rankines užduotis ir bendrauti su tinklo naudotojais (EU-OSHA, 2018).

Panašūs transformaciniai pokyčiai vyks kituose sektoriuose, pavyzdžiui, sveikatos priežiūros, kur virtualus prototipų kūrimas paspartins produktų kūrimą ir bandymus, o konferencijų robotų ir VR naudojimas gali paskatinti suasmenintą nuotolinę diagnostiką ir gydymą (žr. 3 langelį).



© CC0 Creative Commons ([www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)) / [Wikimedia Commons](https://commons.wikimedia.org/) / CC-BY-SA 4.0 UCSD CalIT2

### 3 langelis. Sveikatos priežiūra ateityje

Tikimasi, kad VR ir AR turės permainingą poveikį sveikatos priežiūros sektoriui tiek tiesioginės pacientų priežiūros, tiek mokymo požiūriu. VR jau naudojama siekiant suteikti medicinos studentams geresnės prieigos prie operacinių. Jis taip pat naudojamas tam, kad gydytojai, įsikūrę skirtingose vietose, galėtų nuotoliniu būdu bendradarbiauti, aptarti būsimas chirurgines procedūras ir jas vykdyti. Operacinės ir realūs VR scenarijai padeda mokytis gydytojus ir chirurgus, išbandyti jų sprendimų priėmimą ir atsaką į stresines situacijas nerizikingoje aplinkoje. AR akiniai gali ant paciento kūno perkelti skenavimo ir rentgeno nuotraukas, patikslindami chirurgo vaizdą. AR taip pat gali padėti gydytojui gauti prieigą prie paciento tyrimų rezultatų ir duomenų būnant prie jo lovos, užuot juos registravus kompiuteryje ar tikrinus popierinius užrašus. VR taip pat gali būti naudojama terapiškai, pavyzdžiui, kuriant programas, padedančias žmonėms įveikti nerimą. Gydytojo vaidmuo ateityje bus labiau sutelktas į bendravimą ir tarpasmeninius santykius su pacientais ir jų šeimomis, kurie gali būti palaikomi per konferencijų robotus, ir mažiau į gydymo sprendimų nustatymą.

Talentų pritraukimas – tai dar vienas naujas VR pritaikymas darbo vietoje, nes būsimieji darbuotojai gali virtualiai patirti, kokios darbo vietos ir aplinkos reikia jų naujam darbui, kad galėtų priimti visapusiškai pagrįstą sprendimą dėl konkrečių pareigų ar darbo srities. Be to, VR leis darbdaviams įvertinti kandidatų įgūdžius, nustatyti, kur jie yra geriausi, o kur jiems gali prireikti papildomų patarimų ar mokymų (PwC, 2019).

### DSS iššūkiai ir galimybės

Šiame skirsnyje daugiausia dėmesio skiriama DSS klausimams, susijusiems su darbu virtualioje aplinkoje, atsižvelgiant į ankstesniuose šio straipsnio skirsniuose pateiktą informaciją. Darbas virtualioje aplinkoje ir toliau spartės po COVID-19 pandemijos. Tačiau pažangos tempas įvairiose šalyse ir sektoriuose skirsis ir priklausys nuo veiksmų, kurių bus imtasi politikos, mokslinių tyrimų ir praktikos lygmenimis.

Kadangi darbas virtualioje aplinkoje yra sudėtinga sritis, apimanti įvairius aspektus (pvz., virtualų nuotolinį darbą, virtualų darbą iš namų, darbą VR/AR aplinkoje), su ja susiję įvairūs darbuotojų saugos ir sveikatos (DSS) aspektai, apimantys tiek iššūkius, tiek galimybes, tiek su tuo susijusias dilemas (apibendrinta 1 lentelėje).

Kalbant apie *galimybes*, virtualus darbas ir VR naudojimas gali turėti daug privalumų. Virtualus darbas gali būti atliekamas nuotoliniu būdu, o VR gali dar labiau palengvinti darbą iš bet kurios vietos, sujungti atskiras darbo vietas ir padaryti darbą greitesnį, efektyvesnį ir ekonomiškesnį (PwC, 2019). Tokiu būdu sumažės kelionių į darbą ir į aplinką išmetamo anglies dioksido kiekis, bus daugiau laisvo laiko, geresnė darbo ir asmeninio gyvenimo pusiausvyra ir ekologiškesnė aplinka. Galima patobulinti komunikacijos ir bendradarbiavimo procesus (naudojant konferencijų robotus, o VR ir AR atveju naudojant pažangią jutimo stimuliaciją, kad komunikacijos procesas taptų realesnis) ir sustiprinti tarpdisciplininį bei komandinį darbą (PwC, 2019). Virtualus darbas gali padaryti darbą lankstesnį ir prieinamesnį didesniam ir įvairesniam žmonių, įskaitant vyresnio amžiaus, jaunesnius ir migruojančius darbuotojus, grupei. Dėl to gali pailgėti darbingas amžius.



Šaltinis: pritaikyta EU-OSHA (2018 m.).

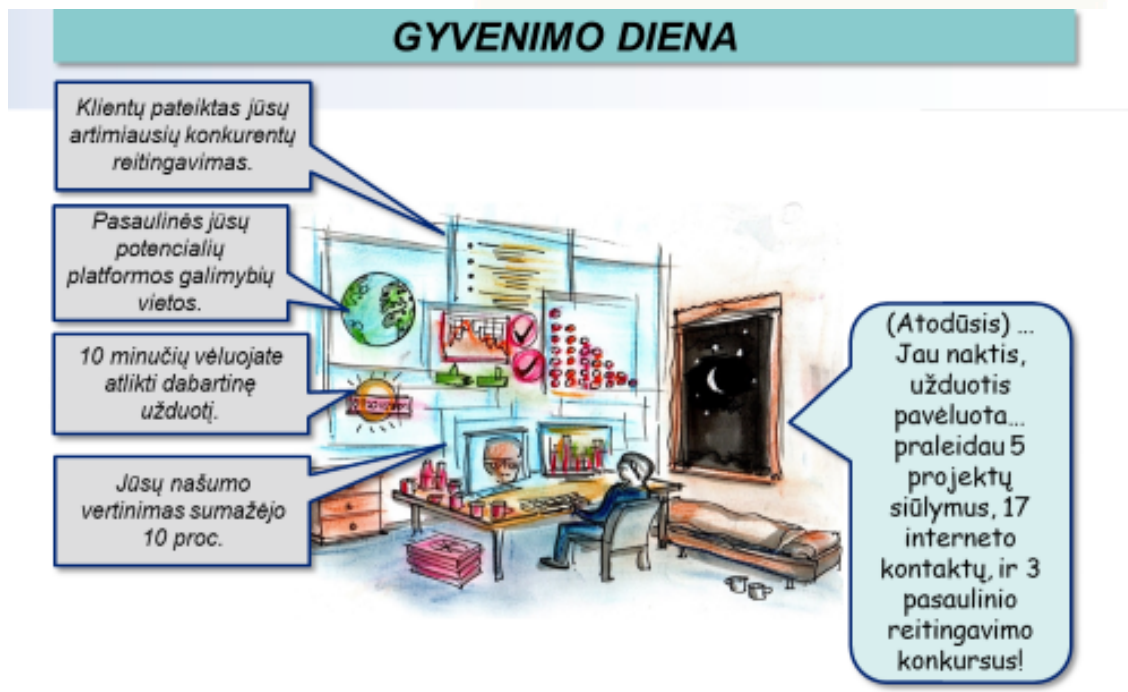
VR ir AR gali pašalinti žmones iš pavojingos aplinkos, pavyzdžiui, sumažinti fizinę, ergonominę riziką, biologinį pavojų ir pavojingų medžiagų poveikį. Jos gali sukurti saugią, kontroliuojamą ir gerai įrengtą bandymų ir mokymo aplinką (Citi GPS, 2020). Virtualus prototipų kūrimas padės saugiai išbandyti (ir greičiau sukurti) naujus produktus, metodus ir žinias. Išmaniųjų prietaisų naudojimas taip pat gali suteikti prevencinę informaciją, kad būtų galima veiksmingiau stebėti darbo procesus ir diegti prevencijos priemones. Tai taip pat galima padaryti bendraujant ir dirbant su robotais per VR sąsajas ir avatus (Citi GPS, 2020). Taip pat yra galimybių persvarstyti rizikos vertinimo ir valdymo procesus, naudoti didžiuosius duomenis, išmaniuosius prietaisus ir pan., taip pat skatinti aktyvesnį darbuotojų dalyvavimą šiuose procesuose (EU-OSHA, 2018). AR gali apimti instrukcijas, kurios galėtų sumažinti žmogiškųjų klaidų skaičių, nes darbuotojams nereikėtų remtis atskiromis gairėmis, kol jų rankos bus reikalingos techninei priežiūrai atlikti. AR taip pat gali pagerinti informuotumą apie padėtį, teikdama papildomą kontekstinę informaciją, pavyzdžiui, apie paslėptus pavojus, pvz., asbesto, elektros kabelių ir dujotiekių (EU-OSHA, 2018).

Skaitmeniniai valdymo metodai ir VR gali padėti tiksliau samdyti darbuotojus, tvarkyti duomenis, paskirstyti darbą, stebėti veiklos rezultatus ir vertinimus, taip pat stebėti sveikatingumo aspektus (PwC, 2019). Tai gali sudaryti palankesnes sąlygas taikyti mažiau hierarchinę ir labiau dalyvavimu grindžiamą valdymo praktiką ir paskatinti naujus kolektyvinių derybų modelius (Smit et al., 2020). Ji taip pat gali padėti kurti sveikas darbo vietas. VR ir AR ypač gali padėti darbuotojams atsipalaiduoti, panardinant juos į atpalaiduojančią VR aplinką.

Tačiau daugeliui pirmiau minėtų DSS galimybių būdinga kita pusė, *susijusi DSS iššūkiais*. Su galimybe dirbti praktiškai iš bet kurios vietos, o daugelis darbuotojų tai daro iš namų, gali nebelikti ribos tarp darbo ir asmeninio



gyvenimo. Dėl to darbuotojai gali dirbti ilgiau, jiems gali būti sunku atsitraukti nuo darbo, jie gali jaustis fiziškai ir emociškai išsekę, ypač tais atvejais, kai trūksta virtualaus darbo patirties ir paramos (TDO, 2020). Daugeliui darbuotojų gali pasireikšti priklausomybė nuo interneto (noras visada būti „prisijungus“). Veiklą gerinančių vaistų vartojimas gali padidėti, ypač esant priklausomybei, ilgesnėms darbo valandoms ir griežtai veiklos stebėsenai (EU-OSHA, 2018).



Šaltinis: pritaikyta EU-OSHA (2018 m.).

Psichosocialinė rizika ir su darbu susijęs stresas didės, nes darbo tempas bus spartesnis, o darbuotojai gali turėti mažesnę galimybę kontroliuoti savo darbą (TDO, 2020 m.), ypač jei tai priklauso nuo mašinų. Technologijų pokyčiai lems dažnus darbo procesų pokyčius, darbo vietos nesaugumą ir galimą dažnesnį darbo keitimą. Be to, nuotolinis virtualus darbas namuose gali padidinti izoliacijos ir vienatvės jausmą (TDO, 2020). Socialinės sąveikos ir paramos stoka gali tapti iššūkiais, nepaisant technologinės pažangos, padedančios užtikrinti geresnę komunikaciją. Komunikacijos problemos taip pat gali kilti dėl telerobotų ir avatarų naudojimo. Skirtingų darbuotojų dalyvavimas gali apsunkinti bendravimą, o virtualiame darbe gali padaugėti kibernetinių patyčių (EU-OSHA, 2018 m.), ypač dėl to, kad daugiau darbuotojų dirbs virtualiose komandose ir dažnai turės mažai galimybių susipažinti su savo kolegomis, kurie galbūt gyvena kitose šalyse arba gali būti pasamdyti tik tai konkrečiai užduočiai ar projektui atlikti. Dėl šių problemų gali padaugėti psichikos sutrikimų, tokių kaip nerimas ir depresija (TDO, 2020).

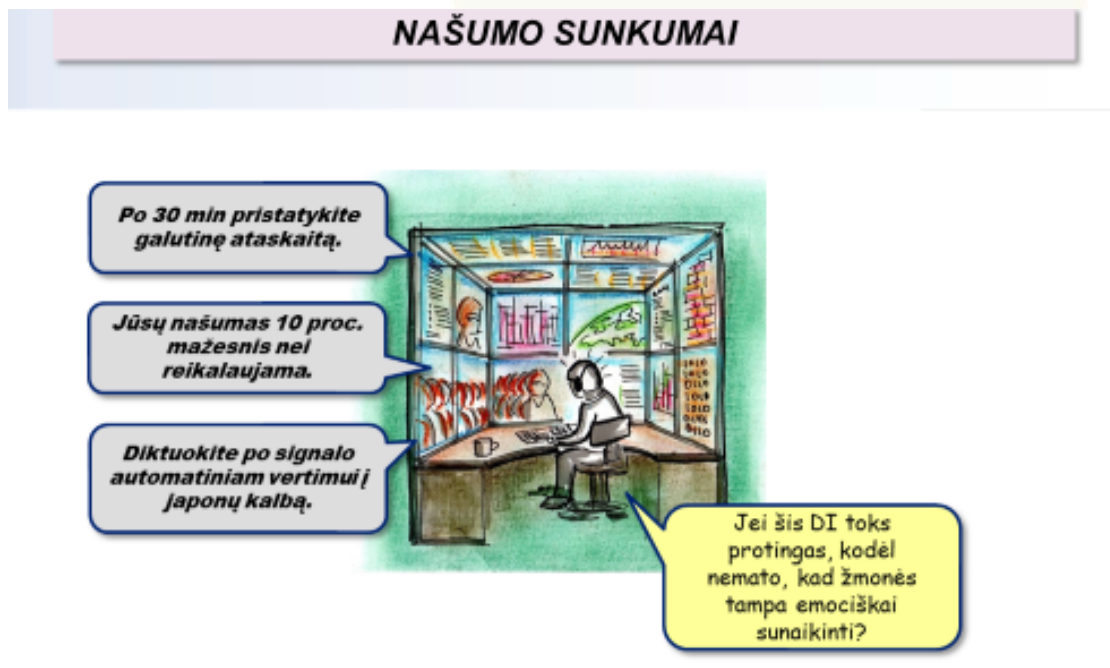
Be to, darbuotojams, turintiems priežiūros pareigas, gali tekti susidurti su papildoma našta, jei nebus tinkamos paramos, nes, kaip pastebėta pandemijos metu, nuotolinį darbą namuose dažnai tenka derinti su papildomomis priežiūros pareigomis dėl uždarytų mokyklų ir vyresnių giminaičių priežiūros (Milasi et al., 2020b).

Darbas namuose susijęs su darbo vietų, įrangos ir ryšio tinkamumu, taip pat gali kelti ergonominę riziką ir sukelti raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų problemų. Sėdimas darbas yra įprastas virtualioje darbo vietoje ir gali sukelti nutukimą, širdies ligas, diabetą ir raumenų ir kaulų sistemos sutrikimus. Ilgesnis virtualus darbas ir didelės spartos (pvz., 5G) technologijos naudojimas taip pat reikš didesnę elektromagnetinių laukų poveikį (EU-OSHA, 2018).

Naudojant naują išmaniają įrangą ir prietaisus, ypač VR akinius ir kitus prietaisus, gali kilti problemų dėl akių įtampos, pasikartojančios įtampos traumų, padidėjusios kognityvinės apkrovos ir sumažėjusio informuotumo apie padėtį. Dėl to gali kilti tokių problemų, kaip žinių apie faktinę naudotojų aplinką naudojimo metu ir net po jo praradimas, fizinė dezorientacija ir pykinimas, dėl kurių gali įvykti nelaimingi atsitikimai (EU-OSHA, 2018). Tikėtina, kad kibernetinė liga – nemalonių fiziologinių simptomų, tokių kaip pykinimas ir galvos svaigimas, pasireiškiančių dėl virtualios aplinkos poveikio - bus vis dažniau pasitaikantis reiškinys, nes vis dažniau naudojami VR akiniai (Yildirim, 2020). Nustatyta, kad kibernetinė liga yra susijusi su „buvimu“, stebėtojo

jausmu, kad jis psichologiškai palieka savo realią buvimo vietą ir jaučiasi tarsi persikėlęs į virtualią aplinką (Weech et al., 2019). AR prietaisai perteikia tikrovę kompiuteriu generuojamos informacijos pagalba, todėl dėl išsiblaškymo, dezorientacijos ar informacijos pertekliaus gali būti sunkiau pastebėti svarbią DSS informaciją (EU-OSHA, 2018). Kitos retesnės su VR susijusios problemos yra padidėjusio jautrumo šviesai priepuolių rizika ir epilepsija. Sąveikaujant su robotais (pvz., konferencijų robotais) per VR sąsajas ir avatus, galimas didesnis kognityvinis krūvis ir techninis stresas, ypač jei robotas kontroliuoja darbo tempą ir lenkia darbuotoją (Paulos ir Canny, 2001). Kuriant akinius reikės atsižvelgti į prieinamumą ir įvairovę, siekiant užtikrinti, kad prietaisai būtų tinkami įvairiems vartotojams (Citi GPS, 2020).

Spartesnio duomenų apdorojimo, algoritminio valdymo ir garsinių komandų technologijų įdiegimas reiškia, kad darbo tempas taps spartesnis, o darbuotojai galės mažiau kontroliuoti ir savarankiškai dirbti (Wood, 2021). Algoritminis darbo ir darbuotojų valdymas, dirbtinis intelektas, stebėjimo technologijos, pvz., dėvimi įrenginiai, kartu su daiktų internetu ir didžiais duomenimis gali sukelti kibernetinio saugumo (kuris taip pat susijęs su socialinės žiniasklaidos naudojimu) ir duomenų apsaugos, etikos problemų ir informacijos nelygybės DSS srityje (EU-OSHA, 2018; Moore, 2019).



Šaltinis: pritaikyta EU-OSHA (2018 m.).

Virtualus darbas gali lemti netipinio darbo ir nestandartinio užimtumo padidėjimą ir didesnį skaičių darbuotojų, kurie laikomi savarankiškai dirbančiais nepriklausomais darbuotojais, kuriems netaikomos galiojančios DSS taisyklės ir socialinės apsaugos nuostatos (EBPO, 2019). Dėl to tarp dirbančiųjų gali atsirasti nesaugumas dėl darbo ir dažni darbo keitimai. IRT ir žiniomis grindžiamo darbo sektoriuose ir toliau daugės virtualaus darbo (Citi GPS, 2020).

Kai kurie sektoriai, pavyzdžiui, reklamos paslaugų, bus visiškai pakeisti, nes bus prarasta daug darbo vietų. Tas pats pasakytina ir apie tokius sektorius kaip sveikatos priežiūra, kuriuose bus daugiau pokyčių nuotolinės medicinos ir e. sveikatos srityse. Nors tokiuose sektoriuose kaip apdirbamoji gamyba sumažės darbo vietų, didesnės investicijos į VR sukurs naujų labai specializuotų darbo vietų (Citi GPS, 2020). Tai reiškia, kad reikės kelti darbuotojų kvalifikaciją ir persikvalifikuoti. Sėkmingas pasiruošimas lems (virtualaus) darbo ateitį Europoje ir darbo turinio, švietimo ir darbo užmokesčio skirtumų tarp šalių ir darbuotojų sumažėjimą. MVĮ galės daugiau investuoti į naujas technologijas ir virtualų darbą, jei joms bus suteikta tinkama parama (EBPO, 2019).

## DSS rizikos prevencijos ir valdymo iššūkiai, reglamentavimo ir politikos formavimas, susijęs su darbu virtualioje aplinkoje

Su darbu virtualioje aplinkoje susijusios DSS rizikos prevencijos ir valdymo problemos kyla dėl 1 lentelėje nurodytų dilemų. Vienas iš pagrindinių uždavinių – neatsilikti nuo pokyčių. Technologinė pažanga vyksta sparčiai, todėl atsiranda naujos darbo sąlygos ir nauji kylantys pavojai. Moksliniai tyrimai ir politika dažnai atsilieka nuo praktinių pokyčių. Žinių apie naujus DSS iššūkius trūkumas apsunkina politikos formavimą ir inspektavimą. Pagrindinis dėmesys skiriamas darbdavių ir darbuotojų atsakomybei, taip pat nepriklausomai

dirbančio darbuotojo socialinei apsaugai. Kartu būtina, kad reguliavimas netrukdytų technologijų pažangai ir nedarytų neigiamo poveikio konkurencingumui. Virtualus darbas ir naujos technologijos taip pat suteikia galimybių tiek darbuotojų kolektyviniam atstovavimui, tiek deryboms bei patikrinimams. Šiame kontekste reikėtų atidžiai apsvarstyti su privatumu, saugumu ir etika susijusius klausimus.

### 1 lentelė. DSS dilemos, susijusios su darbu virtualioje aplinkoje

<i>Atsakomybė</i>	Kaip apibrėžti darbdavio ir darbuotojo atsakomybę, susijusią su rizikos valdymu dirbant naujomis virtualiomis darbo aplinkybėmis ir sąlygomis (pvz., nuotolinis virtualus darbas; virtualus darbas namuose; darbas VR aplinkoje). Kaip užtikrinti socialinę apsaugą net ir nepriklausomiems darbuotojams?
<i>Politika</i>	Kaip pasiekti tinkamą reguliavimo ir kitų rūšių politikos pusiausvyrą, kad virtualiame darbe būtų sprendžiamos naujos ir kylančios rizikos problemos, kartu netrukdamt sparčiai pažangai. Kaip patikrinimai gali būti lankstesni?
<i>Autonomija ir kontrolė</i>	Kaip suderinti lankstumą naudojant virtualų darbą su darbuotojų savarankiškumu ir jų darbo kontrole. Kaip būtų galima remti darbuotojų dalyvavimą ir kolektyvines derybas?
<i>Privatumas</i>	Kaip apsaugoti darbuotojų privatumą virtualioje aplinkoje, naudojant algoritminę stebėseną ir stebėjimą. Kaip galima sukurti etiškus įdarbinimo, vertinimo ir įsivertinimo procesus, išsaugant žmogaus orumą?
<i>Technologijų sąsaja</i>	Kaip integruoti naujas technologines sąsajas (pvz., patobulintą jutimo stimuliavimą, robotiką) į virtualius darbo procesus, kartu užtikrinant žmonėms jautrų ir žmogaus valdomą dizainą. Kaip būtų galima tinkamai plėtoti MVĮ infrastruktūrą ir darbuotojų įgūdžius?
<i>Našumas</i>	Kaip suderinti organizacinius ekonominius rezultatus su socialinės veiklos rezultatais. Kaip sveikatos, saugos ir gerovės klausimus galima spręsti prevenciniu būdu virtualiojo darbo kontekste? Kaip galima skatinti ir įgyvendinti gerovės ekonomikos perspektyvą?
<i>Darbo jėgos įvairovė</i>	Kaip remti aktyvesnį įvairių grupių (pvz., moterų, vyresnio amžiaus, jaunesnių, migrantų, menkai išsilavinusių darbuotojų) dalyvavimą virtualiame darbe, kartu ugdant jų įgūdžius ir teikiant tinkamą paramą. Kaip būtų galima skatinti visą gyvenimą trunkančią darbo jėgos ugdymo perspektyvą?

Be to, žinių ir įgūdžių trūkumas yra platesnė problema, nes, kaip aptarta anksčiau, trečdalis ES darbo jėgos turi labai ribotus skaitmeninius įgūdžius arba jų visai neturi. Jei bus svarstomas spartesnis perėjimas prie labiau virtualaus darbo, taip pat atsižvelgiant į COVID-19, kyla labai didelis pavojus, kad esamas atotrūkis virtualaus darbo požiūriu taps platesnis ir dėl to padidės nelygybė. Kaip jau aptarta, šis atotrūkis susijęs tiek su ES šalimis, tiek su darbuotojų grupėmis: Šiaurės ir Benilukso šalys geriau išmano virtualų darbą, o pietinės ir rytinės ES šalys atsilieka. Be to, darbininkai, turintys žemesnio lygio išsilavinimą ir gaunantys mažesnę darbo užmokestį, yra nepalankesnėje padėtyje, palyginti su darbuotojais, turinčiais aukštąjį išsilavinimą, dirbančiais aukšto lygio apmokamuose darbuose.

Taip pat yra problemų, susijusių su galimybėmis gauti virtualų darbą vyresnio amžiaus darbuotojams ir migrantams, kurie, gavę tinkamą paramą persikvalifikuojant ir keliant kvalifikaciją, gali aktyviau ir ilgiau dalyvauti darbo rinkoje. Moterų dalyvavimą darbo rinkoje taip pat galima padidinti naudojant virtualų darbą, jei yra parama ir kultūriniai pokyčiai, kad būtų užtikrinta pusiausvyrą tarp darbo ir kitų pareigų. Žinių ir infrastruktūros, susijusių su virtualiu darbu, trūkumas taip pat yra problema labai mažoms įmonėms ir MVĮ, kurios neteikia tinkamos pirmenybės DSS. Parama mažesnėms įmonėms ir jų dalyvavimas tebėra svarbus prioritetas.

## Poveikis politikai

Reikia persvarstyti politikos sistemą atsižvelgiant į naują ir kylančią riziką ir rasti tinkamą pusiausvyrą tarp griežtos ir lanksčios teisės. Esamas reglamentas turėtų būti reguliariai atnaujinamas, kad būtų atsižvelgta į naują ir kylančią riziką ir į ją būtų reaguojama. Reguliavimo sistema turėtų išaiškinti DSS įsipareigojimus ir

atsakomybę, susijusią su naujomis sistemomis ir naujais darbo būdais (TDO, 2019). Atsižvelgiant į sudėtingą virtualaus darbo aplinką, svarbų vaidmenį gali atlikti kitos politikos formos, pavyzdžiui, standartai ir savanoriški socialinių partnerių susitarimai. Geras pavyzdys – neseniai priimtas bendrasis susitarimas dėl skaitmeninimo (2020 m.)<sup>2</sup>. Atsižvelgiant į virtualaus darbo skirtumus įvairiuose sektoriuose, sektoriniai metodai turėtų didelį potencialą. Reikėtų sukurti holistinius politikos modelius, atsižvelgiant į visą gyvenimą trunkantį požiūrį į profesinį gyvenimą, daug dėmesio skiriant gerovei. Reikia atidžiai apsvarstyti ir spręsti etikos klausimus. Tam būtų naudinga parengti elgesio kodeksus (EU-OSHA, 2018).

Politinėmis pastangomis turėtų būti siekiama kuo labiau sumažinti ES šalių atotrūkį skaitmeninių įgūdžių ir virtualiojo darbo srityse, taip pat turėtų būti vykdomos atitinkamos paramos ir infrastruktūros plėtros programos. Jose ir toliau daug dėmesio turėtų būti skiriama labai mažoms įmonėms ir MVĮ. Darbuotojai turėtų dalyvauti įgyvendinant siūlomas strategijas.

Virtualus darbas suteikia galimybių tiek kolektyviniam darbuotojų atstovavimui, tiek deryboms, tiek patikrinimams. Patikrinimą galima patobulinti naudojant „Big Data“ ir išmaniuosius įrenginius (EU-OSHA, 2018). Nors tikimasi, kad narystė profesinėse sąjungose mažės, IRT PT gali palengvinti naujų, labiau tiesioginių kolektyvinių derybų struktūrų kūrimą (EBPO, 2019). Galiausiai reikėtų apsvarstyti galimybę virtualiems darbuotojams teikti veiksmingas DSS paslaugas naudojant naujas technologijas.

## Poveikis moksliniams tyrimams

Kadangi vyksta sparti technologijų plėtra, svarbu, kad naujos žinios būtų kuriamos greitai. Todėl mokslinių tyrimų infrastruktūrą reikia stiprinti pasitelkiant ES mokslinių tyrimų finansavimo mechanizmus, įskaitant programą „Europos horizontas“. Taip pat reikėtų sustiprinti DSS stebėjimo ir prognozavimo pajėgumus, kad atitinkami duomenys būtų greitai generuojami. Šiuo tikslu gali būti naudojamos naujos technologijos. Mokslo darbuotojų, profesinių asociacijų, pramonės, socialinių partnerių ir vyriausybės bendradarbiavimas mokslinių tyrimų ir inovacijų srityje plėtojant IRT PT yra labai svarbus ir turėtų atsižvelgti į žmogiškuosius aspektus. Turėtų būti laikomasi tvirto „prevencijos per planavimą“ požiūrio, kuris apimtų į naudotoją ir (arba) į darbuotoją orientuotą kūrimo metodą (EU-OSHA, 2018).

Moksliniai tyrimai turėtų apimti naujas ir kylančias rizikas, pavyzdžiui, riziką, susijusią su VR ir AR, taip pat psichosocialinę riziką virtualiame darbe. Pirmenybė turėtų būti teikiama gerovei ir profesinio gyvenimo visą gyvenimą perspektyvos įvedimui ir rėmimui. Moksliniais tyrimais taip pat turėtų būti sprendžiami kylantys etikos klausimai ir griežtai atsižvelgiama į etinius duomenų generavimo ir valdymo aspektus.

## Poveikis praktikai

Plėtojant IRT PT, yra galimybių permąstyti rizikos vertinimo ir valdymo procesus, naudojant didžiuosius duomenis, išmaniuosius įrenginius ir pan. (EU-OSHA, 2018). Šiose srityse jau esama praktinio taikymo, kurį reikia koordinuoti, kad būtų plėtojama etiška praktika. Todėl minėtos partnerystės ir suinteresuotųjų šalių bendradarbiavimas yra svarbūs.

DSS mokymas yra pagrindinė sritis, kuri bus pertvarkyta naudojant VR ir AR. Reikės atitinkamai atnaujinti specialistų ir darbuotojų įgūdžius, susijusius su darbu virtualioje aplinkoje. Be to, profesinės asociacijos atlieka svarbų vaidmenį rengiant etikos kodeksus savo nariams. Galiausiai, siekiant skatinti gerąją darbo virtualioje aplinkoje praktiką, galima nustatyti tarptautinius ir nacionalinius standartus.

<sup>2</sup>Žiūrėkite: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=329&furtherNews=yes&newsId=9729> arba pdf čia: [Final 22\\_06 20 Agreement on Digitalisation 2020.pdf](#)

## References

- Barrero, J.M., Bloom, N. & Davis, S.J. (2021) Why working from home will stick. Centre for Economic Performance Discussion Paper No. 1790. London: London School of Economics. <https://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp1790.pdf>
- Ceurstemont, S. (2020, September 1). Teleworking is here to stay – Here's what it means for the future of work. *Horizon Magazine*. Available at: <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/teleworking-here-stay-heres-what-it-means-future-work>
- Citi GPS (2020). *Technology at work v5.0: A new world of remote work*. Citigroup. Available at: <https://ir.citi.com/td2TMf%2FvvpzNPqaucEszMhDfq%2Fq%2BByImXWvzH61WVNip7Ecd1v7edrIrlz6nCHdxkoR2AmAYyMDa4%3D>
- EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work) (2018). *Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with digitalisation by 2025*. European Risk Observatory report. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated>
- Eurofound (2020). *Living, working and COVID-19*. COVID-19 series. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2020/living-working-and-covid-19>
- European Commission (2020). *2020 European Semester: Country specific recommendations / Commission recommendations*. Available at: [https://ec.europa.eu/info/publications/2020-european-semester-country-specific-recommendations-commission-recommendations\\_en](https://ec.europa.eu/info/publications/2020-european-semester-country-specific-recommendations-commission-recommendations_en)
- Eurostat (2020). *How usual is it to work from home?* Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200424-1#:~:text=In%202019%2C%205.4%25%20of%20employed,2009%20to%209.0%25%20in%202019>
- ILO (International Labour Organisation) (2019). *Work for a brighter future. Global Commission on the Future of Work*. Available at: [https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS\\_662410/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_662410/lang--en/index.htm)
- ILO (International Labour Organisation) (2020). *Managing work-related psychosocial risks during the COVID-19 pandemic*. Available at: [https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS\\_748638/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_748638/lang--en/index.htm)
- Lopreiato, J.O., Downing, D., Gammon, W., Lioce, L., Sittner, B., Slot, V., Spain, A.E., & the Terminology & Concepts Working Group (2016). *Healthcare simulation dictionary*. Available at: <http://www.ssih.org/dictionary>
- Milasi, S., Bisello, M., Hurley, J., Sostero, M., & Fernández-Macías, E. (2020a, August 14). *The potential for teleworking in Europe and the risk of a new digital divide*. VoxEU. Available at: <https://voxeu.org/article/potential-teleworking-europe-and-risk-new-digital-divide>
- Milasi, S., González-Vázquez, I., & Fernandez-Macias, E. (2020b). *Telework in the EU before and after the COVID-19: Where we were, where we head to*. Joint Research Centre Science for Policy Brief, JRC120945. Available at: [https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945\\_policy\\_brief\\_-\\_covid\\_and\\_telework\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945_policy_brief_-_covid_and_telework_final.pdf)
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, E77-D(12), 1321–1329. Available at: [https://search.ieice.org/bin/summary.php?id=e77-d\\_12\\_1321&category=D&year=1994&lang=E&abst=](https://search.ieice.org/bin/summary.php?id=e77-d_12_1321&category=D&year=1994&lang=E&abst=)
- Moore, P.V. (2019). *OSH and the future of work: Benefits and risks of artificial intelligence tools in workplaces*. EU-OSHA Discussion Paper. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/osh-and-future-work-benefits-and-risks-artificial-intelligence-tools-workplaces/view>
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2019). *Going digital: Shaping policies, improving lives*. Paris: OECD Publishing. Available at: <https://doi.org/10.1787/9789264312012-en>
- Paulos, E., & Canny, J. (2001). Social tele-embodiment: Understanding presence. *Autonomous Robots*, 11, 87–95. <https://doi.org/10.1023/A:1011264330469>

- PwC (2019). *Seeing is believing*. Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/technology/publications/economic-impact-of-vr-ar.html>
- Raghuram, S., Hill, N.S., Gibbs, J.L., & Maruping, L.M. (2019, January 16). Virtual work: Bridging research clusters. *Annals*, 13(1), 308–341. <https://doi.org/10.5465/annals.2017.0020>
- Smit, S., Tacke, T., Lund, S., Manyika, J., & Thiel, L. (2020, June 10). *The future of work in Europe: Automation, workforce transitions, and the shifting geography of employment*. McKinsey Global Institute. Available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-in-europe>
- Sostero, M., Milasi, S., Hurley, J., Fernández-Macías, E., & Bisello, M. (2020). *Teleworkability and the COVID-19 crisis: A new digital divide?* Joint Research Centre Technical Report, JRC121193. Seville: European Commission. Available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/teleworkability-and-covid-19-crisis-new-digital-divide>
- Weech, S., Kenny, S., & Barnett-Cowan, M. (2019). Presence and cybersickness in virtual reality are negatively related: A review. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 158. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00158>
- Wood, J. (2021). Algorithmic management: Consequences for work organisation and working conditions. JRC Working papers 2021/07. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/algorithmic-management-consequences-work-organisation-and-working-conditions>
- Yildirim, C. (2020). Don't make me sick: Investigating the incidence of cybersickness in commercial virtual reality headsets. *Virtual Reality*, 24, 231–239. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00401-0>

Autorius: Prof Dr Stavroula Leka (Business School of University College Cork in Ireland, University of Nottingham, UK).

Projektą administravo Sarah Copsey, Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra (EU-OSHA).

Šį diskusijoms skirtą dokumentą užsakė Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra (EU-OSHA). Santrauką, įskaitant bet kokią joje išreikštą nuomonę ir (arba) pateiktas išvadas, parengė tik autoriai ir jos turinys nebūtinai atitinka EU-OSHA nuomonę.

©Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra, 2021