

Prognoze par jauniem un nākotnes riskiem darba aizsardzības jomā saistībā ar digitalizāciju līdz 2025. gadam

Eiropas Riska observatorija

Kopsavilkums

Autori: Nicola Stacey, Peter Ellwood un Sam Bradbrook (Health and Safety Laboratory — HSL), John Reynolds, Joe Ravetz, Huw Williams un David Lye (SAMI Consulting Limited).

Projekta vadība: Emmanuelle Brun, Kate Palmer, Katalin Sas, Annick Starren (EU-OSHA).

Šā ziņojuma pasūtītāja ir Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra (EU-OSHA). Tā saturs, arī tajā paustie viedokļi un/vai secinājumi, ir tikai autora(-u) viedokļi un/vai secinājumi un ne vienmēr atspoguļo EU-OSHA uzskatus.

Dienests “Europe Direct” jums palīdzēs rast atbildes uz jautājumiem par Eiropas Savienību

Bezmaksas tālruņa numurs (*): (*)

00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Daži mobilo tālruņu operatori neļauj piekļūt numuriem, kas sākas ar 00 800, vai šiem zvaniem var piemērot maksu.

Plašāka informācija par Eiropas Savienību ir pieejama internetā (<http://europa.eu>).
Katalogizēšanas datus skatiet uz šīs publikācijas vāka.

Luksemburga: Eiropas Savienības Publikāciju birojs, 2018. gads

Lūdzu atzīmējiet, ka šis ir tulkojums no dokumenta oriģināla angļu valodā

© Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra, 2018. gads
Atļauts pārpublicēt, ja ir sniegta atsauce uz avotu.

Satura rādītājs

1	Ievads	5
2	Metodika: scenāriju izstrāde	5
2.1	Tendenču un pārmaiņu virzītāju noteikšana	5
2.2	Scenāriju izstrāde	6
3	Ietekme uz darba aizsardzību	7
3.1	Darba aprīkojums, rīki un sistēmas	8
3.2	Darba organizācija un pārvaldība	11
3.3	Uzņēmējdarbības struktūras, hierarhijas un attiecības	13
3.4	Darbaspēka īpatnības	14
3.5	Pienākumi darba aizsardzības jomā	15
3.6	Prasmes, zināšanas un informācija	16
4	Secinājumi	17
5	Atsauces	20
	Glosārijs	21

1 Ievads

Satīkots digitālais vienotais tirgus ir noteikts par vienu no Eiropas Komisijas galvenajām prioritātēm (EK, 2015). Tiek prognozēts, ka digitalizācija, tostarp tādas IKT nodrošinātās tehnoloģijas kā robotika un mākslīgais intelekts, nākamo desmit gadu laikā būtiski ietekmēs darba raksturu un veikšanas vietu. Tehnoloģiju izplatība norit daudz ātrāk nekā agrāk, un cilvēki bieži runā par “ceturto rūpniecības revolūciju”. Paredzams, ka šis process būtiski mainīs to, kur un kā mēs strādājam, kurš strādā un kā cilvēki uztver darbu.

Spēkā esošajos Eiropas Kopienas stratēģiskajos dokumentos (EK, 2014; EK, 2017) ir noteikta vajadzība proaktīvi noskaidrot darba ņēmēju drošības un veselības nākotnes riskus pastāvīgi mainīgajā darba vidē. Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra (EU-OSHA) cenšas atklāt ar darba aizsardzību saistītas problēmas, kuras izriet no pārmaiņām darbavietā, lai tām labāk sagatavotos un veidotu veselībai nekaitīgākas un drošākas nākotnes darbavietas. Šajā ziņojumā ir sniegts EU-OSHA projekta “Prognoze par jauniem un nākotnes riskiem darba drošības un veselības aizsardzības jomā saistībā ar digitalizāciju līdz 2025. gadam” (EU-OSHA, 2018) kopsavilkums.

Prognozes pamatā ir sapratne, ka nākotne var attīstīties dažādos virzienos un ka to var ietekmēt dažādu ieinteresēto personu darbības un šodien pieņemtie lēmumi. Tādēļ, lai sagatavotu redzējumus par iespējamām nākotnes versijām saistībā ar darba aizsardzības politiku, tika izstrādāti vairāki scenāriji.

Šā projekta mērķis bija sniegt ES lēmumu pieņēmējiem, dalībvalstu valdībām, arodbiedrībām un darba devējiem vajadzīgo informāciju par izmaiņām saistībā ar digitalizāciju un IKT nodrošinātajām tehnoloģijām, to ietekmi uz darbu, kā arī jaunām darba aizsardzības problēmām, ko tās varētu radīt. Projektam būtu jāpalīdz šīm personām:

- iegūt labāku izpratni par izmaiņām ilgākā laika posmā, kuras varētu ietekmēt darba ņēmējus, kā arī par to, kā šādas izmaiņas var izrietēt no pašlaik pieņemtajiem politiskajiem lēmumiem;
- izvērtēt pētniecības prioritātes darba aizsardzības jomā, kā arī pasākumus, ar kuru palīdzību varētu novērst iespējamus jaunus un potenciālos apzinātos riskus vai mazināt to iespējamo negatīvo ietekmi nākotnē.

2 Metodika: scenāriju izstrāde

Šis prognožu pētījums tika veikts divu darba pakotņu satvarā. Pēc tām tika īstenota trešā darba pakotne, kas bija veltīta pētījuma rezultātu izplatīšanai. Pirmās darba pakotnes mērķis bija noteikt galvenās ar IKT nodrošinātajām tehnoloģijām saistītās tendences un kontekstuālos pārmaiņu virzītājus, kuri varētu veicināt jaunu un potenciālu ar digitalizāciju saistītu risku rašanos darba aizsardzības jomā (EU-OSHA, 2017a). Otrās darba pakotnes mērķis bija izstrādāt 2025. gada scenārijus par darba vidi un par jauniem un potenciāliem ar digitalizāciju saistītiem riskiem darba aizsardzības jomā un šos scenārijus pārbaudīt (EU-OSHA, 2018).

2.1 Tendencu un pārmaiņu virzītāju noteikšana

▪ Nākotnes aspektu izpēte

Pirmais solis bija nākotnes aspektu izpēte, lai noteiktu plašu informācijas klāstu saistībā ar tendencēm un pārmaiņu virzītājiem attiecībā uz IKT nodrošinātajām tehnoloģijām un ietekmi uz darbu. Šā soļa pamatā bija dažādu publikāciju un ziņojumu par pētījumiem, tostarp pelēkās literatūras, pārskatīšana. Tā rezultātā tika konstatētas 92 tendences un pārmaiņu virzītāji, ko klasificēja piecās STEVP kategorijās: sociālajā (29 pārmaiņu virzītāji), tehnoloģiskajā (29), ekonomiskajā (19), vides (5) un politiskajā (10) kategorijā.

▪ Konsolidācija

Tika veiktas intervijas, lai sagatavotu nākotnes aspektu izpētē konstatēto tendencu un pārmaiņu virzītāju uzskaitījumu, kā arī noskaidrotu sākotnējos viedokļus par to, kura no šīm tendencēm un pārmaiņu virzītājiem visvairāk ietekmēs IKT nodrošinātās tehnoloģijas un darbu. Tika izveidota mērķtiecīga izlase,

ko veidoja 19 eksperti, tostarp EU-OSHA Profilakses un pētniecības padomdevēju grupas dalībnieki. Pa tālruni tika veiktas individuālas šo 19 ekspertu intervijas. Intervijās izmantoja daļēji strukturētu pieeju, pamatojoties uz metodi "Septiņi jautājumi" (Ringland, 2006).

Lai iesaistītu apspriešanā plašāku sabiedrību, tika veikta arī tiešsaistes aptauja, izmantojot Delfu metodi. Pirmajā kārtā respondenti (114 personas no 22 valstīm) tika aicināti atlasīt ne vairāk kā trīs tendences un pārmaiņu virzītājus (no katras STEVP kategorijas), kurus tie uzskata par svarīgākajiem.

Otrā aptaujas kārtā tika īstenota, lai kopīgotu rezultātus ar 30 pirmās kārtas respondentiem, kuri bija piekrituši turpmākai saziņai. Viņiem tika sniegta iespēja komentēt tendenču un pārmaiņu virzītāju sarindojumu. Uz jautājumiem atbildēja tikai 11 no minētajiem respondentiem.

Tendenču un pārmaiņu virzītāju konsolidētu uzskaitījumu skatiet ziņojumā par pirmo darba pakotni (EU-OSHA, 2017a).

▪ Galveno tendenču un pārmaiņu virzītāju noteikšana

Galvenās tendences un pārmaiņu virzītāji tika atlasīti darbseminārā (EU-OSHA, 2017a). Izlasē tika iekļautas tendences un pārmaiņu virzītāji, kuriem raksturīga:

1. liela ietekme un izteiktas neskaidrības (šīs ir "būtiskās neskaidrības", kas rada galvenās atšķirības starp scenārijiem);
2. būtiska ietekme, bet paredzamāki rezultāti (tos bija svarīgi ņemt vērā visos scenārijos).

2.2 Scenāriju izstrāde

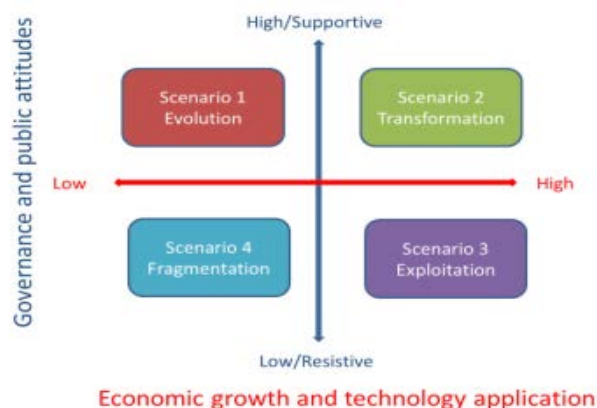
▪ Pamata scenāriju sagatavošana

Pamata scenāriji tika sagatavoti otrajā darbseminārā, kurā noteica scenāriju asis (kuras nosaka iespējamās scenārijus aptverošo telpu). Šīs asis veidoja galvenās tendences un pārmaiņu virzītāji ar lielu ietekmi un izteiktām neskaidrībām ("būtiskajām neskaidrībām"). Tā kā dažas būtiskās neskaidrības ietekmes ziņā bija saistītas, tās tika sagrupētas ap divām turpmāk aprakstītajām asīm.

1. *Pārvaldības un sabiedrības / darba ņēmēju attieksme*, tostarp vide, kurā tiks izmantotas IKT nodrošinātās tehnoloģijas, IKT nodrošināto tehnoloģiju jomas pārmaiņu pieņemšana un pieprasījums pēc šādām norisēm, kā arī IKT nodrošināto tehnoloģiju inovāciju un ieviešanas pārvaldības veids. Šī attieksme var būt atbalstoša un pieņemoša vai pretestīga, ar zemu pieņemšanas līmeni.
2. *Ekonomikas izaugsme un tehnoloģiju pielietojums*, tostarp ekonomikas izaugsmes līmenis un ieguldījumi tehnoloģijās un prasmēs, IKT nodrošināto tehnoloģiju jomas izmaiņu līmenis, ietekmes līmenis uz darba raksturu un tā veikšanas vietu, kā arī saistītās izmaiņas uzņēmējdarbības struktūrās. Visi minētie elementi var būt izteikti vai mazāk izteikti.

Abu asu apvienošanas rezultātā tika iegūti četri pamata scenāriji par to, kāda varētu būt nākotne 2025. gadā. Šie pamata scenāriji ir redzami 1. attēlā. Lai aprakstītu ar katra scenārija galveno tendenci un virzītāju saistīto situāciju, tika veikta transversāla scenāriju ietekmes analīze. No tās izrietēja pamata scenāriju galvenie elementi.

1. attēls. Scenāriju kvadranti



High/Supportive	Augsts līmenis / atbalstošs
Scenario 1 Evolution	1. scenārijs Attīstība
Scenario 2 Transformation	2. scenārijs Transformācija
Scenario 4 Fragmentation	4. scenārijs Sadrumstalotība
Scenario 3 Exploitation	3. scenārijs Izmantošana
Low/resistive	Zems līmenis / pretestība
Low	Zems līmenis
High	Augsts līmenis
Economic growth and technology application	Ekonomikas izaugsme un tehnoloģiju pielietojums

▪ Darba aizsardzības scenāriju izstrāde

Trešajā ekspertu un politikas veidotāju darbseminārā pamata scenārijus pārveidoja par darba aizsardzības scenārijiem, apsverot to, kā IKT nodrošinātās tehnoloģijas un vispārējā darba aizsardzības vide varētu attīstīties katrā pamata scenārija gadījumā un kādas jaunas un potenciālas darba aizsardzības problēmas un iespējas varētu rasties šo pārmaiņu rezultātā.

Četri darba aizsardzības eksperti veica iegūto darba aizsardzības scenāriju salīdzinošo pārskatīšanu, un šie scenāriji tika pārbaudīti ceturtajā darbseminārā, kurā piedalījās politikas veidotāji. Dalībnieki pārskatīja ar katru scenāriju saistītās darba aizsardzības problēmas un iespējas, kā arī apsvēra jauno un potenciālo darba aizsardzības problēmu iespējamās stratēģiskos un politiskos risinājumus. Pēc tam šos risinājumus apsprieda un pārskatīja, lai pārbaudītu to izturētspēju citos scenārijos. Šis process, ko bieži sauc par prognozēšanu, palīdz aplūkot turpmāko panākumu optimizēšanas veidus, apzināt nākotnes riskus, kas varētu apdraudēt mērķu sasniegšanu, pakļaut kritikai jebkādas noteiktus “oficiālos viedokļus” par nākotni, kā arī radīt vidi atklātām diskusijām par politikas iespējām.

Izstrādātie galīgie scenāriji ir pieejami pielikumā.

Laikposmā no 2017. gada beigām līdz 2019. gadam noritēja papildu informācijas izplatīšanas darbsemināri, lai popularizētu projekta konstatējumus, tostarp scenāriju kā turpmāku darba aizsardzības problēmu risināšanas rīka izmantošanu.

3 Ietekme uz darba aizsardzību

Tendences un pārmaiņu virzītāji liecina, ka līdz 2025. gadam IKT nodrošinātās tehnoloģijas lielākajā daļā profesionālo jomu būs mainījušas aprīkojumu, rīkus un sistēmas, ko var izmantot produktu un/vai

pakalpojumu organizēšanai, pārvaldībai un piegādei. Izmaiņas ietver pastāvīgu darba procesu automatizācijas progresu. Šie darba procesi kļūst arvien sarežģītāki, savstarpēji saistītāki un autonomāki, jo tie pašorganizējas, pašmācās un ir patstāvīgi. Darba vajadzībām arvien vairāk tiks izmantota 3D un 4D drukāšana, biodrukāšana, autonomie transportlīdzekļi (tostarp droni), robotika (tostarp “kolaboratīvie” roboti), algoritmi, mākslīgais intelekts, virtuālā realitāte un papildinātā realitāte, un turpināsies šo tehnoloģiju inovācija. Roboti vairs nebūs ierobežoti, tie būs mobili, prasmīgi, strādās līdzās darba ņēmējiem, būs spējīgi sadarboties un kļūs arvien gudrāki, nodrošinot tādu darba uzdevumu automatizācijas iespēju, kurus iepriekš nebija iespējams automatizēt. Pat profesijas, kurās cilvēkus neaizstāj roboti, būtiski mainīsies, jo darba ņēmēji strādās un mijiedarbosies ar virkni digitālo tehnoloģiju. Ir vērojama arī nepārprotama IKT nodrošināto tehnoloģiju miniaturizācijas tendence — šīs tehnoloģijas kļūst arvien “viedākas”, un tās aizvien biežāk ir savienotas ar internetu (tā dēvētais lietu internets). IKT nodrošinātās tehnoloģijas, kā arī bioniku un ārskeletus valkās, lai uzlabotu vai pārraudzītu cilvēka veiktspēju, ģenerējot lielu datu daudzumu. Nākotnē ir gaidāma cilvēka un mašīnu mijiedarbības nemitīga attīstība — cilvēki varēs attālināti mijiedarboties ar mašīnām un cits ar citu, izmantojot IKT nodrošinātās tehnoloģijas tādos veidos, kas daudz vairāk līdzinās cilvēku saskarsmei klātienē. Tendences liecina, ka līdz 2025. gadam varētu būt pieejamas pirmās smadzeņu un mašīnas mijiedarbības iespējas, tomēr tās nebūs īpaši izplatītas.

To, cik plaša būs inovācija iepriekš aprakstīto IKT nodrošināto tehnoloģiju jomā, kā arī to izmantošanas apmēru un ietekmi uz darba aizsardzību noteiks sociālās, ekonomiskās, vides un politiskās tendences laikposmā no šā brīža līdz 2025. gadam. Šā prognožu pētījuma satvarā veiktajā nākotnes aspektu izpētē un četros izstrādātajos alternatīvajos nākotnes scenārijos (izklāstīti pielikumā) bija iespējams noteikt vairākas problēmas un iespējas darba aizsardzības jomā, kas varētu rasties IKT nodrošināto tehnoloģiju pārmaiņu rezultātā. Tās ir saistītas ar:

- izmantoto darba aprīkojumu, rīkiem un sistēmām;
- darba organizēšanas un pārvaldības veidu;
- nodarbinātības statusu, hierarhijām un attiecībām;
- darbaspēka iezīmēm;
- pienākumiem darba aizsardzības pārvaldības jomā;
- prasmēm, zināšanām un informācijas prasībām.

3.1 Darba aprīkojums, rīki un sistēmas

Pakļautība bīstamu vielu ietekmei: automatizācija, robotika, attālinātas saskarnes un virtuālā realitāte, ko izmanto apmācības nolūkā, var palīdzēt mazināt darba ņēmēju pakļautību bīstamām vielām. Darba ņēmēju pakļautības bīstamu vielu ietekmei uzraudzību varētu atvieglot, izmantojot valkājamās ierīcēs iestrādātus viedus sensorus. Pateicoties cenas ziņā pieejamai un pieaugošai datoru jaudai, kā arī lielu datu kopu pieejamībai, varētu būt iespējams izmantot arī DNA profila sekvenčēšanu, lai noteiktu darba ņēmējus, kuri ir vairāk pakļauti konkrētu bīstamu vielu ietekmei, lai gan šāda rīcība varētu radīt ētiska rakstura bažas. Taču, no otras puses, IKT nodrošinātās tehnoloģijas, piemēram, 3D un 4D drukāšana un biodrukāšana, varētu palielināt pakļautību virknei jaunu vielu, kuru radītie apdraudējumi vēl nav pilnīgi izprasti. Turklāt domājams, ka šīs tehnoloģijas būs pieejamas un tās izmantos mikrouzņēmumi un (pseido) pašnodarbinātas personas, kurām, iespējams, nebūs pieejami pienācīgi resursi un prasmes, kas vajadzīgi, lai rīkotos ar saistītajām vielām droši.

Pakļautība fiziskiem apdraudējumiem: automatizācija, robotika, autonomie transportlīdzekļi vai droni var mazināt darba ņēmēju nepieciešamību strādāt bīstamā vidē, piemēram, slēgtās telpās, veikt darbu augstumā, strādāt trokšņa un vibrācijas iedarbībā vai nonākt saskarē ar kustīgām mašīnām. Automatizācija, robotika, autonomie transportlīdzekļi vai droni arī var sniegt iespēju nodot rutinētu un vienvēidīgu darbu mašīnām. Tomēr šīs tehnoloģijas arī varētu radīt kaitējumu, jo cilvēki tajās var tikt iesprostoti, sapīties, tās var būt iedarbības, trokšņa un vibrācijas avots, piemēram, “kolaboratīvo” robotu vai bionisko ārskeletu gadījumā. Līdz šim darba aizsardzība saistībā ar robotiku tika pārvaldīta, nošķirot darba ņēmējus un robotus. Robotiem strādājot tiešā darba ņēmēju tuvumā, jauni tehnoloģiskie risinājumi ietvers mīkstus, noapaļotus stūrus, samazinātu ātrumu un spēku, sensorus un redzes sistēmas. Tomēr sensoru darbības vai elektrisku traucējumu gadījumā, kā arī kiberuzbrukuma rezultātā ir iespējama drošības sistēmas atteice. Darba ņēmējus varētu apdraudēt arī aprīkojums, kuru, iespējams, izmantos roboti (piemēram, lāzeri,

metināšanas elektrodi, mehāniskās iekārtas). Mašīnu un darba ņēmēju mijiedarbībai kļūstot ciešākai un inovatīvākai, arvien svarīgāka varētu kļūt izpratne par to, kā darba ņēmēji rīkosies.

Apstrāde ar rokām: mobili autonomie roboti vai ārskelleti varētu palīdzēt darba ņēmējiem tādu darba uzdevumu veikšanā, kuri ietver apstrādi ar rokām un smagu darbu. Pateicoties šādai inovācijai, vecāka gadagājuma darba ņēmēji varētu turpināt veikt darbu, kas ietver smagus fiziskos pūliņus, un varētu uzlaboties personu ar invaliditāti piekļuve darbam. "Kolaboratīvie" roboti var ne tikai pārņemt darbus, kas ietver apstrādi ar rokām un kurus līdz šim ir darījuši darba ņēmēji, bet arī nodrošināt jaunu veidu, kā pārvaldīt riskus, kas ir saistīti ar darba ņēmēju veiktu apstrādi ar rokām, jo līdzās "kolaboratīvajiem" robotiem strādājošo cilvēku apģērbā varētu iestrādāt elektromiogrāfa sensorus. Roboti varētu šos sensorus uzraudzīt un brīdināt valkātājus, ja to pozas varētu radīt kaitējumu. Tomēr pārmērīga paļaušanās uz robotiem vai ārskelletiem ar rokām veiktā apstrādē varētu ietekmēt darba ņēmēju fiziskās spējas, izraisot, piemēram, muskuļu/kaulu blīvuma vai locītavu lokanības zudumu. Ārskelleti darba ņēmējiem varētu radīt neievainojamības sajūtu, kas varētu viņus mudināt uzņemties lielākus riskus, ņemot vērā papildu spēku, ko darba ņēmējam nodrošina šāds ārskellets.

Sēdošs darbs: IKT nodrošinātās tehnoloģijas var veicināt sēdošu darbu. Lai gan iespēja darba procesus kontrolēt un arvien vairāk arī veikt attālināti, varētu novērst darba ņēmēju pakļaušanu bīstamām situācijām, tā rezultātā darba ņēmēji vairs neveiks fiziskās aktivitātes, kas ir saistītas ar šo darba procesu pārraudzību klātienē. Sēdošāks dzīvesveids var palielināt sliktas stājas, sirds un asinsvadu slimību, aptaukošanās, triekas un diabēta risku, kā arī palielināt trauksmi. Tomēr digitālā tehnoloģija var palīdzēt arī ierobežot sēdošu dzīvesveidu, piemēram, izmantojot valkājamas ierīces, lai brīdinātu lietotājus par apdraudējumiem un mudinātu viņus uz veselīgu uzvedību. Jaunas cilvēka un mašīnas saskarnes, piemēram, balss atpazīšana, žestu kontrole vai acu izsekošana varētu sniegt darba ņēmējiem iespēju izmantot IKT nodrošinātās tehnoloģijas, vienlaikus esot fiziski aktīviem.

Darbstaciju ergonomika: mobilās IKT nodrošinātās tehnoloģijas ļauj cilvēkiem strādāt jebkur. Rokās turamas mobilās ierīces nav ergonomiski piemērotas izmantošanai ilgus periodos, un tās var radīt augšējo ekstremitāšu, kakla un muguras traumas. Arī mājokļi, sabiedriskas vietas vai transportlīdzekļi varētu būt ergonomiski nepiemēroti darba vajadzībām. Darba devēji nevar kontrolēt šādas vides un to, kā cilvēki tajās strādā. Mijiedarbība ar žestiem, balsi vai acīm varētu uzlabot ergonomiku un padarīt darbu pieejamāku plašākam cilvēku lokam ar noteiktiem fiziskiem traucējumiem vai cilvēkiem, kuriem nav mūsdienu ierīču izmantošanas prasmju. Tomēr biežāka žestu, balss un acu kustību izmantošana var izraisīt atsevišķu ķermeņa daļu pārslodzi, un tas varētu radīt jaunus veselības traucējumu veidus un/vai šādu traucējumu pastiprināšanos (piemēram, acu un balss pārslodze). Šādi mijiedarbības veidi var būt arī austiņu vai rokas tālruņa izmantošana, kas varētu izraisīt muskuļu un skeleta sistēmas traucējumus.

Riska pastiprināšanās: pateicoties automatizācijai darba ņēmēji varētu izvairīties no situācijām, kas ir saistītas ar bīstamām vielām, tomēr tās rezultātā viņiem varētu būt jāveic tikai ļoti vienveidīgi vai visgrūtākie darba uzdevumi, tādējādi samazinoties darba dažādībai un mainībai. Piemēram, pastāv iespēja, ka darba ņēmējiem atliks tikai tādi ar rokām veiktas apstrādes darbi, kuru izpildei ir vajadzīga īpaša veiklība. Tas var palielināt vienveidīgas slodzes radītu traumu risku. Ir vērojama plašas darba uzdevumu specializācijas tendence, piemēram, saistībā ar preču glabāšanas, transporta un izplatīšanas funkciju mazumtirdzniecības sektorā. Kā darba uzdevumus, kuru automatizēšana ir sarežģītāka, var minēt arī kļūmju atrašanu un neplānotas apkopes darbības, kuras bieži vien ir bīstamākas par ikdienā veicamajām darbībām.

Pārraidē pārprastas vadības komandas: vadītais darba aprīkojums vai process var pārprast cilvēku un mašīnu mijiedarbību, kuras pamatā ir, piemēram, žesti, balss, acu skatiena izsekošana vai smadzeņu signāli. To var izraisīt vājš signāls vai elektromagnētiski vai ļaunprātīgi radīti signāla traucējumi. Pārpratumus var radīt arī dialekti vai cilvēku valodas neskaidrība. Nepareizas komandas var izrietēt arī no satraukuma vai uzmanības novēršanas. Ja darba aprīkojumu un procesus kontrolē attālināti, pastāv iespēja, ka komandas tiks nejauši nosūtītas nepareizajam aprīkojumam vai procesam. Vadība ar žestu, balsi, acu kustības izsekošanu un smadzeņu signālu ir ātrāka nekā pogas "Enter" nospiešana uz klaviatūras, tāpēc tādu komandu gadījumā, kas var būtiski ietekmēt drošību, varētu būt svarīgi paredzēt, ka pirms šo komandu izpildes ir jāsniedz skaidrs apstiprinājums. Ar balsi vadāmu saskarņu plašāka izmantošana arī varētu palielināt troksni darba vidē, sabiedriskās vietās un transportā.

Cilvēka un mašīnas mijiedarbība: reāllaikā funkcionējošas, interaktīvas, tiešas un iegultas cilvēka un mašīnas saskarnes var būtiski apgrūtināt darba ņēmēju spēju uz brīdi pārtraukt darbu un atpūsties. Darba procesu automatizācijas rezultātā dažu darbinieku pienākumi varētu iegūt pārraudzības raksturu,

iespējams, vienlaikus uzraugot vairākus darba procesus dažādās vietās, tādējādi palielinoties kognitīvajai slodzei. Darba ņēmējiem pastāvīgi piemērotas augstas kognitīvās prasības var negatīvi ietekmēt darba aizsardzību, jo īpaši garīgo veselību. Gadījumā, ja cilvēki kļūdaini prognozētu to, kā tehnoloģijām būtu jādarbojas, darba aizsardzības riskus varētu radīt arī neparedzēta cilvēku un robotu, autonomo transportlīdzekļu vai dronu mijiedarbība.

Neparedzētas situācijas: izstrādājot robotus, nav iespējams paredzēt visas situācijas — pat tad, ja ir mēģināts izplānot visus iespējamus scenārijus. Galu galā nozīme ir arī tam, kā robots tiek izmantots (iespējams, nepareizi), neparedzētām cilvēku darbībām, negaidītām situācijām, programmatūras mijiedarbībai ar citu programmatūru neplānotos veidos vai iepriekš neapsvērta scenārija norisei. Negadījumi mēdz notikt ārpus ierastās darbības, piemēram, robotu uzstādīšanas, testēšanas vai apkopes laikā. Tāpēc ir svarīgi ņemt vērā visu robotu dzīves ciklu.

Algoritmu pārredzamības trūkums: pārredzamības trūkums par to, kā mākslīgais intelekts analizē datus un mācīšanos, varētu izraisīt tā neparedzētu un nedrošu darbību. Dziļās mācīšanās algoritmu gadījumā nav iespējams noteikt, kurus faktorus programma izmanto, lai nonāktu pie tās secinājuma. Ja darba ņēmēji nesaprot, kā sistēmas darbojas, viņiem var būt grūtības ar tām pareizi mijiedarboties, atpazīt, kad tās kļūdās, un zināt, kā šādos gadījumos reaģēt. Ja darba ņēmēji nezina, kas notiek, kādi dati par viņiem var tikt apkopotīti un kādos nolūkos, tas viņiem var radīt stresu.

Situācijas apzināšanās: darba ņēmēji varētu kļūt atkarīgi no IKT nodrošināto tehnoloģiju sniegtās informācijas par apdraudējumiem, mazinoties viņu pašu spējai šos riskus konstatēt sistēmu atteices gadījumā. Virtuālās realitātes ierīces var izraisīt šūpes kaiti un/vai izpratnes zudumu par lietotāja faktisko apkārtni ierīces lietošanas laikā vai neilgu laiku pēc tam. Virtuālās realitātes ierīces sapludina realitāti ar datora ģenerētu informāciju, kas varētu apgrūtināt spēju pamanīt darba aizsardzības ziņā būtisku informāciju uzmanības novēršanas, dezorientācijas vai pārmērīga informācijas daudzuma dēļ. Tomēr virtuālā realitāte arī varētu uzlabot situācijas apzināšanos, sniedzot papildu konteksta informāciju par slēptiem apdraudējumiem, piemēram, azbesta, elektrības kabeļu vai gāzes cauruļvadu klātbūtni. Mākslīgais intelekts var ietvert norādījumus, kas varētu mazināt cilvēku kļūdas, jo darba ņēmējiem nebūtu jāskata atsevišķas norādes laikā, kad rokas jāizmanto apkopes darbībām. Tomēr virtuālās realitātes uzticamība ir atkarīga no piekļuves nodrošināšanas attiecīgajiem informācijas avotiem, informācijas kvalitātes un tā, vai šī informācija ir atjaunināta.

Pielāgojama, sociāli un emocionāli inteligenta robotika: daži eksperti uzskata, ka lielākie ieguvumi rūpniecības jomā tiks panākti tad, kad robotikas un mākslīgā intelekta funkcionālās un analītiskās spējas papildinās to darba ņēmēju prasmes, kuri ar tām mijiedarbojas. Pielāgojama automatizācija izmanto programmatūru, lai pārraudzītu cilvēkus, kuri strādā ar robotiem, nolūkā pielāgot procesa ātrumu un novērst pārslodzi. Tā ļauj darba ņēmējiem saglabāt kontroli pār darba procesu un darba slodzi, kā arī sekmē automatizācijas pieņemšanu darba vietā. Lai nodrošinātu labāku darba aizsardzību, kā arī uzlabotu IKT nodrošināto tehnoloģiju pieņemšanu, būtu jāapspriežas ar darba ņēmējiem un jāiesaista viņi stratēģiju izstrādē par šo tehnoloģiju izmantošanu darbavietā.

Pielāgošana: IKT nodrošinātās tehnoloģijas bieži ļauj lietotājiem tās pielāgot. Tā var uzlabot šo tehnoloģiju lietotājdraudzīgumu personai, kura tās ir pielāgojusi, bet mazāk citām personām. Ja darba ņēmējam ir jāizmanto kādas citas personas pielāgota ierīce un viņš kāda iemesla dēļ neveic tās atkārtotu pielāgošanu, tas var radīt stresu, ar ergonomisku saistītu kaitējumu vai cilvēku kļūdu. No pielāgošanas kultūras varētu izrietēt arī darba aprīkojuma izmantošana mērķim, kuram tas nav paredzēts. Ja, reaģējot uz klientu pieprasījumu un pielāgošanas gaidām, tiks strauji pārkonfigurēti darba procesi, var bieži mainīties rūpnīcas riska profils. Tas varētu apgrūtināt procedūru, riska novērtējumu un citu darba aizsardzības pārvaldības aspektu standartizēšanu.

Tehnoloģisko pārmaiņu temps: spiediens ātri laist tirgū jaunu produktu varētu palielināt risku, ka uzbūves nepilnības netiks konstatētas pirms darba aprīkojuma nodošanas ekspluatācijā un ka šā iemesla dēļ produkta atteice varētu būt neparedzama un bīstama. Straujais tehnoloģisko pārmaiņu temps varētu izraisīt garīgās veselības problēmas vai tādu personu izslēgšanu no kvalitatīva darba, kuras nav spējīgas pielāgoties pastāvīgajām pārmaiņām vai inovācijām (dažkārt to dēvē par "tehnostresu"). Ja darba ņēmēji nespēj pielāgot savas prasmes pārmaiņām, tas cilvēku kļūdu rezultātā var radīt ar darba aizsardzību saistītas sekas. Ja tehnoloģisko pārmaiņu temps ir ātrs, arī darba aizsardzības pētniecības un regulējošajām iestādēm var būt grūtības tām izsekot.

Jauno un veco elementu apvienojums: pārejas laikā no vecajām tehnoloģijām uz jaunajām, kad tiek lietotas abas, pastāv ar darba aizsardzību saistītu risku rašanās iespēja. Vecajai tehnoloģijai izstrādātā infrastruktūra var nebūt piemērota jaunajai tehnoloģijai un tādējādi var radīt neparedzētus ar darba aizsardzību saistītus riskus. Ja darba ņēmējiem ar veco un jauno tehnoloģiju ir jāmijiedarbojas atšķirīgos veidos, tie var izdarīt nepareizus un nedrošus pieņēmumus par to, kā tehnoloģija darbosies. Ja vienlaikus tiek izmantota gan vecā, gan jaunā versija, pastāv iespēja, ka tās tiks sajauktas un nejauši tiks izmantotas nepareizas procedūras. Tāpēc ārkārtīgi svarīga būs skaidra saziņa.

Lielie dati labākai darba aizsardzībai: pateicoties jaudīgākai skaitļošanai, datormācīšanās process un mākslīgais intelekts spēj ļoti ātri šķirot un analizēt lielu datu daudzumu, kas apkopots, pārraugot arvien sarežģītākas sistēmas. Tas varētu veidot labāku izpratni par darba aizsardzības problēmām, lai atbalstītu labākus ar darba aizsardzību saistītus lēmumus, prognozētu darba aizsardzības problēmas pirms to rašanās, kā arī sniegtu iespēju veikt savlaicīgākus un efektīvākus intervences pasākumus. Tas pat varētu padarīt uzņēmumiem vieglāku atbilstības darba aizsardzības standartiem un regulējumam apliecināšanu un atvieglot darba inspekcijām pārkāpumu izmeklēšanu.

Viedi individuālās aizsardzības līdzekļi (IAL): IAL iegultas mobilas miniaturizētas uzraudzības ierīces varētu ļaut veikt bīstamu vielu, trokšņa, vibrācijas, temperatūras, sliktas stājas, aktivitātes līmeņu vai visdažādāko bioloģisko vitālo rādītāju uzraudzību reāllaikā. Jauni datu analītikas veidi, ar kuriem var veikt uz lielām datu plūsmām balstītu analīzi reāllaikā, var pieņemt autonomus lēmumus. Šo spēju varētu izmantot, lai sniegtu agrīnus brīdinājumus par pakļautību kaitīgai ietekmei, veselības problēmām, nogurumu un stresu. Tad varētu paust reāllaikā pielāgotus ieteikumus, lai ietekmētu darba ņēmēju rīcību, uzlabojot drošību un veselības aizsardzību. Organizācijas arī varētu izmantot apkopotu informāciju, lai noteiktu gadījumus, kad organizācijas līmenī ir nepieciešami darba aizsardzības intervences pasākumi. Tomēr, lai atļautu apstrādāt liela apjoma sensitīvus personas datus, kas varētu tikt ģenerēti, būs jānodrošina efektīvas stratēģijas un sistēmas, kā arī jāpieņem lēmumi par ētiskiem apsvērumiem. Darbības traucējumi vai nepareizi ģenerēti dati vai ieteikumi varētu izraisīt traumu vai veselības problēmas.

Integrācija un savienojamība: varētu izraisīt nevēlamas un slikti izprastas sekas darba aizsardzības jomā. IKT nodrošināto tehnoloģiju lielās savstarpējās sasaistes un savstarpējās atkarības dēļ ir iespējama lavīnveida atteice. Šo iemeslu dēļ mākslīgā intelekta un datormācīšanās uzticamību un drošību ir grūti novērtēt. Mākslīgā intelekta īstermiņa ietekme ir atkarīga no tā, kas to kontrolē. Ilgākā laikposmā šī ietekme ir atkarīga no tā, cik lielā mērā to ir iespējams kontrolēt.

Viltotas rezerves daļas: varētu būt plašāk pieejamas, ņemot vērā 3D printeru aizvien vienkāršāko izmantošanu un to pieaugošo pieejamību. Tas pēc apkopes vai remonta varētu radīt bīstamu darba aprikojuma darbības traucējumu.

Elektromagnētiskie lauki: ja 5G WiFi tīkli un mobilo IKT nodrošināto tehnoloģiju bezkontakta uzlādēšana kļūs izplatītāka, varētu palielināties elektromagnētisko lauku ietekme (gan ilguma, gan intensitātes ziņā). Arī tieša smadzeņu mijiedarbība varētu pakļaut darba ņēmējus spēcīgiem elektromagnētiskajiem laukiem. Paredzams, ka 2020. gadā ar lietu internetu savienoto ierīču skaits pārsniegs 20 miljardus (Gartner, 2017), un tās varētu būt pakļautas nejausiai vai ļaunprātīgai elektromagnētiskai ietekmei.

3.2 Darba organizācija un pārvaldība

Elastīgums, pieejamība un darba/privātās dzīves robežu saplūšana: IKT nodrošinātās tehnoloģijas var sniegt cilvēkiem iespēju strādāt jebkurā laikā un vietā. Tā rezultātā varētu saplūst robežas starp darba un privāto dzīvi gan saistībā ar viņu darbībām, gan viņu drošību un veselību, tostarp ciest garīgā veselība un labklājība. Tā kā, pateicoties IKT nodrošinātajām tehnoloģijām, būs iespējams veikt darbu jebkurā laikā, darba ņēmējiem varētu rasties reāla vai šķietama vajadzība būt nemitīgi pieejamiem (24/7). Piemēram, cilvēkiem var būt jāsadarbojas ar kolēģiem no citas laika zonas. Pastāv arī bažas, ka cilvēki varētu kļūt atkarīgi no mobilajām un valkājāmām ierīcēm, proti, šo ierīču lietotāji varētu just lielu trauksmi, kad attiecīgās ierīces nebūtu tiem līdzās vai nedarbotos. Šo parādību sauc arī par digitālo atkarību, atšķirtības trauksmi, "baiļu kaut ko palaist garām" (fear-of-missing-out, FOMO) sindromu un nomofobiju. Šādām ierīcēm kļūstot izplatītākām, uzlabotākām un vajadzīgākām darbā un ikdienas dzīvē, minētās atkarības sastopamība varētu palielināties. 24/7 pieejamībai varētu būt līdzīga ietekme uz darba aizsardzību kā maiņu darbam, proti, tā varētu veicināt vēzi (jo īpaši gadījumos, kad cilvēki strādā naktīs (IARC, 2007)),

diabētu un sirds un asinsvadu slimības (Research EU Results Magazine, 2017). Daži darba ņēmēji varētu uzskatīt, ka iespaids par 24/7 pieejamību radīšana ir panākumu pazīme, tomēr rezultātā ciest no veselības problēmām, stresa un/vai izdegšanas.

Digitalizētas vadības metodes, tostarp algoritmiskā vadība: darbu arvien vairāk koordinē un pārrauga datoru algoritmi, un nākotnē darba ņēmēju vadība varētu būt ļoti atkarīga no mākslīgā intelekta. Digitalizētajām vadības metodēm citstarp ir raksturīga lielo datu izmantošana un algoritmiska darba sadale, cilvēku analīzes, piemēram, digitalizētas profilēšanas, izmantošana cilvēkresursu vadības jomā, sekošana labsajūtai un ražīgumam, toņa un noskaņojuma analīze, kā arī uzkrāto datu izmantošana lēmumu pieņemšanai par, piemēram, darba un darbavietas sadali, darba rezultātu novērtēšanu vai pat darba ņēmēju pieņemšanu darbā un atbrīvošanu no darba. Tā rezultātā darba ņēmēji var zaudēt kontroli pār darba saturu, tempu un plānošanu, kā arī veidu, kā viņi veic savu darbu (Moore, 2018). Ir konstatēts, ka pastāv saikne starp iepriekšminēto un ar darbu saistītu stresu, veselības problēmām un nepietiekamu labklājību, zemāku ražīgumu un paildzinātu prombūtni slimības dēļ (HSE, 2017). Tādējādi, ja darba aizsardzība un ražīgums nonāktu pretrunā, darba ņēmēji varētu būt mudināti rīkoties no darba aizsardzības viedokļa nedrošos veidos. Darba ņēmēju informēšana par to, kādi ir viņu darba rezultāti salīdzinājumā ar citu darba ņēmēju vai, iespējams, mašīnu, rezultātiem varētu radīt spiedienu panākt labākus darba rezultātus, trauksmi un zemu pašnovērtējumu. Tomēr jauni datu analīzes / inteliģentu algoritmu veidi apvienojumā ar piekļuvi lielām datu kopām arī varētu nodrošināt efektīvāku darba aizsardzības pārraudzību reāllaikā un labāku izpratni par darba aizsardzības riskiem kopumā.

Spiediens panākt labākus darba rezultātus: IKT nodrošināto tehnoloģiju izmantošana varētu radīt neatbilstību starp darba ņēmēju fiziskajām un/vai kognitīvajām spējām un darba prasībām. Tas varētu notikt gadījumā, kad darbinieki strādā līdzās “kolaboratīvajiem” robotiem, mākslīgā intelekta vai automatizētām sistēmām, kas ir radītas, lai maksimāli palielinātu ražīguma ieguvumus, pienācīgi neņemot vērā ietekmi uz nodarbinātajām personām. Ja darbu pārrauga mākslīgais intelekts, tajā var būt iegulti pastāvīgi uzlabojumu algoritmi, kurus mēdz dēvēt par “digitālo pātagu”. Darbinieki var tikt pakļauti spiedienam strādāt mašīnas ātrumā un ar mašīnas efektivitāti. Spiediens panākt labākus darba rezultātus var rasties arī tad, kad tiešsaistes darba platformās tiek atalgots ātrums, kad nav noteiktības par to, kad būs pieejams nākamais darba uzdevums, vai kad darba noraidīšanas gadījumā tiek piemērots sods, kā rezultātā darbinieki pieņem jaunus darba uzdevumus, lai gan viņi jau ir aizņemti ar citiem.

Pastāvīga kontrole: mobilas, valkājamas vai iegultas (apģērbā vai ķermenī) digitālās pārraudzības ierīces, kuras izmanto mākslīgais intelekts vai vadītāja pienākumus veicoša persona, var negatīvi ietekmēt veselību un labklājību, ja darba ņēmēji uzskata, ka viņiem ir jāpanāk grūti sasniedzami darba rezultāti, jāuzvedas veidā, kas viņiem nav dabisks, ja viņi nespēj piedalīties sociālā saskarsmē vai paņemt pārtraukumu darbā, kad to vēlas, vai ja tiek aizskarts viņu privātums. Tas varētu ietvert viņu precīzas atrašanās vietas, veikto darbību, vitālo un garīgās labklājības rādītāju uzraudzību. Darba devēji arī dzan varētu mudināt vai pieprasīt, lai darba ņēmēji valkātu ierīces arī atpūtas laikā nolūkā mērīt viņu miega ieradumus un fizisko aktivitāšu daudzumu, pamatojoties uz tā iespējamo saikni ar ražīgumu un drošu uzvedību darba aizsardzības jomā. Tiešas smadzeņu un mašīnu saskarnes var apkopot daudz papildu informācijas par personas domām, kā arī kontroles signāliem (Abdlkader et al., 2015). Pastāvīga uzraudzība var radīt stresu un trauksmi, jo īpaši apvienojumā ar (reālu vai šķietamu) kontroles trūkumu pār darba tempu un grafiku vai ar nodarbinātības nestabilitāti, un arī gadījumā, kad nav informācijas/izpratnes par to, kādi dati tiek apkopoti, kā tie tiek izmantoti un kādam nolūkam. Ir iespējamās arī problēmas saistībā ar datu aizsardzību/privātumu, datu nepareiza interpretācija gadījumos, kad dati tiek salīdzināti, neaplūkojot kontekstu vai kvalitatīvos datus, kā arī datu ļaunprātīga izmantošana, lai diskriminētu atsevišķus darba ņēmējus.

Mākslīgā intelekta lēmumu pieņemšanas ētika: jo vairāk cilvēku strādās ar mākslīgā intelekta mašīnām, kuras spēj pieņemt autonomus lēmumus, jo svarīgāks būs jautājums par ētiku. Būtiskākie jautājumi ir šādi — vai šādas sistēmas vienmēr pieņem labākus lēmumus nekā cilvēki, vai tās spēj pieņemt ētiskus lēmumus un, ja spēj, kam būtu jānosaka, uz kāda pamata šie lēmumi būtu jāpieņem, vai darba ņēmējiem būtu jāpieņem un vai viņi patiešām pieņems mākslīgā intelekta mašīnas pieņemtus lēmumus un norādes gadījumos, kad viņi tām nepiekrīt? Mākslīgā intelekta algoritmu un mašīnu pieņemto lēmumu pārredzamība un ētika ietekmēs darba ņēmēju uzticību šādām sistēmām un spēju tās pieņemt, kā arī viņu stresa līmeni un citus ar viņu garīgo veselību saistītus aspektus.

Kiberdrošība: tendence darba procesiem un ierīcēm veikt savstarpēju kontroli un saziņu ar interneta (vai GPS tehnoloģiju, bezvadu tīklu utt.) starpniecību rada iespēju, ka kontroli pār tiem varētu iegūt hakeri. Darba ņēmēji, kuri darba vajadzībām izmanto savas IKT ierīces, varētu apgrūtināt kiberdrošības

garantēšanu, jo, iespējams, savienos ar darba tīkliem nedrošu ierīču klāstu. Kiberdrošības risku varētu radīt arī arvien plašāka sociālo plašsaziņas līdzekļu izmantošana darba vajadzībām, jo sociālie plašsaziņas līdzekļi regulāri piedzīvo hakeru uzbrukumus. Ar kvantu skaitļošanu, kas 2025. gadā varētu būt plaši pieejama, teorētiski varētu uzlauzt ikvienu mūsdienās pieejamo datoru drošības šifrēšanas risinājumu. Tas varētu apdraudēt darba aizsardzību, jo hakeri varētu uzbrukt kritiskai infrastruktūrai, pārņemt kontroli pār ierīcēm, liekot tām darboties neparedzētos, bīstamos veidos, liegt piekļuvi būtiskiem datiem vai nozagt vai kropļot personas vai darba drošības kontekstā sensitīvus/kritiskus datus.

3.3 Uzņēmējdarbības struktūras, hierarhijas un attiecības

Tiešsaistes platformas: tiešsaistes platformas rada jaunus uzņēmējdarbības modeļus, salāgojot darbaspēka pieprasījumu un piedāvājumu, un sekmē neaizsargātu grupu piekļuvi darba tirgum. Tiešsaistes platformu darbs aptver dažādus darba režīmus, kuri parasti ir zināmā mērā “netipiski”, dažāda veida darbus un daudzas nestandarta nodarbinātības formas — no tiešsaistē veikta augsti kvalificēta darba līdz apkalpošanas darbam, ko veic cilvēku mājokļos vai citās telpās un pārvalda, izmantojot platformas. Tādējādi arī darba apstākļi būtiski atšķiras. Tiešsaistes platformu darbā ir sastopami visi ar konkrētiem darba pasākumiem saistītie riski, bet tos varētu pastiprināt specifiskas tiešsaistes platformu darba / darba ņēmēju iezīmes: zemāks vidējais vecums, zemāks apmācības līmenis, darba veikšana dažādās privātās vidēs, attiecību virtualizēšana un kolēģu atbalsta zudums, kopīgas darbavietas aizsargājošā efekta zudums, darba pieprasījumu nosūtīšana, paziņojot par to īsu brīdi iepriekš un piemērojot sodus, proti, liedzot turpmākas darba iespējas, ja attiecīgais darba ņēmējs nebūs pieejams, ar darba laiku saistīts spiediens un straujš darba ritms, darba sadrumstalošana uzdevumos ar šaurāku darba saturu, kontroles pār darbu zaudēšana, pastāvīga novērtēšana un darba rezultātu vērtēšana reāllaikā, pieaugoša konkurence, jo tiešsaistes darba tirgus kļūst arvien globālāks un pieejams lielākam darba ņēmēju skaitam, neregulārs darba laiks, nestabili ienākumi, samaksa par veiktajiem darba uzdevumiem, bet ne par laiku, kas pavadīts darba meklējumos, kuri var pagarināt darba dienu, darba un privātās dzīves robežu saplūšana, pienācīga cilvēkresursu vadības atbalsta trūkums, neskaidrs nodarbinātības statuss, sociālo pabalstu, piemēram, slimības pabalsta un atvaļinājuma samaksas, neesamība, slikta darba ņēmēju pārstāvība un neskaidri pienākumi darba aizsardzības jomā. Dažkārt tiešsaistes platformu darbs sniedz vēlamo elastību attiecībā uz darba veikšanas laiku un vietu, tomēr daudzos gadījumos tas ir saistīts ar piespiedu elastību. Darba ņēmējiem, kuru nodarbinātības veids neatbilst standartiem un ir zemas kvalitātes, ir sliktāka fiziskā un garīgā veselība. Tiešsaistes platformu ekonomika rada jaunus ar darba aizsardzību un tās pārvaldību saistītus izaicinājumus, un ir jāmeklē atbildes uz būtiskiem jautājumiem par pienākumiem un regulējumu darba aizsardzības jomā (EU-OSHA, 2017b). Tiešsaistes platformas ir strauji augoša joma, un tai ir nesamērīgi graujoša ietekme uz darba tirgu un darba aizsardzību.

Neatkarīgi darba ņēmēji: IKT nodrošināto tehnoloģiju izmantošana varētu sekmēt “plakanākas” organizatoriskās struktūras ar mazāku vidēja līmeņa vadības amatu skaitu. Tā rezultātā darba ņēmējiem varētu būt lielāka autonomija un kontrole pār savu darbu (izņemot tad, ja ražīguma optimizēšanas nolūkā vidēja līmeņa vadītāji tiktu aizstāti ar algoritmiem, tādējādi samazinot autonomiju un radot lielāku spiedienu gūt labākus darba rezultātus). Tomēr vidēja līmeņa vadītāju veiktās uzraudzības un sniegtā atbalsta zaudējums varētu arī negatīvi ietekmēt darba aizsardzību, jo šie vadītāji parasti atbild par darba slodzēm, grafikiem, darba aizsardzību un darba ņēmēju labklājību. Tādējādi varētu tikt zaudēta viņu zinātība un nemateriālās zināšanas darba aizsardzības jomā. Neatkarīgajiem darba ņēmējiem varētu nebūt prasmju, kas vajadzīgas, lai pārvaldītu savu darba slodzi drošā un veselīgā veidā. Turklāt kolēģu atbalsta un vispārīgas sociālās saskarsmes darbavietā zaudēšana varētu negatīvi ietekmēt darba ņēmēju garīgo veselību. Ar personu, kuras bija vai vēlējās būt vidēja līmeņa vadītāji, statusa un finansiālo gaidu zaudēšanu ir saistītas arī psihosociālas problēmas.

Darbs vienatnē: kolēģus aizstājot IKT nodrošinātajām tehnoloģijām, darbs vienatnē varētu kļūt arvien izplatītāks. Darba un attiecību dehumanizācija aizvien vairāk mazinās darbā gūto apmierinājumu, jo tiks zaudēti cilvēciskie/sociālie aspekti un darba uzdevumi kļūs arvien vienveidīgāki. Pēc aprūpes, diagnostikas un ķirurģijas robotu ieviešanas ārsti un medicīnas māsas zaudēs saskarsmi ar pacientiem. Paredzams, ka pat apkalpes un publiskajā sektorā apkalpes roboti pārņems darba uzdevumus, kuri ietver saskarsmi ar klientiem. Tā kā IKT nodrošinātās tehnoloģijas ļauj daudzus darbus veikt attālināti, cilvēki aizvien biežāk varētu strādāt vienatnē, un neviens nezinātu, ja viņi ciestu negadījumā vai saskartos ar negaidītām un smagām veselības problēmām, un tādējādi nespētu viņiem palīdzēt. Darba ņēmēji, kuri strādā vienatnē

sabiedriskās vietās, kā arī piegādes veicoši autovadītāji arī varētu tikt pakļauti trešo pušu veiktai fiziskai vai verbālai vardarbībai. Tomēr IKT nodrošinātās tehnoloģijas var izmantot riska samazināšanai, piemēram, ar valkājām ierīcēm var uzraudzīt vitālos rādītājus un GPS atrašanās vietas, kā arī vajadzības gadījumā sazināties ar avārijas dienestiem.

Sociālo prasmju zaudēšana un iebiedēšana tiešsaistē: pieaugoša atkarība no sociālajiem plašsaziņas līdzekļiem un interneta darba vajadzībām varētu pastiprināt konkurentu, kolēģu, ieinteresēto personu vai "kibertroļļu" veiktu iebiedēšanu tiešsaistē. Virtuālā komunikācija nav pielīdzināma klātienē komunikācijas bagātībai, un no sociālās saskarsmes trūkuma var izrietēt sliktāk attīstītas sociālās prasmes (piemēram, prasmes strādāt komandā un iecietība), veicinot arvien negatīvāku saziņas toni, kas var ietvert naidīgu valodu, un pieaugošu depersonalizācijas sajūtu, kas var radīt iebiedēšanai līdzīgu sajūtu. Šīs sekas vismaz zināmā mērā var mazināt inovatīvas un iegultākas saskarnes.

Uz sadarbību vērsta nodarbinātība attiecas uz ārštata darbiniekiem, pašnodarbinātajiem vai mikrouzņēmumiem, kuri sadarbojas, lai pārvarētu apmēra un profesionālās izolācijas radītos ierobežojumus, piemēram, kopīgi nodarbinot darba ņēmējus. Lai to atvieglotu, var izmantot IKT nodrošinātās tehnoloģijas. Šāda veida nodarbinātība var uzlabot atsevišķu darba ņēmēju labklājību, nodrošinot pilna laika nodarbinātību gadījumos, kad viena atsevišķa organizācija spētu piedāvāt tikai nepilna laika vai gadījuma rakstura darbu. Tā arī var sniegt dažādošanas iespējas, uzlabot sociālo saskarsmi un nodrošināt atbalsta tīklus.

Jauni darba koplīgumu slēgšanas modeļi: parasti sarunas par samaksu un nosacījumiem, darba ņēmēju pārstāvības organizāciju un līdzdalību darbavietu un pasākumu organizēšanā, kā arī aprīkojuma izstrādē notiek ar arodbiedrību starpniecību. Arodbiedrību uzmanības centrā lielākoties ir viena vai vairākas cieši saistītas nozares, un to pārstāvji parasti darbojas darbavietās. IKT nodrošinātās tehnoloģijas sniedz iespējas radīt jaunus uzņēmējdarbības modeļus un struktūras, un tas nozīmē, ka darba ņēmēji var strādāt dažādās nozarēs, sniegt pakalpojumus vairākiem darba devējiem, neatrodoties konkrētās vietās un esot (pseido) pašnodarbinātā statusā. Tas varētu izraisīt arodbiedrības biedra statusa zaudēšanu, tādējādi mazinot darba koplīguma slēgšanas iespējas, kas varētu negatīvi ietekmēt darba aizsardzību. Tomēr IKT nodrošinātās tehnoloģijas arī varētu sekmēt jaunas koplīguma slēgšanas struktūras un modeļus, kas sekmīgāk darbotos kopā ar jaunajām uzņēmējdarbības struktūrām un labāk tās atspoguļotu.

3.4 Darbaspēka īpatnības

Izkliedēts darbaspēks: IKT nodrošinātās tehnoloģijas sniedz iespēju arvien dažādākus darba uzdevumus veikt jebkurā vietā un laikā, tādējādi darba procesus ir iespējams decentralizēt, ģeogrāfiski izkliedējot darbaspēku. Tā rezultātā var izzust biroju vai ražotņu vide, kas parasti ir veidojusi darba aizsardzības pārvaldības, kontroles un regulēšanas pamatu. Pastāv arī iespēja, ka izkliedēts darbaspēks izjutīs profesionālu un sociālu izolētību un būs pakļauts ar darbu vienatnē saistītajiem riskiem. Vientulība ir saistīta ar lielāku risku saslimt ar sirds un asinsvadu slimībām, depresiju un trauksmi, kā arī var nelabvēlīgi ietekmēt spriestspēju un spēju pieņemt lēmumus, kas varētu radīt sekas darba aizsardzības jomā (Murthy, 2017).

Daudzveidīgs darbaspēks: IKT nodrošinātās tehnoloģijas sniedz iespēju veikt darbu neatkarīgi no ģeogrāfiskās atrašanās vietas, izcelsmes kultūras, fiziskiem traucējumiem un vecuma grupas. Tās arī var nodrošināt organizācijām vienkāršāku piekļuvi darba ņēmējiem, kuri pārstāv virkni dažādu disciplīnu. Tas varētu radīt ļoti daudzveidīgu darbaspēku ar atšķirīgām darba aizsardzības prasībām, sociālajām prasmēm, apmācības vajadzībām un izvēlēm saistībā ar pieeju darba uzdevumu veikšanai, tostarp attiecībā uz izmantotajām IKT nodrošinātajām tehnoloģijām. Tādējādi darba aizsardzības pārvaldība un darba aizsardzības informācijas nodošana varētu kļūt sarežģītāka. Taču IKT nodrošinātās tehnoloģijas varētu nodrošināt tūlītēju tulkojumu ar balsi aktivizētai mijiedarbībai ar mašīnām vai citiem darba ņēmējiem un izmantot mākslīgo intelektu, lai iekļautu darbā kultūras kontekstu. Tas varētu sniegt iespēju labāk standartizēt darba aizsardzības prakšu pamatprincipus starptautiskās organizācijās, tādējādi radot ieguvumus darba aizsardzības jomā, Daudznozaru pieeja, tostarp IKT nodrošināto tehnoloģiju sekmēta dalīta problēmu risināšana, arī varētu sekmēt ar darba aizsardzību saistītu problēmu risināšanu un darba aizsardzības pārvaldības uzlabošanu.

Ilgāka darba dzīve: pateicoties IKT nodrošinātajām tehnoloģijām, darba ņēmēji varētu doties pensijā daudz vēlāk, jo autonomie transportlīdzekļi, bionika un ārskeleti vai tiešsaistes platformu darbs sniedz novecojošai sabiedrībai iespēju turpināt strādāt. Tādējādi darba ņēmēji varētu tikt pakļauti ar darbu saistītiem riskiem daudz ilgāku laiku. No tā varētu izrietēt lielāka iespējamība, ka viņiem varētu rasties tāda veida veselības problēmas, kuras izraisa kumulatīva pakļautība šāda veida apdraudējumiem. Turklāt, lai gan vecāka gada gājuma darba ņēmēji retāk cieš negadījumos, viņu traumas bieži vien ir smagākas.

Jauni darba ņēmēji: tiešsaistes platformas var sniegt darba ņēmējiem iespēju bieži mainīt darbu un veiktā darba veidu, jo šādas platformas ļauj piekļūt dažādiem darbiem un tām var nebūt mehānismu, ar ko pārbaudīt, vai darba ņēmējiem ir katra darba veikšanai piemērotas prasmes. Tāpēc jebkurā brīdī ir iespējama situācija, ka daudz lielākam darba ņēmēju skaitam nav attiecīgā darba veikšanas pieredzes un tas ir pakļauts lielākai statistiskajai iespējai ciest negadījumos.

Nevienlīdzība: IKT nodrošinātās tehnoloģijas varētu veicināt lielāku darbaspēka samaksas un nosacījumu nevienlīdzību. Digitālie uzņēmēji var izmantot IKT nodrošinātās tehnoloģijas, lai izveidotu un strauji paplašinātu tiešsaistes uzņēmumus, veicot ierobežotus kapitāla ieguldījumus. Vienlaikus IKT nodrošinātās tehnoloģijas var atvieglot mazkvalificētiem darba ņēmējiem piekļuvi darbam, taču arī radīt konkurenci, kas gadījumā, ja tā netiktu regulēta, varētu pazemināt darba samaksu. Šo tehnoloģiju izmantošana arī izraisa varētu veicināt tiešsaistes pelēko ekonomiku, ko veidotu neregistrēti darba ņēmēji, uz kuriem neattiecas regulējuma prasības. Visi iepriekš minētie aspekti varētu radīt sociālo polarizāciju.

3.5 Pienākumi darba aizsardzības jomā

Tiešsaistes platformu ekonomika: no vienas puses, tiešsaistes platformas regulatoram sniedz iespēju apkarot nedeklarētu darbu, bet, no otras puses, tās regulatoram rada arī problēmas, jo ir "kustīgs mērķis" un darbības ir grūti iekļaut iepriekš noteiktās regulējuma kategorijās. Darba attiecību konstatēšanu apgrūtina konkrētas tiešsaistes platformu īpatnības, piemēram, iesaistīto personu trīspusējās attiecības, īslaicīgums, neformalitāte, autonomija un mobilitāte. Platformu īpašnieki bieži vien neuzskata sevi par darba devējiem (un viņus par darba devējiem neuzskata arī pieprasījuma pusi pārstāvošie lietotāji) un attiecas pret darba ņēmējiem kā pret pašnodarbinātām personām, kuras tādējādi par savu darba aizsardzību atbild pašas. Tomēr tiek diskutēts par to, vai no tiešsaistes darba platformām atkarīgi darba ņēmēji patiešām ir pašnodarbināti (EU-OSHA, 2017b). Tā kā spēkā esošo darba aizsardzības noteikumu piemērošanas nosacījums ir darba attiecības, nav skaidrs, cik lielā mērā nodarbinātības tiesību akti, tostarp darba aizsardzības tiesības, attiecas uz platformu darbu. Darba inspekciju apgrūtina arī darba devēju nekonkrētā loma un pienākumi attiecībā uz darba ņēmējiem, neskaidrība par to, kurš atbild par riska pārvaldību, kā arī apstākļi, ka darbs tiek veikts jebkurā laikā un jebkurā vietā.

Darba aizsardzības uzraudzības un saistītās dokumentācijas nepārtrauktība: IKT nodrošinātās tehnoloģijas varētu mainīt darba raksturu: darba ņēmēji varētu biežāk mainīt darbavietas, un/vai viņiem varētu būt vairāk nekā viens darbs. Tas līdz ar neskaidrībām par pienākumiem darba aizsardzības jomā varētu izraisīt darba aizsardzības uzraudzības un dokumentācijas nepārtrauktības zudumu. Tomēr IKT nodrošinātās tehnoloģijas arī varētu sekmēt jaunus darba aizsardzības uzraudzības organizācijas un dokumentācijas veidus, kas labāk atspoguļotu jaunus uzņēmējdarbības modeļus un struktūras. Lietu internets, apkārtējās ierīces un robotos iestrādāti sensori, kā arī valkājamas uzraudzības ierīces varētu ļaut tieši darba aizsardzības pārvaldības sistēmā un tiešsaistes darba aizsardzības dokumentos (automātiski vai manuāli) ierakstīt reāllaika novērojumus vai incidentus, tostarp ar darba aizsardzību saistītos riskus, kā arī vajadzības gadījumā nodrošināt piekļuvi konkrētai informācijai. Šīs informācijas un vēsturisko datu analīzei varētu izmantot mākslīgo intelektu, sniedzot ieteikumus tieši darba ņēmējam un/vai darba devējam. Lai nodrošinātu lielā ģenerēto datu daudzuma ētisku apstrādāšanu, garantējot privātumu un datu, jo īpaši medicīniskas dokumentācijas, pienācīgu izmantošanu, būtu vajadzīgas efektīvas stratēģijas un sistēmas.

Atbilstības apliecināšana: izmantojot IKT nodrošināto mobilo tehnoloģiju veiktu pastāvīgu uzraudzību, varētu pierādīt atbilstību darba aizsardzības noteikumiem, vai to varētu izmantot kā pierādījumu, izmeklējot incidentus vai iespējamu atbildētāja, izmeklētāja vai regulatora pārkāpumu. Tiesas procesā kā pierādījumu varētu izmantot arī virtuālo realitāti vai papildināto realitāti, lai piesēdētājiem un/vai tiesnesim sniegtu iespēju iepazīties ar incidenta vietu un parādītu darba aizsardzības izmeklētāja/regulatora (vai atbildētāja)

versiju par notikušo. Lai iegūtu ļoti precīzu risku novērtējumu un izstrādātu efektīvus preventīvos pasākumus, uzņēmumi varētu lietot mākslīgā intelekta algoritmus, kuri izmanto lielos datus.

3.6 Prasmes, zināšanas un informācija

Jaunas prasmes un vajadzības apmācību jomā: IKT nodrošināto tehnoloģiju attīstības un to plašākas izmantošanas rezultātā darba ņēmējiem var būt vajadzīgas jaunas prasmes, lai tie varētu piekļūt kvalitatīvam darbam. Darba ņēmējiem būs ne tikai jāzina, kā izmantot tehnoloģiju; viņiem būs vajadzīgas atbilstīgas prasmes, lai spētu veikt darbu jaunos veidos, kurus sekmēs IKT nodrošinātās tehnoloģijas. Domājams, ka darba ņēmējiem vajadzēs būt neatkarīgiem, elastīgiem, spējīgiem pielāgoties un izturēt biežu darba maiņu, būs jāpārzina dažādu kultūru īpatnības, kā arī jāspēj strādāt vairākās disciplīnās. Turklāt viņiem vajadzēs saskarsmes prasmes, lai spētu sadarboties tiešsaistē, kā arī prasmes, kas vajadzīgas darba slodzes pārvaldībai veselīgā un drošā veidā. Tāpēc var būt vajadzīga citāda pieeja izglītībai un apmācībai, proti, mazāk akadēmiska un mazāk balstīta uz faktiem, bet vairāk vērsta uz personīgo prasmju pilnveidošanu un metodēm, kā mācīties, veikt zināšanu apmaiņu un pielāgoties pārmaiņām.

Mūžizglītība būs īpaši svarīga, jo dažas prasmes būs ļoti vērtīgas, bet to aktualitāte būs īslaicīga atbilstīgi tehnoloģisko pārmaiņu tempam un tam, cik bieži darba ņēmēji mainīs darbu. Tāpēc darba ņēmējiem būs jāspēj mācīties ātri un regulāri.

Patstāvīga mācīšanās tiešsaistē: IKT nodrošināto tehnoloģiju radīto uzņēmējdarbības modeļu un darba rakstura izmaiņu rezultātā darba ņēmējiem varētu būt jāuzņemas lielāka atbildība par savām vajadzībām mācību un apmācību jomā. Piemēram, dažu tiešsaistes darba platformu pārstāvji ir norādījuši, ka ir vilcinājušies piedāvāt apmācību un pilnveides iespējas, jo bažījās, ka šādu piedāvājumu varētu skaidrot tā, ka platforma funkcionē kā darba devējs. IKT nodrošinātās tehnoloģijas sekmē piekļuvi mācīšanās un apmācību iespējām un sniedz iespēju šādas mācības un apmācības rīkot bieži un ierobežotā apmērā, nevis reti un ilglaicīgi. Tiešsaistes mācīšanās resursus ir vieglāk izstrādāt tā, lai darba ņēmēji varētu tos pielāgot savām vajadzībām un izvēlēties, kā tos izmantot, kā arī izmantot tos darba ņēmējiem ērtā laikā un piemērotā tempā. Mākslīgo intelektu varētu izmantot arī mācību apguvēju vajadzību (mācīšanās stila, kā arī esošā zināšanu līmeņa) novērtēšanai un automatiskai resursu pielāgošanai šīm vajadzībām. Tomēr saskaroties ar, iespējams, ļoti plašām izvēles iespējām, darba ņēmējiem varētu būt grūti saprast, kurš apmācības piedāvājums ir atbilstīgs un kvalitatīvs. Tā rezultātā darba ņēmēji varētu rīkoties, pamatojoties uz neatbilstīgu darba aizsardzības apmācību. Domājams, ka būs vajadzīgas efektīvas stratēģijas un sistēmas, lai darba ņēmēji spētu orientēties pieejamās informācijas klāstā neapjukot.

Zināšanu nodošana: atkarība no IKT nodrošinātajām tehnoloģijām varētu izraisīt sociālo prasmju zaudēšanu vai citādu sociālo prasmju rašanos. Tas jebkurā gadījumā varētu negatīvi ietekmēt sociālo saskarsmi un (darba aizsardzības) zināšanu nodošanu starp darbiniekiem, jo īpaši atšķirīgu paaudžu pārstāvjiem. Ja darba ņēmēji jūtas nespējīgi sazināties, piemēram, uzraudzības vai darba intensitātes kāpuma dēļ, pastāv risks, ka varētu nenotikt vērtīga zināšanu neformālā nodošana. Tomēr tas arī varētu novērst to, ka darba ņēmēji viens no otra aizgūst "sliktus" paradumus darba aizsardzības jomā. Turklāt IKT nodrošinātās tehnoloģijas var arī sekmēt jaunas un ātras zināšanu nodošanas metodes (piemēram, ar sociālo plašsaziņas līdzekļu un tiešsaistes darba apvienību starpniecību), lai gan varētu būt grūti nodrošināt satura kvalitāti. Šāda tendence līdz ar pārmaiņām veidā, kā darba ņēmēji meklē un izmanto informāciju, varētu sniegt izdevību iesaistīt un informēt pašnodarbinātus un neatkarīgus darba ņēmējus, kā arī mikrouzņēmumus un mazos uzņēmumus.

Darba uzdevumu un prasmju zaudēšana: aizvien lielākas darba un procesa automatizācijas rezultātā dažu darbinieku pienākumi aprobežosies tikai ar uzraudzību, pārraugot procesus, kuros reti rodas kļūmes. Līdz ar plaši izplatītu algoritmu un mākslīgā intelekta veiktas pārvaldības izmantošanu darba ņēmēji saņems norādes attiecībā uz katru darba posmu vai tikai reaģēs uz signāliem. Darba ņēmēju kompetencē atstāto uzdevumu veikšanai būs nepieciešams zemāks zinātnības un pieredzes līmenis. Tā rezultātā darba ņēmēji, iespējams, arvien vairāk zaudēs spēju risināt problēmas, kad tās radīsies, tādējādi palielinoties cilvēku kļūdas varbūtībai. Ja lēmumu pieņemšanas jomā arvien plašāk tiks izmantots mākslīgais intelekts, darba ņēmēji varētu kļūt no tā atkarīgi un vairs nespēt paši pieņemt lēmumus. Darbi varētu zaudēt saturu un daudzveidību, to veikšanā reti varētu būt vajadzīga darba ņēmēju iniciatīva, un tie varētu sniegt mazāku

gandarījumu. Tas varētu radīt garlaicību un koncentrācijas spējas zaudēšanu (nepietiekamu kognitīvo slodzi), radīt stresu, kā arī izraisīt darbaspēka prasmju zaudēšanu.

Korporatīvā atmiņa: IKT nodrošinātās tehnoloģijas veicina biežu darba maiņu, attālinātu darbu, kā arī izkliedēta darbaspēka pieaugumu. Tā rezultātā ir iespējama korporatīvās darba aizsardzības atmiņas un kultūras zaudēšana, darba ņēmējiem vairs nezinot vai neizprotot ar darba aizsardzību saistītos iemeslus, kuru dēļ lietas tiek darītas konkrētos veidos. Lietu internets varētu sniegt darba ņēmējiem piekļuvi konkrētai nepieciešamai apmācībai un informācijai. Ja šo piekļuvi izmantotu efektīvi, ar tās palīdzību varētu fiksēt "korporatīvo atmiņu" par darba aizsardzību. Tomēr tas arī varētu radīt pārmērīgu atkarību no elektroniskas informācijas, un tādējādi zināšanas par to, kur atrast informāciju, varētu kļūt svarīgākas nekā informācijas atcerēšanās. Tas varētu radīt problēmas, ja kāda iemesla dēļ nebūtu iespējams piekļūt informācijai, ja informācija būtu kropļota vai tā nebūtu atjaunināta.

4 Secinājumi

Jaunu tehnoloģiju, piemēram, lietu interneta, mākslīgā intelekta, lielo datu, mākoņdatošanas, "kolaboratīvo" robotu, papildinātās realitātes, aditīvās ražošanas un tiešsaistes platformu, rašanās būtiski ietekmē darba vidi. Lai gan IKT nodrošināto tehnoloģiju izmantošanas izplatība un sastopamība visā Eiropā, dažādās nozarēs un sociālekonomiskajās grupās pašlaik ir atšķirīga, IKT kļūst par neatņemamu daļu gandrīz visās nozarēs, nevis veido savu nozari. Pierādījumi liecina, ka nākamās desmitgades laikā saistībā ar IKT nodrošinātajām tehnoloģijām ir gaidāmas būtiskas un straujas pārmaiņas, kas ievērojami mainīs darba organizāciju un raksturu visā Eiropā, kā arī sekmēs jaunus darba un nodarbinātības statusa veidus. Tā rezultātā varēs radīt uzņēmējdarbības iespējas, tostarp stimulēt ražīguma un izaugsmes pieaugumu Eiropā, taču, iespējams, arī pieaugs nevienlīdzība starp priekšrocībām un trūkumiem, ar ko saskaras darba ņēmēji. Vidēji kvalificētu darbu jomā ir iespējami ievērojami zaudējumi, turpretī kvalificētāku darbu jomā varētu būt gaidāmi būtiski ieguvumi, kā arī var rasties bažas par centieniem noteikt pēc iespējas zemākus nodarbinātības standartus. Ir gaidāmas arī būtiskas pārmaiņas saistībā ar darba raksturu un darbu sadalījumu starp nozarēm. Darbaspēks būs daudzveidīgāks un izkliedētāks, darba ņēmēji bieži mainīs darbu un strādās tiešsaistē, nevis fiziski atradīsies konkrētā darbavietā. Iepriekšminētais radīs gan izaicinājumus, gan iespējas, tostarp saistībā ar darba aizsardzību.

Tā kā šīs pārmaiņas ir grūti paredzēt, nākotnes scenāriji ir noderīgs rīks. Šā prognožu projekta satvarā izstrādātie četri scenāriji ļāva noteikt jaunas un potenciālas darba aizsardzības problēmas saistībā ar to, kā IKT nodrošinātās tehnoloģijas varētu mainīt automatizētas sistēmas, izmantoto darba aprīkojumu un rīkus, darba organizēšanas un pārvaldības veidus, uzņēmējdarbības modeļus, hierarhijas un attiecības, darbaspēka iezīmes, darba aizsardzības pārvaldības pienākumus, kā arī darba veikšanai vajadzīgās prasmes, zināšanas un informāciju.

Katrā (pielikumā izklāstītajā) scenārijā ir atspoguļoti atšķirīgi izaicinājumi un iespējas saistībā ar darba aizsardzību. Tos ir daļēji ietekmējis pārmaiņu temps, darba aizsardzības izpētē veikto ieguldījumu līmenis, pārvaldības stili un sociālās normas. Izaicinājumi, kuri, domājams, būs atspoguļoti visos četros scenārijos, lai gan to mērogs un ietekme var atšķirties, ir šādi:

- automatizācija var ne tikai novērst cilvēku pakļaušanu bīstamas vides iedarbībai, bet arī radīt jaunus riskus, kurus jo īpaši ietekmēs pamatā esošo algoritmu pārredzamība un cilvēku un mašīnu saskarnes;
- psihosociālie un organizatoriskie faktori, kuri kļūs arvien svarīgāki, jo IKT nodrošinātās tehnoloģijas var veicināt izmaiņas saistībā ar pieejamo darbu veidiem, darba ātrumu, darba veikšanas veidu, vietu un laiku, kā arī to, kā tas tiek pārvaldīts un pārraudzīts;
- ar darbu saistīta stresa pastiprināšanās, jo īpaši kā sekas pieaugošai darba ņēmēju uzraudzībai, ko dara iespējama valkājamu IKT nodrošināto tehnoloģiju progress un izplatība, 24/7 pieejamība, darba un privātās dzīves robežu saplūšana, kā arī tiešsaistes platformu ekonomika;
- pieaugoši ergonomiskie riski, kas skaidrojami ar tiešsaistes darba izplatību un arvien plašāku mobilo ierīču izmantojumu ārpus biroja;
- ar jaunām cilvēka un mašīnu saskarnēm saistīti riski, jo īpaši ergonomikas un kognitīvās slodzes jomā;

- sēdoša darba izplatība, ar aptaukošanos un nepārnēsājamām slimībām, piemēram, siris un asinsvadu slimībām un diabētu, saistīts risks;
- kibernetikas riski, kas skaidrojami ar pieaugošu lietu un cilvēku savstarpējo sasaisti;
- aizvien lielāks skaits darba ņēmēju tiek (pamatoti vai nepamatoti) uzskatīti par pašnodarbinātām personām, un uz viņiem varētu neattiekties darba aizsardzības regulējuma prasības;
- uzņēmējdarbības modeļu un nodarbinātības hierarhiju izmaiņas, kas skaidrojamas ar aizvien izplatītāku tiešsaistes un elastīgu darbu, kā arī algoritmiskās vadības un mākslīgā intelekta ieviešanu, kas varētu radīt traucējumus pašlaik izmantotajos darba aizsardzības pārvaldības mehānismos;
- darba un darba ņēmēju algoritmiska pārvaldība, mākslīgais intelekts, uzraudzības tehnoloģijas, piemēram, valkājamas ierīces, kopā ar lietu internetu un lielajiem datiem varētu izraisīt darba ņēmēju kontroles zudumu pār viņu datiem, datu aizsardzības problēmas, ētiskus jautājumus, informācijas nevienlīdzību saistībā ar darba aizsardzību un darba ņēmēju pakļautību spiedienam panākt labākus rezultātus;
- darba ņēmēji, kuriem nav vajadzīgo prasmju, lai spētu izmantot IKT nodrošinātās tehnoloģijas, pielāgotos izmaiņām un pārvaldītu viņu darba un privātās dzīves līdzsvaru;
- biežāka darba maiņa un ilgāka darba dzīve.

Tādējādi, raugoties no darba aizsardzības skatpunkta, ir iespējama faktoru saplūšana, kā rezultātā IKT nodrošināto tehnoloģiju izmantošana veicina straujas pārmaiņas ne tikai saistībā ar darbā izmantotajām tehnoloģijām, bet arī attiecībā uz darba raksturu, uzņēmējdarbības struktūrām, nodarbinātības statusu, hierarhijām un attiecībām. Šo pārmaiņu kopējā ietekme varētu radīt spiedienu uz pašlaik izmantotajiem darba aizsardzības pārvaldības un regulēšanas mehānismiem.

Tādējādi digitalizācija rada darba aizsardzības izaicinājumu padziļināšanās iespēju, jo īpaši attiecībā uz ergonomiska, organizatoriska un psihosociāla rakstura izaicinājumiem, kuri ir labāk jāizprot un jāpārvalda. Tomēr tā arī sniedz jaunas iespējas samazināt atsevišķus darba aizsardzības riskus vai tos labāk pārvaldīt. Tehnoloģijas kā tādas nav ne labas, ne sliktas. Līdzsvara saglabāšana starp IKT nodrošināto tehnoloģiju un digitalizācijas radītajiem izaicinājumiem un iespējām būs atkarīga no tehnoloģiju atbilstošas izmantošanas un to pārvaldības veida.

Šā projekta satvarā tika organizēti dažādi darbsemināri, un tajos notikušajās diskusijās izkristalizējās darba aizsardzības stratēģiju piemēri, kuri varētu palīdzēt mazināt ar digitalizāciju saistītās darba aizsardzības problēmas. Daži no piemēriem:

- ētiska digitalizācijas satvara un rīcības kodeksu izstrāde;
- stingra "novērsšana izstrādes posmā" pieeja, kurā integrēta uz lietotāju / darba ņēmēju vērsta izstrādes pieeja;
- sadarbība starp akadēmisko aprindu un rūpniecības pārstāvjiem, sociālajiem partneriem un valdībām saistībā ar pētniecību un inovāciju IKT nodrošināto tehnoloģiju / digitālo tehnoloģiju izstrādē, lai pienācīgi ņemtu vērā cilvēciskos aspektus;
- darba ņēmēju iesaiste visu digitalizācijas stratēģiju īstenošanā;
- progresīvi darbavietas risku novērtējumi, izmantojot nepieredzētās IKT nodrošināto tehnoloģiju sniegtās iespējas, vienlaikus arī ņemot vērā visu to iespējamo problemātisko ietekmi uz darba aizsardzību, kā noteikts šajā prognožu projektā;
- regulējums ar mērķi precizēt pienākumus un atbildību darba aizsardzības jomā saistībā ar jaunām sistēmām un jauniem darba veidiem;
- pielāgota darba ņēmēju izglītības un apmācības sistēma;
- efektīvu darba aizsardzības pakalpojumu sniegšana digitālajiem darba ņēmējiem.

Šā projekta satvarā izstrādātie (pielikumā izklāstītie) scenāriji tika pārbaudīti darbsemināros, izmantojot perspektīvu noteikšanas metodi, ko dēvē par politikas prognozēšanu. Šī darbība sekmīgi apliecināja, ka šos scenārijus var izmantot:

- politikas veidotāju informēšanai, lai viņi, pieņemot nākotni ietekmējošus lēmumus ar mērķi panākt veselībai nekaitīgākas un drošākas darbavietas, varētu pienācīgi ņemt vērā ar digitalizāciju saistītās pārmaiņas, digitālo tehnoloģiju izmantošanu un ietekmi uz darbu un darba aizsardzību;

- tādu diskusiju veicināšanai, kuras ietver daudznazaru perspektīvas saistībā ar darbībām, kuras iespējams veikt patlaban, lai ietekmētu nākotnē gaidāmo;
- politikas virzienu testēšanai, lai palielinātu to spēju izturēt ietekmi, ko radīs turpmākās darba pārmaiņas, kuras izrietēs no digitalizācijas un IKT nodrošināto tehnoloģiju inovācijas un piemērošanas.

Ir apliecināts, ka četri (pielikumā izklāstītie) scenāriji ir vērtīgs rīks turpmāko ar darba aizsardzību saistīto izaicinājumu un iespēju analizēšanai. Tomēr šie scenāriji nav prognozes, un darba aizsardzības nākotne dažādās nozarēs un reģionos ietvers katra scenārija elementus tādā kombinācijā, ko nav iespējams paredzēt. Minēto scenāriju izmantošanai turpmāko stratēģiju un politikas virzienu izstrādē un testēšanā būtu jāsamazina risks un jāpalīdz maksimāli palielināt potenciālās iespējas.

5 Atsauces

- Abdlkader, S. N., Atia, A., and Mostafa, M-S. M., 2015, 'Brain computer interfacing: Applications and challenges', *Egyptian Informative Journal*, Vol. 16, No. 2, 213.–230. lpp.
- CORDIS, 2017, 'First in-man studies demonstrate high prevalence of diabetes and cardiovascular disease in shift workers'. Pieejams: https://cordis.europa.eu/result/rcn/92655_en.html
- EK (Eiropas Komisija), 2017, "Drošāks un veselīgāks darbs visiem. ES darba drošības un veselības aizsardzības tiesību aktu un politikas modernizēšana". Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017DC0012&from=LV>
- EK (Eiropas Komisija), 2015, "Digitālā vienotā tirgus stratēģija Eiropai". Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=LV>
- EK (Eiropas Komisija), 2014, "ES stratēģiskais satvars par drošību un veselības aizsardzību darbā no 2014. līdz 2020. gadam". Pieejams <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0332>
- EU-OSHA (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra), 2018, *Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with digitalisation 2025: Final report*. Pieejams: <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks/view>
- EU-OSHA (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra), 2017a, *Key trends and drivers of change in information and communication technologies and work location: Final report*. Pieejams <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/key-trends-and-drivers-change-information-and-communication/view>
- EU-OSHA (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra), 2017b, "Darbinieku aizsardzība tiešsaistes platformu ekonomikā: pārskats par regulatīvajām un politikas izmaiņām ES". Pieejams: <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/regulating-occupational-safety-and-health-impact-online-platform/view>
- Gartner, 2017, 'Gartner says 8.4 billion connected "things" will be in use in 2017, up 31 percent from 2016'. Izgūts 2017. gada 5. oktobrī no <http://www.gartner.com/newsroom/id/3598917>
- HSE, (Health and Safety Executive), 2017, *Tackling work-related stress using the Management Standards approach, A step-by-step workbook*. Pieejams: <http://www.hse.gov.uk/pubns/wbk01.htm>
- IARC (Starptautiskā Vēža izpētes aģentūra), 2017, "IARC monogrāfiju programma konstatē ar maiņu darbu, krāsošanu un ugunsdzēsību saistītu vēža risku", paziņojums preseī Nr. 180. Informācija izgūta 2017. gada 6. oktobrī no: <https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2007/pr180.html>
- Moore, P. V., 2018, *The threat of physical and psychosocial violence and harassment in digitalized work*, SDO. Pieejams: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---actrav/documents/publication/wcms_617062.pdf
- Murthy, V. H., 2017, 'Work and the loneliness epidemic', *Harvard Business Review*. Informācija izgūta 2017. gada 5. oktobrī no: <https://hbr.org/cover-story/2017/09/work-and-the-loneliness-epidemic>
- Ringland, G., 2006, *Scenario Planning: Managing for the Future*, Wiley. ISBN: 047001881X, 9780470018811

Glosārijs

24/7 — 24 stundas, 7 dienas nedēļā, t. i., nepārtraukti.
3D drukāšana — process, kurā no trīsdimensiju digitāla modeļa izgatavo fizisku objektu, parasti klājot daudzas secīgas plānas materiāla kārtas (dēvē arī par aditīvo ražošanu).
4D drukāšana — 3D drukāšana ar laiku kā ceturto dimensiju, lai izgatavotais objekts laika gaitā spētu mainīties, reaģējot uz vides pārmaiņām.
5G — piektās paaudzes mobilie tīkli, kas nodrošina ātrāku interneta savienojuma ātrumu nekā pašreiz izmantotie 4G tīkli.
Aditīvā ražošana — process, kurā no trīsdimensiju digitāla modeļa izgatavo fizisku objektu, parasti klājot daudzas secīgas plānas materiāla kārtas (dēvē arī par 3D drukāšanu).
VMI — vispārīgais mākslīgais intelekts jeb spēcīgs mākslīgais intelekts ir mākslīgais intelekts, kas spēj autonomi izmantot intelektu jebkādas problēmas risināšanā, elastīgi veicot intelektuālus uzdevumus līdzīgi kā to darītu cilvēki.
MI — mākslīgais intelekts: tādas mašīnas intelekts, kas darbojas kā racionāls aģents, uztverot un elastīgi reaģējot uz vides mājiņiem, lai sasniegtu noteiktu mērķi vai mērķus.
PR — papildinātā realitāte: situācija, kad reālās pasaules skatījumu papildina ar konteksta informāciju, parasti izmantojot displeju, kas dažkārt tiek valkāts uz acīm.
AT — autonomie (jeb pašbraucošie) transportlīdzekļi.
Lielie dati — raksturo jauno tehnoloģiju potenciālu radīt tik lielas un sarežģītas datu kopas, ka to tveršanai un analizēšanai ir vajadzīgas pilnīgi jaunas datu apstrādes lietojumprogrammas.
Bioniskie ārskelleti — valkājams mehānisks ārējais skelets, kas rada vai uzlabo cilvēka kustību, bieži vien nepastarpināti jūtot un pastiprinot tā valkātāja kustības, palielinot to spēku un uzlabojot spējas.
Bionika — zināšanu par dabīgiem bioloģiskiem procesiem izmantošana mehānisku sistēmu un tehnoloģiju izstrādē bieži vien nolūkā aizstāt personas trūkstošās rokas vai locekļus.
Biodrukāšana — bioloģiski saderīgu šūnu un materiālu 3D drukāšana, radot funkcionāli dzīvus audus, tostarp kaulus, sirds audus un ādas slāņus, kurus iespējams transplantēt.
Intelektuālā darbaspēka emigrācija — pastāvīgi tīrie zaudējumi, kas rodas, augsti kvalificētiem un izglītotiem cilvēkiem pametot konkrētu valsti.
Izdegšana — psiholoģiskā stresa veids; profesionālo izdegšanu jeb izdegšanu darba dēļ raksturo spēku izsīkums, entuziasma un motivācijas trūkums, efektivitātes trūkuma sajūta (tā var ietvert arī frustrācijas vai cinisma aspektu), no kā izriet ražīguma kritums darbavietā.
Mākonis — skaitļošanas paradigma, kas pēc pieprasījuma ar interneta starpniecību nodrošina kopīgus apstrādes resursus un datus.
Kiberuzbrukums — ļaunprātīgs indivīda vai organizācijas mēģinājums apdraudēt datoru tīklus un sistēmas un tiem kaitēt.
Iebiedēšana tiešsaistē — gadījumi, kad personas tiek iebiedētas sociālajos plašsaziņas līdzekļos.

Dziļās mācīšanās algoritmi — metode, kas ietver algoritmu kopumu, kurš apstrādā informāciju dziļos “neironu” tīklos, viena slāņa izvaddatiem kļūstot par ievaddatiem nākamajā slānī.
Digitālā pātaga — jaunas disciplīnas un kontroles formas, kas radītas, izmantojot informācijas un komunikācijas tehnoloģijas. Digitālā pātaga paredz, ka darba ņēmēju grafikus nosaka un pārrauga dators, bieži vien izmantojot iegultus pastāvīgu uzlabojumu algoritmus, kuru pamatā ir vidējais laiks, ko darba ņēmēji patērē konkrētu darba uzdevumu veikšanai.
EML — elektromagnētiskais lauks: fizisks lauks, ko rada elektriski lādēti objekti un kas ietekmē tā tuvumā esošu lādētu objektu darbību.
Facebook — tiešsaistes sociālās tīklošanas rīks.
IKP — iekšzemes kopprodukts: visu valsts iedzīvotāju un uzņēmumu saražotā kopējā vērtība, ko izmanto kā ekonomiskās izaugsmes rādītāju.
Reižudarba ekonomika — ekonomika, kuras pamatā ir vienreizēju (nevis pastāvīgu) darba uzdevumu veikšana un kurā ir izplatīts pagaidu darbs, un (neatkarīgus) darba ņēmējus ar tiešsaistes platformu starpniecību nolīgst īstermiņa projektiem.
Pelēkā ekonomika — valsts saimnieciskās darbības daļa, kas netiek atspoguļota oficiālajā statistikā.
HR — cilvēkresursi.
IKT — informācijas un komunikācijas tehnoloģija: tehnoloģija un programmatūra, kas lietotājiem sniedz iespēju piekļūt informācijai, to uzglabāt un pārsūtīt, kā arī ar to manipulēt.
IKT NT — IKT nodrošinātās tehnoloģijas.
Lietu internets — fizisku objektu, t. i., ierīču, transportlīdzekļu, ēku un citu elementu, tīkls, kurā ir iegulta elektronika, programmatūra, sensori un tīkla savienojums, kas šiem objektiem ļauj apkopot un kopīgot informāciju.
IT — informācijas tehnoloģija, datoru izmantojums datu glabāšanai, izguvei, pārsūtīšanai un manipulēšanai ar tiem.
Bezcilvēku ražošana — pilnīgi automatizētas ražošanas metode, kuras izmantošanai nav vajadzīga cilvēku klātbūtne.
Mikrouzņēmums — uzņēmums, kurā ir mazāk par 10 darbiniekiem un kura gada apgrozījums vai gada bilances kopsumma nepārsniedz 2 miljonus EUR.
MOOC — masveida atvērtais interneta kurss, tiešsaistes kurss bez dalībnieku skaita ierobežojuma un ar brīvpieeju internetā.
Balsta un kustību aparāta slimības — ķermeņa locītavu, saišu, muskuļu, nervu vai locekļus balstošo cīpslu, kakla un muguras traumas vai sāpes.
Nanotehnoloģija — ietver vielas manipulāciju 1 pret 100 nanometru līmenī (1 nanometrs = 1 miljardā daļa metra).
Ierobežots mākslīgais intelekts — mākslīgais intelekts, kas ir paredzēts un spējīgs veikt tikai vienu uzdevumu.

<p>Atvērtā intelektuālā īpašuma kustība — virzība uz intelektuālā īpašuma tiesību līdzsvarošānu ar atvērtību, lai nodrošinātu iespēju apmainīties ar zināšanām un inovāciju starp dažādiem uzņēmumiem un organizācijām, vienlaikus aizsargājot intelektuālā īpašuma nodrošinātos ieņēmumus.</p>
<p>Pseido pašnodarbinātība — situācija, kad darba ņēmēji nolūkā izvairīties no tādām izmaksām kā slimības pabalsts vai atvaļinājuma samaksa attiecas pret faktiskiem darbiniekiem kā pret pašnodarbinātiem darbuzņēmējiem.</p>
<p>Attāldarbs — situācija, kad persona strādā attālināti no tās darba devēja birojiem.</p>
<p>Viedās mašīnas — mašīnas, kuras autonomi jūt savas vides vai stāvokļa pārmaiņas un tām pielāgojas, un spēj sazināties ar citām mašīnām un sistēmām tīklā vai ar interneta starpniecību.</p>
<p>Sociālie plašsaziņas līdzekļi — virkne dažādu datorizētu rīku, kuri sniedz cilvēkiem vai uzņēmumiem iespēju radīt, kopīgot vai apmainīties ar informāciju, ar karjeru saistītām interesēm, idejām un attēliem/video virtuālās kopienās un tīklos; labi zināmi piemēri ir Facebook un LinkedIn.</p>
<p>STEEP — sociālie, tehnoloģiskie, ekonomiskie, vides un politiskie aspekti: taksonomija, ko izmanto pārmaiņu virzītājspēku vai tendenču klasifikācijai prognožu pētījumos.</p>
<p>Tehnostress — negatīva psiholoģiskā saikne starp cilvēkiem un jaunu tehnoloģiju ieviešanu.</p>
<p>VR — virtuālā realitāte, iegulta ar datoru simulēta vai multivides ģenerēta pieredze, kas var būt multisensora un nodrošina dalībnieka spēju mijiedarboties ar virtuālu vidi.</p>
<p>Valkājamas ierīces / valkājama tehnoloģija — tīklā savienotas valkājamas elektroniskās ierīces, kas bieži veic pārraudzības funkciju, piedāvā valkātājam dažādas funkcijas un internetā spēj veikt datu apmaiņu ar pakalpojumu sniedzējiem un citām ierīcēm.</p>
<p>WiFi — bezvadu lokālā tīkla sistēma (WLAN), kas izmanto radio frekvences, lai ļautu rādiusā esošajām ierīcēm, piemēram, personālajiem datoriem, viedtālruniņiem un perifērijas vienībām, izveidot savienojumu ar tīklu un internetu.</p>
<p>Nulles stundu līgums — darba līguma veids, kas paredz, ka darba devējam nav pienākuma nodrošināt darba ņēmējam obligātu darba stundu skaitu un darba ņēmējam nav pienākuma pieņemt viņam piedāvātu darbu.</p>

Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra (EU-OSHA) palīdz Eiropā veidot drošāku, veselībai nekaitīgāku un ražīgāku darba vidi. Aģentūra veic pētījumus, izstrādā un izplata uzticamu, līdzsvarotu un objektīvu informāciju par darba drošību un veselības aizsardzību, kā arī organizē informatīvas Eiropas līmeņa kampaņas. Šajā aģentūrā, ko Eiropas Savienība izveidoja 1994. gadā un kas atrodas Spānijas pilsētā Bilbao, ir apvienojušies Eiropas Komisijas, dalībvalstu valdību, darba devēju un darba ņēmēju organizāciju pārstāvji, kā arī vadošie eksperti no visām ES dalībvalstīm un trešām valstīm.

Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra

Santiago de Compostela 12, 5. stāvs
48003 Bilbao, Spānija
Tālr.: +34 944358400
Fakss: +34 944358401
E-pasts: information@osha.europa.eu

<http://osha.europa.eu>