

Digitālās tehnoloģijas darbinieku vadībai: ietekme uz drošību un veselību divu autobūves uzņēmumu Beļģijā un Itālijā salīdzinošs pētījums

Kopsavilkums

Salīdzinošā ziņojuma autori: *Annarosa Pesole* — *ILO*; *Armanda Cetrulo* — *Sant'Anna School of Advanced Studies* | *SSSUP Institute of Economics*.

Gadījumu pētījuma autori: *Dirk Gillis* — *HIVA KU Leuven* (Beļģijas gadījuma pētījums); *Armanda Cetrulo* — *Sant'Anna School of Advanced Studies* | *SSSUP Institute of Economics* (Itālijas gadījuma pētījums).

Projekta vadība: *Maurizio Curtarelli* un *Emmanuelle Brun* — Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra (*EU-OSHA*)

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

Ne Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra, ne kāda cita persona, kas rīkojas Aģentūras vārdā, neatbild par turpmāk minētās informācijas iespējamu izmantošanu.

Luksemburga: Eiropas Savienības Publikāciju birojs, 2024. g.

© Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra, 2024. g.

Pārpublicēšana ir atļauta, ja tiek norādīts avots.

Lai varētu izmantot vai reproducēt fotoattēlus vai citus materiālus, uz ko Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūrai nav autortiesību, atļauja jāprasa tieši autortiesību turētājiem. Ja konkrētā saturā ir attēlotas identificējamās privātpersonas vai iekļauti trešo personu darbi, var būt nepieciešams noskaidrot papildu tiesības.

Šajā pētījumā¹ tiek analizēta digitālo tehnoloģiju un uz mākslīgo intelektu balstītu darbinieku vadības (*A/IWM*) sistēmu ietekme uz darba aizsardzību, veicot divu Beļģijas un Itālijas autobūves uzņēmumu salīdzinājumu. Pētījuma mērķis ir noskaidrot, kā šīs tehnoloģijas ietekmē darba organizāciju, darbinieku labklājību un darba aizsardzību dažādās organizatoriskās vidēs. Izpētot liela oriģinālā aprīkojuma ražotāja Beļģijā un mazāka pirmā līmeņa piegādātāja Itālijā kontrastējošo pieredzi, pētījums sniedz ieskatu par to, kā vadības pieejas veido *A/IWM* ietekmi uz darba apstākļiem un darba aizsardzību.

A/IWM sistēmu integrācija, kas ietver algoritmiskās tehnoloģijas uzdevumu sadalei, veikspējas uzraudzībai un reāllaika lēmumu pieņemšanas atbalstam, ir kļuvusi arvien izplatītāka rūpniecības nozarēs, kurām raksturīgi sarežģīti ražošanas procesi. Lai gan šīs sistēmas bieži tiek ieviestas ar mērķi uzlabot produktivitāti un racionalizēt darbības, tās arī rada būtiskas problēmas saistībā ar darbinieku autonomiju, darba kvalitāti, darba aizsardzību un psihosociālajiem riskiem. Pētījuma rezultāti liecina, ka *A/IWM* ieviešanas sekas ir ļoti atkarīgas no darbinieku iesaistes līmeņa un izmantotajām vadības stratēģijām. Itālijas uzņēmums pieņem līdzdalības pieeju, iesaistot darbiniekus lēmumu pieņemšanas procesos, un ziņo par labākiem darba aizsardzības rezultātiem un vispārējo labklājību salīdzinājumā ar Beļģijas uzņēmumu, kas ievēro hierarhisku lejupēju vadības modeli. Tomēr ir svarīgi atzīmēt, ka uzņēmumu lieluma atšķirības un to pozīcijas globālajā vērtību ķēdē var būtiski ietekmēt pieņemtā pārvaldības modeļa izvēli.

Itālijas gadījumā darbinieku aktīva iesaistīšanās tehnoloģiju ieviešanā un attīstībā ir radījusi sadarbības vidi, kas atbalsta pārredzamību un kopīgu atbildību. Šāda iekļaujoša pieeja mazina iespējamās negatīvās sekas, kas saistītas ar *A/IWM*, piemēram, pastiprinātu uzraudzību un mazāku autonomiju, un palīdz radīt uzticības un iespēju palielināšanas sajūtu darbinieku vidū. Līdz ar to darbinieki Itālijas uzņēmumā izjūt zemāku stresa līmeni, lielāku apmierinātību ar darbu un mazāku darba vides risku iedarbību, arī ņemot vērā darba intensitātes pieaugumu. Turpretī Beļģijas uzņēmuma paļaušanās uz neelastīgu, hierarhisku pieeju ir novedusi pie paaugstināta darba intensifikācijas, palielināta psihosociālā stresa un samazinātas autonomijas. Darbinieku nepiedalīšanās tehnoloģiju īstenošanas procesā saasināja šo risku iedarbību, palielinot nelabvēlīgo ietekmi uz veselību un labklājību, tostarp izdegšanas un trauksmes, iespējamību.

Ir svarīgi arī norādīt, ka Itālijas gadījumā tiek ziņots par gandrīz neesošu darbinieku mainību un stabilu darbaspēku, savukārt Beļģijas gadījumā ir ļoti augsta darbinieku mainība un liela daļa darbinieku ir nodarbināti ar pagaidu līgumiem. Itālijas gadījumā stabilitāte veicina labāku zināšanu saglabāšanu, kas uzlabo produktivitāti, darbības efektivitāti, apmierinātību ar darbu un stiprina uzņēmuma kultūru un darbinieku apņemšanos. Savukārt lielā darbinieku mainība Beļģijas gadījumā un lielais pagaidu darba līgumu īpatsvars, visticamāk, rada lielāku nestabilitāti un mazāku organizatorisko lojalitāti. Tas var radīt lielākus personāla atlases un apmācības izdevumus, mazāku zināšanu saglabāšanu un problēmas, kas saistītas ar konsekventas organizācijas kultūras uzturēšanu, potenciāli kavējot ilgtermiņa attīstību un sniegumu, kā arī veselīgas darba vietas saglabāšanu.

Pētījumā ir ņemta vērā arī *A/IWM* sistēmu iespējamā divkārsā loma darba aizsardzības sistēmā. No vienas puses, šīs tehnoloģijas var uzlabot drošību, nodrošinot reāllaika apdraudējuma uzraudzību, sniedzot ergonomisku atbalstu un atvieglojot drošības apmācības programmu īstenošanu. No otras puses, *A/IWM* sistēmu izmantošana bez pienācīgas cilvēka pārraudzības var novest pie nelabvēlīgiem rezultātiem, piemēram, darbinieku dehumanizācijas, vadības atbalsta samazināšanas un darba ritma intensifikācijas. Beļģijas uzņēmuma pieredze rāda, kā pārmērīga paļaušanās uz automatizētām sistēmām uzdevumu koordinēšanā un uzraudzībā var mazināt darbinieku autonomiju un palielināt fiziskās un psihiskās slodzes risku. Turpretī Itālijas uzņēmuma pieeja, kas integrē *A/IWM* ar spēcīgiem darbinieku līdzdalības un atbalsta mehānismiem, parāda, kā šīs sistēmas var izmantot, lai veicinātu veselīgāku un drošāku darba vidi.

Pētījuma rezultāti liecina, ka veiksmīgai *A/IWM* sistēmu integrācijai ir nepieciešama līdzsvarota pieeja, kurā prioritāte ir darbinieku iesaistīšana un pārredzamība. Lai garantētu jauno tehnoloģiju ilgtspējīgu izmantošanu un aizsargātu darbiniekus un viņu labklājību, uzņēmumiem ir jāizstrādā līdzdalības

¹ Pilns ziņojums pieejams vietnē: <https://osha.europa.eu/en/publications/digital-technologies-worker-management-implications-safety-and-health-comparative-study-two-automotive-companies-belgium-and-italy>

sistēmas, kas aktīvi iesaista darbiniekus digitālo rīku pieņemšanā, izstrādē un ieviešanā, nodrošinot, ka tehnoloģiskie sasniegumi ir saskaņoti ar darbaspēka praktiskajām vajadzībām un atziņām. Līdzdalības kultūra ne tikai veicina apmierinātību ar darbu un autonomiju, bet arī mazina darba intensifikācijas un stresa riskus, kas saistīti ar *AIWM*. Turklāt strukturētas apmācības programmas, darba lomu rotācija un proaktīvi veselības un drošības pasākumi ir visaptverošas stratēģijas būtiski elementi, lai aizsargātu darbinieku labbūtību, vienlaikus optimizējot ražošanas procesus. Būtiska ir arī efektīva datu pārvaldība, jo tā palīdz saglabāt uzticēšanos un nodrošina taisnīgu un demokrātisku digitālo tehnoloģiju izmantošanu. Lai novērstu iespējamu ļaunprātīgu izmantošanu un uzlabotu darbinieku piekrišanu *AIWM* sistēmu lietošanai, ir svarīgi izveidot stabilas datu pārvaldības sistēmas, kas aizsargā darbinieku privātumu un iesaista darbiniekus un viņu pārstāvjus lēmumu pieņemšanas procesos. Datu un tehnoloģiju izmantošanas un izstrādes pārredzamība patiešām ir būtiska, lai darbiniekiem nodrošinātu lielāku ietekmi uz darba procesu un dotu viņiem iespēju kontrolēt, pieņemt lēmumus un uzņemties atbildību par saviem uzdevumiem.

Salīdzinot abu gadījumu pētījumos gūtos secinājumus, atklājas, cik svarīgi ir pieņemt uz cilvēku orientētu pieeju digitālajai transformācijai. Lai gan digitālie rīki un *AIWM* sistēmas var ievērojami uzlabot produktivitāti un drošību, to panākumi ir atkarīgi no organizatoriskā konteksta un no tā, cik lielā mērā procesā tiek iesaistīti darbinieki. Šis pētījums veicina diskusiju par digitalizācijas ietekmi tradicionālās ražošanas vidē, uzsverot nepieciešamību pēc stratēģijām, kas līdzsvaro efektivitāti ar darbinieku veselību un drošību, lai radītu ilgtspējīgas darba vietas un veicinātu darbinieku un viņu pārstāvju demokrātisku līdzdalību digitālajā revolūcijā.

***AIWM* ietekme uz darba aizsardzību**

Autobūves nozare arvien vairāk lieto *AIWM* sistēmas, lai nodrošinātu drošību sarežģītās ražošanas vidēs. Šīs sistēmas, izmantojot no darbiniekiem un iekārtām iegūtas lielas datu kopas, sniedz ieskatu produktivitātes modeļos, identificē iespējamus riskus un racionalizē darba plūsmas pārvaldību.

Neraugoties uz potenciālajiem ieguvumiem darbiniekiem un darba aizsardzību, MI sistēmu integrācija darba vietā var arī negatīvi ietekmēt darbinieku drošību, veselību un labklājību.

Lai novērstu šos riskus, Itālijas uzņēmums sadarbībā ar darba aizsardzības speciālistiem ir veicis plašu riska novērtēšanas procesu, sekmīgi samazinot šo risku biežumu krietni zemāk par likumā noteiktajām minimālajām intervences robežvērtībām. Šis sasniegums lielā mērā ir saistīts ar tehnoloģisko un organizatorisko risinājumu īstenošanu. Piemēram, slēgtu darbstaciju uzstādīšana, kas aprīkota ar gaisa kondicionēšanas un uzkopšanas sistēmām, ir ievērojami samazinājusi darbinieku eksponētību trokšņa un bioķīmijas riskiem. Ergonomikas jomā ir ieviesti vairāki tehniski pasākumi, lai līdz minimumam samazinātu fizisko kustību biežumu un intensitāti, kā arī ievērojams automatizācijas pieaugums, ko, pēc darbinieku domām, varētu vēl vairāk paplašināt.

Turklāt, reaģējot uz produktivitātes pieaugumu, kas saistīts ar *AIWM* sistēmu izmantošanu, uzņēmums pēdējos gados ir ieviesis papildu dienas pārtraukumu, lai operatoriem nodrošinātu vairāk laika atpūtai un socializācijai. Ņemot vērā to, ka darbinieki parasti lielāko daļu laika pavada izolētās, slēgtās darbnīcās, vadība ir atzinusi, ka ir svarīgi uzlabot sociālo mijiedarbību un kolektīvos pārtraukumus, lai mazinātu izolācijas risku un uzlabotu psiholoģisko labklājību, jo īpaši būtisku organizatorisku un tehnoloģisku pārmaiņu kontekstā.

No otras puses, šķiet, ka Beļģijas uzņēmums vairāk cīnās ar produktivitātes un darba aizsardzības risku līdzsvarošanu, bieži vien dodot priekšroku tūlītējam efektivitātes pieaugumam, nevis ilgtermiņa darba aizsardzības apsvērumiem.

***AIWM* un ergonomiskie riski**

Abi uzņēmumi izmanto digitālās tehnoloģijas un *AIWM*, lai pārvaldītu ergonomiskos riskus un uzlabotu produktivitāti, integrējot tehnoloģiskos risinājumus savās darbībās. Tomēr ir parādījušās būtiskas atšķirības gan to pieejās, gan rezultātos.

Itālijas uzņēmumā *A/WM* ieviešana ir ļāvusi ievērojami uzlabot ergonomisko risku pārvaldību visās nodaļās. Komunikācijai un uzdevumu izpildei nepieciešamo fizisko kustību skaita samazinājums ir mazinājis darbinieku fizisko slodzi. Piemēram, operatori tagad var ierosināt palīdzības pieprasījumus tieši no savām darba vietām, novēršot nepieciešamību atstāt savu darba vietu un staigāt pa rūpnīcu, tādējādi ietaupot laiku un samazinot fizisko slodzi. Šī sistēma ir izdevīga arī tehniskās apkopes darbiniekiem, jo viņi var ierasties darba vietās pilnībā aprīkoti ar nepieciešamajiem darbarīkiem, pamatojoties uz tiešsaistes pieprasījumos sniegto informāciju, tādējādi samazinot nevajadzīgu fizisko piepūli. Loģistikas jomā uzlabojumi ir vēl pamanāmāki. Atbildīgajam par materiālu piegādi vairs nav jāatgriežas noliktavā nepilnīgu vai nepareizu sarakstu gadījumā, pateicoties racionalizētiem digitālajiem sakariem. Turklāt galaproduktu atlases un validēšanas process ir vienkāršots, izmantojot svītrkodu skenēšanas sistēmas, kas automātiski reģistrē un nosūta datus uz noliktavu. Šī tehnoloģiskā integrācija samazina manuālo pārbaužu nepieciešamību un ar tām saistīto fizisko slodzi. Turklāt iepakojšanas darbības ir mazāk fiziski sarežģītas virtuālās noliktavas sistēmas dēļ, kas precīzi izseko partiju sastāvu un atrašanās vietu.

Beļģijas uzņēmumā, ņemot vērā lielo darba slodzi, uzdevumu ātrumu un atkārtējos apvienojumā ar montāžas līniju un *A/WM* izmantošanu, tiek īstenotas rotācijas un darba slodzes korekcijas, lai pārvaldītu augstas intensitātes darbu. Šo rotāciju biežumu nosaka sadarbības process, kurā *ALB* procesa ietvaros ir iesaistīti komandas vadītāji, komandas locekļi, augstākā līmeņa vadība un darba aizsardzības konsultanti. Atšķirībā no Itālijas uzņēmuma Beļģijas uzņēmums *ALB* sistēmā izmanto digitālos rīkus, lai precizētu darba slodzes iestatījumus, kas ļauj veikt darbības ar 100 % jaudu un virs vai zem tās. Darbstacijas darba slodzes noteikšana vairāk nekā 100 % apmērā, protams, vairāk ietekmēs darbiniekus (piemēram, palielinās ergonomiskos riskus) un radīs biežāku rotāciju.

Turklāt sistēmas paļaušanās uz zinātniskās pārvaldības principiem, piemēram, metodēm un laika mērījumiem, ievieš “virtuāla vidējā operatora” jēdzienu. Šī statistiskā konstrukcija precīzi neatspoguļo visu operatoru fiziskās spējas, tādējādi radot nevienlīdzīgu darba slodzes sadalījumu un potenciālus ergonomiskos riskus konkrētiem darbiniekiem, kurus uzņēmums sistemātiski neuzrauga. Tehniski personas identifikācijas informācijas datu kopās var iekļaut arī papildu ergonomiskus apsvērumus, potenciāli norādot obligātās prasības attiecībā uz individuālās aizsardzības līdzekļiem. Tomēr šo pieteikumu reti izmanto. Tā vietā komandu vadītāji un profilakses konsultanti spēlē izšķirošu lomu ergonomisko apstākļu novērtēšanā, jo īpaši *ALB* procesa pēdējos posmos. Šīs ieinteresētās personas ir atbildīgas par katras darbstacijas ergonomisko aspektu rūpīgu izvērtēšanu, nodrošinot, ka uzdevumu sadalījums nerada risku darbinieku veselībai un atbilst drošības noteikumiem. Īpaši ergonomiskie riski ir saistīti arī ar īpašām darbstacijām; piemēram, balss vadības loģistikas operatori var just diskomfortu no ilgstošas austiņu lietošanas un nepārtrauktas rokas vai pirkstveida skeneru lietošanas.

***A/WM* un psihosociālie riski**

Abi uzņēmumi izmanto *A/WM* sistēmas un algoritmiskās tehnoloģijas, lai optimizētu produktivitāti un darbības efektivitāti. Tomēr ietekme uz darba apstākļiem dažādās dimensijās, tostarp darbinieku autonomija, darba intensifikācija un personīgās izaugsmes iespējas, kā arī ar darbu saistītie psihosociālie riski abos pārbaudītajos gadījumos ievērojami atšķiras.

Darbinieku autonomiju dažādā mērā ir ietekmējusi digitālo tehnoloģiju un *A/WM* sistēmu ieviešana Beļģijas un Itālijas uzņēmumos. Itālijas uzņēmuma pieeja nodrošina lielāku darbinieku patstāvību un profesionalitāti, ko veicina piekļuve visaptverošai procesa informācijai un elastīgāka uzdevumu struktūra. Neraugoties uz stingrajām kvalitātes kontrolēm ražošanas procesā, ir pierādījumi par zināmu autonomiju un ikdienas uzdevumu diskrecionāru pārvaldību. Piemēram, operatori ziņo par lielākas autonomijas sajūtu, ja viņi var apskatīt savus darba uzdevumus pie monitoriem bez nepieciešamības konsultēties ar uzraugiem. Šī priekšnoteiktā autonomija ietver piešķirto darba šūnu un ar to saistīto uzdevumu neatkarīgu pārbaudi, lai gan lēmumus par darba uzdevumiem pieņem ražošanas vadītājs. Loģistikas jomā reāllaika piekļuve atjauninātai informācijai par katru darbstaciju ļauj piegādātājiem labāk organizēt savus piegādes grafikus, pamatojoties uz pašreizējām prioritātēm. Tāpat uzturēšanas darbinieki gūst labumu no detalizētu palīdzības pieprasījumu saņemšanas un piekļuves vēsturiskiem datiem par iepriekšējām darbībām un iespējamiem avāriju riskiem, kas palielina viņu uzticēšanos lēmumu pieņemšanas procesam. Gan vidējā līmeņa vadītāji, gan operatori ziņo par pastiprinātu “pilnvarota

profesionālisma” izjūtu, kas skaidrojama ar to, ka sistēma apstiprina viņu prasmes un standartizē procesus, kas samazina negaidītu notikumu skaitu un uzlabo viņu vispārējās zināšanas par ražošanas procesu.

Beļģijas uzņēmuma gadījums atšķiras darbinieku autonomijas pakāpes ziņā, jo ļoti racionalizētie ražošanas procesi nodrošina montāžas līnijas operatoriem minimālu autonomiju. Patiešām, *ALB* process ietver uzdevumu sadalīšanu atsevišķās kustībās un darbībās, un katra no tām ir līdz milisekundi precīza. Šo kustību secību stingri nosaka un rūpīgi uzrauga *A/IWM* sistēma, neatstājot daudz iespēju novirzēm vai improvizācijai. Līdz ar to darbs ļoti atkārtojas, jo īpaši ražošanas operatoriem. Nedaudz atšķirīga situācija ir loģistikas departamenta darbinieku gadījumā. Piemēram, lai gan autovadītāji loģistikā saņem uzdevumu piešķirumus no *A/IWM* sistēmas, šie uzdevumi nav stingri sakārtoti, tādējādi nodrošinot zināmu autonomiju uzdevumu secības noteikšanā. Tomēr visi uzdevumi ir jāpabeidz noteiktajā termiņā, jo īpaši tie, kas atzīmēti kā steidzami un kas nepieļauj nekādas novirzes. Attiecībā uz citiem darbiniekiem, grupu vadītājiem Beļģijas uzņēmumā ir lielāka autonomija viņu dažādo pienākumu kopuma dēļ, lai gan šīs autonomijas pakāpe ir atkarīga no viņu darbstacijas specifikas.

Kopumā darbinieku autonomijas trūkums, kas parasti saistīts ar *A/IWM* sistēmu izmantošanu, būtiski ietekmē darba aizsardzību. Samazināta autonomija bieži ir saistīta ar paaugstinātu stresa līmeni, mazāku apmierinātību ar darbu un lielāku izdegšanas risku, jo darbiniekiem ir mazāka kontrole pār savu darba tempu, plānošanu un lēmumu pieņemšanas procesiem (*Marmot*, 2015.g.; *EU-OSHA*, 2022b). Pastiprināts stress un kontroles trūkums pār savu darbu var arī palielināt psihosociālo risku, kas var izpausties kā trauksme, depresija vai citas psihiskās veselības problēmas. Turklāt, ja darbiniekiem ir ierobežotas iespējas pieņemt lēmumus, viņi jūtas nespējīgi ietekmēt savu darba vidi, kas izraisa neiesaistīšanos un samazina motivāciju, kas savukārt var mazināt situācijas izpratni un spēju atbilstoši reaģēt bīstamās situācijās, tādējādi palielinot nelaimes gadījumu un traumu iespējamību darba vietā.

Turklāt autonomijas trūkums bieži vien sakrīt ar darba intensifikāciju, kad *A/IWM* sistēmas nosaka stingrus produktivitātes mērķus vai nepārtraukti uzrauga veikspējas rādītājus. Gan Itālijas, gan Beļģijas uzņēmumos digitālo rīku un *A/IWM* sistēmu ieviešana ir radījusi ievērojamu rproduktivitātes pieaugumu, kā arī darba intensifikāciju, bet ar atšķirīgām sekām.

Itālijas uzņēmumā digitalizācija un *A/IWM* ir ļāvusi darbiniekiem efektīvāk veikt savus uzdevumus, tādējādi ievērojami ietaupot laiku. Šis efektivitātes pieaugums ir ļāvis darbiniekiem iesaistīties plašākā darbību klāstā, tādējādi bagātinot savus individuālos uzdevumu portfeļus un ļaujot viņiem veltīt vairāk laika citiem uzdevumiem. Patiesi, tūlītēja digitālo datu pieejamība un uzlaboti saziņas kanāli ir veicinājuši uzraudzības un tehnisko pienākumu koncentrēšanos uz darbībām, kas atbalsta uzņēmuma inovatīvās spējas. Piemēram, ražošanas vadītāji var piešķirt vairāk laika jaunu tehnoloģisko risinājumu izstrādei, uzturēšanas vadītāji var uzlabot operatoru apmācību, un loģistikas vadītāji var pielāgot grafikus, reaģējot uz mainīgajām prasībām. Lai gan *A/IWM* dominējošās lomas dēļ pastāv potenciāls operatoru prasmju devalvācijas risks, šo risku mazina to aktīva iesaistīšanās un šo tehnoloģiju lietpratīga izmantošana, veicinot prasmju pilnveides efektu.

Savukārt Beļģijas uzņēmumā digitālās tehnoloģijas un *A/IWM* ir palielinājušas darba slodzi un darba intensifikāciju, ko raksturo tūlītēja un precīza uzdevumu sadale ar stingriem laika ierobežojumiem, ko vada *A/IWM* sistēma. Operatori saskaras ar prasmju pilnveidi galvenokārt vispārējo prasmju jomā, piemēram, efektīvi darbojoties liela spiediena apstākļos un saglabājot kvalitātes standartus. Tomēr to uzdevumu būtība joprojām ir stingri organizēta un ļoti atkārtojas, un laiks nav veltīts dažādām darbībām. Komandu vadītājiem un augstākā līmeņa vadītājiem digitālo rīku un lietojumprogrammu izmantošana veicina pārnesamu prasmju attīstību, kas ir izmantojamas gan uzņēmumā, gan ārpus tā. Šī lomas diferenciācija norāda uz prasmju attīstības rezultātu atšķirībām starp dažādiem darba līmeņiem.

Abos uzņēmumos darbinieku apmācību, prasmes un sniegumu cieši uzrauga cilvēki ar *A/IWM* sistēmu atbalstu. Piemēram, Beļģijas uzņēmumā *A/IWM* sistēma norāda uz situācijām, kad operators ilgāku laiku nav strādājis konkrētā pozīcijā, mudinot komandas vadītājus pārcelt viņus kvalifikācijas uzturēšanai. Šī pastāvīgā uzraudzība nodrošina, ka darbinieki joprojām ir kvalificēti un spējīgi izpildīt savu pienākumu prasības.

Vēl viens aspekts, kas ir svarīgs darbinieku labbūtnībai, ir kognitīvais stress. Nepārtraukta izsekošana un sistēmas vadīti uzdevumi un norādījumi var izraisīt kognitīvo pārslodzi un tehnoloģiju spriedzi, kā rezultātā rodas trauksme, nogurums un traucēta lēmumu pieņemšana (*Graveling et al.*, 2020. g.; *Samek Lodovici et al.*, 2021. g.). Šī spriedze negatīvi ietekmē psihisko labsajūtu, kā arī palielina kļūdu un negadījumu risku. Lai mazinātu šo ietekmi, *A/WM* sistēmas ir jāizstrādā tā, lai tās atbalstītu darbinieku autonomiju un sniegtu konstruktīvas atsauksmes, palīdzot saglabāt veselīgu līdzsvaru starp produktivitāti un darbinieku labbūtnību.

Atkarībā no tā, kā tā ir izstrādāta, īstenota un pārvaldīta, *A/WM* var palīdzēt samazināt kognitīvo darba slodzi un uzlabot uzdevumu pārvaldību, piedāvājot tādus ieguvumus kā reālā laika uzraudzība un kļūdu samazināšana, taču tā var arī ieviest stresa faktorus un iespējamās problēmas, kas saistītas ar pārmērīgu paļaušanos uz tehnoloģiju. Itālijas uzņēmumā *A/WM* tehnoloģiju pieņemšanas veids ir ievērojami uzlabojis gan vadītāju, gan operatoru psihisko un kognitīvo labbūtnību, uzlabojot uzdevumu pārvaldību un kvalitātes ierobežojumu un ārkārtas situāciju autonomu risināšanu. Vadītāji gūst labumu no samazinātas psihoemocionālās spriedzes, jo sistēma spēj atvieglot preventīvas iejaukšanās, uzlabotus riska novērtējumus un tūlītēju reaģēšanu uz neparedzētām problēmām. Operatoriem ir mazāka darba slodze, pateicoties *A/WM* rīkiem, piemēram, statistiskajiem brīdinājumiem ražošanai, tehniskās apkopes kontroles rakstiem un partijas apstiprināšanai loģistikas vajadzībām. Šie instrumenti samazina kognitīvo slogu, automatizējot uzdevumu atgādinājumus un līdz minimumam samazinot pārtraukumus, kas iepriekš veicināja stresu. Tomēr pastāv bažas, ka paļaušanās uz *A/WM* var novest pie būtisku pamatprasmju, piemēram, atmiņas un ātras refleksijas mazināšanās, kas ir ļoti svarīgas, lai pielāgotos dinamiskām darba prasībām un nodrošinātu augstu veikspēju un ražīgumu.

Turpretī Beļģijas uzņēmums rāda atšķirīgu scenāriju, kurā *A/WM* un digitālās tehnoloģijas atšķirīgi ietekmē darbinieku stresu un darba slodzi. Komandu vadītāji, kurus šīs tehnoloģijas ietekmē visvairāk, izjūt dažāda līmeņa stresu atkarībā no viņu uzdevumu rakstura un komandas darba rezultātiem. *A/WM* sistēma, tostarp *Andon* sistēma, nodrošina reāllaika statusa atjauninājumus, kas uzlabo laika efektivitāti un piedāvā lielāku pārraudzību un autonomiju, jo īpaši mazāk kritiskās darbstacijās. Tomēr daži komandu vadītāji saskaras ar lielu stresu uzdevumu pārslodzes un laika ziņā sensitīvu problēmu dēļ, jo īpaši, pārvaldot eskalētos *Andon* izsaukumus vai tehniskas darbības traucējumus. Loģistikas operatori, kas izmanto “*pick-to-voice*” jeb balss vadības sistēmas, var saskarties ar neapmierinātību un stresu, ja sistēma neatpazīst viņu ievadītos datus, kā rezultātā tiek kavēti uzdevumi. Neraugoties uz to, operatori ziņo, ka kvalitātes uzraudzības mehānismi labvēlīgi ietekmē darba izpildi. Turklāt, lai gan tiek uzskatīts, ka “*pick-to-voice*” un “*pick-to-light*” sistēmas palīdz samazināt kļūdu skaitu, pārmērīga paļaušanās uz šīm sistēmām var samazināt uzmanību un izraisīt iespējamās kļūdas. Beļģijas uzņēmums šo problēmu risina, izmantojot darba vietu un amatu rotāciju, lai mazinātu stresu un saglabātu iesaistīšanos.

Visbeidzot, visnozīmīgākās atšķirības starp abu uzņēmumu izmantotajām pieejām attiecībā uz tehnoloģiju ieviešanu ir acīmredzamas ar to ietekmi uz sociālajām attiecībām un darba un privātās dzīves līdzsvaru, kas ir atkarīgs arī no abu uzņēmumu atšķirīgā lieluma un iekšējās struktūras. *A/WM* un digitālo rīku integrācija Itālijas gadījumā ir uzlabojusi sociālās attiecības un darba un privātās dzīves līdzsvaru, ko raksturo labāka saziņa un mazāk konfliktu, tādējādi samazinot arī stresa līmeni, savukārt Beļģijas gadījumā darbinieki norāda, ka sociālajai mijiedarbībai ir maz laika vai tās vispār nav, un ir zināmas grūtības, jo īpaši loģistikas operatoram un komandas vadītājiem, pārvaldīt ar darbu saistīto stresu ārpus darba laika.

Turklāt Itālijas uzņēmumā ieguvumi, kas jo īpaši saistīti ar digitālo rīku un *A/WM* ieviešanu, aptver visas lomas un hierarhiju. Operatori pamanīja, ka samazinājusies sociālā distance un uzlabojusies verbālās mijiedarbības kvalitāte, jo steidzamos tehniskos jautājumus pārvalda sistēma. Šīs tehnoloģijas tiek uzskatītas par tādām, kas atvieglo netraucētu saziņu starp departamentiem un hierarhijas līmeņiem, veicinot sociālās iesaistīšanās sajūtu un labāku koordināciju starp darbiniekiem. Ir acīmredzami arī darba un privātās dzīves līdzsvara uzlabojumi, jo īpaši vadošos amatos. Detalizētu un atjauninātu datu pieejamība ir racionalizējusi ārkārtas situāciju un neparedzētu problēmu, piemēram, neplānotas darbinieku prombūtnes un iekārtu bojājumu, pārvaldību, tādējādi samazinot ārpusdarba traucējumu biežumu. Operatoriem sistēmas brīdinājumu un validēšanas procesi nodrošina, ka visi uzdevumi tiek izpildīti pareizi, kad pāreja ir pabeigta, ļaujot darbiniekiem koncentrēties uz savu personīgo dzīvi bez bažām par nepabeigtu darbu un samazinot ar darbu saistīto stresu pēc darba laika.

Kopumā abi uzņēmumi izmanto digitalizāciju un *AIWM*, lai uzlabotu produktivitāti un efektivitāti, taču stratēģijas atšķiras. Itālijas uzņēmums koncentrējas uz darba lomu paplašināšanu un bagātināšanu, jo īpaši uzraudzības un tehniskajā jomā. Savukārt Beļģijas uzņēmums cenšas saglabāt augstu efektivitāti un kvalitāti ciešāk kontrolētā un atkārtotākā darba vidē. Šīs atšķirības liecina par dažādiem veidiem, kā *AIWM* var ietekmēt darba vietas dinamiku, potenciāli uzlabojot darbinieku iesaisti un veselību un drošību dažos kontekstos, vienlaikus pastiprinot kontroli un darba spiedienu citos. Tādējādi *AIWM* ietekme uz darba aizsardzību ir ļoti atkarīga no konteksta, un tās īstenošanai ir nepieciešama niansēta pieeja, kurā ņemtas vērā darbaspēka un organizatoriskās vides īpašās vajadzības un apstākļi.

Patiešām, *AIWM* īstenošana, lai veicinātu lielāku darbinieku autonomiju, var sniegt vairākus ieguvumus. Tas uzlabo apmierinātību ar darbu, samazina stresa līmeņus un atbalsta psihisko veselību. Turklāt darbiniekiem, kuri saglabā kontroli pār saviem uzdevumiem un lēmumu pieņemšanas procesiem, ir lielāka motivācija un spēcīgāka atbildības sajūta, kas rada veselīgāku darba vidi un mazāk psihosociālos riskus. Turklāt autonomija ļauj darbiniekiem efektīvāk pārvaldīt savu darba tempu un darba slodzi, kas samazina darba intensifikācijas risku un var līdzsvarot *AIWM* ieviešanas pārmērīgas kontroles negatīvo ietekmi.

Gluži pretēji, *AIWM* ieviešana, lai vēl vairāk centralizētu kontroli un optimizētu procesus, riskējot ar lielāku darba intensifikāciju, var mudināt darbiniekus dot priekšroku ātrumam, nevis viņu veselībai un drošībai, apdraudot viņu psihoemocionālo labsajūtu, kā arī ergonomisko praksi, tādējādi pasliktinot darbinieku psihisko veselību un palielinot balsta un kustību sistēmas slimību un traumu risku. Patiesībā samazināta autonomija ne tikai ietekmē psiholoģisko labsajūtu, bet arī tieši ietekmē fizisko veselību, tādējādi uzsverot nepieciešamību pēc līdzsvarotākas pieejas *AIWM* sistēmu ieviešanā, kas veicina lielāku darbinieku iesaistīšanos un kontroli pār viņu uzdevumiem (*Roquelaure*, 2019. g.; *EU-OSHA*, 2021b).

Lai novērstu šīs sekas, *AIWM* izvietošanā ir jāpieņem uz cilvēku orientēts dizains, nodrošinot, ka sistēmas ir pārredzamas, atbalsta darbinieku pilnvarošānu un ļauj darbiniekiem piedalīties lēmumu pieņemšanas procesos, tādējādi aizsargājot gan psihisko, gan fizisko veselību (*EU-OSHA*, 2022a, 2022b).

Secinājumi un galvenās atziņas

Pēdējā desmitgadē empīriskā literatūrā ir plaši pētīta algoritmiskās pārvaldības ieviešana digitālo platformu darba kontekstā (*Pesole et al.*, 2018. g.; *Brancati et al.*, 2020. g.; *Wood*, 2020. g.), uzsverot algoritmu lomu darba organizācijas un varas dinamikas pārveidošanā platformu ekonomikā un iespējamo ietekmi uz darba aizsardzību (*EU-OSHA*, 2021a). Tāpat digitalizācijas process, arvien plašāka algoritmisko tehnoloģiju ieviešana darbavietās (*Rani et al.*, 2024. g.; *Krzywdzinski, Schneiβ & Sperling*, 2024. g.) un 4. industriālās revolūcijas sākšanās (*Cetrulo & Nuvolari*, 2019. g.) ir atkārtoti raisījušas interesi par notiekošajām pārmaiņām tradicionālākās darba vietās, piemēram, ražošanas nozarē, lai gan to ietekme uz darba aizsardzību ir mazāk pētīta.

Šī pētījuma par algoritmisko un *AIWM* tehnoloģiju ieviešanu divos autobūves uzņēmumos, kas atrodas Beļģijā un Itālijā, mērķis ir veicināt labāku izpratni par digitalizācijas vispārējo ietekmi uz darba apstākļiem, koncentrējoties uz ietekmi darba aizsardzības jomā. Salīdzinošās perspektīvas izstrādē abos gadījumu pētījumos ir uzsvērtas gan darba aizsardzības iespējas, gan problēmas, ko rada *AIWM* sistēmu integrācija.

AIWM tehnoloģiju ieviešana abos uzņēmumos notika plašākā kontekstā, integrējot progresīvas digitālās un automatizētās sistēmas kā daļu no taupīgas ražošanas modeļa, kura mērķis ir uzlabot ražīgumu un samazināt atkritumu daudzumu. Tomēr parādījās būtiskas vadības pieejas un rezultātu atšķirības, kas saistītas ar organizatorisko struktūru atšķirībām, darbaspēka iesaistīšanas stratēģijām un tehnoloģisko lietojumu atšķirīgo raksturu.

Itālijas 1. līmeņa uzņēmums atbalsta darbinieku daudzpusīgumu un iekšējo tehnoloģisko dizainu un attīstību, ar ievērojamu darbinieku iesaistīšanos digitālo sistēmu ieviešanā. Šī līdzdalības pieeja ir veicinājusi darbinieku līdzdalības un iesaistes sajūtu, veicinot zemu kadru mainības līmeni un sadarbīgu darba vidi. Pakāpeniska digitālo rīku ieviešana, ko papildina mācīšanās darba vietā, ir ļāvusi darbiniekiem pielāgoties un sniegt atsauksmes, tādējādi vairākkārt uzlabojot procesus.

No otras puses, Beļģijas oriģinālā aprīkojuma ražotājs koncentrējas uz efektivitāti, izmantojot precīzu uzdevumu sinhronizāciju un darba slodzes pārvaldību. Ieviešot detalizētas digitālās instrukcijas, uzņēmums ir racionalizējis savu ražošanas procesu, lai sasniegtu augstus izlaides rādītājus un saglabātu konkurētspēju. Tomēr tas drīzāk ir devis priekšroku liela apgrozījuma un līdz ar to ir licis noālgot ievērojamu pagaidu darba aģentūru darbinieku daļu, uzsverot iespējamās negatīvās papildu faktorus, ko varētu radīt mazāk iekļaujoša pieeja tehnoloģiju ieviešanai.

Gadījumu izpētē arī uzsvērts, kā digitālās tehnoloģijas un mākslīgais intelekts var uzlabot darba aizsardzību, novēršot nelaimes gadījumus, atņemot darbiniekiem regulārus un atkārtotus uzdevumus un atvieglot sarežģītas darbības, izmantojot atgādinājumus, kvalitātes un drošības automātiskās kontroles.

Arī šajā gadījumā abos uzņēmumos ir konstatētas atšķirīgas stratēģijas. Itālijas gadījumā sadarbība ar pētniecības iestādēm un valsts organizācijām veselības aizsardzības jomā uzsver proaktīvu attieksmi pret nepārtrauktu darba apstākļu un darba aizsardzības uzlabošanu, izmantojot uzņēmumā izstrādātos modernākos tehnoloģiskos risinājumus, piemēram, sensorus un valkājamās ierīces. Līdzdalības kultūra un vienkāršotas darba organizācijas modelis vēl vairāk nostiprina drošu darba vidi, integrējot darbiniekus kā aktīvus problēmu risinātājus.

Beļģijas uzņēmumā ergonomisko novērtējumu un darba slodzes pārvaldības digitālo sistēmu izmantošana norāda uz strukturētu un uz korporāciju balstītu pieeju darba aizsardzībai. Tomēr uzsvars uz ražīguma paaugstināšanu ar darba slodzes piesātinājumu un nepārtrauktu uzraudzību liecina par attiecīgu spriedzi starp konkurētspējas panākšanu un darba apstākļu būtisku uzlabošanu. Turklāt augstais darbinieku, kā arī pagaidu darbinieku mainības līmenis norāda uz iespējamiem trūkumiem, lai efektīvi un visaptveroši risinātu darbinieku labklājības jautājumus.

Visbeidzot, no gadījumu izpētes skaidri izriet, ka darbinieku iesaistes līmenis digitālo tehnoloģiju ieviešanā būtiski ietekmē to ietekmi uz darba aizsardzību un vispārējo apmierinātību ar darbu. Līdzdalības pieeja, ko ievēro Itālijas uzņēmums, iesaistot darbiniekus lēmumu pieņemšanas procesos un pastāvīgas uzlabošanas iniciatīvās, krasi atšķiras no Beļģijas uzņēmuma lejupējās pieejas, kas ietekmē darbinieku vispārējo labbūtību un darba aizsardzību. Turklāt pētījuma konstatējumi liecina, ka ir svarīgi attīstīt līdzdalības kultūru, lai mazinātu algoritmiskās pārvaldības potenciāli nelabvēlīgo ietekmi, piemēram, pastiprinātu uzraudzību un samazinātu autonomiju.

Visbeidzot, iesaistot darbiniekus digitālo tehnoloģiju izstrādē un īstenošanā, var uzlabot darbinieku pieņemšanu un pielāgojamību, apmierinātību ar darbu un vispārējo drošību un veselību darbavietā. Šāda pieeja nodrošina, ka tehnoloģiskie sasniegumi ir saskaņoti ar darbaspēka praktiskajām vajadzībām un veicina labāku izpratni par visu ražošanas procesu, tādējādi palielinot darbinieku iesaistīšanos. Lai gan digitālās tehnoloģijas var optimizēt ražošanas procesus, ir svarīgi līdzsvarot efektivitāti ar darbinieku drošību, veselību un labklājību. Darbinieku iesaistīšana digitālo tehnoloģiju izstrādē un īstenošanā ļauj "izplānot" riskus darbiniekiem, kas izriet no digitālajiem procesiem, tādējādi atbalstot "novēršanu ar izstrādes palīdzību" un uz cilvēku vērstu pieeju. Atbilstošas strukturētas apmācības programmas, darba pienākumu rotācija un proaktīvi veselības aizsardzības un drošības pasākumi ir būtiski elementi visaptverošā pieejā digitālās darba vietas pārveidošanai. Efektīva un pārredzama darbinieku datu pārvaldība ir ļoti svarīga, lai saglabātu uzticību un nodrošinātu godīgu un

demokrātisku digitālo rīku izmantošanu. Uzņēmumiem ir jāizveido stabilas datu pārvaldības sistēmas, lai aizsargātu darbinieku privātumu un atbildīgi izmantotu datus, un tiem ir jādalās ar attiecīgo informāciju ar darbinieku pārstāvjiem, lai atbalstītu kopīgos lēmumu pieņemšanas procesus. Ieviešot nepārtrauktas uzlabošanas mehānismus, kas ietver darbinieku atgriezenisko saiti, var panākt ilgtspējīgākus rezultātus attiecībā uz procesu efektivitāti un veselības aizsardzību darba vietā.

Visbeidzot, lai sekmīgi integrētu algoritmiskās pārvaldības tehnoloģijas un *AI/WM* sistēmas darbavietā, ir vajadzīga līdzsvarota pieeja, kas piešķir prioritāti darbinieku iesaistīšanai un viņu drošībai un veselībai. Veicinot līdzdalības kultūru un nodrošinot stabilu datu pārvaldību, uzņēmumi var izmantot digitalizācijas sniegtās priekšrocības, vienlaikus novēršot tās potenciālos riskus.

Galvenās atziņas

1. **Digitālo rīku līdzdalīga un uz cilvēku vērsta īstenošana:** Darbinieku iesaistīšana digitālo tehnoloģiju izstrādē un īstenošanā var uzlabot un stiprināt viņu pieņemšanu un pielāgošanās spēju, apmierinātību ar darbu un vispārējo darba aizsardzību. Šāda pieeja nodrošina, ka tehnoloģiskie sasniegumi ir saskaņoti ar darbaspēka praktiskajām vajadzībām un atziņām.
2. **Efektivitātes un labklājības līdzsvarošana:** Lai gan digitālās tehnoloģijas var optimizēt ražošanas procesus, ir svarīgi līdzsvarot efektivitāti ar darbinieku drošību, veselību un labklājību. Darbinieku līdzdalība, profilakse, izmantojot plānojumu, atbilstošas strukturētas apmācības programmas, darba rotācija, informācijas pārredzamība un proaktīva darba vides risku novēršana ir būtiski elementi visaptverošai pieejai digitālās darba vietas pārveidei.
3. **Datu pārvaldība un privātums:** Darbinieku datu efektīvai un pārredzamai pārvaldībai ir izšķiroša nozīme, lai saglabātu uzticēšanos un nodrošinātu taisnīgu, līdzdalību veicinošu un demokrātisku piekļuvi digitālajiem rīkiem un to izmantošanu. Darba devējiem ir jāizveido stabilas datu pārvaldības sistēmas, lai aizsargātu darbinieku privātumu un atbildīgi izmantotu datus. Turklāt viņiem ir jādalās ar attiecīgo informāciju ar darbinieku pārstāvjiem, lai atbalstītu kopīgus lēmumu pieņemšanas procesus.
4. **Nepārtraukta uzlabošana un atgriezeniskās saiknes cikli:** Ieviešot nepārtrauktas uzlabošanas mehānismus, kas ietver darbinieku atsauksmes, var panākt labākus rezultātus attiecībā uz procesu efektivitāti un veselības aizsardzību darbavietā. Iteratīvā mācīšanās un pielāgošanās ir veiksmīgas digitālās integrācijas atslēga.
5. **Ar digitālajām tehnoloģijām saistīto darba vides risku holistisks novērtējums:** Pieaugošā mijiedarbība starp darbiniekiem un digitālajām tehnoloģijām, ņemot vērā progresīvu robotikas, valkājamo rīku un digitālās palīdzības sistēmu plašo izplatību, prasa veikt stabilu, visaptverošu un dinamisku riska novērtējumu attiecībā uz visiem darba vides riskiem — gan fiziskajiem, gan psihosociālajiem riska faktoriem, tostarp organizatoriskajiem, kognitīvajiem un sociālajiem —, ar kuriem darbinieki saskaras, veicot darbu.

Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra (EU-OSHA) palīdz Eiropā veidot drošāku, veselībai drošu 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, apvienojušies Eiropas Komisijas, dalībvalstu valdību, darba devēju un darbinieku organizāciju pārstāvji, kā arī vadošie eksperti no visām ES dalībvalstīm un trešām valstīm.

Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra

Santiago de Compostela 12, 5th floor

E-pasts: information@osha.europa.eu

<http://osha.europa.eu>