

Skaitmeninių technologijų naudojimas darbuotojų valdymui. Poveikis saugai ir sveikatai. Dviejų Belgijos ir Italijos automobilių pramonės įmonių lyginamasis tyrimas

Santrauka

Lyginamosios ataskaitos autoriai: Annarosa Pesole (TDO), Armanda Cetrulo (Sant'Anna Aukštesnės pakopos studijų mokykla | SSSUP·Ekonomikos institutas).

Atvejo tyrimų autoriai: Dirk Gillis (HIVA KU Leuven) (Belgijos atvejo tyrimas), Armanda Cetrulo (Sant'Anna Aukštesnės pakopos studijų mokykla | SSSUP·Ekonomikos institutas) (Italijos atvejo tyrimas).

Projektą administruoja: Maurizio Curtarelli ir Emmanuelle Brun (Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra, EU-OSHA).

Šią ataskaitą užsakė Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra (EU-OSHA). Jos turinys ir visos jame pateiktos nuomonės ir išvados yra tik autorių ir nebūtinai atspindi EU-OSHA požiūrį.

Nei Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra, nei joks jai atstovaujantis asmuo negali būti laikomas atsakingu už toliau pateiktos informacijos panaudojimą.

Liuksemburgas, Europos Sąjungos leidinių biuras, 2024

© Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra, 2024

Leidžiama atgaminti nurodžius šaltinį.

Norint naudoti arba atgaminti nuotraukas arba kitą medžiagą, kurių autorių teisės nepriklauso Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūrai (EU-OSHA), būtina gauti tiesioginį autorių teisių turėtojų leidimą. Jums gali tekti išsiaiškinti, ar galite naudoti kitą turinį, jeigu jame minimi privatūs asmenys, kurių tapatybę galima nustatyti, arba pateikiami trečiųjų šalių darbai.

Šiame tyrime¹, atliekant dviejų Belgijos ir Italijos automobilių pramonės įmonių lyginamąją analizę, nagrinėjamas skaitmeninių technologijų ir dirbtiniu intelektu grindžiamų darbuotojų valdymo (DIDV) sistemų poveikis darbuotojų saugai ir sveikatai (DSS). Tyrimu siekiama išsiaiškinti, kokią įtaką įvairiose organizacinėse aplinkose šios technologijos daro darbo organizavimui, darbuotojų gerovei ir DSS. Nagrinėjant didelio Belgijos pirminės įrangos gamintojo ir mažesnio 1 lygio Italijos tiekėjo patirties skirtumus, tyrime aiškinamasi, kaip nuo vadovų požiūrio priklauso DIDV sistemų poveikis darbo sąlygoms ir darbuotojų saugai ir sveikatai.

Pramonės sektoriuose, kuriuose vyksta sudėtingi gamybos procesai, vis plačiau diegiamos DIDV sistemos, taip pat algoritminės technologijos, skirstančios užduotis, stebinčios veiklos rezultatus ir tikruoju laiku teikiančios pagalbą priimant sprendimus. Nors neretai šios sistemos diegiamos našumui didinti ir operacijoms tobulinti, dėl jų taip pat kyla didelių iššūkių, susijusių su darbuotojų autonomija, darbo vietų kokybe, DSS ir psichosocialine rizika. Tyrimo išvadose pabrėžiama, kad DIDV diegimo poveikis labai priklauso nuo to, kiek prie to prisideda darbuotojai ir kokios valdymo strategijos taikomos. Italijos įmonė taiko dalyvavimu grindžiamą modelį – įtraukia darbuotojus į sprendimų priėmimo procesus, todėl jos DSS rezultatai ir bendras gerovės lygis yra geresni nei Belgijos įmonės, kuri taiko hierarchinį, iš viršaus į apačią nukreiptą valdymo modelį. Tačiau svarbu pažymėti, kad įmonių dydžio ir jų padėties pasaulinėje vertės grandinėje skirtumai gali turėti didelės įtakos tam, koks valdymo modelis pasirenkamas.

Italijos įmonėje aktyvus darbuotojų įtraukimas į technologijų diegimą ir plėtrą padėjo sukurti bendradarbiavimo aplinką, kurioje skatinamas skaidrumas ir bendra atsakomybė. Toks įtraukus požiūris sušvelnina galimas neigiamas pasekmes, siejamas su DIDV, pavyzdžiui, intensyvesnę stebėseną ir mažesnę autonomiją, ir skatina darbuotojų pasitikėjimo jausmą ir įgalinimą. Todėl Italijos įmonės darbuotojai patiria mažiau streso, yra labiau patenkinti darbu ir DSS rizika jiems yra mažesnė, net padidėjus darbo tempui. Belgijos įmonės pasirinktas nelankstus hierarchinis modelis, priešingai, lėmė darbo tempo ir psichologinio streso didėjimą ir darbuotojų autonomijos mažėjimą. Ši rizika buvo didesnė ir dėl to, kad darbuotojai nedalyvavo technologijų diegimo procese, todėl neigiamo poveikio sveikatai ir gerovei, kaip antai perdegimo ir nerimo, tikimybė buvo dar didesnė.

Taip pat svarbu pažymėti, kad Italijos įmonėje darbuotojų kaita yra beveik nulinė, o Belgijos įmonėje, darbuotojų kaita yra labai didelė, ir didelė dalis darbuotojų dirba pagal laikinąsias sutartis. Stabilumas Italijos įmonei padeda geriau išsaugoti žinias, o tai didina našumą ir veiklos efektyvumą, taip pat skatina pasitenkinimą darbu, stiprina įmonės kultūrą ir darbuotojų atsidavimą darbui. Priešingai, didelė darbuotojų kaita ir didelė pagal laikinąsias sutartis dirbančių darbuotojų dalis Belgijos įmonėje lemia didesnį nestabilumą ir mažesnę lojalumą organizacijai. Dėl to įmonei susidaro didesnės įdarbinimo ir mokymo sąnaudos ir sunkiau išsaugoti žinias ir patikimą organizacinę kultūrą, o tai gali būti kliūtis ilgalaikiai plėtrai, veiklos efektyvumui ir saugios darbo aplinkos išsaugojimui.

Tyrime taip pat atsižvelgiama į dvejopą reikšmę, kurią DIDV sistemos gali turėti DSS valdymui. Viena vertus, šios technologijos gali padėti užtikrinti saugą, suteikdamos galimybę tikruoju laiku stebėti pavojus, užtikrindamos ergonomines sąlygas ir palengvindamos saugos mokymo programų vykdymą. Kita vertus, tinkamai žmogaus neprižiūrimų DIDV sistemų naudojimas gali sukelti neigiamų padarinių, pavyzdžiui, darbuotojų dehumanizaciją, vadovų paramos mažėjimą ir darbo ritmo intensyvėjimą. Belgijos įmonės patirtis rodo, kad pernelyg didelis pasitikėjimas automatinėmis užduočių koordinavimo ir stebėsenos sistemomis gali sumažinti darbuotojų autonomiją ir padidinti fizinės ir psichinės įtampos riziką. Priešingai, Italijos įmonės pasirinktas metodas, kai DIDV sistemos diegiamos aktyviai dalyvaujant darbuotojams ir taikant paramos mechanizmus, rodo, kaip šios sistemos gali būti naudojamos sveikesnei ir saugesnei darbo aplinkai kurti.

Tyrimo išvados rodo, kad DIDV sistemų diegimo sėkmę lemia subalansuotas požiūris, kai pirmenybė teikiama darbuotojų įtraukimui ir skaidrumui. Siekdamos užtikrinti tvarų naujų technologijų naudojimą ir darbuotojų DSS bei gerovę, įmonės turėtų kurti dalyvavimu grindžiamus modelius, kuriuos taikant darbuotojai būtų aktyviai įtraukiami į skaitmeninių priemonių kūrimą ir diegimą, užtikrinant, kad

¹ Visa ataskaita pateikiama adresu: <https://osha.europa.eu/en/publications/digital-technologies-worker-management-implications-safety-and-health-comparative-study-two-automotive-companies-belgium-and-italy>

technologinė pažanga būtų derinama su praktiniais darbuotojų poreikiais ir įžvalgomis. Dalyvavimu grindžiama kultūra ne tik skatina pasitenkinimą darbu ir savarankiškumą, bet ir mažina darbo intensyvėjimo ir streso riziką, siejamą su DIDV sistemomis. Be to, struktūriškos mokymo programos, pareigų rotacija ir aktyviai taikomos sveikatos ir saugos priemonės yra esminiai visapusiškos strategijos, skirtos darbuotojų gerovei užtikrinti ir gamybos procesams optimizuoti, komponentai. Veiksmingas duomenų valdymas taip pat labai svarbus, nes padeda išlaikyti pasitikėjimą ir užtikrina teisingą ir demokratišką skaitmeninių technologijų naudojimą. Siekiant užkirsti kelią galimam piktnaudžiavimui ir paskatinti darbuotojus priimti ir naudoti DIDV sistemas, labai svarbu kurti patikimas duomenų valdymo sistemas, kurios saugotų darbuotojų privatumą ir įtrauktų darbuotojus bei jų atstovus į sprendimų priėmimo procesus. Duomenų ir technologijų naudojimo ir plėtojimo skaidrumas yra nepaprastai svarbus, kad darbuotojai galėtų geriau valdyti darbo procesą ir kontroliuoti, priimti sprendimus ir prisiimti atsakomybę už savo užduotis.

Palyginus abiejų atvejų tyrimų išvadas, aiškėja, kaip svarbu vykdant skaitmeninę pertvarką laikytis į žmogų orientuoto požiūrio. Nors skaitmeninės priemonės ir DIDV sistemos gali gerokai padidinti našumą ir saugą, jų diegimo sėkmė priklauso nuo organizacinio konteksto ir to, kiek darbuotojai įtraukiami į procesą. Šis tyrimas suteikia informacijos diskusijoms apie skaitmenizacijos poveikį tradicinei gamybai, parodydamas, kad norint kurti tvarias darbo vietas ir užtikrinti, kad darbuotojai ir jų atstovai kuo daugiau demokratiškai prisidėtų prie skaitmeninės revoliucijos, reikia strategiškai derinti efektyvumo ir darbuotojų sveikatos ir saugos aspektus.

DIDV poveikis darbuotojų saugai ir sveikatai

Siekiant užtikrinti saugą sudėtingoje automobilių pramonės gamybos aplinkoje vis plačiau diegiamos DIDV sistemos. Šios sistemos, naudodamos didelius iš darbuotojų ir mašinų surinktų duomenų rinkinius, suteikia informacijos apie produktyvumo modelius, nustato galimą riziką ir padeda valdyti darbo eigą.

Darbo vietoje diegiamos DI sistemos darbuotojams ir DSS atneša ne tik naudą, jos gali turėti ir neigiamų padarinių darbuotojų saugai, sveikatai ir gerovei.

Siekdama užkirsti kelią šiai rizikai, Italijos įmonė, bendradarbiaudama su DSS specialistais, atliko išsamų rizikos vertinimą ir sėkmingai sumažino šią riziką iki gerokai mažesnės nei teisės aktuose nustatytos minimalios veiksmų reikalaujančios ribos. Tai pasiekti padėjo įgyvendinti technologiniai ir organizaciniai sprendimai. Pavyzdžiui, įrengus uždaras darbo vietas su oro kondicionavimo ir valymo sistemomis, gerokai sumažėjo triukšmo ir biocheminės rizikos poveikis darbuotojams. Įdiegtos ergonominės techninės priemonės padėjo sumažinti fizinių judesių dažnumą ir intensyvumą ir gerokai padidino automatizavimo lygį, kuris, darbuotojų nuomone, galėtų būti dar labiau išplėstas.

Be to, dėl DIDV sistemų naudojimo pastaraisiais metais padidėjęs našumas leido įmonei įvesti papildomą kasdienę pertrauką, kad operatoriai turėtų daugiau laiko pailsėti ir pabendrauti. Atsižvelgiant į tai, kad paprastai darbuotojai didžiąją laiko dalį praleidžia izoliuotose, uždaroje darbo vietose, vadovybė pripažino, kad siekiant sumažinti atskirties riziką ir pagerinti psichologinę gerovę, ypač atsižvelgiant į didelius organizacinius ir technologinius pokyčius, svarbu skatinti žmonių bendravimą ir kolektyvines pertraukas.

Kita vertus, Belgijos įmonei sunkiau sekasi suderinti našumą ir DSS riziką, nes joje pirmenybė dažniau teikiama sparčiam našumo didinimui, o ne ilgalaikiams DSS aspektams.

DIDV ir ergonominė rizika

Abi įmonės ergonominei rizikai valdyti ir našumui didinti naudoja skaitmenines technologijas ir DIDV priemones, į savo procesus diegdamos technologinius sprendimus. Tačiau paaiškėjo, kad jų metodai ir rezultatai labai skiriasi.

Įdiegus DIDV, visuose Italijos įmonės padaliniuose gerokai pagerėjo ergonominės rizikos valdymas. Sumažėjus fizinių judesių, kuriuos reikia atlikti bendraujant ir atliekant užduotis, sumažėjo darbuotojams tenkantis fizinis krūvis. Pavyzdžiui, operatoriai dabar gali kreiptis pagalbos tiesiai iš savo darbo vietos, jiems nebereikia palikti savo darbo vietos ir vaikščioti po gamyklą, o tai padeda sutaupyti laiko ir mažina fizinį krūvį. Ši sistema naudinga ir techninės priežiūros darbuotojams, kurie atsižvelgdami į internetu

pateiktą užklausą gali atvykti į darbo vietą su visais reikalingais įrankiais. Taip išvengiama nereikalingų fizinių pastangų. Logistikos srityje patobulinimai dar akivaizdesni. Įvedus veiksmingą skaitmeninę komunikaciją medžiagas pristatančiam darbuotojui nebereikia grįžti į sandėlį, jei sąrašai yra neišsamūs arba neteisingi. Be to, galutinių produktų komplektavimo ir patvirtinimo procesas supaprastintas naudojant brūkšninių kodų nuskaitymo sistemas, kurios automatiškai įrašo ir perduoda duomenis sandėliui. Ši technologija sumažina rankinių patikrinimų poreikį ir su jais susijusį fizinį krūvį. Be to, įdiegus virtualaus sandėlio sistemą, kuri tiksliai seka partijų sudėtį ir vietą, pakavimo operacijoms atlikti reikia mažiau fizinių pastangų.

Belgijos įmonėje, atsižvelgiant į didelį darbo krūvį ir tempą ir pasikartojančių užduočių pobūdį, taip pat surinkimo linijų ir DIDV naudojimą, didelio intensyvumo darbui valdyti taikoma rotacija ir stengiamasi pritaikyti darbo krūvį. Rotacijos dažnis nustatomas bendradarbiaujant komandų vadovams, darbo grupių nariams, vyresniesiems vadovams ir DSS patarėjams (ALB proceso dalis). Kitaip nei Italijos įmonė, Belgijos įmonė naudoja ALB sistemos skaitmeninius įrankius, leidžiančius tiksliai nustatyti darbo krūvį ir dirbti 100 proc. arba didesniu ar mažesniu pajėgumu. Žinoma, didesnis nei 100 proc. darbo vietos darbo krūvis turės didesnę poveikį darbuotojams (pavyzdžiui, kels didesnę ergonominę riziką) ir lems dažnesnę rotaciją.

Be to, sistema paremta moksliniais valdymo principais, pavyzdžiui, darbo eigos laiko analize (angl. *methods-time measurement*), todėl atsirado „virtualaus vidutinio operatoriaus“ sąvoka. Šis statistinis konstruktas tiksliai neatitinka visų operatorių fizinio pajėgumo, todėl darbo krūvis paskirstomas netolygiai ir kai kuriems darbuotojams kyla ergonominė rizika, kurios įmonė sistemingai nekontroliuoja. Į asmens nustatymo informacijos duomenų rinkinius gali būti įtraukiama ir papildomų ergonominių aspektų, kurie gali reikšti privalomus asmeninių apsaugos priemonių reikalavimus. Tačiau ši funkcija naudojama retai. Vietoj to, labai svarbus vaidmuo vertinant ergonomines sąlygas tenka komandų vadovams ir konsultantams prevencijos klausimais, ypač baigiamuosiuose ALB proceso etapuose. Jie yra atsakingi už išsamų kiekvienos darbo vietos ergonominių aspektų vertinimą ir užtikrina, kad paskirstytos užduotys nekeltų pavojaus darbuotojų sveikatai ir atitiktų saugos taisykles. Konkrečioms darbo vietoms taip pat būdinga specifinė ergonominė rizika; pavyzdžiui, logistikos operatoriai, dirbantys su balsu valdoma sandėliavimo (angl., *pick-to-voice*) sistema, gali patirti diskomfortą dėl ilgo ausinių naudojimo ir nuolatinio darbo su rankiniais arba prie pirštų tvirtinamais skaitytuvais.

DIDV ir psichosocialinė rizika

Abi įmonės našumui ir veiklos efektyvumui didinti naudoja DIDV sistemas ir algoritmines technologijas. Tačiau vertinant įvairius aspektus, kaip antai darbuotojų autonomiją, darbo intensyvumą ir asmeninio tobulėjimo galimybes, poveikis darbo sąlygoms, taip pat ir su darbu susijusi psichosocialinė rizika šiose dviejose nagrinėtose įmonėse labai skiriasi.

Belgijos ir Italijos įmonėse skaitmeninių technologijų ir DIDV sistemų diegimas turėjo nevienodą poveikį darbuotojų autonomijai. Italijos įmonės pasirinktas metodas leidžia darbuotojams jaustis savarankiškesniems ir profesionaliesiems, nes jiems suteikiama išsami informacija apie procesus ir daugiau lankstumo užduotims atlikti. Ir nors valdant gamybos procesą taikoma griežta kokybės kontrolė, esama įrodymų, kad kasdienės užduotys atliekamos savarankiškai ir savo nuožiūra. Pavyzdžiui, operatoriai teigia, kad jaučiasi savarankiškesni tada, kai gali matyti savo darbo užduotis monitoriuose ir jiems nereikia konsultuotis su vadovais. Tai reiškia, kad darbuotojas gali savarankiškai patikrinti paskirtą darbą ir susijusias užduotis, nors sprendimus dėl darbo užduočių paskirstymo priima vadovas. Logistikoje realiuoju laiku gaunama aktuali informacija apie kiekvieną darbo vietą, todėl atsižvelgdami į esamus prioritetus medžiagas tiekiantys darbuotojai gali geriau organizuoti pristatymo grafikus. Techninės priežiūros darbuotojams taip pat pravartu gauti tikslus pagalbos prašymus ir turėti prieigą prie informacijos apie ankstesnes operacijas ir galimų gedimų riziką – tai didina jų pasitikėjimą priimant sprendimus. Ir vidurinėsios grandies vadovai, ir operatoriai teigia, jog tai, kad sistema priima jų įgūdžius ir standartizuoja procesus, stiprina jų profesionalumo jausmą, nes padeda išvengti nenumatytų įvykių ir geriau suprasti gamybos procesą.

Darbuotojų savarankiškumo lygis Belgijos įmonėje skiriasi, nes stipriai racionalizavus gamybos procesus prie surinkimo linijos dirbantiems darbuotojams palikta itin mažai autonomijos. ALB procese užduotys išskaidomos į atskirus judesius ir veiksmus, kurių kiekvieno laikas nustatomas milisekundės

tikslumu. Šių judesių seką griežtai diktuoja ir atidžiai stebi DIDV sistema, todėl nukrypimams ar improvizacijai vietos beveik nelieta. Todėl darbas, ypač gamybos operatorių, tampa labai monotoniškas. Logistikos operatorių padėtis kiek kitokia. Pavyzdžiui, nors logistikos srityje dirbantiems traktorių vairuotojams užduotis paskirsto DIDV sistema, šių užduočių seka nėra griežtai apibrėžta, todėl jie gali savarankiškai nustatyti užduočių eiliškumą. Nepaisant to, visos užduotys turi būti atliktos per nustatytą laiką, ypač tos, kurios pažymėtos kaip skubios, ir vykdytinos nenukrypstant nuo nurodymų. Dėl atsakomybės sričių įvairovės Belgijos įmonėje komandų vadovams suteikiama daugiau autonomijos nei kitiems darbuotojams, nors šios autonomijos mastas priklauso nuo jų darbo vietos specifikos.

Apskritai, darbuotojo autonomijos trūkumas, paprastai siejamas su DIDV sistemų naudojimu, turi didelį poveikį DSS. Mažesnė autonomija dažnai siejama su didesniu streso lygiu, sumažėjusiu pasitenkinimu darbu ir didesne perdegimo rizika, nes darbuotojai turi mažiau įtakos savo darbo tempui, grafikui ir sprendimų priėmimo procesams (Marmot, 2015; EU-OSHA, 2022b). Padidėjęs stresas ir negalėjimas kontroliuoti savo darbo gali padidinti ir psichosocialinę riziką, kuri gali pasireikšti nerimu, depresija ar kitomis psichikos sveikatos problemomis. Be to, kai darbuotojų galimybės priimti sprendimus yra ribotos, jie jaučiasi nepajėgūs daryti įtakos savo darbo aplinkai, dėl to atsiriboja ir yra mažiau motyvuoti dirbti, o tai savo ruožtu gali mažinti situacijos suvokimą ir gebėjimą tinkamai reaguoti į pavojingas situacijas, todėl didėja nelaimingų atsitikimų ir traumų tikimybė.

Be to, autonomijos trūkumas dažnai atsiranda didėjant darbo tempui, kai DIDV sistemos nustato griežtus našumo tikslus arba nuolat stebi veiklos rezultatų parametrus. Tiek Italijos, tiek Belgijos įmonėse įdiegus skaitmenines priemones ir DIDV sistemas gerokai padidėjo našumas ir darbo tempas, tačiau poveikis buvo skirtingas.

Italijos įmonėje skaitmenizacija ir DIDV padėjo darbuotojams veiksmingiau atlikti savo užduotis ir sutaupyti daug laiko. Padidėjęs efektyvumas leido darbuotojams imtis įvairesnių užduočių, kurios papildė jų individualų užduočių portfelį, ir leido daugiau laiko skirti kitoms užduotims. Akimirksniu gaunami skaitmeniniai duomenys ir patobulinti komunikacijos kanalai leido persiorientuoti – daugiau dėmesio skirti ne priežiūros ir techninėms užduotims, o veiklai, kuria remiami organizacijos inovaciniai gebėjimai. Pavyzdžiui, gamybos vadovai gali skirti daugiau laiko naujų technologinių sprendimų kūrimui, techninės priežiūros vadovai – tobulinti operatorių mokymus, o logistikos vadovai – koreguoti grafikus pagal kintančius poreikius. Nors plačiai naudojant DIDV sistemas operatoriai gali prarasti savo įgūdžius, šią riziką mažina jų aktyvus dalyvavimas ir sudėtingas šių technologijų naudojimas, kuris, priešingai, skatina įgūdžių tobulinimą.

Belgijos įmonėje, priešingai, skaitmeninės technologijos ir DIDV sistemos lėmė darbo krūvio ir tempo didėjimą, kai DIDV akimirksniu tiksliai paskirsto užduotis, kurias reikia atlikti greitai. Operatoriams daugiausia tenka tobulinti bendruosius įgūdžius, pavyzdžiui, išmokyti efektyviai dirbti esant dideliame spaudimui ir laikantis kokybės standartų. Tačiau jų užduotys išlieka griežtai apibrėžtos ir itin monotoniškos ir visai nelieta laiko kitokiai veiklai. Naudojant skaitmenines priemones ir taikomas programas, komandų vadovams ir aukštesnio lygio vadovams tenka ugdyti universaliuosius įgūdžius, kurie gali būti pritaikomi tiek įmonėje, tiek už jos ribų. Tokia atsakomybės sričių diferenciacija reiškia, kad įgūdžių ugdymo nauda įvairių lygių darbuotojams nevienoda.

Abiejose įmonėse darbuotojų mokymą, įgūdžius ir darbo rezultatus atidžiai stebi vadovai, padedami DIDV sistemų. Pavyzdžiui, Belgijos įmonėje DIDV sistemoje registruojami atvejai, kai operatorius ilgą laiką nedirbo konkrečioje darbo vietoje. Atsižvelgdamas į tai komandos vadovas gali paskirti jam darbą, kurį dirbdamas jis nepraras įgūdžių. Tokia nuolatinė stebėseną leidžia užtikrinti, kad darbuotojai neprarastų įgūdžių ir gebėtų atlikti jiems pavestas užduotis.

Kitas darbuotojų gerovei svarbus aspektas yra kognityvinis stresas. Nuolatinis sekimas ir sistemos valdomas užduočių paskirstymas gali sukelti kognityvinę perkrovą ir „technologijų keliamą stresą“, dėl kurių atsiranda nerimas, nuovargis ir sutrinka gebėjimas priimti sprendimus (Graveling ir kt., 2020; Samek Lodovici ir kt., 2021). Šis stresas daro neigiamą poveikį psichikos sveikatai ir didina klaidų bei nelaimingų atsitikimų riziką. Siekiant sušvelninti šį poveikį, turėtų būti kuriamos tokios DIDV sistemos, kurios leidžia išsaugoti darbuotojų autonomiją ir teikia konstruktyvų grįžtamąjį ryšį, padėdamos užtikrinti pusiausvyrą tarp našumo ir darbuotojų gerovės aspektų.

Nelygu, kaip DIDV sistemos kuriamos, įgyvendinamos ir valdomos, jos gali padėti sumažinti protinio darbo krūvį ir pagerinti užduočių valdymą, suteikdamos, pavyzdžiui, galimybę stebėti procesus tikroju laiku ir išvengti klaidų. Tačiau jos taip pat gali kelti stresą ir problemas, susijusias su plačiu technologijų naudojimu. Italijos įmonėje įdiegus DIDV technologijas labai pagerėjo vadovų ir darbuotojų psichinė savijauta ir mąstymas, nes pagerėjo užduočių valdymas ir darbuotojai galėjo savarankiškiau spręsti kokybės ir skubiai spręstinus klausimus. Vadovai patiria mažiau psichologinio streso, nes sistema padeda vykdyti prevencines priemones, atlikti išplėstinius rizikos vertinimus ir nedelsiant reaguoti į nenumatytas problemas. Operatorių darbo krūvį mažina tokios DIDV priemonės kaip statistiniai perspėjimai gamybai ir kontroliniai sąrašai techninei priežiūrai ir partijos patvirtinimui logistikoje. Šios priemonės mažina protinio darbo naštą, nes automatizuoja priminimus apie užduotis ir padeda išvengti sutrikimų, anksčiau kėlusį stresą. Tačiau nerimaujama, kad dėl DIDV sistemų naudojimo gali silpnėti pagrindiniai įgūdžiai, pavyzdžiui, atmintis ir gebėjimas greitai mąstyti, kurie yra labai svarbūs norint prisitaikyti prie nuolat kintančių darbo reikalavimų ir užtikrinti aukštą darbo našumą ir produktyvumą.

Tuo tarpu Belgijos įmonėje padėtis kitokia – DIDV ir skaitmeninės technologijos daro kitokį poveikį darbuotojų stresui ir darbo krūviui. Komandų vadovai, kurie daugiausiai dirba su šiomis technologijomis, patiria nevienodo lygio stresą, kuris dar priklauso ir nuo jų užduočių pobūdžio ir komandos veiklos rezultatų. DIDV sistema, taip pat sistema „Andon“, teikia tikrą laiką duomenis apie procesus, o tai padeda geriau planuoti laiką, vykdyti priežiūrą ir dirbti savarankiškiau, ypač ne kritinės svarbos darbo vietose. Tačiau kai kurie komandų vadovai patiria didelį stresą dėl užduočių perkrovos ir ypač skubių klausimų, ypač kai reikia tvarkyti padažnėjusius „Andon“ pranešimus ar šalinti techninius gedimus. Balsu valdomas sandėliavimo sistemas naudojančiams logistikos operatoriams nepasitenkinimą ir stresą gali kelti situacijos, kai sistema neatpažįsta jų įvestų duomenų ir jie vėluoja atlikti užduotis. Nepaisant to, operatoriai teigia, kad kokybės stebėsenos mechanizmai skatina jų darbo našumą. Be to, nors manoma, kad balsu (angl. *pick-to-voice*) ir šviesa (angl. *pick-to-light*) valdomos sistemos padeda išvengti klaidų, pernelyg didelis pasitikėjimas šiomis sistemomis gali lemti atidumo stoką ir klaidas. Belgijos įmonė šią problemą sprendžia darbo vietų ir pareigų rotacijos būdu, kad darbuotojai patirtų mažiau streso ir neprarastų motyvacijos.

Galiausiai reikšmingiausi šių dviejų įmonių taikomų technologijų diegimo metodų skirtumai matomi vertinant jų poveikį socialiniams santykiams ir profesinio bei asmeninio gyvenimo pusiausvyrai, kurie taip pat priklauso nuo skirtingo abiejų įmonių dydžio ir vidaus struktūros. Italijos įmonėje įdiegus DIDV ir skaitmenines priemones pagerėjo žmonių santykiai ir darbo bei asmeninio gyvenimo pusiausvyra, t. y. pagerėjo bendravimas ir sumažėjo konfliktų, o kartu ir streso lygis, o Belgijos įmonėje darbuotojai teigia, kad tarpusavio bendravimui lieka mažai arba visai nelieta laiko, o su darbu susijusį stresą ne darbo metu sunku valdyti, ypač logistikos operatoriumi ir komandų vadovams.

Be to, Italijos įmonėje įdiegtos skaitmeninės priemonės ir DIDV davė naudos visoms pareigybėms ir visų lygių darbuotojams. Operatoriai pastebėjo, kad sumažėjo socialinė atskirtis ir pagerėjo bendravimas žodžiu, nes technines triktis valdo sistema. Šios technologijos laikomos priemonėmis, padedančiomis užtikrinti sklandų bendravimą tarp skyrių ir hierarchinių lygių, skatinančiomis socialinės įtraukties jausmą ir geresnį darbuotojų veiklos koordinavimą. Profesinio ir asmeninio gyvenimo pusiausvyra taip pat akivaizdžiai pagerėjo, ypač vadovaujamąsias pareigas einančių darbuotojų. Turimi išsamūs ir aktualūs duomenys leidžia geriau valdyti skubias situacijas ir spręsti nenumatytas problemas, pavyzdžiui, situacijas, kai darbuotojo neplanuotai nėra darbe arba sugenda mašinos, todėl darbo procesas nutrūksta rečiau. Sistemos perspėjimai ir patvirtinimo procesai operatoriams padeda užtikrinti, kad, pasibaigus pamainai, visos užduotys būtų tinkamai atliktos, leidžia darbuotojams visą dėmesį skirti savo asmeniniam gyvenimui nesirūpinant nebaigtais darbais ir sumažina su darbu susijusį stresą po darbo valandų.

Abi įmonės naudoja skaitmenines technologijas ir DIDV našumui ir efektyvumui didinti, tačiau jų strategijos skiriasi. Italijos įmonė daugiausia dėmesio skiria darbo funkcijų plėtimui ir įvairinimui, ypač priežiūros ir techninėse srityse. Priešingai, Belgijos įmonė siekia išlaikyti didelį efektyvumą griežčiau kontroliuojamoje ir monotoniško darbo aplinkoje. Šie skirtumai rodo daugybę būdų, kaip DIDV sistemos gali paveikti darbo vietos dinamiką ir kai kuriose darbo aplinkose skatinti darbuotojus dalyvauti darbo procesuose ir gerinti jų sveikatą ir saugą, o kitose – intensyvinti kontrolę ir darbo spaudimą. DIDV sistemų poveikis darbuotojų saugai ir sveikatai labai priklauso nuo aplinkybių, todėl reikia laikytis

įvairialypio požiūrio į įgyvendinimą ir atsižvelgti į konkrečius darbo jėgos poreikius ir sąlygas bei organizacinę aplinką.

DIDV diegimas siekiant didesnio darbuotojų savarankiškumo gali duoti daug naudos. Jis didina pasitenkinimą darbu, mažina streso lygį ir padeda išsaugoti psichikos sveikatą. Be to, darbuotojai, galintys kontroliuoti savo užduotis ir sprendimų priėmimo procesus, jaučiasi labiau motyvuoti ir atsakingi, todėl darbo aplinka yra sveikesnė, o psichosocialinė rizika mažesnė. Be to, autonomija suteikia darbuotojams galimybę efektyviau valdyti savo darbo tempą ir darbo krūvį, o tai mažina darbo intensyvėjimo riziką ir gali atsverti neigiamą DIDV sistemų kontrolės poveikį.

Priešingai, DIDV diegimas siekiant dar labiau centralizuoti valdymą ir optimizuoti procesus, rizikuojant dar labiau padidinti darbo tempą, gali paskatinti darbuotojus teikti pirmenybę greičiui, o ne savo sveikatai ir saugai, ir gali pakenkti jų psichinei savijautai ir ergonominiams metodams – t. y. pabloginti darbuotojų psichinę sveikatą ir padidinti raumenų ir kaulų sistemos sutrikimų ir traumų riziką. Iš tiesų mažesnė autonomija ne tik veikia psichologinę savijautą, bet turi tiesioginių pasekmių ir fizinei sveikatai, todėl reikia labiau subalansuoto požiūrio į DIDV diegimą, skatinančio labiau įtraukti darbuotojus ir leisti jiems kontroliuoti savo užduotis (Roquelaure, 2019; EU-OSHA, 2021b).

Siekiant spręsti šiuos klausimus, diegiant DIDV sistemas reikia orientuotis į žmogų ir užtikrinti, kad sistemos būtų skaidrios, skatintų darbuotojų įgalinimą ir leistų jiems dalyvauti sprendimų priėmimo procesuose ir taip padėtų apsaugoti tiek psichinę, tiek fizinę sveikatą (EU-OSHA, 2022a, 2022b).

Išvados ir pagrindinės tezės

Pastarąjį dešimtmetį empirinėje literatūroje plačiai nagrinėjamas algoritminio valdymo modelių diegimas darbo skaitmeninėse platformose kontekste (Pesole et al., 2018; Brancati et al., 2020; Wood, 2020), aiškinantis, kaip algoritmai keičia darbo organizavimą ir galios dinamiką platformų ekonomikoje ir kokią poveikį jie gali turėti DSS (EU-OSHA, 2021a). Panašiai skaitmenizacijos procesas, vis platesnis algoritminių technologijų diegimas darbo vietose (Rani et al., 2024; Krzywdzinski, Schneiß ir Sperling, 2024) ir ketvirtoji pramonės revoliucija (Cetrulo ir Nuvolari, 2019) vėl paskatino domėtis pokyčiais labiau tradicinėse darbo vietose, pavyzdžiui, gamybos pramonėje, nors jų poveikis DSS yra mažiau ištirtas.

Šiuo algoritminių ir DIDV technologijų diegimo dviejose Belgijos ir Italijos automobilių pramonės įmonėse tyrimu siekiama padėti geriau suprasti bendrą skaitmenizacijos poveikį darbo sąlygoms, daugiausia dėmesio skiriant poveikiui DSS. Pasitelkiant lyginamąją perspektyvą, abiejuose atvejų tyrimuose ryškėja diegiant DIDV sistemas atsirandančios galimybės ir iššūkiai darbuotojų saugai ir sveikatai.

Abiejose įmonėse DIDV technologijos buvo diegiamos platesniame kontekste – diegiant pažangias skaitmenines ir automatizuotas sistemas, taikant optimalios gamybos modelį našumui didinti ir atliekų kiekiui mažinti. Tačiau paaiškėjo, kad valdymo metodai ir rezultatai labai skiriasi, nes įmonių organizacinės struktūros, darbo jėgos įtraukimo strategijos ir technologijų taikymo paskirtys skiriasi.

Italijos 1 lygio įmonė skatina darbuotojų universalumą ir vidaus technologinį projektavimą ir plėtrą, aktyviai įtraukdama darbuotojus į skaitmeninių sistemų diegimą. Šis dalyvavimu grindžiamas metodas paskatino darbuotojus jausti atsakomybę ir įsitraukti, todėl įmonėje darbuotojų kaita yra maža, o darbas grindžiamas bendradarbiavimo principu. Laipsniškas skaitmeninių priemonių diegimas, paremtas mokymusi darbo vietoje, leido darbuotojams prisitaikyti ir teikti grįžtamąjį ryšį ir iteraciniu būdu tobulinti procesus.

Kita vertus, Belgijos pirminės įrangos gamintoja daugiausia dėmesio skiria efektyvumui, tiksliai užduočių sinchronizacijai ir darbo krūvio valdymui. Įdiegusi išsamias skaitmenines instrukcijas, įmonė optimizavo gamybos procesą, kad pasiektų aukštus gamybos rodiklius ir išliktų konkurencinga. Tačiau tai paskatino didelę darbuotojų kaitą – įmonės darbuotojų gretas papildė daug laikinųjų darbuotojų, o tai rodo, kad mažiau įtraukus technologijų diegimo metodas gali turėti ir kitų trūkumų.

Atvejų tyrimai taip pat rodo, kokią naudą skaitmeninės technologijos ir DI gali duoti darbuotojų saugai ir sveikatai: jos padeda išvengti traumų perimdamos iš darbuotojų įprastas ir monotoniškas užduotis ir palengvindamos sudėtingas operacijas naudodamos priminimus ir automatinę kokybės ir saugos kontrolę.

Be to, įmonės pasirinko skirtingas strategijas. Italijos įmonės bendradarbiavimas su mokslinių tyrimų įstaigomis ir nacionalinėmis sveikatos ir saugos organizacijomis aiškiai rodo, kad ji aktyviai siekia nuolat gerinti darbo sąlygas ir DSS, tam pasitelkdama įmonėje kuriamus pažangesnius technologinius sprendimus, pavyzdžiui, jutiklius ir dėvimuosius prietaisus. Dalyvavimu grindžiama kultūra ir optimalus darbo organizavimo modelis dar labiau sustiprina saugią darbo aplinką, nes darbuotojai integruojami kaip aktyvūs problemų sprendimo vykdytojai.

Belgijos įmonėje skaitmeninių sistemų naudojimas ergonominiams vertinimams ir darbo krūvio valdymui rodo struktūrinį ir organizacijos poreikiais grindžiamą požiūrį į DSS. Tačiau tai, kad akcentuojamas našumo didinimas maksimaliai didinant darbo krūvį ir vykdant nuolatinę stebėseną, rodo, kad siekiant konkurencingumo ir esminio darbo sąlygų gerinimo kyla įtampa. Be to, aukštas darbuotojų ir per laikinojo įdarbinimo įmonės įdarbintų darbuotojų kaitos lygis rodo, kad įmonei nesiseka visapusiškai ir veiksmingai spręsti darbuotojų gerovės klausimus.

Galiausiai iš atvejų analizės aiškiai matyti, kad darbuotojų dalyvavimo diegiant skaitmenines technologijas lygis daro didelę įtaką jų poveikiui DSS ir bendram pasitenkinimui darbu. Dalyvavimu grindžiamas metodas, kurį taiko Italijos įmonė, įtraukdama darbuotojus į sprendimų priėmimo procesus ir nuolatinio tobulinimo iniciatyvas, smarkiai skiriasi nuo Belgijos įmonės pasirinkto principo „iš viršaus į apačią“, turinčio pasekmių bendrai darbuotojų gerovei ir DSS. Be to, tyrimo rezultatai rodo, kad, siekiant sušvelninti galimą neigiamą algoritminio valdymo poveikį, kaip antai intensyvesnę priežiūrą ir mažesnę autonomiją, svarbu ugdyti dalyvavimu grindžiamą kultūrą.

Apibendrinant galima teigti, kad darbuotojų įtraukimas į skaitmeninių technologijų kūrimą ir įgyvendinimą gali paskatinti teigiamą darbuotojų požiūrį į jas ir gebėjimą prisitaikyti, pasitenkinimą darbu ir bendrą saugą bei sveikatą darbo vietoje. Taikant šį metodą užtikrinama, kad technologinės pažangos būty siekiama atsižvelgiant į praktinius darbo jėgos poreikius, skatinant geresnį viso gamybos proceso supratimą ir didinant darbuotojų dalyvavimo lygį. Nors skaitmeninės technologijos gali padėti optimizuoti gamybos procesus, labai svarbu efektyvumą derinti su darbuotojų saugos, sveikatos ir gerovės aspektais. Įtraukiant darbuotojus į skaitmeninių technologijų kūrimą ir diegimą, galima išvengti skaitmeninių procesų keliamos rizikos darbuotojams vykdant „prevenciją kuriant“ ir laikantis į žmogų orientuoto požiūrio. Tinkamos struktūrinės mokymo programos, pareigų rotacija ir aktyvios sveikatos ir saugos priemonės yra esminiai visapusiško požiūrio į darbo vietų skaitmeninę pertvarką komponentai. Veiksmingas ir skaidrus darbuotojų duomenų valdymas yra itin svarbus siekiant išlaikyti pasitikėjimą ir užtikrinti teisingą ir demokratišką skaitmeninių priemonių naudojimą. Įmonės turi sukurti patikimas duomenų valdymo sistemas, kad apsaugotų darbuotojų privatumą ir atsakingai naudotų duomenis, ir dalytis atitinkama informacija su darbuotojų atstovais, kad paremtų bendrus sprendimų priėmimo procesus. Nuolatinio gerinimo mechanizmai, atspindintys darbuotojų atsiliepimus, gali padėti pasiekti tvaresnių rezultatų procesų efektyvumo ir darbuotojų saugos ir sveikatos srityse.

Galiausiai, norint sėkmingai diegti algoritminio valdymo technologijas ir DIDV sistemas darbo vietoje, reikia laikytis subalansuoto požiūrio – pirmenybę teikti darbuotojų dalyvavimui ir jų saugai bei sveikatai. Skatindamos dalyvavimu grindžiamą kultūrą ir užtikrindamos patikimą duomenų valdymą, įmonės gali išnaudoti skaitmenizacijos naudą ir kartu užkirsti kelią galimai rizikai.

Pagrindinės tezės

1. **Dalyvavimu grindžiamas ir į žmogų orientuotas skaitmeninių priemonių diegimas.** Darbuotojų įtraukimas į skaitmeninių technologijų kūrimą ir diegimą skatina jų norą jas priimti ir gerina gebėjimą prisitaikyti, pasitenkinimą darbu ir bendrą DSS. Toks metodas užtikrina, kad technologinė pažanga būtų suderinta su praktiniais darbo jėgos poreikiais ir įžvalgomis.
2. **Efektyvumo ir gerovės aspektų derinimas.** Nors skaitmeninės technologijos gali padėti optimizuoti gamybos procesus, labai svarbu efektyvumą derinti su darbuotojų saugos, sveikatos ir gerovės aspektais. Darbuotojų dalyvavimas, prevencija kuriant, tinkamos struktūrinės mokymo programos, darbo vietų rotacija, informacijos skaidrumas ir aktyvus DSS valdymas yra esminiai visapusiško požiūrio į skaitmeninę darbo vietų pertvarkos komponentai.
3. **Duomenų valdymas ir privatumas.** Siekiant išlaikyti pasitikėjimą ir užtikrinti teisingą, dalyvaujamąją ir demokratinę prieigą prie skaitmeninių priemonių ir skatinti jų naudojimą, labai svarbu veiksmingai ir skaidriai valdyti darbuotojų duomenis. Darbdaviai turi sukurti patikimas duomenų valdymo sistemas, kad užtikrintų darbuotojų privatumo apsaugą ir atsakingai naudotų duomenis. Be to, jie turi dalytis svarbia informacija su darbuotojų atstovais, kad šie prisidėtų prie bendrų sprendimų priėmimo procesų.
4. **Nuolatinis tobulinimas ir grįžtamojo ryšio ciklai.** Nuolatinio tobulinimo mechanizmų, į kuriuos būtų įtraukiama darbuotojų grįžtamoji informacija, įgyvendinimas gali padėti pasiekti geresnių rezultatų – užtikrinti didesnę procesų veiksmingumą, darbo vietų saugą ir darbuotojų sveikatą. Kad skaitmeninių priemonių diegimas būtų sėkmingas, būtina užtikrinti iteracinį mokymąsi ir pritaikymą.
5. **Visapusiškas su skaitmeninėmis technologijomis susijusios DSS rizikos vertinimas.** Vis labiau plintant pažangiesiems robotams, dėvimosioms priemonėms ir skaitmeninėms pagalbos sistemoms, darbuotojams vis dažniau tenka dirbti su skaitmeninėmis technologijomis, todėl būtina patikimai, išsamiai ir dinamiškai vertinti visų rūšių riziką – fizinę ir psichosocialinę, taip pat organizacinio, kognityvinio ir socialinio pobūdžio riziką, su kuria darbuotojai susiduria atlikdami savo darbą.

Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra (EU-OSHA)

padeda užtikrinti, kad Europa taptų saugesne, sveikesne ir našesne vieta dirbti. Agentūra tiria, renka ir platina patikimą, apibendrintą ir objektyvią informaciją apie saugą ir sveikatą ir rengia informuotumo didinimo kampanijas visoje Europoje. 1994 m. Bilbao mieste, Ispanijoje, įsteigta Europos Sąjungos agentūra bendram darbui suburia Europos Komisijos, valstybių narių vyriausybių, darbdavių ir darbuotojų organizacijų atstovus ir ES valstybių narių ir kitų šalių ekspertus.

Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra

Santiago de Compostela 12, 5-as aukštas
E. paštas information@osha.europa.eu

<http://osha.europa.eu>