Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu

**European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA)**

# Umetna inteligenca pri upravljanju zaposlenih: posledice za varnost in zdravje pri delu

**Poročilo**

Maj, 2025

Povzeto s spletne strani EU-OSHA: file:///C:/Users/Mato/Downloads/artificial-intelligence-worker-management_en-1.pdf
ISSN: 1831-9343

***To ni uradni prevod publikacije Evropske agencije za varnost in zdravje pri delu (EU-OSHA). Prevod je naročila Sekcija za varnost in zdravje pri delu pri Združenju svetov delavcev Slovenije.***

# 1. Uvod

## *1.1 Razlogi in cilji*

Na podlagi raziskav Evropske komisije (2021), Raziskovalne službe Evropskega parlamenta (2020), Skupine visokih strokovnjakov za umetno inteligenco (2019a) in EU-OSHA (2019) se izraz **"upravljanje zaposlenih z uporabo umetne inteligence"** (v nadaljevanju: AIWM) uporablja kot krovni izraz za sisteme upravljanja zaposlenih, ki zbirajo podatke – pogosto v realnem času – o delovnem okolju, delavcih, njihovem delu in digitalnih orodjih, ki jih uporabljajo. Ti podatki se nato obdelajo z modeli umetne inteligence, ki sprejemajo avtomatizirane ali polavtomatizirane odločitve oziroma zagotavljajo informacije za odločevalce na področju upravljanja zaposlenih. Gre za **enega izmed najnovejših razvojnih dosežkov na področju delovnega okolja, ki prinaša tako priložnosti kot tudi tveganja za varnost in zdravje pri delu** (v nadaljevanju: VZD).

EU-OSHA je leta 2020, na podlagi svojih predhodnih raziskav prihodnjih izzivov, pričela s štiriletnim raziskovalnim programom o digitalizaciji in VZD. Namen programa je podpreti oblikovanje politik, ki temeljijo na dokazih, s poglobljenim vpogledom v posledice digitalizacije za zdravje, varnost in dobrobit delavcev ter obravnavati te posledice na ravni raziskav, politik in prakse, vključno z opisi uspešnih praks.

To poročilo, ki dopolnjuje ugotovitve iz poročila EU-OSHA (2022), prikazuje tveganja in priložnosti za VZD, povezana s pristopi AIWM, predstavlja pregled trenutne rabe sistemov AIWM in z njimi povezanih tveganj za VZD, izpostavlja vrzeli, omejitve, potrebe in prednostne naloge na področju VZD ter oblikuje priporočila za preprečevanje tveganj. Poudarjena je tudi potreba po nadaljnjih raziskavah.

Poročilo ugotavlja, da lahko AIWM zagotavlja potencialne **priložnosti za izboljšanje VZD delavcev** – na primer z boljšim spremljanjem nevarnosti in duševnega zdravja delavcev, izboljšanjem vključenosti in zadovoljstva pri delu ter z izboljšanim usposabljanjem za varnost. Po drugi strani pa ugotovitve kažejo, da uporaba umetne inteligence za upravljanje zaposlenih prinaša **številna tveganja za VZD**, vključno (vendar ne omejeno) z:

- izgubo nadzora nad delom,
- večjo intenzivnostjo dela in pritiski na učinkovitost,
- zmanjšano podporo vodstva,
- individualizacijo in dehumanizacijo delavcev,
- nezdravo konkurenčnostjo, pomanjkanjem preglednosti in izgubo moči delavcev ter njihovih predstavnikov,
- nezaupanjem, omejeno participacijo, zabrisovanjem meje med poklicnim in zasebnim življenjem itd.

Tovrstna tveganja lahko vodijo do negativnih posledic za telesno in psihosocialno dobrobit delavcev, kot so mišično-skeletne motnje, srčno-žilne bolezni, utrujenost, stres, anksioznost in izgorelost.

Poročilo predlaga pristop »preprečevanja z oblikovanjem«, ki vključuje človeka v središče pri zasnovi in uporabi AIWM. Sistemi AIWM morajo biti zasnovani, uvedeni in upravljani na zaupanja vreden, pregleden, opolnomočujoč in razumljiv način, ki zagotavlja **posvetovanje z delavci, njihovo sodelovanje in enak dostop do informacij**. Namen takega pristopa je, da sistemi AIWM ne nadomeščajo delavcev, temveč jih podpirajo. To je mogoče doseči z različnimi ukrepi, med drugim z odprtim in učinkovitim dialogom, usposabljanjem delavcev

ter njihovim aktivnim sodelovanjem pri razvoju, uvedbi, uporabi in ocenjevanju takšnih sistemov. Ključno je tudi ozaveščanje vseh deležnikov (npr. razvijalcev, delavcev, delodajalcev) o morebitnih negativnih vplivih AIWM na VZD ter oblikovanje trdnega etičnega okvira za razvoj, uvedbo in uporabo AIWM, skupaj z zagotavljanjem skladnosti z obstoječo zakonodajo. Poročilo zaključuje s sklopom priporočil za preprečevanje tveganj za VZD.

### *1.2 Obseg poročila*

Poročilo se navezuje na predhodno poročilo EU-OSHA (2022), ki je obravnavalo definicijo sistemov AIWM, razloge za njihovo uvedbo, izzive, ki jih ta prinaša, regulacijo teh sistemov na ravni EU in držav članic ter druge povezane teme. Geografsko se poročilo osredotoča na države EU-27 (2020), pri čemer vključuje tudi vpoglede iz štirih držav članic Evropskega združenja za prosto trgovino (tj. Islandija, Lihtenštajn, Norveška in Švica), kadar je to relevantno.

### *1.3 Raziskovalne metode*

Analiza, predstavljena v tem poročilu, temelji na podatkih, zbranih s pomočjo pregleda literature, poglobljenih intervjujev s strokovnjaki ter statistične analize podatkov iz Tretje evropske raziskave podjetij o novih in nastajajočih tveganjih (ESENER-3), ki jo izvaja EU-OSHA.

### *1.4 Pregled literature*

Pregled literature je predstavljal enega temeljnih stebrov raziskave. Uporabljen je bil za identifikacijo tveganj, izzivov in priložnosti za varnost in zdravje pri delu (VZD), povezanih z uporabo sistemov AIWM. Vključeval je pregled mednarodne znanstvene in sive literature na temo AIWM in vplivov na VZD, dopolnjen z iskanjem dodatnih virov na internetu in v strokovnih omrežjih raziskovalcev.

Pregledane so bile naslednje baze podatkov: Web of Science, ScienceDirect, Scopus, EBSCOhost, PubMed in Google Scholar. Za sivo literaturo so bile uporabljene publikacijske baze najpomembnejših mednarodnih organizacij, ki delujejo na področju ekonomije, statistike, dela (Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj – OECD, Mednarodna organizacija dela – ILO, Eurofound, Evropska komisija, Evropski sindikalni inštitut – ETUI, Eurostat) ter VZD (EU-OSHA, britanski Health and Safety Executive – HSE, IRSST, INRS, NIOSH).

Iskalna strategija je vključevala vnaprej določena merila vključitve in izključitve, tematske iskalne pojme in prosto besedilo za iskanje po naslovih, povzetkih in ključnih besedah. Ključne besede so bile uporabljene v vseh bazah podobno, na primer: (“artificial intelligence” ali “AI” ali “algorithmic management”) in (“occupational health” ali “occupational health and safety” ali “worker’s health” ali “worker’s health and safety” ali “OSH”). Ključni pojmi “AIWM” ali “AI worker management system” so bili opuščeni, saj niso dajali zadostnih ali relevantnih zadetkov. Dodatno so bile uporabljene še besede kot “health”, “safety”, “worker monitoring” in “worker surveillance”, a so bile preveč splošne in so dajale preveliko število rezultatov.

Rezultati iskanja so bili nato pregledani glede na naslov, povzetek in ključne besede; izbrane povzetke so raziskovalci analizirali tudi v celoti, če je bil članek dostopen prek univerzitetnih knjižnic ali javno dostopen. Dodatno so bila analizirana še referenčna poglavja z namenom iskanja dodatnih relevantnih člankov. Skupno je bilo v analizo vključenih 138 ustreznih prispevkov.

Pri pregledu literature so bile zaznane naslednje omejitve:

- Terminologija, ki jo uporabljajo raziskovalci za opredelitev umetne inteligence in AIWM, ni enotna.
- Avtorji pogosto ne razlikujejo med umetno inteligenco in preprostimi algoritmi z vnaprej določenimi pravili, kar otežuje razumevanje dejanske integracije umetne inteligence v obravnavanih primerih.
- AIWM je nov in nastajajoč trend v poslovnem okolju, zato je obstoječa literatura večinoma osredotočena na pozitivne učinke in priložnosti za podjetja, raziskave o vplivih na delavce in VZD pa so še redke.

### *1.5 Poglobljeni intervjuji s strokovnjaki*

Poglobljeni intervjuji so bili izvedeni z namenom pridobiti ažurne in poglobljene vpoglede v sisteme AIWM, ovire in spodbujevalce njihove uvedbe, razširjenost po Evropi ter povezana tveganja za VZD. Poleg tega so služili pridobivanju informacij o obstoječih politikah, strategijah, iniciativah, programih in kodeksih ravnanja. Skupno je bilo izvedenih 22 intervjujev.

Intervjuvani so bili posamezniki iz naslednjih področij:

- akademski strokovnjaki s področja umetne inteligence, AIWM in VZD;
- predstavniki relevantnih nevladnih organizacij in think-tankov;
- predstavniki agencij EU ter nacionalnih in mednarodnih organizacij;
- socialni partnerji in skupnosti;
- razvijalci orodij AIWM oziroma svetovalci.

### *1.6 Statistična analiza podatkov ESENER-3*

Statistična analiza je dopolnila raziskavo z vpogledom v vplive tehnologij, ki omogočajo AIWM, na različne vidike VZD, vključno z notranjimi razpravami o teh vplivih. Analiza je bila izvedena na podlagi podatkov raziskave ESENER-3, z uporabo bivariatnih analiz in regresijskih modelov.

Bivariatne analize so zagotovile osnovne vpoglede v zaznane posledice uporabe tehnologij, ki omogočajo AIWM, medtem ko so regresijske analize omogočile potrditev in razširitev teh vpogledov. Celotna analiza je podana v Prilogi I, medtem ko so ključne ugotovitve povzete v poglavju 2.3.

Analiza razširjenosti digitalnih tehnologij in značilnosti organizacij, ki jih uporabljajo, ni predstavljena v tem poročilu, saj je obravnavana v poročilu EU-OSHA (2022).

## 2. Umetna inteligenca pri upravljanju zaposlenih (AIWM) in varnost in zdravje pri delu (VZD)

**Upravljanje zaposlenih z umetno inteligenco (AIWM)** se nanaša na sistem upravljanja zaposlenih, ki zbira podatke – pogosto v realnem času – iz delovnega okolja, o delavcih in delu, ki ga opravljajo, te podatke pa nato obdeluje sistem, ki temelji na umetni inteligenci. Tak sistem sprejema avtomatizirane ali polavtomatizirane odločitve oziroma nudi informacije za odločevalce (npr. kadrovske službe, delodajalce in včasih tudi delavce) pri vprašanjih, povezanih z upravljanjem zaposlenih (EU-OSHA, 2019; Evropska komisija, 2021; Raziskovalna služba Evropskega parlamenta, 2020a; Skupina strokovnjakov za umetno inteligenco na visoki ravni, 2019a).

Kot je bilo obširno obravnavano v publikaciji EU-OSHA (2022), se sistemi AIWM v glavnem uporabljajo za **izboljšanje produktivnosti in učinkovitosti delavcev** (Kellogg idr., 2020; Mateescu in Nguyen, 2019; PEGA, 2020). AIWM to omogoča z **različnimi sredstvi**, med drugim z:

- izboljšanim nadzorom nad delavci, kot so spremljanje uspešnosti, varnosti in čustev (Ball, 2021; Eurofound, 2020);
- uporabo "analitike o ljudeh" (people analytics), ki omogoča ugotoviti, ali je delavec zapustil dodeljeno pot ali načrtuje odpoved (Collins idr., 2019; Kellogg idr., 2020);
- avtomatizacijo razporejanja in dodeljevanja nalog (Kellogg idr., 2020);
- zagotavljanjem usmeritev in priporočil v realnem času o tem, kako lahko delavci učinkoviteje opravljajo svoje naloge (Fisher, 2019; Punnoose in Ajit, 2016).

Sistemi AIWM so zmožni opravljati te kompleksne naloge, ker se lahko razvijajo in "učijo" ob minimalnem nadzoru človeka – na podlagi podatkov (npr. informacij o delovni uspešnosti delavcev) lahko "ugotovijo", katere rešitve so najbolj ustrezne, in kako njihove odločitve vplivajo na te podatke.

Čeprav se ti sistemi trenutno še ne uporabljajo široko, **njihova priljubljenost hitro narašča** (EU-OSHA, 2022). Več intervjuvanih strokovnjakov ocenjuje, da jih med prvimi uvajajo najbolj inovativne organizacije v različnih gospodarskih panogah in državah.

Vse večja razširjenost in hiter razvoj sistemov AIWM ponujata nove priložnosti za upravljanje dela in delovne sile, hkrati pa prinašata tudi **tveganja in izzive pri zagotavljanju varnosti, zdravja in dobrega počutja delavcev**. Kot so izpostavili številni raziskovalci (Aloisi in Gramano, 2019; Jarota, 2021; Todoli-Signes, 2021; Wood, 2021), o vplivih teh močnih in vsiljivih inovacij – zlasti glede VZD – še vedno primanjkuje znanstvenih in empiričnih podatkov. Kljub temu pa, glede na to, da se sistemi umetne inteligence širijo v številne sektorje, poklice in države (EU-OSHA, 2022), je ključnega pomena obravnavati posledice, ki jih ti sistemi lahko imajo za delavce ter njihovo zdravje in varnost.

Zato v nadaljevanju tega poglavja predstavljamo tveganja in priložnosti, ki jih sistemi AIWM lahko prinesejo za VZD. Poglavje se zaključi z analizo podatkov iz raziskave ESENER-3, ki ponuja dodatne vpoglede v to, kako lahko različne tehnologije, ki omogočajo AIWM, vplivajo na VZD.

## 2.1 Tveganja uporabe AIWM za varnost in zdravje delavcev

### Intenzifikacija dela

Intenzifikacija dela je **eno najpogosteje navedenih tveganj**, povezanih z uporabo sistemov AIWM. Z namenom povečanja produktivnosti lahko organizacije uvedejo sisteme AIWM, ki delavcem

- določajo delo brez mikroodmorov,
- skrajšujejo čas za posamezne postopke in
- jih silijo k hitrejšemu delu.

Pogost primer intenzifikacije dela zaradi AIWM najdemo **v skladiščih**: za pospešitev dela se s pomočjo AIWM spremlja čas izvedbe naročil, gibanje delavcev, napake in odmori, z namenom odprave »nepotrebnih zamikov«. Takšni sistemi se uporabljajo tudi pri **pisarniških delih**. Tako na primer banka Barclays v Združenem kraljestvu uporablja programsko opremo za sledenje, ki v nekaterih pisarnah beleži, koliko časa delavci preživijo za mizo oziroma kako dolgi so njihovi odmori za stranišče, in delavce obvešča, ko so njihovi odmori predolgi po oceni algoritma, kar vodi v večjo intenzivnost dela (Eurofound, 2020; Raziskovalna služba EP, 2020). Po mnenju nekaterih avtorjev bi lahko takšni usmerjevalni sistemi prispevali tudi k večji varnosti (Halawa idr., 2020). Vendar pa, kot navajata Mulholland in Stewart (2013), varnost in zdravje pri delu redko predstavljata prednostno nalogo, saj so pred njima vitka logistika in hitrost dela. Konkretno: hitra dostava blaga je postala tako pomembna, da so v nekaterih skladiščih delavci nagrajeni, če svoje naloge opravijo v polovici predvidenega časa in s tem izvedejo več naročil med svojo izmeno.

### Izguba nadzora nad delom in delovne avtonomije

Izguba nadzora nad delom in delovne avtonomije je prav tako pogosto omenjeno tveganje, povezano z uporabo sistemov AIWM na delovnem mestu: **nekateri sistemi lahko prevzamejo nadzor nad delom** (npr. vsebino, tempom, urnikom) s pomočjo algoritmičnega usmerjanja delavcev, kar pomeni, da delavci **nimajo več vpliva na odločanje o svojem delu** (Curchod idr., 2020; Kellogg idr., 2020; Saithibvongsa in Yu, 2018). Večina algoritmičnih oziroma AI-sistemov narekuje, kako naj delavci opravljajo delo oziroma naloge, kar vodi v izgubo avtonomije (prav tam). Takšni sistemi pogosto **omejujejo tudi t. i. »manevrski prostor delavcev«**, ki pomeni možnost, da si delavec razvije lastne načine dela za dosego proizvodnih ciljev brez negativnih vplivov na zdravje (Durand idr., 2016). Izguba nadzora in avtonomije je pogosto povezana z visokimi ravnmi stresa, nižjo produktivnostjo, slabšimi rezultati dela in večjo odsotnostjo zaradi bolezni (HSE, 2017). Po modelu »zahteve–nadzor« Karaseka (1979) so najbolj škodljiva tista delovna mesta, kjer so delovne zahteve visoke, hkrati pa je nadzor delavcev nad delom nizek – to povzroča negativne posledice za duševno zdravje. Visoke zahteve in nizek nadzor zmanjšujeta možnost delavca, da sam izbere način in časovni okvir za opravljanje nalog, hkrati pa zahtevata veliko kognitivnih virov, kar lahko vodi v psihosocialno obremenjenost.

### Dehumanizacija delavcev

Aktivna uporaba sistemov AIWM – zlasti v obliki usmerjanja, ocenjevanja ali disciplíniranja delavcev – **lahko vodi v razčlovečenje delavcev in dolgoročno povzroči, da se obnašajo kot stroji** (Carr, 2014; Danaher, 2018; EU-OSHA, 2018; Heaven, 2020). Posledično se lahko **zmanjšajo njihove kognitivne in intelektualne sposobnosti, ustvarjalno mišljenje, avtonomija, neodvisnost misli itd.** Čeprav so sistemi AIWM namenjeni obveščanju delavcev

in delodajalcev o tveganjih (npr. verjetnosti utrujenosti in izgorelosti), lahko hkrati povzročijo razčlovečenje, saj lahko delavci postanejo odvisni od AI-opozorilnega sistema in izgubijo sposobnost samostojnega prepoznavanja nevarnosti, kar poveča tveganje za nesreče in zdravstvene težave.

**»Podatkovna redukcija« delavcev (datafication)**

Z uvedbo avtomatizacije in tehnologij, ki temeljijo na umetni inteligenci, lahko organizacije začnejo delavce obravnavati kot zgolj objekte ali zbirke »objektivnih« digitalnih podatkov, ki jih ustvarjajo pri svojem delu (De Stefano, 2018), hkrati pa jim **odvzamejo manevrski prostor ali celo nadzorujejo njihova čustva**. Takšna dehumanizacija se pogosto označuje kot »datafikacija« delavcev (Gal idr., 2020; Mai, 2016) – tj. obravnava delavcev kot digitalnih enot. Čeprav se datafikacija uporablja za digitalizacijo različnih vidikov dela, sledenje v realnem času, analizo in napovedovanje vedenja delavcev (Subedi & Pradhananga, 2021), je kvantificiranje človeškega življenja preko podatkov sporno, saj pogosto služi zgolj ekonomskim interesom ter lahko vodi v diskriminacijo posameznikov (Eubanks, 2017).

**Diskriminacija delavcev in uporaba zasebnih in občutljivih podatkov**

Diskriminacija je prepoznana kot pomemben stresor na delovnem mestu in je povezana s težavami v duševnem zdravju. Uporaba sistemov AIWM lahko povzroči diskriminacijo, saj vsiljivo spremljanje pogosto vključuje zbiranje zasebnih in občutljivih podatkov (Ravid idr., 2020), ki se nato uporabijo za avtomatizirano ali polavtomatizirano odločanje o delavcih. To lahko vodi do **favoriziranja določenih delavcev in diskriminacije drugih** – npr. pri zaposlovanju ali ocenjevanju/napredovanju. Čeprav sistemi umetne inteligence lahko povečajo natančnost pri izbiri kandidatov, lahko algoritmične odločitve temeljijo na značilnostih, kot so spol, etnična pripadnost, državljanstvo, starost, spolna usmerjenost ali spolna identiteta, kar lahko povzroči diskriminacijo (EU-OSHA, 2018; Fernández-Martínez & Fernández, 2020), zlasti če so v AIWM sistemih prisotni vgrajeni predsodki.

AIWM sistemi se lahko **zlorabijo tudi pri nagrajevanju in kaznovanju delavcev**. Tako npr. Kellogg idr. (2020) poročajo, da »so delavci, ki kažejo zaželena vedenja, nagrajeni z napredovanjem, višjo plačo …«, kar lahko vključuje nagrajevanje delavcev, ki pretirano delajo ali pripadajo določenim starostnim ali etničnim skupinam.

V EU je sicer zbiranje zasebnih in občutljivih podatkov omejeno z veljavno zakonodajo, kot je Splošna uredba o varstvu podatkov (GDPR). Vendar pa, kot poudarjajo intervjuvani strokovnjaki in akademska literatura, imajo GDPR, Konvencija Sveta Evrope o varstvu podatkov 108+ (COE), predlog Akta o umetni inteligenci in drugi predpisi številne pomanjkljivosti, zaradi katerih **delavcev ne ščitijo v zadostni meri pred pretiranim nadzorom in posledično diskriminacijo**. Oostveen (2016) opozarja, da ti predpisi izhajajo iz zastarelega razumevanja obdelave podatkov v treh fazah (zajem, analiza in uporaba), kar pomeni, da ne preprečujejo uporabe običajnih podatkov za sklepanje o občutljivih informacijah – kot npr. čustveno stanje delavca (Privacy International, 2017).

Poleg tega GDPR sicer omogoča posameznikom, da zavrnejo zbiranje osebnih podatkov, vendar to v delovnem razmerju pogosto ni učinkovito: številni delavci se **zaradi strahu pred izgubo zaposlitve čutijo prisiljene dati soglasje**. S tem se zmanjšuje dejanska možnost uveljavljanja pravice do zasebnosti. Zasebnost delavcev in etična uporaba AIWM sta ključni

vprašanji v literaturi (Gal idr., 2020), njuno zanemarjanje pa lahko vodi do stresa, tesnobe, pritiska in drugih tveganj za VZD.

**Spremljanje uspešnosti in vpliv na delavce**

Sistemi AIWM lahko **silijo delavce k hitrejšemu delu preko stalnega spremljanja** – tako njihovih dejanj kot produktivnosti. Ko se delavci zavedajo, da so neprestano pod nadzorom in ocenjevani glede na svojo uspešnost, lahko začnejo izpuščati potrebne odmore ter zanemarjati socialne stike s sodelavci (EU-OSHA, 2018), da bi dosegli urnik ali sledili navodilom sistema AIWM. Tako so npr. v podjetju Disney Resorts uvedli elektronsko tablo z rdeče-rumeno-zelenim sistemom, ki je prikazovala učinkovitost pralcev perila. Delavci so imeli težave z ohranjanjem tempa in so začeli izpuščati tudi odmore za stranišče. Delavci so sistem poimenovali **»elektronski bič«** (Lewis, 2019). Takšni sistemi, ki omogočajo celovit vpogled v uspešnost posameznikov, vidno tudi sodelavcem, lahko ustvarijo nezdravo konkurenčno okolje med delavci. Posledično lahko ta pritisk povzroči anksioznost in nizko samopodobo (EU-OSHA, 2018).

Podobno je de Oliveira (2021) ugotovil, da je gamifikacija pogosto povezana s povečanjem intenzivnosti dela. Gamifikacija pomeni **uporabo principov in mehanizmov iger** – npr. nagrad za dosežene cilje – v delovnem okolju, z namenom povečanja učinkovitosti in produktivnosti (Savignac, 2019).

Raziskave (EU-OSHA, 2019; Jarota, 2021; Neagu in Vieriu, 2019) kažejo, da stalno spremljanje in ocenjevanje delavcev, ki ga omogočajo sistemi AIWM, **vodi k povečani izčrpanosti, stresu, anksioznosti in strahu pred izgubo zaposlitve, s čimer se poveča verjetnost za razvoj duševnih motenj**. Palmer (2021) in Cater & Heikkilä (2021) sta raziskovala voznike, ki so imeli v svojih vozilih vgrajene kamere, podprte z umetno inteligenco, in ugotovila, da ti pogosto občutijo dodaten pritisk, saj jih stalno spremljajo – kar vodi v anksioznost ali strah pred izgubo zaposlitve. Tudi raziskava Berger idr. (2019) ugotavlja, da vozniki Uberja v Združenem kraljestvu pogosto doživljajo povišane ravni tesnobe zaradi stalnega nadzora s strani AIWM sistemov.

Zbiranje podatkov in stalno spremljanje preko AIWM sistemov lahko vodita tudi do **tehnostresa**, in sicer predvsem do tehnoanksioznosti in tehnoutrujenosti (Eurofound, 2020; Todoli-Signes, 2021). Tehnostres je opredeljen kot vsak negativen vpliv novih tehnologij na mišljenje, vedenje, stališča in psihološka stanja uporabnika, kar lahko vodi ne le v duševno utrujenost, anksioznost in občutek neučinkovitosti, temveč tudi do človeških napak in morebitnih nesreč.

Brivio idr. (2018) poudarjajo različne razsežnosti tehnostresa. Ena izmed njih je **tehnoanksioznost**, tj. uporaba tehnologije, ki pri posamezniku povzroča strah in zaskrbljenost, ko ta ni prepričan v svojo zmožnost za obvladovanje tehnologije. Druga oblika je **t. i. »časovna panika«**, ko delavec čuti, da nima dovolj časa za razumevanje in pomnjenje vsega, kar je povezano s tehnologijo, ter za pravočasno zaključevanje nalog (Wang idr., 2008). **Tehnoutrujenost** pa je opredeljena kot občutek fizične, mentalne in kognitivne izčrpanosti zaradi uporabe tehnologije, pogosto povezana s skeptičnimi stališči in občutki neučinkovitosti glede uporabe informacijske tehnologije (Estrada-Muñoz idr., 2020, str. 8).

**Sistemi ocenjevanja delavcev**

Pritisk glede delovne uspešnosti se lahko še okrepi zaradi sistemov ocenjevanja zadovoljstva strank, ki delujejo po algoritmičnih načelih in s tem povečujejo moč strank. Natančneje, AIWM lahko **uporablja ocene strank za sankcioniranje delavcev**, pri tem pa ne upošteva morebitnih pristranskosti v mnenjih strank, kar povzroča negotovost med delavci (Frey & Osborne, 2013; Lee idr., 2015). Po mnenju intervjuvanih strokovnjakov se te težave še poglobijo, če delodajalci niso pregledni glede tega, kako so delavci ocenjeni, oziroma če delavci nimajo možnosti izpodbijati ocene in evalvacije.

**Tvegano in nevarno vedenje delavcev**

Če sistem AIWM povzroča pritisk na delovno uspešnost – denimo preko algoritmičnega usmerjanja, ki pospešuje tempo dela, ali preko algoritmov za ocenjevanje, ki rangirajo delavce – se **lahko razvije nagnjenost k tveganemu in nevarnemu vedenju,** saj se delavci znajdejo v dilemi med izpolnjevanjem zahtev za produktivnost ali ohranjanjem varnosti in zdravja. Tako se lahko zgodi, da delavec odstrani varovalo z delovnega stroja, da bi nalogo opravil hitreje, ali pa izbere nevarnejšo, a hitrejšo pot pri dostavi blaga.

Prekomeren nadzor lahko vodi tudi v zmanjšano varnostno kulturo, saj začnejo **delavci dajati prednost produktivnosti pred varnostjo**, hkrati pa imajo manj časa za komunikacijo s sodelavci, kar zmanjša prenos znanja o VZD (EU-OSHA, 2018).

**Ponavljajoči se gibi, neudobni položaji in ergonomska tveganja**

Pritisk k hitrejšemu delu lahko povzroči večje število ponavljajočih se gibov, neudobnih položajev telesa zaradi naglice in manj pozornosti k lastni drži oziroma gibom. Ponavljajoči se gibi, ki vključujejo iste mišične skupine, hiter tempo in veliko količino dela, so še posebej nevarni, saj delavec nima časa za kratke vmesne regeneracije. Dolgoročno mora telo vložiti več napora za izvedbo naloge, regeneracijski čas postaja vse pomembnejši, in **tveganje za mišično-skeletne motnje** (MSD) se povečuje (Descatha idr., 2020; Finneran & O'Sullivan, 2010).

Poleg tega lahko **intenzivno delo povzroča visoko raven stresa, utrujenost, izčrpanost in izgorelost** (EU-OSHA, 2018).

Sistemi AIWM lahko povečujejo produktivnost tudi preko **personalizacije** – npr. delovna mesta se prilagodijo posameznemu delavcu glede na njegove značilnosti, vključno s podatki o gibanju in izračuni verjetnosti za ergonomska tveganja. Toda tudi ta pozitivna vidika prinašata določena tveganja. Če delovno mesto začasno uporablja drug delavec, ki ne zna prilagoditi nastavitev, lahko to povzroči ergonomske težave in mišično-skeletne motnje, še posebej, če to traja dlje časa.

Navada po prilagajanju lahko povzroča tudi zlorabe delovnih postaj in opreme v namene, za katere niso bile zasnovane (EU-OSHA, 2018).

Personalizacija z uporabo AIWM omogoča tudi prilagajanje delovnim zmožnostim starajoče se delovne sile – z omogočanjem fleksibilnega delovnega časa, uporabo ustrezne opreme ali opravljanjem nalog, ki ne zahtevajo hitrih gibov. Ta pozitivni učinek pa se lahko spremeni v negativnega, če se zaradi podaljševanja delovne dobe posamezniki dlje časa izpostavljajo tveganjem VZD, kar lahko vodi v zdravstvene težave, ki jih ob zgodnejšem upokojevanju morda ne bi razvili (EU-OSHA, 2018).

**Prekvalifikacija in izguba znanj delavcev**

Po navedbah EU-OSHA (2018) lahko prevzem določenih nalog s strani novih tehnologij povzroči situacijo, v kateri **delavci ne potrebujejo več pobude, koncentracije ali strokovnih znanj, kar posledično zmanjšuje smiselnost dela in vodi v nižje zadovoljstvo pri delu.** Intervjuvani strokovnjaki so prav tako izpostavili problematiko prekvalifikacije in razkvalifikacije delovne sile zaradi sistemov AIWM, kar lahko poveča delovni stres, občutek dolgočasja in zmanjšanje zadovoljstva (CWA, 2017; Mishra idr., 2019).

Študija iz italijskega skladišča Amazona je pokazala, da algoritemsko usmerjanje delavcem jemlje bistvena znanja, ki so potrebna za opravljanje njihovih nalog (Delfanti, 2019). Hitre tehnološke spremembe lahko povzročijo, da morajo delavci usvojiti nova znanja (Ra idr., 2019), v nekaterih primerih pa pride tudi do tehnoloških sprememb, ki izpodrinejo že obstoječe veščine – **t. i. spremembe, ki izničujejo znanja** (McGuinness idr., 2019). V kontekstu AIWM to pomeni, da lahko nekateri sistemi, npr. tisti, ki usmerjajo delavce, privedejo do izgube njihovih praktičnih znanj.

**Osamljenost in socialna izolacija delavcev**

Obsežna uporaba AIWM v organizaciji lahko povzroči, da se delavci počutijo osamljeni in izolirani. Razlog je v tem, da sistemi pogosto **omejujejo komunikacijo s sodelavci** s tem, ko delavce silijo v večjo osredotočenost na produktivnost. Zaradi pomanjkanja komunikacije in socialne podpore se okolje ne spodbuja k sodelovanju in ne vzpostavi se delovna skupnost (Bérastégui, 2021). To lahko privede do tekmovalnosti med zaposlenimi in ogrozi timski duh in delovno klimo. Te težave povečujejo stres in lahko vodijo tudi v trpinčenje na delovnem mestu (O'Moore in Lynch, 2007).

Občutki osamljenosti **lahko povzročijo depresijo** (Cacioppo idr., 2006), anksioznost (EU-OSHA, 2019) in celo **zmanjšajo kognitivne sposobnosti** (Murthy, 2017). Delo v izolaciji lahko škoduje tudi oblikovanju profesionalne identitete – zaposleni nimajo vzornikov ali mentorjev in zato težje razvijejo jasno poklicno identiteto (Bérastégui, 2021). Hawkley idr. (2010) so ugotovili, da kopičenje občutka osamljenosti dolgoročno **povečuje sistolični krvni tlak**, neodvisno od starosti, spola, etničnosti, zdravil ali zdravstvenega stanja.

Nazadnje lahko izguba podpore nadrejenih – v primeru, da jih nadomestijo AIWM sistemi – vodi v **povečanje stresa, tesnobe in izgore**losti (prav tam). Vodje imajo ključno vlogo pri nudenju podpore, priznanja in razporejanju virov (Jabagi idr., 2020), kar pogosto blaži negativne posledice intenzivnega dela (Bérastégui, 2021).

**Upor delavcev proti algoritmičnemu upravljanju**

Uporaba AIWM lahko povzroči odpor delavcev do algoritmičnega upravljanja, kar vodi v **nasprotovanja in pomanjkanje zaupanja med zaposlenimi in delodajalci ter s tem v negativne psihosocialne učinke**. Lee idr. (2015) so proučevali voznike platform Uber in Lyft ter njihovo motivacijo za sledenje algoritmičnim navodilom. Ugotovili so, da vozniki pogosto ne sledijo pravilom in manipulirajo sistem – npr. ga začasno izklopijo, da se izognejo dolgim vožnjam ali nevarnim soseskam, ostanejo prijavljeni brez sprejemanja voženj, da pridobijo nagrade, ali se parkirajo v bližino drugih vozil, da izkoristijo sistemske spodbude.

To lahko povzroči stres in anksioznost, če algoritem takšno ravnanje prepozna kot kršitev in delavce kaznuje. Čeprav gre za primer iz platformnega dela, so podobna tveganja prisotna v vseh organizacijah, kjer AIWM določa, kako naj delavci opravljajo svoje delo.

**Pomanjkanje preglednosti in zaupanja**

Pomanjkanje preglednosti delovanja sistemov AIWM je pogosto izpostavljen problem. Številni raziskovalci in intervjuvani strokovnjaki menijo, da spremljanje delavcev in uporaba AIWM nista dovolj pregledna. Mnogo vodij in delavcev ne ve, kako ti sistemi delujejo, nekateri delavci pa se niti ne zavedajo, da so pod nadzorom. Zato je ključno, da so delavci ustrezno obveščeni in izobraženi o delovanju AIWM sistemov ter o tem, kateri podatki se zbirajo in zakaj. Zaupanje delavcev v delodajalca, da sistem uporablja v njihovem interesu, **zahteva organizacijsko preglednost in vključevanje zaposlenih**.

Po mnenju intervjuvancev številne organizacije niso pregledne glede vrst in uporabe zbranih podatkov. Te pomanjkljivosti so povezane z informacijskimi asimetrijami (Gregory, 2021; Rosenblat & Stark, 2016; Shapiro, 2018; Veen idr., 2020), ki dajejo prednost tistim, ki razpolagajo s polnimi informacijami.

**Asimetrija moči**

Intervjuvani strokovnjaki poudarjajo, da lahko uvedba sistemov AIWM povzroči **asimetrijo moči, zlasti če se sistemi uporabljajo brez sodelovanja delavcev ali njihovih predstavnikov**. V teh primerih imajo organizacije znatno prednost v znanju, sredstvih in dostopu do informacij v primerjavi z zaposlenimi. Čeprav imajo delavci pravico do obveščenosti, soglasja in zavrnitve obdelave osebnih podatkov, te pravice pogosto niso uresničene, saj nimajo ustreznih virov, da bi razumeli delovanje sistema ali se zoperstavili njegovim učinkom.

Poleg tega so sistemi umetne inteligence pogosto označeni kot **»črne skrinjice«** – njihovo delovanje ni transparentno ali razumljivo niti razvijalcem, kar dodatno zmanjšuje možnosti za učinkovito sodelovanje in zaščito interesov zaposlenih. Tovrstna neuravnoteženost lahko vodi v nezaupanje in strah, kar predstavlja tveganje za psihosocialno zdravje delavcev.

**Nepravilno delovanje sistemov AIWM in posledice za delavce**

AIWM sistemi lahko napačno razvrstijo, analizirajo ali interpretirajo podatke, kar lahko vodi do nepravičnih sankcij, znižanja plače, neupravičenih odpovedi ali drugih negativnih posledic za zaposlene. Napake se lahko pojavijo zaradi slabega vnosa podatkov, pristranskosti algoritma, tehničnih okvar ali neupoštevanja konteksta. Primer tega je napačna klasifikacija vedenja delavca kot »neproduktivnega«, čeprav je bil razlog v tehnični težavi, ki je preprečila normalno opravljanje dela.

Takšni primeri lahko povzročijo resen stres, občutek nemoči in izgubo zaupanja v sistem. Nepravilno delovanje AI sistemov je še posebej nevarno v okoljih, kjer so posledice neposredne – npr. v varnostno občutljivih sektorjih ali pri delavcih v negotovih delovnih razmerjih, kjer vsak negativen vnos lahko pomeni izgubo zaposlitve.

**Dodatna tveganja: elektromagnetna sevanja, kibernetska varnost in drugi učinki**

Nazadnje je treba upoštevati še dodatna tveganja za VZD, povezana z **infrastrukturo**, ki podpira delovanje sistemov umetne inteligence. Na primer, uporaba brezžičnih naprav in senzorjev lahko poveča izpostavljenost elektromagnetnim poljem, kar je pomembno zlasti v sektorjih z že obstoječimi viri sevanja.

Tveganja za VZD se lahko povečajo tudi zaradi **kibernetskih napadov ali vdorov v sisteme**, ki zbirajo in obdelujejo osebne podatke. Takšni vdori lahko povzročijo razkritje občutljivih informacij, kršitev zasebnosti ter psihosocialne posledice za delavce. Nadalje obstaja tveganje, da se sistemi umetne inteligence uporabljajo za **manipulacijo z vedenjem zaposlenih**, kar je povezano z etičnimi vprašanji in psihološkimi učinki.

Intervjuvani strokovnjaki so poudarili, da mora biti obvladovanje takšnih tveganj del celostnega pristopa k uvajanju AIWM – z vključevanjem strokovnjakov za varnost in zdravje pri delu, predstavnikov zaposlenih ter razvijalcev sistemov.

## 2.2 Priložnosti za varnost in zdravje pri delu, ki jih omogoča upravljanje z uporabo umetne inteligence

Čeprav obstaja več tveganj za varnost in zdravje pri delu, povezanih z uporabo umetne inteligence, številni intervjuvani strokovnjaki in viri iz literature prav tako izpostavljajo možnosti, ki jih sistemi AIWM lahko prinesejo v smislu izboljšanja VZD. Ti potencialni pozitivni učinki vključujejo naslednje:

### Zaznavanje nevarnosti in tveganj za varnost in zdravje pri delu

Z uvedbo sistemov AIWM se je pojavila nova priložnost za zaznavanje in preprečevanje tveganj za varnost in zdravje pri delu. S pomočjo senzorjev, video nadzora in nosljivih naprav, ki zbirajo podatke v realnem času, lahko sistemi prepoznajo fizična in psihosocialna tveganja ter zagotovijo opozorila o nevarnostih. Na primer, določeni sistemi lahko zaznajo utrujenost na podlagi analize očesnih premikov, gibanja glave ali upočasnjene reakcije. Podobno lahko nosljive naprave beležijo telesne obremenitve (npr. teža dvignjenih bremen, napačna drža, hitrost gibanja), kar **omogoča prepoznavanje ergonomskih tveganj**.

AIWM sistemi se lahko uporabijo tudi za **analizo podatkov iz različnih virov z namenom napovedovanja tveganj** – denimo z ugotavljanjem, ali določeni delovni pogoji vodijo do večje stopnje odsotnosti zaradi bolezni. Tako je mogoče vnaprej ukrepati in prilagoditi delovne naloge, da bi zmanjšali tveganja.

### Zaznavanje in obravnava psihosocialnih dejavnikov tveganja

Poleg fizičnih tveganj lahko AIWM sistemi prispevajo k prepoznavanju in obravnavi psihosocialnih tveganj. To vključuje **analizo podatkov o stopnji stresa, izgorelosti, delovni preobremenjenosti ali zadovoljstvu delavcev**. S spremljanjem vedenjskih vzorcev (npr. pogostost in dolžina odmorov, ritem tipkanja, glasnost in hitrost govora) je mogoče oceniti stopnjo napetosti delavca. Na ta način lahko sistemi služijo kot orodje za zgodnje opozarjanje na duševne obremenitve in spodbudijo pravočasno posredovanje.

Vendar pa mora biti uporaba teh podatkov sorazmerna, pregledna in spoštovati temeljne pravice delavcev, zlasti glede zasebnosti.

**Zagotavljanje podpore in vodenja v realnem času**

AIWM lahko izboljša varnost z zagotavljanjem navodil in priporočil delavcem med samim opravljanjem nalog. Primeri vključujejo **t. i. »digitalne dvojčke« ali navidezne asistente**, ki spremljajo potek dela in delavcem svetujejo o optimalnem ali varnem načinu izvedbe naloge. Takšne rešitve lahko služijo kot podpora v okoljih, kjer je dostop do mentorstva ali nadzora omejen (npr. pri nočnih izmenah, terenskem delu ipd.).

Sistemi AIWM lahko tudi **opozarjajo na nujne varnostne ukrepe** – npr. v primeru zaznave gibanja, ki bi lahko povzročilo poškodbo, ali prekoračitve dovoljenega časa izpostavljenosti določenemu tveganju (hrup, vibracije, nevarne snovi).

**Podpora vključevanju in raznolikosti**

Umetna inteligenca se lahko uporablja za **prilagajanje delovnega okolja glede na individualne potrebe delavcev**, vključno z osebami s posebnimi potrebami. To lahko vključuje prilagajanje hitrosti dela, ergonomije delovnega mesta, navodil v razumljivi obliki ali uvedbo tehnologij za pomoč pri opravljanju nalog. Na ta način lahko AIWM prispeva k večji enakosti in dostopnosti na delovnem mestu ter omogoči zaposlovanje oseb, ki bi sicer težje vstopale na trg dela.

**Izboljšanje odločanja na področju varnosti in zdravja pri delu**

**Analiza podatkov**, ki jih zbirajo sistemi AIWM, lahko izboljša odločanje v organizaciji. S pomočjo umetne inteligence je mogoče identificirati vzorce, ki vodijo do nesreč ali zdravstvenih težav, ter razviti bolj ciljno usmerjene ukrepe za preprečevanje tveganj. To vključuje tudi podporo varnostnim strokovnjakom pri razvoju usposabljanj, načrtovanju razporeditve dela ali izbiri osebne varovalne opreme.

Intervjuvani strokovnjaki poudarjajo, da je takšna uporaba AIWM še posebej koristna v velikih organizacijah, kjer je sicer težko analizirati velike količine podatkov brez avtomatiziranih orodij.

## 2.3 Upravljanje zaposlenih z umetno inteligenco in varnost in zdravje pri delu – dokazi iz raziskave ESENER-3

Poleg pregleda literature in intervjujev s strokovnjaki so bile opravljene tudi dodatne analize podatkov iz Tretje evropske raziskave podjetij o novih in nastajajočih tveganjih (ESENER-3), da bi se preverile povezave med uporabo tehnologij, ki omogočajo upravljanje z umetno inteligenco (AIWM), in zaznanimi tveganji za varnost in zdravje pri delu (VZD), kot tudi načini, kako podjetja nanje odgovarjajo.

Ker vprašanja v raziskavi ESENER-3 niso neposredno zajemala pojma »AIWM«, je bila potrebna opredelitev posrednih kazalnikov. V ta namen so bile za namene analize izbrane tri digitalne tehnologije, ki pogosto služijo kot gradniki AIWM-sistemov:

1. **Sistemi za avtomatizirano dodeljevanje nalog ali usmerjanje delavcev**,
2. **Nosljive naprave za spremljanje aktivnosti delavcev**,
3. **Programska oprema za spremljanje delovne uspešnosti**.

Te tehnologije so bile v analizi uporabljene kot nadomestni pokazatelji uporabe AIWM.

**Ključne ugotovitve** analize vključujejo naslednje:

- **Podjetja, ki uporabljajo tehnologije, povezane z AIWM, pogosteje zaznavajo fizična tveganja**, kot so ponavljajoči se gibi in naporna drža, ter **psihosocialna tveganja**, kot so visoka delovna intenzivnost, pomanjkanje avtonomije ali slaba podpora vodstva. Uporaba teh tehnologij je bila pozitivno povezana z večjo prisotnostjo teh dejavnikov tveganja.
- **Pogostejše je bilo tudi zaznavanje tveganj, povezanih z digitalizacijo**, kot so nadzor nad zaposlenimi, pritisk zaradi uporabe IKT, zabrisane meje med delom in zasebnim življenjem, negotovost zaradi sprememb delovnega mesta in pomanjkanje ustreznega usposabljanja za nove tehnologije.
- Uporaba digitalnih tehnologij, ki omogočajo AIWM, je bila povezana tudi z večjo verjetnostjo, da se podjetje **aktivno ukvarja z vprašanji digitalizacije**, npr. z notranjimi razpravami o vplivu digitalnih tehnologij na VZD.
- Vendar pa analiza ni pokazala enako močne povezave med uporabo teh tehnologij in **dejanskimi ukrepi za preprečevanje tveganj**. Čeprav so bila tveganja zaznana pogosteje, se ti zaznani problemi niso nujno bolj sistematično obravnavali.
- Podatki kažejo tudi, da **majhna podjetja in podjetja v določenih sektorjih (npr. gradbeništvo, gostinstvo)** pogosteje zaznavajo določena tveganja, vendar **manj pogosto uporabljajo napredne tehnologije**. S tem se kaže razkorak med stopnjo digitalizacije in upravljanjem tveganj.
- Analiza ESENER-3 potrjuje, da **tehnologije, ki omogočajo AIWM, niso nevtralne**, temveč so povezane s specifičnimi tveganji in zahtevajo prilagojene pristope k oceni tveganja in načrtovanju preventivnih ukrepov.

## 3. Ukrepi za preprečevanje tveganj

V skladu z analizo tveganj za varnost in zdravje pri delu (VZD), povezanih z uporabo upravljanja zaposlenih na podlagi umetne inteligence (AIWM), je jasno, da je za obvladovanje teh tveganj **potreben celovit in vnaprej premišljen preventivni pristop**.

To poglavje izpostavlja vrsto priporočil in možnih ukrepov za preprečevanje tveganj, ki jih predstavljajo sistemi AIWM, ter poudarja pomen vključevanja delavcev in njihovih predstavnikov, preglednosti, izobraževanja in človeku osredotočenega oblikovanja sistemov.

### Načela preventivnega pristopa

Zaradi novosti in kompleksnosti sistemov AIWM ni vedno mogoče natančno predvideti vseh možnih tveganj, ki jih ti sistemi lahko povzročijo za varnost in zdravje delavcev. Zato številni intervjuvani strokovnjaki poudarjajo pomen **načela previdnosti**, ki ga je treba uporabiti v procesu načrtovanja, razvoja in uporabe AIWM.

**Preprečevanje z oblikovanjem** (prevention through design) je koncept, ki pomeni vključevanje VZD-vidikov že v fazi razvoja sistemov AIWM. To pomeni, da se že pri oblikovanju sistema predvidijo tveganja za delavce in vzpostavijo mehanizmi za njihovo preprečevanje ali zmanjšanje.

Sisteme AIWM je treba oblikovati in uporabljati tako, da ne povzročajo ali povečujejo tveganj za zdravje in varnost zaposlenih. To vključuje:

- redno oceno tveganj, tudi psihosocialnih;
- vključitev delavcev v vse faze uvajanja;
- zagotavljanje transparentnosti in možnosti za razlago algoritmičnih odločitev.

### Vključevanje delavcev in socialni dialog

Ključni element preprečevanja tveganj pri uvajanju sistemov AIWM je vključevanje delavcev in njihovih predstavnikov. Intervjuvani strokovnjaki poudarjajo, da so **prav delavci tisti, ki lahko najbolje ocenijo vpliv tehnologij na njihovo delo in zdravje**, zato je njihovo sodelovanje nujno. Vključevanje mora potekati:

- v fazi načrtovanja sistema;
- pri izbiri izvajalcev in tehnologij;
- med testiranjem in uvedbo;
- v fazi spremljanja učinkov in prilagoditev sistema.

Primer dobre prakse vključuje **nemške podjetniške svete delavcev**, ki imajo zakonsko **pravico do soodločanja** pri uvedbi tehnologij za nadzor zaposlenih. V eni izmed takšnih praks je bil dosežen dogovor, ki omogoča uporabo pametnih očal za navigacijo skladiščnim delavcem največ 6 ur dnevno, s čimer se preprečujejo težave z očmi in utrujenost.

Kljub tem primerom mnogi intervjuvani opozarjajo, da je v večini primerov participacija delavcev omejena ali zgolj formalna. Zato priporočajo, da se vključevanje delavcev ne opira zgolj na prostovoljnost podjetij, temveč da se **določi z zakonom**.

### Preglednost in razlaga algoritmov

Sistemi umetne inteligence pogosto delujejo po načelih, ki jih ni lahko razumeti. Zato je bistvenega pomena, da imajo **delavci dostop do informacij o**:

- tem, kateri podatki se zbirajo;
- kako se ti podatki uporabljajo;
- kako deluje algoritem;
- kako lahko izpodbijajo odločitve, ki jih sistem sprejme.

Tako imenovana **pravica do razlage** (right to explanation), ki jo določa Splošna uredba o varstvu podatkov (GDPR), mora biti konkretno uresničena tudi v praksi.

**Preglednost** mora vključevati:

- opis algoritma v razumljivem jeziku;
- možnosti za vprašanja, pojasnila in izzivanje odločitev;

- redno poročanje o delovanju sistema AIWM.

Preglednost ni pomembna le z vidika pravic delavcev, ampak tudi za **zaupanje** v sistem in zmanjševanje stresa, povezanega z negotovostjo in nepreglednostjo.

### Izobraževanje in ozaveščanje

Pomanjkanje razumevanja, kako sistemi umetne inteligence za upravljanje zaposlenih (AIWM) delujejo, je pomembna ovira za učinkovito preprečevanje tveganj. Zato številni intervjuvani strokovnjaki poudarjajo, da je za zaščito varnosti in zdravja pri delu ključnega pomena **izobraževanje vseh deležnikov**, vključno z:

- delavci,
- nadrejenimi,
- predstavniki za varnost in zdravje pri delu,
- razvijalci sistemov,
- kadrovskimi službami,
- delodajalci.

Usposabljanja **morajo vključevati teme**, kot so:

- osnovno razumevanje umetne inteligence in algoritemskega upravljanja;
- potencialni vplivi na zdravje in dobro počutje;
- pravice delavcev in dolžnosti delodajalcev;
- možnosti posvetovanja in participacije.

Ozaveščanje bi moralo biti usmerjeno tudi v **izgradnjo kulture preglednosti in odgovornosti** glede zbiranja, obdelave in uporabe podatkov.

### Interdisciplinarni pristop

Učinkovito preprečevanje tveganj, povezanih z AIWM, zahteva **interdisciplinarno sodelovanje**. Vzpostavitev varnih in zdravih sistemov ni zgolj tehnično vprašanje, temveč zahteva prispevek strokovnjakov z različnih področij, vključno z:

- varnostjo in zdravjem pri delu,
- ergonomijo,
- psihologijo dela,
- pravom,
- etiko,
- informacijsko tehnologijo.

Takšen celosten pristop omogoča, da se v proces oblikovanja, uvedbe in nadzora vključijo vsi vidiki, ki vplivajo na dobrobit zaposlenih.

### Podpora mikro in malim podjetjem

Mikro in mala podjetja pogosto nimajo zadostnih virov za varno in odgovorno uvedbo sistemov AIWM. Po mnenju intervjuvancev bi bilo treba **zagotoviti usmerjeno podporo tem podjetjem**, npr. v obliki:

- svetovanja,
- vzorčnih pravilnikov,
- financiranja uvedbe varnostno preverjenih sistemov,
- specializiranih usposabljanj.

Poleg tega se predlaga razvoj **preprostih orodij za oceno tveganj**, ki bi omogočala podjetjem, da samostojno presodijo, ali je določen sistem AIWM ustrezen in varen za uporabo.

### Vloga razvijalcev in ponudnikov AIWM-sistemov

Tudi razvijalci in ponudniki sistemov AIWM morajo prevzeti del odgovornosti za preprečevanje tveganj. Intervjuvani strokovnjaki menijo, da mora **razvoj tehnologij potekati v skladu z načeli:**

- varnosti (safety by design),
- zasebnosti (privacy by design),
- preglednosti,
- participativnosti.

To pomeni, da morajo **razvijalci že v fazi oblikovanja sistemov upoštevati vplive na uporabnike** – torej delavce – in predvideti možnosti negativnih učinkov. Poleg tega bi morali razvijalci sodelovati z organizacijami za varnost in zdravje pri delu ter z uporabniki v postopkih testiranja in evalvacije.

Poročilo priporoča uvedbo **minimalnih standardov** za razvijalce in uvoz tehničnih rešitev, ki vključujejo obvezne ocene vplivov na varnost in zdravje zaposlenih.

## 4. Zaključki in priporočila

Sistemi za upravljanje zaposlenih na podlagi umetne inteligence (AIWM) lahko na delovnem mestu **predstavljajo možnosti za izboljšanje varnosti in zdravja pri delu** (VZD), saj se lahko uporabijo za boljše spremljanje tveganj v delovnem okolju ali duševnega zdravja delavcev. Predstavljajo pomembno priložnost za izboljšanje zdravja, varnosti in dobrega počutja delavcev. Na primer, sistem AIWM, ki usmerja delavce, lahko istočasno spremlja njihovo telesno držo, jih opozori na nepravilno držo ter na povečano tveganje za razvoj mišično-skeletnih obolenj (MSO). Podobno lahko takšni sistemi spremljajo tudi stres zaposlenih ali tveganje za izgorelost ali nadlegovanje, na podlagi analize njihove telesne govorice, vzorcev govora ali pisanja.

Sistemi AIWM se lahko uporabljajo tudi za spodbujanje angažiranosti in zadovoljstva zaposlenih, na primer s spodbujanjem enostavnejše komunikacije in sodelovanja pri nalogah. Poleg tega lahko sistemi AIWM delavcem omogočijo prilagajanje delovnega mesta in/ali načina dela glede na njihove potrebe: sistem lahko zazna zdravstvene težave ali omejitve ter ustrezno prilagodi delovne naloge ali urnik. Nazadnje lahko sistemi AIWM pomagajo tudi pri oblikovanju in izvajanju usposabljanj ter pri razvoju strategij VZD, saj temeljijo na podatkih o delovnem okolju, delavcih in njihovem delu, ki jih ti sistemi običajno zbirajo.

Ugotovitve, predstavljene v tem poročilu, pa obenem kažejo, da uporaba umetne inteligence za upravljanje zaposlenih **predstavlja številna tveganja za VZD, zlasti na področju psihosocialnih tveganj**. Sistemi AIWM lahko povečajo intenzivnost dela in hitrost njegovega izvajanja, zlasti kadar se uporabljajo za usmerjanje delavcev – kar lahko povzroči, da si delavci ne vzamejo odmorov ali so prisiljeni delati v visokem tempu.

Sistemi AIWM lahko pomembno zmanjšajo avtonomijo in nadzor, ki ga imajo delavci nad svojim delom, kar vodi do visokih ravni stresa ter včasih do nižje produktivnosti, slabše uspešnosti in večjega števila odsotnosti zaradi bolezni. Poleg tega lahko sistemi, ki spremljajo in ocenjujejo uspešnost delavcev, povzročijo dodatne pritiske na delovno učinkovitost. Ti pritiski lahko vodijo v zdravstvene težave delavcev, kot so povečano tveganje za mišično-skeletne motnje (MSO), večja utrujenost, pogostejše nezgode, stres, tesnoba in strah pred izgubo zaposlitve

**Priporočilo 1: Sistemi AIWM morajo temeljiti na človeku osredinjenem pristopu**

Sistemi AIWM morajo biti oblikovani, uvedeni in upravljani tako, da so varni in pregledni, da zagotavljajo posvetovanje z delavci, njihovo sodelovanje in enak dostop do informacij v vseh fazah, ter da je zagotovljeno, da **ima človek vedno odločilno vlogo.** Za zagotovitev tega je potrebna tesna in učinkovita komunikacija med delavci in delodajalci ter sodelovanje med raziskovalci, razvijalci, industrijo, socialnimi partnerji in vladami na področju raziskav in inovacij pri oblikovanju AIWM sistemov

**Priporočilo 2: Ocena tveganja mora biti prilagojena sistemom AIWM**

Glede na novost sistemov AIWM mora ocena tveganja vključevati vse dejavnike, povezane z delom, in jo je treba izvajati skupaj s strokovnjaki za programiranje algoritmov, da se upoštevajo negotovosti in ugotovljena tveganja. Treba je razviti standardizirane tehnične postopke za ocenjevanje tveganj AI sistemov, ki temeljijo na znanstveno potrjenih podlagah. Analiza mora upoštevati različne ravni – od posameznega delovnega mesta do sektorjev, regij ali držav – in se redno ponavljati, saj se sistemi umetne inteligence lahko samostojno razvijajo in učijo.

**Priporočilo 3: Ozaveščanje in izmenjava znanj o sistemih AIWM**

Ozaveščanje in deljenje znanj o uporabi sistemov AIWM in njihovih posledicah za VZD med delodajalci, kadrovskimi službami, delavci in njihovimi predstavniki, strokovnjaki za VZD (vključno z inšpektorati za delo) ter razvijalci sistemov AIWM je izjemnega pomena. Potrebna so ustrezna usposabljanja, ki ne obravnavajo le tehničnih znanj, temveč tudi razumevanje umetne inteligence in njenih učinkov na zdravje, naloge in vloge delavcev. Izobraževanja morajo vključevati tudi sindikate, delodajalske organizacije in razvijalce. Delavcem mora biti omogočen dostop do podpore v zvezi s sistemi AIWM in njihovimi učinki na VZD

**Priporočilo 4: Razvoj etičnega okvira na ravni EU**

Strokovnjaki, vključeni v raziskavo, so poudarili potrebo po razvoju etičnega okvira na ravni EU, ki bi določal, kako se lahko sistemi AIWM (in drugi AI sistemi) uporabljajo na delovnem mestu. Ob tem so opozorili, da etični okviri sami po sebi ne zadostujejo – zagotovljeno mora

biti tudi spoštovanje obstoječe zakonodaje, kot so predpisi o varnosti in zdravju pri delu, GDPR, prihajajoči Akt o umetni inteligenci in zakonodaja o preprečevanju diskriminacije.

**Priporočilo 5: Potrebna so interdisciplinarna raziskovanja sistemov AIWM**

Sisteme AIWM je treba raziskovati s celostnega vidika, ki vključuje vse discipline, ki lahko prispevajo k njihovemu razumevanju in izboljšanju, kot so pravo, varnost in zdravje pri delu, ergonomija, psihologija, sociologija, filozofija, etika, ekonomija, informatika in umetna inteligenca. Interdisciplinarni pristop mora vključevati tudi socialne partnerje in razvijalce. Prihodnje raziskave naj vključujejo tudi analizo prakse na terenu in izkušnje delavcev, s poudarkom na učinku na zdravje, počutje in delovne pogoje.

**Priporočilo 6: Redna spremljava in evalvacija sistemov AIWM**

Sistemi AIWM morajo biti podvrženi stalnemu spremljanju in ocenjevanju. Ta proces mora vključevati merjenje učinkov sistemov na delavce in njihovo počutje, kot tudi njihovo učinkovitost z vidika organizacije. Evalvacija mora temeljiti na merljivih kazalnikih, kot so število nesreč, raven stresa, izčrpanost, odsotnosti z dela, fluktuacija zaposlenih ipd. V ocenjevanje je treba vključiti delavce in njihove predstavnike. Zaradi sposobnosti sistemov umetne inteligence za samoučenje in spreminjanje vedenja morajo biti postopki ocenjevanja redni in ne zgolj enkratni.

**Priporočilo 7: Vzpostavitev evropske platforme za sodelovanje in izmenjavo dobrih praks**

Vzpostavi naj se platforma za izmenjavo znanja med raziskovalci, delodajalci, delavci in njihovimi predstavniki, oblikovalci politik in drugimi deležniki. Platforma bi omogočala deljenje dobrih praks, izkušenj, inovacij in rezultatov raziskav na področju uporabe sistemov AIWM ter njihovih učinkov na varnost in zdravje pri delu. Pomembno je tudi povezovanje z obstoječimi pobudami EU na področju umetne inteligence, digitalizacije in zdravja.

**Priporočilo 8: Uvedba obveznosti za razvijalce sistemov AIWM glede ocene vpliva na varnost in zdravje pri delu**

Za razvijalce sistemov AIWM bi bilo treba uvesti obveznost, da v postopku razvoja in uvajanja svojih izdelkov izvedejo oceno vplivov na varnost in zdravje pri delu (ocena vpliva na VZD). Ta ocena mora biti javno dostopna in mora vključevati sodelovanje uporabnikov, zlasti delavcev in njihovih predstavnikov. Poleg tega bi morala vključevati analizo tveganj za zdravje, počutje in temeljne pravice delavcev. Ocena vpliva na VZD bi morala dopolnjevati druge obvezne ocene vpliva (npr. oceno vpliva na varstvo podatkov v skladu z GDPR) in bi morala postati pogoj za dajanje izdelka na trg.

**Priporočilo 9: Raziskave o sistemih AIWM in varnosti ter zdravju pri delu morajo biti kontinuirane**

Analize, namenjene preverjanju, ali so sistemi za upravljanje zaposlenih z umetno inteligenco (AIWM) še naprej varni, je treba izvajati redno. Ker so tovrstni sistemi sposobni učiti se iz okolja in se razvijati, je napačno domnevati, da ostajajo stabilni in se ne spreminjajo (Dahlin, 2021).

To pomeni, da raziskovalna prizadevanja glede vpliva sistemov AIWM na varnost in zdravje pri delu ne smejo biti enkratna, izvedena le v fazi razvoja ali vpeljave sistema. Namesto tega je treba izvajati periodično vrednotenje in analize, s katerimi se ugotovi, ali sistemi, ki so bili prej ocenjeni kot varni, še vedno ne predstavljajo tveganja za zaposlene,