

## UMĚLÁ INTELIGENCE A ŘÍZENÍ PRACOVNÍKŮ: RIZIKA A PŘÍLEŽITOSTI

V návaznosti na dosavadní práci spojenou s vytvářením prognóz Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU-OSHA) v roce 2020 zahájila čtyřletý výzkumný program zaměřený na digitalizaci a bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP). Cílem tohoto programu bylo podpořit tvorbu politiky založené na důkazech tím, že umožní lépe pochopit důsledky digitalizace pro zdraví, bezpečnost a pohodu pracovníků a způsoby, jakými jsou řešeny na úrovni výzkumu, politiky a praxe, a popíše příklady osvědčených postupů.

Tento informační dokument doplňuje zjištění uvedená v dokumentu EU-OSHA (2022a) a představuje rizika a příležitosti v oblasti BOZP spojené se systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence, které jsou podrobně rozebrány v dokumentu EU-OSHA (2022b), a navrhuje řadu doporučení. Na preventivní opatření a související doporučení se zaměřuje samostatný informační dokument (EU-OSHA, 2022c).

Používání umělé inteligence pro řízení pracovníků je zastřešující pojem, který označuje systém řízení pracovníků, jenž shromažďuje údaje, často v reálném čase, o pracovišti, pracovnících, práci, kterou vykonávají, a (digitálních) nástrojích, které ke své práci používají, a které jsou následně zadány do modelu založeného na umělé inteligenci, jenž činí automatizovaná nebo poloautomatizovaná rozhodnutí nebo poskytuje informace pro osoby s rozhodovací pravomocí v otázkách souvisejících s řízením pracovníků (EU-OSHA, 2019; Evropská komise, 2021; Výzkumná služba Evropského parlamentu, 2020; odborná skupina na vysoké úrovni pro umělou inteligenci, 2019). Je to jeden z nejnovějších trendů na pracovištích, který představuje příležitosti, ale také rizika a výzvy pro bezpečnost a ochranu zdraví pracovníků.

### Rizika týkající se ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků

#### *Intenzifikace práce*

Intenzifikace práce je jedním z nejčastěji uváděných rizik spojených s používáním systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence. Pro zvýšení produktivity mohou organizace zavést systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence, které pracovníky vedou k práci bez malých přestávek, minimalizují čas na určité postupy a nutí je pracovat velmi rychle. Běžný příklad intenzifikace práce v důsledku systému řízení pracovníků na bázi umělé inteligence lze nalézt ve skladových provozech: pro urychlení práce se tento systém používá ke sledování času splnění objednávky, jakož i pohybu pracovníků, jejich chyb a přestávek, aby se eliminovaly „zbytečné“ časové prodlevy. Takové systémy se používají i u jiných než manuálních profesí. Například banka Barclays se sídlem ve Spojeném království používá v některých svých kancelářích sledovací software, který monitoruje dobu, kterou zaměstnanci tráví u svých pracovních stolů, nebo délku jejich přestávek na návštěvu toalety a informuje zaměstnance, pokud jsou jejich přestávky algoritmem vyhodnoceny jako příliš dlouhé, což vede ke zvýšení intenzity práce (Eurofound, 2020; Výzkumná služba Evropského parlamentu, 2020).

#### *Ztráta kontroly nad prací a ztráta samostatnosti*

Často uváděnými riziky spojenými s používáním systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence na pracovišti jsou ztráta kontroly nad prací a ztráta samostatnosti: některé systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence mohou převzít kontrolu nad prací (např. nad obsahem, tempem, časovým rozvrhem), například prostřednictvím směřování pracovníka, a jen málo ponechávat na rozhodnutí pracovníka (Curchod a kol., 2020; Kellogg a kol., 2020; Saithibongsa & Yu, 2018). Většina algoritmických systémů a systémů založených na umělé inteligenci také předepisuje pracovníkovi, jakým způsobem má práci nebo úkoly vykonávat, což může vést ke ztrátě kontroly nad jeho prací (Curchod a kol., 2020; Kellogg a kol., 2020). Ztráta kontroly nad prací a ztráta samostatnosti jsou často spojeny s vysokou úrovní stresu a vedou také k nižší produktivitě, špatné výkonnosti a ke zvýšené míře absence z důvodu nemoci (HSE, 2017). Podle Karaskova modelu pracovních nároků a kontroly (1979) mají „vysoce zátěžová“ zaměstnání, kde jsou na zaměstnance kladeny vysoké nároky a zároveň mají zaměstnanci jen velmi malou kontrolu nad tím, co v práci dělají, největší negativní dopad na duševní zdraví. Vysoké nároky a nízká kontrola brání pracovníkovi ve volbě metody a časového rámce pro

dokončení práce, ale zároveň vyžadují velké množství kognitivních zdrojů, což může vést k psychickým problémům.

#### *Dehumanizace pracovníků*

Aktivní využívání systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence, například prostřednictvím nadměrného usměrňování, hodnocení nebo disciplíny pracovníků, by také mohlo vést k dehumanizaci pracovníků a v dlouhodobém horizontu je nutit, aby se chovali jako stroje (Carr, 2014; Danaher, 2018; EU-OSHA, 2018; Heaven, 2020), což by pak na základě několika dotázaných odborníků v této oblasti mohlo vést k poklesu kognitivních a intelektuálních schopností, omezení kreativního myšlení, ztrátě samostatnosti, omezení nezávislosti myšlení apod. Je třeba poznamenat, že ačkoli se od systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence očekává, že budou schopny informovat pracovníky a zaměstnavatele o rizicích (např. o pravděpodobnosti vzniku únavy a vyhoření), mohou vést také k dehumanizaci pracovníků, protože se mohou stát závislými na systému varování vytvořeném umělou inteligencí a případně ztratit vlastní schopnost rozpoznat nebezpečí, jakmile se stane chyba. To může vést ke špatnému zdravotnímu stavu nebo pracovním úrazům.

#### *„Datafikace“ pracovníků*

Lze také namítnout, že zavedením automatizace a technologií založených na umělé inteligenci mohou organizace začít vnímat pracovníky jako pouhé objekty nebo soubory „objektivních“ digitálních dat, která při práci vytvářejí (De Stefano, 2018), a zároveň pracovníkům odebrat manévrovací prostor, nebo dokonce kontrolovat jejich emoce. Tuto dehumanizaci lze označit jako „datafikaci“ pracovníků (Gal a kol., 2020; Mai, 2016) – zacházení s pracovníky jako se shromážděným souborem digitálních dat. Ačkoli se datafikace využívá k digitalizaci různých aspektů práce a sledování v reálném čase, analýze a předvídání chování pracovníků (Subedi & Pradhananga, 2021), kvantifikace lidského života prostřednictvím dat je kontroverzní a může sloužit pouze ekonomickým zájmům a může jednotlivce diskriminovat (Eubanks, 2017).

#### *Diskriminace pracovníků a používání soukromých a citlivých údajů*

Používání systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence může také vést k diskriminaci pracovníků, neboť důkladnější sledování může zahrnovat shromažďování soukromých a citlivých údajů (Ravid a kol., 2020), které mohou být následně použity k automatizovanému nebo poloautomatizovanému rozhodování o pracovníkovi. To může vést ke zvýhodňování některých pracovníků a k diskriminaci vůči ostatním, například ve fázích nábory nebo hodnocení/povyšování pracovníků. Přestože systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence mohou poskytovat přesnost, pokud jde o požadovaný profil uchazečů ve výběrovém řízení, mohou vést k vytváření předpokladů o uchazečích na základě jejich charakteristik (například pohlaví, etnický původ, národnost, věk, sexuální orientace, genderová identita) a následnému činění rozhodnutí, která vedou k určité formě diskriminace pracovníků (Fernández-Martínez & Fernández, 2020; EU-OSHA, 2018), zejména pokud jsou systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence navrženy se zahrnutím předsudků. Diskriminace je považována za hlavní stresový faktor při práci a souvisí s duševními problémy.

#### *Sledování výkonnosti a dopad na pracovníky*

Systém řízení pracovníků na bázi umělé inteligence může také nutit pracovníky, aby pracovali rychleji, prostřednictvím neustálého monitorování, včetně sledování činností, které provádějí, a jejich produktivity. Pokud si pracovníci uvědomují, že jsou neustále sledováni a jejich výkonnost je hodnocena, mohou odmítat dělat přestávky, když je to potřeba, a mohou také zanedbávat sociální interakce s ostatními kolegy (EU-OSHA, 2018), aby splnili časový plán nebo pokyny poskytnuté systémem řízení pracovníků na bázi umělé inteligence. Když například společnost Disney Resorts zavedla elektronickou tabuli s motivem semaforu, která sledovala výkonnost zaměstnanců prádelny, pracovníci ve snaze udržet krok začali vynechávat přestávky na toaletu. Pracovníci označovali tabuli jako „elektronický bič“ (Lewis, 2019). Takové systémy, které vytvářejí úplný přehled o výkonnosti a jsou viditelné spolupracovníkům, mohou vést rovněž k nezdravému konkurenčnímu prostředí mezi kolegy. Tento druh tlaku může u pracovníků vyvolávat úzkost a vést k nízkému sebevědomí (EU-OSHA, 2018).

#### *Systémy hodnocení pracovníků*

Tlak na výkonnost mohou podle Wooda a Lehdonvirta (2021) zvyšovat také systémy hodnocení spokojenosti zákazníků, které vedou k posílení postavení zákazníků v důsledku algoritmů. Přesněji řečeno, systém řízení pracovníků na bázi umělé inteligence může využívat hodnocení zákazníků

k postihování pracovníků, přičemž ignoruje možná zkreslení v názorech zákazníků a vede k nejistotě pracovníků (Frey & Osborne, 2013; Lee a kol., 2015). Tyto problémy se mohou ještě zhoršit, pokud vedoucí pracovníci nemají transparentní informace o tom, jak jsou pracovníci hodnoceni, a pokud pracovníci nemohou tato hodnocení a posudky zpochybnit.

#### *Rizikové a nebezpečné chování pracovníků*

Pokud je prostřednictvím systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence vytvářen tlak na výkonnost, například prostřednictvím algoritmického řízení, které zvyšuje rychlost práce, nebo prostřednictvím hodnotících algoritmů, které hodnotí pracovníky a nutí je více pracovat, vzniká tendence krizikovému nebo nebezpečnému chování, neboť pracovníci si mohou vybrat mezi dodržováním pokynů a produktivitou a zachováním své bezpečnosti a zdraví. Pracovníci se například mohou rozhodnout, že odstraní bezpečnostní kryt stroje, aby dokončili pracovní postup v kratším čase, nebo zvolí rychlejší či nebezpečnější trasu pro doručení zboží spotřebiteli. Přílišná kontrola může také vést k nízké kultuře bezpečnosti, protože pracovníci začnou upřednostňovat produktivitu před bezpečností a mají méně času na komunikaci se svými kolegy, a tím i na předávání znalostí v oblasti BOZP (EU-OSHA, 2018).

#### *Opakované pohyby, nepohodlné polohy a ergonomické otázky*

Snaha o rychlejší práci může rovněž vést k většímu počtu opakovaných pohybů, nepohodlné pozici těla z důvodu spěchu a menší pozornosti věnované ergonomii a pozici těla a končetin pracovníka. Nebezpečné jsou zejména opakované pohyby, při kterých se zapojují stejné svalové skupiny, dále rychlé tempo a velké množství práce, protože pracovník nemá v krátkých časových úsecích mezi jednotlivými pohyby čas na zotavení. Z dlouhodobého hlediska potřebuje tělo k provedení úkolu více úsilí a čas na zotavení se stává ještě důležitějším. Čím rychlejší je tedy tempo, tím méně času je k dispozici na zotavení a tím vyšší je riziko muskuloskeletálních poruch (Descatha a kol., 2020; Finneran & O'Sullivan, 2010). Intenzivní práce může navíc vést k vysoké míře stresu při práci, únavě, vyčerpání a vyhoření (EU-OSHA, 2018).

#### *Změna kvalifikace pracovníků a ztráta dovedností*

Podle agentury EU-OSHA (2018) mohou navíc některé úkoly převzaté novými technologiemi vést k situacím, kdy není vyžadována iniciativa, soustředěnost a dovednosti pracovníků a práce může ztratit smysl, což může vést ke snížení spokojenosti s prací. Dotázaní odborníci rovněž poukázali na problematiku změny kvalifikace a ztráty dovedností pracovní síly v důsledku systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence, což může vést k vysoké úrovni stresu při práci, zvýšené míře nudy a nižší spokojenosti s prací (CWA, 2017; Mishra a kol., 2019). Studie o italském skladu společnosti Amazon ukazuje, že algoritmické řízení zbavuje pracovníky základních a potřebných znalostí pro plnění jejich pracovních úkolů (Delfanti, 2019). Rychlé technologické změny navíc mohou vyžadovat, aby se pracovníci naučili nové dovednosti (Ra a kol., 2019), a dokonce mohou vést k technologickým změnám, které nahrazují dovednosti, což lze definovat jako „technologickou změnu, která může způsobit, že dovednosti pracovníků zastarají“ (McGuinness a kol., 2019, s. 3). V souvislosti se systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence to znamená, že některé systémy, například ty, které pracovníky řídí, mohou vést k tomu, že pracovníci ztratí část svých dovedností.

#### *Osamělost a sociální izolace pracovníků*

Rozsáhlé využívání systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence v organizaci může také způsobit, že se pracovníci budou cítit osaměle a izolovaně. Je to proto, že tyto systémy často nutí pracovníky méně komunikovat se svými spolupracovníky, protože je nutí více pracovat a soustředit se na produktivitu. Kvůli nedostatečné komunikaci mezi pracovníky a chybějící sociální podpoře tak toto prostředí nepodporuje přátelské vztahy mezi lidmi a nevytvářejí se úzké pracovní kontakty (Bérestégui, 2021). To může vést k nelibostné konkurenci mezi zaměstnanci, čímž je ohrožena spolupráce a týmový duch a pracovní klima obecně. Tyto problémy mohou zvyšovat stres při práci a zpočátku mohou být také příčinou šikany a psychického obtěžování na pracovišti (O'Moore & Lynch, 2007). Pocity osamělosti a izolace mohou vést k depresi (Cacioppo a kol., 2006), úzkosti (EU-OSHA, 2019), a mohou dokonce snížit schopnost uvažování a rozhodování (Murthy, 2017). Práce v izolaci může také zhoršovat profesní identitu – zaměstnanci nemají vzory ani mentory, a proto si nemohou vytvořit konzistentní a silnou profesní identitu (Bérestégui, 2021). Kromě toho Hawkley a kol. (2010) prokázali, že pokud se účinek osamělosti kumuluje, může dojít ke zvýšení systolického krevního tlaku. A konečně, ztráta podpory ze strany vedoucích pracovníků / nadřízených v případech, kdy je systémy řízení

pracovníků na bázi umělé inteligence nahrazují, může vést ke zvýšenému stresu, úzkosti a v některých případech k vyhoření pracovníků (Bérestégui, 2021). Je to proto, že nadřízení hrají klíčovou roli při poskytování podpory pracovníkům, stejně jako při odměňování a přidělování zdrojů (Jabagi a kol., 2020), což často slouží ke zmírnění negativních účinků vysoce zátěžových pracovních míst (Bérestégui, 2021).

#### *Nedostatek transparentnosti a důvěry*

Často uváděným problémem je nedostatečná transparentnost fungování systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence. Mnozí vědci a dotázaní odborníci tvrdí, že monitorování pracovníků nebo používání systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence v organizacích obvykle není prováděno transparentním způsobem. Většina manažerů a pracovníků neví, jak systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence fungují, přičemž někteří pracovníci si ani nemusí být vědomi toho, že jsou řízeni nebo monitorováni systémy založenými na umělé inteligenci. Zaměstnanci proto musí být proškoleni a jasně informováni o fungování systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence a o tom, jaké údaje se shromažďují a proč, a také musí být schopni důvěřovat svým zaměstnavatelům, že systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence zavádějí z dobrých důvodů, což vyžaduje transparentnost v rámci organizace a řádné konzultace a účast zaměstnanců. Podle dotázaných odborníků však mnoho organizací není skutečně transparentních, pokud jde o to, jaké údaje shromažďují a jak je využívají. Tento nedostatek transparentnosti údajně souvisí s informační asymetrií (Gregory, 2021; Rosenblat & Stark, 2016; Shapiro, 2018; Veen a kol., 2020), která poskytuje výhodu pouze těm, kteří mají úplné informace.

#### *Odpor vůči algoritmickému řízení*

Používání systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence by také mohlo způsobovat odpor pracovníků vůči algoritmickému řízení, což by mohlo vést k nevraživosti a nedostatku důvěry mezi pracovníky a zaměstnavateli a následně k negativním psychosociálním dopadům. Například Lee a kol. (2015) zkoumali řidiče platform Uber a Lyft a jejich motivaci k dodržování algoritmických pokynů a algoritmicky přidělené práce a zjistili, že ne vždy dodržují pravidla. Pracovníci našli několik důvodů, proč se systémem manipulovat, například ho na chvíli vypínali, aby se vyhnuli dlouhým cestám nebo nebezpečným čtvrtím, nebo zůstávali na příjmu, když potřebovali přestávku, a parkovali mezi ostatními vozy pro sdílení jízd, aby se jim zvýšila hodinová sazba a současně aby neobdrželi objednávku jízdy. To by mohlo vést ke stresu a úzkosti pracovníků, pokud by algoritmus takové jednání interpretoval jako negativní a následně pracovníky potrestal. Ačkoli se tento příklad týká práce v rámci platformy, podobné problémy se mohou týkat všech organizací, kde systém řízení pracovníků na bázi umělé inteligence sleduje a nařizuje, jak mají pracovníci vykonávat svou práci.

#### *Asymetrie pravomoci*

Uvádí se, že systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence také výrazně mění pracovní vztahy v organizaci (Aloisi & Gramano, 2019). Silně konkurenční kultura, kterou mohou systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence vytvářet například prostřednictvím her, může například bránit pracovníkům v týmové spolupráci a může vést ke zhoršení organizační a vyjednávací síly (Eurofound, 2020). Obdobně platí, že intenzivní monitorování pracovníků, které umožňuje zaměstnavatelům shromažďovat citlivé údaje o pracovnících, způsobuje další přesun určité pravomoci z pracovníků na zaměstnavatele. Asymetrie pravomoci může u pracovníků vyvolávat pocity úzkosti a zranitelnosti (Curchod a kol., 2020). Určité světlo do této problematiky vnáší nedávná studie Tomproua a Leeho (2022), která se zaměřuje na to, jak může algoritmické řízení ovlivnit vztah mezi zaměstnavatelem a zaměstnanci se zaměřením na psychologické smlouvy a vnímání vlastních povinností a povinností zaměstnavatele ze strany zaměstnanců. Studie například ukazuje, že způsob, jakým zaměstnanci vytvářejí a hodnotí své psychologické smlouvy s algoritmickým (oproti lidskému) agentem, závisí na pobídkách. Podněty se týkají různých typů motivace pracovníků, jako je plat, osobní podpora, možnosti rozvoje atd. Na základě studie, kterou provedli Tomproua a Lee (2022), potenciální zaměstnanci vnímali větší závazky zaměstnavatele dodržovat pobídky uvedené při náboru, pokud k němu docházelo se zapojením lidského činitele, a nikoli s pomocí algoritmů. Zaměstnanci však také vykazovali vyšší míru záměru změnit zaměstnání, i když lidé zapojení do náboru poskytovali horší služby než náboroví agenti na bázi algoritmů, neboť jim důvěřovali více než těm algoritmickým.

### *Poruchy a důsledky pro pracovníky*

Výše uvedená rizika se mohou dále zhoršit, pokud systém řízení pracovníků na bázi umělé inteligence nefunguje správně v důsledku problémů se zadáváním nebo analýzou dat, nepřesností systémů a dalších softwarových problémů (Brione, 2020; EU-OSHA, 2019). Pokud například nástroj řízení pracovníků na bázi umělé inteligence navede pracovníky do nebezpečné situace, může to vést k vážnému fyzickému poškození a v některých případech i k úmrtí. Tento problém se vyskytuje zejména ve výrobních odvětvích a při práci ve skladech, kde může dojít k nehodám mezi vozidly a lidmi. Nefunkční systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence mohou mít také negativní psychologický dopad, protože se pracovníci mohou cítit frustrovaní a/nebo zmatení, když nedostanou jasné a dostatečné odpovědi na své otázky a relevantní informace, například o tom, jak plnit úkoly, nebo když jsou komunikace a rozdělování úkolů v organizaci organizovány a řízeny pomocí systémů automatických odpovědí a systémů založených na umělé inteligenci (Todoli-Signes, 2021).

## **Příležitosti pro ochranu zdraví a bezpečnost pracovníků**

### *Sledování rizik*

Jedním ze způsobů, jak může systém řízení pracovníků na bázi umělé inteligence zlepšit BOZP, je zlepšení monitorování pracoviště, pracovníků a práce, kterou vykonávají, prostřednictvím analýzy lidského chování a pracovních vzorců v reálném čase. To lze využít ke zlepšení monitorování rizik v oblasti BOZP (Min a kol., 2019). Například nástroje řízení pracovníků na bázi umělé inteligence, které instruují pracovníky, jak mají vykonávat své úkoly, mohou také sledovat polohu jejich těla, aby se zjistilo, zda není nevhodná a zda nepředstavuje riziko muskuloskeletálních poruch (Katwala, 2017). Toho lze dosáhnout například pomocí rámce, který vytvořili Alwasel a kol. (2017), jenž umožňuje zjistit, zda pracovníci pracují produktivně, aniž by ohrožovali své zdraví nebezpečnými polohami. Jeden z odborníků také zmínil, že tyto systémy lze použít ke zjištění, zda se pracovník, který pracuje s nebezpečným zařízením, soustředí na prováděné pracovní úkoly, protože chyby způsobené rozptýlením nebo nedostatkem soustředění mohou vést ke zranění. Také další vědci (Aliabadi a kol., 2014; Ciullo a kol., 2019; Lida a kol., 2021) uznávají výhody systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence jako podpůrného nástroje pro odborníky v oblasti BOZP a pro závodní lékaře, například tím, že poskytují údaje a analýzy pro diagnostiku nemocí z povolání, nebo i nemocí souvisejících s prací. Umělou inteligenci lze také využít ke zjištění, zda má pracovník na sobě správné ochranné prostředky, a tím snížit riziko úrazů a zdravotních potíží. Systém řízení pracovníků na bázi umělé inteligence může například zjistit, že pracovník pracuje v určené výšce, aniž by přijal odpovídající bezpečnostní opatření (např. vybavení postrojem), a upozornit ho na to, ale i odeslat upozornění do řídicího centra (Palazon a kol., 2013).

### *Sledování duševního zdraví a digitální poradenství*

Rozšířené monitorování prostřednictvím systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence může také umožnit sledování duševního zdraví pracovníků, například prostřednictvím hodnocení úrovně psychického stresu pracovníků, jak bylo zjištěno v japonské studii (Doki a kol., 2021) a v italsko-mexické studii (Hernandez-Leal a kol., 2015), nebo odhadování pravděpodobnosti výskytu různých psychosociálních problémů (např. vyhoření) (Oracle and Workplace Intelligence, 2020; Zel & Kongar, 2020). Pomocí systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence lze například přesně a v reálném čase identifikovat stres u pracovníků na základě jejich písemného projevu a řeči (Lu a kol., 2012; Rachuri a kol., 2010). S použitím systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence lze také odhalit vyhoření a vyčerpání pracovníků, a umožnit tak preventivní opatření. Systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence, které mohou odposlouchávat rozhovory pracovníků a které jsou schopny tyto informace analyzovat, mohou navíc identifikovat a odhalit případy šikany nebo sexuálního obtěžování. Totéž může platit pro systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence, které dokážou provádět analýzu řeči nebo textu (např. obsahu e-mailů). Například Sanchez-Medina a kol. (2020) popsali nástroj založený na umělé inteligenci, který dokáže zkoumat a analyzovat vztahy mezi určitými osobnostními rysy (např. psychopatií) a potenciálním chováním v oblasti sexuálně motivované kybernetické šikany. Dalším způsobem využití systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence ke zlepšení duševního zdraví pracovníků je digitální poradenství. Vzhledem k tomu, že dobré duševní zdraví pracovníků, které vede k vyšší produktivitě, se v poslední době stalo významným cílem mnoha organizací, přičemž některé z nich začaly experimentovat s chatovacími roboty pro duševní zdraví založenými na umělé inteligenci (Cameron a kol., 2017; Oracle and Workplace Intelligence, 2020).

### *Zapojení a spokojenost pracovníků*

Systém řízení pracovníků na bázi umělé inteligence lze také využít k podpoře zapojení a spokojenosti zaměstnanců (Hughes a kol., 2019). Například systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence, které se zaměřují méně na náročnou kontrolu pracovníků a více na jejich podporu (např. systémy pro spolupráci pracovníků s umělou inteligencí, které zlepšují komunikaci mezi pracovníky a pomáhají identifikovat lidi s příslušnými dovednostmi, kteří mohou pomoci při práci), mohou usnadnit zapojení, protože mohou pracovníkům přinést větší svobodu (Hughes a kol., 2019). Zapojení mohou zlepšit rovněž technologie gamifikace, které odměňují pracovníky za jejich pracovní výkon (Hughes a kol., 2019). Podobně mohou ke zvýšení spokojenosti pracovníků přispět i chatovací roboti a virtuální asistenti s umělou inteligencí, které mohou pracovníci využívat k získávání relevantních informací o lidských zdrojích (HR) nebo o práci (Galín & Meshcheryakov, 2020; Zel & Kongar, 2020).

### *Personalizace pracovních míst a pracovních postupů*

Kromě toho lze systémy založené na umělé inteligenci využít také k personalizaci pracovních míst a pracovních postupů na základě potřeb pracovníků, aby se vytvořil lepší soulad mezi pracovníkem a pracovními úkoly, například jejich přizpůsobení pro zdravotně postižené nebo stárnoucí pracovníky (Segkouli a kol., 2021; Soter Analytics, 2020). Herzog a Harih (2020) navrhli systém podpory rozhodování založený na umělé inteligenci, který identifikuje/kategorizuje pracovníky se zdravotním postižením a následně vybírá nejvhodnější pracovní postupy nebo fyzická pracoviště podle požadavků na pracovníky se zdravotním postižením. V neposlední řadě by personalizované plánování a rozvrhování práce mohlo zohledňovat také zdravotní stav pracovníků (např. míru únavy), aby bylo možné přidělovat lehčí práci těm, kteří jsou přepracovaní (Brione, 2020; Tursunbayeva, 2019).

### *Navrhování zdravých a bezpečných pracovních míst a pracovišť*

Díky shromažďování údajů z pracoviště mohou být systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence rovněž nápomocny při navrhování a zavádění programů bezpečnostního školení pro pracovníky nebo mohou být použity k informování o vývoji nejvhodnějších strategií v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví, jak uvedli dotázaní odborníci. Kromě toho lze systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence využít k lepšímu plánování a navrhování činností, úkolů a harmonogramů pracovníků s cílem minimalizovat rizika. To může zaměstnavatelům umožnit sledovat, minimalizovat a kontrolovat vystavení pracovníků psychosociálním rizikům a nebezpečím, jako jsou chemické látky, hluk, vibrace a další. Kromě toho mohou systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence poskytovat individuální rizikové profily pracovníků na základě jejich zdravotního dohledu, pokud jde o možná zdravotní rizika, jejich aktuální úroveň a pravděpodobnost zdravotního rizika v budoucnu, například analýzou a určením, kteří pracovníci jsou citlivější a náchylnější ke konkrétním rizikům, jako je hluk, vysoké/nízké teploty a podobně (Chamorro-Premuzic, 2020; EU-OSHA, 2018).

## **Doporučení**

Pro řešení rizik spojených se zaváděním systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence na pracovišti lze formulovat řadu doporučení pro lepší prevenci rizik v oblasti BOZP vyplývajících z využívání těchto systémů a pro jejich maximální využití z hlediska zlepšení BOZP.

*Doporučení 1: Systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence musí být založeny na přístupu zaměřeném na člověka*

Systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence musí být navrženy, zavedeny a řízeny tak, aby byly bezpečné a transparentní, aby zaručovaly konzultace s pracovníky, jejich účast a rovný přístup k informacím ve všech fázích a aby bylo zajištěno, že člověku je vždy ponechána dostatečná kontrola. K zajištění tohoto cíle jsou zapotřebí úzký a účinný dialog mezi zaměstnanci a zaměstnavateli a spolupráce mezi výzkumnými pracovníky, vývojáři, průmyslem, sociálními partnery a vládami v oblasti výzkumu a inovací v rámci navrhování systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence. O tento dialog je zapotřebí aktivně usilovat.

*Doporučení 2: Hodnocení rizik musí být přizpůsobeno systémům řízení pracovníků na bázi umělé inteligence*

Vzhledem k novosti systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence musí hodnocení rizik zahrnovat všechny faktory související s prací a mělo by být prováděno společně s odborníky na programování algoritmů, aby bylo možné řešit a zohlednit existenci nejistot a zjištěných rizik. V tomto

ohledu se zdá být nezbytné vypracovat standardizované technické postupy pro hodnocení rizik systémů založených na umělé inteligenci na základě dostatečného vědeckého potvrzení. Analýza by měla rovněž vycházet z holistického přístupu, aby se zabývala možnými riziky systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence pro BOZP na různých úrovních, například na konkrétním pracovním místě, v organizaci, odvětví, regionu nebo zemi. Vzhledem k tomu, že systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence se mohou vyvíjet a učit, měly by se tyto systémy hodnotit pravidelně.

*Doporučení 3: Zvyšování povědomí a sdílení znalostí o systémech řízení pracovníků na bázi umělé inteligence*

Zvyšování povědomí a sdílení znalostí o používání systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence a souvisejících důsledcích pro BOZP mezi zaměstnavateli, personálními odděleními, zaměstnanci a jejich zástupci, subjekty působící v oblasti BOZP, včetně inspektorátů práce, a tvůrci systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence má nesmírný význam. Existuje zjevná potřeba zajistit školení pro manažery a pracovníky o systémech řízení pracovníků na bázi umělé inteligence se zaměřením na to, jak tyto systémy mohou ovlivnit BOZP a jak předcházet souvisejícím rizikům. Úsilí o prohlubování dovedností a změnu kvalifikace by mělo jít nad rámec pouhého poskytování technických znalostí pracovníkům a mělo by se zaměřit na to, aby pracovníci měli dobré povědomí, znalosti a porozumění tomu, jak umělá inteligence funguje a jak s ní bezpečně pracovat, a na předvídání toho, jak může změnit úkoly a role zaměstnanců v práci, jakož i její dopad na jejich zdraví a kariéru. Vzdělávací úsilí by se rovněž nemělo zaměřovat pouze na zaměstnance, ale také na odbory, zaměstnavatele a jejich konfederace a na vývojáře systémů založených na umělé inteligenci. Pokud jde o systémy podpory, pracovníci by měli mít možnost požádat o podporu v různých otázkách souvisejících se systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence a jejich možnými dopady na BOZP, a tuto podporu získat.

*Doporučení 4: Vytvoření etického rámce na úrovni EU*

Dotázaní odborníci rovněž zdůraznili, že je třeba vytvořit etický rámec na úrovni EU, který by určoval, jak lze řízení pracovníků pomocí umělé inteligence a obecně systémy založené na umělé inteligenci používat na pracovišti. Mnozí odborníci se zároveň shodují, že samotné etické rámce nebudou stačit a že je třeba zajistit soulad se stávajícími právními předpisy, které se na systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence vztahují (např. s právními předpisy o BOZP, obecným nařízením o ochraně osobních údajů neboli GDPR, připravovaným aktem o umělé inteligenci a antidiskriminačními právními předpisy).

Řada dalších doporučení se týká přímo výzkumu a zjištěných nedostatků ve znalostech. Celkově je třeba zdůraznit, že pro snížení a řízení rizik a maximální využití příležitostí v oblasti BOZP plynoucích ze systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence je zásadní opírat se o spolehlivý výzkum založený na důkazech, který umožní navrhnout a uplatňovat informovaná opatření na úrovni pracovišť a také politiky a předpisy na vnitrostátní úrovni, nebo dokonce na úrovni EU. Výzkum specificky zaměřený na dopad řízení pracovníků pomocí umělé inteligence na BOZP, zejména ten, který je založen na empirických důkazech, je poměrně omezený a existuje řada nedostatků a výzkumných potřeb, jak upozorňují dotázaní odborníci, ale také příslušná odborná literatura (např. Evropská komise, 2013; Kagermann a kol., 2013).

*Doporučení 5: Provádění interdisciplinárního a holistického výzkumu v oblasti řízení pracovníků pomocí umělé inteligence a BOZP*

Měl by být proveden rozsáhlejší interdisciplinární a holistický výzkum se zaměřením na to, jak může řízení pracovníků pomocí umělé inteligence ovlivnit BOZP. Holistický přístup by měl mimo jiné zahrnovat analýzu toho, jak může systém řízení pracovníků na bázi umělé inteligence obecně ovlivnit BOZP, jak lze transparentním a etickým návrhem, vývojem, prováděním a analýzou systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence zmírnit negativní dopady na BOZP, jak zajistit, aby systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence neshromažďovaly údaje o pracovnících nad rámec toho, co je nezbytné pro jejich fungování, jak pomoci pracovníkům uplatnit jejich zákonná práva, aby zabránili shromažďování nepotřebných soukromých informací těmito systémy, a jak jim pomoci zpochybnit doporučení a rozhodnutí těchto systémů, jak zmírnit negativní účinky řízení pracovníků pomocí umělé inteligence na BOZP ve fázi vývoje atd.

*Doporučení 6: Zahnutí přístupu „člověk ve velení“ do výzkumu v oblasti řízení pracovníků pomocí umělé inteligence*

Výzkum by se měl zaměřit na zjištění, do jaké míry je lidem ponechána dostatečná kontrola a do jaké míry jsou systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence využívány spíše jako podpora pracovníků, než aby je nahrazovaly, a zda jejich využívání nezpůsobuje rizika v oblasti BOZP. Cílenější výzkum by umožnil zlepšit stávající předpisy, které mají mnoho nedostatků, včetně toho, že nejsou založeny na sociálním dialogu, zřídka se vztahují na pracovníky, neobsahují silnou klauzuli o odpovědnosti, kdo nese vinu, pokud systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence vedou k poškození, atd., a to zajištěním toho, aby se pracovníci vždy nacházeli v jejich středu, jak uvádí několik dotázaných odborníků a literatura (např. De Stefano, 2021; Ponce del Castillo, 2021).

*Doporučení 7: Zvážení, jak se modely řízení podniku a řízení pracovníků pomocí umělé inteligence vzájemně ovlivňují*

Je zapotřebí dalšího výzkumu, abychom pochopili, zda stávající modely řízení podniků postačují k prevenci a řízení rizik v oblasti BOZP, která může systém řízení pracovníků na bázi umělé inteligence s sebou nést. Vzhledem k tomu, že přijetí systému řízení pracovníků na bázi umělé inteligence často vyžaduje změny modelu řízení podniku, není „samozřejmé“, že interakce mezi tímto systémem a stávajícím modelem řízení podniku nepovede k rizikům v oblasti BOZP. Z tohoto důvodu by se měl výzkum zaměřit na posouzení, zda jsou v současnosti používané obchodní modely kompatibilní se systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence a zda nepovedou k negativním dopadům na BOZP. Pokud výzkum prokáže nedostatečnou kompatibilitu, je důležité vyvinout nové modely, které při zavádění systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence zajistí zdraví, bezpečnost a pohodu pracovníků.

*Doporučení 8: Snaha o sdílení znalostí mezi výzkumnými pracovníky a vývojáři systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence*

Je zapotřebí, aby výzkumní pracovníci a vývojáři systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence vzájemně sdíleli poznatky ve větší míře. Vzhledem k tomu, že systémy založené na umělé inteligenci jsou do značné míry závislé na programování a často se také opírají o data velkého objemu, je v zájmu zajištění transparentnosti, opakovatelnosti a toho, aby tyto systémy nevedly ke škodám, zásadní, aby vývojáři systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence sdíleli všechny relevantní informace s širokou výzkumnou komunitou (zahrnující také komunity v oblasti politiky a BOZP a další relevantní zúčastněné strany). To umožní výzkumným pracovníkům navrhnout a provádět přesnější a informovanější výzkum toho, jak mohou tyto systémy ovlivňovat BOZP, což by mohlo pomoci při navrhování nástrojů pro hodnocení rizik, preventivních opatření, politik a regulačních iniciativ.

*Doporučení 9: Výzkum v oblasti systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence a BOZP by měl být prováděn průběžně*

Analýza, která má určit, zda jsou systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence nadále bezpečné, by měla být prováděna pravidelně. Vzhledem k tomu, že systémy založené na umělé inteligenci jsou schopny učit se na základě prostředí a vyvíjet se, je nesprávné předpokládat, že jsou stabilní a nemění se (Dahlin, 2021). To znamená, že výzkumné úsilí zaměřené na to, jak řízení pracovníků pomocí umělé inteligence ovlivňuje BOZP, by nemělo být prováděno pouze jednou ve fázi vývoje nebo integrace systémů řízení pracovníků na bázi umělé inteligence. Pravidelně by se mělo provádět hodnocení/analýza, aby se zajistilo, že systémy řízení pracovníků na bázi umělé inteligence, které byly dříve považovány za bezpečné, jsou pro pracovníky bezpečné i nadále.



## Použitá literatura

- Aliabadi, M., Farhadian, M., & Darvishi, E. (2014). Prediction of hearing loss among the noise-exposed workers in a steel factory using an artificial intelligence approach. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, roč. 88, s. 779–787. <https://doi.org/10.1007/s00420-014-1004-z>
- Aloisi, A., & Gramano, E. (2019). Artificial intelligence is watching you at work. Digital surveillance, employee monitoring, and regulatory issues in the EU context. *Comparative Labor Law & Policy Journal*, roč. 41, č. 1, s. 95–121. [https://cllpj.law.illinois.edu/archive/vol\\_41/](https://cllpj.law.illinois.edu/archive/vol_41/)
- Alwasel, A., Sabet, A., Nahangi, M., Haas, C. T., & Abdel-Rahman, E. (2017). Identifying poses of safe and productive masons using machine learning. *Automation in Construction*, roč. 84, s. 345–355. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.09.022>
- Badri, A., Boudreau-Trudel, B., & Ahmed Saâdeddine Souissi, A. S. (2018). Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern? *Safety Science*, roč. 109, s. 403–411. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.06.012>
- Bérestégui, P. (2021). *Exposure to psychosocial risk factors in the gig economy: A systematic review*. ETUI. <https://www.etui.org/publications/exposure-psychosocial-risk-factors-gig-economy>
- Brione, P. (2020). *My boss the algorithm: An ethical look at algorithms in the workplace*. ACAS. <https://www.acas.org.uk/my-boss-the-algorithm-an-ethical-look-at-algorithms-in-the-workplace>
- Cacioppo, J. T., Hughes, M. E., Waite, L. J., Hawkley, L. C., & Thisted, R. A. (2006). Loneliness as a specific risk factor for depressive symptoms: Cross-sectional and longitudinal analyses. *Psychology and Aging*, roč. 21, č. 1, s. 140–151. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/0882-7974.21.1.140>
- Cameron, G., Cameron, D., Megaw, G., Bond, R., Mulvenna, M., O'Neill, S., Armour, C., & McTear, M. (2017). Towards a chatbot for digital counselling. In *Proceedings of the 31st International BCS Human Computer Interaction Conference (HCI 2017)* (s. 1–7). BCS Learning and Development Ltd. <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2017.24>
- Carr, N. (2014). *The glass cage: Where automation is taking us*. The Bodley Head.
- Chamorro-Premuzic, T. (4. srpna 2020). *Can surveillance AI make the workplace safe?* MIT Sloan Management Review. <https://sloanreview.mit.edu/article/can-surveillance-ai-make-the-workplace-safe/>
- Ciullo, A. S., Catalano, M. G., Bicchi, A., & Ajoudani, A. (2019). A supernumerary soft robotic hand-arm system for improving worker ergonomics. In M. C. Carrozza, S. Micera, & J. L. Pons (Eds), *Wearable robotics: Challenges and trends* (s. 520–524). Springer International Publishing.
- Curchod, C., Patriotta, G., Cohen, L., & Neysen, N. (2020). Working for an algorithm: Power asymmetries and agency in online work settings. *Administrative Science Quarterly*, roč. 65, č. 3, s. 644–676. <https://doi.org/10.1177%2F0001839219867024>
- CWA. (2017). *Occupational Safety and Health Fact Sheet #21. Occupational Stress & the Workplace*. Communications Workers of America (CWA). <https://cwa-union.org/sites/default/files/osh-fact-sheet-21-occupational-stress-and-the-workplace.pdf>
- Dahlin, E. (2021). Mind the gap! On the future of AI research. *Humanities and Social Sciences Communications*, roč. 8, č. 1, článek 71. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00750-9>
- Danaher, J. (2018). Toward an ethics of AI assistants: An initial framework. *Philosophy & Technology*, roč. 31, s. 629–653. <https://doi.org/10.1007/s13347-018-0317-3>
- De Stefano, V. (2018). „Negotiating the algorithm“: *Automation, artificial intelligence and labour protection*. Pracovní dokument o zaměstnanosti č. 246, Mezinárodní organizace práce. [https://www.ilo.org/employment/Whatwedo/Publications/working-papers/WCMS\\_634157/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/employment/Whatwedo/Publications/working-papers/WCMS_634157/lang-en/index.htm)

- De Stefano, V. (16. dubna 2021). *Návrh nařízení EU o umělé inteligenci: Ohrožení ochrany práce?* *Global Workplace Law & Policy*. <http://regulatingforglobalization.com/2021/04/16/the-eu-proposed-regulation-on-ai-a-threat-to-labour-protection/>
- Delfanti, A. (2019). Machinic dispossession and augmented despotism: Digital Work in an Amazon warehouse. *New Media & Society*, roč. 23, č. 1, s. 39–55. <https://doi.org/10.1177/1461444819891613>
- Descatha, A., Evanoff, B. A., Leclerc, A., & Roquelaure, Y. (2020). Occupational determinants of musculoskeletal disorders. In U. Bültmann, & J. Siegrist (Eds), *Handbook of disability, work and health. Handbook series in occupational health sciences* (sv. 1) (s. 169–188). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-24334-0\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-24334-0_8)
- Doki, S., Sasahara, S., Hori, D., Oi, Y., Takahashi, T., Shiraki, N., Ikeda, Y., Ikeda, T., Arai, Y., Muroi, K., & Matsuzaki, I. (2021). Comparison of predicted psychological distress among workers between artificial intelligence and psychiatrists: A cross-sectional study in Tsukuba Science City, Japan. *BMJ Open*, 11, článek e046265. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046265>
- Eubanks, V. (2017). *Automating inequality*. St Martin's Press.
- EU-OSHA – Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, *Prognóza nových a vznikajících rizik v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v souvislosti s digitalizací do roku 2025, 2018*. K dispozici na adrese: <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated/view>.
- EU-OSHA – Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, *BOZP a budoucnost práce: přínosy a rizika nástrojů umělé inteligence na pracovištích, 2019*. K dispozici na adrese: <https://osha.europa.eu/en/publications/osh-and-future-work-benefits-and-risks-artificial-intelligence-tools-workplaces>.
- EU-OSHA – Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, *Umělá inteligence a řízení pracovníků: přehled, 2022a*. Předtisk.
- EU-OSHA – Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, *Umělá inteligence a řízení pracovníků: dopady na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, 2022b*. Předtisk.
- EU-OSHA – Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, *Umělá inteligence a řízení pracovníků: preventivní opatření, 2022c*. Předtisk.
- Eurofound. (2020). *Kybernetická bezpečnost, monitorování a dohled: Výzvy digitalizace*. Úřad pro publikace Evropské unie. <https://www.eurofound.europa.eu/en/publications/2020/employee-monitoring-and-surveillance-challenges-digitalisation>
- Evropská komise. (2013). *Factories of the future. Multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020*. Vypracovala Evropská asociace pro výzkum továren budoucnosti (EFFRA). [https://www.effra.eu/sites/default/files/factories\\_of\\_the\\_future\\_2020\\_roadmap.pdf](https://www.effra.eu/sites/default/files/factories_of_the_future_2020_roadmap.pdf)
- Evropská komise. (2021). *Návrh nařízení Evropského parlamentu a Rady, kterým se stanoví harmonizovaná pravidla pro umělou inteligenci (akt o umělé inteligenci) a mění určité legislativní akty Unie*. COM/2021/206 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206>
- Výzkumná služba Evropského parlamentu. (2020). *Data subjects, digital surveillance, AI and the future of work*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/656305/EPRS\\_STU\(2020\)6563\\_05\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/656305/EPRS_STU(2020)6563_05_EN.pdf)
- Fernández-Martínez, C., & Fernández, A. (2020). AI and recruiting software: Ethical and legal implications. *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics*, roč. 11, č. 1, s. 199–216. <https://doi.org/10.1515/pjbr-2020-0030>
- Finneran, A., & O'Sullivan, L. (2010). Force, posture and repetition induced discomfort as a mediator in self-paced cycle time. *International Journal of Industrial Ergonomics*, roč. 40, č. 3, s. 257–266. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2010.01.004>

- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* Oxford Martin School, University of Oxford.  
[https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)
- Gal, U., Blegind Jensen, T., & Stein, M. K. (2020). Breaking the vicious cycle of algorithmic management: A virtue ethics approach to people analytics. *Information and Organization*, roč. 30, č. 2, článek 100301. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2020.100301>
- Galini, R., & Meshcheryakov, R. (2020). Collaborative robots: Development of robotic perception system, safety issues, and integration of AI to imitate human behavior. In A. Ronzhin, & V. Shishlakov (Eds), *Proceedings of 15th International Conference on Electromechanics and Robotics „Zavalishin's Readings“* (s. 175–185). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-5580-0\\_14](https://doi.org/10.1007/978-981-15-5580-0_14)
- Gregory, K. (2021). „My life is more valuable than this“: Understanding risk among on-demand food couriers in Edinburgh. *Work, Employment and Society*, roč. 35, č. 2, s. 316–331.  
<https://doi.org/10.1177%2F0950017020969593>
- Hawkley, L. C., Thisted, R. A., Masi, C. M., & Cacioppo, J. T. (2010). Loneliness predicts increased blood pressure: 5- year cross-lagged analyses in middle-aged and older adults. *Psychology and Aging*, roč. 25, č. 1, s. 132–141. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/a0017805>
- Heaven, W. D. (4. června 2020). Tento začínající podnik využívá umělou inteligenci k hodnocení produktivity pracovníků. *MIT Technology Review*.  
<https://www.technologyreview.com/2020/06/04/1002671/startup-ai-workers-productivity-score-bias-machine-learning-business-covid/>
- Hernandez-Leal, P., Maxhuni, A., Sucar, L. E., Osmani, V., Morales, E. F., & Mayora, O. (2015). Stress modelling using transfer learning in presence of scarce data. In J. Bravo, R. Hervás, & V. Villarreal (Eds), *Ambient intelligence for health. AmlHEALTH 2015. Lecture Notes in Computer Science* (sv. 9456) (s. 224–236). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-26508-7\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-26508-7_22)
- Herzog, N. V., & Harih, G. (2020). Decision support system for designing and assigning ergonomic workplaces to workers with disabilities. *Ergonomics*, roč. 63, č. 2, s. 225–236.  
<https://doi.org/10.1080/00140139.2019.1686658>
- Odborná skupina na vysoké úrovni pro umělou inteligenci. (2019). *Definice umělé inteligence: hlavní schopnosti a obory*. Evropská komise. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines>
- HSE. (2017). *Tackling work-related stress using the Management Standards approach. A step-by-step workbook*. Health and Safety Executive. <https://www.hse.gov.uk/pubns/wbk01.pdf>
- Hughes, C., Robert, L., Frady, K., & Arroyos, A. (2019). *Managing technology and middle- and low-skilled employees: Advances for economic regeneration* (The changing context of managing people). Emerald Publishing Limited.
- Iida, Y., Watanabe, K., Ominami, Y., Toyoguchi, T., Murayama, T., & Honda, M. (2021). Development of rapid and highly accurate method to measure concentration of fibers in atmosphere using artificial intelligence and scanning electron microscopy. *Journal of Occupational Health*, roč. 63, č. 1, článek e12238. <https://doi.org/10.1002%2F1348-9585.12238>
- Jabagi, N., Croteau, A. M., & Audebrand, L. (2020). Perceived organizational support in the face of algorithmic management: A conceptual model. In *Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences* (s. 4001–4010). University of Hawai'i at Mānoa. <http://hdl.handle.net/10125/64231>
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. acatech – National Academy of Science and Engineering. <https://en.acatech.de/publication/recommendations-for-implementing-the-strategic-initiative-industrie-4-0-final-report-of-the-industrie-4-0-working-group/>

- Karasek, R. A. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, roč. 24, č. 2, s. 285–308. <https://doi.org/10.2307/2392498>
- Katwala, A. (18. července 2017). *Making factories safer with VR, smart clothes and robots*. Institution of Mechanical Engineers. <http://www.imeche.org/news/news-article/making-factories-safer-with-vr-smart-clothes-and-robots>
- Kellogg, K. C., Valentine, M. A., & Christin, A. (2020). Algorithms at work: The new contested terrain of control. *Academy of Management Annals*, roč. 14, č. 1, s. 366–410. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0174>
- Lee, M. K., Kusbit, D., Metsky, E., & Dabbish, L. (2015). *Working with machines: The impact of algorithmic and data-driven management on human workers*. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (s. 1603–1612). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2702123.2702548>
- Lewis, N. (2019). *Be careful: Gamification at work can go very wrong*. SHRM. <https://www.shrm.org/resourcesandtools/hr-topics/technology/pages/gamification-at-work-can-go-very-wrong.aspx>
- Lu, H., Frauendorfer, D., Rabbi, M., Mast, M. S., Chittaranjan, G. T., Campbell, A. T., Gatica-Perez, D., & Choudhury, T. (2012). StressSense: Detecting stress in unconstrained acoustic environments using smartphones. In *Proceedings of the 2012 ACM Conference on Ubiquitous Computing* (s. 351–360). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2370216.2370270>
- Mai, J.-E. (2016). Big data privacy: The datafication of personal information. *The Information Society*, roč. 32, č. 3, s. 192–199. <https://doi.org/10.1080/01972243.2016.1153010>
- McGuinness, S., Pouliakas, K., & Redmond, P. (2019). *Skills-displacing technological change and its impact on jobs: Challenging technological alarmism?* IZA Discussion Paper No. 12541, IZA Institute of Labor Economics. <http://ftp.iza.org/dp12541.pdf>
- Min, J., Kim, Y. M., Lee, S., Jang, T. W., Kim, I., & Song, J. (2019). The Fourth Industrial Revolution and its impact on occupational health and safety, worker's compensation and labor conditions. *Safety and Health at Work*, roč. 10, č. 4, s. 400–408. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.09.005>
- Mishra, A. N., Cao, C., & George, J. (2019). IT-induced employment irregularities and deskilling: Impacts on temporary worker welfare. In H. Krcmar, J. Fedorowicz, W. Fong Boh, J. M. Leimeister, & S. Wattal (Eds), *Proceedings of the 40th International Conference on Information Systems*. Association for Information Systems. [https://aisel.aisnet.org/icis2019/general\\_topics/general\\_topics/26](https://aisel.aisnet.org/icis2019/general_topics/general_topics/26)
- Murthy, V. (26. září 2017). *Work and the loneliness epidemic*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2017/09/work-and-the-loneliness-epidemic>
- O'Moore, M., & Lynch, J. (2007). Leadership, working environment and workplace bullying. *International Journal of Organizational Theory & Behavior*, roč. 10, č. 1, s. 95–117. <https://doi.org/10.1108/IJOTB-10-01-2007-B005>
- Oracle and Workplace Intelligence. (2020). *As uncertainty remains, anxiety and stress reach a tipping point at work: Artificial intelligence fills the gaps in workplace mental health support*. Oracle. <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/oracle-hcm-ai-at-work.pdf>
- Palazon, J. A., Gozalvez, J., Maestre, J. L., & Gisbert, J. R. (2013) Wireless solutions for improving health and safety working conditions in industrial environments. In *IEEE 15th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom 2013)* (s. 544–548). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/HealthCom.2013.6720736>
- Ponce del Castillo, A. (2021). *The AI Regulation: Entering an AI regulatory winter? Why an ad hoc directive on AI in employment is required*. Výzkumný dokument institutu ETUI – informační dokument 2021.07. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3873786>

- Ra, S., Shrestha, U., Khatiwada, S., Yoon, S-W., & Kwon, K. (2019). The rise of technology and impact on skills. *International Journal of Training Research*, roč. 17, č. 1, s. 26–40. <https://doi.org/10.1080/14480220.2019.1629727>
- Rachuri, K. K., Musolesi, M., Mascolo, C., Rentfrow, P. J., Longworth, C., & Aucinas, A. (2010). *EmotionSense: A mobile phones based adaptive platform for experimental social psychology research*. In *Proceedings of the 12th ACM International Conference on Ubiquitous Computing* (s. 281–290). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/1864349.1864393>
- Ravid, D. M., Tomczak, D. L., White, J. C., & Behrend, T. S. (2020). EPM 20/20: A review, framework, and research agenda for electronic performance monitoring. *Journal of Applied Psychology*, roč. 46, č. 1, s. 100–126. <https://doi.org/10.1177%2F0149206319869435>
- Rosenblat, A., & Stark, L. (2016). Algorithmic labor and information asymmetries: A case study of Uber's drivers. *International Journal of Communication*, roč. 10, s. 3758–3784. <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/4892/1739>
- Saithibvongsa, P., & Yu, J. E. (2018). Artificial intelligence in the computer-age threatens human beings and working conditions at workplaces. *Electronics Science Technology and Application*, roč. 5, č. 3. <http://dx.doi.org/10.18686/esta.v5i3.76>
- Sanchez-Medina, A. J., Galvan-Sanchez, I., & Fernandez-Monroy, M. (2020). Applying artificial intelligence to explore sexual cyberbullying behaviour. *Heliyon*, roč. 6, č. 1, článek e03218. <https://doi.org/10.1016%2Fj.heliyon.2020.e03218>
- Segkouli, S., Giakoumis, D., Votis, K., Triantafyllidis, A., Paliokas, I., & Tzovaras, D. (2021). Smart workplaces for older adults: Coping 'ethically' with technology pervasiveness. *Universal Access in the Information Society*. Advance Online Publication. <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00829-9>
- Shapiro, A., 2018. Between autonomy and control: Strategies of arbitrage in the „on demand“ economy. *New Media & Society*, roč. 20, č. 8, s. 2954–2971. <https://doi.org/10.1177%2F1461444817738236>
- Soter Analytics. (4. listopadu 2020). *How AI-driven algorithms improve an individual's ergonomic safety*. <https://soteranalytics.com/soter-blog/how-ai-driven-algorithms-improve-an-individuals-ergonomic-safety/>
- Subedi, S., & Pradhananga, N. (2021). Mapping datafication in construction-worker safety research to minimize injury-related disputes. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, roč. 13, č. 2, s. 1–29. <https://doi.org/10.1061/%28ASCE%29LA.1943-4170.0000464>
- Todoli-Signes, A. (2021). Making algorithms safe for workers: Occupational risks associated with work managed by artificial intelligence. *Transfer: European Review of Labour and Research*, roč. 27, č. 4, s. 433–452. <https://doi.org/10.1177%2F10242589211035040>
- Tomprou, M., & Lee, M. K. (2022). Employment relationships in algorithmic management: A psychological contract perspective. *Computers in Human Behavior*, roč. 126, článek 106997. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106997>
- Tursunbayeva, A. (2019). Human resource technology disruptions and their implications for human resources management in healthcare organizations. *BMC Health Services Research*, roč. 19, článek 268. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4068-3>
- Veen, A., Barratt, T., & Goods, C. (2020). Platform-Capital's 'App-etite' for control: A labour process analysis of food-delivery work in Australia. *Work, Employment and Society*, roč. 34, č. 3, s. 388–406. <https://doi.org/10.1177%2F0950017019836911>
- Wood, A. J., & Lehdonvirta, V. (2021). Antagonism beyond employment: How the „subordinated agency“ of labour platforms generates conflict in the remote gig economy. *Socio-Economic Review*. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3820645](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3820645)

Zel, S., & Kongar, E. (2020). Transforming digital employee experience with artificial intelligence. In *2020 IEEE/ITU International Conference on Artificial Intelligence for Good (AI4G)* (s. 176–179). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/AI4G50087.2020.9311088>

Autoři: Aleksandr Christenko, Vaida Jankauskaitė, Agnė Paliokaitė (Visionary Analytics), Karin Reinhold, Marina Järvis (Technická univerzita v Tallinu).

Řízení projektu: Emmanuelle Brun, Maurizio Curtarelli, Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU-OSHA).

Tento informační dokument zadala k vypracování Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU-OSHA). Jeho obsah, včetně všech vyjádřených názorů a/nebo závěrů, představuje výhradně stanovisko autorů a nemusí nutně odrážet postoj agentury EU-OSHA.

Ani Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, ani žádná jiná osoba jednáající jménem agentury není odpovědná za případné využití těchto informací.

© Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, 2023

Reprodukce povolena s uvedením zdroje.

O povolení použití nebo reprodukce fotografií nebo jiného materiálu, na který se nevztahují autorská práva agentury EU-OSHA, je třeba žádat přímo držitele autorských práv.