

DOPADY ROBOTIZACE NA DUŠEVNÍ ZDRAVÍ ZAMĚSTNANCŮ.

Hubáčová Pirová V¹, Murza J.¹, Líbalová I.¹, Lipšová V.^{1,2}

¹ Státní zdravotní ústav, Praha, Česká republika violapirova@gmail.com; mail@ivanalibalova.cz, jana.murza@szu.cz, vladimira.lipsova@szu.cz

² Klinika pracovního lékařství 1. LF UK a VFN Praha 2, Česká republika

Abstrakt

Nové technológie, ako sú pokročilé robotické systémy, viedli k obnoveniu diskusie o dopadoch automatizácie na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (BOZP). Cieľom predkladaného výskumu bolo zmapovať, ako zamestnanci vnímajú robotizáciu vo svojej pracovnej činnosti a aký vplyv má zavádzanie robotov na ich duševné zdravie. Vzhľadom na charakter štúdie ide o exploratívny výskum s kvalitatívnym dizajnom. Na analýzu dát bola využitá obsahová analýza. Hlavnou metódou zberu dát boli neštruktúrované a pološtruktúrované rozhovory. Výskumné šetrenie prebiehalo v 2 firmách, v ktorých sa uskutočnilo 7 rozhovorov s manažérmi, 3 s technikmi, 3 s vedúcimi smien a 8 s operátormi výroby. Analýzou rozhovorov bolo identifikovaných 9 hlavných tém: všeobecné vnímanie robotizácie; zmena; problémy; podpora pri práci na začiatku zavádzania robotov a aktuálna podpora; sociálne vzťahy a komunikácia; charakteristika zamestnanca; fyzické a psychické zdravie. Výsledky rozhovorov poukázali na aktuálnosť témy pre firmy aj ich zamestnancov. Počiatočné zavádzanie robotov so sebou prináša veľkú zmenu, ktorá sa prejaví v celej firemnej kultúre. Výskum nepotvrdil zásadné negatívne dopady robotizácie na duševné zdravie operátorov, naopak, ako rizikové vníma pozície manažérov zavádzajúcich robotov a technických pracovníkov, ktorí sa o robotov starajú. Predpokladom pre efektívnu robotizáciu je kvalitné zaučenie operátorov, technická a manažérska podpora.

Kľúčová slova: robotizácia, duševné zdravie zamestnancov, kolaboratívne a priemyselné roboty

Abstract

New technologies, such as advanced robotic systems, have led to a renewed debate on the impact of automation on occupational safety and health (OSH). The aim of the present research was to map how employees perceive robotics in their work activities and what impact the introduction of robots has on their mental health. Due to the nature of the study, it is an exploratory research with a qualitative design. Content analysis was used to analyse the data. The main method of data collection was unstructured and semi-structured interviews with managers and other employees of the company. The research investigation was conducted in 2 firms. 7 managers, 3 technicians, 3 shift supervisors and 14 production operators participated in the interviews. The analysis of the interviews yielded 9 outcome themes: general perceptions of robotization; change; problems; support at work at the beginning of robot introduction and current support; social relations and communication; employee characteristics; physical and mental health. The results of the interviews showed the relevance of the topic for both companies and their employees. The initial introduction of robots brings with it a major change that will be reflected in the whole company culture. The research did not confirm any major negative impacts of robotisation on the mental health of operators; on the contrary, it perceived the positions of managers introducing robots and the technical staff who take care of the robots as risky. A prerequisite for effective robotisation is good operator training, technical and managerial support.

Key words: Robotics, employee mental health, collaborative and industrial robots

Úvod

Digitalizácia a robotizácia významne menia svet práce, čo vyžaduje nový prístup k riešeniu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP). Táto štúdia nadväzuje na snahu Európskej agentúry pre bezpečnosť a zdravie (EU – OSHA) zmapovať výzvy a príležitosti spojené so zavádzaním robotov do pracovnej činnosti.

Hlavným hnacím motorom robotizácie je navyšovanie konkurencieschopnosti firiem a optimalizácia financií (2). To so sebou prináša zlepšenie bezpečnosti práce a znižovanie zdravotných rizík, ako sú problémy s pohybovým aparátom (3) či zranenia z chemických nehôd v práci (4). Robotizácia tiež redukuje riziko ľudského omylu (3). Niektorí autori (5) vnímajú možnosť navýšenia flexibility práce a zapojenie zamestnancov do kreatívnejších aktivít, čo môže prispieť ku kvalitatívnemu obohateniu ich práce.

Robotizácia so sebou prináša aj určité riziká, najmä pokiaľ ide o bezpečnosť zamestnancov. Ide napríklad o obavy zo zranenia či kolízie s robotmi môžu negatívne ovplyvniť psychické zdravie zamestnanca (6). Psychické zdravie je ovplyvnené aj ďalšími faktormi: chybovosť robotov (7); problémy so softwarom (8); navyšovanie požiadaviek na kompetencie zamestnancov (9); zvýšená potreba rýchlej reakcie na vznikajúce problémy (10) a v neposlednej rade aj strach o vlastné pracovné miesto (11). Zamestnanci tak môžu zažívať zvýšený stres, úzkosť, frustráciu, zvýšenú kognitívnu záťaž (3, 10); môžu sa tiež objavovať problémy so spánkom (12) či navýšenie požívania návykových látok (3).

V priemyselnej oblasti sa využívajú dva typy robotov: jednoduché priemyselné a kolaboratívne roboty (13). Tieto dva typy robotov sa od seba líšia hlavne v tom, ako s nimi operátori výroby spolupracujú. S priemyselnými robotmi operátori priamo nepracujú. Naopak, kolaboratívne roboty sú navrhnuté na bezpečnú, priamu spoluprácu s človekom.

Cieľom predkladaného projektu je zmapovať, ako zamestnanci vnímajú zavedenie robotov do pracovnej činnosti a aký vplyv má toto zavedenie na ich fyzické i psychické zdravie.

Metodológia výskumu

Vzhľadom k výskumnému cieľu bol zvolený kvalitatívny výskum pomocou metód neštruktúrovaných a pološtruktúrovaných rozhovorov. Zber dát prebiehal v dvoch firmách. V jednej z nich sa využívali kolaboratívne roboty, zatiaľ čo v druhej jednoduché priemyselné. V každej z týchto firiem najprv prebehli neštruktúrované rozhovory s manažérmi (technický manažér, BOZP manažér, HR manažér a pod.), ktoré trvali približne 45 min. Otázky boli zamerané na ich vnímanie robotizácie, proces zavádzania, ich pracovné činnosti, ale aj dopady na ich fyzické či psychické zdravie. Po rozhovoroch s manažérmi prebehli pološtruktúrované rozhovory s technickými zamestnancami i operátormi výroby. Rozhovory prebiehali vo vyhradených miestnostiach v priebehu ich pracovnej doby a trvali 45 – 60 min. Z dôvodu prevádzkových obmedzení nebolo možné rozhovory nahrávať, a preto ich v reálnom čase zapisoval k tomu určený pracovník. Pred samotným zberom dát bol vždy podpísaný informovaný súhlas.

Výskumný súbor

1. Firma s kolaboratívnymi robotmi – Typ automotive

Počas procesu robotizácie, ktorý sa začal v roku 2017, došlo v spoločnosti k zníženiu počtu zamestnancov z 1600 na 600 a k úplnému odstráneniu rizikových pracovísk, ktorých počet klesol z 3 na 0. Zber dát prebiehal v auguste 2023. V tejto firme prebehli 3 neštruktúrované

rozhovory s manažermi (technický manažér, BOZP manažér a HR manažér), 6 rozhovorov s operátormi výroby, 1 s vedúcim zmeny a 1 technickým pracovníkom. Rozhovory prebehli so 7 ženami a 1 mužom vo vekovom rozmedzí 35 – 60 rokov.

2. Firma s priemyselnými robotmi – Typ montovna

Táto firma začínala s procesom automatizácie a robotizácie okolo roku 2012. V súčasnosti vo firme pracuje približne 160 zamestnancov, ktorí sa striedajú v trojzmennom prevádzkovom režime. Vo firme je zavedených približne 50 priemyselných robotov. Vplyvom robotizácie neznižovali počet zamestnancov; premiestnili ich na iné pracovné činnosti alebo ich zapojili do nových projektov. V tejto firme prebiehal zber dát v novembri 2023. V rámci tejto firmy prebehli 4 neštruktúrované rozhovory s manažermi (riaditeľ spoločnosti; technický manažér; HR manažér a technologický inžinier) a 6 pološtruktúrovaných rozhovorov so zamestnancami (2 technici, 2 operátori výroby a 2 vedúci zmeny). Pološtruktúrované rozhovory prebehli s 4 ženami a 2 mužmi vo vekovom rozmedzí 32 – 51 rokov.

Analýza dát

Na analýzu dát boli použité prepisy z jednotlivých rozhovorov. Tieto texty boli opakovane čítané analyzátorami, ktorí si vyznačovali dôležité úseky textov. Následne bolo využité otvorené a axiálne kódovanie. V rámci otvoreného kódovania boli sekvencie textu rozdelené na jednotky, ku ktorým sa priradzovali mená, tzn. kódy, s ktorými následne výskumníci pracovali. V rámci axiálneho kódovania sa hľadali medzi kódmi vzájomné súvislosti a vzťahy, až bol vytvorený výsledný kódovací systém. Vznikajúci systém kódov bol pravidelné diskutovaný na stretnutiach analyzátorov. Po analýze jednotlivých rozhovorov boli identifikované spoločné témy. Na záver prebehla interpretácia získaných dát.

Výsledky pološtruktúrovaných rozhovorov

Analýzou rozhovorov s operátormi a technikmi bolo identifikovaných 9 výsledných tém. Na začiatku uvádzame zoznam základných tém a ich podtém. Následne je každá z tém podrobnejšie rozpísaná a vysvetlená i pomocou citácií z rozhovorov (F1P1 – proband č.1 (P1) z 1.firmy(F1)).

Výsledné témy: všeobecné vnímanie; Zmena; Strach; Problémy; Podpora (zaškolenie a aktuálna podpora; Sociálne vzťahy a komunikácia; Charakteristika zamestnanca; Fyzické zdravie; Psychické zdravie (stres, únava, kognitívne funkcie, abúsus)

Všeobecné vnímanie

Všeobecné vnímanie robotizácie do firiem je pre zamestnancov viacmenej pozitívne. Zamestnanci hodnotí robotov kladne – uľahčujú im prácu a to hlavne po fyzickej stránke. *F2P3: „Pro mě se práce zjednodušila a zlepšila kvalitou po zavedení robotů. Není to pro mě tak náročné jako když tu byl člověk sám za sebe.“* Začiatky zavádzania sú samozrejme vždy komplikované a pre zamestnancov často výzvou, ale až sa s nimi naučia pracovať, robotizáciu podporujú. *F2P3: „Je to úplně jiné než na tom začátku. Jinak bych tu dávno nebyla.“* Niektorí zamestnanci kvitujú, že sa vďaka robotizácii urýchlili a zjednodušili procesy a navyše sa znížilo množstvo komunikačných problémov medzi zamestnancami.

Zmena

Zavedenie robotizácie do firmy je veľká zmena vo všetkých smeroch. *F1P2 - „první měsíc, bych ty roboty rozebrala a odvezla jim je do kanceláře... ale pak to bylo ulehčení pro mne a hlavně pro moje lidi.“* Neistota z nových vecí a potreba učiť sa niečo nové je brané ako výzva. *F1P5: „nikdo nemá*

rád změny a nikdo na ně nepřistupuje s dobrým, ale já mám zkušenost, že ty změny jsou vždycky k lepšímu...". V prvej firme videli zamestnanci hlavne zmenu v rámci zníženia fyzickej náročnosti. Najväčšia zmena práce sa viaže na prácu technických pracovníkov. Zvyšujúcim počtom robotov sa im navyšuje množstvo práce a zodpovednosti. *F2P5 (technik) - „bývalo to klidnější (bez robotů), je více práce tím, že (robotů) přibývá.“*

Strach

Väčšina operátorov výroby sa práce s robotmi nebojí. Všetci sú zaškolení a vedia, čo presne s robotmi môžu a čo nemôžu robiť. *F1P5 - „já tam nelezu, takže nemám strach, když tam nechtěně vběhnete, to má světelnou závoru, takže se ti roboti ihned zastaví; když se necpete někam kam nemáte, tak nemáte strach.“* Niektorí probandi hovorili o zdravom rešpekte voči strojom a novej technike. *F1P5 - „ale já strojům nevěřím, tak do toho nelezu, já tam nechci nechat někde ruce.“*

Problémy

Najväčšie problémy s robotizáciou sú spojené s ich zavádzaním do procesu. Následne sú problémy spojené skôr s dodávaným materiálom, než s prácou samotných robotov. *F1P7 - „tam jen že se hodně zasekávají ty klipy, ale za to nemůže ten robot.“* Po úvodných problémoch sú už roboti väčšinou dobre nastavené a fungujú podľa očakávania. Problémom je, že vstupný materiál na spracovanie nie je vždy rovnaký a preto sa musia technici upravovať robotov podľa aktuálnych potrieb. *F2P5 (technik): „ten robot samotný,... je celkem bezproblémový. Ale problém je se sypaným materiálém, ty tolerance jsou natolik velké, že podle mě to je to nejhorší, co u robotizace je.“* Navyše roboti fungujú v trojzmennej prevádzke, čo si tiež vyžaduje značnú starostlivosť o stroje. *F2P1: „takové ty závady, že robot nejede jak má, je i tím, že se tím i hodně opotřebovávají, protože jedou ve 3směnném provozu.“*

Zaškolení a aktuálna podpora

Zamestnanci hodnotia zaškolenie, ktoré dostali ako dostatočné, jednoduché a efektívne. Užitočné je pre nich tiež vedieť, aké sú najčastejšie problémy a ako ich riešiť. *F1P5 - „mistrová ukazovala všechno co se dělá, hodně ukazoval i setr ty vady co tam vznikají a proč se to seká, máme i papírová školení a vždy se vše proškoluje, máme zrovna mistrovou, která nám vše ukazuje dopodrobna.“* Zaškolenie technických pracovníkov je omnoho komplikovanejšie a trvá aj dlhšiu dobu. Aktuálna podpora práce s robotmi je v obidvoch firmách vnímaná veľmi pozitívne. Zamestnanci majú pocit, že sa vždy môžu na niekoho obrátiť, kto im môže pomôcť. Nápomocné sa ukazuje tiež zaznamenávanie problémov a ich prípadne riešenie. *F2P3: „když je nějaká chyba a umíme to opravit, tak si opravíme samy. Pokud ne, tak voláme technika. Chodí i kvalitářka a vedoucí linky na konci linky a ptá se jaké problémy s roboty na lince jsme měli. A dál to na poradě řekne.“*

V prvej firme probandi kvitovali ranné stretnutia, kde dostávajú informácie o svojej aktuálnej pracovanej pozícii a ďalšie informácie.

Sociálne vzťahy a komunikácie

V tomto smere sa takmer všetci zamestnanci zhodli na tom, že sociálne vzťahy ani komunikácia sa vplyvom robotizácie nijak výrazne nezmenili. *F1P6 - „je to pořád stejný, člověk si tam popovídá, ne se všema si člověk sedne ... nezměnilo se to, je to pořád stejný.“* Jeden proband vyslovil názor, že vzťahy s kolegami a nadriadenými nie sú závislé na robotoch: *F2P6 - „vztahy s nadřízenými a kolegy nejsou závislé na robotech.“*

Charakteristika zamestnanca

Zamestnanci sa viac-menej zhodujú na tom, že pri práci operátora výroby nie sú zapotrebné nejaké špecifické zručnosti či vzdelanie. Hovorili hlavne o chuti s robotmi pracovať a ochotu

učit' sa nové veci. **F1P5** - „eště jsem nezažila, že bychom tam někoho posadili a on by to neuměl, některý lidi jsou pomalejší, ale nezažila jsem, že by to neuměli ... Když někdo nechce pracovat, tak nebude chtít pracovat a je jedno, jestli je u robota nebo někde u laminace.“ Je tiež prínosné, ak je aspoň trochu technicky zdatný. **F1P2**: „mám tam takový antitalenty technický,, že si nerozumí ani s telefonem... ale ty tam dávám minimálně... jenom takovýhle lidi se nehodí.“ Vo firme s priemyselnými robotmi sa ukazovali významné vyššie požiadavky na technických pracovníkov než na operátorov výroby. U technikov sa už vyžaduje určitá technická zdatnosť a myslenie. Nesú tiež väčšiu mieru zodpovednosti a musia sa rýchlo prispôsobovať zmeneným podmienkam. **F2P2 (technik)** : „pro lidi, kteří nejsou technicky zdatní. A ochotni se učit, přizpůsobit se novým věcem. „(to není). Zároveň musia byť títo zamestnanci ochotní pracovať v trojzmennovej prevádzke.

Fyzické zdravie

Participantí často uvádzali, že zavedením robotov sa výrazne znížila fyzická náročnosť ich práce. **F2P3**: „Když jsem nastoupila, tak každá pracovala sama za sebe u stolu a dělala práci rukama, všechno. Kdyby se to tak dělalo neustálo, tak už tu nejsem. Ruce jsem měla sedřené, krvavé. Robotizace byla velká úleva.“ Samozrejme sa ale môže stať, že zavádzanie robotov prinesie faktory, ktoré môžu mať negatívny vplyv aj na fyzické zdravie. Vo firme s priemyselnými robotmi nám zamestnanci popisovali, že zavádzaním robotov sa náramne zvýšila hlučnosť a pociťované vibrácie. **F2P5 (technik)**: „...ten hluk a vibrace jsou enormní. Je to celý den. Tam vzadu jak jste byli, tak je to v pohodě, ale tady ve předu, jak jsou děvčata, tak na vás křičí a musí se překřičovat a je to psychicky náročné. Ten hluk tam nebyl před tím, tam byl větší klid.“

Psychické zdravie

Stres

Väčšina opýtaných obecné nepovažujú svoju prácu za stresujúcu. Najviac stresujúce boli pre zamestnancov začiatky zavádzania robotov: **F2P4**: „asi ty nové jsou víc stresující, nový start, nový robot. Není to 100% ještě se to doladuje., ale aktuálně svoju prácu za stresujúcu nepovažujú. Väčšiu mieru stresu pociťujú iba v situáciách, keď nastavujú problémy – zasekáva sa vstupný materiál a pod. **F1P5** - „...tak se musíte začít vztekat nebo když je to před koncem směny (ti problémy s klipy), tak to naštvě, to má vliv pak na psychiku.“ Na druhú stranu ale zamestnanci tvrdia, že sú schopní vzniknutý čas behom poruchy využiť produktívne, napr. nachystať materiál, urobiť osobnú psychohygienu a pod. Vo firme s priemyselnými robotmi tiež za stresový faktor považujú hlučnosť a vibrácie robotov. Vyššiu mieru stresu zažívajú technickí pracovníci, ktorú nesú veľkú zodpovednosť za funkčnosť robotov. Je od nich očakávaná vyššia miera znalostí a pochopenie výrobných procesoch. Ich miera stresu sa zvyšuje v prípadoch väčšej poruchovosti robotov či pri problémoch so vstupným materiálom: **F2P2**: „občas je. Když se ta výroba nedaří a hlásí chyby. Když už člověk nevidí zlepšení a je na stejném bodě. Pak je ve výsledku chyba třeba v materiálu. Ale člověk první zkouší všechny možnost a nikam to nevede. To je stresující.“

Únava

Väčšina respondentov vo firme s kolaboratívnymi robotmi vnímala, že ručná práca bola pre nich rozhodne viac únavná. **F1P7** - „bez toho robota to je víc únavné, s tím robotem bych řekla, že to je o hodně lepší.“ Iní zase zmenu v únave vôbec nevnímali. Niekoľko málo probandov, a to hlavne technikov, sa vyjadrilo, že je pre nich práca s robotmi únavnejšia, pretože musia neustále riešiť problémy so vstupným materiálom: **F2P5**: „já myslím, že únavnější je s robotem, tam ten materiál.“

Pamäť a pozornosť

Nároky na pozornosť vychádzajú z charakteru práce operátorov výroby. Zamestnanci sú presvedčení, že musia byť pri svojej práci pozorní, vnímať čo sa okolo nich deje, čo robí robot a pod. **F1P3** - „*musí byť človek pozornejší, musíte sa koukať, jestli není zasekej ten robot... takovou tu větší pozornost, koukat... vnímat, jestli se robot hýbe.*“ Vo firme s priemyselnými robotmi pracujú operátori výroby s veľmi malými súčiastkami, čo si na začiatku rozhodne vyžaduje vyššiu mieru pozornosti. Probandi ale hovoria aj o tom, že časom sa z ich práce stáva rutina a ich pracovné procesy fungujú na báze automatizmov, čím sa nároky na aktívnu pozornosť znižujú. **F2P6**: „*s roboty ne, ale spíše s prací samotnou. Je to rutina, já dělám 15 let to samé, já to mám zafixované, že to dělám automaticky.*“ Zvýšené nároky na pamäťové procesy opýtani nespomínali.

Spánok a závislé správanie

Ani jeden z opýtaných sa nevyjadril, žeby mala robotizácia negatívny vplyv na ich spánkový režim či závislé správanie. Spánkový režim je skôr narušený zmenovou prevádzkou firiem: **F1P1**: „*u mě je to spíš o 3 směnném provozu a tím je nepravidelnost spánku. Já si myslím, že to není ani o robotech, ale o únavě.*“ Probandi sa vyjadrovali, že práca s robotmi na ich návyky nemá žiadny vplyv.

Výsledky neštruktúrovaných rozhovorov s manažérmi

Manažéri vnímajú, že pri zavádzaní robotov je potrebné počítať s určitým počiatočným odporom zamestnancov. Obe firmy túto situáciu riešili dôkladným zaškolením, vysvetľovaním prínosov pre operátov a neustálou podporou. Následne firmy riešia poruchovosť robotov, čo znižuje produktivitu a zárobok operátorov. Tento problém riešil management zmenou odmeňovacieho systému a zavedením monitoringu poruchovosti. Pri navyšovaní počtu robotov sa paradoxne stavajú zamestnanci nenahraditeľnými. Choroba zamestnanca znamená nebezpečenstvo ohrozenia kvality i kvantity výroby. Podľa manažérov, operátori výroby nemusia mať zvláštne vzdelanie, je potrebná len chuť pracovať s robotom, určitá manuálna zručnosť, proaktívny prístup a otvorenosť k zmenám.

Manažéri subjektívne nevnímali svoju prácu ako zaťažujúcu, na druhú stranu popisovali enormnú mieru zodpovednosti, nízku zastupiteľnosť a nemožnosť odpočinku.

Diskusia

Nástup robotizácie do firiem so sebou prináša významné zmeny, ktoré výrazne ovplyvňujú BOZP. Kým výsledky výskumov (3,4) potvrdzujú pozitívny dopad na fyzické zdravie zamestnancov, výsledky týkajúce sa psychického zdravia už nie sú tak jednoznačné. Podľa predkladanej štúdie najvyššiu mieru stresu zažívajú zamestnanci pri zavádzaní nových robotov, čo so sebou prináša veľa zmien, technických problémov či učenie sa novým procesným postupom. Práve tieto faktory sú aj podľa iných autorov výrazným stresorom pri práci s robotmi (7, 8,10). Avšak po počiatočných problémoch sú väčšinou zamestnanci spokojní a zapojenie robotov do výrobného procesu vnímajú pozitívne. Tu sa ako zásadný faktor ukazuje spôsob zavádzania nového druhu práce a následná podpora zamestnancov zo strany vedenia firmy. Podľa štúdie EU OSHA (1) i ďalších výskumov (9) sú zamestnanci v dôsledku technologických zmien nútení navyšovať svoje kompetencie a vzdelávanie. Tento predpoklad sa v predkladanom výskume čiastočne potvrdzuje i vyvracia. Samotní operátori výroby vnímali, že zaučenie bolo bezproblémové a jednoduché, a podpora, ktorú dostávajú je adekvátne a nápomocná. Jedná sa pravdepodobne o dôsledok dobre nastaveného systému vzdelávania a zaškolovania na danom pracovisku, optimálne nastavenou komunikáciou i organizáciou práce. Operátori i manažéri uvádzajú, že skôr než o vzdelanie, ide o chuť pracovať a mať pozitívny prístup k technológiám.

Významné väčšie nároky sú kladené na technických pracovníkov, ktorých zaučenie je oveľa náročnejšie a vyžaduje i významne viac času. Zároveň je nedostatok technických pracovníkov, ktorí by boli vzdelaní a ochotní pracovať v trojzmennom režime. V ČR navyše neexistuje špecializované vzdelávanie, ktoré by pripravilo študentov na túto pozíciu. Manažéri sú však presvedčení, že sú na danú pozíciu schopní zaučiť takmer každého, kto ale bude chcieť s robotmi pracovať.

Operátori výroby vo výskume nezaznamenali žiadne výrazné zmeny v strese, pracovnom tlaku, frustrácii ani kognitívnej záťaži. Všetci sa vyjadrili, že práca s robotmi nemá vplyv na ich spánok, ani používanie návykových látok alebo iné závislé správanie. Tieto výsledky sa líšia od predpokladov iných výskumníkov (3,10,12), ktorí potvrdzujú negatívny vplyv robotizácie na tieto faktory psychického zdravia. Tieto rozdiely môžu byť výsledkom rozdielneho vedeckého postupu, ale taktiež môžu súvisieť s rôznymi kultúrnymi prostrediami alebo rôznou mierou robotizácie vo firmách. EU OSCHA (1) tiež upozorňuje na možný negatívny dopad na psychické zdravie zamestnancov spojený s hlučnosťou či vibráciami robotov. Tento predpoklad sa potvrdil vo firme s priemyselnými robotmi, v ktorej zamestnanci hovorili o subjektívnom znížení kvality pracovného prostredia spôsobenom nežiaducim zvýšením hluku a vibráciami robotov. Na tomto probléme, ale vedenie firmy aktívne pracuje a snaží sa tieto nežiadúce vplyvy eliminovať.

Niektoré výskumy (6) tiež hovoria o zvýšenom psychickom napätí, ktoré plynie zo strachu z robotov či prípadnej nepredvídateľnosti situácii pri práci s nimi. Napriek tomu väčšina probandov v predkladanom výskume nemá z robotov strach ani obavy. Skôr než o strachu hovorili o zdravom rešpekte voči robotom.

Niektoré štúdie (11) tiež naznačujú, že robotizácia vyvoláva obavy a strach ľudí o svoje pracovné miesto a finančnú stabilitu. V prvej firme došlo od začiatku robotizácie k redukcii počtu zamestnancov o 1000, avšak, či to bolo priamym následkom robotizácie, môžeme len polemizovať. V druhom podniku od začiatku robotizácie nedošlo k výrazným zmenám počtu zamestnancov. Tí boli buď presunutí na iné pracovné pozície alebo boli zapojení do nových projektov.

Robotizácia predstavuje určité výzvy, ktoré ovplyvňujú nielen výrobné procesy, ale aj firemnú kultúru a prácu s ľudskými zdrojmi. Z predkladaného výskumného šetrenia, ale aj ďalších podobných (13,14), vychádzajú prvé odporúčania, ktoré môžu byť veľmi prospešné pri implementácii robotov do firemnej štruktúry. Predkladaný výskum navrhuje, že je dôležité venovať pozornosť manažérom, ktorí sa o zavádzanie robotov vo firme starajú. Na svojich pleciach nesú veľkú mieru zodpovednosti, sú pracovne veľmi vyťažení a často na svojej pozícii nezastupiteľní. Je dôležité podporovať rozvoj ich soft skills a monitorovať ich psychické zdravie, aby nepodľahli syndrómu vyhorenia. Ďalšou výzvou je vznik novej pracovnej pozície (machatronik/čka), ktorej úlohou je zabezpečiť starostlivosť o chod robotov. Pre túto pozíciu v súčasnosti neexistuje adekvátne vzdelanie. Firma si môže komplikovaný proces zavádzania robotizácie uľahčiť správnym výberom, dobrým zaučením zamestnancov a taktiež následnou kvalitnou hierarchickou podporou. Zásadnou sa javí neustála priama komunikácia manažérov s operátormi. Dôraz sa kladie na vysvetľovanie prínosov, hladkému zaučovaniu novému spôsobu práce, vytvoreniu prostredia, kde sa chyba netrešťa, ale i personifikácii robotov. V niektorých firmách zamestnanci uprednostňujú možnosť rotácie pracovných pozícií a v iných zase preferujú zamestnanci svoje stále pracovné miesto. Z toho vyplýva, že je dôležité so zamestnancami komunikovať a poskytovať dostatočnú technickú i psychickú podporu.

Záver

Robotizácia je pre výrobné firmy veľmi aktuálnou témou a ako výskumu ukazujú, prináša so sebou veľké množstvo zmien pre výrobu ale aj firemnú kultúru a ľudské zdroje. Predkladaná štúdia dospela k návrhu, že robotizáciou sú najviac psychicky ohrození technicky pracovníci a ich manažéri. Nesú vysokú mieru zodpovednosti, nezastupiteľnosti a ďalšie aspekty práce, ktoré sa javia ako nadmerne zaťažujúce.

Aktuálny výskum je prvý svojho druhu v ČR a prináša so sebou radu limitov. Prvým z nich je relatívne malá vzorka respondentov, ktorú tvorili zamestnanci, ktorí stále s robotmi pracujú. Nemáme žiadne informácie od ľudí, ktorí mohli byť robotizáciou negatívne ovplyvnení, napr. stratou pracovného miesta. Firmy sa do projektu zapojili na základe dobrovoľnosti a motivovanosti viesť dobrú prax. Najväčším technickým limitom bola nemožnosť nahrávať jednotlivé rozhovory.

Je preto dôležité pokračovať v ďalšom výskumnom bádaní a v odbornej diskusii, aby sme lepšie chápali vplyvu robotizácie na firmy a ich zamestnancov a mohli tak naplno využívať jej výhody a minimalizovať negatívne dopady.

Literatúra

1. **U.S. National Institute for Occupational Safety and Health.** Preventing the injury of workers by robots. *Publication .Number 85-103.* s.l. : U.S. National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH, 1984.
2. **Thompson, D. A.** [Online] Jul / August 2015.
<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2015/07/world-without-work/395294/>.
3. **Gihleb, R., a iní.** Industrial robots, workers' safety, and health. *Labour economics.* 2022, s. 78.
4. **Ishida, H., a iní.** Mobile robot navigation using vision and olfaction to search for a gas/odor source. *Autonomous Robots*, 20. 2006, s. 231-238.
5. **Leso, V., Fontana, L., a Iavicoli, I.** The occupational health and safety dimension of Industry 4.0. . *La Medicina del lavoro*, 109(5). 2018, s. 327.
6. **Lu, L., a iní.** Mental stress and safety awareness during human-robot collaboration-Review. *Applied ergonomics.* 2022, s. 105.
7. **O'Driscoll, M. P., a iní.** Engagement with information and communication technology and psychological well-being. . *New developments in theoretical and conceptual approaches to job stres (8)*,. 2010, s. 269 - 316.
8. **Körner, U., a iní.** Perceived stress in human-machine interaction in modern manufacturing environments—Results of a qualitative interview study. . *Stress and Health*, 35(2). 2019, s. 187 - 199.
9. **Cascio, W. F., a Montealegre, R.** How technology is changing work and organizations. . *Annual review of organizational psychology and organizational behavior*, 3. 2016, s. 349-375.
10. **Dvash, A., a Mannheim, B.** Technological coupling, job characteristics and operators' well-being as moderated by desirability of control. . *Behaviour & Information Technology*, 20(3). 2001, s. 225-236.
11. **De Vries, G. J., a iní.** The rise of robots and the fall of routine jobs. *Labour economics*, 66. 2020.
12. **Lin, C. J., Yenn, T. C., a Yang, C. W.** Evaluation of operators' performance for automation design in the fully digital control room of nuclear power plants. . *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 20(1). 2010, s. 10-23.
13. **Murashov, V., Hearl, F., a Howard, J.** Working safely with robot workers: Recommendations for the new workplace. 2016, s. 61-71.

14. **Adem, A., Çakit, E., a Dağdeviren, M.** Occupational health and safety risk assessment in the domain of Industry 4.0. 2020, s. 977.