



**SLOVENSKA TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
MATERIÁLOVOTECHNOLOGICKÁ FAKULTA V TRNAVE**

Ing. Eliška Kubišová

Autoreferát dizertačnej práce

**Návrh metodiky vzdelávania zamestnancov v kontexte s
konceptom Industry 4.0**

Na získanie akademického titulu: doktor (philosophiae doctor, v skratke PhD.)

V doktorandskom študijnom programe: priemyselné manažérstvo

V študijnom odbore: strojárstvo

Forma štúdia: denná forma

Miesto a dátum: v Trnave, dňa 31.5. 2024

Dizertačná práca bola vypracovaná na:

Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave
Slovenská technická univerzita v Bratislave

Predkladateľ:

Ing. Eliška Kubišová

Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave
Slovenská technická univerzita v Bratislave
Jána Bottu 2781/25
917 24 Trnava

Školiteľ:

doc. Ing. Dagmar Babčanová, PhD.

Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave
Slovenská technická univerzita v Bratislave
Jána Bottu 2781/25
917 24 Trnava

Konzultant:

.....
.....
.....

Autoreferát bol rozoslaný

**Obhajoba dizertačnej práce sa bude konať dňa o.....h na
Materiálovotechnologickej fakulte so sídlom v Trnave, Slovenskej technickej univerzity v Bratislave,
Jána Bottu 2781/25, 917 24 Trnava.**

.....
prof. Ing. Miloš Čambál, CSc.
Dekan MTF STU

SÚHRN

KUBIŠOVÁ, Eliška, Ing.: Návrh metodiky vzdelávania zamestnancov v kontexte s konceptom Industry 4.0 [Dizertačná práca] – Slovenská technická univerzita v Bratislave. Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave; Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu. – Školiteľka: doc. Ing. Dagmar Babčanová, PhD. – Trnava: MTF STU, 2024. 151 s.

Kľúčové slová: Industry 4.0, technológie Industry 4.0, VR/AR, vzdelávanie zamestnancov

Koncept Industry 4.0 poskytuje príležitosti na spoluprácu medzi ľuďmi a digitálnymi technológiami v rôznych oblastiach. Prijatie paradigmy Industry 4.0 znamená pre priemyselné podniky aj určité adaptačné opatrenia v oblasti vzdelávania zamestnancov. Cieľom dizertačnej práce je návrh metodiky vzdelávania zamestnancov s využitím vybraných technológií Industry 4.0. Dizertačná práca je zložená zo šiestich kapitol. Prvá kapitola obsahuje teoretické východiská vzdelávania zamestnancov v podmienkach konceptu Industry 4.0. Druhá kapitola obsahuje ciele dizertačnej práce, predmet a objekt výskumu, ako aj vymedzenie výskumných otázok a hypotéz. Tretia kapitola je venovaná metódam a metodike použitej pri písaní dizertačnej práce. Štvrtá kapitola je zameraná na výsledky z prieskumov a vyhodnotenie stanovených výskumných otázok a hypotéz. V piatej kapitole je vypracovaná metodika vzdelávania zamestnancov v kontexte s konceptom Industry 4.0 pre stredné a veľké priemyselné podniky na Slovensku. Šiesta - posledná kapitola, sa zaoberá prínosmi dizertačnej práce pre oblasti ako veda, prax a vzdelávanie.

ABSTRACT

KUBIŠOVÁ, Eliška, Ing.: Proposal of Employee Training Methodology in the Context of Industry 4.0 Concept [Dissertation thesis] – Slovak University of Technology in Bratislava. Faculty of Materials Science and Technology in Trnava; Institute of Industrial Engineering and Management. – Supervisor: doc. Ing. Dagmar Babčanová, PhD. – Trnava: MTF STU, 2024. 151 p.

Key words: Employee education, Industry 4.0, Technologies Industry 4.0, VR/AR

The concept of Industry 4.0 provides opportunities for collaboration between people and digital technologies in various fields. The adoption of the Industry 4.0 paradigm also implies certain adaptive measures for industrial enterprises in the area of employee training. The aim of this dissertation is to propose a methodology for employee training in the context of the Industry 4.0 concept. The dissertation is composed of six chapters. The first chapter contains the theoretical background of employee education in the context of the Industry 4.0. The second chapter contains the objectives of the dissertation, the subject and object of the research, as well as the definition of the research questions and hypotheses. The third chapter is devoted to the methods and methodology used in writing the dissertation. The fourth chapter focuses on the results from the surveys and the evaluation of the established research questions and hypotheses. The fifth chapter defines the methodology of employee training in the context of the Industry 4.0 concept for medium and large industrial enterprises in Slovakia. The sixth - last chapter, deals with the contributions of the dissertation to areas such as science, practice and education.

OBSAH

ÚVOD	7
1 TEORETICKÉ VYCHODISKÁ VZDELÁVANIA ZAMESTNANCOV V PODMIENKACH KONCEPTU INDUSTRY 4.0	8
1.1 Koncept Industry 4.0	8
1.1.1 Vybrané technológie Industry 4.0	8
1.1.2 Koncept Industry 5.0.....	8
1.2 Riadenie ľudských zdrojov	8
1.3 Trendy v oblasti riadenia ľudských zdrojov v podmienkach Industry 4.0	8
1.4 Vzdelávanie zamestnancov v podmienkach Industry 4.0	9
1.4.1 Všeobecné vzdelávanie zamestnancov	9
1.4.2 Vzdelávanie 4.0	9
1.5 Integrácia vybraných technológií Industry 4.0 v rámci procesu vzdelávania zamestnancov	10
1.5.1 Vzdelávanie prostredníctvom VR/AR.....	10
1.5.2 Vzdelávanie prostredníctvom umelej inteligencie	11
1.6 Podniková kultúra	11
1.7 Zhodnotenie teoretických východísk	11
2 CIELE, VÝSKUMNÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY DIZERTAČNEJ PRÁCE	12
2.1 Ciele dizertačnej práce	12
2.2 Predmet a objekt výskumu dizertačnej práce	12
2.3 Vymedzenie výskumných otázok a výskumných hypotéz.....	12
2.4 Zberný nástroj a zber dát	13
3 METÓDY A METODIKA DIZERTAČNEJ PRÁCE	13
3.1 Metódy dizertačnej práce.....	13
3.2 Metodika dizertačnej práce.....	13
4 ANALYTICKÉ VÝCHODISKÁ VZDELÁVANIA ZAMESTNANCOV V KONTEXTE KONCEPTU INDUSTRY 4.0	14
4.1 Vyhodnotenie výskumu prostredníctvom dotazníka.....	14
4.2 Výsledky prieskumu Industry4um	16
4.3 Vyhodnotenie stanovených výskumných otázok a hypotéz.....	16
4.3.1 Vyhodnotenie výskumných otázok.....	16
4.3.2 Vyhodnotenie výskumných hypotéz.....	17
4.4 Záver z výsledkov z analytickej časti práce	19
5 NÁVRH METODIKY VZDELÁVANIA ZAMESTNANCOV V KONTEXTE S KONCEPTOM INDUSTRY 4.0	19
5.1 Identifikácia vízie.....	20
5.2 Analýza súčasného stavu	21
5.2.1 Analýza podniku.....	21
5.2.2 Analýza pracovných miest	21
5.2.3. Analýza zamestnancov.....	21
5.3 Príprava a adaptácia podnikovej kultúry	21
5.4 Vytvorenie realizačného tímu	21
5.5 Projektovanie vzdelávania.....	22
5.6 Fáza pilotnej realizácie	22

5.7	Finálna realizácia.....	22
5.8	Hodnotenie	23
5.9	Zhodnotenie návrhu metodiky	23
5.10	Verifikácia návrhu dizertačnej práce.....	23
6	PRÍNOSY DIZERTAČNEJ PRÁCE	23
	ZÁVER	25
	ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV	27
	ZOZNAM PUBLIKÁCIÍ K 31.05.2024	38

ÚVOD

Žijeme a pracujeme v ére technologického pokroku. V reakcii na technologický pokrok sa požiadavky na pracovné sily a flexibilitu menia. Navyše vstup mladej generácie na pracovný trh zároveň núti zamestnávateľov meniť svoje politiky ľudských zdrojov v reakcii na ich požiadavky.

Koncept Industry 4.0 predstavuje pre organizácie filozofiu, prostredníctvom ktorej sú schopné pohotovo reagovať na neustále sa meniace podmienky trhu, zvyšujúce nároky zo strany zákazníkov a uspieť tak v konkurenčnom boji. Je dôležité poznamenať, že Industry 4.0 nie je len o technologickom rozvoji výroby, ale zahŕňa aj víziu organizácie ako celku a taktiež vytvára nové profesijné kompetencie ľudských zdrojov (Mazurchenko, Zelenka, 2022). Úspech Industry 4.0 teda nezávisí len na technológiách, ale aj na schopnosti adaptácie podnikov k ich využívaniu spolu so zamestnancami. Dnešný svet HR (Human Resources – ľudské zdroje) je komplexnejší než kedykoľvek predtým a prítomné technologické prostredie vyžaduje, aby boli podniky pružnejšie a reagujúce na požiadavky trhu. Spojenie Industry 4.0 a efektívneho riadenia ľudských zdrojov predstavuje novú výzvu pre HR manažment a zároveň zdôrazňuje jeho dôležitosť v štruktúre organizácie. Súčasne rastie dopyt po kvalifikovaných a zručných zamestnancoch. Pri dosahovaní podnikových cieľov zohrávajú významnú úlohu vzdelávacie programy, ktoré v zamestnancoch rozvíjajú požadované zručnosti pre ich súčasné, ako aj budúce potreby. Vzhľadom na pokrok Industry 4.0 sa podniky stretávajú s nedostatkom kvalifikovaných a zručných pracovníkov, ktorým chýbajú technické a digitálne zručnosti. Podniky by mali dávať dôraz na neustále vzdelávanie, ktoré je dôležitým prvkom v technologickom prostredí. S ohľadom na rýchle zmeny je potrebné, aby podniky poskytli zamestnancom príležitosti na vzdelávanie na zdokonalenie svojich zručností. Vzdelávanie v podmienkach Industry 4.0 má tendenciu spájať informácie, ktoré sú dostupné ako v reálnom, tak aj virtuálnom svete. Preto sa dizertačná práca zameriava na návrh metodiky vzdelávania zamestnancov v kontexte s konceptom Industry 4.0. Navrhovaná metodika poskytuje rámec pre priemyselné podniky, aby si zaistili schopných zamestnancov, ktorí dokážu reagovať na zmeny, ktoré prináša Industry 4.0, čo možno považovať za kľúčový prvok podnikového úspechu a udržania stálej pozície na trhu.

Hlavným cieľom dizertačnej práce je návrh metodiky vzdelávania zamestnancov s využitím vybraných technológií Industry 4.0.

1 TEORETICKÉ VYCHODISKÁ VZDELÁVANIA ZAMESTNANCOV V PODMIENKACH KONCEPTU INDUSTRY 4.0

Nasledujúca kapitola vymedzuje teoretické východiská z oblasti riadenia ľudských zdrojov so zameraním na vzdelávanie zamestnancov v podmienkach Industry 4.0. Tieto poznatky budú tvoriť teoretickú základňu pre analytickú a návrhovú časť dizertačnej práce.

1.1 Koncept Industry 4.0

Pomenovanie Industry 4.0 znamená rozsiahle zmeny, ktoré prudko vstupujú do súčasného priemyslu. Industry 4.0 je definované neustálou automatizáciou výrobných a priemyselných postupov prostredníctvom rôznych moderných inteligentných technológií (Elsisi a kol., 2021; Jančíková, Milichovský, 2019).

1.1.1 Vybrané technológie Industry 4.0

Dôležitou súčasťou Industry 4.0 sú vybrané technológie, medzi ktoré možno zaradiť nasledovné: *Big Data*, *Cloudové úložisko – (Cloud Computing)*, *3D tlač - (Additive manufacturing)*, *VR – virtuálna realita (Virtual Reality)*, *AR – rozšírená realita (Augmented Reality)*, *AI – umelá inteligencia (Artificial Intelligence)*, *IoT – Internet vecí (Internet of Things)*, *Coboty/robotizácia*, *Kybernetická bezpečnosť* (Cheng a kol., 2024; Fracaro a kol., 2022; Cabero-Almenara a kol., 2022; Bag a kol., 2021; Knudsen, Lee Kaivo-oja, 2020; Craigen a kol., 2014).

1.1.2 Koncept Industry 5.0

Industry 5.0 zdôrazňuje ľudské zdroje v zmysle zohľadnenia technologického progresu Industry 4.0 pri zlepšovaní kvality života ľudí života, sociálnej zodpovednosti a udržateľnosti podnikania (Maddikunta a kol., 2022; Saniuk a kol., 2022; Bartoloni a kol., 2022).

1.2 Riadenie ľudských zdrojov

Riadenie ľudských zdrojov (HRM) je systém, ktorý je štruktúrovaný k smerovaniu a zlepšovaniu kvality ľudských zdrojov tak, aby boli schopné dosiahnuť plánované ciele organizácie či ciele jednotlivcov účinným a efektívnym spôsobom (Bahri, 2021). Uvedomenie si podnikov, že ľudské zdroje sú pre podnik kľúčové je neoddeliteľnou súčasťou zvyšovania konkurencieschopnosti v podmienkach neustále sa zvyšujúcich nárokov, pramieniacich z externého prostredia (Chouhan, 2022).

1.3 Trendy v oblasti riadenia ľudských zdrojov v podmienkach Industry 4.0

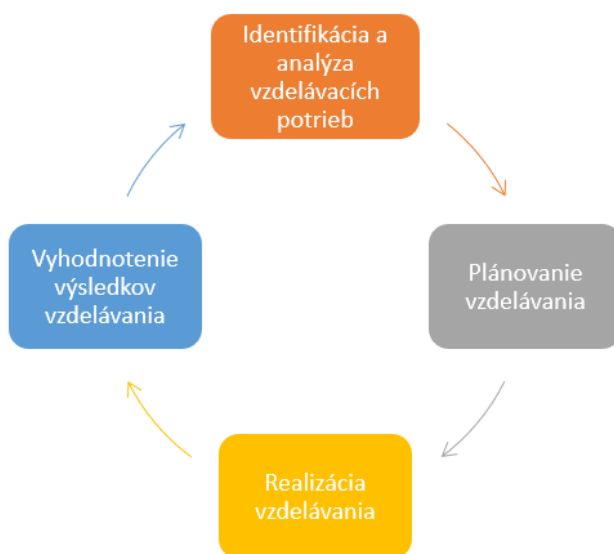
Medzi trendy v riadení ľudských zdrojov možno zaradiť (Farhan a kol., 2021; Narayanamurthy, Tortorella, 2021; Babynina a kol., 2020, Antošová, 2008): *rozvoj kľúčových kompetencií, talent manažment, trend home-office, e-HRM, využívanie AI v HRM*.

1.4 Vzdelávanie zamestnancov v podmienkach Industry 4.0

Podkapitola 1.4 sa zaoberá teoretickými východiskami vzdelávania zamestnancov, kde je vysvetlená jeho dôležitosť, cyklus vzdelávania a vzdelávanie 4.0.

1.4.1 Všeobecné vzdelávanie zamestnancov

Vzdelávanie zamestnancov možno charakterizovať ako permanentný proces, v ktorom dochádza k adaptácii a zmene pracovného správania, úrovne vedomostí, zručností a motivácie zamestnancov (Stachová a kol., 2019). Vodák a Kucharčíková (2007) popisujú cyklus vzdelávacieho procesu nasledovne (viď Obrázok 1).



Obrázok 1 Cyklus vzdelávania (Vlastné spracovanie podľa Vodák, Kucharčíková, 2007)

Prvým krokom je **identifikácia a analýza potrieb vzdelávania**, v ktorej sa jedná o zistenie nesúladu medzi kladenými požiadavkami na pracovné miesto a kvalifikačnými predpokladmi zamestnancov pri zohľadňovaní ako súčasných, tak aj budúcich požiadaviek. Druhým krokom je spojenie rôznych identifikovaných potrieb do jasne formulovaných cieľov vzdelávania. Tento krok nazývame **plánovanie vzdelávania**. Tretím krokom je **realizácia vzdelávania**, ktorá sa skladá z troch fáz, a to prípravy, samotnej realizácie a transferu. Posledným krokom je **vyhodnotenie výsledkov vzdelávania**, ktoré na jednej strane uzatvára proces vzdelávania, ale zároveň tvorí východisko pre identifikáciu potrieb (Trebuňa, 2011; Hroník, 2007).

1.4.2 Vzdelávanie 4.0

Vzdelávanie 4.0 môžeme definovať ako vzdelávací prístup, ktorý je v súlade s kontextom rozsiahlych zmien označovaných ako Industry 4.0 (Avalos-Bravo, 2023). Pre vzdelávanie 4.0 sú príznačné nové technológie a taktiež obrovské množstvo ľahko dostupných informácií. Vzdelávanie 4.0 je adaptabilné a môže vyžadovať presun vzdelávacích aktivít do čiastočne, resp.

plne virtuálneho prostredia, využitím nositeľných zariadení a inteligentných senzorov (Costan a kol., 2021).

1.5 Integrácia vybraných technológií Industry 4.0 v rámci procesu vzdelávania zamestnancov

Tradičné metódy vzdelávania zahŕňajú spôsob výučby zväčša pasívnym spôsobom s malou interakciou, prostredníctvom prednášok, demonštrácií, videozáznamov atď. To ale znamená, že prostredníctvom týchto tradičných metód sa školení zamestnanci nedostanú do problémov, ktoré môžu nastať v reálnych podmienkach a nie sú tak „ponorení do deja“, čo ich môže odrádzať od procesu vzdelávania (Teodoro, 2023). Medzi vzdelávacie metódy Industry 4.0 možno zaradiť (Fracaro a kol., 2022; Chiang a kol., 2022; Leong, Sung a kol., 2021; Cascio, 2019): *e-learning*, *reverzný mentoring*, *vzdelávanie prostredníctvom VR/AR*, *vzdelávanie prostredníctvom AI*.

1.5.1 Vzdelávanie prostredníctvom VR/AR

V prípade VR ide o najpokročilejší spôsob prepojenia človeka s počítačovým systémom. Toto prepojenie znamená priamu interakciu medzi človekom – používateľom a umelo generovaným prostredím (Cabero-Almenara a kol., 2022). Rozšírená realita (AR) je technológia, ktorá premieňa virtuálne objekty do reálneho, fyzického prostredia (Chen a kol., 2019). Spojenie medzi reálnym a virtuálnym prostredím znázorňuje Obrázok 2.



Obrázok 2 Reálno-virtuálne kontinuum (Vlastné spracovanie podľa Chuang a kol., 2023)

Reálne a virtuálne prostredie sú zobrazené ako dve uzatvorené časti. Priestor medzi nimi možno nazvať zmiešaná realita (Mixed reality - MR), v ktorej sú prítomné ako reálne, tak aj virtuálne objekty a používateľ môže interagovať ako s fyzickými, tak aj s digitálnymi objektmi (Tremosa, 2022). **VR** umožňuje presun vzdelávacích aktivít z fyzického prostredia simulátorov a strojov na plne digitálne prostredie, čo umožňuje školiť zamestnancov napr. v miestach s menším fyzickým priestorom. VR umožňuje precvičovanie opakujúcich sa postupov bez vplyvu na opotrebovanie drahých simulátorov, zvyšuje motiváciu a angažovanosť zamestnancov, podporuje aktívne zapájanie sa do procesu učenia, a tým pádom umožňuje dlhodobé uchovávanie informácií (Radianti a kol., 2020; Fracaro a kol., 2022, Dhimolea a kol., 2022). **AR** nájde uplatnenie v poskytovaní praktických školení, v ktorých sa využívajú vizuálne pokyny, pri monitorovaní či

prezentácii výsledkov (Sahija, 2021). Lee (2012) tvrdí, že vzdelávací proces je prostredníctvom VR/AR interaktívnejší, produktívnejší a môže viesť k väčšej kreativite.

1.5.2 Vzdelávanie prostredníctvom umelej inteligencie

Umelá inteligencia na základe vstupných údajov, ako sú zručnosti zamestnanca, predošlé absolvované vzdelávanie, vstupné informácie od manažéra s ohľadom na pracovné aktivity a pod. dokáže spojiť tieto informácie a vytvoriť obsah vzdelávania. Využiť potenciál AI vo vzdelávaní zamestnancov je možné pri (Chen, 2022): *budovaní vzdelanostnej databázy, vzdelávacích podkladoch, spätnej väzbe po vzdelávaní*. Vzájomná spolupráca umelej inteligencie a zamestnancov v podniku môže zvýšiť celkovú produktivitu a pomôcť dosiahnuť konkurenčnú výhodu. Na digitálnu transformáciu potrebujú podniky rozvíjať zručnosti a odborné znalosti svojich zamestnancov v oblasti umelej inteligencie (Chowdhury a kol., 2022).

1.6 Podniková kultúra

Podnikové vzdelávanie je spájané so zlepšením zručností, ktoré sa pretavia do pracovného výkonu. Podniková kultúra vstupuje do vzťahu ako zamestnanci budú vnímať vzdelávanie a ako sa následne prejaví v ich individuálnom či skupinovom výkone (Febrian a kol., 2024). Ak zamestnanci považujú manažérov za dôveryhodných, a zároveň ich vnímajú ako zodpovedných lídrov, pričom sa zameriavajú na ich správanie, postupne začnú napodobňovať pozorované vzorce správania (Samreen a kol., 2024).

1.7 Zhodnotenie teoretických východísk

Pre podniky, ktoré ešte neprijali Industry 4.0 je v súčasnosti dôležité, aby sa pripravovali na jej prechod, ak chcú zostať konkurencieschopnými na trhu. Podniky musia byť schopné pripraviť zamestnancov na budúcnosť, a to prostredníctvom cieleného vzdelávania. Technológie Industry 4.0, ktoré najviac prispievajú k vzdelávaniu sú AR a VR (Moraes a kol., 2022). Iní autori, ako napr. Gill a kol. (2024), Babic a kol., (2021) a Iqbal (2018) zas zdôrazňujú využitie AI v procese vzdelávania. Napriek týmto poznatkom a možnostiam sa podnikové vzdelávanie primárne vykonáva tradičným spôsobom. Väčšia dostupnosť a nárast nových technológií poukazujú nato, že podniky by sa mali adaptovať na zmeny. Integrovať prvky Industry 4.0 do vzdelávacieho procesu pomáha podnikom smerovať k inteligentnému a progresívnemu svetu zameranému na budúcnosť.

2 CIELE, VÝSKUMNÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY DIZERTAČNEJ PRÁCE

Druhá kapitola dizertačnej práce venovaná hlavnému cieľu dizertačnej práce, čiastkovým cieľom, ktoré slúžia na dosiahnutie hlavného cieľa, ďalej definovaniu predmetu a objektu výskumu, výskumným otázkam, výskumným hypotézam a zbernému nástroju.

2.1 Ciele dizertačnej práce

Hlavným cieľom dizertačnej práce je **návrh metodiky vzdelávania zamestnancov s využitím vybraných technológií Industry 4.0.**

Na úspešné dosiahnutie hlavného cieľa predkladanej práce je hlavný cieľ podporovaný čiastkovými cieľmi, a to:

1. Vymedziť dostatočné množstvo teoretických východísk ohľadom Industry 4.0 a manažmentu ľudských zdrojov v rámci vzdelávania zamestnancov a ich vzájomného prepojenia, pričom sa použijú relevantné odborné domáce aj zahraničné zdroje.
2. Analyzovať súčasný stav v priemyselných podnikoch na Slovensku. Identifikovať súčasný stav vzdelávania zamestnancov a mieru implementácie technológií Industry 4.0 pre účely vzdelávania, čomu predchádza tvorba a následná distribúcia zberného nástroja priemyselným podnikom na Slovensku.
3. Spracovať, vyhodnotiť a interpretovať zozbierané dáta, nájsť vzájomné vzťahy, overiť stanovené výskumné otázky a hypotézy dizertačnej práce.
4. Navrhnuť metodiku vzdelávania zamestnancov priemyselných podnikov v podmienkach Industry 4.0
5. Vymedziť prínosy dizertačnej práce pre vybrané oblasti.

2.2 Predmet a objekt výskumu dizertačnej práce

Hlavným *predmetom výskumu* je prepojenie technológií Industry 4.0 a vzdelávania zamestnancov. *Objektom výskumu* sú stredné a veľké priemyselné podniky na území Slovenskej republiky. Spolu je veľkých a stredných priemyselných podnikov na území Slovenska **1296**. Základný súbor tvorí spolu 1006 stredných a 290 veľkých priemyselných podnikov (datacube, 2023).

2.3 Vymedzenie výskumných otázok a výskumných hypotéz

Pre potreby dizertačnej práce boli stanovené nasledovné *výskumné otázky*:

- 1.VO:** Aký je súčasný stav implementácie prvkov Industry 4.0 v podnikoch na Slovensku?
- 2.VO:** Aké formy vzdelávania a technológie vo vzdelávaní používajú priemyselné podniky na Slovensku?
- 3.VO:** Ako ovplyvní implementácia prvkov Industry 4.0 vzdelávanie zamestnancov?

4.VO: V akých oblastiach vidia reprezentanti priemyselných podnikov na Slovensku potenciál pre integrovanie VR/AR a umelej inteligencie v rámci riadenia LZ?

Pre potreby dizertačnej práce sú *výskumné hypotézy* stanovené nasledovne:

Hypotéza H1: Existuje štatisticky významný vzťah medzi veľkosťou podniku a štádiom implementácie prvkov Industry 4.0.

Hypotéza H2: Existuje štatisticky významný vzťah medzi veľkosťou podniku a prínosom technológií Industry 4.0.

Hypotéza H3: Existuje štatisticky významný rozdiel medzi % zamestnancov, ktorí prichádzajú do kontaktu s technológiami a veľkosťou podniku.

Hypotéza H4: Existuje štatisticky významný rozdiel medzi možnosťou využitia VR/AR vo vzdelávacom procese a veľkosťou podniku.

2.4 Zberný nástroj a zber dát

Zostrojenie zberného nástroja podliehalo stanoveným výskumným otázkam a hypotézam. Pre účely dizertačnej práce bola určená dotazníková metóda. Dotazník obsahoval spolu 18 otázok. Distribúcia dotazníka prebiehala elektronickou aj papierovou formou. Elektronická forma bola respondentom zasielaná prostredníctvom platformy LinkedIn a cez e-mail. Samotný zber dát sa uskutočnil v časovom intervale máj 2023 – júl 2023.

3 METÓDY A METODIKA DIZERTAČNEJ PRÁCE

Tretia kapitola predkladanej práce zaoberá metódami a metodikou spracovania dizertačnej práce.

3.1 Metódy dizertačnej práce

Pre spracovanie všetkých získaných dát bolo potrebné využiť rôzne vedecké metódy, ako uvádzajú autori Cagánová a kol. (2016) a Gavora (2010): *analýzu, syntézu, indukciu, dedukciu, generalizáciu, komparáciu, pozorovanie, dotazníkovú metódu, štatistické metódy, implikáciu, argumentáciu, evalváciu, interpretáciu.*

3.2 Metodika dizertačnej práce

Metodiku možno charakterizovať ako schému, resp. diagram, na ktorom sú zobrazené jednotlivé kroky vedeckej činnosti (Pružinský a kol., 2011). Pri vypracovávaní dizertačnej práce bola použitá nasledovná metodika:

- Zhromažďovanie vedeckej a odbornej literatúry a jej analýza.
- Spracovanie teoretického rámca problematiky.

- Zhrnutie teoretických poznatkov.
- Definovanie predmetu a objektov výskumu.
- Vymedzenie hlavného a čiastkových cieľov riešenia výskumu.
- Stanovenie výskumných otázok a výskumných hypotéz.
- Výber výskumných metód a nástrojov.
- Tvorba zberného nástroja spojená s jeho distribúciou.
- Zber, analýza a spracovanie získaných dát.
- Vyhodnotenie a interpretovanie výsledkov.
- Tvorba návrhu metodiky riešeného problému.
- Verifikácia návrhu.
- Definovanie prínosov návrhu pre prax, vedu a pedagogiku.

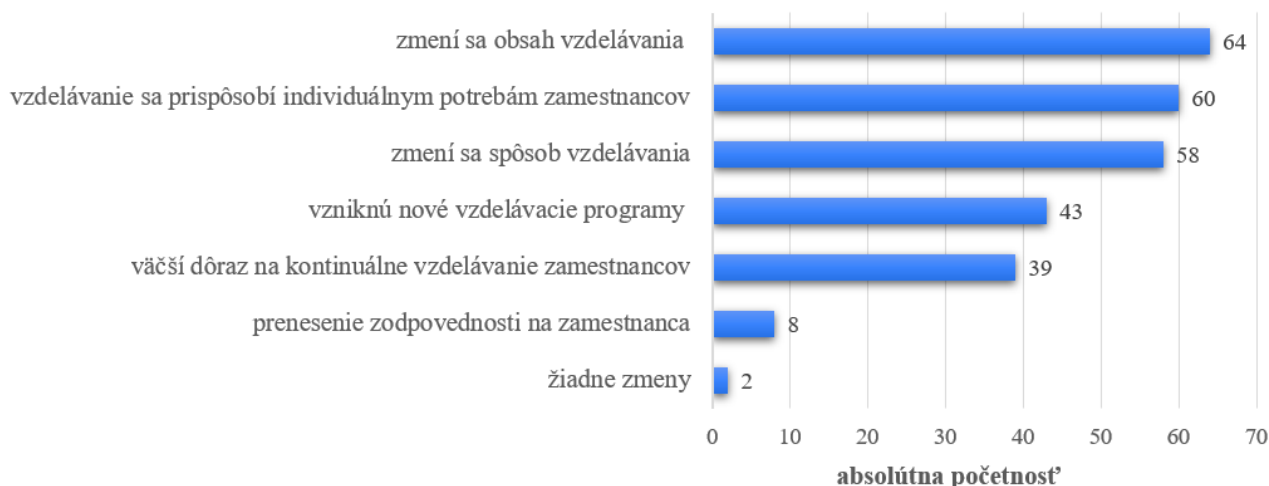
4 ANALYTICKÉ VÝCHODISKÁ VZDELÁVANIA ZAMESTNANCOV V KONTEXTE KONCEPTU INDUSTRY 4.0

Štvrtá kapitola dizertačnej práce je zameraná na analýzu súčasného stavu vzdelávania zamestnancov v kontexte Industry 4.0 v podnikoch na Slovensku. Súčasťou kapitoly sú výsledky dotazníkového prieskumu, výsledky prieskumu Industry4um a vyhodnotenie stanovených výskumných otázok a hypotéz.

4.1 Vyhodnotenie výskumu prostredníctvom dotazníka

Pre vyplnenie dotazníka boli oslovení zamestnanci veľkých a stredných priemyselných podnikov na Slovensku, ktorí pracujú na manažérskych pozíciách HR oddelenia. Pre účely výskumu dizertačnej práce bolo začlenených do spracovania výsledkov výskumu **108** vyplnených dotazníkov. Manažéri HR oddelenia vyplnili 1 dotazník za 1 priemyselný podnik. Prieskumu sa zúčastnilo spolu 57 stredných a 51 veľkých priemyselných podnikov.

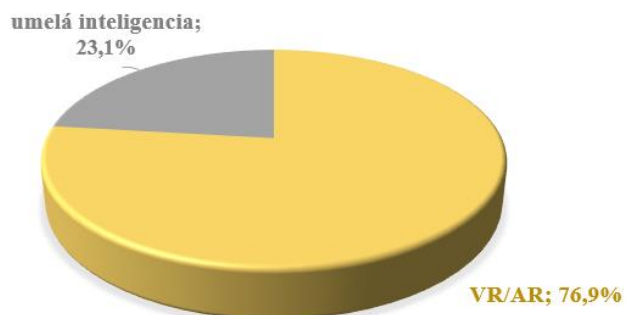
Nástup nových technológií súvisí so zmenou vo vzdelávaní zamestnancov v priemyselných podnikoch. Na to, ako budú podniky pristupovať k tejto zmene a čo to so sebou prinesie sa zameriava nasledovná otázka: *V čom sa zmení prístup podniku k vzdelávaniu v budúcnosti v rámci Industry 4.0?* Respondenti mali možnosť označiť viacero možností, výsledky zobrazuje Obrázok 3.



Obrázok 3 Zmena prístupu k vzdelávaniu v rámci Industry 4.0 (Vlastné spracovanie, 2023)

Z výsledkov z Obrázku 14 je zrejmé, že podniky si uvedomujú, že technológie zmenia aj prístup k vzdelávaniu. Medzi prvé tri najpočetnejšie odpovede možno zaradiť: „zmení sa obsah vzdelávania“, ktorú označilo 64 respondentov (23,4 % odpovedí), „vzdelávanie sa prispôbi individuálnym potrebám zamestnancov“ s počtom 60 respondentov (21,9 %) a „zmení sa spôsob vzdelávania“ s 58 respondentmi (21,2 %). Zmenou obsahu vzdelávania sa chápe práve nutnosť naučiť sa technológie Industry 4.0 používať na základe individuálnych potrieb zamestnancov, či získanie nových potrebných zručností, ktoré si Industry 4.0 vyžaduje.

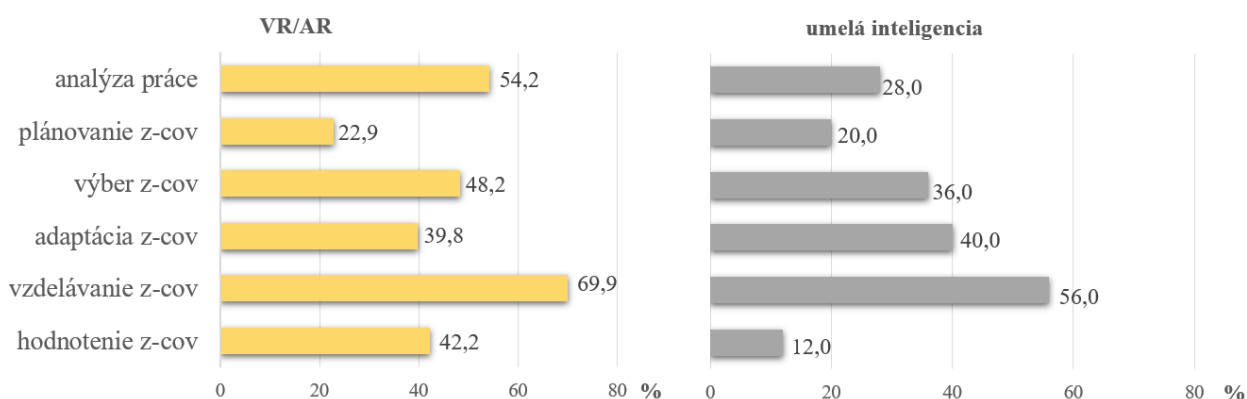
Aby sme vyzdvihli najzaujímavejšie technológie Industry 4.0 pre proces vzdelávania, vychádzajúc z dostupnej literatúry, ďalšia otázka v dotazníku bola: *Ktorý prvok Industry 4.0 by mohol lepšie prispieť k vzdelávaniu?* Výber odpovedí sme obmedzili na dve možnosti: VR/AR alebo umelú inteligenciu (AI). Výsledky prezentuje Obrázok 4.



Obrázok 4 Prvok Industry 4.0, ktorý by mohol lepšie prispieť k vzdelávaniu zamestnancov (Vlastné spracovanie, 2023)

Z odpovedí vyplynula výrazná prevaha VR/AR, a to 76,9 % (83 respondentov).

Po predchádzajúcej (triediacej) otázke sa respondenti rozdelili do dvoch skupín a odpovedali na totožné otázky týkajúce sa buď VR/AR alebo umelej inteligencie. V ďalšej otázke: *Kde vidíte potenciál integrácie VR/AR alebo umelej inteligencie v rámci riadenia ľudských zdrojov?* zástupcovia priemyselných podnikov vybrali z jednotlivých oblastí riadenia ľudských zdrojov, v ktorých vidia synergiu s VR/AR prípadne s umelou inteligenciou.



Obrázok 5 Potenciál integrácie VR/AR alebo umelej inteligencie v rámci riadenia ľudských zdrojov (Vlastné spracovanie, 2023)

Z Obrázku 5 je zrejmé, že za najväčší potenciál VR/AR v rámci riadenia ľudských zdrojov považujú respondenti integráciu do vzdelávania zamestnancov, a to 69,9 % (58 respondentov z 83). Pri umelej inteligencii to bolo 56 % priemyselných podnikov (14 respondentov z 25).

4.2 Výsledky prieskumu Industry4um

Prieskumu, ktorý organizovalo Industry4um, sa zúčastnilo 113 respondentov, ktorí prezentovali malé, stredné a veľké podniky, v tretinovom zastúpení. Zber údajov prebiehal od októbra do novembra 2023.

Medzi motivátory začať, prípadne viac aplikovať Industry 4.0 respondenti uviedli „*priklady úspešného aplikovania Industry 4.0 iných spoločností*“ a „*viac finančných prostriedkov na rozvoj Industry 4.0.*“ Obe možnosti uviedlo rovnaké % podnikov (56 % - 64 respondentov). Ako ďalšiu možnosť respondenti uviedli „*viac informácií o Industry 4.0*“ (38 % podnikov – 43 respondentov). Ako pozitívne zistenie autori prieskumu uvádzajú počet priemyselných podnikov, ktoré si uvedomujú dôležitosť Industry 4.0 a prijímajú digitalizačné stratégie, kde prišlo k medziročnému nárastu o 5 % (z 31 % na 36 %).

4.3 Vyhodnotenie stanovených výskumných otázok a hypotéz

Vyhodnotenie je rozdelené na vyhodnotenie výskumných otázok a vyhodnotenie hypotéz.

4.3.1 Vyhodnotenie výskumných otázok

Vyhodnotenie 1.VO: *Aký je súčasný stav implementácie prvkov Industry 4.0 v podnikoch na Slovensku?*

Ako je zrejmé z výsledkov dotazníkového prieskumu (otázka č.4: „*Uvedte prosím štádium prijatia Industry 4.0 v podniku, v ktorom pracujete.*“), podniky na Slovensku postupne implementujú prvky Industry 4.0. V popredí, z hľadiska miery implementácie, je Cloud úložisko, ktoré využíva 54,6 % všetkých podnikov zapojených do prieskumu. Ďalej nasledujú: Kybernetická bezpečnosť, Coboty/robotizácia a 3D tlač. Stále však existujú podniky, ktoré o určitých technológiách nemajú žiadne vedomosti, prípadne nič nevykonávajú. Pri technológii VR/AR 10,2 % podnikov nemá o nej žiadne vedomosti.

Vyhodnotenie 2.VO: *Aké formy vzdelávania a technológie vo vzdelávaní používajú priemyselné podniky na Slovensku?*

Medzi formy vzdelávania, ktoré majú priemyselné podniky k dispozícii v najväčšej miere patria školenia, workshopy, zácvik a zaškolenie. Najviac zastúpenými technológiami sú: vlastné vzdelávacie platformy a e-learningové platformy.

Vyhodnotenie 3.VO: *Ako ovplyvní implementácia prvkov Industry 4.0 vzdelávanie zamestnancov?*

Respondenti odpovedali: *zmení sa obsah vzdelávania, vzdelávanie sa prispôbi individuálnym potrebám zamestnancov a zmení sa spôsob vzdelávania*, teda to, ako sa vzdelávanie vykonáva. Medzi ďalšie zmeny možno zaradiť odpovede: *pripraví zamestnancov na pracovné pozície budúcnosti, umožní zvykať si, adaptovať sa na nové technológie, zamestnanci získajú digitálne zručnosti*. Ďalej podľa respondentov nastane *zvýšenie rozmanitosti rozvíjaných zručností, zvýšenie záujmu zamestnancov, rýchlosť pochopenia problematiky a spokojnosť so vzdelávaním*. Medzi prekážky implementácie prvkov Industry 4.0 v rámci vzdelávania respondenti označili: *vysoké počiatočné náklady, chýbajúce vedomosti o Industry 4.0 a odpor k zmenám*.

Vyhodnotenie 4.VO: *V akých oblastiach vidia reprezentanti priemyselných podnikov na Slovensku potenciál pre integrovanie VR/AR a umelej inteligencie v rámci riadenia LZ?*

Reprezentanti stredných a veľkých podnikov najčastejšie označili práve *vzdelávanie z-cov* ako funkciu MLZ, v ktorej vidia potenciál integrácie.

4.3.2 Vyhodnotenie výskumných hypotéz

Vyhodnotenie výskumných hypotéz zahŕňa formuláciu nulovej a alternatívnej hypotézy, voľbu a výpočet testovacieho kritéria, ďalej voľbu stupňa významnosti a následne interpretáciu výsledku.

Vyhodnotenie H1

H1: Existuje štatisticky významný vzťah medzi veľkosťou podniku a štádiom implementácie prvkov Industry 4.0.

H0: Neexistuje štatisticky významný vzťah medzi veľkosťou podniku a štádiom implementácie prvkov Industry 4.0.

Pre overenie prvej hypotézy sme použili nástroj MS Excel a využili sme test Anova (Single Factor; Jednofaktorová analýza rozptylu). Testovali sme vzťah medzi veľkosťou podniku a štádiom implementácie prvkov Industry 4.0. Vstupnými údajmi boli vážené aritmetické priemery štádia implementácie každej technológie separátne pre stredný a pre veľký podnik. Hladina významnosti bola stanovená na 5 %, tzn. $\alpha = 0,05$. pri porovnaní hodnôt F a F krit. je to nasledovne: $0,000097315 < 4,60011$. ($F < F_{krit}$), z čoho možno usúdiť, že *H0 nezamietame, čiže neexistuje štatisticky významný vzťah medzi veľkosťou podniku a štádiom implementácie prvkov Industry 4.0.*

Vyhodnotenie H2:

H2: Existuje štatisticky významný vzťah medzi veľkosťou podniku a prínosom technológií Industry 4.0.

H0: Neexistuje štatisticky významný vzťah medzi veľkosťou podniku a prínosom technológií Industry 4.0.

Na overenie hypotézy bol použitý softvér MS Excel, konkrétne Chí kvadrát test (Test dobrej zhody - testovanie závislosti medzi dvomi nominálnymi znakmi). Hladina významnosti (α) bola stanovená na 0,05 (5 %). Vypočítaná hodnota p, chí kvadrát testom, je 0,0600. Keďže $p > \alpha$, ($0,0600 > 0,05$) *H0 nezamietame. Výsledok štatistického testovania preukázal, že neexistuje štatisticky významný vzťah medzi veľkosťou podniku a prínosom technológií Industry 4.0.*

Vyhodnotenie H3:

H3: Existuje štatisticky významný rozdiel medzi % zamestnancov, ktorí prichádzajú do kontaktu s technológiami a veľkosťou podniku.

H0: Neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi % zamestnancov, ktorí prichádzajú do kontaktu s technológiami a veľkosťou podniku.

Nasledovnú hypotézu sme overovali prostredníctvom štatistického testu - Chí kvadrát testu. Na výpočet bol použitý MS Excel. Hladina významnosti (α) bola stanovená na 0,05 (5 %). vypočítaná hodnota p, chí kvadrát testom, je 0,336. Keďže $p > \alpha$, ($0,336 > 0,05$) *H0 nezamietame. Výsledok štatistického testovania možno interpretovať, že neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi % zamestnancov, ktorí prichádzajú do kontaktu s technológiami a veľkosťou podniku.*

Vyhodnotenie H4:

H4: Existuje štatisticky významný rozdiel medzi možnosťou využitia VR/AR vo vzdelávacom procese a veľkosťou podniku.

H0: Neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi možnosťou využitia VR/AR vo vzdelávacom procese a veľkosťou podniku.

Na testovanie hypotézy H4 bol použitý T test (Dvojvýberový test rovnosti rozptylov) prostredníctvom softvéru MS Excel. Hladina významnosti: $\alpha = 0,05$. Vypočítaná hodnota $p = 0,5920$. Keďže $p > \alpha$, rozdiel medzi podnikmi nie je štatisticky významný. Výsledok štatistického testovania možno interpretovať nasledovne: H_0 nezamietame, čiže *neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi možnosťou využitia VR/AR vo vzdelávacom procese a veľkosťou podniku*.

4.4 Záver z výsledkov z analytickej časti práce

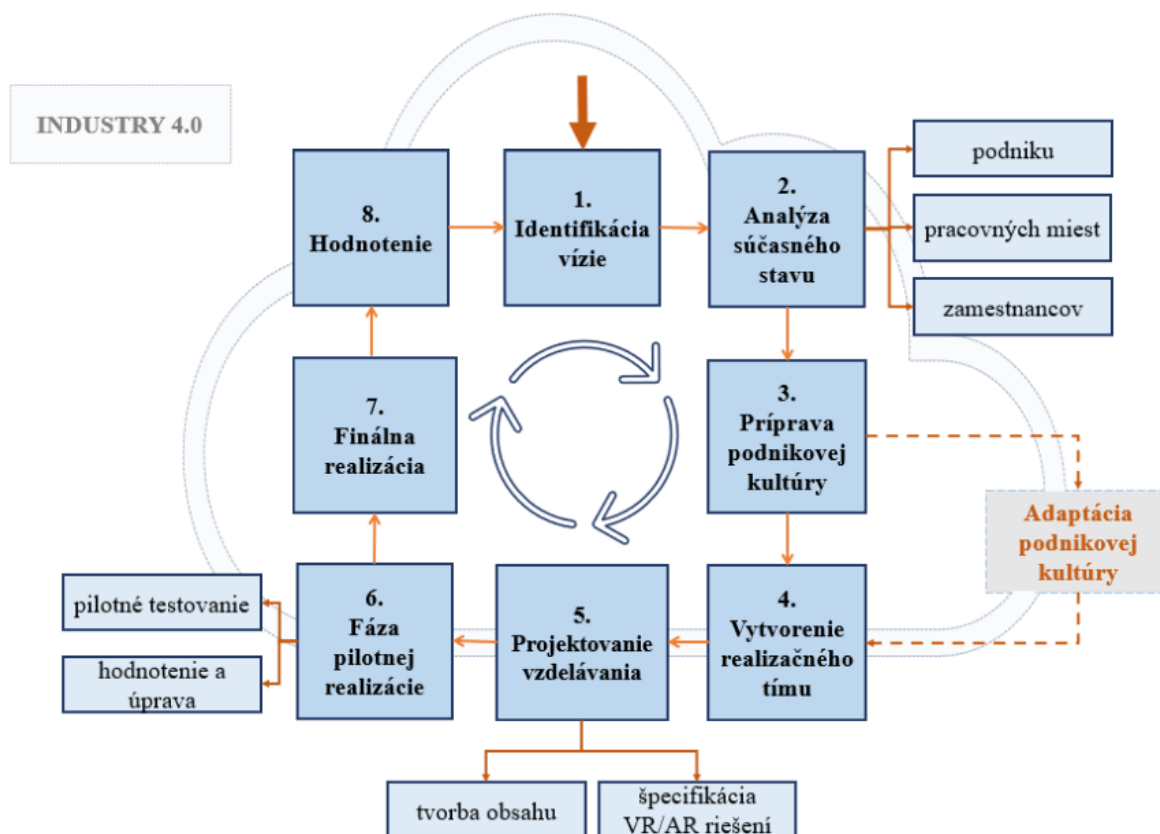
Táto podkapitola je zameraná na sumarizáciu výsledkov z analytickej časti práce. Výstupy z realizovaného dotazníkového prieskumu a z Industry4um sú nasledovné:

- **Miera implementácie technológií Industry 4.0** - priemyselné podniky hodnotia skúsenosti s vybranými technológiami Industry 4.0 vo väčšej miere za prínosnejšie, čo znamená, že tieto technológie pre nich majú pridanú hodnotu.
- **Potenciál integrácie vybraných technológií Industry 4.0 do vzdelávacieho procesu** - z výsledkov nášho dotazníkového prieskumu je zrejmé, že podnikom sa dostávajú do povedomia aj technológie ako VR/AR či umelá inteligencia, stále však existuje málo podnikov, ktoré využívajú ich benefity aj vo forme vzdelávania pre svojich zamestnancov. . Pri triediacej otázke č.13: Ktorý prvok Industry 4.0 by mohol lepšie prispieť k vzdelávaniu? Respondenti vyjadrili značnú prevahu **VR/AR** (76,9 %).
- **Benefity integrácie vybraných technológií Industry 4.0** - medzi najväčšie benefity pre podniky z hľadiska zaradenia vybraných technológií do vzdelávania sú: pripravenosť zamestnancov na pracovné pozície budúcnosti, možnosť adaptovať sa na nové technológie a taktiež získavanie digitálnych zručností, ktoré budú pre zamestnancov čoraz dôležitejšie.
- **Možné prekážky začiatku implementácie** - respondenti zaradili okrem vysokých počiatočných nákladov aj chýbajúce vedomosti o Industry 4.0 a zručnosti zamestnancov či odpor k zmenám.

5 NÁVRH METODIKY VZDELÁVANIA ZAMESTNANCOV V KONTEXTE S KONCEPTOM INDUSTRY 4.0

Na základe teoretických východísk o vzdelávaní zamestnancov v kontexte Industry 4.0 a analýzy súčasného stavu vzdelávania v stredných a veľkých priemyselných podnikoch na Slovensku, prechádza táto dizertačná práca k predposlednej časti, a tou je návrh metodiky vzdelávania zamestnancov v kontexte s konceptom Industry 4.0. Na základe teoretických východísk sa analýza súčasného stavu upriamila na dve technológie, ktoré majú potenciál zlepšiť podnikové vzdelávanie. Síce sa analytická časť práce zaoberá aj názormi respondentov na umelú inteligenciu a jej prienikom s podnikovým vzdelávaním, napriek tomu si 76,9 % respondentov myslí, že VR/AR je pre priemyselné podniky vhodnejšia voľba ako technológia pre vzdelávanie

zamestnancov. Na základe toho sa dizertačná práca v tejto kapitole zaoberá návrhom metodiky vzdelávania zamestnancov v kontexte s konceptom Industry 4.0, a to konkrétne s technológiou VR/AR. Cieľom navrhovanej metodiky je určiť postupnosť krokov pri implementácii VR/AR technológie do vzdelávacieho procesu v stredných a veľkých priemyselných podnikoch na Slovensku. Návrh metodiky je zobrazený na Obrázku 6.



Obrázok 6) Návrh metodiky vzdelávania zamestnancov v kontexte s konceptom Industry 4.0
(Vlastné spracovanie, 2024)

Metodiky je v kontexte s konceptom Industry 4.0 a je zostrojená na základoch PDCA cyklu. Koncept Industry 4.0 je znázornený oblakom a ako je zrejmé z obrázku, prelína sa všetkými časťami navrhovanej metodiky. Metodika je zložená z ôsmich hlavných krokov.

5.1 Identifikácia vízie

Podnik by si mal na začiatku akéhokoľvek projektu zadefinovať svoju víziu, teda budúci stav, ktorý chce v určitom časovom horizonte dosiahnuť. Ak si vedenie podniku určí za cieľ zlepšiť vzdelávací proces svojich zamestnancov prostredníctvom využívania technológií Industry 4.0, ako je VR či AR, v určitom časovom horizonte, na začiatku je nutné nájsť **súlad** medzi celkovým smerovaním podniku, teda jeho dlhodobými strategickými cieľmi, a tým, ako by vzdelávanie prostredníctvom VR/AR mohlo prispieť k dosiahnutiu týchto cieľov. V prvom kroku našej

metodiky vedenie podniku (napr. na board meetingu) schváli tento cieľ. Následne o ňom informuje jednotlivých manažérov, ktorí by mali zabezpečiť informovanie celého svojho oddelenia.

5.2 Analýza súčasného stavu

Analýza súčasného stavu zahŕňa zhromažďovanie informácií o doterajšom aktuálnom vzdelávacom procese. Skúma, z čoho vychádzajú vzdelávacie plány organizácie, či sú vhodne nastavené (v súlade so stratégiou podniku) a či existuje spätná väzba od zamestnancov po absolvovaní vzdelávania. Bližšie ju rozdeľujeme na *analýzu podniku, pracovných miest a zamestnancov*.

5.2.1 Analýza podniku

Zdroje možno rozdeliť na: *finančné, ľudské, materiálne*. Taktiež do analýzy podniku zaraďujeme aj Príklady dobrej praxe. Pri analýzach *finančných zdrojov* je dôležité zvážiť či disponujú dostatkom finančných prostriedkov, ľuďmi a materiálnych zdrojov (napr. dostupnosť vzdelávacej platformy) na investovanie do VR/AR technológie a s tým spojeného príslušenstva či školiacich materiálov, aby bola implementácia tejto technológie udržateľná.

5.2.2 Analýza pracovných miest

Úlohy v rámci analýzy pracovných miest, na ktoré je potrebné sa zamerať sú: *preskúmanie pracovných postupov, analýza školiacich materiálov, vzdelávacie metódy*.

5.2.3. Analýza zamestnancov

Analýzu možno bližšie rozdeliť na: *vekovú a vzdelanostnú štruktúra zamestnancov, učebné štýly, identifikáciu súčasných zručností zamestnancov a identifikácia medzier zručností zamestnancov a motiváciu zamestnancov*. Taktiež sem zaraďujeme aj *spôsob hodnotenia*.

5.3 Príprava a adaptácia podnikovej kultúry

Doteraz používané metódy vzdelávania budú doplnené, prípadne nahradené technológiami, ktoré zapadajú do konceptu Industry 4.0. Na túto zmenu je nutné pripraviť zamestnancov. V prvej fáze tohto kroku – *Príprava podnikovej kultúry* ide o to, aby bol podnik, resp. jeho zamestnanci pripravení na zmenu. Svoju kultúru môže zhodnotiť na základe analýzy predošlých zmien (ich priebeh, silné a slabé stránky, komunikácia a prijatie zamestnancami a pod.) Následne nastáva *Adaptácia podnikovej kultúry*, ktorá sa deje počas celého cyklu metodiky. Dôležité je preto počas celého implementačného procesu neustále apelovanie na pozitívne stránky zmeny a pomáhanie zamestnancom sa čo najrýchlejšie a prirodzene so zmenou vysporiadať (odporúčame pravidelné stretnutia a informovanie zamestnancov).

5.4 Vytvorenie realizačného tímu

Pri tvorbe realizačného tímu si podnik musí zodpovedať otázku kto bude projektovať vzdelávanie, čo znamená, či si *projektovanie bude podnik navrhovať celé* alebo si tento krok

zabezpečí externe. Pri externej réžii budú môcť realizátori disponovať menším kompetenčným rámcom a budú musieť byť v neustálom kontakte s externou spoločnosťou.

Pri internej réžii by realizátori mali disponovať: schopnosťami koordinácie tímu a jeho vedenia pri realizácii projektu, projektovým riadením, znalosťami v oblasti virtuálnej a augmentovanej reality, analytickými zručnosťami na vyhodnotenie úspešnosti implementovaných riešení, technickými a IT zručnosťami pri zabezpečení a spravovaní hardvérových a softvérových riešení, vedomosťami o efektívnych metódach vzdelávania.

5.5 Projektovanie vzdelávania

Fáza projektovania vzdelávania sa líši v závislosti od rozhodnutia podniku v prechádzajúcom nasledovne:

- pokiaľ bude obsah zabezpečovaný *externým podnikom* – kľúčový je výber dodávateľa,
- pokiaľ bude obsah zabezpečovaný *samotným podnikom* – realizačný tím bude vytvárať obsah. Pre vytvorenie pútavého obsahu je potrebné zahrnúť interaktívne prvky, gamifikáciu, úlohy založené na spolupráci zamestnancov pre rozvoj kritického myslenia a pod. Súčasťou projektovania vzdelávania je *modelovanie objektov*, kde realizačný tím musí podrobne definovať všetky parametre jednotlivých objektov, ako napr. vzhľad, materiál, určenie polohy, mieru akou objekt môže interagovať s používateľom a pod. Okrem obsahu je dôležitá aj *špecifikácia VR/AR riešení* na základe svojich požiadaviek a obsahu vrátane zabezpečenia potrebných licencií na vzdelávanie prostredníctvom VR/AR, zabezpečenie IT a technickej podpory.

5.6 Fáza pilotnej realizácie

Pilotné testovanie slúži na otestovanie návrhu v reálnych pracovných podmienkach. V rámci tohto kroku realizačný tím by mal:

- definovať, ktoré konkrétne školenie a ktorí zamestnanci budú na pilotnom teste participovať,
- zabezpečiť, aby prebehlo zaškolenie zamestnancov, ktorí budú za VR/AR zodpovední do používania technológie (za účelom budúceho školenia zamestnancov).

Po spustení pilotného testovania sa celý proces sleduje a vyhodnocuje. Sledovať sa môžu ukazovatele ako napr.: *počet chýb, čas na dokončenie zadanej úlohy, miera interakcie s VR/AR, vhodná doba používania takejto technológie za účelom vzdelávania* a pod. Vychádzajúc z ukazovateľov a spätnej väzby od používateľov by malo dôjsť k úprave procesu.

5.7 Finálna realizácia

Realizačný tím by mal postupne začať implementovať VR/AR na ostatné identifikované školenia (v analýze súčasného stavu). Pokiaľ by sa v rámci vzdelávania vyskytol problém s VR/AR

je vhodné, aby podnik disponoval určitou podporou, napr. servisným technickým tímom (vyškolení odborníci na VR/AR).

5.8 Hodnotenie

Kroky hodnotiaceho procesu sú: *vyhodnotenie reakcií, zlepšenie zručností* (napr. prostredníctvom hodnotiaceho formuláru), *vyhodnocovanie výkonnosti, vplyv na podnikovú kultúru* (napr. prostredníctvom one on one meetingov, zostavenia kontrolnej skupiny či analýzy trendu sledovaných KPI).

5.9 Zhodnotenie návrhu metodiky

Metodika je navrhnutá univerzálne, pre stredné a veľké priemyselné podniky bez ohľadu na odvetvie priemyslu. Metodika je zložená z ôsmich – vzájomne prepojených krokov. Pre jej aplikovanie je potrebná individuálna adaptácia metodiky podľa lokálnych a externých prvkov pôsobiacich na jednotlivé podniky. Adaptácia znamená potrebu individuálne si jednotlivé kroky metodiky prispôbiť, prípadne z nich vybrať relevantné pre dané odvetvie, resp. priemyselný podnik.

5.10 Verifikácia návrhu dizertačnej práce

Uplatnenie nami navrhovanej metodiky v stredných a veľkých priemyselných podnikoch na Slovensku je proces, ktorý si vyžaduje určité dlhšie časové obdobie na efektívnu realizáciu. Z tohto dôvodu nie je možné uskutočniť verifikáciu navrhovanej metodiky v krátkom čase. Nami navrhnutú metodiku, tzn. celý postup návrhovej časti sme zaslali do niekoľkých stredných a veľkých priemyselných podnikov na Slovensku. Pozitívnu spätnú väzbu vyjadrili nasledovné priemyselné podniky: Secop, s.r.o., ŽOS Trnava, a.s. a VAILLANT GROUP Heat Pump Production s.r.o.

6 PRÍNOSY DIZERTAČNEJ PRÁCE

Potreba vzdelávania zamestnancov je v súčasnej dobe dôležitejšia než kedykoľvek predtým, preto sú predpokladané prínosy dizertačnej práce zadané nasledovne:

Predpokladané prínosy **pre prax**:

- zvýšenie povedomia o možnosti integrácie vybraných technológií do vzdelávacieho procesu v priemyselných podnikoch,
- predkladaná metodika poskytuje priemyselným podnikom postupnosť krokov, ako implementovať VR/AR do vzdelávania. Metodika neopomína analýzu súčasného stavu, a teda zhodnotenie situácie, v akej sa podnik práve nachádza a či má zdroje, aby mohol implementáciu

zrealizovať. Všeobecná použiteľnosť metodiky poskytuje akýmkoľvek priemyselným podnikom návod s jednotlivými popísanými krokmi. Podnikom úspešná implementácia ďalej umožňuje:

- možnosť získania konkurenčnej výhody kvôli kvalifikovanejším zamestnancom,
- možnosť zvýšenia motivácie zamestnancov do procesu vzdelávania kvôli moderným technológiám,
- rýchlejšie a kvalitnejšie adaptovanie zamestnancov na zmeny,
- možnosť prispieť k rovnováhe na pracovnom trhu z pohľady ponuky a dopytu po digitálnych a iných zručnostiach potrebných pre Industry 4.0.

Predpokladané prínosy **pre vedu**:

- v rámci teoretickej roviny ide o komplexne spracovanú problematiku vzdelávania zamestnancov v podmienkach Industry 4.0, pričom boli identifikované technológie Industry 4.0, ktoré je možno využiť vo vzdelávacom procese,
- v rámci analytickej časti práce prostredníctvom vlastného dotazníkového prieskumu a prieskumu Industry4um zanalyzovanie súčasného stavu Industry 4.0 v stredných a veľkých priemyselných podnikoch na Slovensku. Taktiež bola identifikovaná technológia, ktorú je možné integrovať do vzdelávacieho procesu priemyselných podnikov na Slovensku. Adopcia technológií Industry 4.0 sa v určitej miere týka všetkých priemyselných podnikov a tie, ktoré využijú jej potenciál sa stanú konkurencieschopnejšími,
- na základe teoretickej a analytickej časti je v návrhovej časti (piatej kapitole) navrhnutie metodiky vzdelávania zamestnancov využitím vybraných technológií Industry 4.0,
- spracovaná dizertačná práca môže slúžiť ako podklad k ďalším výskumom.

Predpokladané prínosy **pre oblasť pedagogiky**:

- nadobudnutie nových prístupov uplatňovaných v zahraničí prostredníctvom štúdia zahraničnej literatúry,
- zahrnutie teoretických a praktických znalostí do osnov predmetov v rámci študijného programu „Priemyselné manažérstvo“ a pre interné potreby Ústavu priemyselného inžinierstva a manažmentu na Materiálovotechnologickej fakulte Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, a tým poskytnutie podkladov pre vzdelávanie v tejto oblasti.

ZÁVER

V dôsledku Industry 4.0, ktorej prvky sa dostali už aj do slovenských podnikov, sú podniky schopné stať sa konkurencieschopnejšími a flexibilnejšími činiteľmi na domácom aj zahraničnom trhu. Paradigma Industry 4.0 pre podniky znamená začlenenie technológií do svojich procesov. Podniky si musia uvedomiť, že rozvoj digitalizácie a automatizácie sa týka všetkých procesov, vrátane riadenia ľudských zdrojov, ktoré musí prejsť určitou formou reštrukturalizácie. Pripraviť zamestnancov pre získanie zručností Industry 4.0 bude nevyhnutné.

Hlavným cieľom dizertačnej práce bol návrh metodiky vzdelávania zamestnancov s využitím vybraných technológií Industry 4.0. Z teoretických východísk vyplynuli technológie VR/AR a umelá inteligencia ako najvhodnejšie technológie pre implementáciu do vzdelávania. Analýza súčasného stavu ukázala, že štádium implementácie umelej inteligencie v podnikových procesoch na Slovensku je celkovo najnižšie zo všetkých vybraných technológií Industry 4.0. Ako ukázali výsledky dotazníkového prieskumu (otázka č.4), 76,9 % podnikov na Slovensku považuje VR/AR za vhodnejšiu technológiu v porovnaní s umelou inteligenciou pre začlenenie do vzdelávacieho procesu. Pre splnenie cieľa záverečnej práce, boli preto vybrané technológie pre návrh metodiky vzdelávania práve technológie VR/AR.

Navrhnutá metodika poskytuje stredným a veľkým priemyselným podnikom na Slovensku následnosť krokov ako majú postupovať pri rozhodnutí integrovať technológie VR/AR do podnikového vzdelávacieho procesu. Touto integráciou nielenže posunú vzdelávanie na vyššiu úroveň, ale zároveň si môžu vyškoliť zamestnancov v súlade s konceptom Industry 4.0 a získať tak konkurenčnú výhodu. Navrhnutá metodika môže pomôcť zamestnancom priemyselných podnikov v schopnosti prispôbiť sa rýchlym zmenám spôsobených prítomnosťou technológií. Taktiež poskytovanie príležitostí na rozvoj zamestnancov zo strany podniku môže viesť k zvýšenej motivácii, spokojnosti a udržateľnosti zamestnancov. Zároveň tvorba a implementácia inovatívnych projektov môže viesť k zvýšenej efektívnosti celého podniku.

Integráciou VR/AR technológií môžu podniky taktiež zvýšiť úspešnosť celého vzdelávacieho procesu zabezpečiť vzdelávanie zamestnancov v súlade s príležitosťami Industry 4.0.

Ak chcú podniky ostať naďalej konkurencieschopnými, budú musieť prísť s takou stratégiou vzdelávania zamestnancov, ktorá bude zohľadňovať požiadavky Industry 4.0 a zabezpečiť podnikom kvalifikovaných odborníkov pre budúcnosť. Práve metodika obsiahnutá v predloženej dizertačnej práci im poskytne informácie ako podporiť realizáciu tejto stratégie.

Postupným spracovaním všetkých súčastí predkladanej dizertačnej práce, vrátane návrhu metodiky vzdelávania zamestnancov v kontexte s konceptom Industry 4.0 môžeme usúdiť, že sme naplnili hlavný cieľ dizertačnej práce.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

ACHCHAB, S., TEMSAMANI, Y. K. 2021. Artificial Intelligence Use in Human Resources Management: Strategy and Operation's Impact, IEEE 2nd International Conference on Pattern Recognition and Machine Learning (PRML 2021), China, 311-315s., doi:10.1109/PRML52754.2021.9520719

ADAM, C., ARINGER-WALCH, C., BENGLER, K. 2019. Digitalization in Manufacturing – Employees, Do You Want to Work There? Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018), Florence, Italy, doi: 10.1007/978-3-319-96068-5_30

ADEEL, A., BATOOL, S., MADNI, Z. UL-A. 2023. Intrinsic motivation and creativity: The role of digital technology and knowledge integration ability in facilitating creativity. International Journal of Management Studies, Vol. 30(1), 1-36s., <https://doi.org/10.32890/ijms2023.30.1.1>

AKUNDI, A., EURESTI, D., LUNA, S., ANKOBIAH, W., LOPES, A., EDINBAROUGH, I. 2022. State of Industry 5.0—Analysis and Identification of Current Research Trends. Appl. Syst. Innov., Vol. 5(27), <https://doi.org/10.3390/asi5010027>

ALMARASHDAH, M.A. 2024. The role of organizational culture on the relationship between employee training and job performance in Jordan. Uncertain Supply Chain Management, Vol. 12, 505-512s., doi: 10.5267/j.uscm.2023.9.002

ALSAIED, M.K. AND ALKHORAIIF, A.A. 2024. The role of organizational learning and innovative organizational culture for ambidextrous innovation. The Learning Organization, Vol. 31(2), 205-226s., <https://doi.org/10.1108/TLO-06-2023-0101>

ANTOŠOVÁ, M. 2008. Manažment ľudských zdrojov v praxi. Košice: Edičné stredisko Fakulty BERG, TU, ISBN 978-80-553-0017-7

ARIPIN, Z., MATRIADI, F., ERMELIA, S. 2024. Optimization of Worker Work Environment, Robots, and Marketing Strategy: The Impact of Digital-Based Spatiotemporal Dynamics On Human Resource Management (HRM). Journal of Jabar Economic Society Networking Forum, Vol.1(3), 33-49s.

AVALOS-BRAVO, V., GONZÁLEZ, J.T., PÉREZ, Y.G. 2023. Education 4.0 Approach for New Careers at Mexico City-IPN. In book: Perspectives and Trends in Education and Technology, doi: 10.1007/978-981-19-6585-2_1

AZHARI, M. H., SOELISTYA, D., DESEMBRIANITA, E. 2024. The Influence of Organizational Culture and Job Training on Employee Performance Through Job Satisfaction as a Mediating Variable, Manazhim, Vol. 6(1), 290-309s., <https://doi.org/10.36088/manazhim.v6i1.4515>

BABIC, B., CHEN, D. L., EVGENIOU, T., FAYARD, A.L. 2021. Onboarding AI. Harvard Business Review, Vol. 98(4), 56–65s.

BABYNINA, L., KARTASHOVA, L., PILIPENKO, P. 2020. Transformation of Approaches to Human Resources Management in the New Reality. 3rd International Scientific Conference Global Challenges and Prospects of the Modern Economic Development (GCPMED 2020), Russia, 741-752s., doi:10.15405/epsbs.2021.04.02.89

- BAG, S. AND WOOD, L.C. 2022. Guest editorial: Human resource development in the digital age: recent issues and future research directions. *International Journal of Manpower*, Vol. 43(2), 253-262s., <https://doi.org/10.1108/IJM-05-2022-561>
- BAG, S., GUPTA, S., KUMARC, S. 2021. Industry 4.0 adoption and 10R advance manufacturing capabilities for sustainable development. *International Journal of Production Economics*, Vol. 231, doi:10.1016/j.ijpe.2020.107844
- BAHRI, S. 2021. Human Resources Management in Social-Cultural Life. *Jurnal Mantik*, Vol. 5(2), 1133-1139s., <https://doi.org/10.35335/jurnalmantik>
- BARAN, D. 2008. Finančno-ekonomická analýza podniku. 2. vydanie. Bratislava: IRIS. 132 s. ISBN 978-80-89238-13-2
- BARTOLONI, S., CALO, E., MARINELLI, L., PASCUCCHI, F., DEZI, L., CARAYANNIS, E., REVEL, G.M. GREGORI, G.L. 2022. Towards designing society 5.0 solutions: The new Quintuple Helix - Design Thinking approach to technology. *Technovation*, Vol. 113, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102413>
- BATTOUR, M., ALI AL-AWLAQI, M., BARAHMA, M. 2021. The Relationship between HRM Strategies and Sustainable Competitive Advantage: Testing the Mediating Role of Strategic Agility. *Sustainability*, Vol. 13(9), 1-15s., doi:10.3390/su13095315
- BÉCUE, A., PRAÇA, I., GAMA, J. 2021. Artificial intelligence, cyber-threats and Industry 4.0: challenges and opportunities. *Artificial Intelligence Review*, 54, 3849–3886s., doi: <https://doi.org/10.1007/s10462-020-09942-2>
- BIM KONCEPCE. . 2020. ČAS – Česká agentura pro standardizaci. Obecná metodika pro řízení změn (Change management), [online]. [cit.2024–02–10]. Dostupné z: https://www.koncepcebim.cz/wp-content/uploads/2023/04/Obecna-metodika-pro-rizeni-zmen-Change-management_Agentura-CAS-1.pdf
- BOLEDOVIČ, Ľ. 2017. IPA SLOVNÍK. PDCA cyklus [online]. [cit.2024–02–11]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/clanok/pdca-cyklus>
- BORDENS, K., ABBOTT, B.B. 2014. *Research Design and Methods: A Process Approach* 9th Edition. New York: McGraw-Hill Education. ISBN 978-0078035456
- BRI, D., GARCÍA, M., COLL, H., LLORET, J. 2009. A Study of Virtual Learning Environments. *Wseas Transactions On Advances In Engineering Education*, Vol.6(1), 33-43s.
- CABERO-ALMENARA, J., LLORENTE-CEJUDO, C., L MARTINEZ-ROIG, R. 2022. The Use of Mixed, Augmented and Virtual Reality in History of Art Teaching: A Case Study. *Applied System Innovation*, Vol. 5(44), <https://doi.org/10.3390/asi5030044>
- CAGÁŇOVÁ, D., ŠUJANOVÁ, J., BEDNÁRIKOVÁ, M. 2016. Úvod do vedeckej práce. Základy metodológie vedy a tvorba odborného textu. Trnava: Totem, s.r.o. ISBN 978-80- 89708-06-2
- CASCIO, W.F. 2019. Training trends: Macro, micro, and policy issues, *Human Resource Management Review*, Vol. 29, 284-297s. doi: 10.1016/j.hrmr.2017.11.001
- CASILLO, M., COLACE, F., FABBRI, L., LOMBARDI, M., ROMANO, A., SANTANIELLO, D. 2020. Chatbot in Industry 4.0: An Approach for Training New Employees, *Proceedings of 9th*

- IEEE International Conference on Teaching Assessment and Learning for Engineering, (IEEE TALE 2020), December 2019, Takamatsu, Japan, 371-376s.
- CHEN, Y., WANG, Q., CHEN, H., SONG, X., TANG, H., TIAN, M. 2019. An overview of augmented reality technology. The 34th International Conference of Physics Students (ICPS 2019), Vol. 1237(2), Cologne, Germany, doi:10.1088/1742-6596/1237/2/022082
- CHEN, Z. 2022. Artificial Intelligence-Virtual Trainer: Innovative Didactics Aimed at Personalized Training Needs. *J Knowl Econ*, 1-19s., doi: 10.1007/s13132-022-00985-0
- CHENG, K., JIN, Z., WU, G. 2024. Unveiling the role of artificial intelligence in influencing enterprise environmental performance: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 440, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.140934>
- CHIANG, F. K., SHANG, X., QIAO, L. 2022. Augmented Reality in Vocational Training: A Systematic Review of Research and Applications. *Computers in Human Behavior*, Vol. 129
- CHOUHAN, V.S. 2022. Competence Assessment and Development for Managing Human Capital in the IT Sector. *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals (IJHCITP)*, Vol. 13(1), doi: 10.4018/IJHCITP.293230
- CHOWDHURY, S., DEY, P., JOEL-EDGAR, S., A KOL., 2023. Unlocking the value of artificial intelligence in human resource management through AI capability framework. *Human Resource Management Review*, Vol. 33(1), <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2022.100899>
- CHUANG, CH.-H., LO, J.-H., WU, Y.-K. 2023. Integrating Chatbot and Augmented Reality Technology into Biology Learning during COVID-19. *Electronics*, Vol. 12(222), <https://doi.org/10.3390/electronics12010222>
- COPELAND, B.J., 2024. Artificial intelligence. *Encyclopedia Britannica*, vol. 6. [online]. [cit.2024-01-01]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>
- COSTAN, E., GONZALES, G., GONZALES, R., ENRIQUEZ, L., COSTAN, F., SULADAY, D., ATIBING, N.M., ARO, J.L., EVANGELISTA, S.S., MATURAN, F., a kol. 2021. Education 4.0 in Developing Economies: A Systematic Literature Review of Implementation Barriers and Future Research Agenda. *Sustainability*, Vol. 13(12763), <https://doi.org/10.3390/su1322127>
- CRAIGEN, D., DIAKUN-THIBAUT, N., PURSE, R. 2014. Defining Cybersecurity. *Technology Innovation Management Review*, Vol. 4(10), 13-21s. <http://doi.org/10.22215/timreview/835>
- CULOT, G., NASSIMBENI, G., ORZES, G., SARTOR, M. 2020. Behind the definition of Industry 4.0: Analysis and open questions. *International Journal of Production Economics*, Vol. 226, doi: 10.1016/j.ijpe.2020.107617
- DAMIANI, L., DEMARTINI, M., GUIZZI, G., REVETRIA, R., TONELLI, F. 2018. Augmented and virtual reality applications in industrial systems: A qualitative review towards the industry 4.0 era. 15th PDeS 2018 International Conference on Programmable Devices and Embedded Systems (IFAC 2018 - International Federation of Automatic Control) Ostrava, Czech Republic, May 23-25.
- DANIELA, L., LYTRAS, M.D. 2019. Editorial: themed issue on enhanced educational experience in virtual and augmented reality. *Virtual Reality*, Vol. 23, 325-327s.

DEMIR, K.A., CICIBAS, H. 2018. The Next Industrial Revolution: Industry 5.0 and Discussions on Industry 4.0. In: Industry 4.0 From the Management Information Systems Perspectives. Peter Lang Publishing House. 247-260s. ISBN 9783631757697

DEMIR, K.A.; DÖVEN, G.; SEZEN, B. 2019. Industry 5.0 and Human-Robot Co-working. 3rd World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship (WOCTINE 2019). Procedia Computer Science, 158, 688–695s.

DHANPAT, N., BUTHELEZI, Z., JOE, M., MAPHELA, T., SHONGWE, N. 2020. Industry 4.0: The role of human resource professionals. SA Journal of Human Resource Management, Vol. 18(1), doi: 10.4102/sajhrm.v18i0.1302

DHIMOLEA, T.K., KAPLAN RAKOWSKI, R., LIN, L. 2022. A Systematic Review of Research on High Immersion Virtual Reality for Language Learning. TechTrends, <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00717-w>

EL HAMDI, S., ABOUABDELLAH, A., OUDANI, M. 2019. Industry 4.0: Fundamentals and Main Challenges. 12th International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management (LOGISTIQUA) June 2019, Saint Denis, France

ELSISI, M., MAHMOUD, K., LEHTONEN, M., DARWISH, M. 2021. Reliable Industry 4.0 Based on Machine Learning and IoT for Analyzing, Monitoring, and Securing Smart Meters. Sensors, Vol. 21(487), doi:10.3390/s21020487

EUROPEAN COMMISSION. 2012. Innovating for Sustainable Growth - A Bioeconomy for Europe. [online]. [cit. 2021–11–10]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/official-strategy_en.pdf

EURÓPSKA KOMISIA. 2020. Príručka pre používateľov k definícii MSP. Luxemburg: Úrad pre vydávanie publikácií Európskej únie. ISBN 978-92-79-69889-7, 60s., doi:10.2873/62112

FARHAN, A. F., SALAMZADEH, Y., RICHARDSON, C. 2021. The Impact Of E-HRM On Employee Productivity - Mediating Role Of Innovation. Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, Vol. 12(6), 5033 -5050s.

FEBRIAN, W. D., SOLIHIN, A. 2024. Analysis of Improving Organizational Culture Through Employee Engagement, Talent Management, Training and Development Human Resources. Siber Journal of Advanced Multidisciplinary, Vol. 1(4), 185–195s., <https://doi.org/10.38035/sjam.v1i4.86>,

FERNÁNDEZ-DÍAZ, J.R., GUTIÉRREZ-ORTEGA, M., LLAMAS-SALGUERO, F., CANTÓN-MAYO, I. 2021. Creativity and Resilience as Predictors of Career Success. Sustainability, Vol. 13(4489), <https://doi.org/10.3390/su13084489>

FERRIS, G. R., PERREWÉ, P. L., RANFT, A.L., ZINKO, R., STONER, J., BROUER, R. L., LAIRD, M. D. 2007. Human resources reputation and effectiveness. Human resource Management Review, Vol. 17(2), 117-130s., doi:10.1016/j.hrmr.2007.03.003

FITSILIS, P., TSOUTSA, P., GEROGIANNIS, V. 2018. Industry 4.0: required personnel competences. International scientific journal "Industry 4.0", Vol. 3(3), 130-133s.

FRACARO, S.G., GLASSEY, J., BERNAERTS, K., WILK, M. 2022. Immersive technologies for the training of operators in the process industry: A Systematic Literature Review. Computers and Chemical Engineering, Vol. 160, doi: 10.1016/j.compchemeng.2022.107691

- FRANK, A.G., DALENOGAREB, L.S., AYALA, N.F. 2019. Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 15-26s., <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004>
- FUSSELL, S.G., TRUONG, D. 2022. Using Virtual Reality for Dynamic Learning: An Extended Technology Acceptance Model. *Virtual Reality*, Vol. 26, 249-267s. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00554-x>
- GAO, P., LI, J., LIU., S. 2021. An Introduction to Key Technology in Artificial Intelligence and big Data Driven e-Learning and e-Education. *Mobile Networks and Applications*, Vol. 26, 2123–2126s., <https://doi.org/10.1007/s11036-021-01777-7>
- GAVORA, P. A KOL. 2010. Elektronická učebnica pedagogického výskumu. Bratislava : Univerzita Komenského, [online]. [cit. 2021–10–02]. Dostupné z: <http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/> ISBN 978–80–223–2951–4
- GHOBAKHLOO, M. 2020. Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 252, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869>
- GHOURI, A., MANI, V., JIAO, Z., VENKATESH, V., SHI, Y., KAMBLE, S. S. 2021. An empirical study of real-time information-receiving using industry 4.0 technologies in downstream operations. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 165, doi:10.1016/j.techfore.2020.120551
- GILL, S.S., XU, M., PATROS, P., WU. H., A KOL. 2024. Transformative effects of ChatGPT on modern education: Emerging Era of AI Chatbots. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, Vol. 4, 19-23s., <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.06.002>
- GÓMEZ-PÉREZ, A., RAMÍREZ, J., VILLAZÓN-TERRAZAS, B. 2007. An Ontology for Modelling Human Resources Management Based on Standards. 11th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems (KES 2007), Italy, 534-541s. doi:10.1007/978-3-540-74819-9_66
- GREŇČÍKOVÁ, A. 2015. Nové trendy v riadení ľudských zdrojov. *Social & Economic Revue*, Vol. 13(2), 26-32s.
- GRZYBOWSKA, K., ŁUPICKA, A. 2017. Key competencies for Industry 4.0. *Economics & Management Innovations (ICEMI)*, Vol. 1(1), 250-253s., doi: 10.26480/icemi.01.2017.250.253
- GUO, Y., LIN, S., WILLIAMS, Z.J., ZENG, Y. 2023. Evaluative skill in the creative process: A cross-cultural study. *Thinking Skills and Creativity*, Vol. 47, <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101240>
- HAJJAJI, Y., BOULILA, W., FARAH, I.R., ROMDHANI, I., HUSSAIN, A. 2021. Big data and IoT-based applications in smart environments: A systematic review. *Computer Science Review*, Vol. 39, <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100318>
- HECKLAU, F., KIDSCHUN, F., ORTH, R., KOHL, H. 2017. Human Resources Management: Meta-Study - Analysis of Future Competences in Industry 4.0. 13th European Conference on Management Leadership and Governance (ECMLG 2017). London, United Kingdom
- HIRT, CH., HOLZWARTH, V., GISLER, J., SCHNEIDER, J, KUNZ, A., 2019. Virtual Learning Environment for an Industrial Assembly Task. 9th International Conference on Consumer Electronics (ICCE – Berlin), September 8.-11., Germany, Berlin.

- HOMPEL M., ANDERL R., GAUSEMEIER J., MEINEL C., SCHILDHAUER, T. 2016. Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0. Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen. München
- HRONÍK, F., 2007. Rozvoj a vzdělávání pracovníků. Praha: Grada Publishing, a.s. 240s. ISBN 978-80-247-1457-8.
- INDUSTRY 4UM. 2023. Industry 4.0 sa v priemyselných podnikoch presadzuje pomaly, Kľúčové zistenia prieskumu 2023. [online]. [cit.2024-01-03]. Dostupné z: <https://industry4um.sk/industry-4-0-sa-v-priemyselných-podnikoch-presadzuje-pomaly/>
- IQBAL, F.M. 2018. Can artificial intelligence change the way in which companies recruit, train, develop and manage human resources in workplace? Asian Journal of Social Sciences and Management Studies, Vol. 5(3), doi: 10.20448/journal.500.2018.53.102.104, 102–104s.
- ISLAM, R., PATAMSETTI, V., GADHI, A., GONDU, A.M., BANDARU, C.M., KESANI, S.C., ABIONA, O. 2023. The Future of Cloud Computing: Benefits and Challenges. International Journal of Communications Network and System Sciences, vol. 16(4), doi: 10.4236/ijcns.2023.164004
- ISMAIL, S.M., HANIFF, W.A.A.W. 2020. Education 4.0: The Effectiveness of VARK Learning Style towards Actualising Industrial Revolution 4.0. Journal of Educational and Social Research, Vol. 10(3), doi: 10.36941/jesr-2020-0045, ISSN 2534-8582
- JANČÍKOVÁ, K., MILICHOVSKÝ, F. 2019. HR Marketing as a Supporting Tool of New Managerial Staff in Industry 4.0. Administrative Sciences, Vol. 9(3),60. doi: <https://doi.org/10.3390/admsci9030060>
- JI, Y-K., KIM, Y-L., PARK, S. 2014. Big data summarization using semantic feature for IoT on cloud Contemporary. Engineering Sciences, Vol. 7(22), 1095-1103s. <http://dx.doi.org/10.12988/ces.2014.49137>
- KALINOVÁ, G. 2016. Ľudské zdroje I Personálny manažment. Bratislava: Slovenská technická univerzita. ISBN 978-80-227-4472-0
- KATAL, A., WAZID, M., GOUDAR, R.H. 2013. Big data: Issues, challenges, tools and Good practices, 6th International Conference on Contemporary Computing (IC3), August 2013, Noida, India, 404-409s. doi: 10.1109/IC3.2013.6612229
- KERROUMIA, M., SAADAoui, S. 2020. A Proposal to Incorporate Job Resilience and Flexible Work Arrangement to Socially Responsible Human Resources Management. International Journal of Business and Management, Vol. 15(7), 57-67s. doi:10.5539/ijbm.v15n7p57
- KLETT, F. 2010. The Design of a Sustainable Competency-Based Human. Knowledge Management & E-Learning: An International Journal, Vol. 2(3), 278-292s. doi: <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2010.02.020>
- KNUDSEN, M.S., LEE KAIVO-OJA, J.R. 2020. Collaborative Robots: Frontiers of Current Literature. Journal of Intelligent Systems Theory and Applications, vol.3(2), 13-20s. doi: 10.38016/jista.682479
- KOUBEK, J. 2007. Řízení lidských zdrojů. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-168-3.
- KREKEL, C., WARD, G., DE NEVE, J. E., 2019. Employee wellbeing, productivity, and firm performance. Saïd Business School WP, Vol. 4, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3356581>

KUPRIYANOV, R.V., GORODETSKAYA, I.M. 2015. Global trends in higher education and their impact on engineering training in Russia. 18th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL 2015), 20.-24. September 2015, Florence, Italy. 244-250s.

LEE, K. 2012. Augmented Reality in Education and Training. TechTrends, Vol. 56(2), 13-21s.

LEONG, K., SUNG, A., AU, D., BLANCHARD, C., 2021. A review of the trend of microlearning. Journal of Work-Applied Management, Vol. 13(1), 2205-2062s. doi:10.1108/JWAM-10-2020-0044.

MACHOVÁ, R., FEHÉR, L., GÓDÁNY, Z., KORCSMÁROS, E., ŠEBEN, Z., HUSZÁRIK, E.S., TÓBIÁSKOSÁR, S., TÓTH, Z., MEZEI, A., ZSIGMOND, T., BENCSI, A. 2020. Gamifikácia a vzdelávanie manažérov. Inovatívne metódy vo vzdelávaní v teórii a praxi. Brno: Tribun, ISBN: 978-80-263-1575-9, 170s.

MADDIKUNTA, P.K., PHAM, Q-V., PRABADEVI, B., DEEPA, N., DEV, K., GADEKALLU, T.R., RUBY, R., LIYANAGE, M. 2022. Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications. Journal of Industrial Information Integration, Vol. 26, <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100257>

MALONE, T. W. 2018. How human-computer “Superminds” are redefining the future of work. MIT Sloan Management Review, Vol. 59(4), 34–41s.

MARGHERITA, A. 2022. Human resources analytics: A systematization of research topics and directions for future research. Human resources Management Review. Vol. 32(2), doi:10.1016/j.hrmr.2020.100795

MARKECHOVÁ, D., TIRPÁKOVÁ, A., STEHLÍKOVÁ, B. 2011. Základy štatistiky pre pedagógov. Nitra: Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, ISBN 978-8094-899-3.

MARQUIS, Y.A., OLADOYINBO, T.O., OLABANJI, S.O., OLANIYI, O.O., AJAYI, S.A. 2024. Proliferation of AI Tools: A Multifaceted Evaluation of User Perceptions and Emerging Trend. Asian Journal of Advanced Research and Reports, Vol. 18(1), 30-55s. doi: 10.9734/AJARR/2024/v18i1596

MAZURCHENKO, A., ZELENKA, M. 2022. Employees' Digital Competency Development in the Construction and Automotive Industrial Sectors. Central European Business Review, Vol. 11(1), 41-63s. doi: 10.18267/j.cebr.284

MCGINTY, N. A., LYLOVA, E. 2019. Transformation of the HR Management in Modern Organizations. 1st International Conference on Emerging Trends and Challenges in the Management Theory and Practice (ETCMTP 2019), Russia, Moscow.

MEISTER, J. 2019. Ten HR Trends In The Age Of Artificial Intelligence. Forbes [online]. [cit.2022–01–19]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/jeannemeister/2019/01/08/ten-hr-trends-in-the-age-of-artificial-intelligence/?sh=160509d63219>

MIRANDA, D., WATTS, R. 2022. What Is A RACI Chart? How This Project Management Tool Can Boost Your Productivity. Forbes [cit.2024–02–03]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/advisor/business/raci-chart/>

MORAES, E., KIPPER, L.M., KELLERMANN, A.C.H., LEIVAS, P. A KOL. 2022. Integration of Industry 4.0 technologies with Education 4.0: advantages for improvements in learning. Interactive Technology and Smart Education, Vol. 20(1), doi:10.1108/ITSE-11-2021-0201

- NAFCHI, M.Z. MOHELSKÁ, H.E. 2021. Strategic Challenges of Human Resources Allocation in Industry 4.0. *Information*, Vol. 12(3), <https://doi.org/10.3390/info12030120>
- NAFCHI, M.Z., MOHELSKÁ, H. 2018. Effects of Industry 4.0 on the Labor Markets of Iran and Japan. *Economies*, Vol. 6(3), 39, <https://doi.org/10.3390/economies6030039>
- NARAYANAMURTHY, G., TORTORELLA, G. 2021. Impact of COVID-19 outbreak on employee performance-moderating role of Industry 4.0 base technologies. *International Journal of Production Economics*, Vol. 234(C), doi:10.1016/j.ijpe.2021.108075
- NARZULLAEVA, G.S., BAKAEVA, M.A., SOBIROVA, N.B. 2023. Creative Management in Modern Enterprises. *Central Asian Journal Of Innovations On Tourism Management And Finance*, Vol. 4(1)
- OBOZNA, A., BURDELNA, H., SAVARINA, I., ORLOVA, O., BONDARCHUK-CHUGINA, I., HAVRILOVA, O. 2021. Modern Concept of Philosophy of Human Resources Management. *Academy of Strategic Management Journal*, Vol. 20(2), ISSN: 1939-6104
- OCHRANA, F. 2019. *Metodologie, metody a metodika vědeckého výzkumu*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-4200-0.
- OLÁHOVÁ, K., 2023. Pracovní trh ocení nové zručnosti, staré problémy mu ostanú. *Forbes*, 23(50-51), ISSN: 1335-O684
- PAPADOPOULOS, T., SINGH, P., SPANAKI, K., GUNASEKARAN, A., DUBEY, R. 2021. Towards the next generation of manufacturing: implications of big data and digitalization in the context of industry 4.0. *Production Planning & Control*. doi:10.1080/09537287.2020.1810767
- PASZKIEWICZ, A., SALACH, M., DYMORA, P., BOLANOWSKI, M.; BUDZIK, G.; KUBIAK, P. 2021, Methodology of Implementing Virtual Reality in Education for Industry 4.0. *Sustainability*, Vol.13(5049), <https://doi.org/10.3390/su13095049>
- PICCAROZZI, M., AQUILANI, B., GATTI, C. 2018 Industry 4.0 in Management Studies: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, Vol. 10(10), <https://doi.org/10.3390/su10103821>
- PIWOWAR-SULEJ, K. 2020. Human Resource Management in the context of Industry 4.0. *Organization and Management*, Vol. 1(49), doi:10.29119/1899-6116.2020.49.7
- PRATIBHA, S., 2022. RM Practices on Employee Performance with respect to Small-Scale Industries. *Journal of Positive School Psychology*, Vol. 6(2), 915 – 920s.
- PRUŽINSKÝ, M., JELENOVA, I., MIHALČOVÁ, B. 2011. Veda, výskum, vedecké metódy a ich aplikácia. *Systémové prístupy '11*, 89-97s.
- RADIANTI, J., MAJCHRZAK, T. A., FROMM, J., & WOHLGENANT, I. 2020. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, Vol. 147, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- RATHEE, G., BALASARASWATHI, M., CHANDRAN, K., DEV GUPTA, S., BOOPATHI, C. 2021. A secure IoT sensors communication in industry 4.0 using blockchain technology. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, Vol. 12, 533–545s. doi:10.1007/s12652-020-02017-8

- RIKALA, P., BRAUN, G., JÄRVINEN, M., STAHRÉ, J., HÄMÄLÄINEN, R. 2024. Understanding and measuring skill gaps in Industry 4.0 — A review. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 201, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123206>
- RONG, Q., LIAN, Q., TANG, T. 2022. Research on the Influence of AI and VR Technology for Students' Concentration and Creativity. *Frontiers in Psychology*, Vol. 13, doi: 10.3389/fpsyg.2022.767689
- SAGNIER, C., LOUP-ESCANDE, E., LOURDEAUX, D., THOUVENIN, I., VALLÉRY, G. 2020. User acceptance of virtual reality: An extended technology acceptance model. *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol. 36(11), 993 – 1007s. <https://doi.org/10.1080/10447318.2019.1708612>
- SAHIJA, D. 2021. User Adoption of Augmented Reality and Mixed Reality in the Manufacturing Industry, ICSETI 2021 (International Conference on Science, Engineering & Technological Innovations) Thailand, Bangkok, July 10.-11.
- SAMREEN, B., HAZRIL, I.I., AHMAD.A. 2024. How responsible leadership pays off: Role of organizational identification and organizational culture for creative idea sharing. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, Vol. 3(2), <https://doi.org/10.1016/j.stae.2023.100057>
- SANIUK, S., GRABOWSKA, S., GREBSKI, W. 2022. Knowledge and Skills Development in the Context of the Fourth Industrial Revolution Technologies: Interviews of Experts from Pennsylvania State of the USA. *Energies*. Vol. 15, 2677. doi: <https://doi.org/10.3390/en15072677>
- SCAFA, M., MARCONI, M., GERMANI, M. 2020. Critical review of symbiosis approaches in the context of Industry 4.0, *Journal of Computational Design and Engineering*, Vol. 3(7), 269-278s. doi: 10.1093/jcde/qwaa022
- SMEREK, L., ĎURIAN, J. 2021. Manažment ľudských zdrojov. Banská Bystrica: Belianum. Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela, 294 s. ISBN 978-80-557-1892-7
- SNIS, U.L., HATTINGER, M. 2019. Contextualizing competence and learning for industry 4.0. 13th international technology, education and development conference (INTED2019), March, 2019, Valencia, Spain, 6923-6931s. doi: 10.21125/inted.2019.1679
- SONY, M., MEKOTH, N. 2022. Employee adaptability skills for Industry 4.0 success: a road map, *Production & Manufacturing Research*, Vol. 10(1), 24-41s. doi: 10.1080/21693277.2022.2035281
- SORKO, S.R., BRUNNHOFER, M. 2019. Potentials of Augmented Reality in Training, 9th Conference on Learning Factories 2019, *Procedia Manufacturing*, 26-28, 85-90s.
- SRIPATHI, K., BALAJI, D. 2013. Global Perspectives on Shifts in Training & Development and Implication for Strategic HRM. National Conference on SHRM –Riding the power and shaping the HR Mission- Global perspective, India, 326-333s.
- STACHOVÁ, K., PAPULA, J., STACHO, Z., KOHNOVÁ, L. 2019. External Partnerships in Employee Education and Development as the Key to Facing Industry 4.0 Challenges. *Sustainability*, Vol. 11(2), 345, <https://doi.org/10.3390/su11020345>
- STAREČEK, A., CAGÁŇOVÁ, D., KUBIŠOVÁ, E., GYURÁK-BÁBEĽOVÁ, Z., FABIAN, F., CHLPEKOVÁ, A. 2020. The Importance of Generation Z Personality and Gender Diversity in the Development of Managerial Skills. 18th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA 2020), Slovakia, 658 – 664s.

STAREČEK, A., KOLTNEROVÁ, K., VRAŇÁKOVÁ, N., KUBIŠOVÁ, E., JURÍK, L., CHLPEKOVÁ, A., ĎURIŠ, D., KRCHNÁKOVÁ, M., 2021. Performance Motivation and Employees of Different Generations in Slovak Industrial Enterprises. *International Journal of Business and Applied Social Science*, Vol. 7(4), 18 – 25s. ISSN 2469-6501

ŠTEFANČÍKOVÁ, A. 2015. Investment In Human Capital Development In The Context Of Economic Thinking. *Social and Economic Revue*, Vol. 13(2), 33-42s.

STOFFEL, J. 2016. What are the 21st century skills every student need? Weforum [online]. [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://www.weforum.org/agenda/2016/03/21st-century-skills-future-jobs-students>

TEO, T. UNWIN, S., SCHERER, R., GARDINER, V. 2021. Initial teacher training for twenty-first century skills in the Fourth Industrial Revolution (IR 4.0): A scoping review, *Computers & Education*, Vol. 170, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104223>

TEODORO, P., MATTIOLI, L., CYRINO, G., CARDOSO, A., LAMOUNIER, E., ZORCOT, E., RAMOS, D. 2023. Training Routine for Electrical Power Station Operators Using Virtual Reality. In: *Perspectives and Trends in Education and Technology, Smart Innovation, Systems and Technologies*, 320s.

TOFAIL, S.A.M., KOUMOULOS, E.P., BANDYOPADHYAY, A., BOSE, S., O'DONOGHUE, L., CHARITIDIS, C. 2018. Additive manufacturing: scientific and technological challenges, market uptake and opportunities. *Materials Today*, vol. 21(1), 22-37s. <https://doi.org/10.1016/j.mattod.2017.07.001>

TREBUŇA, P., 2011. Riadenie ľudských zdrojov v priemyselnom inžinierstve. Košice: TU v Košiciach, Strojnícka fakulta. 200s. ISBN 978-80-553-0795-4

TREMOSA, L., 2022. Beyond AR vs. VR: What is the difference between AR vs. MR vs. VR vs. XR? *Interaction Design Foundation* [online]. [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.interaction-design.org/literature/article/beyond-ar-vs-vr-what-is-the-difference-between-ar-vs-mr-vs-vr-vs-xr>

VAVERČÁKOVÁ, M., HROMKOVÁ, M. 2018. Riadenie ľudských zdrojov. Trnava: Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce Trnavskej univerzity v Trnave, ISBN 978-80-568-0135-2.

VERMA, S., RANA, N. 2021. A Study of HRM and Digital Transformation in Organization's Strategy and Policies: Reshaping HR Space. *International Journal of Scientific Research & Engineering Trends*, Vol. 7(4), 2246-2251s.

VODÁK, J., KUCHARČÍKOVÁ, A. 2007. Efektivní vzdělávání zaměstnanců. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-1904-7.

WHYSALL, Z., OWTRAM, M., BRITAIN, S. 2019. The new talent management challenges of Industry 4.0. *Journal of Management Development*, Vol. 2(38), ISSN: 0262-1711.

XU, X., LU, Y., VOGEL-HEUSER, B., WANG, L. 2021. Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, Vol. 61, 530-535s. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006>

ZHENG, X., QINGYUAN, Z., ZHIGUO, Y. 2019. Special Section on Recent Advances in Artificial Intelligence for Smart Manufacturing - Part II Intelligent Automation & Soft Computing. *Intelligent Automation and Soft Computing*, Vol.4(25), 693-694s. doi:10.31209/2019.100000072

ZHI, L., ISMAIL, F., NASUREDIN, J. 2021. Impact of Pandemic Covid-19 On Human Resources Management. *Advances in Humanities and Contemporary Studies*, Vol. 2(1), 1-7s. doi:10.30880/ahcs.2021.02.01.001

ZOZNAM PUBLIKÁCIÍ K 31.05.2024

V2 Vedecký výstup publikačnej činnosti ako časť editovanej knihy alebo zborníka

V2_01 STAREČEK, A., CAGÁŇOVÁ, D., KUBIŠOVÁ, E., GYURÁK-BÁBEĽOVÁ, Z.,

FABIAN, F., CHLPEKOVÁ, A. 2020. The Importance of Generation Z Personality and Gender Diversity in the Development of Managerial Skills. In: ICETA 2020. Danvers: : IEEE, 2020, s. 658--664. ISBN 978-0-7381-2366-0.

Kategória publikácie do r. 2020: AFD

V2_02 SABOLOVÁ, V.; KUBIŠOVÁ, E.; CAGÁŇOVÁ, D.; CHLPEKOVÁ, A. 2021.

The elimination of gender stereotypes in industrial enterprises in Slovakia. In: JAKAB, F. ICETA 2021. Danvers: IEEE, 2021, s. 320-326. ISBN 978-1-6654-2102-7

Kategória publikácie do r. 2021: AFD

V2_03 CUNINKOVÁ, L., KUBIŠOVÁ, E., ČAMBÁL, M., CHLPEKOVÁ, A. 2021.

Impact of Industry 4.0 on the job positions during COVID-19 pandemic in Slovakia from HR perspective. In: JAKAB, František. ICETA 2021. Danvers: IEEE, 2021, s. 97--102. ISBN 978-1-6654-2102-7.

Kategória publikácie do r. 2021: AFD

V2_04 CUNINKOVÁ, L., KUBIŠOVÁ, E., ČAMBÁL, M., BABČANOVÁ, D. The analytic

hierarchy process as a method to determine the appropriate method of selecting employees in industrial enterprises implementing Industry 4.0. In: International Doctoral Seminar 2022. Trnava: AlumniPress, 2022, s. 33--44. ISBN 978-80-8096-292-0.

Kategória publikácie do r. 2022: AFD

V2_05 KUBIŠOVÁ, E., GRAJZOVÁ, L., ČAMBÁL, M., BABČANOVÁ, D.

Implementation of elements of the Industry 4.0 concept and its impact on employees in line with Human Resource Management in industrial organisations in Slovakia. In: JAKAB, František. ICETA 2022. Danvers: IEEE, 2022, s. 340--345. ISBN 979-8-3503-2033-6.

Kategória publikácie do r. 2022: AFD

V2_06 KUBIŠOVÁ, E., JANÍK, S., BABČANOVÁ, D., MLKVA, M., CAGÁŇOVÁ, D.

Comparison of the current state of implementation of Industry 4.0 in Italy and Slovakia as part of the transformation to a digital factory. In: MATYS, Marián. *InvEnt 2022. Invention for Enterprise*. Žilina: Žilinská univerzita, 2022, s. 62--67. ISBN 978-80-970974-4-8.

Kategória publikácie do r. 2022: AFD

V2_07 KUBIŠOVÁ, E., CUNINKOVÁ, L., ČAMBÁL, M., BABČANOVÁ, D., GYURÁK

BÁBEĽOVÁ, Z. Transforming industries through talent management: exploring VR/AR in learning and development of industrial enterprises in the ERA of Industry 4.0. In:

TREBUŇA, Peter. Trends and Innovative Approaches in Business Processes 2023. TIABP 2023. Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2023, s. 137--143. ISBN 978-80-553-4433-1.

Kategória publikácie do r. 2023: AFC

V2_08 MARKOVÁ, P., MLKVA, M., SZABÓ, P., KUBIŠOVÁ, E., JANÍK, S. The benefits of digitalization for the labour market. In: KORDOŠ, Marcel. Výzvy, trendy a inšpirácie na trhu práce 2022. Trenčín: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka, 2023, s. 156--165. ISBN 978-80-8075-985-8.

Kategória publikácie do r. 2023: AFD

V2_09 GYURÁK BABELOVÁ, Z., KUBIŠOVÁ, E., BABČANOVÁ, D. Changes in the priority of education in industrial enterprises in Slovakia. In: GÓMEZ CHOVA, L.; GONZÁLES, Martínez; LEES, Joanna. INTED 2023. Valencia: IATED Academy, 2023, s. 7966--7973. ISBN 978-84-09-49026-4.

Kategória publikácie do r. 2023: AFC

V3 Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

V3_01 STAREČEK, A., KOLTNEROVÁ, K., VRAŇÁKOVÁ, N., KUBIŠOVÁ, E., JURÍK, L., CHLPEKOVÁ, A., ĎURIŠ, D., KRCHNÁKOVÁ, M., 2021. Performance Motivation and Employees of Different Generations in Slovak Industrial Enterprises. *International Journal of Business and Applied Social Science*, 7. s. 18—25

Kategória publikácie do r. 2021: ADE

V3_02 KUBIŠOVÁ, E., VAŇOVÁ, J., CHLPEKOVÁ, A. 2021. Dopad pandémie COVID-19 na globalizáciu spoločnosti. *Fórum manažéra*, 18. s. 4--16.

Kategória publikácie do r. 2021: ADF