



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Ekonomická fakulta

Katedra řízení

Bakalářská práce

Průmysl 4.0 a jeho vliv na řízení lidských zdrojů

Vypracovala: Rozálie Lamačová

Vedoucí práce: doc. Ing. Jaroslav Vrchota, Ph.D.

České Budějovice 2023

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Rozálie LAMAČOVÁ
Osobní číslo: E20577
Studijní program: B0413A050023 Ekonomika a management
Téma práce: Průmysl 4.0 a jeho vliv na řízení lidských zdrojů
Zadávající katedra: Katedra řízení

Zásady pro vypracování

Cíl práce:

Cílem práce je charakterizovat aktuální dopady Průmyslu 4.0 do oblasti lidských zdrojů v podnicích a navrhnout možná zlepšení aktuální situace.

Metodika práce:

Studium a komparace odborné české i zahraniční literatury, provedení analýzy současného stavu ve vybraných podnicích, porovnání teoreticky nabytých vědomostí se získanými informacemi z praxe a navržení možných alternativ.

Rámcová osnova:

1. Úvod.
2. Literární přehled.
3. Cíl a metodika.
4. Vlastní práce.
5. Závěr.
6. Použitá literatura.
7. Přílohy.

Rozsah pracovní zprávy: 40 – 50 stran

Rozsah grafických prací: dle potřeby

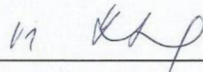
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

- Armstrong, M., & Taylor, S. (2015). *Řízení lidských zdrojů: moderní pojetí a postupy*. Praha: Grada Publishing.
- Gilchrist, A. (2016). *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*. Berlin: Apress.
- Heizer, J. H., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations management: sustainability and supply chain management*. New York: Pearson.
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. London: Crown Business.
- Ulrich, D., Younger, J., Brockbank, W., & Ulrich, M. (2014). *Nová éra řízení lidských zdrojů – ze serვისu partnerem: šest kompetencí pro HR budoucnosti*. Praha: Grada

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jaroslav Vrchota, Ph.D.
Katedra řízení

Datum zadání bakalářské práce: 7. ledna 2022
Termín odevzdání bakalářské práce: 14. dubna 2023



doc. Dr. Ing. Dagmar Škodová Parmová
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Studentská 13 (23)
370 05 České Budějovice



doc. Ing. Petr Řehoř, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 11. ledna 2022

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě/v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Ekonomickou fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 14. 4. 2023

.....

Rozálie Lamačová

Poděkování

Na tomto místě bych v první řadě ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Jaroslavu Vrchotovi, Ph.D. za odbornou pomoc, cenné rady, vřelý přístup a čas, který mi věnoval během zpracování této práce. Dále bych ráda poděkovala pracovníkům oslovených podniků, jakožto respondentům výzkumné části práce, za jejich spolupráci při dotazníkovém šetření. V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu a trpělivost během celého studia.

Obsah

1	Úvod.....	3
2	Literární přehled	5
2.1	Historie Průmyslu 4.0.....	5
2.2	Popis konceptu Průmysl 4.0.....	5
2.3	Technologické znaky spojené s Průmyslem 4.0	6
2.4	Iniciativa a zavedení Průmyslu 4.0	11
2.5	Vývoj Průmyslu 4.0 v České republice.....	13
2.6	Zpracovatelský průmysl	14
2.7	Řízení lidských zdrojů.....	14
2.8	Lidské zdroje a kapitál	16
2.9	Personální informační systém	19
2.10	Získávání pracovníků	20
2.11	Vzdělávání pracovníků	21
2.12	Odměňování pracovníků	22
2.13	Péče o pracovníky a BOZP.....	23
2.14	Uvolňování pracovníků z organizace	24
3	Cíl a metodika	25
3.1	Cíl.....	25
3.2	Metodika	25
4	Vlastní práce	28
4.1	Vyhodnocení dotazníkového šetření	28
4.2	Shrnutí výsledků šetření	40
4.3	Vlastní návrhy	41
4.4	Shrnutí vlastních návrhů	48
5	Závěr.....	49
6	Použitá literatura.....	53
7	Přílohy.....	58

Seznam použitých zkratek

AI – umělá inteligence (Artificial Intelligence)

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

CPS – kyberneticko-fyzické systémy (Cyber-Physical System)

CV – profesní životopis (Curriculum Vitae)

CVTS – Průzkum dalšího odborného vzdělávání

(Continuing Vocational Training Survey)

CZ-NACE – klasifikace ekonomických činností vydávaná Evropskou komisí

ČR – Česká republika

ERP – podnikový informační systém (Enterprise Resource Planning)

EU – Evropská Unie (European Union)

GPS – globální polohový systém (Global Positioning System)

HR – řízení lidských zdrojů (Human Resources)

ICT – informační a komunikační technologie

(Information and Communication Technologies)

IoT – internet věcí (Internet of Things)

IP – internetový protokol (Internet Protocol)

IT – informační technologie (Information Technology)

MPO ČR – Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky

MSP – malé a střední podniky

PIS – personální informační systém

PO – požární ochrana

RFID – radiofrekvenční identifikace (Radio-Frequency Identification)

UV – ultrafialové záření (Ultra Violet)

VR – virtuální realita

1 Úvod

Společenská situace se v posledních letech neustále mění. Probíhá vývoj nových produktů a technologií, objevují se nové pohledy na podnikání. V závislosti na těchto změnách se ovšem mění i lidé, jejich chování, zájmy, a především životní priority. Tyto změny nabývají neustále na velikosti a jejich dopad lze vidět i v podnikové sféře, kde je nezbytné zvolit nové způsoby řízení.

Je známo, že veškeré průmyslové změny, jimiž si naše společnost v průběhu několika let procházela, se nazývají průmyslové revoluce. První průmyslová revoluce probíhala v době mechanizace, kdy významnou silou byla parní energie. Druhá průmyslová revoluce se nese ve znamení masové produkce, kdy se k významné parní energii přidává elektrická energie. Třetí průmyslová revoluce je charakterizována využíváním IT systémů, což přispívá k vývoji digitalizace a robotizace. Nynější postupnou automatizaci, spějící k inteligentním továrnám, lze označit za čtvrtou průmyslovou revoluci neboli Průmysl 4.0.

Digitalizace a automatizace probíhá v jednotlivých regionech, sektorech či firmách odlišnou rychlostí, v různou dobu a rozdílnými způsoby. Obě se v minulosti odehrávaly v řádu desetiletí někdy až staletí. Nyní je možné mluvit o nevídané rychlosti a těžko odhadovat, jakými způsoby se budou nové technologie podílet na pracovním i osobním životě. Ze zavedení konceptu Průmyslu 4.0 vyplývá mnoho nejasností, v kterých se řeší konkurenceschopnost podniků, úloha a potřebné vzdělání zaměstnanců, vliv na nezaměstnanost, zabezpečení dat a mnoho dalšího. Jisté ovšem je, že se musí změnit myšlení managementu organizací. Dále je nezbytné pomoci lidem zvyšovat jejich stávající znalosti, schopnosti a dovednosti, které ovlivňují téměř jakýkoli proces. Se správným mixem dovedností nebudou lidé muset s technologiemi soutěžit, ale budou je doplňovat. Roboti totiž přebírají úkoly nikoli pracovní místa. Aby organizace dosahovaly dlouhodobého úspěchu v souvislosti s implementací Průmyslu 4.0, je nezbytné mít na paměti právě samotné řízení lidských zdrojů a jeho vývoj, jež se podílí na výběru kvalitních zaměstnanců a vhodných technologií. Lidské zdroje patří všeobecně mezi ty nejvzácnější, a proto si zaslouží patřičnou pozornost. Pro organizaci je nezbytné zaměřit se na efektivní získání adekvátního zaměstnance, ale i na péči o pracovní prostředí, v němž následně zaměstnanec podává výkon. Toho lze dosáhnout pouze vhodným vzděláváním či odměňováním, kde můžeme pozorovat s nástupem nových technologií razantní změny.

Hlavním cílem práce je charakterizovat aktuální dopady Průmyslu 4.0 do oblasti lidských zdrojů v podnicích a navrhnout možná zlepšení aktuální situace. Mezi dílčí cíl patří vyvrácení všeobecné domněnky, že automatizace je ohrožující činitel pro stávající pracovní pozice. Dalším účelem je porovnání vztahu k implementaci Průmyslu 4.0 mezi českými společnostmi a organizacemi, které jsou i součástí zahraničních podniků. Posledním dílčím cílem je zjištění nových kompetencí, které jsou vlivem rychlého rozvoje technologií na trhu práce žádané.

Práce se dělí na teoretickou a praktickou část. První část literární rešerše charakterizuje historii, pojmy či pojetí konceptu Průmyslu 4.0. Nezbytnou součástí je představení iniciativy a vývoje digitalizace v České republice. V práci jsou dále uvedeny hrozby a výhody, které s sebou digitalizace a robotizace přináší. Další oblast popisuje aspekt řízení lidských zdrojů, personální informační systém a vybrané dílčí personální činnosti, v nichž je představeno například získávání pracovníků, vzdělávání či jejich odměňování. V neposlední řadě se práce zaměřuje na kompetence, které jsou aktuálně požadované na trhu práce.

Navazující praktická část se zabývá podrobnou analýzou jednotlivých organizací. Vybrané společnosti působí ve zpracovatelském průmyslu, a to v krajích v oblasti Čech. V práci je využita metoda dotazníkového šetření, jež zachycuje postoj managementu vzhledem k zavádění Průmyslu 4.0 do podniků a jeho samotný vliv na řízení lidských zdrojů. Získaná data jsou vyhodnocena pomocí popisů, tabulek či grafických zobrazení, jež jsou zpracovány za pomoci počítačového programu Microsoft Excel a Statistica.

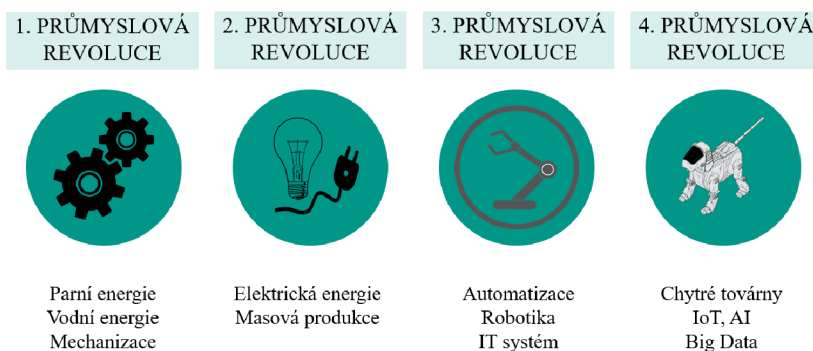
Na základě získaných a následně zpracovaných dat jsou v závěru práce uvedeny vlastní návrhy na případné zlepšení řízení lidských zdrojů v souvislosti s digitalizací organizací, které by mohly být uvedeny do praxe. Návrhy se týkají podpory rozšiřování znalostí a dovedností pracovníků, ale i samotné digitalizace podnikové komunikace a vzdělávání zaměstnanců.

2 Literární přehled

2.1 Historie Průmyslu 4.0

Pojem Průmysl 4.0 evidujeme jako pokračování vývoje průmyslu, na základě čehož se dostává do čtvrté vývojové fáze. První průmyslová revoluce je všeobecně vnímána ve znamení parního stroje či prvních výrobních strojů poháněných parou. Druhá průmyslová revoluce přinesla zavádění výrobních linek a rozšiřování dělby práce. Třetí průmyslová revoluce je spojena s automatizací výroby, kdy se jedná o lokální automatizovaná pracoviště nebo výrobní jednotky. Poslední neboli čtvrtá průmyslová revoluce se zabývá plnou automatizací, kdy jsou člověk, stroj a produkt vzájemně komunikačně propojeny v celém řetězci (Veber, 2016). Se samotnou iniciativou Industrie 4.0 se bylo možné poprvé setkat v roce 2011 na Hannoverském veletrhu, kde byl i následně v roce 2013 odstartován široký zájem odborné veřejnosti (Dvořáková, 2021). Přestože je možné všeobecně popsat poslední stádium jako revoluci, jedná se spíše o evoluci, jež přináší kontinuální vývoj výpočetní techniky. Lze nicméně konstatovat, že veškerý historický vývoj, který je možné vidět na Obrázku 1, s sebou přináší změny ve výrobě, těžbě, společnosti, kultuře či dokonce v životním prostředí (Kříž & Zajíc, 2019).

Obrázek 1: Historický přehled průmyslových revolucí



Zdroj: Přepracováno autorkou z Simone (2022)

2.2 Popis konceptu Průmysl 4.0

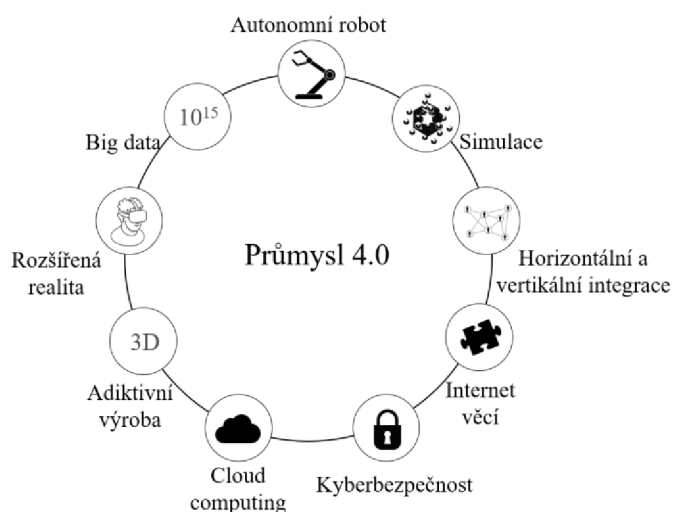
Průmysl 4.0 je přeměna výroby z dílčích automatizovaných útvarů na zcela sjednocená automatizovaná výrobní prostředí, která jsou základem „chytrých továren“. Komplexní spojení výrobních přístrojů do kyberneticko-fyzických systémů – CPS (Cyber-Physical Systems) utváří nové celosvětové sítě přesahující hranice jednotlivých podniků, a tím

i neomezenou schopnost sdílení informací (MPO ČR, 2016). Zabudovaná inteligence se však týká i samotných produktů, díky níž je možné určit jejich lokaci a identifikovat je během celého výrobního procesu. Systém RFID štítků poskytuje data o stavu výrobků, co jsou, kdy byly vyrobeny a co je zapotřebí k dosažení požadovaného stavu. S rozvojem Průmyslu 4.0 je zapotřebí integrace vertikálních výrobních procesů do hodnotového řetězce, což umožní chytrým továrnám end-to-end řízení celého výrobního procesu (Gilchrist, 2016). Fyzické jednotky jsou propojovány pomocí internetu věcí (Internet of Things – IoT), kdy jsou veškeré zařízení sjednoceny ve virtuálním světě na základě IP adres. V neposlední řadě se změny dotknou způsobů komunikace mezi člověkem a strojem. Dochází tedy k principiální redefinici vazeb mezi výrobcí, dodavateli a samotnými zákazníky. Nastalé obměny pomohou s celosvětovými potížemi, kam řadíme například nouzi o suroviny. Uskuteční se omezení výkonu fyzicky náročné a stereotypní činnosti, jež nahradí kreativní aktivity, čímž se prodlouží období, během kterého budou zaměstnanci schopni vykonávat efektivně svou práci. Pracovní flexibilita dá prostor pro lepší spojení pracovního a soukromého života (Mařík, 2016).

2.3 Technologické znaky spojené s Průmyslem 4.0

Hlavní technologické zástupce čtvrté průmyslové revoluce (viz Obrázek 2) je možné identifikovat na základě několika obecných skupin, jež spolu souvisejí a navzájem si prospívají. První skupina fyzických činitelů zahrnuje například nové materiály, 3D tisk či robotiku. Do digitálních technologií je možné naopak zařadit internet věcí, umělou inteligenci, cloud computing, big data a podobně (Schwab, 2016).

Obrázek 2: Pojmy související s konceptem Průmyslu 4.0



Zdroj: Přepracováno autorkou z Rüßmann et al. (2015)

Internet věcí

Jedná se o internetové propojení nejrůznějších produktů, zařízení či předmětů mezi sebou, s cílem představovat nové možnosti jejich sledování a ovládání (Veber, 2016). Jednoduše řečeno jde o ekosystém počítačů inteligentních zařízení, jež umějí mezi sebou komunikovat a spolupracovat bez zásahu lidí. Každý smart produkt je vybaven vlastním softwarem, senzory (teplotní, na měření kvality vzduchu, ...) a specifickou podporou síťové konektivity (WiFi, Bluetooth, ...), prostřednictvím níž probíhá komunikace s ostatními připojenými zařízeními. Jednotlivé IoT produkty ovšem pracují nezávisle na ostatních a je možné je samostatně identifikovat (Kod'ousková, 2022). Implementace IoT s sebou může ovšem přinášet i určité hrozby, kam lze zařadit ztrátu pracovních míst, nekvalifikovanost pracovní síly či ztrátu kontroly nad systémy z důvodu jejich složitosti (Schwab, 2016). Internet věcí hraje svou roli nejen v průmyslu, ale i v dalších sektorech. S jeho uplatněním se lze například setkat v dopravě, zemědělství či ve zdravotnictví (Veber, 2016).

Umělá inteligence

Umělá inteligence nabízí technologie a techniky pro vzájemné působení člověk-stroj, komunikaci a strojové vnímání či učení již naměřených dat (Mařík, 2016). Jinak řečeno, jedná se o systémy, algoritmy a stroje, které vznikly s vidinou efektivního provádění úkolů a usnadnění lidské práce. Znamky inteligentního chování systému jsou dokazovány na základě Turingova testu. Stroj a člověk náhodně odpovídají na otázky, a pokud zadavatel nedokáže určit s kým komunikuje, test je hodnocen kladně a stroj je tedy považován za inteligentní (Louthánová, 2021).

Využití umělé inteligence sahá do nejrůznějších oblastí života. Setkat se s ním je možné například v podnikání, dopravě, zdravotnictví či školství (Louthánová, 2021). Příkladem umělé inteligence může být takzvaný chatbot, který umí zpracovávat základní informace či pomocí zadaných parametrů seřadit data od nejvhodnějších po ty nejméně vhodné. Chatbot je dále schopen automatizované nonstop konverzace (například na stránkách e-shopů) či dokáže zadávat a vyhodnocovat základní úkoly, jako je překlad vět do cizího jazyka (Pruden, 2022).

Big data

Pojem Big data popisuje takové objemy dat, jež nedokážeme přijmout, zpracovat, uložit, zobrazit či zabezpečit pomocí obvyklých softwarových a hardwarových prostředků, a to

vše navíc v reálném čase. Jedná se o data textová, numerická, obrazová, grafická, data z webů a podobně, které jsou produkovány internetem věcí a k jejich zpracování potřebují objemná datová centra, jako jsou cloudové technologie. Takové objemy dat jsou nejčastěji uváděny v petabytech (Veber, 2016). Zpracování dat v průmyslu posluhuje například k optimalizaci vlastní výroby, služeb, distribuce nebo činností podporující proces. Analýza dat tak poskytuje informace o aktuální spotřebě, opotřebením, prostojích či pomáhá například snižovat náklady (Mařík, 2016).

Cloud computing

Jedná se o pojem označující specializovanou službu na internetu, jež je přístupná z jakéhokoli místa či v jakémkoli čase. Díky těmto službám lze využívat IT infrastrukturu, vývojové a aplikační platformy či samotný software (Správa sítě, n.d.). Zjednodušeně řečeno se jedná o ukládání dat, provoz a přístup k programům pomocí internetového připojení, kdy poskytovatel je povinen zajistit obří datová centra, která nabízejí zabezpečení, výpočetní výkonnost a paměťovou kapacitu (Algotech, 2020). Výhody lze vidět především ve vyšší flexibilitě, kdy si organizace stanovuje výši datové kapacity, jež je uzpůsobena současné situaci (Rüßmann et al., 2015). Usnadněné vyhledávání a sdílení dokumentů je oceňováno především z pohledu zaměstnanců, což se projevuje například snižováním jejich frustrace. Cloudové služby dále hrají roli i v oblasti motivace zaměstnanců, která je založena na okamžité zpětné vazbě v reálném čase (Kutsenko, 2020). Cloud computing také poskytuje výměnu dat ve výrobě, což ovšem klade vyšší důraz na bezpečnost komunikace, oprávnění uživatelů či přenášených informací. V neposlední řadě na základě cloudového řešení probíhá optimalizace nákladů do IT oblasti malých a středních podniků, jimž se ekonomicky nevyplatí vlastní datová centra (Mařík, 2016).

Cloud může být poskytován veřejně, kdy je volně dostupný veřejnosti. Další možností je privátní cloud, jenž funguje pouze pro soukromé organizační účely. Kombinací těchto dvou modelů nabízí hybridní cloud. Poslední možností je komunitní cloud, ve kterém je infrastruktura sdílena se všemi organizacemi (Správa sítě, n.d.).

Digitální dvojče

Digitální dvojče zprostředkovává virtuální model fyzického výrobního či měřicího automatizovaného zařízení, na němž je možné simulovat jeho funkce či vzájemnou komunikaci. Senzory, jež jsou součástí výrobní linky, shromažďují data. Data jsou

následně nahrána do virtuálního modelu, který poskytuje zásadní informace o reálném stavu či plánování. To slouží k odhalování chyb ještě před uvedením linek či zařízení do provozu. Na základě předem provedených testů dále pomáhá zkracovat čas na zprovoznění zařízení, simuluje tok energií a podobně (Baker, 2021). Digitální dvojčata oproti běžné simulaci čerpají informace IoT v reálném čase a využívají AI či datovou analýzu k optimalizaci výkonu (Shaw & Fruhlinger, 2021).

Virtuální realita

Virtuální realitu lze popsat jako počítačovou technologii napomáhající stimulovat reálný svět. Nezbytnou součástí tvoří brýle s obrazem, které jsou schopné reagovat na pohyby těla (Živě, n.d.). Přestože se v současné době dostává VR na špičkovou úroveň, stále disponuje oproti reálnému světu několika omezeními, kdy například dokáže ovlivnit pouze 3 z 5 našich smyslů (Mikki, 2019). Tato technologie již není jen předmětem her, ale i například lékařství, armády, sportu, průmyslu či vzdělávání (VR education, 2022).

Mikki (2019) uvádí, že virtuální realitu lze rozdělit do 3 kategorií. Jedná se o:

1. Pasivní stupeň VR, jenž funguje na principu promítání filmu a děj, který lze vidět a slyšet, není možné jakýmkoli způsobem ovlivnit. Využití nicméně najde například ve vizualizaci okolí, jehož snímek je vytvořen pomocí speciální kamerové techniky umožňující natáčení obrazu v 360° rozsahu.
2. Aktivní stupeň VR, který nám již nabízí více možností. Konkrétně se jedná o libovolné prozkoumání prostředí, jež ovšem nejde zatím měnit. Svůj účel splní například při léčbě fobie.
3. Interaktivní stupeň VR představující zatím největší potenciál. Prostředí umožňuje nejen pohyb, ale i provádět jeho změny. Takto naprogramované aplikace umožňují zábavu, ale i vzdělávání, vizualizaci pracovního prostředí a podobně.

Adiktivní výroba

V subtraktivní výrobě se zpracovává materiál tak, že výrobek vzniká jeho postupným ubíráním, což je nicméně na spotřebu materiálu velice náročné. Adiktivní výroba neboli také 3D tisk (výroba trojrozměrných produktů z digitální předlohy) je naopak založena na tvorbě fyzického předmětu, jenž vznikne postupným nanášením vrstev materiálu na sebe a objem výsledného produktu tudíž odpovídá spotřebě materiálu (Schwab, 2016). To výrobcům poskytuje prostor přicházet s prototypy, což výrazně snižuje čas a úsilí při návrhu. Adiktivní výroba dále umožňuje výrobu malých sérií, jež můžou nabídnout

zákazníkovi vyšší hodnotu a zároveň snižovat nákladovou a časovou neefektivitu výrobce (Gilchrist, 2016). S těmito technologiemi je možné se setkat v široké škále odvětví od velkých objektů (větrné turbíny) až po malé (lékařské implantáty). Největší pozornost je v dnešní době věnována automobilovému, leteckému či lékařskému průmyslu. 3D tisk je na rozdíl od sériové výroby velice flexibilní. Výzkum dokonce pracuje již na 4D produktech, které by byly schopny reagovat na změny prostředí, což by přispělo k vývoji například textilního a oděvního průmyslu (Schwab, 2016).

Senzorická a robotická zařízení

Do výrobní sítě a vzájemné komunikace jsou zapojeny nejrůznější produkční prvky, stroje, manipulační prostředky či výrobní zařízení (Veber, 2016). Senzorika je v České republice poměrně výrazné odvětví, v němž účinkuje velké množství podniků, které mají i vlastní vývojové kapacity. Řada těchto společností se zabývá průmyslovou automatizací, a tudíž poskytuje senzory a snímače jako součást propracovaných a provázaných automatizačních systémů, což představuje realizaci konceptu inteligentního senzoru (Mařík, 2016). Senzory napomáhají řešit nejrůznorodější úkoly, kam lze zařadit detekci zatažení ramene stroje, navádění vozidla s 3D skenováním prostoru či například kontrolu tlaku (Letko, n.d.). S roboty je možné se nejčastěji setkat v hromadné výrobě, kde se podílí na zvyšování produktivity. S Průmyslem 4.0 se do firem dostávají inteligentnější a univerzálnější roboti, jež mají schopnost se autonomně rozhodovat. Organizace se nicméně potřebují neustále přizpůsobovat potřebám trhu, a z tohoto důvodu jsou na roboty kladeny vysoké požadavky v rychlosti přeprogramovatelnosti (Mařík, 2016).

Nové materiály

S konceptem Průmyslu 4.0 také souvisejí chytré materiály. Ty je možné definovat jako materiály reagující na konkrétní podnět, což v konečném důsledku umožňuje měřit míru či intenzitu tohoto jevu. Mezi chytré materiály lze v současné době zařadit UV fotochromní sklo, slitiny s tvarovou pamětí, barvy citlivé na tlak, uhlíkové nanotrubičky, nesmáčivé či samoopravné materiály a podobně (Qazi et al., 2022). S rychlým vývojem přicházejí na trh i nové materiály, které jsou lehčí, pevnější, přizpůsobivější či recyklovatelnější. Jako příklad lze uvést nanomateriály, jako je grafen, jenž je přibližně dvěstěkrát pevnější než ocel, milionkrát tenčí než lidský vlas a jedná se o účinný vodič tepla a elektřiny (Schwab, 2016).

Kyberbezpečnost

Kybernetická bezpečnost patří mezi největší výzvy spojované se zaváděním Průmyslu 4.0 do organizací. Riziko útoků roste kvůli dalekosáhlým sítím exponenciálně a instituce tak mohou přijít o nejrůznější data, jako jsou například informace o výrobních procesech (Schulz, 2017). Hrozby z hlediska bezpečnosti a ztráty soukromí přicházejí především ze strany internetu věcí, jenž může být cílem pro hackerské útoky sítí (Schwab, 2016). Některé společnosti přesto této problematice nepřikládají váhu. Na základě výsledků EY Globálního průzkumu informační bezpečnosti pro rok 2021 je známo, že pouze 3 % organizací zařazují toto téma do pravidelných týdenních schůzek. Naopak 22 % firem diskutuje o kyberbezpečnosti pouze jednou ročně (Plecháček & Pich, 2022).

2.4 Iniciativa a zavedení Průmyslu 4.0

Podpora výzkumu a inovací, informačních a komunikačních technologií a podobně probíhá ze strany politiky soudržnosti EU. Pro období 2021–2027 je politika zaměřena především na moderní investice, které spočívají v inteligentní průmyslové transformaci v souvislosti s výzvami globálního hospodářství, zeleného růstu či přechodem na nízkouhlíkové hospodářství. Hlavním cílem je tedy chytřejší, silnější a ohleduplnější Evropa (Dvořáková, 2021). Konceptem Průmyslu 4.0 se dále zabývá také Ministerstvo průmyslu a obchodu, které v roce 2016 uvádí dokument „Iniciativa Průmyslu 4.0“, s cílem zachování a podpoření konkurenceschopnosti České republiky se souvisejícím nástupem čtvrté průmyslové revoluce. Další základ podpory vývoje digitalizace, konkrétně AI, zajišťuje schválený dokument „Národní strategie umělé inteligence v České republice“ (MPO ČR, 2016).

Organizace i přes výše zmiňovanou podporu čelí při implementaci Průmyslu 4.0 několika překážkám. Jedná se například o neznalost hlavních pojmů, jejich chybné pojetí, odpor změnit současný stav ve firmě, složité legislativní požadavky, malé zaměření státu na vývoj či zcela nevhodný vzdělávací systém, který nekoresponduje s konceptem digitalizace (Mařík, 2016).

Hrozby Průmyslu 4.0

První nejasnosti spojované s digitalizací souvisejí s nespécifikovanými úlohami zaměstnanců, požadavky na jejich vzdělávání či zvyšováním nezaměstnanosti. Další hrozby lze vidět v nedostatečné bezpečnosti dat, včetně ochrany osobních údajů. Obavy nastávají i z hlediska možného růstu nákladů na pořizování sofistikovaných výrobních či

distribučních systémů (Veber, 2016). Autor Gilchrist (2016) potvrzuje, že jedna z počátečních obav, která se ukázala v podnicích, je nedostatečná kvalifikace pracovníků. Uvědomění si složitosti průmyslových řídicích systémů bude muset nastat i u samotných vývojářů softwarů a technologií, jejichž dovednosti je zapotřebí zdokonalit. Na základě mezinárodního šetření společnosti ManpowerGroup je možné nicméně konstatovat, že i přes zánik některých rutinních prací nenastane v nejbližší době zvyšování nezaměstnanosti. Náborový optimismus se oproti minulým obdobím snížil, zaměstnavatelé navzdory tomu ovšem očekávají růst na trhu práce (ManpowerGroup, 2022). Nejvíce pracovních míst utvářejí organizace, kde je digitalizace nejintenzivnější. Zachovat či dokonce navýšit počet zaměstnanců plánuje celkem až 87 % těchto zaměstnavatelů (ManpowerGroup, 2021). Větší problém nastává u nedostatečné vzdělanosti, kdy se 49 % českých firem setkává s problémem při obsazování svých volných pracovních pozic, a to z důvodu nedostatku zaměstnanců s potřebným profilem. Tento fakt se následně projevuje v nedostatečné konkurenceschopnosti firem na trhu práce (ManpowerGroup, 2022). Kybernetickou bezpečností se vlivem digitalizace zabývá čím dál více firem. Vortelová (2016) dokonce zdůrazňuje, že v počítačové bezpečnosti patří Česká republika mezi světovou velmoc.

Výhody Průmyslu 4.0

Jak uvádí Mařík (2016), implementace Průmyslu 4.0 se nachází stále v počátcích, což s sebou nese i v této oblasti mnoho nezodpovězených otázek. Z tohoto důvodu se strategický management dopouští během rozvoje podniku nejrůznějších chyb. I přesto je možné uvést několik motivačních činitelů:

1. Nárůst výkonnosti,
2. nátlak ze strany obchodních partnerů či zahraničních majitelů,
3. implementace Průmyslu 4.0 v jiných podnicích a s tím spojené problémy,
4. nároky týkající se životního prostředí,
5. nedostatek lidských zdrojů,
6. zaručení ochrany zdraví na pracovišti.

Kromě vyšší produktivity a lepší konkurenceschopnosti slibuje Průmysl 4.0 vyšší příjmy, lepší řízení lidských i IT zdrojů a větší pracovní příležitosti především v oblasti inženýrství, datových vědců a strojní technické práce. Další pozitivní růst lze vidět v optimalizaci výrobních procesů. Poskytování lepších služeb zákazníkům je založeno na monitorovací technice a zpětné vazbě. V neposlední řadě patří mezi výhody vývoj

exponenciálních technologií, kdy Průmysl 4.0 poskytuje platformu jako základnu inovací technologií GPS, RFID a podobně (Gilchrist, 2016).

Konkurenceschopnost

Konkurenceschopnost lze vyznačit jako schopnost vzdorovat subjektům s podobným či dokonce stejným zaměřením. Dalším výkladem je prosazování se v určité oblasti v porovnání s ostatními organizacemi. Klíčovým znakem je komparativní výhoda, kterou lze za určité situace označit za konkurenční výhodu, kam je možné zařadit například diferenciaci či výhodu v nákladech a prodejních cenách. Stále většího významu také nabývá pojem národní, respektive mezinárodní konkurenceschopnost v souvislosti s nasycením světového hospodářského prostoru. Tato konkurenceschopnost je dána stabilitou politického a ekonomického klimatu dané země (Veber, 2016).

Konkurenceschopností České republiky se zabývala v období 2012–2020 strategie „Zpět na vrchol“, díky níž se chtěla republika probíjet mezi 20 nejvíce konkurenceschopných zemí, což se nepovedlo. V rámci strategie je posuzováno celkem 9 pilířů, mezi nimiž lze vidět i inovace. Na základě nedostatečné infrastruktury či nedostatku kvalifikované síly lze naopak vidět od roku 2016 neustálý pokles, kvůli kterému nakonec obsadila Česká republika 33. pozici (Vošahlík, 2020).

2.5 Vývoj Průmyslu 4.0 v České republice

Průmysl 4.0 má v České republice od roku 2013 pozitivní vývoj, přičemž hlavní roli hraje automobilový, strojírenský, elektrotechnický a elektronický průmysl či výroba plastových a pryžových výrobků. Jednou ze základních konkurenčních výhod českého průmyslu je vysoká flexibilita. Ta však může paradoxně přinášet s ochotou výroby malých kusových objemů i značný problém, a to kvůli vyšším nákladům na skladování a tím i menší ochotu investovat do pokročilých metod. Dalším podstatným faktorem je procentuální podíl průmyslu na celkové ekonomice státu, který lze určit pomocí přidané hodnoty v nákladech na výrobní činitele. Zde Česká republika zaujímá v porovnání s ostatními evropskými státy jednoznačně první místo (Mařík, 2016).

Negativním vlivem na zavedení Průmyslu 4.0 je naopak stálý konzervativní přístup a sebeuspokojování (Mařík, 2016). Na základě výzkumu agentury Foresite, jež provedla šetření mezi 150 zástupci průmyslových podniků v České republice, není koncept čtvrté průmyslové revoluce dále zaváděn z důvodu nedostatečných finančních zdrojů, což uvádí až 61 % dotazovaných firem (Autodesk, 2021).

Agentura také uvádí, že pro rok 2021 lze zařadit mezi nejčastěji implementované řešení automatizaci výroby (68 % u firem s mezinárodním působením), simulační software (28 %) či 3D tisk (20 %). Oslovené organizace mají i pojem o umělé inteligenci, ale její využití je zatím nepatrné (Autodesk, 2021). Aktuální vývoj Průmyslu 4.0 v podnicích je nicméně ovlivněn krizí, za kterou stojí například i pandemie Covid-19. Digitalizace zrychluje oproti minulým obdobím nejvýrazněji ve finančním sektoru, pojišťovnictví či prodeji nemovitostí. Zástupci zpracovatelského průmyslu a výroby, kde byla krize zpočátku nejvýraznější, momentálně vyčkávají. Nejvíce konzervativní přístup lze vidět u maloobchodu (ManpowerGroup, 2021).

2.6 Zpracovatelský průmysl

Významné přeměny, rekonstrukce či renovace jsou považovány za výrobu určitého zboží a řadí se tedy do zpracovatelského průmyslu. Jedná se o mechanickou, chemickou a fyzikální změnu materiálů či komponentů na nové. Jako vstupy do zpracovatelského průmyslu lze považovat produkty lesnictví, akvakultury, rybolovu, zemědělství či například těžby, dobývání kamene a písku. Výsledným produktem se stávají polotovary sloužící k dalšímu zpracování, nebo již hotový výrobek určen k užívání. Hranice mezi zpracovatelským průmyslem a činnostmi zahrnující se do ostatních odvětví kvalifikačního systému může být v určitém smyslu velmi nejasná. Dle CZ-NACE (2018) se zpracovatelský průmysl řadí do sekce C, jež je rozdělena na skupiny 10–33 a to dle jednotlivých zaměření. Jako příklad jednotlivých sekcí můžeme uvést:

- 10 – výroba potravinářských výrobků,
- 14 – výroba oděvů,
- 17 – výroba papíru a výrobků z papíru,
- 20 – výroba chemických látek a chemických přípravků,
- 27 – výroba elektrických zařízení,
- 29 – výroba motorových vozidel.

2.7 Řízení lidských zdrojů

„Řízení lidských zdrojů se zabývá vším, co souvisí se zaměstnáváním a řízením lidí v organizacích. Zahrnuje činnosti týkající se strategického řízení lidských zdrojů, řízení lidského kapitálu, řízení znalostí, společenské odpovědnosti organizace, rozvoje organizace, zabezpečování lidských zdrojů (plánování lidských zdrojů, získávání a výběru

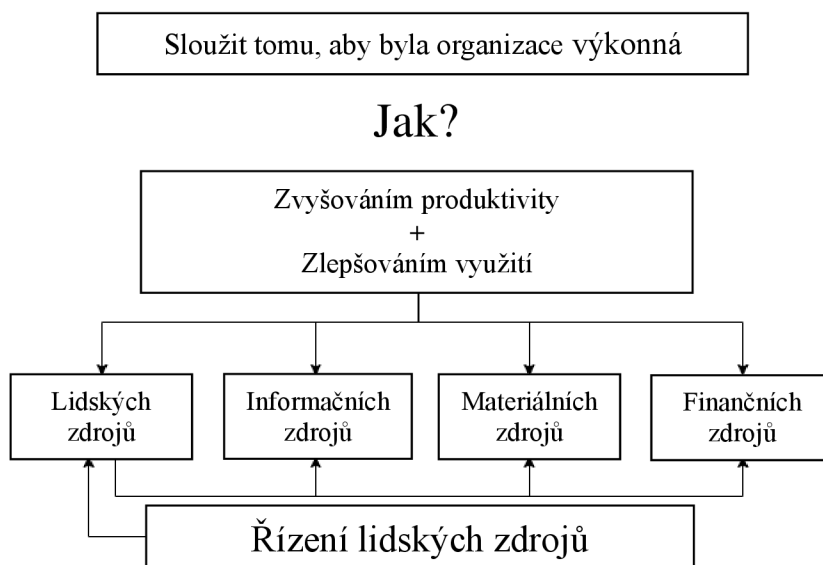
zaměstnanců, řízení talentů), řízení pracovního výkonu a odměňování zaměstnanců, vzdělávání a rozvoje zaměstnanců, zaměstnaneckých a pracovních vztahů, péče o zaměstnance a poskytování služeb zaměstnancům“ (Armstrong & Taylor, 2015, str. 45).

Price (2011) formuluje management lidských zdrojů jako zajištění zainteresovaných, schopných a flexibilních pracovníků, kteří mají neustále pracovat na svém vývoji a za odvedenou práci mají být patřičně odměněni.

Heizer, Render a Munson (2020) uvádějí skutečnost, že lidské zdroje a jejich dobré strategické řízení je základním pilířem vybudování udržitelné konkurenční výhody na trhu. Cílem strategie lidských zdrojů je řídit personál a navrhovat pracovní místa tak, aby byla využívána co nejvíce efektivně. Personální politika se tak zabývá stabilitou zaměstnání, rozvržením práce či pracovními pravidly.

Obecný úkol řízení lidských zdrojů je vyobrazen na Obrázku 3, který popisuje spolupráci všech zdrojů, jimiž firma disponuje. Hlavním cílem je bezprostředně výkonná organizace a její neustálý vývoj. Lidské zdroje ovšem rozhodují o využití materiálních či finančních zdrojů, díky čemuž se stávají nedílnou součástí podnikové strategie a řízení, na němž se podílejí je tak přikládána velká váha (Koubek, 2007).

Obrázek 3: Obecný úkol řízení lidských zdrojů



Zdroj: Koubek (2007)

Autor Koubek (2007) uvádí, že na řízení lidských zdrojů se podílí nejen personální oddělení. Jedná se o také o neodmyslitelnou součást práce všech vedoucích pracovníků institucí, a to bez ohledu na jejich postavení v hierarchii řídicích funkcí. Dvořáková (2012) konstatuje, že na řízení lidských zdrojů neexistuje vzorec a je

zapotřebí se kromě obecných zásad řídit i personální praxí či inspirací u jiných společností.

Armstrong (2007) popisuje fungování managementu lidských zdrojů na základě systémů lidských zdrojů, které spojují:

- Filozofie lidských zdrojů (zásadní hodnoty v řízení lidských zdrojů),
- strategie lidských zdrojů (směr řízení v oblasti lidských zdrojů),
- politiky lidských zdrojů (zásady uplatňování výše zmíněných prvků),
- procesy v oblasti lidských zdrojů (metody ve strategiích a politikách),
- praxe v oblasti lidských zdrojů (neformální postoje v řízení lidských zdrojů),
- projekty v oblasti lidských zdrojů (realizace strategií, politik a praxe).

2.8 Lidské zdroje a kapitál

Lidské zdroje představují lidi v rámci pracovního procesu, kteří jsou nositelé lidského kapitálu či určitého potenciálu (Vodák & Kucharčíková, 2011). Jedná se z pravidla o nejnákladnější, avšak zároveň nejhodnotnější zdroj, který se podílí na úspěšnosti a konkurenceschopnosti organizace (Duda, 2008). S tímto tvrzením souhlasí Price (2011), jenž popisuje lidské zdroje jako zásadní článek podílející se na dlouhodobém úspěchu dané organizace.

S tímto pojmem je možné se setkat i nicméně v souvislosti s personální prací, personálním útvarem či personalisty, kteří se podílejí na řízení a vedení lidí v instituci. V podnikové praxi se pro tuto činnost používá označení HR, jež je přeloženo z anglického human resources, neboli lidské zdroje (Šikýř, 2016).

Lidský kapitál představuje jednu ze tří složek intelektuálního kapitálu, který je tvořen zásobami a toky znalostí, dovedností a schopností podílející se na tvorbě konečné hodnoty podniku (Koubek, 2007). Lidský kapitál je tedy možné charakterizovat jako souhrn dědičných či nabytých znalostí, dovedností, zvyků a zkušeností (Vodák & Kucharčíková, 2011). Jednotlivé lidské prvky jsou způsobilé obměn, zdokonalování, učení se a kreativního snažení, což při správné motivaci přispívá k dlouholetému přežití nebo dokonce růstu podniku (Bontis, Dragontti, Jacobsen, & Ross, 1999). Intelektuální kapitál ovšem není možné měřit či vykazovat a je nutné se opírat při plánování budoucí výkonnosti o nepřímé důkazy, jež jsou kvantifikovatelné (Dvořáková, 2012).

Kompetence

Průmysl 4.0 přináší zásadní změny pracovních míst. Jedním ze způsobů, jak učinit jejich efektivní přijetí, je zaměření se na adekvátní kompetence, znalosti, schopnosti a dovednosti zaměstnanců (Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR, 2022). Pojem kompetence lze vyložit ve spojitosti s manažerskými kompetencemi jako schopnost provozovat určitou činnost, umět ji vykonávat a být v příslušném oboru kvalifikovaný. Jedná se o soubor znalostí, schopností, dovedností, zkušeností a postojů, na základě nichž lze dosáhnout cílů a standardů odpovídajících pracovnímu místu, které zaměstnanci zastávají (Horvátová, Bláha, & Čopíková, 2016). Jak uvádí Vodák a Kucharčíková (2011), kompetence běžně dělíme dle různých postojů. Nejzákladnější je dělení na koncepční, sociální a technické. Můžeme hovořit také o kompetencích kognitivních, motivačních, směrových a výkonnostních. Dále lze kompetence dělit na:

1. Manažerské kompetence, jež mají především zajistit uskutečnění úkolů v rámci nejvyšších cílů podniku. Jedná se například o delegování, koučování a hodnocení zaměstnanců či řešení konfliktů.
2. Interpersonální kompetence zajišťující účinnou komunikaci manažera sloužící k dosažení týmových cílů. Mluvíme o nich například v souvislosti s empatií, aktivním nasloucháním nebo prezentační způsobilostí.
3. Technické kompetence vztahující se ke konkrétní funkci, jako je například účetnictví, programování nebo finance.

V dynamickém prostředí dělíme kompetence na klíčové, týmové, funkční, vůdcovské a manažerské. V některých případech se lze setkat s dělením na prahové a výkonnostní kompetence (Vodák & Kucharčíková, 2011).

Na základě výsledků každoročního průzkumu společnosti ManpowerGroup lze říci, že zaměstnancům v roce 2022 nejčastěji schází: kreativita a originalita, odpovědnost, spolehlivost a disciplína, logické myšlení a schopnost řešit problémy, odolnost, schopnost zvládat stres a přizpůsobivost, spolupráce a týmová práce, kritické a analytické myšlení, učenlivost a zvědavost, iniciativa či leadership a sociální vliv. V souvislosti s tím nastávají problémy s obsazením těchto pozic: IT, výroba, doprava a logistika, prodej a marketing, administrativní podpora, front office a HR. Procentuální zastoupení prvních 5 nejhůře obsaditelných pracovních pozic a chybějících kompetencí lze vidět na Obrázku 4 (ManpowerGroup, 2022).

Obrázek 4: Nejhůře obsaditelné pozice a chybějící dovednosti v roce 2022

IT	28 %	Kreativita a originalita	24 %
Výroba	20 %	Odpovědnost, spolehlivost, disciplína	22 %
Doprava a logistika	18 %	Logické myšlení a řešení problémů	20 %
Prodej a marketing	16 %	Odolnost a přizpůsobivost	20 %
Administrativa	13 %	Spolupráce a týmovost	19 %

Zdroj: ManpowerGroup (2022)

V souvislosti se zaváděním Průmyslu 4.0 probíhá pod záštitou Ministerstva práce a sociálních věd ČR projekt Kompetence 4.0, jehož cílem je vytvořit databázi základních měkkých kompetencí, které jsou aktuálně cestou k úspěchu (Ministerstvo práce a sociálních věd ČR, 2022). Centrální databáze kompetencí uvádí v současné době celkem 15 kompetencí, mezi nimiž se nachází: efektivní komunikace, kooperace, kreativita, flexibilita, uspokojování zákaznických potřeb, výkonnost, samostatnost, řešení problémů, plánování a organizace práce, celoživotní učení, aktivní přístup, zvládání zátěže, objevování a orientace v informacích, vedení lidí a ovlivňování ostatních. Databáze dále představuje digitální kompetence, jako jsou: informační a datová gramotnost, komunikace a spolupráce, tvorba digitálního obsahu, bezpečnost a řízení problémů (Ministerstvo práce a sociálních věd ČR, 2017).

Znalosti

Znalosti představují souhrnné osvojení teoretických poznatků, pojmů či představ, které se získávají za pomoci učení, praktické činnosti a zkušeností. Přístup ke znalostem umožňují především strukturovaná média, jako jsou dokumenty, knihy či manuály. Znalosti se dále vyskytují v podnikových procesech, praktikách nebo normách. Hodnocení se provádí na základě jejich dopadu na jednání a rozhodování jedince (Vodák & Kucharčíková, 2011).

V důsledku automatizace a robotizace vznikají stále častěji pracovní pozice, pro něž neexistují kandidáti s příslušnými znalostmi. Na základě studia Světového ekonomického fóra je zapotřebí navýšit kvalifikaci či rekvifikovat 54 % pracovníků. Dle očekávání bude 35 % zaměstnanců podstupovat půlroční školení. U 10 % bude nicméně vyžadováno školení i delší než je jeden rok. Z tohoto důvodu již budou muset organizace přemýšlet

o budoucnosti tak, že nenajímají již hotové zaměstnance pro určitou pracovní pozici, ale je zapotřebí propojovat potřeby podniku s netušeným potenciálem interních zaměstnanců či externích uchazečů. Je nezbytné, aby firmy přistupovaly ke vzdělávání systematicky a kombinovaly online a praktické tréninkové nástroje (ManpowerGroup, 2019).

Schopnosti a dovednosti

Schopnost je určitá kvalita, jež přísluší lidem, na základě které vykonávají činnost. Schopnosti je možné dělit do dvou skupin. První skupina je tvořena verbálními, numerickými, paměťovými a logickými schopnostmi. Druhá skupina zahrnuje prostorové a mechanické schopnosti (Armstrong & Taylor 2015). Formují se na základě vloh a projevují se tím, jak lehce, rychle a s jakým výsledkem si lidé osvojí vykonávání dané činnosti (Kocianová, 2010).

Dovednosti na rozdíl od schopností nejsou potenciální možnosti, které se mohou, ale také nemusí uplatnit. Popisují způsobilost člověka převést vědomosti k praktickému využití. Veškeré dovednosti jsou podporovány nácviky a tréninky (Duda, 2008).

Aktuálně zažívá neustálý růst poptávka po specifických technických dovednostech a zároveň s tím je kladen čím dál větší důraz na měkké dovednosti, jako je komunikace, spolupráce, učenílivost či samostatné řešení problémů (ManpowerGroup, 2019). Rychlost digitalizace, a tím i revoluce přírodních dovedností roste v posledních letech o mnohem více, a to vlivem pandemie Covid-19. Růst potřebných dovedností firmy zaznamenají tedy pouze při nastavení nové strategie pro rozvoj talentů. Požadavky zaměstnavatelů se budou odvíjet od změn jednotlivých oblastí konkrétních firem. Velké organizace plánují v první řadě automatizovat výrobní procesy. Dále se bude digitalizace dotýkat administrativních a IT pozic a front office. Menší podniky se zaměří především na digitalizaci podpůrných funkcí (podpora administrativy, kontaktu se zákazníky, finančního oddělení, ...) (ManpowerGroup, 2021).

2.9 Personální informační systém

Ke kvalitnímu řízení lidských zdrojů je nezbytné provozovat personální informační systém. Jedná se o souhrn personálních dat jednotlivých zaměstnanců, pracovních míst či personálních činností sloužící k plnění povinností vycházejících z právních předpisů a zabezpečování personální práce v instituci (Šikýř, 2016). Jednoduše řečeno, jedná se o integrovaný systém pro objevování, uložení, zpracování a analýzu dat o lidských zdrojích podniku (Koubek, 2007). Každá informace, včetně personálních, má svoji

hodnotu, a z tohoto důvodu je hlavním úkolem PIS doporučit korektní informace náležitým uživatelům (Horvátová et al., 2016). Jeho úroveň se odvíjí od existence personálního oddělení ve firmě, což je spojováno především s velikostí podniku. K nezbytným požadavkům na podnikový informační systém patří flexibilita, jednoduchost v obsluhování, zaručená bezpečnost, bezporuchová distribuce dat či zajištění integrace a budoucího vývoje (Dvořáková, 2012). Údaje se zpracovávají v písemné či elektronické formě v závislosti na povaze dokumentu. Osobní spis je upravován zákoníkem práce a obsahuje písemnosti, jež jsou nezbytné pro výkon práce v základním pracovněprávním vztahu, jako například žádost o zaměstnání, životopis, doklady o dosaženém vzdělání, pracovní smlouvu, dokumenty o zdravotní způsobilosti, mzdový výměr a podobně (Šikýř, 2016). Respektování práva zaměstnanců na ochranu jejich osobnosti v pracovním prostředí je projevem úcty a vážnosti, a tím zaměstnavatel utváří další hodnoty organizace (Kleibl, Dvořáková & Šubrt, 2001).

V moderním pojetí bývá personální informační systém samostatná počítačová aplikace či je součástí takzvané enterprise resource planning (ERP) systému, jenž představuje základ podnikového informačního systému, díky němuž je řízena logistika, finance a podobně. Podpora personálního informačního systému probíhá i ze strany služeb počítačové sítě internet, díky čemuž lze realizovat například e-personalistiku (online personalistiku), e-learning (elektronické vzdělávání) či e-recruitment (elektronické získávání zaměstnanců) (Šikýř, 2016).

2.10 Získávání pracovníků

Řízení lidí v rámci pracovního procesu začíná získáváním pracovníků. Konkrétně se jedná o jednu z personálních činností zabývající se identifikací a následným získáním kvalifikované pracovní síly (Kocianová, 2010). Aby zaměstnavatel vzhledem k nákladům určených pro získávání nových zaměstnanců dosáhl co nejmenšího poměru mezi počtem zájemců a počtem nabízených míst, je nutné uvést správné, spolehlivé a jasné požadavky na uchazeče a popsat svou organizační kulturu. Zájemce si tak na základě poskytnutých informací může utřídit priority a očekávání, díky čemuž se zvyšuje kvalita výběru (Dvořáková, 2012). Pruden (2022) například uvádí, že požadavky na danou pracovní pozici splňuje v současné době pouze 10 % přijatých CV.

Proces získávání pracovníků zahrnuje několik fází. Organizace nejprve pomocí plánování lidských zdrojů stanoví jejich potřebu v zájmu dosažení strategických cílů podniku.

Personalisté se během určování potřeb zaměřují na kvalitativní i kvantitativní stránku. Následně definují požadavky a podmínky zaměstnání. Nezbytnou součástí procesu je strategie přilákání uchazečů, kdy určuje, koho a pomocí jakých metod oslovit. V neposlední řadě probíhá vybírání uchazečů, které zahrnuje testování, assessment centra, pohovory a hodnocení uchazečů. Nakonec je možné na základě dat vyhodnotit samotnou efektivnost výběru (Armstrong, 2007).

Současné získávání pracovníků budoucí generace se ovšem také odvíjí od očekávání zákazníků. Cílem společnosti již není stát se preferovaným zaměstnavatelem, ale být preferovaným zaměstnavatelem pro takové zaměstnance, s nimiž budou spotřebitelé rádi spolupracovat (Ulrich D., Younger, Brockbank, & Ulrich M., 2014). Mezi základní praktiky získávání pracovníků patří také v současné době vyhledávání vhodných uchazečů o práci za pomoci sociálních sítí, kam řadíme LinkedIn, Facebook či Twitter. Právě LinkedIn je největší internetová sociální síť, jež se zaměřuje na korporátní klientelu sdružující profesionály z nejrůznějších oblastí po celém světě. Použití sociálních sítí v této oblasti je dáno především jejich popularitou a výrazným oživením trhu práce. Personalisté tak oslovují i takzvaně pasivní uchazeče, kteří aktivně práci v daném čase nehledají (Horvátová et al., 2016).

2.11 Vzdělávání pracovníků

Po výběru nových zaměstnanců je nezbytná výchova a vzdělávání. Při výchově se podnik zaměřuje na utváření osobnosti člověka. Během vzdělávání zaměstnanec naopak získává a osvojuje si vědomosti z dané oblasti. Organizace vzděláváním vytváří pocit, že si podnik zaměstnanců váží. Pro instituci to naopak znamená zvyšování kvality a efektivnosti vnitřních procesů, což má vliv na konkurenceschopnost. Do edukačního systému lze zařadit orientaci na zaměstnance, doškolování, přeškolení a vývoj, který je podněcován a zaplacen organizací (Vodák & Kucharčíková, 2011). Účelem vzdělávání se tedy stává systematické utváření, prohlubování a rozšiřování znalostí, dovedností a schopností pracovníků, což vede ke splnění požadovaného výkonu (Šikýř, 2016). Aby bylo dosaženo návratnosti vložených prostředků, musí být aplikována podniková strategie, která spočívá ve spolupráci jednotlivých oddělení, externích odborníků, zákazníků, dodavatelů, investorů či vzdělávacích institucí, čímž lze zajistit, že to, co je školené, je i v souladu s externími očekáváními a zaměstnanci si tak osvojují ty správné postupy (Ulrich et al., 2014).

Postupná digitalizace ovšem přináší změny i v oblasti vzdělávání. Společnost VR Education (2022) uvádí, že až 85 % účastníků výzkumu preferují v dnešní době jako vzdělávací metodu virtuální realitu oproti klasické metodě školení, a to především pro snadnější pochopení jednotlivých náležitostí. Dále také představuje výsledky výzkumu, při němž chirurgové, kteří prošli VR tréninkem, dělali 6x méně chyb a byli dokonce o 29 % rychlejší oproti skupině, jež byla školená klasickými metodami. Podle průzkumu Stanfordovy univerzity si lidé po simulaci ve virtuální realitě pamatovali o 33 % více informací než po sledování výukového videa (Niedermaierová, 2018).

2.12 Odměňování pracovníků

K podpoře výkonu zaměstnanců slouží kromě vzdělávání i odměňování, v němž lze vidět určitou formu motivace a uspokojení základních potřeb. Odměňování je možné zařadit mezi jednu z nejstarších a nejzávažnějších personálních činností, jež si zasluhuje pozornost ze strany nejen vedení podniku, ale i samotných zaměstnanců (Koubek, 2007). Strategie odměňování pracovníků spočívá ve stanovení mzdy za vykonanou práci a udělování zaměstnaneckých výhod. Hmotná stimulace tedy v dnešní době nespočívá pouze v peněžním oceňování, ale i v nejrůznějších formách nefinančního uznání. Zaměstnavatel poskytuje flexibilní formy zaměstnání a režim práce, nabízí příležitosti vzdělávání a rozvíjení se, dbá o kvalitní pracovní podmínky, vytváří co nejvíce komplexní a autonomní úkoly a podobně (Dvořáková, 2012). Účelem odměňování pracovníků je spravedlivě ocenit jejich skutečný výkon a následně je efektivně stimulovat k vykonávání sjednané práce a odvádění patřičného výkonu (Šikýř, 2016). Čím dál více se využívá odměňování z vnějšího pohledu zákazníků, kteří určují rozdělení bonusů jednotlivým zaměstnancům, a to na základě jejich spokojenosti se službami. Spotřebitelé tím dostávají možnost ovlivnit alokaci 2 % rozpočtu vyhrazeného na bonusy. Organizace tak dávají svým zaměstnancům najevo význam vnějšího prostředí (Vodák & Kucharčíková, 2011). Před tvorbou jakéhokoli systému je však nezbytné určit filozofii odměňování, která popisuje, jakou mzdovou pozici chce daný podnik zaujmout v porovnání s konkurenčními organizacemi na trhu práce a jakými metodami k tomu dospěje. Na strategii odměňování působí kromě trhu i zákonné regulace, organizační kultura, klima instituce, struktura zaměstnanců, manažerské postupy, kolektivní vyjednávání, historie a současnost vnitřních mzdových předpisů (Dvořáková, 2012).

Jedním ze způsobů, jak v dnešní době odměňovat a zároveň tím motivovat zaměstnance, je dle Davidson (2022) investice do flexibilního pracovního prostředí. To přidává hodnotu v podobě angažovanějších a více odpočatých zaměstnanců. Zvýšením mobility můžeme nakonec dosáhnout až 40% zvýšení produktivity. V současné době se také projevuje trend přeplácení, a to především nedostatkových profilů, což vede následně k vyššímu tlaku na další růst mezd (ManpowerGroup, 2022).

2.13 Péče o pracovníky a BOZP

Již zmiňovaný personální rozvoj zaměstnanců je součástí celkové péče o pracovníky. Ta kromě toho zahrnuje záležitosti související s pracovní dobou, režimem, prostředím, BOZP a se službami poskytovanými na pracovišti či rodinám zaměstnanců. Z tohoto důvodu je možné konstatovat, že pro péči o pracovníky v podstatě neexistuje jednoznačná a univerzální definice. Lze ovšem říct, že reprezentuje společenské či podnikové zájmy a cíle (Koubek, 2007).

V současné době je poměrně velice diskutovaným tématem dopad Průmyslu 4.0 na pracovní bezpečnost a ochranu zdraví při práci, jež je ve vyspělých státech vykládána především jako integrovaná ochrana lidského života, zdraví, životního prostředí i majetku před působením negativních vlivů ekonomických činností (Senčík, 2021; Kocianová, 2010). Požadavky na zaměstnance ohledně bezpečnosti práce se přizpůsobují vývojovým trendům na trhu a změnám hodnot pracovní síly. Mezi rizikové faktory je možné zařadit například bezpečnost strojů, chemické škodliviny, rizika nových metod práce a tak dále (Kleibl et al., 2001). Pracovní úrazy v souvislosti se zaváděním nových technologií vznikají především nárazem nebo kolizí pracovníka (například s robotickým ramenem), rozdrčením či zachycením zaměstnance mezi zařízeními a poruchami mechanických částí a následným zasažením pracovníka. Na základě analýz je nicméně dokázáno, že s nástupem digitalizace a robotizace dojde ke snižování fyzicky náročné práce, ke zlepšení hygienických podmínek na pracovištích, a tím i ke snižování celkové úrazovosti. V rámci prevence je přesto nezbytné věnovat pozornost dostatečnému zaškolení, jež je součástí personálního rozvoje, a tedy i péče o pracovníky (Senčík, 2021). Preventivní ochranu dále poskytuje zaměstnancům legislativa, jejíž dodržování je na pracovištích kontrolováno pomocí orgánů státního dozoru. Zajištění bezpečného a pohodového prostředí při výkonu pracovních povinností přináší zvýšení produktivity a kvality produkce (Dvořáková, 2012).

2.14 Uvolňování pracovníků z organizace

Organizace získala adekvátní zaměstnance a poskytuje jim správnou péči. I v této situaci může ovšem nastat potřeba uvolnění pracovníka. Trvalé uvolňování pracovníka z organizace je možné z důvodů rezignace pracovníka, propuštění zaměstnance, penzionování či úmrtí. Mezi dočasné odchody je možné zařadit například mateřskou dovolenou či dlouhodobé stáže (Kocianová, 2010). Ukončení zaměstnaneckého vztahu probíhá tedy dobrovolně či nedobrovolně. Jednou z příčin nedobrovolného odchodu z podniku může být nadbytečnost, jež je důsledek zejména špatných podmínek na trhu (Armstrong, 2007). Podrobněji lze říci, že se jedná o stav, kdy podnik v důsledku změn své hospodářské situace, změn prostředí, v němž se nachází, změn aktivit, změn používané techniky a technologie či neschopného managementu nepotřebuje dosavadní počet pracovníků a je nucen ho snížit (Koubek, 2007).

K nadbytečnosti, konkrétně k redukci počtu polokvalifikovaných či nekvalifikovaných lidí přispěla i aktuální implementace nových technologií (Armstrong, 2007). V kapitole 2.4 bylo již nicméně zmíněno, že počet pracovních příležitostí s nástupem digitalizace poroste a aktuálním tématem bude případná rekvalifikace pracovníků rutinních činností nikoliv ukončování pracovního poměru.

Pokud ovšem podnik dospěje do situace, kdy je nezbytné přistoupit ke snižování počtu zaměstnanců, je důležité mít na paměti, že je jedná o nejnáročnější oblast řízení lidských zdrojů vyžadující velmi citlivý přístup (Kocianová, 2010). Povinností personalistů je v této složité situaci dle Armstrong (2007):

- Projektovat zredukování počtu zaměstnanců bez násilného propouštění,
- eliminovat nadbytečnost či uskutečnit i jiné postupy ponižování počtu pracovníků,
- po selhání metod směřovat zaměstnance k dobrovolnému odchodu,
- použít postupy vedoucí k řešení potíží s nadbytečností,
- navrhovat systém kompenzací propuštěných zaměstnanců,
- účastnit se na zajišťování dobře vedeného procesu redukce počtu zaměstnanců.

3 Cíl a metodika

3.1 Cíl

Cílem bakalářské práce je charakterizovat aktuální dopady Průmyslu 4.0 do oblasti lidských zdrojů v podnicích a navrhnout možná zlepšení aktuální situace. Mezi dílčí cíl lze zařadit vyvrácení všeobecné domněnky, že digitalizace a robotizace je ohrožující faktor pro stávající pracovní pozice. Dalším účelem je porovnání vztahu k zavedení Průmyslu 4.0 mezi ryze českými společnostmi a organizacemi, jež jsou i součástí zahraničních podniků. Posledním dílčím cílem je identifikace nových kompetencí, které jsou vlivem automatizace na trhu práce žádané.

3.2 Metodika

Bakalářská práce se dělí do dvou částí. V první neboli teoretické části jsou představeny především základní pojmy spojené s Průmyslem 4.0 a dílčí činnosti personálních oddělení. Druhá část práce se specializuje na získané informace z hlediska praktického, kde probíhala detailní analýza dat získaných z dotazníkového šetření. Výsledky těchto dat pomohly k vytvoření názoru na problematiku týkající se Průmyslu 4.0 a jeho vlivu na řízení lidských zdrojů ve zpracovatelském průmyslu.

Zásadním důvodem využití dotazníkového šetření bylo shromáždění více názorů na popisované oblasti. K nevýhodám této metody lze dodat, že se jedná o dobrovolné poskytování dat, a z tohoto důvodu nelze získat odpovědi od všech oslovených pracovníků podniků. Zároveň se jedná o velmi neosobní oslovení, jež způsobuje u organizací menší zájem ke spolupráci.

Šetření bylo prováděno na základě písemného souboru, jenž obsahoval otázky z oblasti personálních činností a Průmyslu 4.0. Mezi příjemce dotazníků patřili především vedoucí pracovníci firem, čemuž byla přizpůsobena volba otázek.

Dotazník byl rozeslán pomocí e-mailů, které byly získány z databáze Albertina. Využití elektronického dotazníku bylo zvoleno z důvodu rychlého oslovení respondentů a následně efektivního zpracování získaných dat. Český statistický úřad uvádí, že k roku 2020 aktivně působí ve zpracovatelském průmyslu 179 163 subjektů. Základní soubor Albertina nicméně obsahoval pouze 9 325 kontaktů na podniky zpracovatelského průmyslu po celé České republice. V tomto případě bylo šetření zaměřeno pouze na Královéhradecký, Liberecký, Ústecký, Karlovarský, Plzeňský, Středočeský a Jihočeský

kraj. Výzkum se tedy zaměřoval především na kraje Čech, vyjma Hlavního města Prahy, kde lze předpokládat rozdílný vývoj v oblasti Průmyslu 4.0, a to například z důvodu odlišných dotací. Z tohoto důvodu se v období od 25. 4. 2022 do 25. 6. 2022 podařilo oslovit 3 732 respondentů, z nichž 119 odpovědělo. Procento návratnosti tvořilo tedy přibližně 3 %.

Oslovení respondentů probíhalo pomocí aplikace Google Forms, v níž bylo vytvořeno celkem 20 otázek týkající se 3 oblastí. První okruh otázek se zaměřuje především na obecnou charakteristiku vzorku, kde zkoumá odvětví podnikání, počty pracovníků v podniku, na personálním a IT oddělení. Zároveň se ptá na aktuální znalost konceptu Průmyslu 4.0. Druhá část dotazníku je věnována jednotlivým činnostem personálního oddělení, kde řeší příjem nových pracovníků, rozmístění zaměstnanců, jejich kompetence, motivaci či vzdělávání. Třetí okruh otázek se zabývá základními pojmy Průmyslu 4.0 a jejich využitím v podnicích. Dále jsou otázky směřovány na úroveň podnikové digitalizace a robotizace.

Dotazník se skládá z různých typů otázek. Nejčastěji se jedná o otázky výběrové, které jsou charakteristické možnostmi „Ano“ a „Ne“. Ve velkém jsou zastoupeny také škálovací otázky, jež jsou hodnoceny slovně či nabývají číselných hodnot. Nejméně se lze setkat i s otevřenými otázkami. Důvodem bylo poskytnutí firmám co nejvíce rychlého a jednoduchého dotazníku, aniž by to mělo vliv na kvalitu. Kompletní soubor lze vidět v Příloze 1.

Zpracování získaných dat se uskutečňovalo prostřednictvím programu Microsoft Excel, pomocí něhož byly vyobrazeny základní data podniků, a to v podobě grafů. Dále byl použit program Statistica, v němž proběhlo statistické vyhodnocení hypotéz. Pro maximální využití dat byly některé získané slovní informace upraveny na číselné hodnoty tak, aby mohly být nadále vyhodnoceny. Během porovnávání dvou faktů s odpověďmi „Ano“ a „Ne“ byly odpovědi jednoho z nich změněny na čísla tak, že 1 = Ano a 2 = Ne.

K vyhodnocování dat byla využita například statistická metoda Studentův t-test. Tento test se používá pro určení rozdílu výběrového průměru a známého průměru základního souboru či při stanovení významnosti rozdílu dvou výběrových průměrů, jestliže jsme pomocí F-testu prověřili rovnost či nerovnost rozptylů. Pro testování hypotéz je nutné si zvolit nejprve hladinu významnosti p , na základě které se poté určuje, zda se zamítá či nezamítá nulová hypotéza H_0 . Jestliže vyjde $p < 0,050$, nulová hypotéza je zamítnuta a je prohlášeno, že rozdíl průměrů je statisticky významný na určené hladině významnosti.

V opačném případě se jedná o nevýznamný rozdíl průměru a nulovou hypotézu nezamítáme (Kladivo, 2013). Je možné tedy říci, že se v každé úloze naskytují 2 hypotézy, nulová H_0 a alternativní H_1 , jež stojí proti sobě. Hodnoty statistiky tak mohou náležet jedné či druhé disjunktivní množině, a to buď kritickému oboru (zamítnutí hypotézy H_0) nebo oboru přijetí (nezamítnutí hypotézy H_0) (Mrkvička & Petrášková, 2006).

Během rozhodování o platnosti jednotlivých hypotéz se lze dopustit jedné ze dvou chyb. Pokud se zamítá nulová hypotéza H_0 , přestože je správná, mluví se o takzvané chybě prvního druhu. Pokud nastane situace, že se nezamítá alternativní hypotéza H_1 , ačkoli je chybná, jedná se o takzvaně chybu druhého druhu (Mrkvička & Petrášková, 2006).

Běžný statistický program Microsoft Excel a Statistica, který je v práci využíván, udává pro hodnocení hypotéz takzvaně P-vauelem neboli dosaženou hladinu udávající nejmenší hladinu testu, při níž se nulová hypotéza H_0 ještě zamítá (Mrkvička & Petrášková, 2006).

Dále je použita korelační analýza. Cílem je určit šíři vzájemného vztahu mezi dvěma proměnnými X, Y či těsnost změny hodnoty závislé proměnné při změně hodnoty nezávislé proměnné. Jestliže je mezi dvěma procesy prokázána korelace, pravděpodobně na sobě závisejí. Pokud se jedna veličina mění, mění se i druhá a opačně. Nicméně nelze říci, že se podmiňují. Vzájemný vztah je měřen pomocí korelačního koeficientu r_{xy} , jenž nabývá hodnot v intervalu $<-1;1>$ a pro použití předpokládá linearitu proměnných a normální rozdělení obou výběrů (Kladivo, 2013).

Zpracovaná data pomocí statistických metod byla následně využita pro navržení změn, které by mohly napomoci k větší kvalitě a efektivitě některých personálních činností. Jednotlivá doporučení vychází nejen z výsledků šetření, ale i například z aktuálních požadavků pracovníků vyplývajících z průzkumů uvedených v literární rešerši.

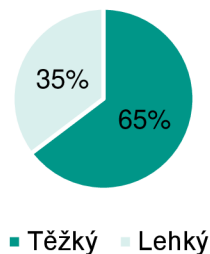
4 Vlastní práce

4.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Obecná charakteristika vzorku

Pro vyhodnocení bylo 119 respondentů z různých odvětví zpracovatelského průmyslu sdruženo na těžký průmysl, se zastoupením 77 firem a lehký průmysl, v němž je 42 podniků. Procentuální podíl skupin lze vidět na Grafu 1. Respondenti téměř ze 64 % uváděli podnikání ve strojírenském, potravinářském a chemickém odvětví. Minimálně se do šetření zapojily firmy zabývající se výrobou pryžových a plastových výrobků, tiskem a rozmnožováním nahaných nosičů či výrobou, zpracováním kovů a slévárenstvím.

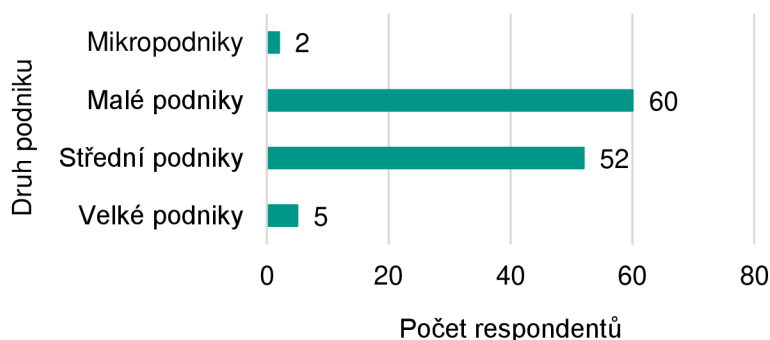
Graf 1: Zpracovatelský průmysl



Zdroj: vlastní šetření

Jednotlivé počty pracovníků oslovených organizací jsou uskupeny do určitých druhů podniků, které jsou určeny EU. Více než polovina respondentů zastupuje malé podniky. Na výsledcích šetření se dále z velké části podílejí střední podniky. Mikropodniky a velké podniky se naopak do šetření téměř nezapojují. Celkové počty zaměstnanců v jednotlivých kategoriích si lze prohlédnout na Grafu 2.

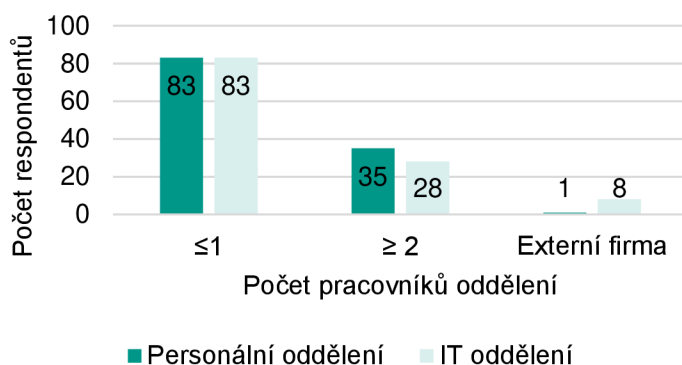
Graf 2: Dělení MSP dle EU



Zdroj: vlastní šetření

Jak již bylo zmíněno, do dotazníkového šetření se zapojovaly z velké části malé podniky. V souvislosti s tím lze vidět napříč všemi společnostmi velmi malé rozdíly v počtech pracovníků v konkrétních odděleních. Z tohoto důvodu jsou firmy v grafickém zpracování rozděleny pouze do 3 skupin, a to na podniky s maximálně jedním zaměstnancem, minimálně se dvěma zaměstnanci a externí firmy. Počty pracovníků na personálním a IT oddělení jednotlivých podniků se téměř neodlišují. To dokazuje fakt, že jsou pro podniky velmi důležité obě oddělení, jež jsou na sobě závislé a vzájemně se v době digitalizace a robotizace doplňují. IT oddělení využívá pouze více služeb externích firem. To může být dáno nedostatečnými kompetencemi firemních zaměstnanců, a proto je nezbytné zajistit správu IT u specialistů. Na tuto domněnku nicméně již nemáme dostatečná data, a z tohoto důvodu ji nelze potvrdit. Konkrétní počty zaměstnanců lze vidět na Grafu 3.

Graf 3: Počet pracovníků jednotlivých oddělení



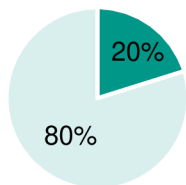
Zdroj: vlastní šetření

Celkem 95 firem uvádí skutečnost, že nejsou součástí zahraničního podniku a pouze 24 organizací uvedlo souvislost se zahraničním podnikem. Procentuální zastoupení je vyobrazeno na Grafu 4. Tato otázka byla kladena především pro následné zjištění rozdílů v rychlosti vývoje mezi českými a mezinárodními společnostmi. Přestože se do šetření zapojilo minimální množství mezinárodních firem, Studentův t-test v další kapitole potvrzuje hypotézu o rozdílném přístupu organizací.

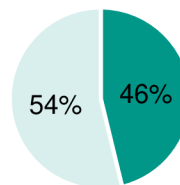
S pojmem Průmysl 4.0 se v současné době setkala pouze 55 dotazovaných společností, což tvoří necelou polovinu ze sbíraných dat (viz Graf 5). Tímto faktem byl ovšem ovlivněn celý průběh dotazníkového šetření. Společnosti, které s konceptem

Průmyslu 4.0 prozatím nepřišly do styku, odmítaly zapojení do šetření, a to i přesto, že otázky byly koncipovány tak, aby na ně bylo možné reagovat za jakékoli situace.

Graf 4: Součást zahraničního podniku **Graf 5: Znalost Průmyslu 4.0 v podnicích**



■ Ano ■ Ne



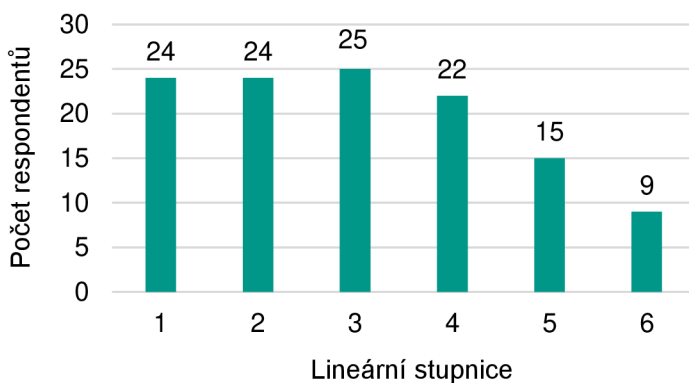
■ Ano ■ Ne

Zdroje: vlastní šetření

Průmysl 4.0

Z Grafu 6 lze vidět, že až 73 respondentů neboli 61 % nepřikládá příliš velkou váhu na zavedení Průmyslu 4.0 kvůli udržení dobré konkurenceschopnosti na trhu, což je přitom velmi diskutované téma v souvislosti s implementací nových technologií. Naopak velmi velkou váhu přikládá tomuto tématu pouhých 9 firem. Pro tuto otázku byla zvolena lineární stupnice od 1 (malá váha) do 6 (velká váha), kdy sudý počet možností byl určen záměrně, abychom následně odpovědi mohli rozdělit pouze do 2 skupin a při volbě nebyla možnost „Nevím“.

Graf 6: Důležitost zavedení Průmyslu 4.0



Zdroj: vlastní šetření

Mezi 3 nejhlavnější důvody nasazení technologií nad člověkem patří:

- Vyšší produktivita,
- namáhavá/ nebezpečná práce prováděna stroji,
- nedostatek kvalifikovaných pracovníků.

Naopak nejmenší váhu má pro firmy vyšší flexibilita výroby.

Po celkovém vyhodnocení lze jednoznačně říci, že v oslovených společnostech využívají manuální procesy. Plně inteligentní a automatické procesy (chytrá továrna) jsou v současné době téměř nepoužívané. To potvrzuje i fakt, že organizace nevyužívají veškeré možnosti nových technologií, které jsou k vedení inteligentní továrny nezbytné.

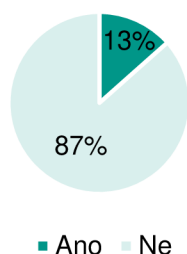
Mezi efektivně využívané technologie jednoznačně patří IT infrastruktura a mobilní koncová zařízení. Firmy naopak téměř nepoužívají nanotechnologie, virtuální realitu a 3D tisk. Jedná se tedy převážně o postupnou implementaci nových technologií, kdy největší váha je přikládána především digitalizaci firemní infrastruktury.

Personální činnosti

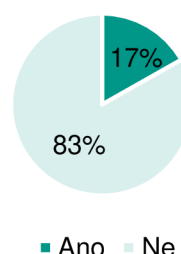
Ze 119 společností si 103 podniků myslí, že rozvoj Průmyslu 4.0 není ohrožující faktor pro stávající pozice (viz Graf 7). Tato skupina utváří celkem 87 %. Zbývajících 13 % se domnívá ohrožení a jako nejvíce ohrožené pozice uvádějí místa pro obsluhu strojů na výrobu a pro montážní dělníky výrobků a zařízení. Jedná se tedy převážně o pozice s rutinní činností, kterou mohou nahradit naprogramované stroje. Tato otázka byla zvolena záměrně k potvrzení či vyvrácení hypotézy, že kvůli implementaci Průmyslu 4.0 přicházejí zaměstnanci o práci. Hypotéza je vyvrácena nejen na základě průzkumů uvedených v literární rešerši, ale tedy i na základě vlastního dotazníkového šetření.

Na Grafu 8 je vyobrazená skutečnost, že respondenti zapojeni do výzkumu se pouze ze 17 % shodují na potřebě utvářet nová pracovní místa v souvislosti s rozšířením Průmyslu 4.0 v podnicích. To činí celkem 20 firem. Zbylých 99 organizací to považuje za bezpředmětné.

Graf 7: Ohrožení pracovních pozic



Graf 8: Tvorba nových pracovních pozic



Zdroje: vlastní šetření

Na otázku, zda má každý zaměstnanec své stálé pracovní místo, odpovědělo 101 firem „Ano“, což nám tvoří při procentuálním zobrazení 85 %. Ostatních 15 % uvedlo střídání pracovních pozic.

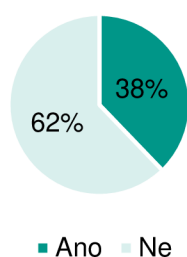
Oslovené společnosti z 36 % uvádějí požadování nových kompetencí s rozvojem Průmyslu 4.0. Naopak 64 % neboli 76 respondentů je s kompetencemi svých zaměstnanců spokojených a nové zatím nepožadují.

Vyšší platové ohodnocení zaměstnanců je dostatečnou motivací ke studiu pouze v 38 % podniků. Až 62 % neboli 74 firem se domnívá, že finanční ohodnocení je nedostatečnou motivací. Tyto hodnoty si lze prohlédnout na Grafu 9.

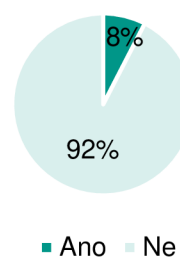
Graf 10 vyobrazuje, že pro vzdělávání se Průmysl 4.0 využívá pouze z 8 %, což činí pouhých 9 firem. Převážná část oslovených podniků (92 %) využívá v současné době klasické metody školení a nejrůznější simulace prozatím nemají.

Počet nově přijímaných pracovníků se v souvislosti s implementací Průmyslu 4.0 do organizací téměř nemění. Z 94 % firmy uvádějí stále stejný přístup k výběrovému řízení nových zaměstnanců. Pouze 7 společností čili 6 % svůj přístup změnilo. V současné době podporují o mnohem více automatizaci, hledají techničtější zaměřené osoby a nabírají více zaměstnanců na IT oddělení.

Graf 9: Platové ohodnocení jako motivace



Graf 10: Digitalizace ve vzdělávání



Zdroje: vlastní šetření

Studentův t-test a korelační analýza

Na základě statistických metod jsou zkoumány vzájemné souvislosti a ovlivnění výše zmíněných proměnných, jež byly vyhodnoceny pouze jednotlivě, a tudíž neměly takovou vypovídající hodnotu. Firemní činnosti jsou z velké části propojeny a případné změny, které s sebou digitalizace, automatizace a robotizace přináší, je vhodné pojmout jako celek. Pouze tak lze vidět příčiny a důsledky jednotlivých opatření.

Studentův t-test

Po použití Studentova t-testu lze konstatovat nejružnější souvislosti mezi vybranými 2 proměnnými. Pro test byla zvolena hladina významnosti $\alpha = 0,050$.

Organizace, které ve firemním prostředí zaznamenaly koncept Průmyslu 4.0 uvádějí, že mají v plánu vytvářet nové pracovní pozice či požadují po zaměstnancích nové kompetence. Zároveň se u těchto podniků prokazuje vyšší využívání Průmyslu 4.0 ve vzdělávání zaměstnanců a souvislost se změnami nově přijímaných pracovníků. Tento fakt dokazuje Tabulka 1. Zároveň lze konstatovat, že společnosti, které využívají nové technologie pro vzdělávání svých zaměstnanců, jsou automaticky seznámeny s celým konceptem Průmyslu 4.0.

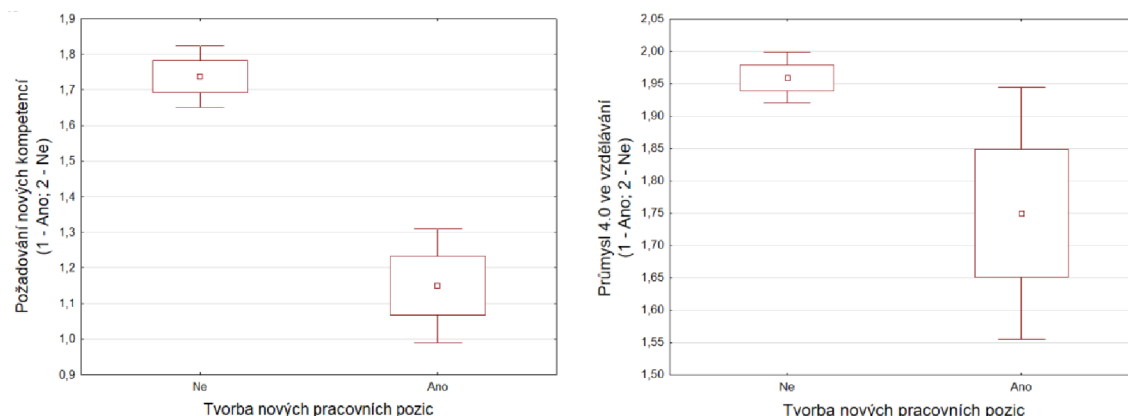
Tabulka 1: Změny v souvislosti se znalostí konceptu Průmyslu 4.0

Proměnná	Průměr Ne	Průměr Ano	t	p
Vznik nových pracovních pozic	1,984	1,655	5,297	0,000
Požadování nových kompetencí	1,891	1,345	7,422	0,000
Využití Průmyslu 4.0 ve vzdělávání	2,000	1,836	3,509	0,001
Změny v počtu nově přijímaných pracovníků	2,000	1,873	3,029	0,003

Zdroj: vlastní šetření

Společnosti, jež plánují vytvářet nové pracovní pozice v souvislosti s implementací Průmyslu 4.0, prokazatelně požadují po zaměstnancích nové kompetence ($t = 5,560$; $p = 0,000$) a využívají nové technologie pro jejich neustálé vzdělávání ($t = 3,357$; $p = 0,001$), což je možné vidět na Grafu 11 a 12.

Graf 11: Požadování nových kompetencí **Graf 12: Průmysl 4.0 ve vzdělávání**



Zdroje: vlastní šetření

Tyto souvislosti dokládají skutečnost, že Průmysl 4.0 přináší nové technologie, s nimiž je zapotřebí umět pracovat, a tudíž mít vhodné kompetence. Vhodné kompetence na nově

vznikající pozice lze zajistit za pomoci efektivního vzdělávání, kterého můžeme docílit využitím vizuálních vjemů díky novým technologiím, jako je virtuální realita a podobně. Implementace Průmyslu 4.0 má tedy vliv na několik činností zároveň, jež se vzájemně doplňují a ovlivňují.

V případě, kdy nemá každý pracovník firmy své stálé pracovní místo, prokazuje se souvislost s větším využíváním Průmyslu 4.0 ve vzdělávání zaměstnanců. To je prokázáno na hodnotách $t = 2,604$ a $p = 0,010$. Tato souvislost může být dána tím, že pracovníky vykonávající rozmanitější práci je zapotřebí vzdělávat v širším rozsahu, což vyžaduje čas a finanční prostředky. Snížení obou faktorů nastane právě při využívání nových technologií ve vzdělávání, jako jsou například simulace či online vzdělávací videa. Uvedený předpoklad nicméně nebyl dále zkoumán, a tudíž ho není kromě vzájemné souvislosti možné potvrdit ani vyvrátit.

Poměrně rozsáhlé souvislosti s jednotlivými proměnnými prokazují mezinárodní společnosti. Organizace, které jsou součástí zahraničních podniků, zaměstnávají více osob v celém podniku, ale i na personálním a IT oddělení. Pro příklad rozdílu mezi hodnotami je uvedena Tabulka 2 a krabicový Graf 13, na čemž lze vidět konkrétní závislost 2 proměnných.

Tabulka 2: Souvislost počtu pracovníků se zahraničními podniky

Proměnná	Průměr Ne	Průměr Ano	t	p
Počet pracovníků v podniku	53,242	287,667	-3,111	0,002
Počet pracovníků na personálním oddělení	1,358	2,958	-2,252	0,026
Počet pracovníků v IT oddělení	0,974	2,208	-2,332	0,021

Zdroj: vlastní šetření

Dále byla zjištěna závislost mezinárodních podniků a požadujících kompetencí na nové zaměstnance. Firmy, jež jsou součástí zahraničních organizací jednoznačně požadují s rozvojem digitalizace a robotizace nové kompetence. Zahraniční firmy uvádějí nedostatečné znalosti hned v několika sférách. Největší nedostatky shledávají v oblasti digitální gramotnosti, programování a robotiky. S touto skutečností se lze seznámit v Tabulce 3 a Grafu 14, jenž je uveden jako příklad. V neposlední řadě se jedná o okruh analytických schopností, technické gramotnosti a práce s programy a aplikacemi. Veškeré postrádající kompetence se tedy týkají technických znalostí, které jsou pro implementaci Průmyslu 4.0 nezbytné. Naopak ryze české společnosti tyto kompetence postrádají v mnohem menší míře či jim vůbec nechybí. Rozdíl může být dán především rychlejším rozvojem zahraničních firem, a tudíž i vyššími nároky na přijímání nových

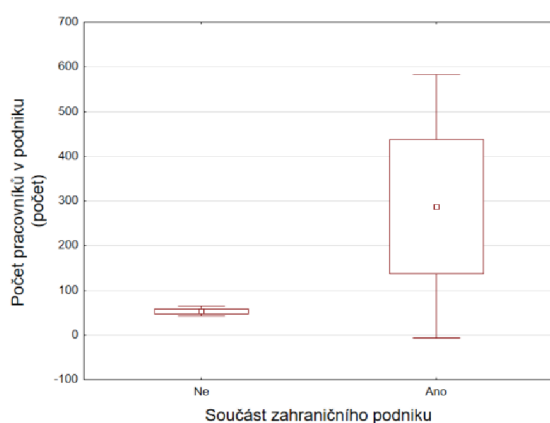
zaměstnanců. Dále se všechny požadované kompetence týkají digitalizace, která může být předmětem efektivní komunikace v rámci globalizace. Můžeme nicméně i tvrdit, že české organizace nepostrádají dané kompetence z důvodu kvalitního vzdělávání. Jednotlivé předpoklady bez dalšího šetření není možné tedy potvrdit či vyvrátit.

Tabulka 3: Souvislost zahraničních podniků a požadujících kompetencí

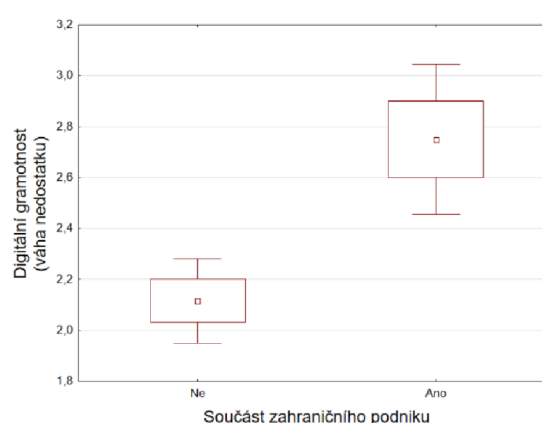
Proměnná	Průměr Ne	Průměr Ano	t	p
Digitální gramotnost	2,116	2,750	-3,439	0,001
Programování a robotika	2,211	2,833	-2,383	0,019
Analytické schopnosti	2,274	2,625	-1,981	0,050
Technická gramotnost	2,137	2,542	-2,154	0,033
Práce s programy a aplikacemi	1,968	2,500	-2,798	0,006

Zdroj: vlastní šetření

Graf 13: Počet pracovníků v podniku



Graf 14: Chybějící kompetence

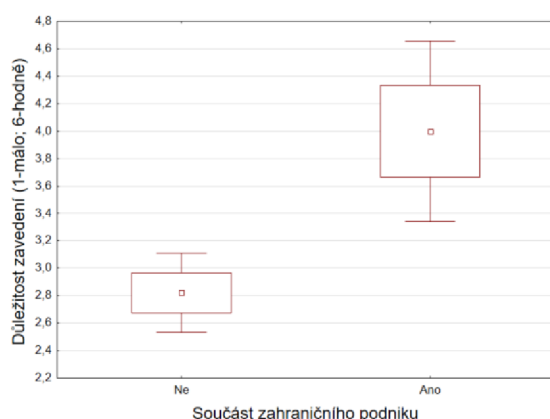


Zdroje: vlastní šetření

Veškeré mezinárodní firmy zapojené do dotazníkového šetření (viz Graf 15) také uvádějí, že je pro ně důležité zavádět Průmysl 4.0 pro udržení dobré konkurenceschopnosti na trhu. Je možné si povšimnout, že při obecném hodnocení jednotlivých dat tomu bylo naopak a organizace nepřikládaly této problematice téměř žádnou váhu. Organizace se zahraniční působností mají dále souvislost s vyšším využíváním moderních technologií. Ve společnostech aplikují různé snímače a senzory, mobilní koncová zařízení či skladování dat v cloudu.

Na základě výše uvedeného vyhodnocení této otázky můžeme konstatovat, že organizace, které jsou i součástí zahraničních podniků, mají výrazně jinou rychlost v implementaci Průmyslu 4.0 oproti společnostem působícím pouze na českém trhu.

Graf 15: Zavedení Průmyslu 4.0 pro udržení dobré konkurenceschopnosti



Zdroj: vlastní šetření

Oslovené organizace požadující nové kompetence s nástupem digitalizace vnímají tento rozvoj jako ohrožující faktor pro některé stávající pracovní pozice.

Společnosti, které uvádějí Průmysl 4.0 jako ohrožující faktor pro některé stávající pracovní pozice, považují za hlavní důvody nasazení technologií do podniků:

- Vyšší efektivitu výroby,
- optimalizaci nákladů.

Pro vyšší efektivitu výroby se firmy přiklánějí k nahrazování lidské pracovní síly stroji. Zároveň optimalizace nákladů může probíhat na základně snižování počtu zaměstnanců, a tím i nákladů vynaložených v souvislosti s nimi. Z těchto důvodů mohou firmy považovat Průmysl 4.0 jako ohrožující faktor, na základě kterého bude některým zaměstnancům ukončen jejich pracovní poměr v podniku. Jedná se ale pouze o jednu z možných domněnek, kterou opět není možné potvrdit ani vyvrátit.

Firmy, plánující vytvářet nové pracovní pozice v souvislosti s rozšířením Průmyslu 4.0, postrádají u svých zaměstnanců především technické a IT znalosti. Konkrétně se jedná o znalosti v kyberbezpečnosti, programování a robotice. Jednotlivé hodnoty jsou uvedeny v Tabulce 4.

Tabulka 4: Chybějící kompetence v souvislosti se vznikem nových pracovních pozic

Proměnná	Průměr Ne	Průměr Ano	t	p
Programování a robotika	2,152	3,250	-4,089	0,000
Znalosti kyberbezpečnosti	2,455	3,050	-2,488	0,014

Zdroj: vlastní šetření

Zároveň se tyto respondenti domnívají, že je důležité rozšiřovat koncept Průmyslu 4.0 pro udržení dobré konkurenceschopnosti organizace na trhu. Firmy již efektivně využívají IT infrastrukturu, nejrůznější snímače, senzory či 3D tisk. Potvrzení těchto hypotéz je uvedeno v přehledné Tabulce 5.

Tabulka 5: Souvislost zavádění Průmyslu 4.0 s vytvářením nových pracovních pozic

Proměnná	Průměr Ne	Průměr Ano	t	p
Zavedení Průmyslu 4.0	2,879	3,950	-2,912	0,004
IT infrastruktura	1,758	2,400	-3,463	0,001
Snímače a senzory	1,646	2,150	-2,938	0,004
3D tisk	1,343	1,700	-1,990	0,049

Zdroj: vlastní šetření

V oslovených podnicích, kde nemají všichni zaměstnanci stálé pracovní místo, je prokazatelná souvislost s využíváním nových technologií, jako je například IT infrastruktura. To potvrzují hodnoty $t = -2,106$ a $p = 0,037$. Právý opak lze vidět v organizacích, které poskytují zaměstnancům stálé pracovní místo, kde je využívání nových technologií nepatrné.

Prokazatelnou vzájemnou souvislost je možné nalézt v neposlední řadě mezi využíváním digitalizace a nových technologií ve vzdělávání zaměstnanců a změnou v počtu nově přijímaných pracovníků na určité pozice. Výše uvedená souvislost je podložena výslednými daty $t = 3,829$ a $p = 0,000$.

Jednoznačný vzájemný vztah dále lze vidět mezi požadováním nových kompetencí a důvody nasazení technologií, využíváním nových technologií a jednotlivými kompetencemi, které firmám u zaměstnanců schází. Společně, požadující nové kompetence, nejvíce chybí digitální gramotnost, programování, robotika, emoční inteligence, analytické schopnosti, znalosti kyberbezpečnosti, proaktivita a práce s programy a aplikacemi. V neposlední řadě tyto podniky disponují téměř všemi novými technologiemi, vyjma virtuální reality a nanotechnologií, kde nelze souvislost potvrdit. Dále tyto firmy přikládají váhu Průmyslu 4.0 z důvodu optimalizace nákladů. Pro příklad je uvedena Tabulka 6. Souvislost je dále možné vidět i se vzděláváním zaměstnanců, kdy společnosti požadující nové kompetence využívají mnohem více nové technologie pro jejich rozvoj a zároveň tyto firmy změnil počet nově přijímaných pracovníků na určité pracovní pozice.

Tabulka 6: Požadování nových kompetencí v souvislosti s implementací technologií

Proměnná	Průměr Ne	Průměr Ano	t	P
Optimalizace nákladů	3,408	3,837	-2,101	0,038
IT infrastruktura	1,553	2,419	-6,726	0,000
Snímače a senzory	1,553	2,047	-3,785	0,000
Mobilní koncová zařízení	1,671	2,186	-3,791	0,000
Roboti, robotické paže, autonomní vozidla	1,197	1,581	-3,508	0,001
Skladování dat v cloudu	1,645	2,047	-2,818	0,006
3D tisk	1,211	1,744	-4,013	0,000

Zdroj: vlastní šetření

Korelační analýza

Korelační analýza pro určení vzájemného vztahu mezi 2 veličinami je použita u škálovacích otázek dotazníkového šetření, kdy je možné se zaměřit na využívání nových technologií, kompetence zaměstnanců a hlavní důvody nasazení nových technologií nad člověkem. Hlavním cílem analýzy je určení pozitivního či negativního ovlivnění jednotlivých proměnných. Data jsou vyhodnocována pomocí barevné matice korelací a hladiny významnosti $\alpha = 0,050$.

Vzájemný vztah lze vidět hned několikrát u používání nových technologií. V první řadě je možné vidět souvislost u zavedení IT infrastruktury a využití snímačů a senzorů, mobilních koncových zařízení, robotů, robotických paží a autonomních vozidel, skladování dat v cloudu či 3D tisku.

Pozitivně ovlivněná souvislost se dále vyskytuje mezi aplikací snímačů či senzorů a využitím robotů, robotických paží a autonomních vozidel a skladování dat v cloudu.

Mobilní koncová zařízení popisují vzájemný vztah se všemi zkoumanými oblastmi. Oproti tomu stojí nanotechnologie, jež mají vztah pouze s využitím mobilních koncových zařízení, virtuální reality a 3D tiskem.

Užití robotů, robotických paží a autonomních vozidel je v souvislosti se skladováním dat v cloudu, virtuální realitou a 3D tiskem.

Skladování dat v cloudu prokazuje souvislost s 3D tiskem či virtuální realitou, jež se nachází ve vztahu s 3D tiskem.

Jednotlivé vzájemné vztahy proměnných, které jsou uvedené výše, lze přehledně vidět v Tabulce 7, jež vyobrazuje barevnou matici korelací týkající se využití jednotlivých technologií. Vzájemnou souvislost dokazují hodnoty r je větší nebo rovno 0, tedy modře zbarvené buňky.

Tabulka 7: Barevná matice korelací – používání jednotlivých technologií

Proměnná	-1	-0,80	-0,60	-0,40	-0,20	0	0,20	0,40	0,60	0,80	1
	IT infrastruktura	Snímače a senzory	Mobilní koncová zařízení	Roboti, robotické paže, autonomní vozidla	Skladování dat v cloudu	Virtuální realita	3D tisk	Nanotechnologie			
IT infrastruktura	1,000	0,411	0,210	0,310	0,232	0,056	0,282	0,017			
Snímače a senzory	0,411	1,000	0,335	0,406	0,218	0,095	0,173	0,007			
Mobilní koncová zařízení	0,210	0,335	1,000	0,427	0,417	0,310	0,257	0,201			
Roboti, robotické paže, autonomní vozidla	0,310	0,406	0,427	1,000	0,375	0,262	0,226	0,074			
Skladování dat v cloudu	0,232	0,218	0,417	0,375	1,000	0,252	0,269	0,074			
Virtuální realita	0,056	0,095	0,310	0,262	0,252	1,000	0,239	0,514			
3D tisk	0,282	0,173	0,257	0,226	0,269	0,239	1,000	0,217			
Nanotechnologie	0,017	0,007	0,201	0,074	0,074	0,514	0,217	1,000			

Zdroj: vlastní šetření

Korelace popisující chybějící kompetence stávajících pracovníků ukazuje vzájemnou souvislost téměř mezi všemi proměnnými. Vyskytuje se zde pouze jedna výjimka. Jedná se o vztah mezi programováním, či robotikou a týmovou spoluprací. Toto zjištění nás může vést k úvaze, zda firmy nemají příliš jednotvárný kolektiv, v němž se vyskytuje převaha buď introvertních osob či extrovertních osob. Tento předpoklad nicméně nelze bez dalšího šetření potvrdit ani vyvrátit.

Nakonec se práce zabývá vzájemným ovlivněním důvodů nasazení technologií nad člověkem, jejichž vzájemný vztah byl určen na základě zjištěných údajů. Jejich vztah je ve všech případech pozitivně ovlivněn, což znamená, že pokud respondent u jedné proměnné uvedl vysoké číslo, tak druhé proměnné přisouval též vysokou váhu a naopak, pokud jedna proměnná byla ohodnocena nízkým číslem, i druhá proměnná obdržela nízkou hodnotu. Jednotlivé p hodnoty jsou vyobrazeny v Tabulce 8.

Tabulka 8: Vztah důvodů nasazení technologií nad člověkem

	Vyšší kvalita	Vyšší produktivita	Vyšší flexibilita výroby	Optimalizace nákladů	Namáhavá/nebezpečná práce prováděna stroji	Nedostatek kvalifikovaných pracovníků
Vyšší kvalita	1,000	0,584	0,438	0,495	0,515	0,316
Vyšší produktivita	0,584	1,000	0,551	0,699	0,553	0,264
Vyšší flexibilita výroby	0,438	0,551	1,000	0,441	0,372	0,211
Optimalizace nákladů	0,495	0,699	0,441	1,000	0,373	0,337
Namáhavá/nebezpečná práce prováděna stroji	0,515	0,553	0,372	0,373	1,000	0,340
Nedostatek kvalifikovaných pracovníků	0,316	0,264	0,211	0,337	0,340	1,000

Zdroj: vlastní šetření

4.2 Shrnutí výsledků šetření

Znalost konceptu Průmyslu 4.0 se u organizací potvrzuje pouze z 54 %. Nicméně je možné říci, že tento pojem znají veškeré oslovené mezinárodní podniky. Zároveň se tyto organizace o mnohem více domnívají, že je digitalizace potřebná k udržení dobré konkurenceschopnosti na trhu a přicházející nové technologie tak využívají ve větší míře oproti organizacím působícím pouze v České republice. Pro oslovené respondenty neznámá čtvrtá průmyslová revoluce zánik stávajících pracovních pozic a vytváření nových považují za bezpředmětné. Zaměstnanci mívají převážně stálé pracovní místo. V souvislosti s digitalizací zaznamenávají společnosti z 36 % nedostatečné kompetence zaměstnanců. Průmysl 4.0 je implementován především pro vyšší produktivitu, nahrazení namáhavé/nebezpečné práce stroji, ale i pro nedostatečnou kvalifikaci pracovníků. Výběrové řízení firem se nicméně téměř nemění a na vzdělávání mají nové technologie minimální vliv. Řada podniků vidí ve finančním ohodnocení nízkou motivaci k potřebnému studiu pro práci s novými technologiemi. Společnosti stále využívají především manuální procesy, nikoliv inteligentní továrnu, kdy mezi efektivně používané technologie lze zařadit pouze IT infrastrukturu a mobilní koncové zařízení. Vzájemné souvislosti je možné vidět například u implementace Průmyslu 4.0 a požadování nových technologií, stálosti pracovního místa a využíváním technologií pro vzdělávání či mezi znalostí konceptu Průmyslu 4.0 a změnou nově přijímaných pracovníků. Korelace neboli vzájemné ovlivnění je prokázáno téměř mezi všemi kompetencemi, důvody nasazení technologií nad člověkem a používáním jednotlivých technologií.

4.3 Vlastní návrhy

Poslední oblast práce se věnuje návržení rámcových změn, díky nimž by mohly podniky dosáhnout zlepšení aktuálního stavu řízení lidských zdrojů v souvislosti s implementací digitalizace, automatizace a robotizace. Jednotlivé návrhy lze také vidět v podobě infografiky v Příloze 2, 3 a 4.

Na základě vyhodnocení získaných dat je osloveným podnikům v první řadě doporučeno využívat virtuální realitu pro vzdělávání svých zaměstnanců, čímž lze dospět například k zvyšování podnikové produktivity a vzdělanosti. V neposlední řadě je zvoleno zavedení cloud computing služby, která zaměstnancům dopřeje větší flexibilitu a okamžitou zpětnou vazbu. Kromě digitalizace a automatizace je společně doporučeno zajišťovat chybějící kompetence pracovníků pomocí externích školení, a tedy poskytovat zaměstnancům adekvátní finanční podporu na vzdělávání.

Vzdělávání zaměstnanců pomocí virtuální reality

Výsledek dotazníkového šetření ukazuje, že respondenti využívají nové technologie pro vzdělávání pouze v 8 %. Konkrétně doporučovaná virtuální realita však zažívá rozmach, a to především pro kladné výsledky v nejrůznějších druzích školení, jako je klasické školení, školení BOZP, PO, první pomoci a podobně. Školení ve virtuální realitě by bylo možné používat všude, kde jsou klasické metody školení příliš nákladné, nebezpečné nebo dokonce nemožné. V následující Tabulce 9 lze vidět výčet některých výhod virtuální reality, na základě nichž je tato metoda školení doporučena.

Tabulka 9: Klady využití virtuální reality pro vzdělávání

Klasické metody školení	Virtuální realita
Časově náročné	Možnost školit kdykoli
Pouze teoretické znalosti	Možnost praktické zkoušky
Nelze kdykoli opakovat	Lze opakovat
Obtížné udržet pozornost	100% udržení pozornosti
Přítomnost školící osoby	Individuální přítomnost
Nezapamatovatelnost všech informací	Snadná zapamatovatelnost na základě prožitku

Zdroj: vlastní tvorba

Obecně lze konstatovat, že veškeré změny v organizacích jsou složité a výjimku netvoří ani samotná digitalizace některých částí personálních činností. Mimoto je virtuální realita pro většinu podniků nová a neprozkoumaná technologie. Z tohoto důvodu je třeba volit zkušeného dodavatele, jenž se na trhu v současné době vyskytuje minimálně a začít postupnou transformací tréninkových procesů, nikoliv kompletní.

Na samotné školení zaměstnanců je doporučen kancelářský prostor s plochou o rozměrech alespoň 4 m², jež je určena na základě délky lidského rozpětí paží a rozměrů potřebné techniky. Základem pro používání virtuální reality je běžný herní počítač. V tomto případě nicméně není potřeba, protože určený headset funguje samostatně. Headsety lze pořídit přibližně za 15 000 Kč/kus. Pro firemní využití je zvolen uzpůsobený headset HTC Vive Focus 3 Business Edition, který lze koupit od 32 499 Kč/kus. O mnohem nákladnější je samotná tvorba obsahu, kde se cena odvíjí od rozsahu, detailu a je tudíž velmi individuální. Implementaci je vhodné zařídit za pomoci společnosti Atos, jež patří mezi globální lídry v digitální transformaci. U této společnosti platí, že cena za tvorbu obsahu, který je tým schopen připravit k použití do 2 měsíců od dodání dokladů, začíná na 10 000 EUR, což činí po zaokrouhlení 250 000 Kč. Celkové náklady na pořízení základního vybavení virtuální reality by tedy činily částku přibližně 282 499 Kč. Vytvořený obsah je ovšem možné používat dlouhodobě a při využití pro větší množství zaměstnanců by byla jeho návratnost poměrně rychlá. Systém je možné i kombinovat, a tudíž zaškolovat více lidí najednou, přičemž nezáleží, na jakém místě se jednotliví zaměstnanci nacházejí.

Ve zpracovatelském průmyslu je možné se setkat například se školením na konstruování, zpracování kovů či plastů, elektrotechniku, materiály a podobně. Školení se v této oblasti v rámci klasických školících metod finančně pohybují v rozmezí od 3 300 Kč do 30 500 Kč. Cena se odvíjí od náročnosti či specializace. Kladné stránky virtuální reality lze vidět především u složitějších a časově náročnějších procesů, jež jsou založeny na praktické ukázce, nikoliv pouze na získání teoretických znalostí. Školení ve virtuální realitě může efektivně nahradit například klasický kurz základů nastavování vstřikovacích strojů – školení u vstřikovacího stroje. Tento kurz je vhodný především pro začínající seřizovače, technology a technické managery a cena za účastníka kurzu je 30 500 Kč bez DPH. Do dotazníkového šetření se zapojovaly především malé a střední podniky, které mají dle EU 10–249 zaměstnanců. Průměrná hodnota počtu zaměstnanců tedy činí $129,5 \approx 130$. Pokud je počítáno, že z průměrného počtu zaměstnanců bude školeno pouhých 10 zaměstnanců, celkové náklady vyjdou společnost u tohoto typu klasického školení na 305 000 Kč. Proces ve virtuální realitě je možné zároveň prakticky vyzkoušet a kdykoli zopakovat, a to již za minimální náklady.

Motivace zaměstnanců a skladování dat v cloudu

Pomocí vlastního šetření bylo zjištěno, že vyšší platové ohodnocení je dostatečnou motivací ke studiu pro práci s novými technologiemi pouze v 38 % podniků. 62 % podniků nevidí ve finanční podpoře motivaci, a tudíž by pro ně mohl být zajímavý jiný způsob motivace. Zároveň je možné uvést skutečnost, že oslovené podniky efektivně používají skladování dat v cloudu pouze z 21 %. Používání této technologie by nicméně mohlo mít pozitivní vliv na motivaci některých zaměstnanců.

Jedním způsobem, jak v dnešní době motivovat zaměstnance ke studiu pro práci s novými technologiemi (kromě finančního ohodnocení), je investice do flexibilního pracovního prostředí. Takové pracovní prostředí nicméně vyžaduje lepší sdílení a spolupráci. V souvislosti s tím zažívají vzestup cloudové nástroje pro sdílení souborů. Při využívání cloudového úložiště lze vidět také pozitiva v šetření nákladů.

Navrhovanou možností, jak snížit náklady, motivovat a udržet si kvalitní zaměstnance, je poskytovat práci lidem se změnou pracovních schopností a matkám na rodičovské dovolené, za které není třeba nabírat nové zaměstnance na záskok, zaučovat a školit je. Náklady na nové zaměstnance se mohou pohybovat od desítek tisíc korun až po sta tisíce korun. Celkové náklady se odvíjí od fluktuace zaměstnanců a konkrétní pozice. Jestliže se práce zabývá pouze položkami, které je možné přesně vyčíslit (nikoliv čas personalistů na pohovor, podpis smlouvy, porady, a tak dále), celkový nábor jednoho zaměstnance může stát podnik minimálně 40 630 Kč. V uvedené peněžní hodnotě jsou započítány náklady na 30denní externí náborovou inzerci (8 990 Kč), vstupní lékařskou prohlídku (500 Kč), prezenční školení BOZP + PO (1 980 Kč), identifikační kartu (200 Kč) a 80 hodin zaškolení od stávajícího zaměstnance (28 960 Kč).

Při využívání cloudového úložiště společnosti nemají dále velké počáteční investice, kam lze zařadit finanční prostředky na hardware, instalace, licenční poplatky za software a zálohování dat. Zároveň se nesmí zapomínat na provozní náklady, jakou jsou aktualizace, obnova prostředků, nájem a náklady na energie. Celkové náklady se řádově odlišují, a to dle specifických požadavků organizací, jež na server mají. Fixní náklady činí desítky tisíc korun až miliony korun. Aby bylo možné nicméně porovnat roční provoz cloudového úložiště s místním úložištěm (server nacházející se ve společnosti), rozhodujícím faktorem jsou pravidelné fixní náklady vynaložené v průběhu roku. Jako příklad pravidelných fixních nákladů je možné uvést náklady na IT pracovníky, kteří se starají o údržbu a zabezpečení serveru nacházejících se v podniku. Průměrnou hrubou

mzdu jednoho IT specialisty ve zkoumané oblasti Čech lze stanovit na 60 954 Kč. Tato výše měsíční mzdy je vypočítána z průměrných mzdových nákladů jednotlivých krajů na specialisty v oblasti ICT pro rok 2021. Po započítání náhrad mzdy (8 %), povinného pojištění (33,8 %) a nákladů na získání, školení a péči o zaměstnance (3 %), činí průměrné měsíční náklady na zaměstnance (bez benefitů) 88 262 Kč. Roční mzdové náklady na jednoho zaměstnance jsou v tomto případě minimálně 1 059 144 Kč.

Již na základě těchto hodnot je doporučeno zavedení cloudových služeb do podniku, v rámci čehož je vhodné oslovit českou IT společnost AlgoCloud. Nepřetržitou dostupnost a ochranu dat zajišťují jejich 3 vlastní datová centra ve 3 různých lokalitách, což utváří i třikrát větší jistotu dat. Mezi jejich zákazníky také patří významné firmy, jako je například ČSA Czech Airlines. To může naznačovat spokojenost s poskytovanými službami, což je další z důvodů volby této společnosti. Cenová nabídka se liší podle konkrétních požadavků zákazníka. Z nabídky služeb cloudového úložiště je zvolen balíček „PROFI“, který lze vidět v jednoduché Tabulce 10.

Tabulka 10: Balíček PROFÍ – cloudové úložiště

Balíček	PROFI
Cena	Od 649 Kč/měsíc (bez DPH)
Druh uživatele	Grafická studia Produkční společnosti Projektové firmy
Velikost	1 000 GB
Počet uživatelů	1–50
Podpora	Český jazyk
V ceně	Mobilní aplikace Záloha dat proti smazání Pomoc s nastavením Individuální nastavení limitu pro synchronizaci dat Přednostní odbavení při obnově dat smazaných uživatelem
Volitelné služby	Neomezený počet uživatelů Vlastní logo Vlastní doména

Zdroj: vlastní tvorba

Jedná se o nejdražší balíček služeb, jenž firma nabízí, nicméně poskytne kvalitní úložiště a sdílení i firmám ve strojírenském či automobilovém průmyslu, které pro svou práci již využívají různá grafická zobrazení a podobně. Roční provoz cloudového úložiště by firmu vyšel minimálně na 7 788 Kč bez DPH. Lze konstatovat, že roční náklady těchto služeb by i při vyšších nárocích ze strany uživatelů nepřesahovaly desítky tisíc korun, jako je tomu například při investici do virtuální reality. Jedná se tedy o velice efektivní a zároveň finančně dosažitelné technologie, díky nimž by podniky utvářely příjemnější firemní prostředí.

Zajištění kompetencí pomocí externistů

Oslovené společnosti v rámci dotazníkového šetření uvedli, že z 36 % požadují u zaměstnanců nové kompetence. Organizace dále uvádějí, že jedním z důvodů zavádění Průmyslu 4.0 je nedostatečná kvalifikace pracovníků. V následujícím případě se práce zabývá zajištěním adekvátních kompetencí zaměstnanců za pomoci externích pracovníků. S nástupem nových technologií chybí mnoho znalostí a dovedností a zaměstnavatelé již nemohou očekávat zcela vzdělané pracovníky schopné vykonávat činnost bez jakéhokoli zaškolení.

Jako řešení se jeví specializovaná tréninková centra, ve kterých organizace připravují své talenty na Průmysl 4.0, jemuž se postupem času nevyhne žádná společnost. Z tohoto důvodu je navrženo poskytovat jednotlivým zaměstnancům adekvátní finanční podporu pro jejich individuální rozvoj v této oblasti.

Následující doporučený systém stanovené finanční podpory je založen na neustálém vzdělávání, které je v době rychlého vývoje technologií nezbytný. Systém je odlišně navržen pro nové zaměstnance a stávající pracovníky. Zároveň je brán zřetel na individuální požadavky zaměstnanců zabývajících se konkrétním, a především novým projektem. Pro udržení odpovídajících kompetencí je dále důležité vzdělávat zaměstnance, kteří v posledních letech nebyli součástí pracovního prostředí, a tudíž nemají aktuální přehled o změnách a vývoji v organizaci.

Konkrétní výše finanční podpory je odvozena na základě hodnot, které publikoval v roce 2023 Český statistický úřad. Na základě šetření CVTS v roce 2020 činily výdaje podniků za kurzy/školení na jednoho účastníka celkem 2 874 Kč. Vzdělání v sekci informačních a komunikačních schopností, které je pro rozvoj v oblasti Průmysl 4.0 nezbytné, je nicméně nákladnější a částka je zvýšena na hodnotu 7 490 Kč. Z toho důvodu byla průměrná hodnota příspěvku stanovena na 7 000 Kč. Zbylé hodnoty vyplývají z navrhovaného systému poskytování finanční podpory, který je založen na rostoucím a klesajícím trendu.

Rozdílný systém u nových a stálých zaměstnanců je nastaven z důvodu různé potřeby v intenzitě vzdělávání. Nové zaměstnance je potřeba zaučit v co nejkratší době, a proto jsou příspěvky poskytovány v kratším časovém intervalu. Tito zaměstnanci dále potřebují pro efektivní zaučení podporu především na začátku období a z toho důvodu má finanční podpora v tomto případě klesající trend. U stálých zaměstnanců je nastaveno dvakrát delší

období čerpání příspěvku, a tudíž nabývá základní finanční částka dvakrát vyšší hodnotu (3 500 Kč/půlrok; 7 000 Kč/rok). Všechny hodnoty se nicméně v tomto případě nacházejí v opačném sledu neboli jejich trend je rostoucí. U stálých zaměstnanců se již předpokládá menší různorodost absolvovaných kurzů (nižší cenové rozdíly jednotlivých kurzů), díky čemuž by bylo dostačující poskytovat každoročně stejnou hodnotu finanční podpory. Zvolený systém s rostoucím trendem je uveden především kvůli vlivu inflace, která se v tomto případě v rámci delšího intervalu čerpání finančního příspěvku projeví více. Tímto způsobem ve většině případů zajistíme, že si pracovníci vyberou v následujících letech minimálně stejně kvalitní školení a nebudou snižovat své nároky vlivem finanční tísně. Zvyšující finanční podpora může být pro stálé zaměstnance i motivačním faktorem pro neustálé vzdělávání. V opačném případě mohou pracovníci podporu v následujících letech nevyužít, čímž organizace snižuje své náklady na zaměstnance, ale zároveň přichází o jejich kompetenčnost.

Doporučené podmínky získání příspěvku

Na externí veřejné kurzy konané mimo areál firem mají nárok všichni zaměstnanci po schválení vedoucím oddělení. Konkrétní žádost o příspěvek lze nalézt v Příloze 5. Příspěvky pro nové zaměstnance jsou schvalovány na každých 6 měsíců a je možné je čerpat po dobu 1,5 roku. Nový zaměstnanec se rozumí takový zaměstnanec, který podá žádost o příspěvek do 6 měsíců od podepsání pracovní smlouvy. Příspěvky pro stávající zaměstnance jsou schvalovány na každý rok a je možné je čerpat po dobu 3 let. Stávající zaměstnanci nárokují příspěvek v případě, že pracovní pozice vyžaduje vyšší stupeň znalostí a dovedností. Každý stávající zaměstnanec si volí způsob čerpání (jednorázově či dvoufázově ve dvou pololetích) dle svých preferencí. Zaměstnanci si kurz zorganizují sami a tréninkové centrum následně vystaví fakturu na danou organizaci ve výši ceny kurzu. Rozdíl mezi příspěvkem a celkovou cenou kurzu doplatí zaměstnanec vzdělávacímu centru sám. V případě, že je cena školení nižší než příspěvek, firma poskytuje finanční podporu pouze do výše odpovídající kurzu. V rámci stanovených finančních limitů je nicméně možné se rozvíjet ve více oblastech najednou. Konkrétní finanční podporu nových či stálých zaměstnanců a možnosti čerpání jsou uvedeny v Tabulce 11 a 12.

Tabulka 11: Souhrn finančních podpor pro nové zaměstnance

Pololetí čerpání	Finanční podpora (bez DPH)
1.	4 000 Kč
2.	3 500 Kč
3.	3 000 Kč

Zdroj: vlastní tvorba

Tabulka 12: Souhrn finančních podpor pro stávající zaměstnance

Rok čerpání	Finanční podpora (bez DPH)
1.	6 000 Kč
2.	7 000 Kč
3.	8 000 Kč

Zdroj: vlastní tvorba

Pokud je výše stanovené období čerpání příspěvku z jakéhokoli důvodu přerušeno (například změna pracovních schopností), po návratu pracovníka do zaměstnání se navazuje zpět do stádia, v němž bylo zaznamenáno přerušování.

Stálí zaměstnanci mají dále možnost čerpat příspěvek v hodnotě 3 000 Kč bez DPH na intenzivní kurzy, jež jsou určeny zaměstnancům připravující se na specifický projekt. Příspěvek ve stejné výši neboli 3 000 Kč bez DPH dále mohou čerpat zaměstnanci na rodičovské dovolené, a to 6 měsíců před návratem do zaměstnání.

4.4 Shrnutí vlastních návrhů

Vlastí návrhy obnáší především implementaci nových technologií do vybraných personálních činností. Cílem je především snížit časovou dotaci určenou na výkon jednotlivých procesů, a tím umožnit zaměstnancům věnovat čas oblastem, jež se podílejí na efektivním působení organizace na trhu, kde je hlavním měřítkem konkurenceschopnost. K tomu lze dospět při zavedení virtuální reality do vzdělávání zaměstnanců. Pracovníci si danou problematiku budou moci vizuálně vyzkoušet, díky čemuž zajistíme vyšší procento zapamatovaných informací. Školení bude moci probíhat kratší dobu a kdykoli, bez časové investice jiné osoby. Zaměstnanci tak nabydou kompetence a zároveň budou moci ušetřený čas trávit jejich hlavní pracovní náplní. Dále je možné čas získat efektivní komunikací, která je založena na okamžité zpětné vazbě, jež je zajištěna pomocí cloudových úložišť. Kromě digitalizace činností je navrženo organizacím poskytovat zaměstnancům finanční příspěvky na vzdělávání zaměřující se konkrétně na Průmysl 4.0. Firmy aktuálně nemohou očekávat zcela kompetentní pracovníky. Čím dál více je potřeba zajišťovat kompetence za pomoci zaměstnavatelů. Ti ovšem vždy nedisponují adekvátními vzdělávacími prostředky, a z tohoto důvodu je efektivnější zajistit vývoj za pomoci vnějších zdrojů.

I přestože se návrhy týkají především digitalizace, je nutné mít na paměti, že jsou doporučovány pouze pro činnosti, kde není důležitý lidský faktor, který má stále velkou, a především nenahraditelnou roli při práci s lidmi neboli při řízení lidských zdrojů. Nové technologie by měly v tomto případě práci zjednodušovat a zkvalitňovat, nikoliv přebírat.

5 Závěr

Pojem Průmysl 4.0 můžeme nejlépe vyložit jako novou úroveň organizace a kontroly nad celým hodnotovým řetězcem. Základem je dostupnost všech relevantních informací v reálném čase, propojení lidí, věcí a systémů, které utváří optimální prostředí napříč společnostmi. Spojení kvalitních zaměstnanců a nových technologií se následně podílí na konkurenceschopnosti podniku a zasluhuje se o zvyšování tržní hodnoty organizace.

Teoretická část přináší stručný přehled konceptu Průmyslu 4.0, kde popisuje jednotlivé vývojové etapy, jež lze nazvat revoluce, základní pojmy, technologické aspekty či samotné zavádění digitalizace a robotizace v České republice. Následující oblast práce byla zaměřena na řízení lidských zdrojů ve zvolených personálních činnostech. Zde se zabývá personálním informačním systémem, lidským kapitálem, získáváním a uvolňováním nových zaměstnanců, jejich rozvojem kompetencí, odměňováním a ochranou zdraví.

Hlavním cílem byla podrobná analýza jednotlivých podniků zpracovatelského průmyslu, jež přiblížila jejich firemní kulturu a postoj k inovacím, včetně pojetí Průmyslu 4.0. Na základě získaných informací proběhlo navržení vhodných změn týkajících se řízení lidských zdrojů.

V praktické části byl zrealizován kvantitativní výzkum spočívající v dotazníkovém šetření, díky němuž proběhla analýza výše popisovaných oblastí. Zprostředkování online dotazníku bylo provedeno za pomoci e-mailové komunikace, ve které bylo osloveno 3 372 respondentů, přičemž zpětná vazba byla evidována pouze ve 119 případech. Šetření se specializovalo především na kraje Čech, vyjma Hlavního města Prahy. Dotazníkové šetření se zaměřuje na 20 otázek, přičemž získání přínosných odpovědí bylo dosaženo převážně pomocí výběrových, či škálovacích otázek a následně jejich zpracováním vybranými statistickými metodami, jako jsou Studentův t-test a korelační analýza. Významná data byla přehledně představena pomocí grafů a tabulek.

Práce nabízí hned několik praktických poznatků, jež mohou zodpovědět otázky spojené s implementací Průmyslu 4.0 do podniků, která je aktuálně praktikovaná minimálně. Znalost konceptu Průmyslu 4.0 se projevuje přibližně u poloviny oslovených respondentů. Podniky nadále využívají především manuální procesy a Průmysl 4.0 je zaváděn v případě požadování vyšší efektivity. Lze také konstatovat poměrně veliký rozdíl v postoji k digitalizaci mezi českými a mezinárodními firmami. Společnosti, jež

jsou součástí zahraničních podniků jsou k implementaci Průmyslu 4.0 otevřenější. Mezi další poznatky patří, že Průmysl 4.0 není ohrožujícím faktorem pro stávající pracovní pozice. Zaměstnanci mají převážně své stálé pracovní místo a ani Průmysl 4.0 příliš nepřináší vznik nových pracovních pozic. K výběru nových zaměstnanců přistupují společnosti z 94 % stejně. Mezi nově žádané kompetence zaměstnanců je možné zařadit digitální gramotnost, programování a robotiku či analytické schopnosti. Peněžní ohodnocení je nicméně pro většinu firem nedostatečným motivátorem k neustálému vzdělávání a je nezbytné zvolit jiný druh motivace.

Hlavním přínosem práce bylo poskytnutí doporučení na zlepšení aktuální situace managementu lidských zdrojů. Jednotlivé návrhy vycházejí z dílčích personálních činností a zaměřují se převážně na motivaci pracovníků, šetření času i samotných nákladů. V první řadě se doporučení zabývá virtuální realitou a jejím zakomponováním do podnikového vzdělávání, v rámci čehož nahrazuje klasické školící metody, a to z důvodu snížení finančních nákladů, časové dotace a zvýšení efektivity podnikového vzdělávání. Druhý návrh spočívá v aplikaci cloudového úložiště a jeho efektivním využívání pracovníky společnosti, což snižuje náklady a umožňuje flexibilní pracovní prostředí, které se mimo jiné podílí na motivaci a produktivitě zaměstnanců. V poslední řadě se práce zaměřuje na prohlubování adekvátních kompetencí v rámci rozvoje Průmyslu 4.0. Konkrétní doporučení popisuje systém finanční podpory na individuální rozvoj za pomoci externích organizací.

Na závěr je důležité si uvědomit, že je zapotřebí nalézt ideální poměr mezi lidskými zdroji a novými technologiemi. Tento poměr je pro každý podnik specifický a záleží na mnoha faktorech, kam řadíme například odvětví podnikání a finanční prostředky organizace. Obecně lze konstatovat, že nové technologie by měly lidem práci zjednodušovat a zkvalitňovat, a z tohoto důvodu se uplatňují více například ve strojírenském či automobilovém průmyslu, kde mohou nahrazovat obtížnou a nebezpečnou práci.

Souhrn

Hlavním cílem bakalářské práce je charakterizovat aktuální dopady Průmyslu 4.0 do oblasti lidských zdrojů v podnicích a navrhnout možná zlepšení aktuální situace. Pro splnění cíle byly osloveny podniky zpracovatelského průmyslu České republiky.

Podrobná analýza společností byla provedena pomocí dotazníkového šetření. Během dvou měsíců bylo osloveno 3 732 respondentů a návratnost činila 3 %. Základní údaje o oslovených respondentech byly zpracovány do grafů v programu Microsoft Excel. K vyhodnocení dat v počítačovém programu Statistica byla použita statistická metoda Studentův t-test a korelační analýza.

Obecně lze konstatovat, že zahraniční firmy znají více myšlenku konceptu Průmysl 4.0. Dále lze říci, že Průmysl 4.0 není ohrožujícím faktorem pro stávající pracovní pozice. Do požadovaných znalostí lze zařadit znalosti v digitální gramotnosti, programování či robotice.

S ohledem na výsledky zpracování dat byla navržena tři konkrétní řešení, jež mohou být uvedena do praxe. Mezi tyto návrhy patří digitalizace komunikace a vzdělávání, díky čemuž se může celý proces urychlit. Dále je navržen systém finanční podpory určené pro vzdělávání.

Klíčová slova: Průmysl 4.0, zpracovatelský průmysl, řízení lidských zdrojů, kompetence

Summary

The main purpose of this thesis is to analyse the state of human resource management in relation to Industry 4.0 used in the manufacturing industry in the Czech Republic. Another goal was to suggest possible improvements to the current situation.

The detailed analysis of companies was carried out using a questionnaire survey. During two months 3 732 respondents were contacted and the return rate was 3 %. The basic facts about contacted respondents were processed into the graphs in the Microsoft Excel programme. The statistical method Student's t-test and correlation analysis were used to evaluate the data in the Statistica computer programme.

In general it can be stated that foreign companies are more familiar with the idea of the concept of Industry 4.0. Furthermore, it can be said that Industry 4.0 is not a threatening factor for existing jobs. Knowledge in digital literacy, programming or robotics can be included in the required knowledge.

Considering the results of the data processing three specific solutions that could be put into practice were suggested. These suggestions include the digitisation of communication and education which could make the process faster. This thesis also proposes a system of financial support intended for education.

Key words: Industry 4.0, manufacturing industry, human resource management, competence

6 Použitá literatura

- Algotech. (2020). *Cloud Computing: Co to je a komu se vyplatí*. Retrieved from: <https://www.algotech.cz/novinky/2020-04-21-cloud-computing-co-to-je-a-komu-se-vyplati>
- Armstrong, M. (2007). *Řízení lidských zdrojů: 10. vydání: nejnovější trendy a postupy*. Praha: Grada Publishing.
- Armstrong, M., & Taylor, S. (2015). *Řízení lidských zdrojů: moderní pojetí a postupy: 13. vydání*. Praha: Grada Publishing.
- Autodesk. (2021). *Výzkum: Jak pokročila digitalizace v českých strojírenských firmách?* Retrieved from: <https://www.strojirenstvi.cz/vyzkum-jak-pokrocila-digitalizace-v-ceskych-strojirenskych-firmach>
- Baker, B. (2021). *The Digital Twin Concept and How It Works*. Retrieved from: <https://www.digikey.cz/en/articles/the-digital-twin-concept-and-how-it-works>
- Bontis, N., Dragonetti, N.C., Jacobsen, K., & Roos, G. (1999). The knowledge toolbox: A review of the tools available to measure and manage intangible resources. *European Management Journal*, 17 (4), 391-402. [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(99\)00019-5](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(99)00019-5)
- CZ-NACE. (2018). *C – Zpracovatelský průmysl*. Retrieved from: <http://www.nace.cz/C-zpracovatelsky-prumysl>
- Davidson, P. (2022). *9 Ways Technology Skills Motivate Employees*. Retrieved from: <https://aboutleaders.com/technology-skills-motivate-employees/>
- Duda, J. (2008). *Řízení lidských zdrojů*. Brno: KEY Publishing.
- Dvořáková, L. (2021). *Adaptace malých a středních podniků v sektoru služeb na podmínky Společnosti 4.0*. Plzeň: Aleš Čeněk.
- Dvořáková, Z. (2012). *Řízení lidských zdrojů*. Praha: C. H. Beck.
- Gilchrist, A. (2016). *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*. Berlin: Apress.
- Heizer, J., Render, B., & Munson Ch. (2020). *Operations management: Sustainability and Supply Chain Management*. New York: Pearson Education.
- Horvátová, P., Bláha, J., & Čopíková, A. (2016). *Řízení lidských zdrojů: nové trendy*. Praha: Management Press.
- Kladivo, P. (2013). *Základy statistiky*. Přírodovědecká fakulta Univerzita Palackého v Olomouci
- Kleibl, J., Dvořáková, Z., & Šubrt, B. (2001). *Řízení lidských zdrojů*. Praha: C. H. Beck.
- Kocianová, R. (2010). *Personální činnosti a metody personální práce*. Praha: Grada Publishing.
- Koďousková, B. (2022). *Internet věcí (IoT): Definice, příklady využití, produkty*. Retrieved from: <https://www.rascasone.com/cs/blog/iot-internet-veci-definice-produkty-historie>

- Koubek, J. (2007). *Řízení lidských zdrojů: základy moderní personalistiky (4. vyd.)*. Praha: Management Press.
- Kříž, L. & Zajíc, D. (2019). *Průmysl 4.0: Trend s velkým přesahem nad rámec technologií*. Retrieved from: https://ictrevue.hn.cz/c3-66606870-0ICT00_d-66606870-prumysl-4-0-trend-s-velkym-presahem-nad-ramec-technologie
- Kutsenko, A. (2020). *How to Motivate Technical Employees*. Retrieved from: <https://www.naukri.com/blog/how-to-motivate-technical-employees/>
- Letko, V. (n.d.). *Senzory pro mobilní automatizaci*. Retrieved from: <https://www.ncp40.cz/aktuality/senzory-pro-mobilni-automatizaci>
- Louthánová, P. (2021). *Umělá inteligence*. Retrieved from: <https://casopis.fit.cvut.cz/tema/umela-inteligence/umela-inteligence/>
- ManpowerGroup. (2019). *Trenink a rozvoj zaměstnanců v průmyslu 4.0*. Retrieved from: <https://www.manpowergroup.cz/pruzkumy/trenink-a-rozvoj-zamestnancu-v-prumyslu-4-0/>
- ManpowerGroup. (2021). *Revoluce dovedností: restart*. Retrieved from: <https://www.manpowergroup.cz/revoluce-dovednosti-restart/>
- ManpowerGroup. (2022). *ManpowerGroup Index trhu práce Q4 2022*. Retrieved from: <https://www.manpowergroup.cz/pruzkumy/manpowergroup-index-trhu-prace-q4-2022/>
- ManpowerGroup. (2022). *Nedostatek zaměstnanců s potřebným profilem*. Retrieved from: <https://www.manpowergroup.cz/pruzkumy/talent-shortage-2022/>
- Mařík, V. (2016). *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press
- Mikki. (2019). *Virtuální realita — od počátku po současnost*. Retrieved from: <https://medium.com/edtechkisk/virtu%C3%A1ln%C3%AD-realita-od-po%C4%8D%C3%A1tku-posou%C4%8Dasnost-5d3c31d2fd92>
- Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR. (2017). *Centrální databáze kompetencí: autonomní systém pro správu znalostí, dovedností a měkkých kompetencí*. Retrieved from: <http://kompetence.nsp.cz/>
- Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR. (2022). *Kompetence 4.0: Mapování budoucích kompetencí jako součást systémového opatření pro vymezení požadavků na trhu práce*. Retrieved from: <https://www.mpsv.cz/kompetence>
- Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR. (2016). *Iniciativa Průmyslu 4.0*. Retrieved from: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/64358/658713/priloha001.pdf>
- Mrkvička, T., & Petrášková, V. (2006). *Úvod do statistiky*. Jihočeská univerzita České Budějovice.
- Niedermeierová, J. (2018, February 26). Pomocí virtuální reality firmy školí pracovníky a lákají talenty. Lidé se v ní mohou učit technologické postupy i prodejní dovednosti. *Hospodářské noviny*. Retrieved from: <https://archiv.hn.cz/c1-66059360-pomoci-virtualni-reality-firmy-skoli-pracovniky-a-lakaji-talenty>

- Plecháček P., & Pich J. (2022). *Kyberbezpečnost není volba. Zaměřte se na ni dřív, než bude pozdě*. Retrieved from: https://www.ey.com/cs_cz/technology/kyberbezpecnost-neni-volba
- Price, A. (2011). *Human Resource Management*. Hampshire: Cengage Learning EMEA.
- Pruden, P. (2022). *Chatboti v HR: vyřeší náborovou administrativu a najdou perfektní match*. Retrieved from: <https://club.coolpeople.cz/chatboti-v-hr-vyresi-naborovou-administrativu-a-najdou-perfektni-match-/1850.html>
- Qazi, A. M., Mahmood, S. H., Haleem, A., Bahl, S., Javaid, M., & Gopal, K. (2022). The impact of smart materials, digital twins (DTs) and Internet of things (IoT) in an industry 4.0 integrated automation industry. *Materials Today Proceedings*, 62 (1), 18-25. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.01.387>
- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Engel, P., Harnisch, M., & Justus, J. (2015). *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Retrieved from: https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries
- Senčík, J., Nechvátal, M., & Veselá, K. (2021). *Analýza možných dopadů Průmyslu 4.0 na pracovní úrazovost*. Retrieved from: <https://www.bozpinfo.cz/josra/analyza-moznych-dopadu-prumyslu-40-na-pracovni-urazovost>
- Shaw, K., & Fruhlinger, J. (2022). *What is digital twin and why it's important to IoT*. Retrieved from: <https://www.networkworld.com/article/3280225/what-is-digital-twin-technology-and-why-it-matters.html>
- Schulz, T. (2017). *Industrie 4.0: potenziale erkennen und umsetzen*. Würzburg: Vogel Business Media.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.
- Správa sítě. (n.d.). *Co je Cloud Computing*. Retrieved from: <https://www.sprava-site.eu/cloud-computing/>
- Šikýř, M. (2016). *Personalistika pro manažery a personalisty*. Praha: Grada Publishing.
- Simone, N. R. (2022). *Industry 1.0 To 4.0 – Brief History Of The Industrial Revolution*. Retrieved from: https://sustainability-success.com/industry-1-0-to-4-0-2-3-revolution/?utm_content=cmp-true
- Ulrich, D., Younger, J., Brockbank, W., & Ulrich, M. (2014). *Nová éra řízení lidských zdrojů – ze servisu partnerem: Šest kompetencí pro HR budoucnosti*. Praha: Grada Publishing.
- Veber, J. (2016). *Management inovací*. Praha: Management Press.
- Vodák, J., & Kucharčíková, A. (2011). *Efektivní vzdělávání zaměstnanců: 2., aktualizované a rozšířené vydání*. Praha: Grada Publishing.
- Vortelová, V. (2016). Seberou nám stroje práci, nebo nám pomohou k větší prosperitě?. *Trade News: Magazín Asociace malých a středních podniků a živnostníků ČR*, 5 (1), 14-16. Retrieved from: https://antecom.cz/upload/tradenews/Trade_News_2016_02.pdf
- Vošahlík, M. (2020). *Konkurenceschopnost Česka se nezlepšuje. Od roku 2016 naopak klesá*. Retrieved from: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/v-konkurenceschopnosti-se-nezlepsujeme-usa-doplacily-na-obchodni-valku-109708>

VR Education. (2022). *Virtuální realita – historie a současnost*. Retrieved from: <https://vreducation.cz/virtualni-realita-historie-a-soucasnost/>

Živě. (n.d.). *Virtuální realita*. Retrieved from: <https://www.zive.cz/virtualni-realita/sc-384/default.aspx>

Seznam obrázků, grafů, tabulek

Seznam obrázků

Obrázek 1: Historický přehled průmyslových revolucí.....	5
Obrázek 2: Pojmy související s konceptem Průmyslu 4.0	6
Obrázek 3: Obecný úkol řízení lidských zdrojů.....	15
Obrázek 4: Nejhůře obsaditelné pozice a chybějící dovednosti v roce 2022.....	18

Seznam grafů

Graf 1: Zpracovatelský průmysl	28
Graf 2: Dělení MSP dle EU	28
Graf 3: Počet pracovníků jednotlivých oddělení.....	29
Graf 4: Součást zahraničního podniku	30
Graf 5: Znalost Průmyslu 4.0 v podnicích	30
Graf 6: Důležitost zavedení Průmyslu 4.0	30
Graf 7: Ohrožení pracovních pozic	31
Graf 8: Tvorba nových pracovních pozic	31
Graf 9: Platové ohodnocení jako motivace	32
Graf 10: Digitalizace ve vzdělávání	32
Graf 11: Požadování nových kompetencí	33
Graf 12: Průmysl 4.0 ve vzdělávání.....	33
Graf 13: Počet pracovníků v podniku	35
Graf 14: Chybějící kompetence	35
Graf 15: Zavedení Průmyslu 4.0 pro udržení dobré konkurenceschopnosti.....	36

Seznam tabulek

Tabulka 1: Změny v souvislosti se znalostí konceptu Průmyslu 4.0	33
Tabulka 2: Souvislost počtu pracovníků se zahraničními podniky	34
Tabulka 3: Souvislost zahraničních podniků a požadujících kompetencí	35
Tabulka 4: Chybějící kompetence v souvislosti se vznikem nových pracovních pozic	36
Tabulka 5: Souvislost zavádění Průmyslu 4.0 s vytvářením nových pracovních pozic	37
Tabulka 6: Požadování nových kompetencí v souvislosti s implementací technologií.....	38
Tabulka 7: Barevná matice korelací – používání jednotlivých technologií	39
Tabulka 8: Vztah důvodů nasazení technologií nad člověkem	39
Tabulka 9: Klady využití virtuální reality pro vzdělávání.....	41
Tabulka 10: Balíček PROFI – cloudové úložiště.....	44
Tabulka 11: Souhrn finančních podpor pro nové zaměstnance	47
Tabulka 12: Souhrn finančních podpor pro stávající zaměstnance	47

7 Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1: Dotazník.....	59
Příloha 2: Infografika – klasické školení vs virtuální realita	66
Příloha 3: Infografika – místní úložiště vs cloudové úložiště	67
Příloha 4: Infografika – finanční podpora.....	68
Příloha 5: Žádost o finanční podporu na individuální rozvoj.....	69

Příloha 1: Dotazník

Průmysl 4.0 a jeho vliv na řízení lidských zdrojů

Dobrý den,

mé jméno je Rozálie Lamačová a jsem studentkou druhého ročníku Ekonomické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. V rámci psaní své bakalářské práce vypracovávám krátký online dotazník, jenž se týká Průmyslu 4.0 a jeho vlivu na řízení lidských zdrojů ve zpracovatelském průmyslu. Tímto bych Vás ráda požádala o jeho vyplnění.

Dotazník bude zpracován anonymně dle jednotlivých skupin podniků a získané informace budou použity pouze pro účely vypracování bakalářské práce. Vyplnění dotazníku zabere maximálně 10 minut.

Velice Vám děkuji za Váš čas a ochotu.

V jakém odvětví zpracovatelského průmyslu podnikáte? *

- Potravinářský průmysl
- Chemický průmysl
- Tabákový průmysl
- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl
- Dřevozpracující průmysl
- Papírenský průmysl
- Hutnický průmysl
- Elektrotechnický průmysl
- Strojírenský průmysl
- Automobilový průmysl
- Jiné: _____

Počet pracovníků v podniku (u mezinárodních podniků pouze ve zkoumané části) *

Vaše odpověď

Počet pracovníků na personálním oddělení *

Vaše odpověď

Počet pracovníků v IT oddělení *

Vaše odpověď

Jste součástí zahraničního podniku? *

Ano

Ne

Zaznamenali jste pojem "Průmysl 4.0" v souvislosti s vaším podnikem? *

Ano

Ne

Vnímáte zavedení Průmyslu 4.0 v podniku jako ohrožující faktor pro některé stávající pracovní pozice? *

Ano

Ne

Průmysl 4.0 je ohrožující faktor pro pracovní pozice

Jak vnímáte ohrožení jednotlivých pracovních pozic v souvislosti se zavedením Průmyslu 4.0 v podniku? *

	Málo ohrožené	Ohrožené	Velmi ohrožené
Řidiči, obsluha pojízdných zařízení	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Finanční, administrativní pracovníci	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montážní dělníci výrobků a zařízení	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obsluha strojů na výrobu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Máte v plánu vytvářet nové pracovní pozice v souvislosti s rozšířením Průmyslu 4.0? *

- Ano
 Ne

Má každý pracovník své stálé pracovní místo? *

- Ano
 Ne

Požadujete s rozvojem Průmyslu 4.0 nové kompetence zaměstnanců? *

- Ano
 Ne

Jaké kompetence vám u vašich zaměstnanců nejvíce v současné době chybí? *

	Nechybí	Téměř nechybí	Chybí	Velmi chybí
Digitální gramotnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programování, robotika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kreativita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Týmová spolupráce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Emoční inteligence	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ochota vzdělávat se	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analytické schopnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Znalosti kyberbezpečnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organizace práce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proaktivita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Práce s programy a aplikacemi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Technická gramotnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Myslíte si, že vyšší platové ohodnocení je dostatečnou motivací k potřebnému studiu pro práci s novými technologiemi? *

Ano

Ne

Využíváte Průmysl 4.0 pro vzdělávání zaměstnanců? (simulace, digitální dvojče, ...)

Ano

Ne

Změnil se v souvislosti s Průmyslem 4.0 počet nově přijímaných pracovníků na určité pozice? *

Ano

Ne

Počet nově přijímaných pracovníků se změnil

Jak se změnil počet nově přijímaných pracovníků? (např. přijímáme více pracovníků do IT oddělení a méně pracovníků do výroby) *

Vaše odpověď

Jak moc je podle vás důležité zavést v podniku Průmysl 4.0 pro udržení dobré konkurenceschopnosti na trhu? (1-málo; 6-hodně) *

1

2

3

4

5

6

Jakou váhu mají hlavní důvody nasazení technologií (robotů) nad člověkem? (1- *
malá, 5-velká)

	1	2	3	4	5
Vyšší kvalita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vyšší produktivita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vyšší flexibilita výroby	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Optimalizace nákladů	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Namáhavá/nebezpečná práce prováděna stroji	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nedostatek kvalifikovaných pracovníků	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Jaká je úroveň robotizace a automatizace ve vaší organizaci? (1-malá; 5-velká)

	1	2	3	4	5
Využívání manuálních procesů	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Robotizace na kolaborativní úrovni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plná robotizace a automatizace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesy využívající umělou inteligenci a strojové učení	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plně inteligentní a automatické procesy (chytrá továrna)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V současné době využíváte nové technologie *

	Nemáme	Částečně máme	Efektivně používáme
IT infrastruktura (M2M, ERP, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Snímače a senzory (RFID, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobilní koncová zařízení (tablety, PDA, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roboti, robotické paže, autonomní vozidla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skladování dat v Cloudu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Virtuální realita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3D tisk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nanotechnologie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Zdroj: vlastní tvorba

Příloha 2: Infografika – klasické školení vs virtuální realita

KLASICKÉ ŠKOLENÍ

Časově náročné
Teoretické znalosti
Nelze kdykoli opakovat
Obtížné udržet pozornost
Přítomnost školící osoby
Nezapamatovatelnost informací

VS

VIRTUÁLNÍ REALITA

Školení kdykoli
Praktické zkoušky
Lze opakovat
Udržení pozornosti
Individuální přítomnost
Snadná zapamatovatelnost

DOPORUČENÝ POSTUP IMPLEMENTACE

- Zajistit plochu alespoň o rozměrech 4 x 4 metry
- Zakoupit headset HTC Vive Focus 3 Business Edition
- Objednat obsah dle požadavků organizace

Zdroj: vlastní tvorba

Příloha 3: Infografika – místní úložiště vs cloudové úložiště



Zdroj: vlastní tvorba

Příloha 4: Infografika – finanční podpora



Zdroj: vlastní tvorba

Příloha 5: Žádost o finanční podporu na individuální rozvoj

ŽÁDOST O FINANČNÍ PODPORU NA INDIVIDUÁLNÍ ROZVOJ

Jméno a příjmení zaměstnance:

Datum narození:

Doručovací adresa:

Osobní číslo:

Oddělení:

Rok/pololetí čerpání:

Název kurzu:

Název vzdělávací organizace:

Žádám o poskytnutí finanční podpory v hodnotě

.....

z důvodu¹

.....

V

Dne:

Podpis:

Doručeno dne²:

¹ Noví zaměstnanec/požadování nových schopností/intenzivní kurz pro specifický projekt/ změna pracovní schopnosti

² Vedoucí oddělení uvede datum, jméno a podpis