



## **Bakalářská práce**

# **Předpokládané konsekvence Průmyslu 4.0 na trhu práce v ČR a EU**

*Studijní program:*

B0413A050006 Podniková ekonomika

*Studijní obor:*

Management výroby

*Autor práce:*

**Andrea Prosová**

*Vedoucí práce:*

Ing. Iva Nedomlelová, Ph.D.

Katedra ekonomie

Liberec 2023



## Zadání bakalářské práce

# Předpokládané konsekvence Průmyslu 4.0 na trhu práce v ČR a EU

<i>Jméno a příjmení:</i>	<b>Andrea Prosová</b>
<i>Osobní číslo:</i>	E19000420
<i>Studijní program:</i>	B0413A050006 Podniková ekonomika
<i>Specializace:</i>	Management výroby
<i>Zadávající katedra:</i>	Katedra ekonomie
<i>Akademický rok:</i>	2021/2022

### Zásady pro vypracování:

1. Stanovení cílů a formulace výzkumných otázek.
2. Charakteristika konceptu Průmyslu 4.0 a trhu práce.
3. Analýza předpokládaných dopadů Průmyslu 4.0 na trh práce.
4. Analýza a vyhodnocení dotazníků zabývajících se následky změn pracovních míst ve firmách vyplývajících z konceptu Průmyslu 4.0.
5. Formulace závěrů a zhodnocení výzkumných otázek.

Rozsah grafických prací:  
Rozsah pracovní zprávy: 30 normostran  
Forma zpracování práce: tištěná/elektronická  
Jazyk práce: čeština

### Seznam odborné literatury:

- DAVIES, Ron, 2015. *Industry 4.0: Digitalisation for productivity and growth* [online]. [cit. 2021 09 –]. Dostupné z: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS\\_BRI\(2015\)568337\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf)
- MAŘÍK, Vladimír, 2016. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-440-0.
- MPO ČR, 2015. *Iniciativa průmysl 4.0: Studie Ministerstva průmyslu a obchodu ČR* [online]. [cit. 2021 09 –]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/64358/658713/priloha001.pdf>
- SZABÓ-SZENTGRÓTI, Gábor, Bence VÉGVÁRI a József VARGA, 2021. Impact of Industry 4.0 and Digitization on Labor Market for 2030-Verification of Keynes' Prediction. *MDPI: Sustainability 2021* [online]. **13**,(7703) [cit. 2021 09 –]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/su13147703>
- PROQUEST, 2021. *Databáze článků ProQuest* [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest. [cit. 2021-09-30]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz/>.

Vedoucí práce: Ing. Iva Nedomlelová, Ph.D.  
Katedra ekonomie

Datum zadání práce: 1. listopadu 2021  
Předpokládaný termín odevzdání: 31. srpna 2023

doc. Ing. Aleš Kocourek, Ph.D.  
děkan

L.S.

doc. PhDr. Ing. Pavla Bednářová,  
Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 1. listopadu 2021

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.



# **Předpokládané konsekvence Průmyslu 4.0 na trh práce v Libereckém kraji**

## **Anotace**

Bakalářská práce si klade za cíl identifikovat možné dopady Průmyslu 4.0 na trh práce v Libereckém kraji. Předmětem je zjistit, jak jsou na tom s Průmyslem 4.0 ve firmách v Liberci a okolí. V teoretické části je na základě literárních rešerší charakterizován koncept Průmyslu 4.0, vysvětleny jsou významné technologie, výhody a nevýhody Průmyslu 4.0. Další kapitola teoretické části popisuje současnou situaci na trhu práce v České republice. Jaké jsou vlivy nahrazování práce technikou, očekávané dopady na pracovní pozice nebo vznik nových pracovních příležitostí. K naplnění cíle Bakalářské práce byly formulovány výzkumné otázky, na které se získávaly odpovědi pomocí dotazníkového šetření. Následně byly výsledky vyhodnoceny, zpracovány do grafů a bylo navrženo řešení.

## **Klíčová slova**

Informační technologie, konsekvence Průmyslu 4.0, Liberecký kraj, průmyslová revoluce, Průmysl 4.0, trh práce

# **Assumed consequences of Industry 4.0 on the labor market in the Liberec region**

## **Annotation**

The bachelor thesis aims to identify the possible impacts of Industry 4.0 on the labor market in the Liberec region. The subject is to find out how they are doing with Industry 4.0 in companies in and around Liberec. In the theoretical part, the concept of Industry 4.0 is characterized on the basis of literature research, significant technologies, advantages and disadvantages of Industry 4.0 are explained. The next chapter of the theoretical part describes the current situation on the labor market in the Czech Republic. What are the effects of replacing work with technology, the expected effects on jobs or the creation of new job opportunities. To fulfill the objective of the Bachelor thesis, research questions were formulated, to which answers were obtained using a questionnaire survey. Subsequently, the results were evaluated, processed into graphs and a solution was proposed.

## **Key Words**

Information technology, Consequences of Industry 4.0, Liberec region, Industrial revolution, Industry 4.0, Labor market

## Obsah

<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>11</b>
<b>Seznam zkratk.....</b>	<b>12</b>
<b>Úvod.....</b>	<b>13</b>
<b>1 Historie průmyslových revolucí .....</b>	<b>14</b>
1.1 První průmyslová revoluce .....	14
1.2 Druhá průmyslová revoluce.....	14
1.3 Třetí průmyslová revoluce .....	15
1.4 Čtvrtá průmyslová revoluce.....	16
<b>2 Charakteristika konceptu Průmysl 4.0.....</b>	<b>17</b>
2.1 Inovace v Průmyslu 4.0 .....	19
2.2 Významné technologie Průmyslu 4.0 .....	20
2.2.1 Big data.....	20
2.2.2 Autonomní, průmyslové roboty.....	20
2.2.3 Datová úložiště a cloudové výpočty .....	21
2.2.4 Umělá inteligence.....	22
2.2.5 Aditivní výroba (3D tisk) .....	22
2.2.6 Rozšířená realita .....	23
2.2.7 Internet věcí .....	23
2.3 Výhody a nevýhody Průmyslu 4.0.....	24
<b>3 Trh práce.....</b>	<b>25</b>
3.1 Současná situace na trhu práce v ČR.....	25
3.2 Vlivy nahrazování práce technikou .....	27
3.3 Očekávané dopady na pracovní pozice.....	30
3.4 Vznik nových pracovních příležitostí .....	31
3.5 Vzdělávání .....	32
<b>4 Analýza trhu práce v Libereckém kraji.....</b>	<b>34</b>



4.1	Charakteristika Libereckého kraje.....	34
4.2	Dotazník.....	35
4.3	Dotazníkové šetření .....	36
4.4	Shrnutí výsledků dotazníkového šetření .....	47
4.5	Doporučení pro firmy .....	48
	<b>Závěr.....</b>	<b>50</b>
	<b>Seznam použité literatury.....</b>	<b>51</b>
	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>56</b>

## Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Schéma konceptu „Inteligentní výroby“</i> .....	19
<i>Obrázek 2: Porovnání náborových aktivit dle odvětví</i> .....	26
<i>Obrázek 3: Řešení nedostatku talentů v ČR</i> .....	28
<i>Obrázek 4: Důvody využívání robotiky v podnicích ve zpracovatelském průmyslu 2022</i> .....	29
<i>Obrázek 5: Míra ohrožení jednotlivých profesí</i> .....	31
<i>Obrázek 6: Průměrný evidenční počet zaměstnanců průmyslových firem v LK</i> .....	35
<i>Obrázek 7: Řešené téma Průmysl 4.0 ve firmách</i> .....	37
<i>Obrázek 8: Motivovanost firem zavádět Průmysl 4.0</i> .....	38
<i>Obrázek 9: Významnost financí při zavádění nových technologií</i> .....	38
<i>Obrázek 10: Zlepšení kvality výroby kvůli Průmyslem 4.0</i> .....	39
<i>Obrázek 11: Nahrzení zaměstnanců stroji</i> .....	40
<i>Obrázek 12: Nahrzení zaměstnanci</i> .....	41
<i>Obrázek 13: Vznik nových pozic v důsledku Průmyslu 4.0</i> .....	42
<i>Obrázek 14: Jaké pozice budou v důsledku Průmyslu 4.0 vznikat</i> .....	43
<i>Obrázek 15: Preference firem</i> .....	44
<i>Obrázek 16: Změna požadavků na schopnosti a dovednosti zaměstnanců</i> .....	45
<i>Obrázek 17: Spolupráce firem se školními institucemi</i> .....	46
<i>Obrázek 18: Úprava vzdělávání kvůli Průmyslu 4.0</i> .....	46

## Seznam zkratk

AI	Umělá inteligence (Artificial Intelligence)
AM	Aditivní výroba, 3D tisk
AR	Rozšířená realita
BMWK	Federální ministerstvo hospodářství a ochrany klimatu (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz)
CPS systém	Kyberneticko-fyzický systém (Cyber Physical Systems)
ČMKOS	Českomoravská konfederace odborových svazů
GDPR	Obecné nařízení o ochraně osobních údajů
HW	Hardware
ICT	Informační a komunikační technologie
IoT	Internet věcí (Internet of Things)
IT	Informační technologie (Information technology)
LK	Liberecký kraj
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MPSV	Ministerstvo práce a sociálních věcí České republiky
NOZV	Národní observatoř zaměstnanosti a vzdělávání
NVF	Národní vzdělávací fond
SaaS	Software jako služba je model poskytování software uživatelům formou předplatného, kdy uživatel platí za období, ve kterém mu daný software poskytován (Software as a Service)
SPČR	Svaz průmyslu a dopravy České republiky
SW	Software

# Úvod

Moderní svět je charakteristický snahou o maximální komfort. Snaha být lepší, přesnější, rychlejší a efektivnější. Kdy vysoká míra robotizace výroby s minimem lidských operátorů má zvýšit efektivitu a produktivitu práce. Jelikož Průmysl 4.0 nabízí dříve nevídané úpravy zboží a různorodost ve výrobě, je toto téma zajímavé a zaslouží si pozornost. Neméně důležité jsou též změny v myšlení a v přístupu k práci.

Tato bakalářská práce je rozdělena na dvě části, na část teoretickou a na část praktickou. V části první teoretické jsou nejprve popsány všechny čtyři průmyslové revoluce, charakteristika Průmyslu 4.0, poté jsou vysvětleny pojmy spojené s termínem Průmysl 4.0, výhody a jeho nevýhody. Další kapitola teoretické části popisuje současnou situaci na trhu práce v ČR. Jaké jsou vlivy nahrazování práce technikou, očekávané dopady nebo vznik nových pracovních příležitostí.

Praktická část se zabývá přístupem firem v Libereckém kraji k Průmyslu 4.0. Zda jsou motivovány implementovat nové technologie, zda jsou zaměstnanci ohroženi automatizací či robotizací nebo jestli by se mělo změnit vzdělávání.

**Cílem této práce je identifikovat možné dopady Průmyslu 4.0 na trh práce v Libereckém kraji.** Předmětem je zjistit, jak jsou na tom s Průmyslem 4.0 ve firmách v Liberci a okolí. Implementace technologií Průmyslu 4.0 přináší určité výzvy a potenciální negativní dopady. S tím, jak se automatizace a digitalizace stávají stále více rozšířenými, mohou některé tradiční pracovní role zastarat, což vyžaduje, aby zaměstnanci získali nové dovednosti a přizpůsobili se měnícím se pracovním požadavkům.

**K naplnění cíle bakalářské práce byly formulovány následující výzkumné otázky:**

1. Jsou firmy motivovány zavádět Průmysl 4.0?
2. Došlo ke vzniku či zániku pracovních pozic ve firmách kvůli Průmyslu 4.0?
3. Mění se požadavky na kvalifikaci zaměstnanců v důsledku Průmyslu 4.0?
4. Mělo by se kvůli Průmyslu 4.0 změnit vzdělávání?

# 1 Historie průmyslových revolucí

Historie průmyslových revolucí se datuje od 18. století, kdy došlo k první průmyslové revoluci. Symbolem první průmyslové revoluce se stala pára. Symboly té druhé byla elektrická energie a spalovací motory. Docházelo ke změnám životních návyků, pracovní doby a započala pásová výroba. Třetí průmyslová revoluce byla o počítačích a ta čtvrtá je o internetu.

## 1.1 První průmyslová revoluce

Ta byla obdobím velkých změn v průmyslové výrobě a technologiích. Začala kolem roku 1760 v Anglii a postupně se rozšířila do celého světa. Přinesla mnoho změn, které výrazně ovlivnily životy lidí. Ti se naučili používat nové stroje a získávat nové dovednosti.

Purš (1973) popisuje tento historický okamžik, jako období plné inovací v oblasti strojů a výroby. Během této doby bylo vynalezeno mnoho strojů, jako třeba tkalcovský stav, vodní kolo a parní stroj (James Watt – 1765), které výrazně zlepšily produktivitu a rychlost průmyslové výroby. Tyto vynálezy umožnily výrobcům vyrábět větší množství zboží rychleji a efektivněji než kdy předtím.

První průmyslová revoluce mimo jiné změnila způsob, jakým lidé komunikují a cestují. Rozvoj parních lodí a železniční dopravy umožnil lidem rychleji a efektivněji cestovat, což vedlo k většímu obchodu a výměně zboží. A to bylo důležité pro obchod a průmysl.

Jedním z nejdůležitějších dopadů první průmyslové revoluce bylo, že lidé začali hromadně migrovat z venkovských oblastí do měst. Tyto městské oblasti se staly centry průmyslu i výroby a poskytovaly pracovní příležitosti pro mnoho lidí. Tento jev vedl k rychlé urbanizaci a vzniku velkých měst, jako například Manchester, Liverpool a Birmingham v Anglii (History.com Editors 2009).

## 1.2 Druhá průmyslová revoluce

Druhá průmyslová revoluce známá též jako technologická revoluce, se odehrála v průběhu 19. a 20. století. Byla charakterizována zásadními technologickými inovacemi a vynálezy, které měly hluboký vliv na hospodářství, průmysl a celkovou společnost.

Jak uvádějí ČMKOS (2017) symboly druhé průmyslové revoluce jsou zejména elektrická energie, spalovací motory, chemie. O největší rozvoj se zasadili Thomas Alva Edison vynálezem žárovky (1879), Nicola Tesla konstrukcí transformátoru k napájení elektrických spotřebičů, konstruktér Gottlieb Daimler, který sestrojil první benzínový motor. Henry Ford má zásluhu na pásové výrobě, postavení prvního automobilu a první pohyblivé montážní lince.

V důsledku druhé průmyslové revoluce došlo k zásadním změnám v organizaci práce. Nastal rozvoj měst, urbanizace, industrializace a výrazné změny v životním stylu. Hlavní inovace a změny zahrnovaly například rozvoj elektřiny, telefonů, automobilů, letadel, radiokomunikace a dalších průmyslových technologií. Tyto vynálezy umožnily masovou výrobu zboží, rychlejší a efektivnější dopravu, vylepšené komunikační systémy, nové způsoby řízení a organizace výroby (Niiler 2019).

### **1.3 Třetí průmyslová revoluce**

Třetí průmyslová revoluce přišla ve 20. století a byla zapříčiněna rozvojem informačních technologií. V této době byly vynalezeny počítače a využívány nové technologie v oblasti telekomunikací, což umožnilo rozvoj internetu a nových způsobů komunikace a výroby.

Začátek této revoluce je zhruba od konce 2. světové války v roce 1945. Dochází k nástupu osobních počítačů a mobilních telefonů spojené prostřednictvím internetové sítě. Počítače se zavádí především do průmyslu, ale i do dalších odvětví. To se promítá i do trhu práce. Konkurenceschopnost podniků vytlačuje lidi, kteří nejsou schopni nastoupit do zaměstnání nebo se rekvalifikovat. Vznikají nová pracovní místa v oblasti vývoje software, telekomunikací a IT (ČMKOS 2017)

Purš (1973) zmiňuje rozmach vědy, kdy dochází k novým technickým vynálezům, které jsou aplikovány v praxi. Patří sem použití atomové energie, rozšíření automatizace, nové pohonné hmoty umožňující kosmické lety, rozvoj kybernetiky a aplikace v praxi, úloha vědy je v rozvoji výroby. Tato revoluce je tak nazývána vědecko-technická.

## 1.4 Čtvrtá průmyslová revoluce

Čtvrtá průmyslová revoluce byla zahájena počátkem 21. století a je způsobena pokrokem v oblasti umělé inteligence, robotiky, automatizace a internetu věcí. Tato revoluce se vyznačuje spojením fyzického a digitálního světa, kde jsou využívány nové moderní technologie. Podstatou je digitalizace výroby.

Podle Schwaba (2016) je čtvrtá průmyslová revoluce nástavbou té třetí, digitální revoluce. Přístupy ke znalostem spolu s připojením pomocí mobilních zařízení s výpočetním výkonem a úložnou kapacitou jsou neomezené. Tyto možnosti jsou znásobeny novými technologickými průlomy v AI, robotice, internetu věcí, 3D tisku, nanotechnologií, ve vědě o materiálech a dalších.

Tomek a Vávrová (2017) hovoří o čtvrté průmyslové revoluci jako o technologické evoluci. Kde jsou důležitá IT a data, ale i změna v myšlení, řízení a efektivnosti všech procesů, a to jak v přístupu managementu, tak i všech spolupracovníků. Základem je digitalizace, která představuje obrovskou šanci.

Avšak Šichtařová s Pikorou (2017) upozorňují, že nejde jen o revoluci v průmyslu. Podstatou je totiž kvalitní výrobek či služba dle přání zákazníka. Tato individualizace a také prodejní podpora slouží k uspokojení zákazníka. A nejen to, budoucnost je i o času a životním prostoru. Průmysl 4.0 je příležitost, kde největším problémem jsou nedostatečně flexibilní zaměstnanci, kteří nezvládají nové technologie.

## 2 Charakteristika konceptu Průmysl 4.0

Tato nová, digitální průmyslová revoluce byla poprvé představena v Hannoveru v roce 2011 a je příslibem zvýšené flexibility výroby, zvýšené rychlosti, hromadného přizpůsobování, lepší kvality a vylepšené produktivity. Slovy bývalé německé kancléřky Angely Merkelové, Průmysl 4.0 je „komplexní transformací“ (Davies 2015).

I dle německé BMWK (2023) byl projekt „Industrie 4.0“ zahájen v roce 2011 v Německu. Kdy stolní počítače, používání kancelářského IT a první automatizace podporovaná počítačem způsobily revoluci v tomto odvětví. S celosvětovou sítí napříč společnostmi nebo státními hranicemi získává digitalizace výroby novou kvalitu. Cílem projektu bylo posílit konkurenceschopnost německého průmyslu v oblasti výroby a zlepšit efektivitu průmyslových procesů pomocí digitální transformace. Pro udržení a rozšíření této konkurenční síly je důležité aktivně pomáhat formovat digitální strukturální změnu v průmyslu a optimálně využít potenciál Průmyslu 4.0. Díky využití moderních technologií jako jsou například internet věcí, big data, cloud computing a automatizace. Větší propojení strojů a produktů zvyšuje efektivitu, snižuje náklady a zároveň šetří zdroje. Firmy mají neustále přehled díky inteligentnímu monitorování. To jim umožňuje pružně a rychle reagovat na změny na trhu. Moderní IT řešení a stroje se dokážou rychle přizpůsobit novým požadavkům. Děje se tak samostatně bez složitého programování.

V rámci tohoto projektu „Industrie 4.0“ byly vyvinuty nové průmyslové standardy a protokoly, které umožňují komunikaci mezi stroji a systémy a zajišťují schopnost různých systémů vzájemně spolupracovat, poskytovat si služby a dosahovat vzájemné spolupráce, a to mezi různými průmyslovými zařízeními a procesy. Proto bylo možné vytvořit nové průmyslové aplikace a služby, které zlepšují efektivitu průmyslových procesů a umožňují průmyslovým firmám být konkurenceschopnější. Což blíže definují Kagermann, Wahlster a Helbig (2013) ve svém dokumentu o konceptu průmyslu 4.0. Zpráva obsahuje řadu doporučení a návrhů na implementaci iniciativy průmyslu 4.0 v Německu, které byly základem pro následný rozvoj a realizaci tohoto konceptu.

Podle Maříka (2016) jsou kyberneticko-fyzické systémy (CPS) klíčovým prvkem průmyslu 4.0 a umožňují spojení fyzických výrobních procesů s digitálním světem. CPS budou schopny autonomní výměny informací, vzájemné nezávislé kontroly, budou reagovat na momentální podmínky a individuální požadavky zákazníků. Budou důležitým prvkem inteligentních továren.

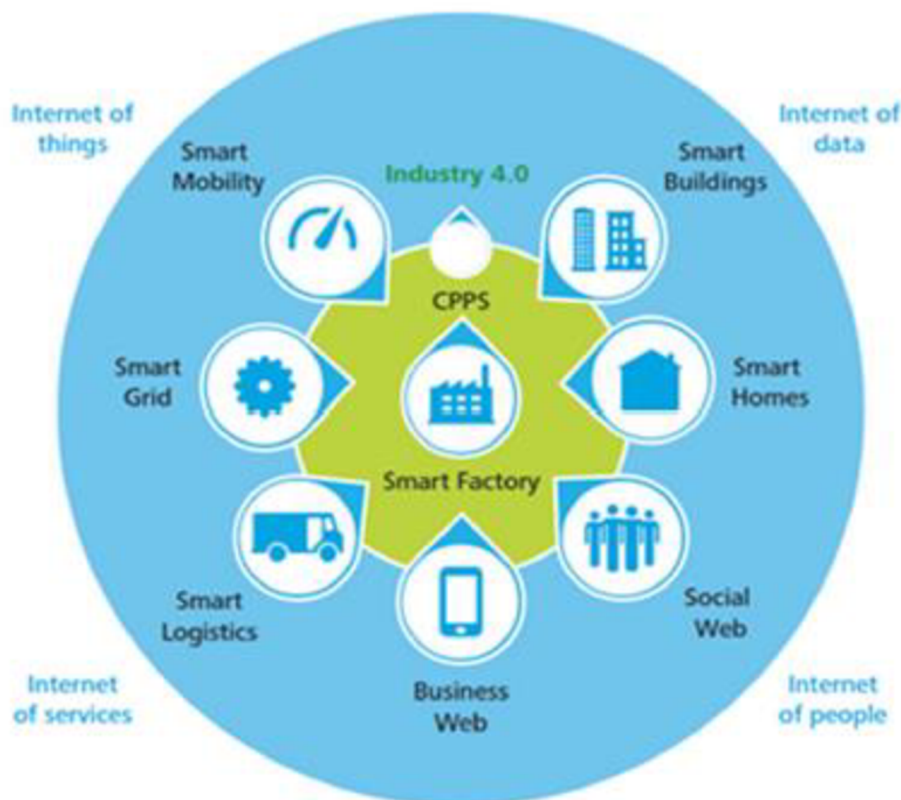


Shodně i na stránkách I-SCOOP (2023) se uvádí, že CPS jsou základním kamenem Průmyslu 4.0. Používající moderní řídicí systémy, které díky vestavěným softwarovým systémům s internetovou adresou mohou být propojeny a „komunikovat“ prostřednictvím internetu věcí (IoT), což vytváří hodnoty a optimalizaci v reálném čase. To vše je nyní nový způsob výroby.

S podobným názorem přichází též Tomek a Vávrová (2017), že cílem Průmyslu 4.0 je „inteligentní továrna“. Všestranná, účinně využívající zdroje, ulehčující a zajišťující bezpečnost práce, protože jde především o přizpůsobení produktů potřebám zákazníků na základě nabídky. Je totiž potřeba zajistit produkty, výrobky, služby a informace v nejširším slova smyslu k uspokojení potřeb společnosti. Jde o nový přístup k organizaci a řízení výroby. Je potřeba cílevědomě vytvořit hodnotu pro zákazníka, přinést hodnotu i konkurenceschopnost pro vlastní firmu.

*„Fenomémem dneška je propojování internetu věcí, služeb a lidí a s ním související nesmírný objem generovaných dat, ať už komunikací stroj-stroj, člověk-stroj nebo člověk-člověk. Žijeme ve výjimečné době a naše schopnost využít této příležitosti bude mít dopad na kvalitu života celých generací“ (Mařík 2016 s. 21).*

Nedílnou součástí konceptu Průmysl 4.0 je koncept tzv. „inteligentní výroby“. Schéma tohoto konceptu je zobrazeno na obrázku č.1. Klíčové je propojení systémů inteligentních továren (Smart Factory), se systémy inteligentní mobility (Smart Mobility), inteligentních sítí (Smart Grid), inteligentní logistiky (Smart Logistic), s inteligentními budovami (Smart Buildings) a domy (Smart Homes) za pomoci sociálních (Social web) a obchodních webů (Business web). Smyslem je spolupráce všech těchto komponentů. Tento koncept bývá též nazýván internetem věcí, služeb, dat a lidí.



Obrázek 1: Schéma konceptu „Inteligentní výroby“.

Zdroj: Deloitte (2015, s. 4)

## 2.1 Inovace v Průmyslu 4.0

Průmysl 4.0 nabízí řadu inovací. Těžit z toho mohou zejména začínající podniky a malé či střední firmy. Neboť inteligentní produkty a stroje shromažďují širokou škálu dat. To umožňuje vyvíjet nové nabídky a optimalizovat výrobní procesy napříč lokalitami.

V konečném důsledku digitalizace mění způsob, jakým lidé pracují nejen v Německu, ale i po celém světě. Firmy mohou zpružnit procesy a přizpůsobit je potřebám pracovní síly. To zlepšuje rovnováhu mezi pracovním a soukromým životem. I inteligentní asistenční systémy, jako jsou nakládací a servisní roboty, které umožňují starším lidem být déle v pracovním životě.

Ovšem je ještě zapotřebí překonat řadu výzev. Je nezbytné diskutovat o otázkách týkajících se organizace práce, bezpečnosti IT a ochrany dat, řešit kvalifikaci specialistů a vyvíjet jednotné normy a standardy. (BMWK 2023).

## **2.2 Významné technologie Průmyslu 4.0**

Průmysl 4.0 je charakterizován využitím moderních technologií, které mají přinést větší efektivitu a produktivitu průmyslové výroby. Mezi významné technologie, které jsou součástí Průmyslu 4.0, patří:

### **2.2.1 Big data**

V souvislosti s velkými daty Hendl (2021) uvádí, že jsou obrovské objemy dat shromažďovány z různých zdrojů, včetně senzorů, z mobilních telefonů, ze sociálních sítí, kde databáze získávají informace o pohybu lidí, o dopravě, aktuální spotřebě energie atd., formou vizuální, textové, či ve zvukové podobě a nyní i díky internetu věcí (IoT).

Časopis Spektrum (2021) charakterizuje Big data a Průmysl 4.0 jako dva těsně propojené koncepty, které přinášejí revoluční změny do průmyslu a dalších oblastí hospodářství. Kdy analýza a využívání velkých dat umožňují získávat cenné informace o procesech v reálném čase a Průmysl 4.0 pak umožňuje tyto informace rychle implementovat do výrobních procesů a dalších oblastí. Díky tomu mohou firmy rychleji reagovat na změny na trhu, zvyšovat efektivitu, snižovat náklady a zlepšovat kvalitu produktů.

### **2.2.2 Autonomní, průmyslové roboty**

Lidé mají nepřekročitelná omezení. Pokud jde o rychlost, sílu či udržitelnost stejné kvality svých výkonů. Robotika toto dokáže. Proto se většina robotiky dnes soustřeďuje na kopírování lidské manipulace s předměty. Autonomní stroje umí vykonávat složité úkoly, dříve prováděné lidmi.

Momentálně roboty nacházejí uplatnění v hromadné výrobě a představují zvýšení produktivity a konkurenceschopnosti našeho průmyslu a stojí na rozvoji a zavádění robotizace v ČR. Odhadnout cenu zavedení a provozování robotů v porovnání s cenou stejné práce zastávané dělníky bývá problém (MPO ČR 2015). Nejnovější generace robotů bude nejvýhodnější ve výrobě, která se často mění podle požadavků odběratelů, je specializovaná či v menších sériích. Zcela zásadní je vzdělávání pracovníků a specialistů a kvalitní pokrytí komunikační infrastrukturou, upozorňuje Mařík (2016).

Průmyslové roboty jsou běžným prostředkem automatizace manipulačních operací v automobilovém průmyslu. Zvyšují výrobní kvalitu, kapacitu i produktivitu. Vykonávají fyzicky náročnou či stereotypní práci. Na trhu práce se objevují už i servisní roboty, které vykonávají obtížné nebo specifické činnosti. Nejčastěji jsou v chemickém nebo automobilovém průmyslu, v dopravě, skladování, v úklidových činnostech nebo doručování, doplňuje Burešová (2021).

Průmyslové roboty jsou zkonstruované, naprogramované a technicky vybavené na jednu konkrétní činnost, kterou zvládají rychle a přesně bez lidského řízení. Tyto roboty využívají senzory, kamery a další technologie, aby se orientovaly v prostoru a rozhodovaly o tom, jaké kroky podniknout. Kvůli velkým a těžkým ramenům vyžadují ochranné zóny, klece nebo zábrany. Jsou schopny vykonávat různé úkoly, včetně sváření, natírání a montáže. Oproti tomu kolaborativní roboty (koboty) jsou navrženy na spolupráci s člověkem. Lehce se ovládají, programují, uvádějí do pohybu, a i díky bezpečnostním prvkům můžou být na společném pracovišti se zaměstnanci. Obvykle vykonávají opakující se nebo přesné úkony, jako balení krabic či skládání elektronických komponentů (Gifford 2019).

### **2.2.3 Datová úložiště a cloudové výpočty**

Technologie, které umožňují uživatelům ukládat, spravovat a sdílet data a aplikace v online prostředí, které je hostí a poskytuje online servis.

Cloud computing patří mezi základní předpoklady Průmyslu 4.0. Utváří trh se softwarem a podnikovými aplikacemi. Má důležité místo ve vývoji internetu věcí a je důležitý pro správu dat, včetně velkých dat. Cloud computing je dokonce hlavním modelem poskytování v projektech digitální transformace. Datová úložiště jsou navržena pro analýzu velkých dat. Jsou vhodná k využití velkého množství dat spolu s algoritmy pro podporu analýzy dat (I-SCOOP 2023).

Mařík (2016) a MPO ČR (2015) vysvětlují, že datová centra nabízejí poskytování software jako služby (SaaS), poskytování platformy jako služby (poskytování HW a SW), poskytování samotného výpočetního výkonu pro specializované aplikace. Rostou požadavky na uložení dat, i na jejich rychlé a bezpečné zpracování, na bezpečnost přenášených dat, procesů a IT služeb i kybernetickou bezpečnost. Riziko zneužití nebo

zcizení dat roste. Kvalitní legislativa a systém certifikací datových úložišť a cloudových služeb je důležitá pro důvěryhodnost.

#### **2.2.4 Umělá inteligence**

Umělá inteligence (AI) je v průmyslu 4.0 stěžejní technologií, která se používá k automatizaci procesů, zlepšení efektivity a snížení nákladů. Využívá se především v oblastech jako jsou plánování výroby, správa skladů, prediktivní údržba a kvalitní kontrola.

Podle Hendla (2021) je AI vymezována jako část digitální technologie, která využívá počítačový software k provádění úloh, pro kterou je normálně potřeba lidské inteligence. Jde tedy o oblast vědy o počítačích, která usiluje o tvorbu inteligentních strojů reagujících podobně jako člověk. Umělá inteligence označuje pokus napodobit lidské způsoby rozhodování počítačem. Počítač se naprogramuje tak, že bude relativně sám řešit problémy. Díky jednoduchým či složitým algoritmům simuluje inteligentní chování. Slabá AI má simulovat inteligentní chování a silná AI mechanizovat kompletní lidské myšlení. Rostoucí paměťová kapacita, vysoká rychlost výpočtů v počítači a pokroky v programování vedou k představám, že počítače a jiná zařízení se mohou chovat jako lidé.

#### **2.2.5 Aditivní výroba (3D tisk)**

Jde o osobitý výrobní proces. 3D tiskárny nabízejí bezkonkurenční úroveň univerzálnosti. Schopnost přizpůsobit výrobky výrobnímu procesu nebo objem výroby poptávce. Nevyžadují další náklady oproti běžné výrobě. Jde o štíhlou výrobu 21. století.

3D tisk je fenoménem posledních let. ČR je na předních příčkách ve výrobě 3D tiskáren i tiskových strun, což je materiál na vytváření trojrozměrných produktů. Při výrobě prototypů, kusových výrobků na míru či malosériové výrobě 3D tisku výrazně zrychluje, zlevňuje a usnadňuje tuto výrobu. Tisknout se dá z termoplastů, z kovů, z materiálů s příměsí dřeva nebo skla i papíru. Je využíván napříč obory a odvětvími – automobilový, letecký nebo kosmický průmysl. Rovněž slouží jako praktický pomocník architektů, vědců či lékařů. Vysokou míru využití má 3D tisk i v elektrotechnickém průmyslu (Burešová 2021).

Gebhart (2016) popisuje aditivní výrobu, jako přidávání materiálu rozložením vrstevnic na sebe, a tak se vytváří požadovaný tvar. Nazývá se vrstvená. Principem je přestavět pomocí těchto vrstev jakýkoli objekt bez ohledu složitosti jeho geometrie, ale i vlastností materiálu dílů. Výrobní technologie, které vyrábí díly fyzickým vytvářením a spojováním objemových prvků, běžně nazývané voxely. Objemové prvky jsou vrstvy o stejné tloušťce.

### **2.2.6 Rozšířená realita**

Rozšířená realita (AR), je technologie, která se stává stále důležitější v rámci Průmyslu 4.0. Umožňuje vizualizaci a simulaci průmyslových procesů, což zlepšuje efektivitu a produktivitu v průmyslové výrobě. Tato technologie rovněž umožňuje lepší diagnostiku a řešení problémů v průběhu výroby a zvyšuje celkovou kvalitu výrobků.

Mařík (2016) charakterizuje AR jako proces spojování informačních systémů s cílem maximalizovat okamžitý tok informačních dat z cloudových systémů ke konkrétním uživatelům. Lidská práce se tak urychlí, zpřesní a zefektivní. Využití AR se rozšíří po celý životní cyklus výrobku, od výroby / montáže přes servis / opravy až po ekologickou likvidaci / rozebrání. Vhodné hardwarové vybavení, výkonné mobilní zařízení (chytré telefony, tablety), lehké a prakticky použitelné průhledové brýle a náhlavní displeje.

### **2.2.7 Internet věcí**

Podle I-SCOOP (2023) i Kod'ouskové (2021) a dalších, je internet věcí (IoT) termín, který se používá pro propojení všech fyzických zařízení, které jsou připojeny k internetu. Umožňují snímat data, shromažďovat je a odesílat je za konkrétním účelem. Tyto zařízení mohou být například chytré hodinky, termostaty, chytré domácí spotřebiče, senzory a mnoho dalšího. Lze ho tedy využít v zákaznickém servise, při analýze big dat, v konzumní elektronice, ve zdravotnictví, v průmyslu, v automobilech, ve finančnictví či v rodičovství a další. Cílem IoT je zlepšit uživatelský zážitek a zefektivnit mnoho různých činností.

## 2.3 Výhody a nevýhody Průmyslu 4.0

Průmysl 4.0 jako výsledek digitální transformace průmyslu, přináší mnoho výhod a přínosů pro firmy a společnosti. Jako například efektivitu a produktivitu. Zlepšuje kvalitu a flexibilitu výroby, takže umožňuje rychlejší přizpůsobení výroby na základě změn v poptávce a potřebách zákazníků. Chytré továrny – Factory 4.0 – které mohou dodávat produkty v měřítku a efektivně používají inteligentní výrobní procesy. Ať už budou systémy autonomní, budou vždy potřeba lidí. Ti by měli být připraveni na rychlá rozhodnutí a reagovat na problémy, pokud nastanou. Technici mohou díky inteligentním zařízením monitorovat výkonnost, předvídat a předcházet výpadkům (SAP 2023).

Průmysl 4.0 a související nové technologie přináší řadu nesporných výhod. Každopádně překvapením je, že implementace nových technologií není tak rychlá, jak se čekalo. Vznikají obavy související s bezpečností. Výrobní průmysl se stává atraktivním cílem pro útočníky, kteří zneužívají IT systémy a mohou od zavádění technologií Průmyslu 4.0 odrazovat (Benešovská 2021).

Národní centrum Průmyslu 4.0 (2021) připravilo Analýzu českého průmyslu 4/2021. Analýza vychází z dat získaných z 250 vybraných společností českého průmyslu. Z analýzy vyplývá, že firmy trápí růst cen energií, výpadky v dodavatelsko-odběratelských a logistických řetězcích, snížení ziskovosti kvůli cenovému vývoji materiálů a komodit. Celá situace se bude též odvíjet od ceny práce a dostatku kvalifikovaných pracovníků. *„Dle tvrzení firem absolutně největší bariérou pro české podniky je nedostatek pracovních sil. Krátko a střednědobě by určitou úlevu pro podniky mohla přinést liberálnější politika importu zahraničních pracovníků. Dlouhodobě bude ve stárnoucí zemi jediným řešením zásadní investice do automatizace a robotizace v průmyslu, jakož i některých službách“*, uvedl Jiří Rusnok guvernér České národní banky (Ncp4.0 2021 s. 21).

### 3 Trh práce

Průmysl 4.0 má výrazný dopad na trh práce. Na jedné straně se očekává, že bude docházet ke ztrátě pracovních míst v některých oborech, kde jsou pracovníci nahrazováni automatizovanými stroji. Na druhé straně se však očekává, že Průmysl 4.0 vytvoří nová pracovní místa. Budou potřeba odborníci s technologickými dovednostmi, jako je programování, analýza dat, umělá inteligence, robotika a další. Přináší proto značné změny v poptávce po pracovní síle.

#### 3.1 Současná situace na trhu práce v ČR

Nezaměstnanost v ČR je k lednu 2023 na hodnotě 2,6 %, což je nejnižší nezaměstnanost v Evropě. (ČSÚ 2023)

Z průzkumu ManpowerGroup (2023) index trhu práce pro první čtvrtletí 2023 vyplývá, že jsou firmy spíše opatrné a vyčkávají, jak se ekonomická a energetická situace vyvine. Z dotazovaného vzorku 510 zaměstnavatelů v ČR plyne, že 24 % zaměstnavatelů očekává pokles počtu zaměstnanců, 22 % předpovídá jejich nárůst a 43 % zaměstnavatelů nepředpokládá žádné změny.

Dle odvětví se nejsilnější náborové aktivity očekávají u státní správy, veřejného sektoru, vzdělávání, neziskového sektoru, informačních technologií, obchodu a služeb. Stagnuje doprava, skladování a automotive, -2 % je u průmyslu a stavebnictví. Nejslabší očekávání nábory zaměstnanců jsou: - 11 % zdravotní a sociální péče, farmacie, -12 % finance, pojištění a nemovitosti, -21 % komunikační služby, -22 % energetika a veřejné služby. (viz obrázek č. 2)



## SEKTORY



Obrázek 2: Porovnání náborových aktivit dle odvětví

Zdroj: ManpowerGroup (2023 s. 1)

Už v roce 2015 Mařík upozorňoval na změny, které budou mít zásadní vliv na požadované kvalifikace i na trh práce jako takový. Že se změny budou týkat struktury a i pracovní náplně většiny profesí. Budou vyžadovány nové dovednosti a znalosti u pracovní síly. Proto bude v důsledku i nezbytná změna politiky státu, vzdělávání i sociální politiky.

Což dokazuje průzkum SPČR (2022) z přelomu roků 2021 až 2022 provedený ve stovce oslovených firem. Z něho vyplývá, že v příštích letech budou firmy vyžadovat ovládnání nějaké úrovně digitálních dovedností. Půjde o práci s textovými editory, e-mailem či znalostí zásad kybernetické bezpečnosti. Zvýší se i potřeba pokročilých znalostí. Jako naprogramovat stroj, mít statistické a analytické myšlení nebo hlubší znalost počítačových programů.

Milena Jabůrková, viceprezidentka Svazu průmyslu a dopravy ČR (2022) dodává, že až u 84 % firem dojde ke zvýšenému požadavku na porozumění technologiím a jejich využívání. A to u všech profesí. Dále budou firmy vyžadovat i další měkké dovednosti.

Jako je schopnost učit se, samostatnost při řešení problémů nebo vývoj a zlepšování technologií. „Firmy už si uvědomují, že potřebují na digitalizaci lidi připravit. Vytvářejí studijní programy, aby se zaměstnanci mohli dál vzdělávat nebo si zvyšovat kvalifikaci a to nejen v digitálních dovednostech. Dobrou zprávou pro firmy i zaměstnance je, že dnes již existují a jsou zdarma dostupné vzdělávací platformy, které nabízejí kvalitní a prověřené vzdělávací zdroje“, připomíná M. Jabůrková (2022 s.1)

Rezlerová z ManpowerGroup (2023) zdůrazňuje, že je velký nedostatek vhodných adeptů. Populace stárne a dochází k úbytku obyvatel v produktivním věku. Technologie zvyšují poptávku po technických dovednostech, zároveň rostou požadavky na měkké, lidské dovednosti. Dle průzkumu ManpowerGroup (2023) jde o odpovědnost, spolehlivost a disciplínu (32 %), logické myšlení, schopnost řešit problémy (28 %), kreativitu a originalitu (26 %), spolupráci a týmovost, kritické a analytické myšlení (24 %), učení, zvědavost (22 %), iniciativnost (21 %), odolnost, schopnost zvládat stres, přizpůsobivost (20 %), leadership a sociální vliv (16 %).

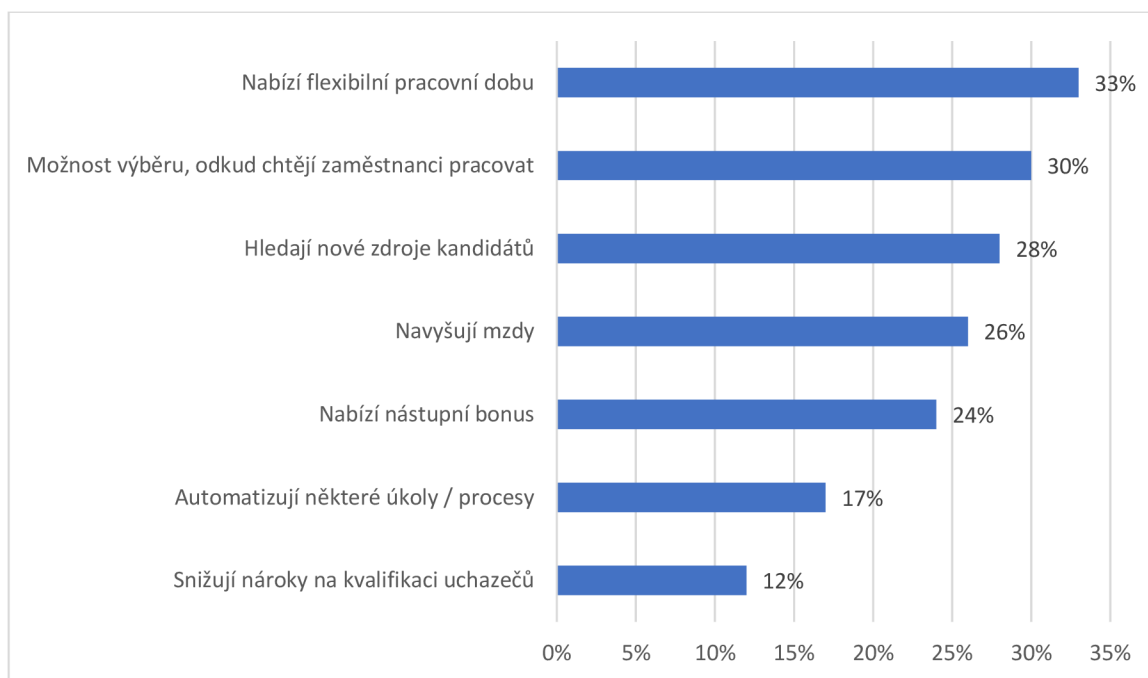
### **3.2 Vlivy nahrazování práce technikou**

Je třeba si uvědomit, že nahrazování práce technologiemi je nevyhnutelný proces a může mít mnoho pozitivních dopadů. Nicméně je důležité, aby byly tyto změny řízeny, a aby se lidé, kteří jsou zasaženi těmito změnami, měli možnost přizpůsobit se novým podmínkám a získat nové dovednosti a znalosti, aby mohli úspěšně pracovat v novém prostředí. (MPSV 2016)

Frey (2020) podotýká, že technologie přinášejí úsporu práce, kdy lze vyrobit více za méně, ale ekonomicky se to vyplatí pouze, pokud je k dispozici relativně levný kapitál a relativně drahá práce. Každopádně automatizace má největší dopad na nízkokvalifikovaná pracovní místa v průmyslu a v dalších činnostech. Proto schopnost lidí se přizpůsobit automatizacím, závisí na dosaženém vzdělání a je potřeba zaměstnancům neustále zvyšovat kvalifikace. Kritickým bodem při získávání konkurenční výhody bylo odjakživa hledání kvalitních zaměstnanců.

Čím dál víc firem se snaží čelit nedostatku kvalitních zaměstnanců. Z grafického zpracování viz obrázek č. 3 od ManpowerGroup (2023) je zřejmé, že 33 % společností nabízí flexibilní pracovní dobu, 30 % firem nabízí možnost výběru, odkud chtějí pracovat,

zda z domova nebo v kanceláři, 28 % firem hledá nové zaměstnance ve skupinách, lidé 50+ a maminky na rodičovské. 26 % firem nabízí vyšší mzdy a 24 % nabízí nástupní bonus, 17 % společností uvedlo, že nedostatek talentů vyřeší zavedením automatizace některých úkolů a procesů. A 12 % se snaží čelit nedostatku talentů snižováním nároků na kvalifikaci uchazečů.



Obrázek 3: Řešení nedostatku talentů v ČR

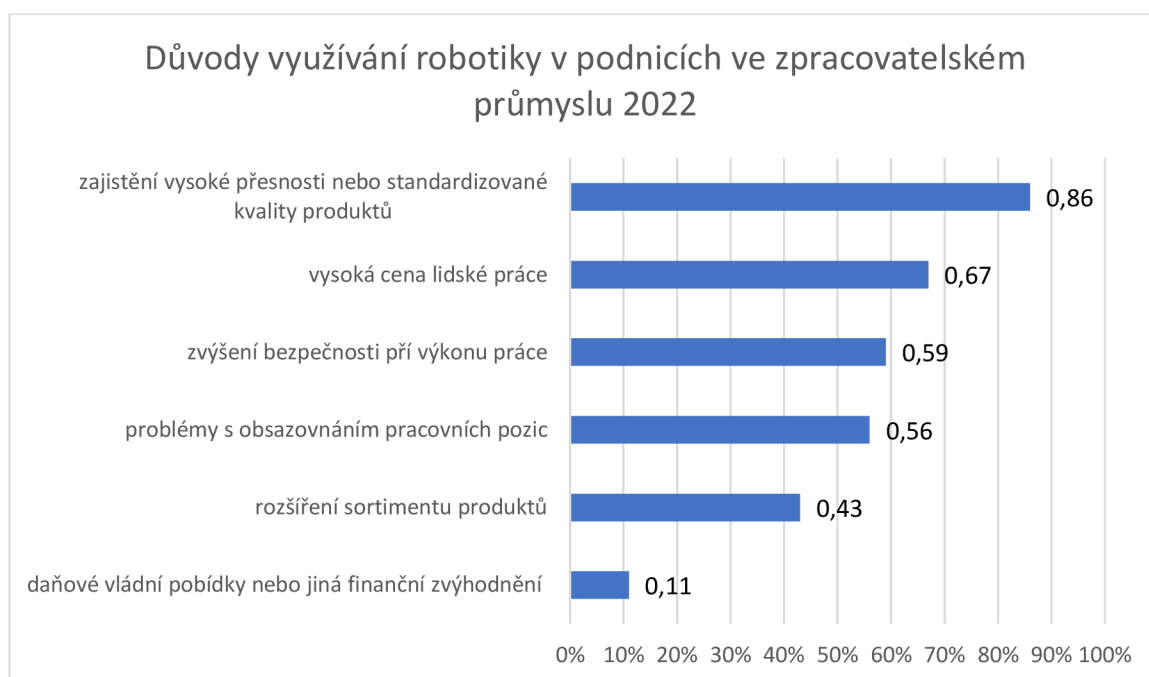
Zdroj: vlastní zpracování podle (ManpowerGroup 2023)

I robotizace bude mít významný dopad na úsporu pracovních míst, které lze standardizovat a logaritmovat. Vývoj robotů jde rychle vpřed, každopádně v nejbližších letech nelze očekávat jejich masové rozšíření. Každopádně momentálně kvůli robotům lidé v ČR o práci nepřicházejí. Firmy tyto zaměstnance zaškolují na jiné operace. Rozšíří se jim tak jejich multifunkčnost a pokud bude potřeba, mohou i zastupovat své kolegy. Pracovníci tak mohou dosáhnout na vyšší mzdy, z důvodu automatizace, robotizace nebo umělé inteligenci, kterou firmy využívají. Vyprodukuje totiž se stejným počtem lidí vyšší přidanou hodnotu (Spektrum 2021).

Podle nejnovějších dat ČSÚ (2023) připadá v Česku 111 robotů na 10 tisíc zaměstnanců. V malých firmách je to 42 robotů, ve středně velkých 82 robotů a ve velkých podnicích 167 robotů na 10 tisíc zaměstnanců. Nejvyšší koncentraci robotických pomocníků je v

automobilkách, kde na 10 tisíc zaměstnanců připadá bezmála 670 robotů. V podnicích zabývajících se průmyslovou výrobou pracuje průměrně 241 robotů na 10 tisíc zaměstnanců.

Jak zobrazuje obrázek č.4, z důvodu vysoké přesnosti nebo standardizované kvality vyráběného zboží či poskytovaných služeb, si roboty pořídilo 86 % podniků. Kvůli vysoké ceně lidské práce a díky robotu, dokázaly snížit náklady na konečný produkt v 67 % firmách. Aby zvýšily bezpečnost při výkonu práce, využívají v 59 % podniků taktéž robota. Jelikož 56 % firem mělo problémy s obsazováním pracovních pozic, proto i tady robot zastoupil člověka. Rozšíření sortimentu vyráběného zboží nebo nabízených služeb, mohlo díky robotům dojít u 43 % podniků. Nejméně 11 % přispělo k robotizaci daňové nebo vládní pobídky či zvýhodnění.



*Obrázek 4: Důvody využívání robotiky v podnicích ve zpracovatelském průmyslu 2022*

Zdroj: zpracování vlastní dle (ČSÚ 2022)

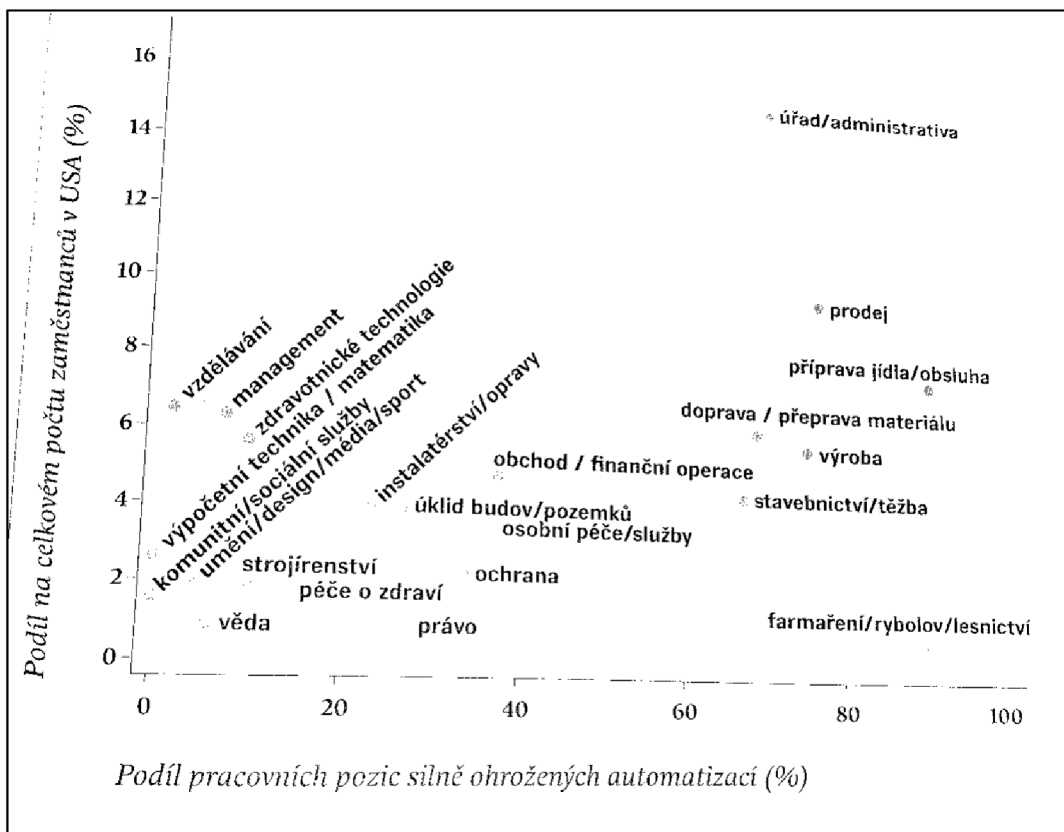
### 3.3 Očekávané dopady na pracovní pozice

Schwab (2016) očekává na trhu práce větší segregaci na segmenty. Vzrostla poptávka po vysoce kvalifikovaných pracovnících. Zato se snížila poptávka po pracovnících s nižším vzděláním i nižší kvalifikací.

Dle Hospodářské komory ČR (2023) prochází český trh dramatickými změnami. Zásadní jsou nové dovednosti pro jednotlivé odvětví i profese. Jelikož Průmysl 4.0 přináší velké příležitosti, vznikl projekt Kompetence 4.0, jehož cílem je nastavit pružné změny v souvislosti s novými potřebami. Proto jsou důležité změny ve vzdělávání dospělých i dětí. Nejvíce změn spojené s Průmyslem 4.0 se dotknou pracovníků s nižším vzděláním. Podle studie, kterou zpracovala společnost PricewaterhouseCoopers (2020) může automatizace nahradit až 40 % lidské pracovní síly během následujících patnácti let.

Shodně vyplývá ze studie NVF-NOZV (2017), že technologický pokrok nebude možný bez dostatečně kvalifikované pracovní síly. Nové technologie odstraňují fyzicky namáhavou a rutinní práci nebo životu nebezpečnou práci či práci způsobující nemoci z povolání. Robotizace se ale posunula dál než jen k nahrazování rutinních činností. Dnes je součástí pracovních kolektivů. Stejně tak automatizace sníží potřebu kvalifikovaných pracovníků v činnostech, které lze algoritmizovat a standardizovat.

Frey (2020) spolu s Osbournem udělali výzkum, při kterém za využití umělé technologie analyzovali dostupná data, které odborníci na umělou inteligenci označili za zautomatizovatelné či neautomatizovatelné s ohledem na úkony nutné při jejich vykovávání. Díky algoritmu, který dokázal určit charakteristiky zautomatizovatelných zaměstnání, dokázali předpovědět u 702 různých zaměstnání, do jaké míry je ohrožuje automatizace. Míru ohrožení jednotlivých profesí shrnuje obrázek č.5. Jde o podíl pozic ohrožených automatizací a počet Američanů pracujících v dané profesi, kde především vyniká kancelářská a administrativní činnost, výroba, doprava a logistika, příprava jídel a prodej. Výzkum předpověděl, že 47 % profesí je náchylných k technologické automatizovatelnosti.



Obrázek 5: Míra ohrožení jednotlivých profesí

Zdroj: Frey, Osborne (2013 s.262)

### 3.4 Vznik nových pracovních příležitostí

Nové technologie budou nahrazovat stále se opakující rutinní činnosti. Je důležité se dobře a včas připravit na změny v zaměstnanosti spojené s nástupem čtvrté průmyslové revoluce. Zvyšuje se poptávka po kvalifikované pracovní síle, pracující s rozsáhlými soubory dat (Big Data). Specialisté na kybernetickou bezpečnost budou potřeba kvůli zvýšené bezpečnosti uchovávání, přenosu dat včetně jejich šifrování. Zvýšení zaměstnanosti se očekává hlavně ve strojírenství. Vedle specialistů na mechatroniku a robotiku, to budou zejména návrháři a konstruktéři vestavěných systémů či aplikací řízení v reálném čase, strojní inženýři se znalostmi elektroniky, kybernetiky a informatiky apod. Dále budou vznikat profese spojené s údržbou a aktualizací softwaru a také profese starající se o údržbu a seřizování nových zařízení (Mařík 2016).

Pikora se Šichtářovou (2017) uvádějí, že práce bude, jen bude jiná. Technologie totiž časem zasáhnou všechna odvětví. Proto budou potřeba lidé s logickým, technickým uvažováním. Ale i schopnost vycházet s jinými lidmi, sociální a emoční inteligence bude ceněná. Pozice psychologa a psychiatra budou profese budoucnosti. A budoucnost bude i o flexibilitě a univerzálnosti. Takže trh práce projde další změnou, kdy se ukáže, že díky technologiím zvládne jednotlivec tolik práce, jako dnes několik lidí. Ale bude to znamenat učení se po celý život, což je už i dnes.

Podle Martiny Rašticové (2020) bude vznikat spousta nových pozic. Specialisté na sociální sítě, učitel chatbotů, tedy komunikační specialista vytvářející jazyk, kterým mluví chatbot, počítačový program, který simuluje lidskou konverzaci. Analytik velkých dat, dálkový on-line učitel, což bude obnášet jednak přípravu on-line kurzů, samotné natočení i komunikaci se studenty, instagramový influencer nebo influencerka, tedy profese částečně nahrazující novináře a marketéry, pověřenec GDPR, tedy člověk provádějící dohled nad tím, jak a zda umí společnosti pracovat s osobními údaji a další.

Už z historie víme, že technologický pokrok, který vede k zániku pracovních míst, vyvolává sociální nepokoje a někdy i prudký odpor vůči technologiím. Stejně jako tehdy i dnes novinky v oblasti strojového učení, strojového vidění, senzorů, umělé inteligence a mobilní robotiky, přeberou středně příjmové pozice. Přestože tyto technologie vytvoří mnoho nových pracovních pozic, dojde i k nedobrovolnému odcházení zaměstnanců, kteří obsadí buď nízkopříjmové pozice anebo se ocitnou mimo pracovní trh. (Frey 2020).

### **3.5 Vzdělávání**

Digitální kompetence a dovednosti jsou nezbytné k tomu, aby každý jednotlivec měl stejnou šanci uspět na trhu práce. Neustálé technologické změny vyžadují celoživotní rozvoj schopností a dovedností, aby Evropa zůstala ekonomicky konkurenceschopná. Evropská komise se zabývá těmito problémy prostřednictvím politické iniciativy – Akční plán digitálního vzdělávání (2021-2027). Jde o infrastrukturu, digitální zařízení, digitálně kompetentní a sebevědomí učitelé, pedagogové a školící pracovníci, bezpečné platformy. Je důležité posílit digitální dovednosti a kompetence pro digitální transformaci. Což vyžaduje počítačové vzdělání, základní digitální dovednosti již od raného věku, dobrá znalost a porozumění technologiím náročným na data, jako je umělá inteligence, zajištění

rovného zastoupení dívek a mladých žen v digitálních studiích a kariéře (Evropská unie 2021, Úřad vlády ČR 2021).



## 4 Analýza trhu práce v Libereckém kraji

**Cílem této práce je identifikovat možné dopady Průmyslu 4.0 na trh práce v Libereckém kraji.** Předmětem je zjistit, jak jsou na tom s Průmyslem 4.0 ve firmách v Liberci a okolí. Jelikož implementace technologií Průmyslu 4.0 přináší určité výzvy a potenciální negativní dopady. S tím, jak se automatizace a digitalizace stávají stále více rozšířenými, mohou některé tradiční pracovní role zastarat, což vyžaduje, aby zaměstnanci získali nové dovednosti a přizpůsobili se měnícím se pracovním požadavkům.

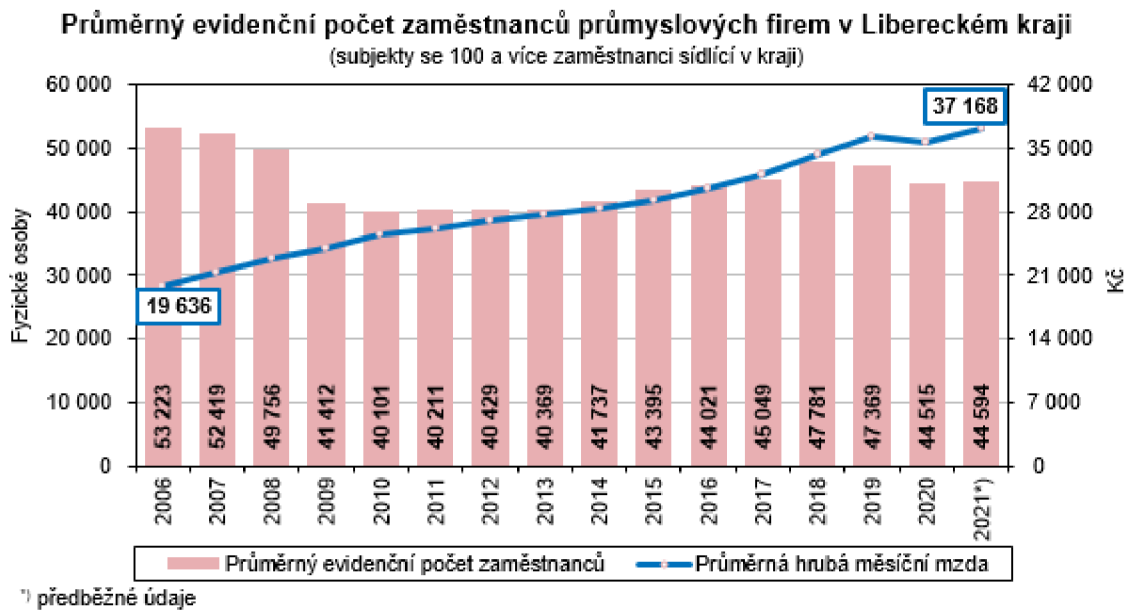
I přesto, že v předchozí části byl popisován trh práce v ČR, praktická část je cílena pouze na Liberecký kraj. Jelikož není možno z časových důvodů v této bakalářské práci komplexně popsat celý trh práce v ČR, je tato bakalářská práce zaměřena na průmyslový sever. Další z důvodů je původ autorky z Liberce a její osobní zájem o tento kraj a trh práce v tomto kraji.

Proto je zde nyní uvedeno pár obecných informací týkajících se Liberce a jeho okolí.

### 4.1 Charakteristika Libereckého kraje

Liberecký kraj (LK) se rozléhá na severu České republiky mezi Jizerskými horami a Ještědsko-kozákovským hřbetem. Tvoří pouze 4,0 % území celé ČR a se svými 3 163 km<sup>2</sup> je 2. nejmenším v republice. Má stále převážně průmyslový charakter. Tradiční textilní průmysl nahradil zpracovatelský průmysl, který je zaměřen na výrobu automobilových komponentů a výrobu pryže a plastových výrobků. Podíl nezaměstnaných osob dle MPSV k 31.12.2022 v Libereckém kraji činil 3,97 %, tj. 5. nejvyšší hodnota v rámci mezikrajského srovnání. (ČSÚ 2023)

Podle ČSÚ (2022) mělo v roce 2021 v LK sídlo 109 průmyslových podniků se 100 a více zaměstnanci, které zaměstnávaly 44 594 osob. Obrázek č. 6 znázorňuje počet zaměstnanců a průměrnou hrubou měsíční mzdu ve velkých průmyslových podnicích Libereckého kraje v roce 2021, která dosáhla hodnoty 37 168 Kč. Ve srovnání s rokem 2020 se zvýšila o 1 641 Kč (+4,6 %).



Obrázek 6: Průměrný evidenční počet zaměstnanců průmyslových firem v LK

Zdroj: ČSÚ (2022 s. 2)

### **K naplnění cíle bakalářské práce byly formulovány následující výzkumné otázky:**

1. Jsou firmy motivovány zavádět Průmysl 4.0?
2. Došlo ke vzniku či zániku pracovních pozic ve firmách kvůli Průmyslu 4.0?
3. Mění se požadavky na kvalifikaci zaměstnanců v důsledku Průmyslu 4.0?
4. Mělo by se kvůli Průmyslu 4.0 změnit vzdělávání?

## **4.2 Dotazník**

Pro tuto práci bylo zvoleno dotazníkové šetření. Otázky byly vytvořeny prostřednictvím dotazníkového softwaru. A dotazníky byly poté distribuovány pomocí e-mailu výrobním firmám v Liberci a okolí. Celkem bylo dotazováno 24 podniků. Následnou analýzou dat bylo zjištěno, že na otázky odpovědělo 11 firem. Bohužel díky odpovědím, které vyhodnotil dotazníkový software, není známo, které firmy odpověděly. Pouze firmy, které nechtěly dotazník vyplnit z důvodu nedostatku času a k oznámení použily email. Další odmítavé odpovědi byly kvůli nedostatku informací k danému tématu anebo

nepocit'ovaly žádný vliv Průmyslu 4.0 na jejich firmu, tudíž by vyplnění tohoto dotazníku nemělo hlubší význam.

Výsledky šetření byly pro přehlednost zpracovány do grafů.

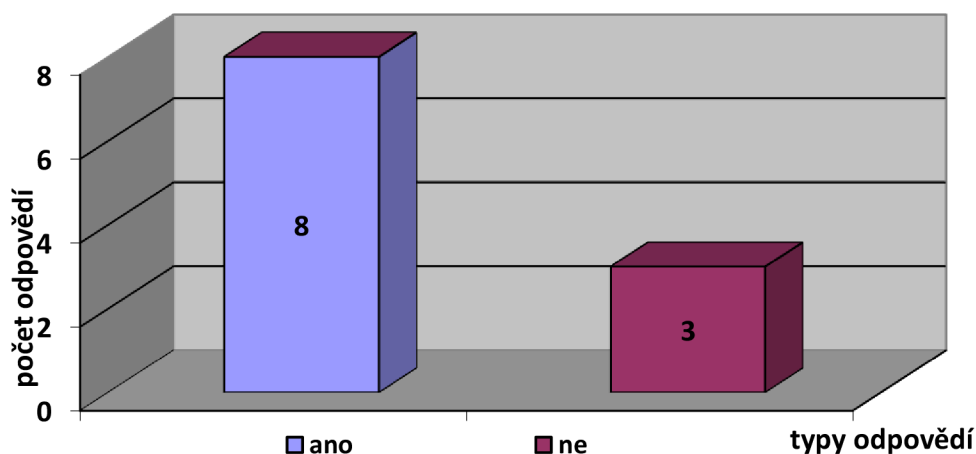
### **Dotazníkové otázky jsou:**

1. Je ve vaší společnosti Průmysl 4.0 řešeným tématem?
2. Čím jste motivováni zavádět Průmysl 4.0?
3. Jakou roli hrají finance v zavádění nových technologií?
4. Přinesl vám Průmysl 4.0 zlepšení kvality výroby?
5. Nahrazují u vás stroje zaměstnance či nějaké jejich dovednosti?
6. Co se děje se zaměstnanci, kteří jsou zcela nahrazeni strojem?
7. Myslíte si, že v důsledku Průmyslu 4.0 vzniknou nové pozice?
8. Jaké pracovní pozice budou vznikat?
9. Jakou variantu spíše preferujete?
  - rekvalifikaci u stávajících zaměstnanců
  - nabírání zaměstnanců s potřebnou kvalifikací
  - nerozlišujete
10. Mění se požadavky na zaměstnance, co se týče schopností a dovedností?
11. Spolupracuje vaše společnost se školními institucemi? (SŠ, VŠ)
12. Mělo by se kvůli Průmyslu 4.0 upravit vzdělávání?

## **4.3 Dotazníkové šetření**

- 1. Je ve Vaší společnosti Průmysl 4.0 řešeným tématem?**

První z dotazníkových otázek se zabývá tématem Průmyslu 4.0 jako takového. Účelem bylo zjistit, zda je toto téma v dotazovaných firmách aktuální, zda se jich týká. Na výběr byly dvě varianty. Z odpovědí a obrázku č. 7 vyplývá, že většina firem, celkem osm (73 %) odpověděla, že se jich tento fenomén dotýká. Samozřejmě jsou tu i podniky (27 %), které toto téma neřeší. Možná dočasně. Je totiž pravděpodobné, že význam Průmyslu 4.0 bude i nadále růst.

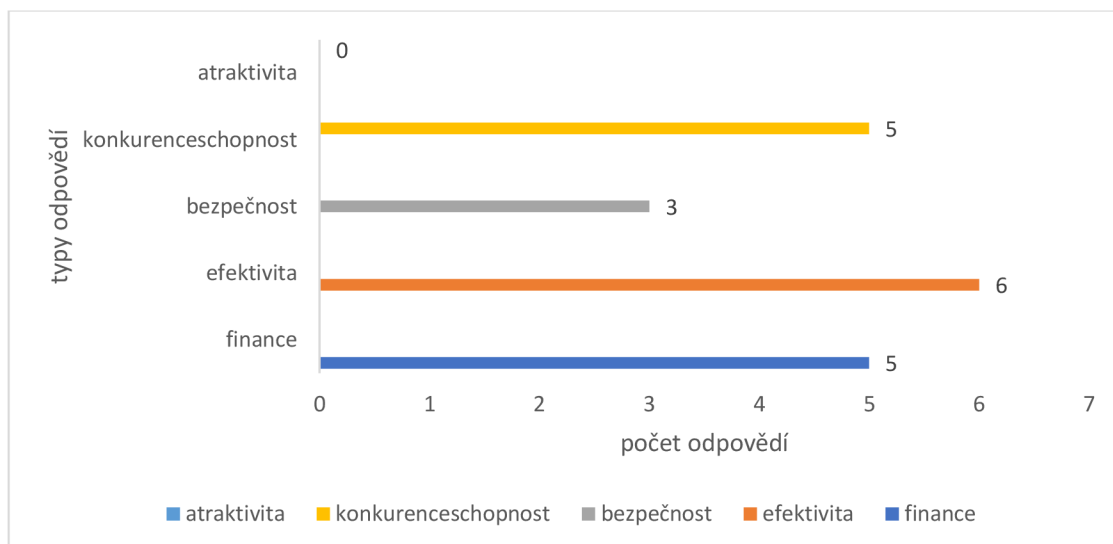


Obrázek 7: Řešené téma Průmysl 4.0 ve firmách

Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

## 2. Čím jste motivováni zavádět Průmysl 4.0?

Tato otázka měla ujasnit, z jakého důvodu jsou firmy motivovány zavádět Průmysl 4.0. Proč se vůbec k zavádění Průmyslu 4.0 rozhodli? K odpovědi byly nabídnuty varianty – finance, efektivita, bezpečnost, konkurenceschopnost, atraktivita. Odpověď mohla být jedna nebo více odpovědí. Jak obrázek č. 8 ukazuje, většina podniků odpověděla, že Průmysl 4.0 zavedli z důvodu efektivity výroby. Další důvod zavedení Průmyslu 4.0 byla úspora financí a konkurenceschopnost. Neméně důležitá je pro firmy i bezpečnost jejich zaměstnanců.

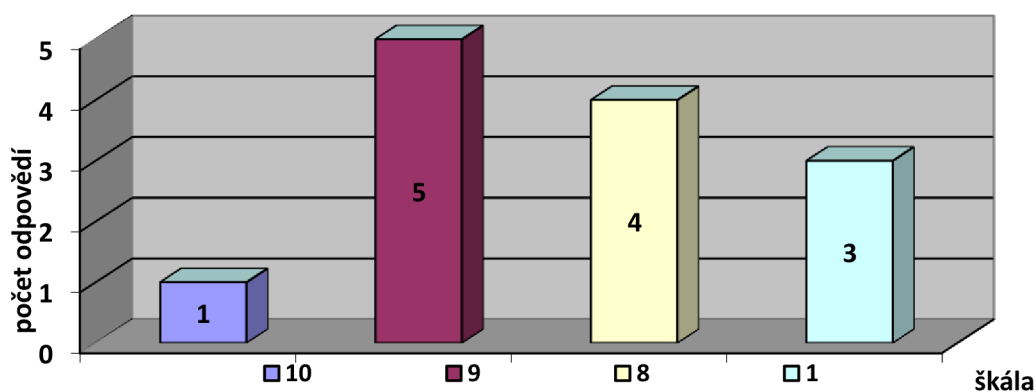


Obrázek 8: Motivovanost firem zavádět Průmysl 4.0

Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

### 3. Jakou roli hrají finance v zavádění nových technologií?

Cílem této dotazníkové otázky bylo zjistit, zda jsou finance rozhodující pro firmy při zavádění nových technologií. Na škále od 10 do 1, kdy deset bylo nejvíce a jedna nejméně důležité, měli zhodnotit svůj postoj. Z obrázku č. 9 je zřejmé, že jsou finance při zavádění nových technologií hodně významné.

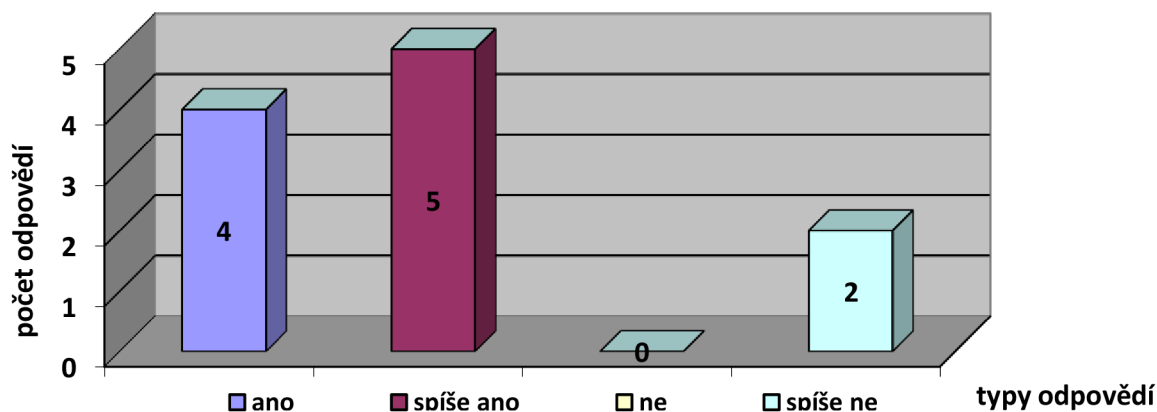


Obrázek 9: Významnost financí při zavádění nových technologií.

Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

#### 4. Přinesl Vám Průmysl 4.0 zlepšení kvality výroby?

Tato čtvrtá dotazníková otázka měla přinést odpověď, zda Průmysl 4.0 přinesl dotazovaným firmám zlepšení kvality výroby či ne. Obrázek č. 10 potvrzuje, že v 81 % tázaných firmách došlo ke zlepšení kvality došlo nebo spíše ano, 19 % změnu v kvalitě výroby nepoznala.



Obrázek 10: Zlepšení kvality výroby kvůli Průmyslem 4.0

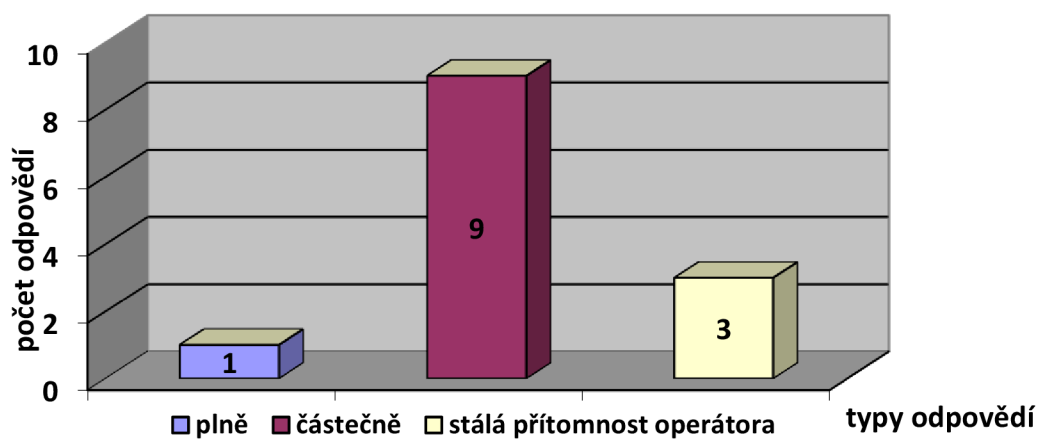
Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

#### Dílčí shrnutí:

Z prvních čtyřech dotazníkových otázek vyplývá, že průmyslové firmy v Libereckém kraji jsou motivovány implementovat ve svých firmách Průmysl 4.0. Ať už z důvodu konkurenceschopnosti, efektivity práce, z důvodu bezpečnosti svých zaměstnanců nebo z finančních důvodů. Finance se vyskytly i v další dotazníkové otázce, a to ve spojitosti se zaváděním nových technologií. Většina firem má finance na žebříčku hodnot, které rozhodují o zavádění technologií ve firmě, hodně vysoko. Proto zjištění z otázky č. 4, které je, že Průmysl 4.0 přináší zlepšení kvality výroby, způsobuje ve firmách určité uspokojení.

#### 5. Nahrazují u Vás stroje zaměstnance či nějaké jejich dovednosti?

Tato otázka měla poukázat na to, jak moc stroje nahrazují zaměstnance nebo jejich nějaké dovednosti. K výběru byly odpovědi – plně, částečně nebo stálá přítomnost operátora. Vybrat se mohla jedna nebo více odpovědí. Na obrázku č. 11 je vidět, že většina firem (82 %) vlastní stroje nahrazují práci zaměstnanců, fungují ovšem za pomoci operátora a nahrazují jeho práci jen částečně. Některé firmy mají stroje, které po celou dobu obsluhují operátoři a jen jedna z dotazovaných firem má stroje či stroj fungující plně bez pomoci zaměstnance.

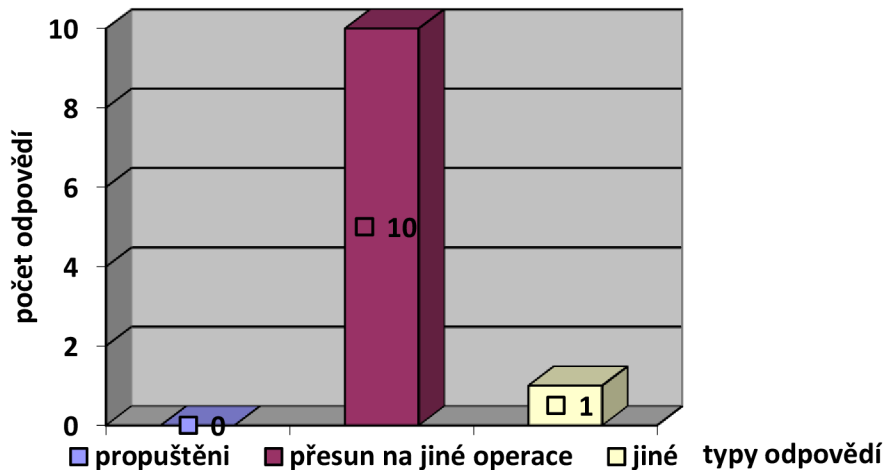


Obrázek 11: Nahrazení zaměstnanců stroji

Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

## 6. Co se děje se zaměstnanci, kteří jsou zcela nahrazeni stroji?

Tento dotaz byl důležitý z pohledu nahrazení zaměstnanců stroji. Zda jsou zaměstnanci ohroženi z důvodu plného nahrazení stroji nebo ne. Výběr byl z odpovědí, že zaměstnanci budou propuštěni, přesunuti na jiné operace nebo úplně jiná varianta. Jak obrázek č. 12 zobrazuje, většina firem (91 %) přesunuje své zaměstnance, kteří jsou zcela nahrazeni stroji, na jiné pozice. V jednom případě byla zvolena odpověď jiné.



Obrázek 12: Nahrazení zaměstnanci

Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

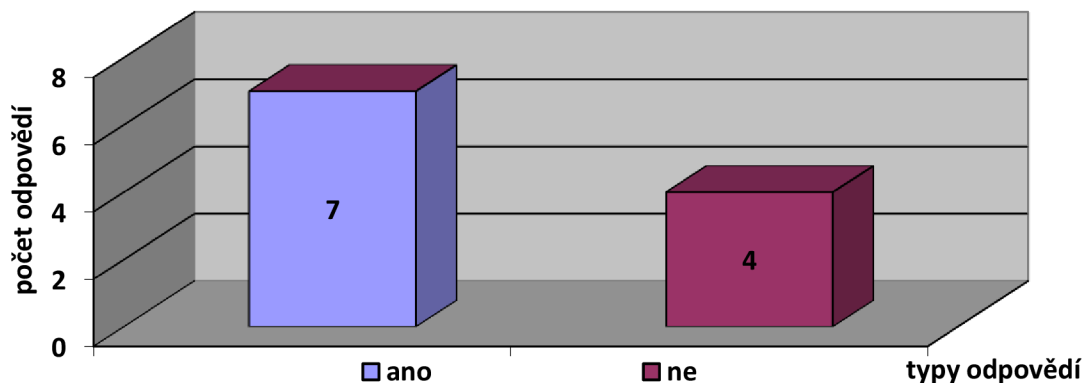
### Dílčí shrnutí:

Otázka týkající se nahrazování pracovní síly stroji poukazuje na fakt, že stroje většinou pracují za pomoci zaměstnance. A ti, kteří jsou nahrazeni stroji, nejsou propouštěni, ale přesunuti na jiné pracovní operace. Což je pro zaměstnance pozitivní zjištění.

### 7. Myslíte si, že v důsledku Průmyslu 4.0 vzniknou nové pozice?

Tato sedmá výzkumná otázka je zaměřena na pracovní pozice ve firmách. Zda vzniknou nové pozice-ano či ne. Na obrázku č. 13 je zobrazeno tvrzení o vzniku dalších nových pozic. Jelikož většina (64 %) dotazovaných uvedla, že budou vznikat další nové pozice, je proto důležité se na tuto prognózu připravit. Čtyři firmy (36 %) uvedly odhad, že nebudou nastávat změny v pracovních pozicích či profesí.



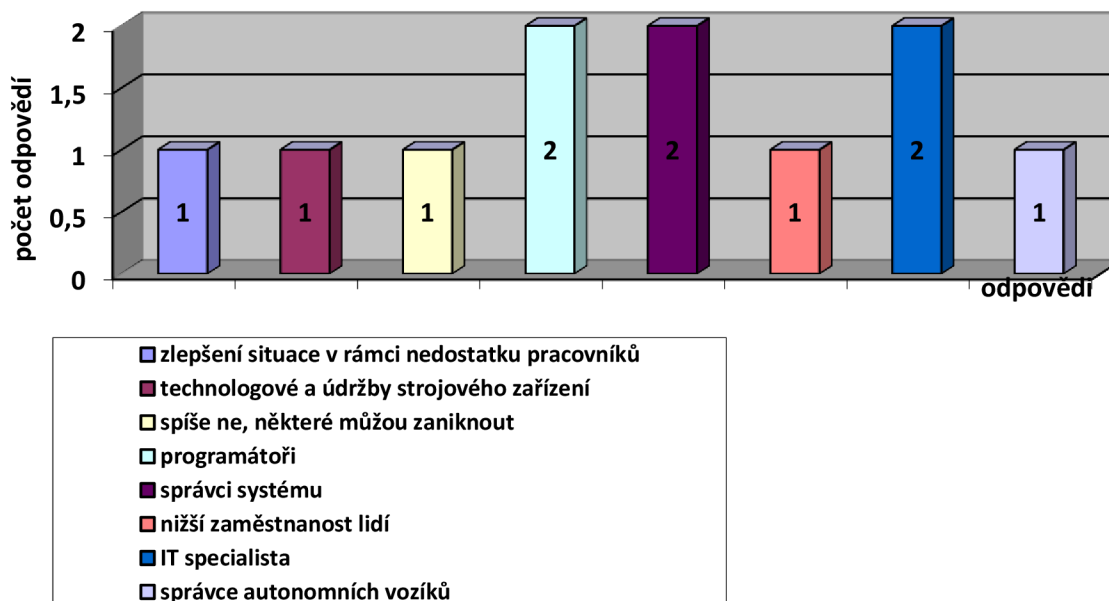


Obrázek 13: Vznik nových pozic v důsledku Průmyslu 4.0

Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

## 8. Jaké pracovní pozice budou vznikat?

Na obrázku č. 14 je znázorněno mínění respondentů. K jakým změnám v důsledku Průmyslu 4.0 má dojít? Které nové profese vzniknou? Otázka byla otevřená a dotazovaní mohli odpovědět dle svého názoru. Více firem odpovědělo, že budou vznikat hlavně profese IT. Respektive bude jich více potřeba, jelikož tyto pozice již existují. Jde o programátory, správce systémů, IT specialisty. Dále to budou technologové a údržbáři strojového zařízení, správci autonomních vozíků. Někteří respondenti odpověděli, že dojde ke zlepšení situace v rámci nedostatku pracovníků, ke snížení zaměstnanosti lidí a pozice nebudou vznikat, ale spíš zanikat.

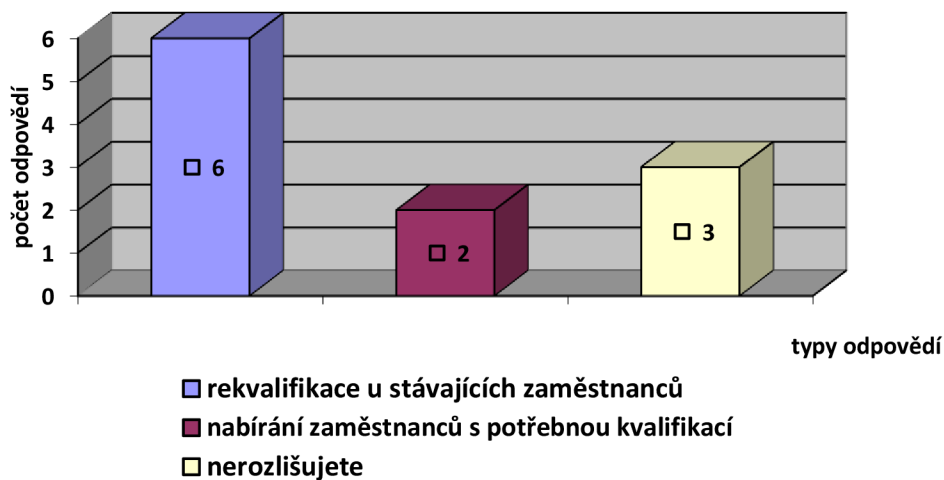


Obrázek 14: Jaké pozice budou v důsledku Průmyslu 4.0 vznikat.

Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

## 9. Jakou variantu spíše preferujete?

Devátá výzkumná otázka se zaměřila na to, zda zaměstnavatelé preferují spíše rekvalifikaci u svých stávajících zaměstnanců nebo nabírají nové zaměstnance s potřebnou kvalifikací, či to nerozlišují. Dle obrázku č. 15 lze říci, že většina (55 %) respondentů dotazníkového šetření rekvalifikuje své stávající zaměstnance. Část (27 %) firem to úplně nerozlišuje a zbytek (18 %) nabírá nové zaměstnance s potřebnou kvalifikací.



Obrázek 15: Preference firem

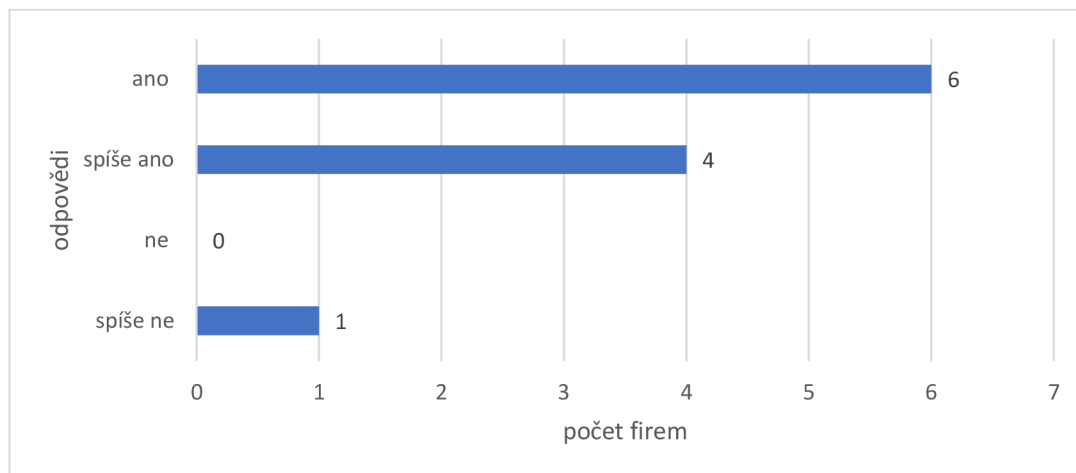
Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

### Dílčí shrnutí:

V dotazníkových otázkách sedm až devět je zjišťován důsledek na pracovní pozice. Z 64 % odpovědí vyplývá, že budou vznikat nové pozice či profese. Až 36 % respondentů si to nemyslí. Jaké budou změny v profesích? Většina respondentů uvedla, že nejvíce budou potřeba IT specialisté, IT programátoři či správci systémů, technologové, správci autonomních vozíků a údržba strojového zařízení. Jiný pohled na situaci měli dotazovaní, kteří uvedli, že bude spíše docházet ke zlepšení situace na trhu práce v rámci nedostatku pracovníků nebo budou pozice spíše zanikat a bude také docházet ke snížení zaměstnanosti lidí. Z odpovědí na otázku č. 9 vyplývá, že ve firmách své zaměstnance převážně rekvalifikují na nové pozice nebo nastalou situaci řeší dle momentálního stavu. Zaměstnance s už potřebnou kvalifikací nabírá 18 % firem z tohoto dotazníkového vzorku.

### 10. Mění se požadavky na zaměstnance, co se týče schopností a dovedností?

V desáté dotazníkové otázce měli dotazovaní vybrat variantu změny požadavků na schopnosti a dovednosti zaměstnanců. Na výběr byly tyto: ano, spíše ano, ne, spíše ne. Kromě jedné odpovědi, si většina myslí, že se požadavky na schopnosti a dovednosti zaměstnanců mění, jak zobrazuje obrázek č. 16.

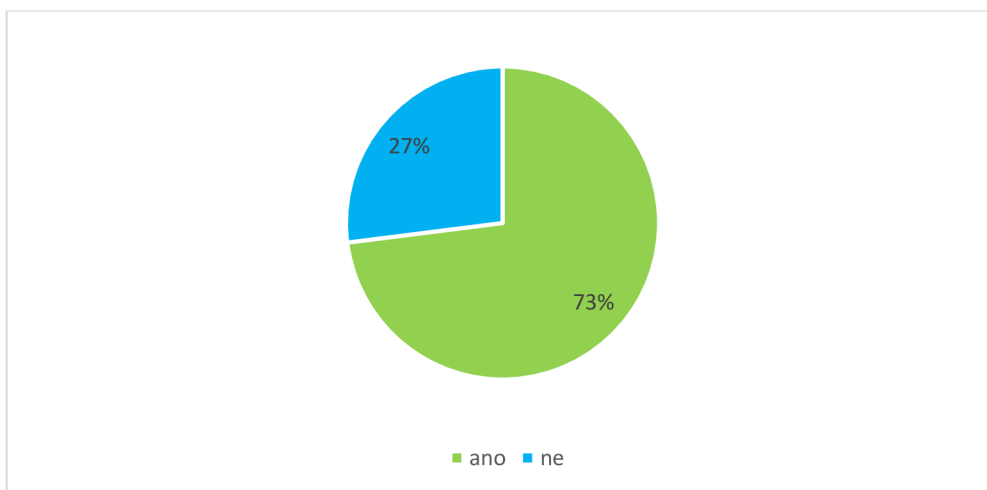


Obrázek 16: Změna požadavků na schopnosti a dovednosti zaměstnanců

Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

## 11. Spolupracuje Vaše společnost se školními institucemi? (SŠ, VŠ)

Další v pořadí je otázka zaměřená na spolupráci firem se školními institucemi. Obrázek č. 17 zobrazuje 73 % kladných odpovědí. Je to povzbuzující výsledek, který poukazuje na velkou spolupráci firem se školními institucemi.

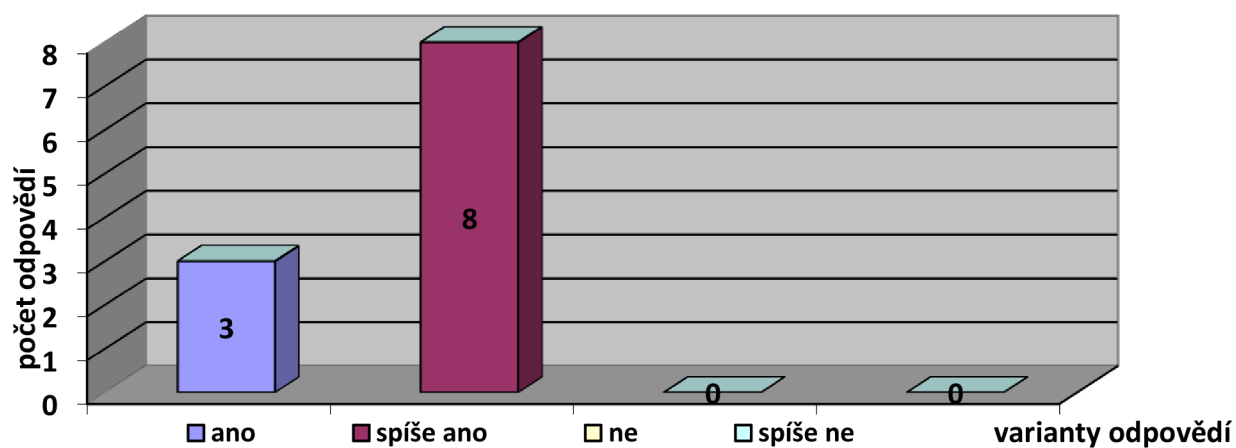


Obrázek 17: Spolupráce firem se školními institucemi.

Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

## 12. Mělo by se kvůli Průmyslu 4.0 upravit vzdělávání?

Na otázku číslo dvanáct, jak je vidět dle obrázku č. 18, všichni dotazovaní odpověděli, že je potřeba upravit vzdělávání.



Obrázek 18: Úprava vzdělávání kvůli Průmyslu 4.0

Zdroj: vlastní dle dotazníkových odpovědí

### **Dílčí shrnutí:**

Odpovědi na otázky deset až dvanáct byly zaměřeny na vzdělávání. Z desáté dotazníkové otázky je zřejmé, že všechny firmy, kromě jedné, si myslí, že se mění požadavky na schopnosti nebo dovednosti zaměstnanců. Na to navazuje další otázka, která se věnovala spolupráci firem se školními institucemi. Velmi povzbuzující je, že 73 % firem s těmito institucemi spolupracuje. Což potvrzují odpovědi na předposlední dotazníkovou otázku. Odpovědi na poslední otázku poukazují na to, že v budoucnosti je ovšem nezbytné upravit vzdělávání. A na tom se všichni respondenti shodli.

## **4.4 Shrnutí výsledků dotazníkového šetření**

První výzkumná otázka byla, zda jsou firmy motivovány zavádět Průmysl 4.0? Z dotazníkového šetření vyplývá, že ano. I přesto, že implementace Průmyslu 4.0 vyžaduje vysoké počáteční investice do nových technologií a infrastruktury. Proto je nutné pečlivě zvažovat, které technologie a procesy jsou pro konkrétní podnik výhodné, a jaký dopad bude mít na pracovníky. Dotazovaní ve většině případů též uvedli, že Průmysl 4.0 zavedli z důvodu efektivity výroby. Další důvod zavedení Průmyslu 4.0 byla úspora financí a konkurenceschopnost. Neméně důležitá je pro firmy i bezpečnost jejich zaměstnanců. Přínosem je i zlepšení kvality výroby.

Druhá výzkumná otázka se týkala vzniku či zániku pracovních pozic ve firmách kvůli Průmyslu 4.0? Jelikož má Průmysl 4.0 výrazný dopad na trh práce, očekává se na jedné straně, že bude docházet ke ztrátě pracovních míst v některých oborech, kde jsou pracovníci nahrazováni automatizovanými stroji. Ovšem na straně druhé se očekává, že Průmysl 4.0 vytvoří nová pracovní místa v oblastech jako jsou programování, vývoj softwaru, ukládání dat, automatizace a další obory spojené s moderními technologiemi. Lze tedy říci, že technologie spíše transformují pracovní trh a vytvářejí nové pracovní příležitosti.

V Libereckém kraji zatím zaměstnanci z důvodu zavádění Průmyslu 4.0 ohroženi nejsou. Při spolupráci se stroji jsou zaměstnanci částečně či stále přítomni. A pokud jsou i přesto strojem plně nahrazeni, nejsou propuštěni, ale přesunuti na jiné pozice. Zatím tedy pozitivní stav ve prospěch zaměstnanců.

Ve třetí výzkumné otázce se zjišťovalo, zda se mění požadavky na kvalifikaci zaměstnanců v důsledku Průmyslu 4.0? Opět většina respondentů uvedla, že ano. Neboť práce v Průmyslu 4.0 bude vyžadovat vysokou kvalifikaci a odborné znalosti. Zvyšuje se poptávka po odborných znalostech jako jsou robotika, automatizace a digitální technologie. Proto pro zaměstnance s nízkou kvalifikací a bez speciálních schopností může být hledání nové práce obtížné. Měli by proto mít možnosti přizpůsobit se novým podmínkám a získat dovednosti a znalosti, aby se mohli úspěšně začlenit do nového pracovního prostředí. Je tedy důležité, aby podniky a vlády přijaly opatření k zajištění vzdělávání a příležitostí pro rekvalifikace a přeškolení pracovníků, z důvodu udržení pracovního poměru pro zaměstnance, zvýšení produktivity a také kvůli konkurenceschopnosti na trhu práce.

Čtvrtá výzkumná otázka se zabírala tím, zda by se mělo kvůli Průmyslu 4.0 změnit vzdělávání? Všichni dotazovaní shodně odpověděli, že je nutné změnit vzdělávání. Ze škol totiž nevychází dostatek technicky vzdělaných absolventů s potřebnými kompetencemi. Žádoucí je, aby studenti získávali odbornou praxi přímo u firem již v průběhu studia. Měli by mít představy o tom, jak to v podniku funguje. Aby došlo k propojení teoretických a praktických znalostí. Proto je nezbytná radikální změna konceptu školství, která bude připravovat absolventy na nastalou situaci. Důraz by měl být i na celoživotní vzdělávání v pracovním životě.

#### **4.5 Doporučení pro firmy**

Důležité je, stanovit si jasnou strategii. Definovat si, jaké má firma cíle. Zkusit si naplánovat, jaké technologie mají v úmyslu použít. Neboť implementace Průmyslu 4.0 vyžaduje vysoké počáteční investice. Každopádně je potřeba mít také dostatečné znalosti a porozumění vhodným technologiím a konceptům spojeným s digitální transformací. Klíčové je investovat do odborného vzdělávání svých zaměstnanců. Zjistit, jaké dovednosti a znalosti budou zaměstnanci pro svoji práci potřebovat. Zvážit nejenom jejich technické dovednosti, ale také komunikační a analytické schopnosti. Nabízí se i možnost zaměstnávat specialisty, kteří jim pomohou s plánováním a implementací nových technologií. Podstatně důležitá je i spolupráce podniků se školními institucemi. Takzvaně si vychovat své potenciální zaměstnance. Jednoduše zvážit, jaký přínos by

Průmysl 4.0 mohl pro ně mít, pro jejich podnikání, a jak se chtějí v rámci tohoto konceptu vyvíjet.



## **Závěr**

Průmysl 4.0 zahrnuje využití moderních technologií jako jsou umělá inteligence, robotika, 3D tisk, internet věcí (IoT) a jiné. Vyznačuje se tím, že kombinuje moderní technologie s automatizací a digitalizací průmyslových procesů. Tyto technologie jsou využívány pro zlepšení produktivity a kvality průmyslové výroby, což může mít výrazný dopad na trh práce. Proto cílem této bakalářské práce bylo, identifikovat možné dopady Průmyslu 4.0 na trh práce v Libereckém kraji a tyto dopady analyzovat.

Teoretická část se skládala ze tří kapitol, kdy ta první vymezuje čtyři průmyslové revoluce. Druhá kapitola charakterizovala Průmysl 4.0, inovace, významné technologie, výhody a nevýhody Průmyslu 4.0. Třetí kapitola se týkala trhu práce, současné situace, očekávaných dopadů na pracovní pozice, vlivů nahrazování práce technikou, vzniku nových pracovních příležitostí nebo vzdělávání.

Praktická část se zabírala přístupem výrobních podniků v Libereckém kraji k Průmyslu 4.0. Zda jsou motivovány implementovat nové technologie, zda jsou zaměstnanci ohroženi automatizací či robotizací nebo jestli by se mělo změnit vzdělávání.

Sběr dat pro tuto práci byl proveden prostřednictvím dotazníkového šetření. Dotazník byl rozeslán 24 firmám v Libereckém kraji. Na otázky odpovědělo 11 podniků. Autorka si uvědomuje, že toto dotazníkové šetření nemá takovou sílu, jelikož probíhalo jen v Libereckém kraji. Přesto se snažila najít odpovědi na výzkumné otázky.

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že výrobní podniky v Libereckém kraji jsou motivovány implementovat Průmysl 4.0 z důvodu efektivity výroby, konkurenceschopnosti a úspory financí. Přínosem je i zlepšení kvality výroby. Avšak díky automatizaci, robotizaci či digitalizaci bude docházet ke ztrátě některých pracovních pozic. Na druhou stranu nové pozice vznikají budou, jak už tomu bylo v historii. Momentálně zaměstnanci z důvodu zavádění Průmyslu 4.0 ohroženi nejsou. Každopádně je nezbytné je rekvalifikovat a zvyšovat jim odborné znalosti a dovednosti. Žádoucí je i dostatečné technické vzdělání absolventů škol s potřebnými kompetencemi.

Na celý proces je třeba pohlížet pozitivně. Firmy, které si včas osvojí změny Průmyslu 4.0, budou mít mnohem větší šanci na úspěch než jejich konkurence.

## Seznam použité literatury

- BENEŠOVSKÁ, Michala, 2021. *Kybernetická bezpečnost v éře Průmyslu 4.0* [online]. DCD PUBLISHING S.R.O [cit. 2023-05-04]. Dostupné z: <https://procomputing.cz/kyberneticka-bezpecnost-v-ere-prumyslu-4-0/>
- BMWK, 2023. *Plattform Industrie 4.0: Was ist Industrie 4.0?* [online]. © 2023 WWW.BMWK.DE [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html>
- BUREŠOVÁ, Kamila, 2023. V Česku pracuje 111 robotů na 10 tisíc zaměstnanců. *Statistika&My* [online]. © Český statistický úřad, 13(04/2023) [cit. 2023-05-02]. ISSN 1804-7149. Dostupné z: <https://www.statistikaamy.cz/wp-content/uploads/2023/04/18042304.pdf>
- BUREŠOVÁ, Kamila, 2021. *3D tisk a robotika – technologie s velkým potenciálem* [online]. 11. Praha: Český statistický úřad [cit. 2023-05-01]. ISSN 1804-7149. ev. č. MK ČR E 1992. Dostupné z: [www.statistikaamy.cz](http://www.statistikaamy.cz)
- ČMKOS, 2017. *Člověk a stroj: metodická příručka. Praha: Sondy. ISBN 978-80-86809-21-2.*
- ČSÚ, 2023. *Charakteristika kraje* [online]. Český statistický úřad [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/xl/charakteristika\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xl/charakteristika_kraje)
- ČSÚ, 2023. *Míry zaměstnanosti, nezaměstnanosti a ekonomické aktivity-leden 2023* [online]. Český statistický úřad [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cris/miry-zamestnanosti-nezamestnanosti-a-ekonomicke-aktivity-leden-2023>
- ČSÚ, 2022. *Průmysl v Libereckém kraji v roce 2021* [online]. Český statistický úřad [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/11260/181142036/Prumysl2021.pdf/21402993-629b-465e-9464-c24f4bb1d646?version=1.1>
- DAVIES, Ron, 2015. *Industry 4.0: Digitalisation for productivity and growth* [online]. © European Union, 2015 [cit. 2021-09-29]. Dostupné z: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS\\_BRI\(2015\)568337\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf)

DELOITTE, 2015. *Industry 4.0: Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies* [online]. 2015 Deloitte [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf>

EVROPSKÁ UNIE, 2021. *Akční plán digitálního vzdělávání (2021–2027)* [online]. European Commission website [cit. 2023-05-04]. Dostupné z: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital/education-action-plan>

FREY, Carl Benedikt, 2020. *The Technology Trap*. Princeton University Press. ISBN 0691210799.

GEBHART, Andreas a Jan-Steffen HEOTTER, 2016. *Aditivní výroba. 3D tisk pro prototypování a výrobu*. Publikace Hansera Gardnera. ISBN 9781569905838.

HENDL, Jan, 2021. *Big data: věda o datech-základy a aplikace*. Praha: Grada Publishing. Průvodce (Grada). ISBN 978-80-271-3031-3.

HISTORY.COM EDITORS, 2009. *Industrial Revolution* [online]. © 2023 A&E Television Networks, LLC. [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: <https://www.history.com/topics/industrial-revolution/industrial-revolution>

HOSPODÁŘSKÁ KOMORA ČR, 2021. *Nové dovednosti jsou klíčem k využití příležitostí Průmyslu 4.0* [online]. © 2017-2023 Hospodářská Komora [cit. 2023-05-04]. Dostupné z: <https://www.komora.cz/nove-dovednosti-jsou-klicem-k-vyuziti-prilezitosti-prumyslu-4-0-3/>

I-SCOOP, 2023. *Industry 4.0 and the fourth industrial revolution explained* [online]. [cit. 2023-05-04]. Dostupné z: <https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/>

Kagermann, H., Wahlster, W. and Helbig, J. (2013) *Securing the Future of German Manufacturing Industry: Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0. Final Report of the INDUSTRIE 4.0 Working Group*

KOŘOUSKOVÁ, Barbora, 2021. *Internet věcí (IoT): definice, příklady využití, produkty* [online]. © 2023 Rascasone [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: <https://www.rascasone.com/cs/blog/iot-internet-veci-definice-produkty-historie>

KOLEKTIV NVF-NOZV, 2017. *Dopady Průmyslu 4.0 na trh práce v ČR* [online]. Praha: Národní vzdělávací fond [cit. 2022-02-09]. Dostupné z: <http://www.nvf.cz/dopady-prumyslu-4-0-na-trh-prace-v-cr>

MANPOWERGROUP, 2023. *ManpowerGroup index trhu práce Q1 2023* [online]. © 2023 ManpowerGroup All Rights Reserved. [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: <https://www.manpowergroup.cz/manpowergroup-index-trhu-prace-q1-2023/>

MANPOWERGROUP, 2023. *Nedostatek talentů roste: 66 % zaměstnavatelů v ČR se potýká s problémy při obsazování pracovních pozic* [online]. © 2023 ManpowerGroup All Rights Reserved. [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: <https://www.manpowergroup.cz/nedostatek-talentu-roste/>

MAŘÍK, Vladimír, 2016. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-440-0.

MPO ČR, 2015. *Iniciativa průmysl 4.0: Studie Ministerstva průmyslu a obchodu ČR* [online]. [cit. 2022-02-09]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/64358/658713/priloha001.pdf>

MPSV: Iniciativa práce 4.0, 2016. *Národní vzdělávací fond, o.p.s.* [online]. [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: [https://www.mpsv.cz/documents/20142/848077/studie\\_iniciativa\\_prace\\_4.0.pdf/62c5d975-d835-4399-e26b-d5fbb6dca948](https://www.mpsv.cz/documents/20142/848077/studie_iniciativa_prace_4.0.pdf/62c5d975-d835-4399-e26b-d5fbb6dca948)

NÁRODNÍ CENTRUM PRŮMYSLU 4.0, 2021. *Analyza českého průmyslu 4/2021* [online]. Národní centrum Průmyslu 4.0 [cit. 2023-05-04]. Dostupné z: <https://www.ncp40.cz/files/analyza-ceskeho-prumyslu-q4-2021-v10.pdf>

NIILER, ERIC, 2019. *Jak druhá průmyslová revoluce změnila životy Američanů* [online]. © 2023, A&E Television Networks [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: Historie <https://www.history.com/news/second-industrial-revolution-advances>

PROQUEST, 2023. Databáze článků ProQuest. *Ann Arbor, MI, USA: ProQuest* [online]. [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz/>

SPČR, 2022. Digitální dovednosti zaměstnanců: Výsledky průzkumu SP ČR 2021-2022 [online]. © Copyright 2023 Svaz průmyslu a dopravy České republiky [cit. 2023-

- 05-02]. Dostupné z: [https://www.spcr.cz/images/prezentace\\_pruzkum\\_digi\\_vzdelavani\\_2022-fin.pdf](https://www.spcr.cz/images/prezentace_pruzkum_digi_vzdelavani_2022-fin.pdf)
- PURŠ, Jaroslav, 1973. *Průmyslová revoluce: Vývoj pojmu a koncepce*. Academia.
- PWC, 2020. *How will automation impact jobs?* [online]. © 2015-2023 PwC [cit. 2023-05-04]. Dostupné z: [https://www.pwc.co.uk/services/economics/insights/the-impact-of-automation-on-jobs.html?utm\\_campaign=sbpwc&utm\\_medium=site&utm\\_source=articletext](https://www.pwc.co.uk/services/economics/insights/the-impact-of-automation-on-jobs.html?utm_campaign=sbpwc&utm_medium=site&utm_source=articletext)
- RAŠTICOVÁ, Martina, 2020. *Pandemie výrazně urychlila změny na trhu práce, 30 procent pozic zanikne* [online]. Mendelova univerzita v Brně [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: <https://mendelu.cz/33454n-pandemie-vyrazne-urychlila-zmeny-na-trhu-prace-30-procent-pozic-zanikne>
- GIFFORD, Clive, Andrea MILLS a Laura BULLER, 2019. *Robot: poznej stroje budoucnosti*. Praha: Euromedia Group. Universum (Euromedia Group). ISBN 978-80-7617-820-5.
- SAP, 2023. *What is Industry 4.0?* [online]. [cit. 2023-05-04]. Dostupné z: <https://www.sap.com/cz/products/scm/industry-4-0/what-is-industry-4-0.html>
- SCHWAB, Klaus, 2016. *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond* [online]. © 2023 World Economic Forum [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>
- SPČR, 2022. *Digitální dovednosti zaměstnanců: Výsledky průzkumu SP ČR 2021-2022* [online]. © Copyright 2023 Svaz průmyslu a dopravy České republiky [cit. 2023-05-02]. Dostupné z: [https://www.spcr.cz/images/prezentace\\_pruzkum\\_digi\\_vzdelavani\\_2022-fin.pdf](https://www.spcr.cz/images/prezentace_pruzkum_digi_vzdelavani_2022-fin.pdf)
- Spektrum: ČASOPIS SVAZU PRŮMYSLU A DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY* [online], 2021. Praha: SP ČR [cit. 2023-05-01]. ISSN 12137227. Dostupné z: [https://www.spcr.cz/files/cz/media/spektrum/SP\\_2021\\_1Q.pdf](https://www.spcr.cz/files/cz/media/spektrum/SP_2021_1Q.pdf)
- ŠICHTAŘOVÁ, Markéta a Vladimír PIKORA, 2017. *Robot na konci tunelu, aneb, Zpráva o podivném stavu světa a co s tím*. Praha: NF Distribuce. ISBN 978-80-88200-04-8.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2017. *Průmysl 4.0, aneb, Nikdo sám nevyhraje.*  
Průhonice: Professional Publishing. ISBN 978-80-906594-4-5.

## **Seznam příloh**

Příloha A – Dotazníkové šetření v průmyslových podnicích.....	57
---	----

## Dotazník

### Dopad Průmyslu 4.0 na trh práce

#### 1. Je ve Vaší společnosti Průmysl 4.0 řešeným tématem?

Vyberte jednu odpověď

- ano
- ne

#### 2. Čím jste motivováni zavádět Průmysl 4.0?

Vyberte jednu nebo více odpovědí

- finance
- efektivita
- bezpečnost
- konkurenceschopnost
- atraktivita

#### 3. Jakou roli hrají finance v zavádění nových technologií?

1 - nízká důležitost, 10 - vysoká důležitost

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

#### 4. Přinesl Vám Průmysl 4.0 zlepšení kvality výroby?

Vyberte jednu odpověď

- ano
- spíše ano
- ne
- spíše ne



**5. Nahrazují u Vás stroje zaměstnance či nějaké jejich dovednosti?**

Vyberte jednu nebo více odpovědí

- plně
- částečně
- stálá přítomnost operátora

**6. Co se děje se zaměstnanci, kteří jsou zcela nahrazeni stroji?**

Vyberte jednu odpověď

- propuštění
- přesun na jiné operace
- jiné

**7. Myslíte si, že v důsledku Průmyslu 4.0 vzniknou nové pozice?**

Vyberte jednu odpověď

- ano
- ne

**8. Jaké pracovní pozice budou vznikat?**

- Napište jedno nebo více slov...

**9. Jakou variantu spíše preferujete?**

Vyberte jednu odpověď

- rekvalifikaci u stávajících zaměstnanců

- nabírání zaměstnanců s potřebnou kvalifikací
- nerozlišujete

**10. Mění se požadavky na zaměstnance, co se týče schopností a dovedností?**

Vyberte jednu odpověď

- ano
- spíše ano
- ne
- spíše ne

**11. Spolupracuje Vaše společnost se školními institucemi? (SŠ, VŠ)**

Vyberte jednu odpověď

- ano
- ne

**12. Mělo by se kvůli Průmyslu 4.0 upravit vzdělávání?**

Vyberte jednu odpověď

- ano
- spíše ano
- ne
- spíše ne