



# Připravenost trhu práce v Libereckém kraji na realitu Průmyslu 4.0

## Diplomová práce

*Studijní program:* N6202 – Hospodářská politika a správa

*Studijní obor:* 6202T086 – Regionální studia

*Autor práce:* **Bc. Libor Vavřich**

*Vedoucí práce:* prof. Ing. Jiří Kraft, CSc.



## Zadání diplomové práce

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

*Jméno a příjmení:* **Bc. Libor Vavřich**  
*Osobní číslo:* E16000381  
*Studijní program:* N6202 Hospodářská politika a správa  
*Studijní obor:* N6202T086 – Regionální studia  
*Zadávající katedra:* katedra ekonomie  
*Vedoucí práce:* prof. Ing. Jiří Kraft, CSc.  
*Konzultant práce:* doc. Ing. Michal Petrů, Ph.D.  
Technická Univerzita v Liberci, člen katedry částí a mechanismů strojů

*Název práce:* **Přípravenost trhu práce v Libereckém kraji na realitu Průmyslu 4.0**

### Zásady pro vypracování:

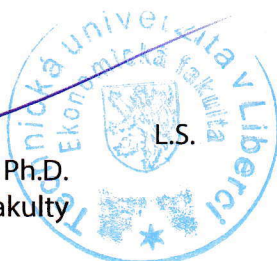
1. Stanovení cílů a formulace výzkumných otázek.
2. Historický kontext průmyslových revolucí a vymezení fenoménu Průmysl 4.0.
3. Průmysl 4.0 v podmínkách České republiky.
4. Charakteristika Libereckého kraje jako průmyslového regionu.
5. Analýza trhu práce a vzdělávání v Libereckém kraji.
6. Formulace závěrů a zhodnocení výzkumných otázek.

Seznam odborné literatury:

- COLVIN, Geoffrey. 2016. *Lidé jsou podceňováni: co ani nejchytřejší počítače nikdy nebudou umět*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-402-8.
- KÚLK. 2012. *Strategie rozvoje Libereckého kraje 2006 - 2020* [online]. Liberec: Krajský úřad Libereckého kraje [cit. 2017-09-29]. Dostupné z: <http://regionalni-rozvoj.kraj-lbc.cz/page1885/strategie-rozvoje-libereckeho-kraje-2006-2020-aktualizace>.
- LORENZ, Marcus, Michael RÜBMAN, Rainer STRACK, Knud Lasse LUETH a Moritz BOLLE. 2015. *Man and machine in industry 4.0 - How will technology transform the industrial workforce through 2025?* [online]. Boston: The Boston Consulting Group [cit. 2017-09-29]. Dostupné z <http://englishbulletin.adapt.it/>
- MAŘÍK, Vladimír. 2016. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-440-0.
- PILNÝ, Ivan. 2016. *Digitální ekonomika: žít nebo přežít*. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0481-8.
- PROQUEST. 2017. *Databáze článků ProQuest* [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest. [cit. 2017-09-28]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz/>

Rozsah práce: 65 normostran  
Forma zpracování: tištěná / elektronická  
Datum zadání práce: 31. října 2017  
Datum odevzdání práce: 31. srpna 2019

  
prof. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.  
děkan Ekonomické fakulty



  
prof. Ing. Jiří Kraft, CSc.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 31. října 2017

## Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

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

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

## **Poděkování**

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Jiřímu Kraftovi, CSc. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a zpracování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval svému konzultantovi doc. Ing. Michalovi Petřů, Ph.D. a také Ing. Jiřímu Lauermanovi za odbornou spolupráci.

## **Anotace**

Diplomová práce si klade za cíl zjistit stav připravenosti trhu práce v Libereckém kraji na nástup Průmyslu 4.0 a doporučit opatření vedoucí k její optimalizaci. Problematika je nejprve zkoumána z historického hlediska, které poskytuje informace, z čeho Průmysl 4.0 vychází. Dále je pozornost zaměřena na samotný Průmysl 4.0 jako nově se formující světový fenomén. Teoretická část diplomové práce vymezuje základní znaky Průmyslu 4.0, jeho potenciální dopady na společnost z pohledu celosvětového i národního v rámci České republiky. Na Průmysl 4.0 je třeba nahlížet jako na změnu, jež má zasáhnout společnost jako celek, nikoli pouze průmyslový sektor. Praktická část diplomové práce se věnuje Průmyslu 4.0 v Libereckém kraji. Předně je analyzován Liberecký kraj v souvislosti s jeho potenciálem zavádět prvky Průmyslu 4.0 do praxe. Stěžejní pro praktickou část jsou tři dotazníková šetření zaměřená na střední školy, firmy a vybrané subjekty veřejné správy v Libereckém kraji. Na základě zpracování výsledků dotazníkových šetření a jejich následné komparace je vyhodnocena připravenost trhu práce v Libereckém kraji. V návaznosti na daný stav připravenosti je vymezen souhrn doporučení pro optimalizaci, která mohou vést ke zlepšení postavení Libereckého kraje při zavádění Průmyslu 4.0.

## **Klíčová slova**

Firma, informační technologie, Liberecký kraj, Průmysl 4.0, průmyslová revoluce, střední školy, trh práce, veřejná správa.

## **Annotation**

The readiness of the labour market in the Liberec region to the reality of the Industry 4.0

The diploma thesis aims to determine the state of readiness of the labour market in the Liberec region on the advent of Industry 4.0 and recommend measures to optimize it. The problems are examined first from a historical point of view, which provides information on what Industry 4.0 is based on. Further attention is focused on Industry 4.0 itself as a newly-emerging world phenomenon. The theoretical part of the diploma thesis defines the basic features of Industry 4.0, its potential impacts on the society from the global and national point of view within the Czech Republic. Industry 4.0 needs to be seen as a change, which affects the society as a whole, not just the industrial sector. The practical part of the diploma thesis is pursued to Industry 4.0 in the Liberec region. First of all, the Liberec Region is analysed in relation to its potential to introduce the Industry 4.0 elements into practice. Essential for the practical part are three questionnaire surveys focused on secondary schools, companies and selected subjects of the public administration in the Liberec region. Based on the processing of the results of the questionnaire surveys and their subsequent comparison, the labour market readiness in the Liberec Region is evaluated. In connection with the state of readiness is defined a summary of recommendations for optimization, which can lead to an improvement of the position of the Liberec Region in the implementation of Industry 4.0.

## **Key Words**

Company, Industrial revolution, Industry 4.0, Information technology, Labour market, Liberec Region, Public administration, Secondary schools.

## Obsah

Seznam zkratek.....	9
Seznam tabulek.....	10
Seznam obrázků.....	11
Úvod.....	13
<b>1. Historie průmyslových revolucí .....</b>	<b>15</b>
1.1 První průmyslová revoluce.....	16
1.2 Druhá průmyslová revoluce .....	16
1.3 Třetí průmyslová revoluce.....	17
<b>2. Průmysl 4.0.....</b>	<b>20</b>
2.1 Charakteristika Průmyslu 4.0.....	20
2.1.1 Vymezení základních pojmů a znaků.....	22
2.2 Průmysl 4.0 a dopady na společnost.....	27
2.3 Iniciativy reagující na Průmysl 4.0.....	31
2.3.1 Evropa .....	32
2.3.2 USA.....	33
2.3.3 Čína, Jižní Korea .....	34
<b>3. Průmysl 4.0 v České republice .....</b>	<b>36</b>
3.1 Předpoklady ČR pro Průmysl 4.0.....	36
3.1.1 SWOT analýza.....	38
3.1.2 Prioritní požadavky v oblasti Průmyslu 4.0.....	39
3.1.3 Finanční podpora v rámci Průmyslu 4.0.....	40
3.2 Předpokládané dopady na trh práce a vzdělávací systém .....	41
3.2.1 Trh práce.....	41
3.2.2 Vzdělávání.....	44
3.3 Dokumenty a organizace podporující růst Průmyslu 4.0 v ČR .....	48
<b>4. Charakteristika Libereckého kraje jako průmyslového regionu a jeho potenciál pro zavedení Průmyslu 4.0.....</b>	<b>54</b>
4.1 Obecné informace o Libereckém kraji.....	54
4.2 Předpoklady pro zavedení Průmyslu 4.0 v Libereckém kraji.....	56
<b>5. Analýza trhu práce v Libereckém kraji .....</b>	<b>60</b>
5.1 Charakteristika a vyhodnocení dotazníku pro střední školy .....	60
5.2 Charakteristika a vyhodnocení dotazníku pro firmy .....	68
5.3 Charakteristika a vyhodnocení dotazníku pro veřejnou správu .....	78



5.4 Shrnutí výsledků dotazníkových šetření a vzájemné porovnání.....	86
5.5 Závěrečné shrnutí a doporučení .....	90
Závěr.....	94
Seznam použité literatury.....	97
Seznam příloh .....	106

## Seznam zkratek

CIIRC	Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky
CPS	Cyber Physical Systems
ČSÚ	Český statistický úřad
ČVUT	České vysoké učení technické v Praze
DESI	Digital Economy and Society Index
GTAI	Germany Trade and Invest
HDP	Hrubý domácí produkt ( <i>Gross Domestic Product</i> )
ICT	Informační a komunikační technologie
IIC	Industrial Internet Consortium
IT	Informační technologie
LK	Liberecký kraj
MPSV	Ministerstvo práce a sociálních věcí České republiky
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky
NCP	Národní centrum pro Průmysl
NÚV	Národní ústav pro vzdělávání
NVF	Národní vzdělávací fond
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
OPPIK	Operační program podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
ORP	Obec s rozšířenou působností
RIS 3 LK	Strategie inteligentní specializace pro Liberecký kraj
TUL	Technická univerzita v Liberci
VS	Veřejná správa
VUT	Vysoké učení technické v Brně

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Historie průmyslových revolucí.....	15
Tabulka 2: Co strojům chybí k ovládnutí veškeré práce .....	28
Tabulka 3: Národní iniciativy ve vybraných evropských zemích v roce 2011-2015.....	32
Tabulka 4: Silné a slabé stránky ČR v oblasti rozvoje Průmyslu 4.0 .....	38
Tabulka 5: Příležitosti a hrozby ČR v oblasti rozvoje Průmyslu 4.0 .....	38
Tabulka 6: Vývoj počtu průmyslových podniků se 100 a více zaměstnanci v LK.....	54
Tabulka 7: Krajské srovnání nezaměstnanosti a uchazečů o práci k 30. červnu 2018 .....	55
Tabulka 8: Nejvíce zaměstnavateli hledané profese v LK k 30. červnu 2018 .....	56
Tabulka 9: Vyhodnocení krajů v Indexu regionálních inovačních systémů .....	57
Tabulka 10: Vybavenost LK ICT, počty studentů a odborníků ICT v roce 2016.....	59
Tabulka 11: Používaná zařízení ve výuce - vzdělávací systém.....	67
Tabulka 12: Používaná zařízení ve výrobě - firmy .....	77
Tabulka 13: Využívání nebo poskytování finančních dotací ohledně Průmyslu 4.0 .....	84

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Vývoj průmyslových technologií.....	19
Obrázek 2: Průmysl 4.0 a hierarchie nejčastějších pojmů.....	22
Obrázek 3: Technologie spjaté s Průmyslem 4.0 .....	25
Obrázek 4: Digitální připravenost ČR v roce 2016 ve srovnání se zeměmi EU .....	37
Obrázek 5: Index rizika digitalizace v ČR.....	42
Obrázek 6: Testbed na ČVUT .....	50
Obrázek 7: Společnost 4.0 a její zaměření .....	51
Obrázek 8: Pojem Průmysl 4.0 - vzdělávací systém .....	61
Obrázek 9: Změny na trhu práce - vzdělávací systém.....	62
Obrázek 10: Tvorba vyučovacích plánů - vzdělávací systém .....	62
Obrázek 11: Měnící se požadavky na studenty - vzdělávací systém.....	63
Obrázek 12: Preference typu učení - vzdělávací systém .....	63
Obrázek 13: Pořádání besed pro studenty - vzdělávací systém.....	64
Obrázek 14: Účast na akcích zaměřených na Průmysl 4.0 - vzdělávací systém .....	64
Obrázek 15: Rekvalifikace pedagogů - vzdělávací systém .....	65
Obrázek 16: Téma Průmysl 4.0 mezi školami - vzdělávací systém .....	66
Obrázek 17: Spolupráce s firmou - vzdělávací systém.....	66
Obrázek 18: Firemní požadavky na absolventy - vzdělávací systém.....	67
Obrázek 19: Změna charakteru společnosti - vzdělávací systém .....	68
Obrázek 20: Sídlo mateřské firmy - firmy.....	69
Obrázek 21: Obor firmy .....	70
Obrázek 22: Pojem Průmysl 4.0 - firmy.....	70
Obrázek 23: Změny na trhu práce - firmy .....	71
Obrázek 24: Zavádění Průmyslu 4.0 do praxe - firmy .....	71
Obrázek 25: Průmysl 4.0 jako příležitost nebo hrozba - firmy .....	72
Obrázek 26: Ohroženost digitalizací - firmy .....	72
Obrázek 27: Náhrada zaměstnanců - firmy .....	73
Obrázek 28: Měnící se požadavky na zaměstnance - firmy .....	73
Obrázek 29: Volná pracovní místa - firmy.....	74
Obrázek 30: Volná pracovní místa spojená s Průmyslem 4.0 - firmy.....	74
Obrázek 31: Akce zaměřené na Průmysl 4.0 - firmy .....	75

Obrázek 32: Dotace pro Průmysl 4.0 - firmy .....	75
Obrázek 33: Spolupráce mezi firmami.....	76
Obrázek 34: Spolupráce firem a škol - firmy .....	76
Obrázek 35: Spolupráce a Průmysl 4.0 - firmy .....	77
Obrázek 36: Změna charakteru společnosti - firmy .....	78
Obrázek 37: Pojem Průmysl 4.0 - VS .....	79
Obrázek 38: Průmysl 4.0 jako příležitost nebo hrozba - VS .....	80
Obrázek 39: Změny na trhu práce v souvislosti s Průmyslem 4.0 - VS.....	80
Obrázek 40: Mění se požadavky na absolventy a zaměstnance - VS .....	81
Obrázek 41: Angažovanost v oblasti Průmyslu 4.0 - VS .....	81
Obrázek 42: Vysvětlení Průmyslu 4.0 - VS .....	82
Obrázek 43: Spolupráce VS, škol a firem - VS.....	82
Obrázek 44: Spolupráce mezi úřady - VS .....	83
Obrázek 45: Pořádání akcí s tematikou Průmysl 4.0 - VS .....	84
Obrázek 46: Ovlivnění úřadů Průmyslem 4.0 - VS .....	85
Obrázek 47: Změna charakteru společnosti - VS.....	85

# Úvod

Průmysl 4.0 je v současnosti velmi řešeným tématem. Moderní doba si žádá transformaci starších zařízení na inovativní a s informačními technologiemi spojená zařízení. Není proto překvapením, že Průmysl 4.0 je tvořen a vyvíjen především ve vyspělých světových zemích s dostatkem finančních prostředků na vědu a výzkum. Průmysl 4.0 lze chápat jako revoluční novinku, i když není formou revoluce. Revoluční novinky by se vždy měly svým průběhem dotknout celé společnosti a podle dostupných zdrojů by právě Průmysl 4.0 tyto predikce mohl naplnit. Nicméně, jak si s nástupem pokročilých informačních technologií (Průmyslem 4.0), poradí Česká republika (dále jen ČR) a konkrétně region Liberecký kraj (dále jen LK), je otázkou. Větší část dostupných zdrojů se nalézá v zahraničních publikacích a najít informace o Průmyslu 4.0 v podmínkách ČR není úplně snadné.

Diplomová práce bude zaměřena na připravenost LK na Průmysl 4.0. Dopady Průmyslu 4.0 by měly být celospolečenské. Bohužel celospolečenské dopady nelze vměstnat do jedné diplomové práce a proto oblastí, kterou se diplomová práce zabývá, je trh práce v LK. Z tohoto důvodu si diplomová práce klade za cíl **zjistit stav připravenosti trhu práce v Libereckém kraji na nástup Průmyslu 4.0 a doporučit opatření vedoucí k její optimalizaci**. Pomocí analýzy statistických údajů LK bude popsán potenciál zavádět prvky Průmyslu 4.0 do praxe. Prostřednictvím tří dotazníkových šetření bude zkoumána připravenost LK na nástup Průmyslu 4.0. Komparací výsledků bude vyhodnocena úroveň připravenosti daného regionu.

Práce bude strukturována do pěti kapitol. Teoretickou část budou tvořit první tři kapitoly. V první kapitole bude stručně popsána historie průmyslových revolucí. Každá revoluce má svůj revoluční vynález, který ovlivnil společnost. Následující kapitola se bude věnovat Průmyslu 4.0. V rámci jednotlivých subkapitol budou formou literární rešerše uvedeny charakteristické znaky Průmyslu 4.0, dopady na společnost a pro přehled i pojetí Průmyslu 4.0 ve vyspělých světových zemích. Závěrečná kapitola teoretické části bude zaměřena na Průmysl 4.0 v podmínkách ČR. Dílčí subkapitoly budou obsahovat analýzu předpokladů ČR pro zavedení Průmyslu 4.0 a předpokládaných dopadů Průmyslu 4.0 na trh práce a vzdělávací systém v ČR. V poslední subkapitole bude pozornost věnována organizacím a dokumentům podporujícím Průmysl 4.0 v ČR. Teoretická část je tvořena metodou

dedukce, tedy od obecného ke zvláštnímu. V konkrétním případě se jedná o obecný koncept Průmyslu 4.0 a Průmyslu 4.0 v podmínkách ČR.

Praktická část začínající čtvrtou kapitolou bude rozčleněna na dvě subkapitoly zabývající se analýzou LK jako průmyslového regionu a analýzou potenciálu zavádět v tomto kraji Průmysl 4.0. Obsahem páté kapitoly budou tři dotazníková šetření zaměřena na střední školy, firmy a vybrané subjekty veřejné správy (dále jen VS). Výsledky dotazníkových šetření společně s jejich komparací umožní posoudit připravenost LK a následnou tvorbu doporučení pro její optimalizaci.

Diplomová práce si klade za cíl odpovědět na výzkumnou otázku, zda je trh práce v Libereckém kraji připraven na realitu Průmyslu 4.0, což souvisí i s předpokladem, že trh práce v Libereckém kraji na realitu Průmyslu 4.0 připraven není.

# 1. Historie průmyslových revolucí

Cílem první kapitoly je stručně shrnout historii průmyslových revolucí, vymezit jejich časová období a charakterizovat hlavní dopady pro lidstvo. Jednotlivé subkapitoly se zaměřují na jednotlivé průmyslové revoluce s cílem připomenout souvislosti, které vedly k dnešní čtvrté průmyslové revoluci.

Jak uvádí Soukup (2015), na historii světových revolucí je možné nahlížet z několika různých pohledů. Vysvětluje, že někteří autoři pracují s úvahou čtyř průmyslových revolucí, kdy čtvrtá informační nyní probíhá. Naopak některé úvahy vedou jen ke třem průmyslovým revolucím, podle nichž se momentálně lidstvo nachází v poslední z nich. Objevují se i pojmy jako globální revoluce, která se dělí na část neolitickou, industriální a v budoucnu na třetí část spojenou s přechodem k trvalé udržitelnosti.

Diplomová práce se ztotožňuje s názorem nejenom autorů Cejnarové (2015) a Fassmanna (2016), kteří rozdělují historii průmyslových revolucí na čtyři části. Rozklad na čtyři průmyslové revoluce se používá v literárních výkladech nejčastěji. Svět se podle tohoto pojetí nachází na prahu čtvrté průmyslové revoluce. Členění průmyslových revolucí je přehledněji uvedeno v Tabulce 1. Actum (2017) dodává, že průmyslová revoluce spustila novou dimenzi výrobní produktivity a zároveň podnítila růst specializací po celém světě. První a druhá průmyslová revoluce byly zaměřeny na tvorbu a vylepšování strojů a jejich využití. U zbývajících dvou průmyslových revolucí již docházelo či dochází nejen ke zlepšování výrobního průmyslu, ale ke zjednodušení života celé společnosti.

*Tabulka 1: Historie průmyslových revolucí*

Označení průmyslových revolucí	Obvyklý název	Období	Označení revoluce
První průmyslová revoluce	Věk páry	1760-1850	První věk strojů
Druhá průmyslová revoluce	Věk strojů a tovární velkovýroby	1870-1940	První věk strojů
Třetí průmyslová revoluce	Věk vědecko-technické revoluce a počítačů	1940-1990	První věk strojů
Čtvrtá průmyslová revoluce	Věk digitální	Počátek 21. století	Druhý věk strojů

Zdroj: Fassmann (2016), vlastní zpracování



## 1.1 První průmyslová revoluce

Podle Cejnarové (2015) revoluce vykazuje vždy něco pozitivního. U společnosti vyvolává zvědavost, emoce a někdy svými výsledky šokuje. Převratné změny, ke kterým docházelo v 19. a 20. století, jsou proto zpětně pojmenovávány právě revolucemi. Podle Fassmanna (2016) se vznik první průmyslové revoluce datuje ke konci 18. století, konkrétně do roku 1779. V této době docházelo k významným změnám v oblasti zemědělství, výroby a dalších odvětví. Za počátek první průmyslové revoluce vidí autor spuštění mechanických zařízení na vodní a parní energii. Za symbol této revoluce se považuje parní stroj, vytvořený Jamesem Wattem v roce 1765.

Hechtová (2017) naopak vnímá zrod této revoluce v roce 1784 a to díky zavedení mechanického tkalcovského stavu. Období první průmyslové revoluce považuje autorka za klíčovou změnu ve vývoji lidské společnosti. Podle autorky je s první průmyslovou revolucí spjato mnoho vynálezů, příkladem může být šicí stroj, parní lokomotiva či telegraf. Lokomotiva měla za následek revoluční změny v dopravě. Změny se udály i na společenské, kulturní nebo politické sféře. Zásluhou zlepšené zdravotní péče a dostupnosti potravin vzrostla celková životní úroveň. Podle autorky není možné přesně určit, kdy tato revoluce skončila, neboť trvala celé 19. století.

## 1.2 Druhá průmyslová revoluce

Fassmann (2016) tvrdí, že převratnými změnami při druhé průmyslové revoluci byly elektrifikace, spalovací motory a chemie. Uvedené změny jsou považovány za symboly druhé průmyslové revoluce, stejně jako tomu bylo u parního stroje v revoluci předešlé.

Hechtová (2017) pokračuje konstatováním, že za počátkem druhé průmyslové revoluce stojí především dvě události. První událostí bylo v roce 1870 zavedení montážní linky ve společnosti Cincinnati, která ovšem nebyla napojená na elektřinu. Druhou událostí bylo vynalezení žárovky Tomášem Edisonem v roce 1879. Autorka nicméně polemizuje nad skutečností, že se někdy za zrod této revoluce považuje až spuštění plně elektrifikované pásové linky ve společnosti Ford Motor Company v roce 1913. Automobilka ve své době produkovala nejvíce vyrobených automobilů na světě.

Druhá průmyslová revoluce měla podle Hechtové (2017) i sociální dopad, kdy Henry Ford přišel s motivačními opatřeními za účelem zvýšení výkonnosti svých zaměstnanců. Prvním opatřením bylo stanovení pevné denní mzdy na pět dolarů. Druhým opatřením bylo snížení denní hodinové pracovní směny na osm hodin z obvyklých devíti až dvanácti hodin. V dané době to byl razantní krok, který jiné podniky nenabízely. Nastalé změny podnítily vznik středních společenských tříd v USA a podpořily tento trend sociálního vývoje i v Evropě. Zboží se díky masové výrobě stalo dostupnějším pro vyšší počet obyvatelstva, které svým postavením spadalo do nižších nebo středních tříd.

Mokyr (1990) dochází k závěru, že druhá průmyslová revoluce ve většině případů navazovala na první průmyslovou revoluci a to především velkým počtem vynálezů a zjednodušením a ulehčením pracovní činnosti. Průmyslová odvětví vytvářela vzájemnou kontinuitu. I přesto, že revoluce měly mnoho podobných znaků, vyskytovaly se zřejmé odlišnosti. Za největší změnu považuje autor přímý vliv na reálnou mzdu a také zvýšení celkové životní úrovně. Změnou prošlo i vnímání vazeb mezi společností a přírodou a jejím vztahem k ovlivnění technologických postupů. Při této revoluci se změnil přístup k novým technologickým změnám.

### 1.3 Třetí průmyslová revoluce

Fassmann (2016) považuje období třetí průmyslové revoluce za nejkratší časový úsek ze zmíněných revolucí. Autor vymezuje období třetí průmyslové revoluce od konce druhé světové války ke konci 20. století. Počátek této revoluce spatřuje ve vytvoření a shoení atomových hlavíc v japonských městech Hirošimě a Nagasaki v srpnu roku 1945. Ukončení naopak shledává v rozmachu internetových sítí, osobních počítačů a mobilních telefonů či rozvoje vzdálené komunikace mezi lidmi na konci 20. století

Fassmanovi (2016) oponuje Hechtová (2017), která tvrdí, že počátek této revoluce není jednoznačný. Argument Hechtové (2017) zní následovně „*neboť obdobně jako byl přechod od používání parní energie k elektrické spojitý (nikoli skokový), daný postupným technickým vývojem, také přechod od mechanické výroby k automatům byl výsledkem spíše přirozeného evolučního vývoje*“. Hechtová (2017) nicméně dodává, že počátek třetí průmyslové revoluce je nejčastěji spojován s rokem 1969 a výrobou prvního

programovatelného logického automatu (Programmable Logic Controller, PLC). Tento automat byl používán opět při výrobě automobilů, tentokrát ve společnosti General Motors. Cejnarová (2015) vysvětluje, že se jedná o malý počítač řídicí jednotku pro automatizaci procesů v reálném čase. Tento systém umí programovat v tzv. cyklech.

Podle Fassmanna (2016) tyto nové technologie razantně mění strukturu trhu práce. Ten se dostává pod narůstající tlak, který předešlé revoluce nevyvolaly. Prvním problémem je zvýšení nezaměstnanosti. Objevuje se rovněž nový druh nezaměstnanosti tzv. strukturální, jež je důsledkem opoždění rekvalifikace pracovníků vznikající přesunutím zaměstnanců na nové pozice. Uvedené přesuny ohrožovaly nejen pracovníky v dělnických profesích, ale i zaměstnance středních tříd.

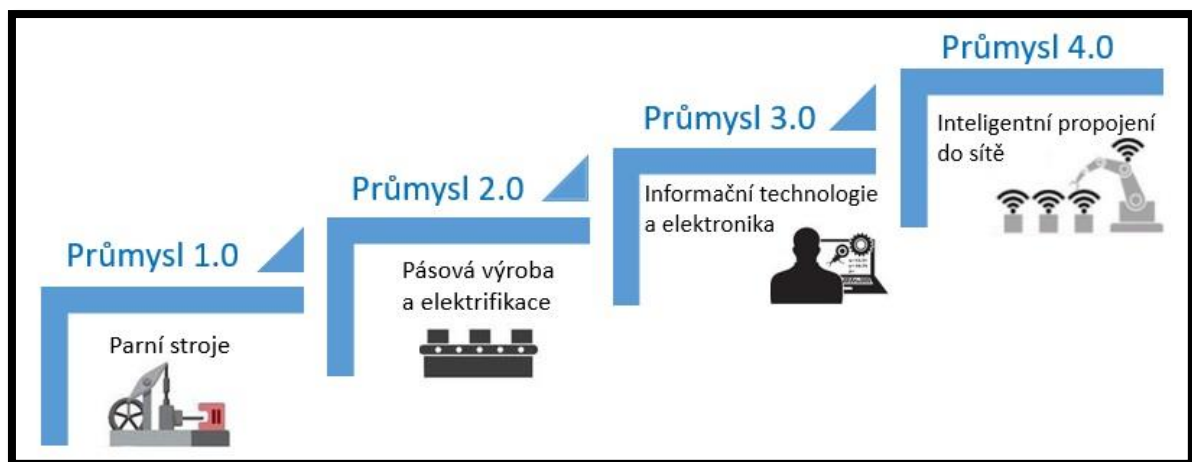
Všechny zmiňované průmyslové revoluce daly podnět pro zrození čtvrté průmyslové revoluce, která by měla razantně změnit společnost. Čtvrté průmyslové revoluci (neboli Průmyslu 4.0) bude věnována pozornost v kapitole druhé. Cejnarová (2015) vidí podnět ke spuštění čtvrté průmyslové revoluce v internetu a rychlém rozvoji digitálních technologií. Hechtová (2017) informuje o čtyřech významných datech souvisejících s historií průmyslových revolucí. Jedná se o následující milníky: 1784 (mechanický tkalcovský stav), 1913 (elektrifikovaná montážní linka), 1969 (programovatelný logický automat) a 2013 (Průmysl 4.0). Je zjevné, že se časové úseky mezi jednotlivými průmyslovými revolucemi zkracují a změny ve společnosti lze identifikovat v kratším časovém horizontu.

Hechtová (2017) uvádí výčet společných rysů průmyslových revolucí navzdory tomu, že se liší obdobím, etapami vývoje společnosti, rozdílnou technikou či úrovní lidského kapitálu ve společnosti. Společné rysy lze vymezit následovně

- nové technické vynálezy, výrobní postupy a technologie – růst produktivity práce;
- změna struktury ekonomiky – vznik nových odvětví a oborů, zánik stávajících, transformace dosavadních odvětví a oborů;
- změny v oblasti pracovního trhu a sociální struktury obyvatelstva, nová pracovní místa kladou vyšší nároky na znalosti a dovednosti pracovníků;
- zvýšení bohatství společnosti, zlepšení životní úrovně obyvatel, růst produktivity práce vedoucí k vyšší úrovni hrubého domácího produktu (dále jen HDP) a k posílení

konkurenceschopnosti; úroveň HDP je považována za jeden z klíčových ukazatelů výše životní úrovně.

První kapitola se věnovala historii průmyslových revolucí a jejich základním znakům. Diplomová práce se zaměřuje na nejdůležitější trendy a dopady jednotlivých revolucí v souvislosti se změnami ve společnosti. Každá revoluce byla svým způsobem specifická, ale zároveň si byly v jistých oblastech navzájem podobné. Nastává zde otázka, kdy a jaký typ společenské změny lidstvo v budoucnu čeká. Technologie se nepřetržitě vyvíjí a není možné říci, zda se někdy zastaví.



Obrázek 1: Vývoj průmyslových technologií

Zdroj: Růžičková (2017)

Na Obrázku 1 lze vidět vývoj od parního stroje po inteligentní propojení počítačů nebo robotů do oblasti výroby. Jako se postupem času mění chování a vnímání lidstva, tak dochází k inovativnímu vývoji i v oblasti produktů.

## 2. Průmysl 4.0

Cílem druhé kapitoly je vymežit pojem Průmysl 4.0, definovat jeho vznik, dále charakterizovat jeho typické znaky a také potenciální dopady na společnost. První subkapitola se zaměřuje na charakteristiku Průmyslu 4.0 s vymezením základních pojmů, vztahujících se k tomuto konceptu. Druhá část rozebírá dopady Průmyslu 4.0 na různá odvětví a celkově na lidskou společnost. Popisuje skutečnosti související s nástupem tohoto fenoménu, jež mají nevyvratitelně změnit dnešní svět. Závěrečná subkapitola zkoumá pojetí Průmyslu 4.0 ve vyspělých zemích, které prvky Průmyslu 4.0 zavádějí do praxe a svých budoucích programů.

### 2.1 Charakteristika Průmyslu 4.0

Tomek a Vávrová (2017) odvozují pojem Průmysl 4.0 z termínu, jenž vznikl v Německu. Jedná se o termín Industrie 4.0. Podle Smita a kol. (2016) byly prvky zmíněného pojmu poprvé použity v jednom z projektů v roce 2010 a patřily ke strategii High-Tech. Ta byla vytvořena německou vládou v roce 2006. Mařík (2016) a Tomek s Vávrovou (2017) oproti tomu poukazují, že vize Industrie 4.0 byla prvně aplikována během veletrhu v Hannoveru v roce 2011. Za spuštění koncepce Industrie 4.0, neboli Průmyslu 4.0, ale považují až Hannoverský veletrh v roce 2013.

Přídavek 4.0 u zkoumaného pojmu poukazuje na spjatost se čtvrtou průmyslovou revolucí, která podle Tomka a Vávrové (2017) právě nyní probíhá. Rozdílnost názorů, zda je Průmysl 4.0 jen koncept nebo revoluce je jasně patrná. Např. Koch a kol. (2014) a Mařík (2016) se shodují na tom, že Průmysl 4.0 je pojem přímo se ztotožňující se čtvrtou průmyslovou revolucí. Naopak Cejnarová (2015) zastávající stejný názor jako Kaminský (2016) uvádí, že ztotožnění Průmyslu 4.0 a čtvrté průmyslové revoluce je mylné. Podle autorky je Průmysl 4.0 vytvořený koncept v Německu, který se snaží reagovat na změny způsobené čtvrtou průmyslovou revolucí. Mezi největší skeptiky Průmyslu 4.0 patří autor Zelený (2016), jenž tvrdí, že Industry 4.0 je pouze vyvolaný marketingový tah. Podle autora se nejedná o revoluci, nýbrž jen o fázi dalšího technologického vývoje spjatou s digitalizací a automatizací. Hlavním znakem má být snížení počtu zaměstnanců, vyšší produktivita

práce a nižší náklady na jednotku produkce. Zelený je toho názoru, že s revolucí je svázána zvyšující se potřeba pracovních míst a ne naopak.

Weissler (2015), ředitel průmyslových divizí ve společnosti Siemens ČR, nahlíží na Průmysl 4.0 skrze dvě hlediska. Prvním hlediskem je, že tento koncept je úzce spjatý s prudkým rozvojem informačních technologií. Chytrá zařízení se dostávají do lidských rukou stále častěji. Internet a další formy digitalizace jsou dnes nepostradatelnou součástí celé společnosti. Druhým hlediskem je úspora nákladů a široké spektrum nabízených výrobků a služeb. Výroba ve 21. století musí být efektivní a flexibilní. Weissler polemizuje nad tím, zda má lidstvo chápat Průmysl 4.0 jako hrozbu nebo příležitost. Na příkladu německé Industrie 4.0 ilustruje rozhodnutí Německa využít tento nezadržitelný vývoj technologií jako příležitost.

Podle Maříka (2016) je Průmysl 4.0 nebo také čtvrtá průmyslová revoluce charakterizována především přeměnou výroby ze samostatných automatizovaných jednotek na plně sjednocená nebo průběžně optimalizovaná výrobní prostředí, kdy vše bude řízeno přes kyberneticko-fyzické systémy (dále jen CPS), které budou vysvětleny v dalším textu. Podobně definuje Průmysl 4.0 Gilchrist (2016), jenž jej popisuje jako propojení technologií a lidských hodnotových řetězců. Průmysl 4.0 podpoří vznik nových inteligentních továren, které budou monitorovány CPS. CPS budou činit decentralizovaná rozhodnutí nebo komunikovat s lidmi v reálném čase. Další definici přidává McKinsey Digital (2015), který Průmysl 4.0 spojuje z digitalizací veškeré výroby, kdy by práci měly usnadňovat senzory ve výrobních zařízeních a také analýza všech relevantních dat. Podle Pfohla, Yahsiho a Kurnaze (2015) je Průmysl 4.0 popsán jako aplikace všech inovací zabývajících se digitalizací, automatizací, transparentností, mobilitou, modularizací, kooperací v síťových operacích a v neposlední řadě socializací produktů a procesů.

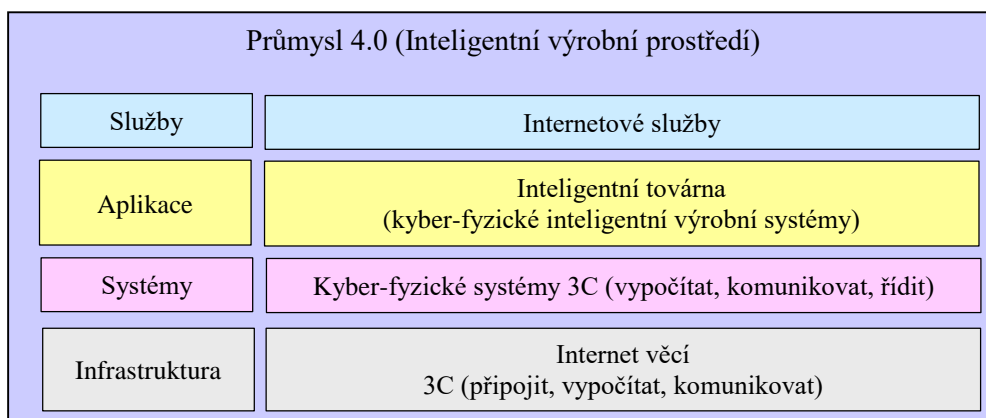
Výsledkem těchto definic je podle Smita a kol. (2016) fakt, že se systémy ve výrobě mohou vertikálně napojit na podnikové procesy v továrně a přitom se horizontálně propojit s prostorově rozptýlenými hodnotovými sítěmi. To vše je možné řídit v reálném čase, tedy od zadání objednávky až po její odeslání. Popsaný vývoj sníží rozdíl mezi průmyslovou výrobou a sektorem služeb, protože digitální technologie umožní hybridní produkty.

Hezké shrnutí Průmyslu 4.0 přináší Kaminský (2016), který v tomto konceptu vidí úplné spojení počítačů s výrobními stroji, zpracovávanými produkty a dalšími systémy v podniku. Předpokladem má být tvorba inteligentních distribuovaných sítí prolínajících se v celém hodnotovém řetězci. Do daného řetězce zapadají sítě spojené s výrobou, ekonomikou, obchodem, logistikou a dalšími oblastmi. Každá věc nebo oblast bude mít svoje vlastní softwarové moduly, jež pracují relativně autonomně a v rámci potřeby spolu budou komunikovat.

V současné době nelze s jistotou tvrdit, zda je pojem Průmysl 4.0 přímo čtvrtou průmyslovou revolucí nebo se jedná pouze o koncept snažící se popsat a určit směr budoucího vývoje. Neexistuje jednotný názor na tuto problematiku. Předložená diplomová práce se přiklání k názorům, které definují Průmysl 4.0 jako čtvrtou průmyslovou revoluci. Naopak se odklání od skeptického postoje Zeleného, který za nastalou situaci vidí jen marketingový tah.

### 2.1.1 Vymezení základních pojmů a znaků

Smit a kol. (2016) uvádí, že Průmysl 4.0 není jediným termínem, který se ve 21. století s rozvojem moderních technologií používá. Pojmy jako internet věcí, internet služeb nebo internet lidí se rovněž hojně objevují. Dujinová (2014) se připojuje k tvrzení, že Průmysl 4.0 a výše uvedené pojmy je nutné rozlišovat. Cleverism (2017) dokládá čtyři nejčastější pojmy vztahující se k Průmyslu 4.0: Cyber-Physical Systems, Internet of Things, Smart Factory a Internet of Services. Hierarchie těchto pojmů je k dispozici na Obrázku 2.



Obrázek 2: Průmysl 4.0 a hierarchie nejčastějších pojmů

Zdroj: Boulila (2015), vlastní zpracování

### **Internet of Services (Internet služeb)**

Mařík (2016) popisuje Internet služeb jako integraci mezi službami v reálném světě a službami založenými na internetu nebo webovém serveru. Tyto spojené služby používají jednotný jazyk Ultra Low Sulphur Diesel, který popisuje jejich funkce, vstupy a výstupy.

### **Smart Factory (Inteligentní továrna)**

Podle GTAI (2017) jsou inteligentní továrny specifické vysokou mírou automatizace, kdy jsou flexibilní výrobní systémy schopné optimalizovat svou vlastní výrobu v reálném čase. Představují tak novou revoluci výroby, která bude inovativní, typická pro svou úsporu času a nákladů. Vznikne nový obchodní model, jenž vytvoří více tržních příležitostí.

### **Cyber-Physical Systems (Kyberneticko-fyzické systémy)**

MacDougall (2014) definuje CPS jako systém umožňující technologům spojit virtuální a fyzický svět dohromady. V tomto světě inteligentní objekty vzájemně komunikují. Jedná se o další vývojový pokrok vestavěných systémů. Poskytují základ pro kombinaci internetu věcí a internetu služeb. Díky inovativním aplikacím zmizí hranice mezi reálným a virtuálním světem. Podobně jako internet změnil osobní komunikaci a interakci, tak CPS změní lidskou interakci s virtuálním světem.

### **Internet of Things (Internet věcí)**

Internet věcí, který byl poprvé interpretován již v roce 1999, definují Smit a kol. (2016) jako propojení jednotlivých zařízení využívajících informační technologie (dále jen IT), která mohou komunikovat a spolupracovat jak s lidmi, tak mezi sebou. Počet navzájem komunikujících zařízení již podle vědců překračuje komunikující lidskou populaci.

Gilchrist (2016) uvádí čtyři hlavní charakteristické znaky, které považuje za prioritní pro oblast Průmyslu 4.0:

1. **Vertikální propojení výrobního systému** – spojení inteligentních továren a výrobků, ke kterým patří i vytváření sítí inteligentní logistiky, výroby, marketingu a služeb, orientovaných na individualizovanou a specifickou výrobní operaci;



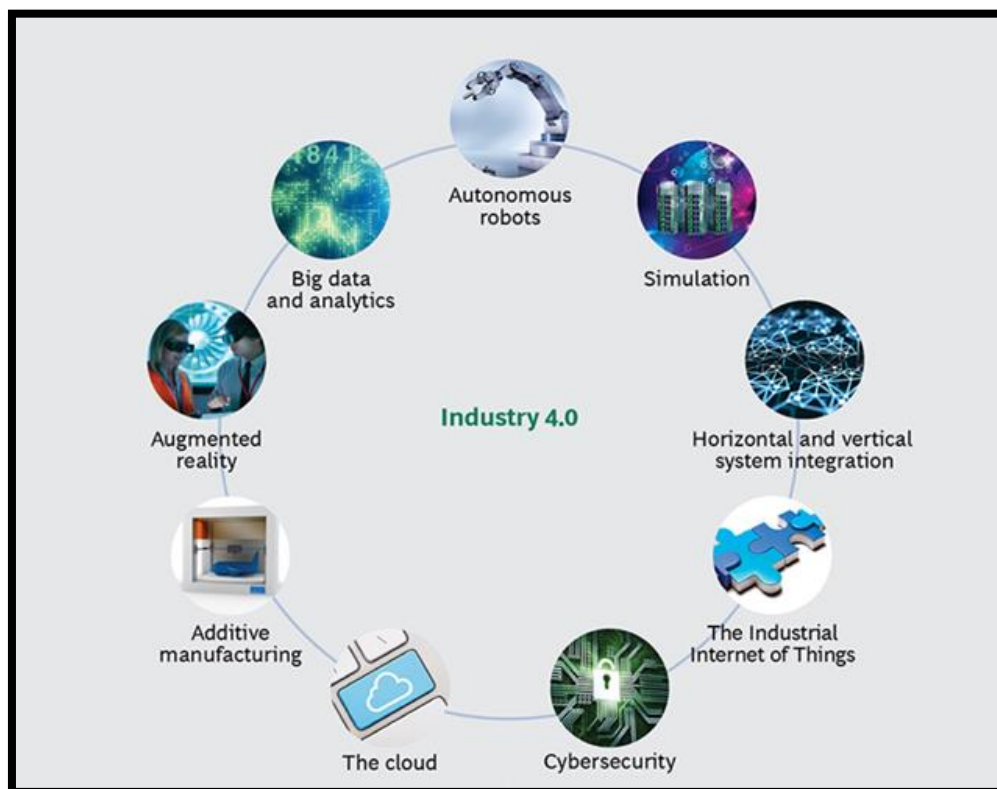
2. **Horizontální integrace pomocí nové generace globálních sítí hodnotového řetězce** – zahrnující integraci obchodních partnerů a zákazníků, nové modely obchodů a spolupráce mezi zeměmi a kontinenty;
3. **Toková výroba skrz celý hodnotový řetězec** – celý vývoj nezáleží jen na výrobním procesu, ale také na výsledném produktu, tedy na celém životním cyklu výrobku;
4. **Urychlení pomocí Smart Technology** – technologie, které nemusí být úplně nejnovější, jsou nyní schopné většího objemu výroby za méně času, jelikož se jejich cena a velikost snížily (např. Technologie senzorů) a jejich výpočetní síla se rapidně zvýšila.

Smit a kol. (2016) připojují svůj pohled na věc, kdy vidí hlavní rysy Průmyslu 4.0 v následujících položkách:

- interoperabilita – systémy jsou schopné spolupracovat a komunikovat díky CPS;
- virtualizace – senzory jsou schopné přenášet virtuální věci do reálného světa;
- decentralizace – schopnost CPS přijímat vlastní rozhodnutí a ihned je realizovat;
- fungování v reálném čase – schopnost shromažďovat a analyzovat data okamžitě;
- modularita – schopnost inteligentních továren přizpůsobit se měnícím požadavkům.

Stankovičová a kol. (2017) doplňují další čtyři vlastnosti Průmyslu 4.0, navazující na Smita a kol. (2016): orientace na služby, snižování nákladů a efektivnost, konvergence a masové přizpůsobení.

S Průmyslem 4.0 souvisí i jiné pojmy, které jsou znázorněny na Obrázku 3. Podle Lorenze a kol. (2015a) mezi tyto pojmy patří Cloudy, Augmented reality, Big data, Cybersecurity, Additive manufacturing, Simulation nebo Autonomous robots. Zbylé výrazy již byly popsány výše.



Obrázek 3: Technologie spjaté s Průmyslem 4.0

Zdroj: Lorenz a kol. (2015)

Mařík (2016) se zabývá pojmy Cloud, Big data, Additive manufacturing a Autonomous robots.

## Cloud

Cloud je model, který pomáhá poskytovat služby nebo programy umístěné na internetu. Uživatelé se k nim mohou dostat přes webový prohlížeč nebo přes softwarového klienta, což znamená, že je mohou používat z každého koutu světa.

## **Big data (Velká data)**

Jsou data, která není možné zpracovat pomocí klasických softwarových nebo hardwarových prostředků. Mají tak vysokou kapacitu, že by je tato zařízení nedokázala zpracovat v přijatelném čase.

## **Additive manufacturing (Aditivní výroba)**

Aditivní výroba je specifické zařízení, které během procesu výroby, vytváří trojrozměrné objekty z různých materiálů. Pro většinu lidí je známá spíše používaná fráze 3D tisk.

## **Autonomous robots (Autonomní roboti)**

Robot, který dokáže pracovat samostatně a umí spolupracovat s druhým robotem. Je řízen programem a dokáže úzce spolupracovat s lidmi. To vše je možné díky jedinečným sensorům a řídicím jednotkám. V budoucnosti by se tito roboti měly být schopni učit od lidí.

Lorenz a kol. (2015a) dále definují Cybersecurity, Augmented Reality a Simulation.

## **Cybersecurity (Kybernetická bezpečnost)**

Nástup Průmyslu 4.0 sebou přináší značnou hrozbu v podobě napadení informací hackery. Velké množství dat kolující ve virtuálním prostoru představuje nemalé riziko. Proto je potřeba zajistit bezpečnou správu všech typů dat, od identity až po přístupy ke strojům.

## **Augmented reality (Rozšířená realita)**

Rozšířená realita jsou systémy, umožňující práci s informacemi v reálném čase. Měly by zrychlit rozhodování a pracovní postupy. Příkladem jsou chytré brýle, které odhalí poruchy na zařízení, čímž může být porouchaná část ihned opravena.

## **Simulation (Simulace)**

Simulaci lze definovat jako využívání dat ve virtuálním světě. Umožňuje testovat a optimalizovat stroj na výrobu určitého výrobku dříve, než se reálně spustí. Výrobci mohou simulovat chod stroje ve virtuálním světě. Umožňuje tedy pracovníkům správně nastavit

a nakonfigurovat stroj. Sníží se tím čas, během kterého by muselo dojít k reálnému přenastavení či opravě stroje a dojde tak ke zvýšení efektivity.

Výše uvedená subkapitola se zaměřila na nejčastěji jmenované pojmy autorů různých článků a publikací spojené s Průmyslem 4.0. Každý autor podává svůj pohled na danou problematiku, avšak výčet popsaných termínů se ztotožňuje s názory mnoha z nich. Mezi základní znaky Průmyslu 4.0 se v předložené práci považuje rozvoj technologií (internet věcí, internet služeb) stěžejních pro vznik chytrých továren, které řídí kyberneticko-fyzické systémy. Bez žádného z popsaných pojmů by Průmysl 4.0 nemohl fungovat, ani být zaváděn do průmyslové výroby, respektive měnit celou společnost.

## **2.2 Průmysl 4.0 a dopady na společnost**

Šichtářová a Pikola (2017) popisují, že to co lidstvo bude v budoucnosti ovlivňovat, je pojmenováváno „Čtvrtá průmyslová revoluce“, ale reálně nepůjde jen o revoluci v průmyslu. Změna se bude týkat všech částí ekonomiky i života. Wolter a kol. (2015) připojují k Průmyslu 4.0 termín Ekonomika 4.0. Tento termín objasňuje, že digitalizace vede ke změně všech sektorů služeb a také všech oblastí života. Podle Šichtářové a Pikoly (2017) je Průmysl 4.0 procesem, jehož výsledkem se stane pojem digitální ekonomika.

Obsahem následujícího textu je shrnutí předpokládaných dopadů vyvolaných Průmyslem 4.0 u jednotlivých sektorů ekonomiky a společnosti. Změny v oblasti průmyslové výroby již byly objasněny výše.

### **Trh práce, vzdělání**

Na **trhu práce** dojde v souvislosti s Průmyslem 4.0 podle Šichtářové a Pikoly (2017) k největším změnám. Fyzicky náročnou práci nahrazují stroje a lidé se snaží zaměstnávat i v oborech, které byly chápány jako nemanuální nebo kreativní. Příkladem může být programátor „na volné noze“. Podle autorů jde umělá inteligence rychle vpřed a oblastí, kde je robot výkonnější a levnější než člověk přibývá. Cejnarová (2017) a Colvin (2016) však připomínají, že není důvod mít z robotů strach. Robotická zařízení nedokáží nahradit všechny dovednosti, kterými se pyšní lidé. Historie podle autorky napovídá, že se obavy nepotvrzují. Některou lidskou práci stroje nahradí, ale současně vzniknou nové pracovní

příležitosti v jiných oborech. To potvrzuje Národní vzdělávací fond (dále jen NVF ) (2016), který tvrdí, že jsou v ohrožení jen místa s rutinními pracovními povinnostmi, jež mají opakující se postup se snadným algoritmováním. Nicméně v blízké době mohou být nahrazovány i některé nerutinní profese. Podmínkou bude dostatek Big dat, která počítače pomohou detekovat. Nahrazovat lidskou práci je ovšem náročné, což potvrzuje i vývoj na pracovním trhu v USA, kde lidé hledají práci spíše nerutinního charakteru namísto rutinních kognitivních činností. Nahrazení lidské práce technikou má svá úskalí (viz Tabulka 2), mezi něž lze zařadit: vnímání a manipulaci s předměty či kreativní a sociální inteligence.

Tabulka 2: Co strojům chybí k ovládnutí veškeré práce

<b>Bariéry</b>	<b>Specifické bariéry</b>	<b>Popis</b>
Vnímání a manipulace	Obratnost prstů	Přesné koordinované pohyby prstů, uchopení a manipulace s malými objekty
	Zručnost	Rychlé pohyby rukou společně s paží
	Stísněný pracovní prostor vyžadující neobratné pozice	Umění vyrovnat se s těžkou pracovní pozicí
Kreativní inteligence	Originalita	Neobvyklé chytré nápady, kreativní způsob myšlení
Sociální inteligence	Sociální vnímavost	Uvědomění si reakci ostatních pracovníků
	Vyjednávání	Spojování ostatních a pokoušení se o soulad odlišností
	Přesvědčování	Schopnost prosadit změnu názoru ostatních pracovníků
	Pomoc a péče ostatním	Osobní pomoc (lékařská péče, emoční souznělost)

Zdroj: NVF (2016), vlastní zpracování

Jak dále podotýká NVF (2016), rozvoj techniky není jediným problémem při reorganizaci manuální práce k práci řízené stroji. Důraz bude kladen na legislativní pravomoc, např. u samořídících automobilů. V rámci rozvoje digitálních inovací do sektoru služeb může být viditelná překážka u uživatelů služeb. Při určitém počtu automatizačních prvků se může snadno stát, že lidé ve společnosti začnou cítit neosobní jednání a budou více vyhledávat služby, které jsou stále pod taktovkou lidí. V některých situacích může dojít při používání elektronických přístrojů k přenesení nákladů ze strany poskytovatele na stranu zákazníka,

což se nemusí líbit zejména starším generacím uživatelů, viz automatické pokladny v supermarketech.

Podle Woltera a kol. (2015) ukazují výsledky ohledně přechodu na Průmysl 4.0 na jedné straně zlepšení hospodářského růstu, nicméně na straně druhé by měla podle předpokladů vzniknout mezera v oblasti pracovních míst. Na obecnou ztrátu 490 tisíc míst především v oblasti výroby, bude reagováno vytvořením 430 tisíc pracovních míst většinou v jiných sektorech. Naopak Lorenz a kol. (2015b) předpovídají navýšení o zhruba 350 tisíc pracovních míst v Německu. Větší využívání robotiky a technologií povede ke snížení počtu pracovních míst ve výrobě o zhruba 610 tisíc. Daný pokles však bude více než kompenzován vytvořením zhruba 960 tisíc nových pracovních míst, a to zejména v oblasti IT a datových oborů. Autoři upozorňují na skutečnost, že tato analýza proběhla jen na části trhu práce v Německu. Nicméně nejsou v oblasti pracovního trhu a jeho příležitostí vůbec skeptičtí. Jak komentují Šichtářová a Pikola (2017), více pracovních pozic bude vznikat ve službách. Společnost bude potřebovat více luxusních služeb a zde společnost místo robotů uvítá spíše lidskou práci. I když i tyto služby podle autorů dokážou v budoucnosti plnit roboti; příkladem může být již fungující robot řešící právnické otázky. Dopady Průmyslu 4.0 budou viditelné i v sociální sféře. Důležitým aspektem bude zvyšování průměrného věku obyvatel.

Průmysl 4.0 změni podle Šichtářové a Pikoly (2017) **vzdělávání** nejen přeměnou vyučovacích předmětů, ale také způsobem a formou učení. Cejnarová (2017) polemizuje nad znalostmi potřebnými na změněném trhu práce. Spíše než na úzce zaměřené znalosti bude nutné klást důraz na flexibilitu, adaptabilitu a kreativitu. Nový model vzdělávání by měl spíše než „vtloukat“ studentům informace do hlavy, je tyto informace učit využít a správně s nimi nakládat. Podle Pilného (2017) je vzdělávání celoživotní proces, který začíná už v mateřské školce a není ukončen absolvováním vysoké školy. Podle autora je potřeba investovat do digitálních technologií na školách za účelem podpory nových metod vyučování. Lidstvo si musí zvyknout na to, že se celý život bude muset učit, přizpůsobovat se, být pružné a otevřené změnám, jak komentují Šichtářová a Pikola (2017). Autoři kladou důraz na digitální gramotnost, která se na školách zatím moc nevyučuje. Vyučování moderních technologií nyní zaostává na všech typech škol.

Jak dále uvádí Šichtářová a Pikola (2017) v budoucnu by měly vzniknout např. E-vysoké školy, kde bude nastavena forma on-line vzdělávání. Dnešní škola připravuje studenty na

analogový svět a ne na digitální. Je potřeba děti připravit na to, že s roboty a jinou digitální technologií se bude pracovat každý den. Místo krasopisu raději vyučovat psaní všema deseti. Autoři pokračují i zavedením mimoškolních aktivit, jako jsou kroužky programování nebo robotiky.

### **Nové fenomény v oblasti služeb a infrastruktury**

Šichtářová a Pikola (2017) uvádějí sektory, které budou ovlivněny Průmyslem 4.0. Podle autorů vznikne nová energetika, změny se dotknou i zdravotnictví, dopravy nebo zemědělství. Postránecký a Svítek (2016) popisují požadavky na energetický systém. Podle autorů musí být chytrý energetický systém (Smart Energy System) velmi odolný a měl by být schopen optimalizovat spotřebu, ukládat či poskytovat energie na úrovni jednotlivých uzlů. O změnách ve **zdravotnictví** hovoří Šichtářová a Pikola (2017), kdy vzniknou nebo dokonce už vznikly elektronické recepty, neschopenky. Podle autorů sice elektronické zdravotnictví sníží náklady, ale vlády se budou muset připravit na velkou nespokojenost odborné i laické veřejnosti. Rozvoj **dopravy** je podle Jechorta (2016) spjat s pojmem Doprava 4.0, která znamená elektrifikovanou síť napojenou na informační autonomní systémy. Cílem je pro okolní prostředí nezávadná, energeticky nenáročná, rychlá, komfortní a cenově přijatelná doprava. Šichtářová a Pikola (2017) informují o příkladech novodobé dopravy, jako jsou třeba dálnice na elektřinu, samořídící auta, vlaky bez strojvedoucích nebo letadla na sluneční energii. Vše uvedené by mělo snížit náklady na používání jednotlivých druhů dopravy. Společnost si dle autorů bude postupně zvykat na dobu bez ropných produktů.

### **Bezpečnost**

Šichtářová a Pikora (2017) vidí v bezpečnosti jedno z hlavních rizik Průmyslu 4.0. Veškeré fungování společnosti bude závislé na datech. Útoky hackerů budou představovat nebezpečí mnohem větší, než tomu bylo v minulosti. Jak podotýká Mařík (2016), na bezpečnost je třeba brát zvýšený zřetel. Nutností každého státu je vytvořit bezpečnostní výzkum. Podle autora je nutné chápat bezpečnost systémů komplexně a systémově. Od dat na nejnižší úrovni až po globální měřítko. Autor uvádí příklad, kdy vypadnutí systému elektronických platebních styků nebo dopravní infrastruktury přináší celospolečenské problémy během několika hodin či dnů. S tím souhlasí i Šichtářová a Pikola (2017), kteří zdůrazňují, co se

stane, když vypadne elektřina. Zamýšlí se nad tím, zda důležité systémy nahodí záložní zdroj elektřiny nebo moderní ekonomika zkolabuje. Poukazují na fakt, že ekonomika závislá na moderních technologiích se stává čím dál více zranitelnou.

### **Zdravotní problémy spojené s digitalizací světa**

Greenfieldová (2016) upozorňuje na dosud málo řešený jev změny našeho myšlení. Digitální technologie podle autorky mění lidský mozek a tok našich myšlenek. Termín změna myšlení autorka přirovnává k termínu změna klimatu, kterou před třiceti lety nikdo nebral v potaz a nyní je to celosvětový problém. Autorka dodává, že nastupující kybersvět vytváří nové prostředí, na něž reaguje i lidské myšlení. Tyto změny mohou v našem mozku vyvolat pozitivní, ale mnohem častěji také negativní jevy, které by neměly být přehlíženy. Spitzer (2016) v digitalizovaném světě vidí negativní ovlivňování celého lidského společenského soužití. Využívání moderních technologií podle autora působí negativně jak na osvojování řeči, tak i na vytváření sociálních dovedností. Digitalizované dětství má na zdravotní stav horší důsledky než pití alkoholu, kouření nebo cukrovka. Neustálý rozmach digitálních médií a technologií brání lidem používat řeč, která je podmínkou správného začlenění se do společnosti nebo vzdělávání. Dle autora je digitalizovaný svět spolu s nezdravým životním stylem největším spouštěčem civilizačních chorob.

V subkapitole je poukázáno na fakt, že Průmysl 4.0 neovlivní pouze průmyslovou výrobu. Stále se ovšem bude jednat o důležitou součást nebo prvotní jev spjatý s tímto fenoménem. Oblastí, kde se digitalizace a technologický vývoj odrazí, je skutečně mnoho. Ve zkratce lze říci, že ovlivní celou společnost. Lidské chápání se posune na jinou dimenzi, zaměstnavatelé budou poptávat lidi digitálně gramotné, kreativní, schopné učit se novým věcem. Nicméně na nové digitální technologie bude nutné nahlížet s respektem, neboť v jistých situacích mohou představovat nejen bezpečnostní, ale i zdravotní riziko.

### **2.3 Iniciativy reagující na Průmysl 4.0**

Podle Maříka (2016) všechny světové mocnosti s vyspělými ekonomikami přistupují k Průmyslu 4.0 zodpovědně. Na národní úrovni vytvářejí iniciativy, které reagují na čtvrtou průmyslovou revoluci. Každá iniciativa má sice svůj vlastní název, ale všechny mají společný cíl. Státy se snaží především udržet, případně posílit konkurenceschopnost



a výsadní postavení v oboru technologií. Dalším hlediskem je vyšší kontrola nad hodnotovým řetězcem a také snaha řešit stále narůstající společenské a ekonomické problémy. První iniciativu zaměřenou směrem ke čtvrté průmyslové revoluci, respektive k inovačnímu procesu technologických i sociálních změn, začala vytvářet německá vláda již v roce 2011. Postupně se přidávaly nebo přidávají další země.

### 2.3.1 Evropa

Iniciativní programy dominantních evropských zemí; Německa, Francie a Velké Británie, jsou uvedeny v Tabulce 3. Jsou zde popsány cíle a prozatímní dosažené výsledky.

Tabulka 3: Národní iniciativy ve vybraných evropských zemích v roce 2011-2015

Stát	Rok založení/ Rozpočet	Název	Cíle	Prozatímní dosažené výsledky
Německo	2011  200 mil. €	Industrie 4.0	Zvýšení digitalizace výroby formou digitalizace a propojení produktů, hodnotových řetězců a obchodních modelů, podporou výzkumu a vytvořením sítí průmyslových partnerů a standardizaci.	1) Snížení segregace v průmyslu 2) Transformace výzkumného programu do praxe 3) Rozvoj referenční architektury 4) Spuštění platformy
Francie	2015  10 mld. €	Alliance pour l'Industrie du Futur	Modernizace výrobní základny a výrobních nástrojů. Podpora používání digitálních technologií ve firmách a obchodních modelech. Vytvoření nových pracovních míst.	1) Zapojení 18 regionů do procesu 2) Úvěry a podpora společnostem a firmám 3) Identifikace více jak 300 odborníků
Velká Británie	2012  164 mil. €	High Value Manufacturing Catapult (HVMC)	Podpora podniků s vysokou přidanou hodnotou. Investice do výzkumu a vývoje.	1) Hodnota inovací překročila o 23 % prvotní cíle

Zdroj: Klitou a kol. (2017), vlastní zpracování

Jak uvádí Tabulka 3, nejvíce finančních prostředků na tvorbu a plnění iniciativy vynakládá za uvedené období Francie. Je patrné, že cíle, které si tyto státy předsevzaly, se z počátku daří plnit. Klitou a kol. (2017) dodávají, že každá země se ve svém programu specializuje

na jiné technologie nebo odvětví. Německo se zaměřuje na technologie CPS a internet věcí, kdežto Francie cílí na odvětví dopravy, zdravotnictví, inteligentních měst a technologie jako jsou umělá inteligence, Big data či digitální důvěra. Naopak Velká Británie směřuje svou pozornost na letecký, automobilový, chemický nebo farmaceutický průmysl.

### 2.3.2 USA

S problematikou Průmyslu 4.0 je dle Industrial Internet Consortium (dále jen ICC) (2017) v USA spojován klíčový rok 2014, kdy bylo vytvořeno Průmyslové internetové konsorcium. Tato iniciativa spojuje organizace a technologie pro rychlejší zavedení Průmyslu 4.0. Na programu se podílí velká skupina subjektů, mezi které patří vládní organizace, velké společnosti, univerzity i malé a střední podniky. Mezi hlavní cíle náleží:

- propagace inovací prostřednictvím nových trendů a zkušebních aplikací;
- vytvoření referenční architektury a rámce pro interoperabilitu;
- ovlivnění procesů globálních rozvojových standardů pro průmyslové systémy;
- vytvořit důvěru v nové přístupy bezpečnostních prvků;
- otevření fóra pro sdílení a výměnu názorů, praktik nebo lekcí.

Mařík (2016) uvádí, že Průmyslové internetové konsorcium není prvním programem vytvořeným na území USA. V roce 2012 vznikl Smart Manufacturing Leadership Coalition, který si klade za cíl především transformaci průmyslového sektoru provázanou se zlepšením celého hodnotového řetězce. USA mají i svůj vládní program Advanced Manufacturing Partnership 2.0, jenž dle autora vytváří opatření v oblasti vzdělávání, inovací a zlepšení podnikatelského klimatu. Výhodou pro USA je, že subjekty podílející se na těchto programech intenzivně spolupracují s německými společnostmi participujícími na vývoji platformy Industrie 4.0, jak informuje IIC (2017).

Podle Homeland Security Research Corporation (2018) vyhrocená situace ve výrobním sektoru mezi USA a Čínou stále sílí. USA, které jsou druhým největším světovým výrobcem v oblasti průmyslu, přerozdělí v krátkém časovém úseku do rozvoje Průmyslu 4.0 částku větší než 2 bil. dolarů, čímž by měly opět předstihnout Čínu na prvním místě ve světové výrobě. Průmysl 4.0 s následnou finanční podporou ze strany státu nabízí americkým

začínajícím malým a středním podnikům možnost rozvíjet se a poskytovat doplňkové služby.

### 2.3.3 Čína, Jižní Korea

Podle Maříka (2016) **Čína** nastartovala svou iniciativu ke čtvrté průmyslové revoluci a pojmenovala jí „Made in China 2025“. Program víceméně otevřeně kopíruje německou Industrii 4.0. Lydon (2015) dodává, že iniciativa byla započata v roce 2015 a jejím cílem je inovovat čínský průmysl. Čína se snaží omezit vliv konkurence z rozvojových zemí. Iniciativa cílí na deset odvětví, mimo jiné na robotiku, kosmický program či medicínu. Zaměřuje se na celé oblasti výrobního průmyslu, standardizace nebo ochranu práv. V plánu je vystavění čtyřiceti výzkumných zařízení do roku 2025, jak poukazuje Mařík (2016).

Lydon (2016) dokládá účinnost programu v Číně na příkladu továrny Changing Precision Technology Company ve městě Dongguan nedaleko Shenzhenu, která je první čistě provozovaná počítačově řízenými roboty. Dalšími technickými vymoženostmi, jež se podílí na fungování, jsou bezpilotní přepravní vozíky a automatizovaná skladovací zařízení. Roboti nahradili lidskou práci, což má za následek snížení chyb ve výrobě a také navýšení produkce o 250 %. Lydon (2016) dále informuje, že Čína těží ze spolupráce s Německem. Oba státy podepsaly 14. července 2015 memorandum o porozumění v oblasti Průmyslu 4.0., čímž dochází k úspěšnému inovačnímu partnerství.

Homeland Security Research Corporation (2017) dále zmiňuje, že čínský program „Made in China 2025“, program průmyslové politiky, je částečně odvozen z německého modelu „Industrie 4.0“; podotýká však, že čínská verze je mnohem praktičtější. Plán zahrnuje přibližně tisíc státně řízených fondů, ze kterých se bude čerpat přes 800 mil. dolarů pro rozvoj Průmyslu 4.0. „Made in China 2025“ navíc zahrnuje program s názvem výrobní dotace rozdělený do 62 odlišných iniciativ. Podle budoucích předpokladů bude Čína do roku 2023 ovládat 42 % asijsko-pacifického trhu spojeného s Průmyslem 4.0.

Kalliová (2016) charakterizuje situaci v **Jižní Koreji**. Autorka tvrdí, že iniciativu Strategie výrobní inovace 3.0 na podporu Průmyslu 4.0 vytvořila politika kreativní ekonomiky prezidenta Jižní Koreje. Strategie je tvořena ze tří dílčích cílů, kterými jsou vytvoření

konvergence nové výroby, posílení hlavních průmyslových odvětví a rozvoj inovací v průmyslové infrastruktuře.

Mařík (2016) doplňuje cíle o akční plány Ministerstva průmyslu a obchodu, které se zaměřuje na třináct odvětví, mezi něž patří např. wearables (nositelná inteligentní zařízení) nebo inovativní zdravotnictví. Podle Kalliové (2016) se Jižní Korea bude snažit postavit 10 tis. inteligentních továren, na které by měla vyčlenit finanční prostředky ve výši 765 mil. €. Výše uvedené dle autorky ukazují na velké plánované investice do digitalizace průmyslu v Jižní Koreji.

Druhá kapitola se zabývala vymezením pojmu Průmysl 4.0 a snažila se podat ucelený přehled o tomto celospolečenském fenoménu. Průmysl 4.0 se nebude týkat jen průmyslové výroby, ale změny dosavadní fungování celé společnosti. Každá země musí do svých vládních programů tuto problematiku zahrnout a věnovat se jí. Většina rozvinutých zemí již tyto kroky učinila a do budoucna plánuje investovat nemalé peníze do rozvoje digitálních technologií. Rozvoj digitálních technologií bude mít za následek tvorbu nových právních, legislativních standardů, zvýšení nároků na bezpečnost, změny na trhu práce nebo nová doposud nepoznaná zdravotní rizika. Většina lidí se obává nedostatku pracovních míst, což nemusí být nutně pravda, jak bylo uvedeno výše. S velkou pravděpodobností bude docházet k rekvalifikacím různého charakteru a změnám v nastavení vzdělávacích systémů se zaměřením na IT. Roboti se však v kreativním a empatickém myšlení lidem v blízkém i středním horizontu nepřiblíží.

### 3. Průmysl 4.0 v České republice

Čtvrtá průmyslová revoluce ovlivní společnost ve všech vyspělých zemích a ani ČR nebude výjimkou. Cílem třetí kapitoly bude seznámení se s aktuálním stavem ČR v souvislosti s Průmyslem 4.0. První subkapitola se zaměřuje na digitální připravenost ČR, vymezení předpokladů pro rozvoj Průmyslu 4.0 na tomto území a zdroje financování aktivit spojených s inovativními prvky. Následující subkapitola obsahuje předpokládané dopady na trh práce a vzdělávací systém. ČR pojala Průmysl 4.0 jako výzvu a součinností všech klíčových resortů vytváří dokumenty, budoucí plány nebo testovací místa pro rozvoj této revoluční změny, které budou popsány v poslední subkapitole.

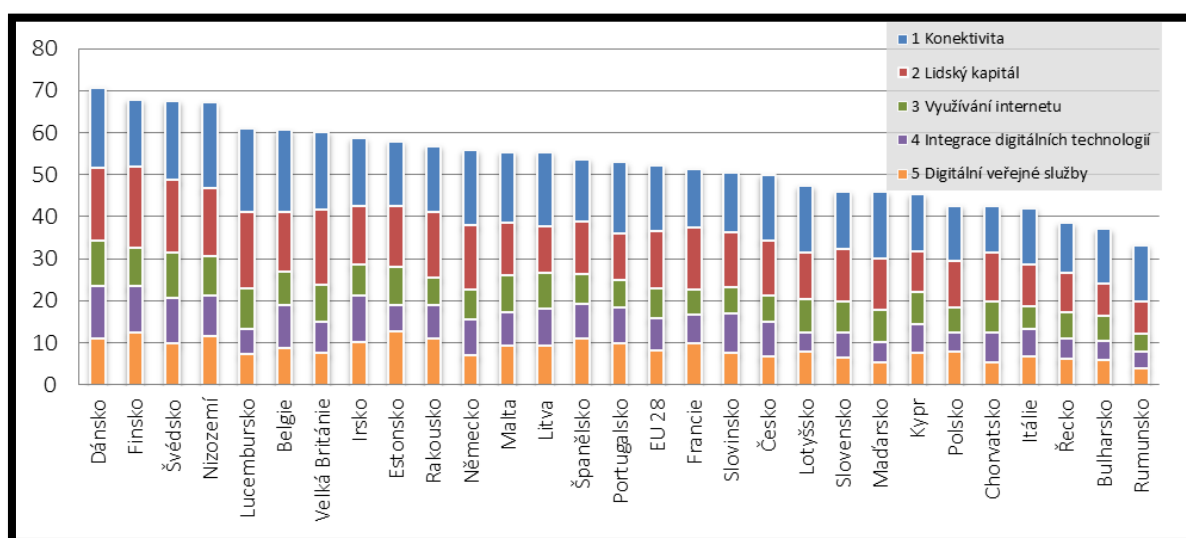
#### 3.1 Předpoklady ČR pro Průmysl 4.0

Jak uvádí Českomoravská konfederace odborových svazů (2017), ČR je menší stát s velmi otevřenou ekonomikou, kde převládá rostoucí export, z větší části tvořený automobilovým, strojírenským a elektronickým průmyslem. Průmyslová výroba je v ČR stěžejní a drží se na špici zemí EU s podílem téměř 50 % HDP. Na to reaguje Mládek (2015), který vidí předpoklady země právě v dlouhé tradici průmyslové výroby, solidních technických schopnostech a vyspělosti zaměstnanců. Dále dodává, že v ČR je poměrně vysoká úroveň inovační výkonnosti ve srovnání se střední a východní Evropou a rovněž kvalitní úroveň technického vzdělání. Svým tvrzením ho doplňuje Bauer (2017): *„Česko už dávno není montovnou, ale jednou z nejvíce inovativních zemí ve střední a východní Evropě. Je pověstně svojí vynalézavostí, zrodila se tu řada unikátních špičkových technologií. Tempo inovací je zde navíc hodně vysoké, proto lze do deseti let počítat s velmi pokročilou úrovní digitálního propojení.“*

Ucelenější přehled o stavu digitálního vývoje ČR představuje Úřad vlády (2017), který shrnul data z indexu DESI (The Digital Economy and Society Index). Daný index srovnává kombinací ukazatelů členských zemí v EU z hlediska vývoje digitální ekonomiky na základě předem daných kritérií. Index byl vytvořen Generálním ředitelstvím pro komunikační sítě, obsah a technologie, jež spadá pod Evropskou komisi. Většinu dat sbírá DESI z databáze Eurostatu, což je statistický úřad EU. DESI sleduje pět základních bodů, kterými jsou lidský

kapitál, konektivita, využívání internetu, integrace digitálních technologií a digitální veřejné služby.

Jak dále informuje Úřad vlády (2017), tento index je vytvořen pro vyhodnocení digitální výkonnosti zemí v Evropě, zjištění jejich konkurenceschopnosti a také pro vyhodnocování meziročních pokroků. Index je sledován od roku 2012 do současnosti. Základní hodnoty se pohybují v intervalu od 0 do 1 (čím více se hodnota blíží k 1, tím lépe). Na Obrázku 4 je pro lepší zobrazení využit interval od 0 do 100 bodů.



Obrázek 4: Digitální připravenost ČR v roce 2016 ve srovnání se zeměmi EU

Zdroj: Úřad vlády (2017)

Podle Úřadu vlády (2017) si ČR dobře vedla především v oblastech integrace digitálních technologií podniků a rozvoje elektronického obchodování malých a středních podniků. Malý pokrok nastal i v implementaci digitálních veřejných služeb. Lidský kapitál se úrovní vyrovnává nadprůměru EU, což značí jisté pokroky ve vzdělávání a trhu práce. Infrastruktura vynikla kvalitním pokrytím mobilními sítěmi 4G. Výsledky konektivity nicméně stagnují a proto má ČR konektivitu jako jednu z budoucích priorit.

V pořadí se ČR umístila na 18. místě. Celkové zhodnocení je takové, že ČR se výsledkově blíží průměru EU, ale díky dynamickému růstu by se mohla posunout do první poloviny žebříčku nad průměr EU. Z výsledků je patrná rozdílnost sledovaných oblastí, kdy konektivita a lidský kapitál jsou v rámci ČR hodnoceny kladně, naopak výsledky e-governmentu či využívání internetu v ČR oproti ostatním zemím nedopadly dobře.

### 3.1.1 SWOT analýza

Mařík a kol. (2016) dokládá SWOT analýzu ČR, která odhaduje potenciální klady a zápory spojené s nástupem Průmyslu 4.0. V Tabulce 4 jsou uvedeny silné a slabé stránky související s nástupem Průmyslu 4.0 na zkoumaném území.

Tabulka 4: Silné a slabé stránky ČR v oblasti rozvoje Průmyslu 4.0

Silné stránky	Slabé stránky
Dlouhá tradice průmyslové výroby, vyspělost zaměstnanců, velmi dobré technické schopnosti	Neznalost pojmu Průmysl 4.0, záměna za pouhou digitalizaci
Vyšší úroveň inovační vyspělosti než v zemích střední a východní Evropy	Celospolečenská nepřipravenost na akceptaci Průmyslu 4.0
Malá, otevřená ekonomika	Vzdělávací systém neodpovídá potřebám
Existence nadnárodních společností, které řeší Průmysl 4.0 v praxi	Nedostatečné investiční možnosti malých a středních podniků
Spoustu uchazečů o vysokoškolské vzdělání	Nedostatečné pokrytí území státní internetem
Vysoká úroveň kvality výuky technologických oborů	Malá připravenost trhu práce
Státní podpora výzkumu a vývoje	Problém v oblasti specializace technických i netechnických oborů, neodpovídá potřebám a vizím
Růst zaměstnanosti v relevantních sektorech	-

Zdroj: Mařík a kol. (2016), vlastní zpracování

V Tabulce 5 jsou naopak znázorněny příležitosti a hrozby, na které by se ČR měla ve svých budoucích programech zaměřit.

Tabulka 5: Příležitosti a hrozby ČR v oblasti rozvoje Průmyslu 4.0

Příležitosti	Hrozby
Včas zachytit německou iniciativu Industrie 4.0	Zneužití Průmyslu 4.0 pro populistické nebo marketingové účely
Zvýšení atraktivity ČR pro zahraniční investory	Politická neznalost a roztržičnost politik
Cílená podpora malých a středních podniků	Nedostatečný rozvoj digitální infrastruktury
Zvýšení kvality vzdělávacího systému, nové vědomosti, kreativita, znalost ICT	Nedostatečně rozvinuté standardizace a opomíjení kybernetické bezpečnosti
Vznik nových pracovních příležitostí	Negativní dopady na trh práce
-	Nedostatečný vývoj vzdělávacího systému
-	Závislost na Německu

Zdroj: Mařík a kol. (2016), vlastní zpracování

Obě tabulky ukazují, že Průmysl 4.0 může poskytnout dva scénáře, pozitivní a negativní. Je otázkou jakou cestou se ČR vydá, potenciál zde je. Zatím to vypadá, že Průmysl 4.0 využila jako pozitivní změnu a snaží se prvky tohoto fenoménu formou různých programů postupně zavádět do společnosti. Jestli se v ČR prosadí negativní nebo pozitivní aspekty to ukáže nedaleká budoucnost.

### 3.1.2 Prioritní požadavky v oblasti Průmyslu 4.0

Svaz průmyslu a dopravy ČR (2017) apeluje na zaměření prioritních oblastí, jež by měla vláda ČR zahrnout do svých programů. Mezi těmito oblastmi jsou:

- **oblast podpory rozvoje průmyslu** – přijetí a prosazování jednotné vize státu v oblasti Průmyslu 4.0 formou definování, prioritizace a vytváření základních podmínek, aktivity by se měly řídit z jednoho koordinačního místa spadajícího pod stát na nejvyšší úrovni (premiér či ministr);
- **oblast podpory rozvoje vzdělávání** – přenastavení systému vzdělávání;
- **oblast podpory změn na trhu práce** – vytvořit systém monitorování a předvídání budoucích kvalifikačních potřeb trhu práce;
- **oblast rozvoje výzkumu, vývoje a inovací pro digitalizaci průmyslu** – dotace ze státního rozpočtu určené na aplikovaný výzkum Průmyslu 4.0;
- **oblast podpory infrastruktury potřebné pro digitalizaci průmyslu** – zajištění legislativní podpory pro usnadnění výstavby vysokorychlostních internetových sítí, odstranění legislativních překážek pro budování sítí;
- **oblast právní regulace příznivé digitalizaci průmyslu** – nově přijímaná legislativa musí být použitelná pro digitální prostředí a odolná vůči budoucím technologickým změnám, zabránit snahám státu i EU o omezování rozvoje digitální ekonomiky a digitálního trhu protekcionistickými opatřeními;
- **oblast zajištění prostředků na investice do pokročilé digitalizace** – využívat pro financování rozvoje průmyslu zprostředkované podpory rozvoje digitalizace a využívání moderních technologií v průmyslu, a to především z Evropských strukturálních a investičních fondů a dalších programů EU;
- **oblast standardizace** – přijetí nové koncepce standardizace reagující na moderní trendy a podporující rozvoj Průmyslu 4.0.



### 3.1.3 Finanční podpora v rámci Průmyslu 4.0

Podle Erste Grantika Advisory (2017) hrají dotace důležitou, ba dokonce nenahraditelnou roli při rozvoji a konkurenceschopnosti společností v souvislosti s Průmyslem 4.0. Dotace dopomáhají k vývoji automatizace a digitalizace výroby, kdy umožňují pořízení moderních technologií nebo inovování v oblasti informačních a komunikačních technologií (dále jen ICT). Programové období 2014–2020 je zaměřeno právě na myšlenky vytvářet sofistikované výrobky s vysokou přidanou hodnotou nebo na nejnovější inovační trendy. Dnešní podnikatelská činnost závisí na rozvinutém nabídkovém portfoliu, neboť jenom tento způsob zajistí konkurenceschopnost. Podnikatelé musí vymýšlet sofistikovaná řešení, která budou tlačit jejich výrobky na vyšší úroveň. K tomuto cíli jsou ovšem potřeba technologie založené spíše na principu informací než na práci s přístroji a nástroji.

Erste Grantika Advisory (2017) dodává, že věda se neustále posouvá dopředu, a když se k ní přidají průmyslové inovace, posunují se dále i hranice rozvoje a výrobních možností, které lze využívat. Časy, kdy se práce tvořily rýsovacími pomůckami, jsou nenávratně pryč, budoucnost je v digitálních modelacích. Hendrych (2017) poukazuje na jednu z cest, jak dopomoci digitálním inovacím, a tím jsou evropské dotace. S jejich využitím lze posílit vývoj v oblasti automatizace i digitalizace výroby či nakoupit moderní ICT. Všechny tyto prvky jsou velice náročné na finanční prostředky. Z tohoto důvodu se v ČR nejčastěji využívají finance z Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (dále jen OPPIK). Konkrétně se nejvíc využívá program Inovace, jehož cílem je podpořit inovační výkonnost a konkurenceschopnost (využívání know-how) domácích firem. Nejvíce podporované aktivity jsou zvýšení efektivity výroby a celkové zavedení nových metod výrobních procesů. Celkové finanční prostředky pro podporu firem se pohybují v programu Inovace kolem 11 mld. Kč.

Jak dále komentuje Enovation (2018), OPPIK zastřešuje v období 2014–2020 následující oblasti podpory, v nichž lze žádat o dotace:

- Prioritní osa 1 - Rozvoj výzkumu a vývoje;
- Prioritní osa 2 - Podpora podnikání malých a středních firem;
- Prioritní osa 3 - Efektivnější nakládání energií;
- Prioritní osa 4 - Rozvoj informačních a komunikačních technologií.

Podle autorů z Enovation se vynaloží na projekty související s rozvojem digitalizace částka přibližně 120 mld. Kč. Nejvíce finančních prostředků je vyčleněno na podporu Rozvoje výzkumu a vývoje, konkrétně 37,2 mld. Kč. Efektivnější nakládání s energiemi bude podpořeno 33,8 mld. Kč. Podpora podnikání malých a středních firem získá částku 24,8 mld. Kč a na Rozvoj informačních a komunikačních technologií lze použít podporu v hodnotě 20,6 mld. Kč.

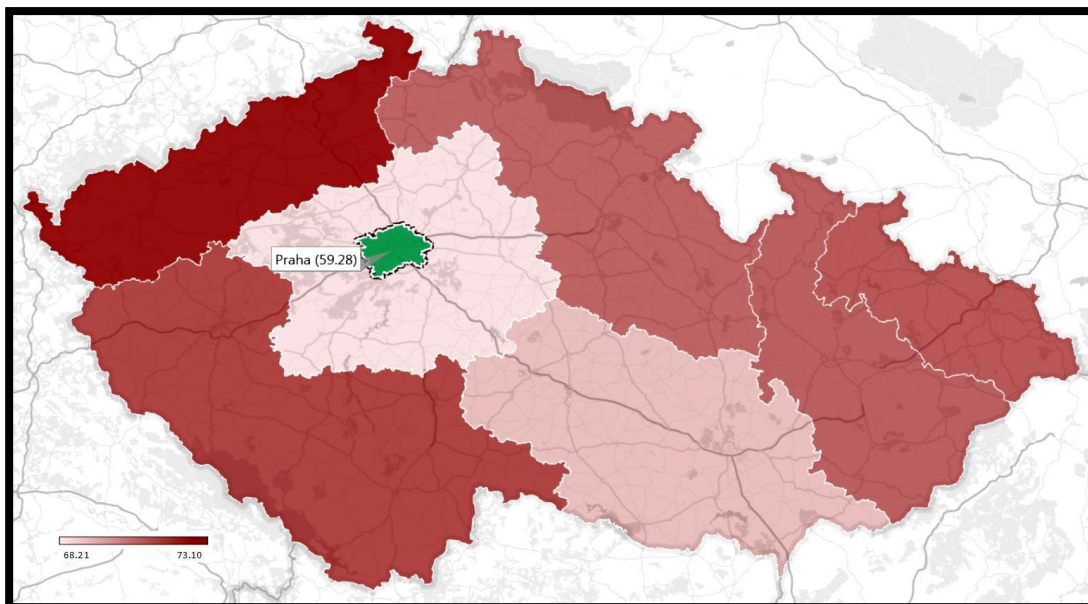
### **3.2 Předpokládané dopady na trh práce a vzdělávací systém**

Podle Maříka a kol. (2016) lze očekávat dopady Průmyslu 4.0 na trh práce, které by měly být komplexní, ale také protichůdné. Potenciálním dopadům v ČR se ovšem zatím příslušné orgány nevěnují zdaleka tak, jak by bylo vhodné. Národní observatoř zaměstnanosti a vzdělávání a NVF (2017a) doplňují, že předpokladem by měla být kumulace informací formou včasného monitoringu a predikce vývoje na trhu práce. Dále bude potřeba zjistit kvalifikační potřeby z pohledu postupu automatizace a kybernetizace a jejich vliv na zaměstnanost v jednotlivých regionech, sektorech a profesích. Z vývojových predikcí, jak informují zmíněné instituce, budou následně vyvozeny změny ve strukturách a způsobech výuky ve všech typech vzdělávání, zaměstnanosti, legislativním i daňovém systému a v oblasti sociálního zabezpečení. Výsledkem popsanych procesů by mělo být vytvoření takových podmínek, které podpoří růst kvalifikací, flexibilitu a inovativnost lidí. V souvislosti s tím dojde ke zvýšení konkurenční výhody ČR v mezinárodním prostředí.

#### **3.2.1 Trh práce**

Chmelař a kol. (2015) uvádí, že ČR musí pojmout proces rostoucí digitalizace jako aktivní schopnost vytvářet něco nového. Pasivita v této oblasti může vyústit k negativním agregovaným dopadům na českou ekonomiku. Proces digitalizace závisí i na regionálních disparitách, kdy vyspělé regiony mají zpravidla vyšší potenciál uspět v porovnání s méně vyspělými. Na riziko rozdílného regionálního rozvoje se lze zaměřit např. formou projektů rozvoje pokročilých ICT v regionech s nižším přirozeným potenciálem. Digitalizace bude mít pozitivní dopad spíše na hospodářsky prosperující regiony. Rizika bude potřeba řešit spíše v chudších regionech.

Podle Chmelaře a kol. (2015) se dopady digitalizace na regiony ČR nijak nevymykají průměru EU. Nejnižší Index rizika digitalizace má oblast Prahy a Středočeský kraj, naopak nejvyšší riziko ohrožení je na severozápadě a to konkrétně v Ústeckém a Karlovarském kraji, jak ukazuje Obrázek 5.



Obrázek 5: Index rizika digitalizace v ČR

Zdroj: Chmelař a kol. (2015)

Ohrožení pracovních míst se podle Chmelaře a kol. (2015) dostaví i bez vlivu státu nebo podniků. Oproti tomu nová pracovní místa a podnikatelské příležitosti se budou muset aktivně tvořit a vyvíjet. Autoři uvádí, že podle vypracované studie a jejich výsledků by měl být poměr vytvořených a zaniklých pracovních míst v poměru 2:5. NVF (2016) přidává simulační statistiku Organizace spojených národů, kde je pro ČR v příštích dvaceti letech podle předpokladů velmi ohroženo procesem digitalizace 10 % pracovních míst. U dalších 35 % pracovních míst by mělo dojít ke změnám charakteru práce. V číselném vyjádření, přiděleném k počtu pracovních míst existujících v ČR v roce 2015, by bylo ohroženo 408 tis. pracovních míst a u 1,4 mil. by došlo ke změně charakteru práce.

Chmelař a kol. (2015) tvrdí, že docházet by mělo k zániku pracovních míst, která je možné nahradit IT. Mezi tyto pracovní pozice patří např. úředníci pro zpracování číselných údajů, montážní dělníci výrobků a zařízení, obsluha pojízdných zařízení, úředníci v logistice. Autoři se věnují i opačnému konci a uvádějí pracovní pozice, které zůstanou zachovány, nebo dokonce jejich činnost bude díky rozvoji digitalizace posílena. Mezi tato pracovní

místa se řadí např. lékaři, řídicí pracovníci v oblasti obchodu, reklamy, ubytování nebo pracovníci v oblasti ICT. Jiný názor na danou problematiku zastávají Národní ústav pro vzdělávání (dále jen NÚV) a NVF (2017). Tvrdí, že rozvoj digitalizace sice v budoucnu ovlivní pracovní místa, ale její ovlivňující faktor se promítne v delším časovém úseku. Vývoj robotických zařízení se neustále zrychluje, nicméně v nejbližších letech se neočekává významné rozšíření. Dle uvedených organizací zaměstnavatelé naopak v dnešní době hledají pracovníky, kteří by pomohli zacetit nedostatek zejména technických pozic. Tento stav by měl trvat i v blízké budoucnosti. Druhou překážkou rychlejšího nástupu Průmyslu 4.0 v ČR je nízká mzdová hladina nedosahující úrovně vyspělých zemí.

Mařík a kol. (2016) považují za důležité zaměřit se na vlivy, které ovlivňují dostupné pracovníky a zaměstnance (stranu nabídky). Do uvedených vlivů je zahrnován počet pracovníků, požadovaná úroveň vzdělání a v neposlední řadě oborová kvalifikace. Proces stárnutí obyvatelstva je v ČR neopomenutelnou skutečností, která bude mít za následek snížení počtu a změnu struktury ekonomicky aktivních obyvatel státu. Jak autoři pokračují, podle střední varianty statistiky Českého statistického úřadu (dále jen ČSÚ), poklesne v roce 2030, oproti roku 2012, počet obyvatel v produktivním věku (15-64 let) o 706 tisíc. To se projeví ve snížení potenciálních pracovníků, kdy právě technický pokrok spjatý s rozvojem Průmyslu 4.0 může poskytnout náhradu chybějících pracovníků. Zvýšení průměrného věku obyvatelstva se projevuje sníženými fyzickými i psychickými schopnostmi. V souvislosti s tím je nezbytné přizpůsobovat pracovní podmínky. I dané situaci může zásadně pomoci technologický pokrok.

Jak uvádí NÚV a NVF (2017), na změny v oblasti poptávky po pracovnících bude mít vliv celé spektrum činitelů. Průzkumu zmiňovaných činitelů musí být věnována pozornost za účelem tvorby souvisejících politik států a jejich podpůrných orgánů. Bude potřeba se zaměřit na průzkum očekávaných vlivů rozmáhání automatizace, komputerizace a kybernetizace do jednotlivých ekonomických činností. Pro analýzu dopadů na trh práce a sociální situaci musí být kladen důraz na specifika českého prostředí. Základem je najít odpovědi na následující otázky:

- Které oblasti zasáhne vznik a zánik pracovních míst a jak dosáhnout dlouhodobě nízké míry nezaměstnanosti?
- Jaké budou požadavky na znalosti a dovednosti?

- Jak a kde budou tyto znalosti a dovednosti získávány?
- Co změnit ve vzdělávací politice, politice zaměstnanosti a sociální politice?
- Jak upravit legislativu týkající se těchto oblastí?
- Jak zajistit zvýšení pracovní a profesní flexibility při zajištění odpovídajících mezd?

NÚV a NVF (2017) dále upozorňují, že kromě odpovědí na výše vymezené otázky bude nezbytné průběžně monitorovat, analyzovat a vyhodnocovat aktuální změny na trhu práce. Jedině tak může politika zaměstnanosti ČR reagovat na aktuální stav.

ČR již v oblasti analýzy a vyhodnocování trhu práce aktivně pracuje. Jak uvádí Ministerstvo práce a sociálních věcí (dále jen MPSV) (2018), pro potřeby zmapování trhu práce v oblasti Průmyslu 4.0 byla v roce 2016 vytvořena studie Iniciativa práce 4.0. V návaznosti na studii MPSV zpracovalo v roce 2017 Akční plán Práce 4.0. Obsahem plánu jsou opatření, která se vyskytují v Akčním plánu Strategie digitální gramotnosti ČR na období 2015-2020. Dané akční plány se podle MPSV (2018) vzájemně podmiňují a doplňují. Akční plán Práce 4.0 se dělí na čtyři strategické cíle:

- regulace dopadů technologických změn na poptávku po pracovní síle;
- podpora dalšího vzdělávání;
- nastavení podmínek na trhu práce v souvislosti s technologickými změnami;
- regulace dopadů technologických změn na vybrané sociální aspekty.

### **3.2.2 Vzdělávání**

Hronová (2016) připouští, že české školy mění se podmínky na trhu práce a mění se požadavky na studenty zatím příliš neřeší. Český školní systém však podle Maříka a kol. (2016) nevypadá co do srovnání s vyspělými zeměmi tak zle. Ve sledovaných oblastech (čtenářská gramotnost, matematika, přírodní vědy, řešení problémů v prostředí IT) jsou jeho výsledky průměrné až nadprůměrné. Mezi kladné stránky českého školství patří rovněž vysoké procento dokončení základního i středního vzdělávání. Jako pozitivum lze zmínit také velké množství oborů středních škol, z nichž si studenti mohou vybrat své budoucí zaměření. Podle autorů nastávají záporné stránky českého školství právě při použití slova Průmysl 4.0. Technicky zaměřené školy mají dostatečnou odbornost k tomu, aby mohly

zaštítit odpovídající výuku v jednotlivých technologiích. Problém je v tom, že Průmysl 4.0 je více založen na myšlenkových posunech směrem k interdisciplinárním postupům než samotné výuce nových technologií a zde naše školství značně stagnuje.

Mařík a kol. (2016) se shodují, že by měly být na středních školách podporovány dovednosti intrapersonální (cílevědomost, sebereflexe) a interpersonální (spolupráce, domluva). Důraz bude kladen na tvořivost a inovativnost. Úkol středních škol nebude spočívat jen v přípravě pro trh práce. Pozornost bude zaměřena na uplatnění v osobním životě a jejich začlenění do společnosti. Klíčový tedy bude i rozvoj občanských kompetencí. Vzhledem k tomu, že vývoj společnosti plyne nezadržitelně k prohlubujícím se rozdílům mezi lidmi ve společnosti, další úlohou by mělo být tyto rozdíly ve školních třídách potlačit. Zajištění rovných příležitostí pro všechny by mělo být jednou z priorit. Autoři dále podotýkají, že by studenti vysokých škol měli být vedeni k pochopení změn, které Průmysl 4.0 přináší. Povědomí o Průmyslu 4.0 je nicméně vhodné posílit i u studentů netechnických oborů. Jedná se o znalosti internetu a jeho transformaci na internet věcí, nových způsobů podnikání v oboru IT či směrů sociálního vývoje společnosti.

Podle Maříka a kol. (2016) je ve vzdělávání zapotřebí více infromatických znalostí, a to na uživatelské i vývojářské úrovni. Důraz je nutné klást na bezpečnostní znalosti. Do tradičních oborů se zakomponují systémové znalosti s tím, že tradiční obory budou muset reagovat také na potřebu interdisciplinárních dovedností. Jak dále autoři uvádí, česká školní výuka má sice průměrné až nadprůměrné výsledky, ale pro současné nároky absolventů je její inovace nezbytná. Z hlediska pracovního trhu se zvýší poptávka po motivovaných, podnikavých a kreativních absolventech škol, kteří umí kriticky myslet a jsou schopni ihned řešit problémy. Dovednosti studentů budou ovlivněny především kvalitou učitelů. Odbornost učitele bude klíčová. V souvislosti s Průmyslem 4.0 by ve školství měli pracovat ti nejlepší odborníci, kterým by mělo být poskytnuto kvalitní vzdělání a plat. S tímto souhlasí i Kuhnová (2017), podle níž se v souvislosti s nástupem Průmyslu 4.0 zvýší poptávka po nově kvalifikovaných pracovnících s novými dovednostmi. Podle autorky bude nutné koncipovat celou vzdělávací soustavu a její další vývoj koncepčně rozvíjet a podporovat. Pro inovaci vzdělávacího systému bude potřeba nalézt odpovědi na následující otázky:

- Jak bude vypadat další vzdělávání v éře Práce 4.0?
- Které kvalifikace přežijí?

- V čem a jakým způsobem budeme vzdělávat zaměstnance?
- Na co se mají připravit vzdělávací instituce?
- Jakým vzděláváním podpořit odpovědnost lidí za stav vlastní schopnosti pracovat?

Přestože podle Maříka a kol. (2016) rozvoj Průmyslu 4.0 nemusí mít ve všech regionech rychlý nástup, vzdělávací systém by se měl inovovat prioritně, neboť má dlouhý přizpůsobovací proces.

NVF a Národní observatoř zaměstnanosti a vzdělávání (2017b) navrhnul tři základní scénáře (negativní, neutrální, pozitivní), které mohou nastat v budoucím vývoji společnosti. Scénáře vznikly výsledkem obecných trendů a budoucích faktorů, jež mohou mít vliv na společnost i vzdělávání. Scénáře jsou pouze fiktivní a skutečný vývoj pravděpodobně nesplní ani jeden ze tří základních scénářů. Může se mu ale podobat.

**Negativní scénář** by se měl odvíjet podle zpomaleného společenského vývoje. Politika státu nebude schopná pružně reagovat na klíčové trendy. Ve vzdělávání dojde díky stagnujícím finančním výdajům ke zhoršení postavení učitelů a klesne kvalita výuky. Nespokojenost lidí vyústí ve vybudování soukromých škol, které ale nevytvoří nový systém. Dojde k prohlubování rozdílů ve společnosti, včetně digitálního vyloučení některých skupin.

**Neutrální scénář** by se měl odvíjet podle rostoucího, ale bohužel velmi pomalého a tudíž neefektivního vývoje. Platy učitelů se zvýší podobně jako ostatní profese, takže nebudou mít pro učitele větší motivační faktor. Současné trendy pokračují, avšak Průmysl 4.0 není brán na zřetel nebo jen váhavě a nekoordinovaně.

**Pozitivní scénář** by se měl odvíjet ve víru pozitivních změn. Vzdělávací politika začne významně řešit Průmysl 4.0 a to v rámci dlouhodobého horizontu. Ve vzdělávání dojde k modernizaci a zvýrazní se role dalšího vzdělávání. Dojde k nárůstu finančních prostředků. Bude docházet k individualizaci výuky a efektivní realizaci koncepce inkluzivního vzdělávání, což bude mít za následek méně žáků na jednoho učitele.

Hronová (2016) informuje o záměru Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy (dále jen MŠMT), které postupně od konce roku 2016 pracuje na dokumentu Vzdělávání 4.0. Tento dokument by měl obsahovat návrh na zlepšení klíčových kompetencí, digitálních dovedností a celoživotního vzdělávání. NÚV (2017) doplňuje, že novinky v tomto dokumentu jsou

zaměřeny na vzdělávání na základních a středních školách, vysokých školách a dalším vzdělávání. MŠMT chce tímto dokumentem doplnit a rozmnožit dosavadní strategické plány.

MŠMT (2014) cílí na tři základní priority: snížení nerovnosti ve vzdělávání, podpora kvalitní výuky a učitelů, efektivní řízení vzdělávacího systému. Dále definuje níže uvedené tři prioritní cíle Strategie digitálního vzdělávání:

- otevření vzdělávání novým formám a způsobům učení prostřednictvím digitálních technologií;
- zlepšení kompetencí žáků v oblasti práce s IT;
- rozvíjení inženýrského myšlení žáků.



### 3.3 Dokumenty a organizace podporující růst Průmyslu 4.0 v ČR

Podle Národního centra Průmyslu 4.0 (dále jen NCP) (2018) se čtvrtá průmyslová revoluce transformuje do všech oblastí života společnosti. ČR stojí před výzvou především v oblasti průmyslu, jehož výsledky se odráží na dlouhodobé konkurenceschopnosti země. Mezi hlavní dokumenty ČR v oblasti nastávající změny patří Iniciativa Průmysl 4.0, která byla prvním vydaným vládním dokumentem zaměřujícím se výhradně na čtvrtou průmyslovou revoluci. Vznik je datován k 24. srpnu 2016. Mezi další vládní program patří Aliance Společnost 4.0, schválená 15. února 2017. Aby se mohl Průmysl 4.0 zavádět do praktických činností a nezůstal jen na teoretické rovině, bylo založeno NCP, které podpoří výzkumný a znalostní potenciál pro zavedení Průmyslu 4.0 do praxe.

#### Národní Iniciativa Průmysl 4.0

Jak uvádí Mařík a kol. (2016), vyspělé země se již několik let připravují na změny způsobené čtvrtou průmyslovou revolucí. I když změny zasáhnou celou společnost, hlavním bodem stále zůstane průmyslová výroba. ČR nemůže podcenit vliv této revoluce právě proto, že patří k nejprůmyslovějším zemím Evropy. Podle provedených průzkumů není ČR na Průmysl 4.0 připravena. Z tohoto důvodu vznikla Národní Iniciativa Průmysl 4.0, jako určitý nástroj pro přípravu na budoucí změny.

Jak dále dodává Mařík a kol. (2016, str. 4), „*cílem tohoto dokumentu je poskytnout klíčové informace související s tématem čtvrté průmyslové revoluce, ukázat možné směry budoucího vývoje a nastítnit návrhy opatření, která by mohla nejen podpořit ekonomiku a průmyslovou základnu ČR, ale pomoci připravit celou společnost na absorbování této technologické změny.*“

Janda (2016) doplňuje, že Průmysl 4.0 přinese obrovské změny a nezbytným krokem bude spolupráce všech klíčových rezortů a jejich institucí – Úřadu vlády, Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, MPSV, MŠMT, Ministerstva pro místní rozvoj ČR, Ministerstva zahraničních věcí ČR, Ministerstva vnitra ČR, Technologické agentury ČR a dalších. Podle Jandy (2016) se kapitoly v tomto dokumentu zaměřují na současný stav, směry dalšího vývoje a klíčové výzvy v jednotlivých oblastech, které je potřeba neodkladně řešit v rámci zvýšení připravenosti ČR na principy a dopady Průmyslu 4.0.

## Národní centrum pro Průmysl 4.0

Podle Karchové (2017) se 4. září 2017 vepsalo do historie Českého institutu informatiky robotiky a kybernetiky (dále jen CIIRC), ČVUT v Praze. Ve spolupráci se zakládajícími partnery vzniklo několik významných počinů. Nejvýznamnější akcí bylo založení Národního centra pro Průmysl 4.0. Dalším mezníkem bylo spuštění výzkumného a experimentálního pracoviště (haly) pro inovativní řešení, nazvané Testbed pro Průmysl 4.0. Proběhla rovněž domluva mezi institutem ČVUT a dalšími organizacemi (např. Vysoké učení technické Brno) týkající se vzájemné spolupráce. Jak dále uvádí Karchová (2017), ke vzniku centra dopomohly kromě výše zmíněných univerzit i tyto organizace: Svaz průmyslu a dopravy ČR, Hospodářská komora ČR, společnosti Siemens a Škoda Auto, a. s. nebo také inovační centra jednotlivých krajů. Mezi další partnery centra lze zařadit i společnosti jako ABRA Software, Kuka Roboter nebo společnosti Festo či Sidat.

NCP (2018) popisuje důvody zřízení zmiňovaného centra. Mělo by inspirovat a tvořit Průmysl 4.0 v ČR a zároveň se podílet na nových principech Průmyslu 4.0 v malých a středních podnicích. V neposlední řadě se jedná o snahu co nejvíce rozšířit a uvést do podvědomí koncepci Průmyslu 4.0 a Společnosti 4.0. Dále je kladen důraz na poskytnutí informací o inovacích v technologických řešeních a dopadech tohoto nového pokroku pro celou společnost.

Podle NCP (2018) jsou hlavními aktivitami centra:

- organizace konferencí a workshopů k aktuálním otázkám;
- vytváření a koordinace exkurzí, návštěv, zahraničních misí;
- odborná školení ve spolupráci s ostatními partnery;
- dny otevřených dveří v testbedech;
- odborné konzultace s pomocí informační databáze;
- podpora v národních nebo mezinárodních projektech týkající se Průmyslu 4.0 a digitální ekonomiky;
- spolupráce s jinými centry provozujícími testbedy v zahraničí, zejména s německými.

## Testbed

Výzkumné a experimentální pracoviště definované jako testbed pro Průmysl 4.0 se nachází v jedné z budov ČVUT, jak uvádí CIIRC (2018). Na tomto místě si mohou zájemci z řad lidí nebo firem zkusit prvky chytré továrny, ověřit si vlastní kompatibilitu, funkčnost a účinnost či vyzkoušet simulaci a optimalizaci výrobních procesů.

Podle CIIRC (2018) je testbed flexibilní výrobní linka, jež dokáže transformovat současnou výrobu a ukázat směr, kterým se bude výroba vyvíjet. Testbed k tomu využívá kombinace technologií, jako jsou např. aditivní výroba, obrábění, robotická manipulace, inteligentní dopravníkové systémy, spolupráce robota s člověkem, automatizované sklady a jiné. Jedná se o pracoviště umožňující flexibilní propojení výrobních zařízení a sofistikovaných řídicích systémů. Je tak možné využívat prostředky se stejnými vlastnostmi k realizaci různých operací optimálně rozvržených podle potřeby. Ukázkou testbedu dokumentuje Obrázek 6.

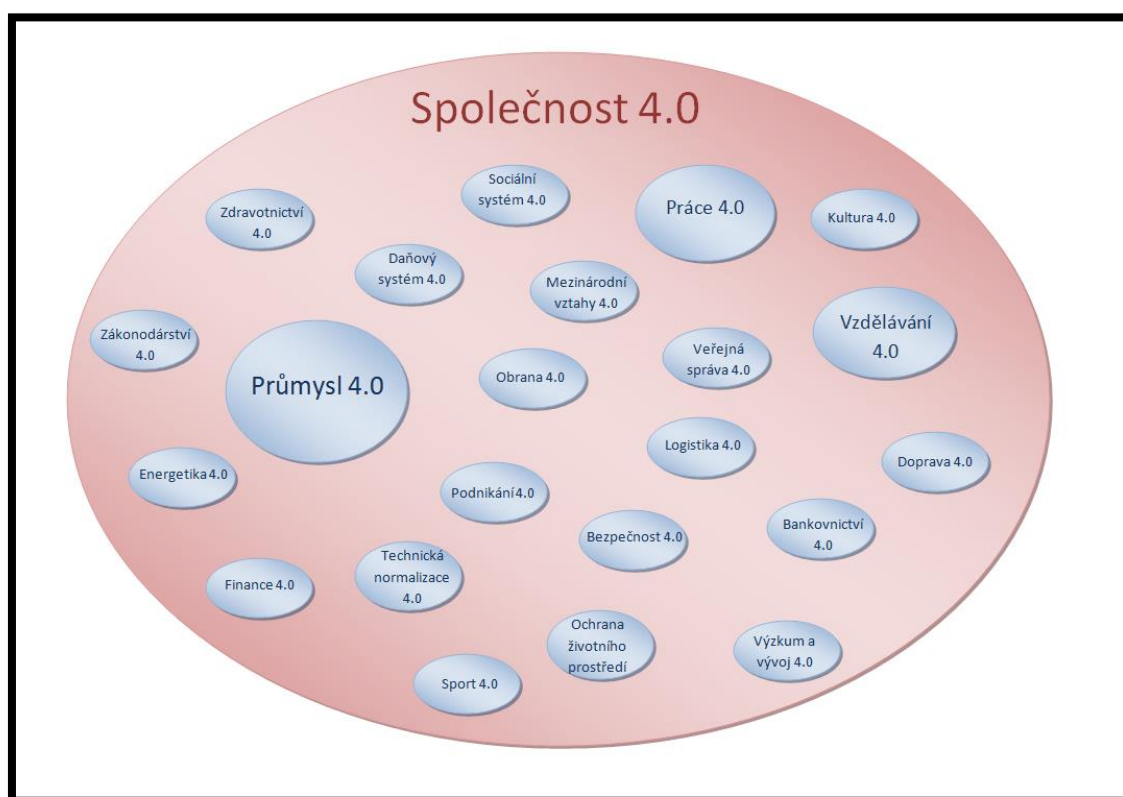


Obrázek 6: Testbed na ČVUT

Zdroj: Siemens (2017)

## Společnost 4.0

Podle Digiczech (2016) stojí za vytvořením Aliance Společnost 4.0 předseda vlády, který spolupracuje s koordinátorem digitální agendy. Společnost 4.0 celkově pozměňuje zavedené hodnoty, přebudovává hodnotové řetězce a vztahy mezi zákazníkem, výrobcem a dodavatelem. Proto je potřeba nahlížet na tuto proměnu na národní úrovni a propojit debaty mezi všemi stranami; soukromými společnostmi, odbory a svazy zaměstnavatelů, akademickou sférou a státem. Autoři konstatují, že pouze tímto způsobem lze naši zemi posunout blíže ke změnám souvisejícím s Průmyslem 4.0. Jak již bylo uvedeno v předešlých kapitolách, očekávání ve společnosti jsou taková, že bude docházet k většímu propojení průmyslu, služeb, vědy, výzkumu, inovací a nových technologií. Na budoucí celospolečenské změny bylo potřeba reagovat a nastartovat diskuze. Vznik Aliance Společnost 4.0 byl pro zemi, jako je ČR nutností. Debaty se orientují především na rozvoj digitálních technologií (digitální věk), pro budoucnost nutné digitální dovednosti, ale také na podporu digitálních technologií ve vzdělávacím systému nebo samovzdělávání. Společnost 4.0 si zakládá na řešení mnoha aspektů znázorněných na Obrázku 7.



Obrázek 7: Společnost 4.0 a její zaměření

Zdroj: Digiczech EU (2016)

Pro plnění cílů Společnosti 4.0 je podle Úřadu vlády (2017) vytvořen Akční plán pro Společnost 4.0. Dokument stanovuje směr vládní politiky a určuje klíčová opatření vlády pro podporu digitálního trhu ČR. Vznikl novelizací staršího Akčního plánu pro rozvoj digitálního trhu ČR.

Úřad vlády (2017) dále informuje o pilířích Aliance Společnosti 4.0. Aby mohlo dojít k bezpečnému přechodu společnosti na nový způsob života, je nezbytné maximálně využít potenciálu všech zúčastněných skupin. Z tohoto důvodu bylo vybráno pět hlavních pilířů, které určí cestu a směr koordinace do budoucna. Hlavními pilíři jsou:

- **Konektivita a mobilita** – jedná se o rozvoj infrastruktury, budování internetových sítí, digitalizace dopravy, rozvoj kosmických technologií, digitalizace televizního vysílání;
- **Vzdělávání a trh práce** – zde bude kladen důraz na modernizaci vzdělávání, podporu dalšího vzdělávání, změnu nastavení trhu práce v souvislosti s technologickými změnami;
- **Elektronizace VS** – první podmínkou bude zrychlení celkového procesu VS (daně, zdravotnictví, celní správa), dále také zlepšení dostupnosti, transparentnosti nebo systému hodnocení VS;
- **Bezpečnost** – zajištění kybernetické bezpečnosti, ochrana soukromí a osobních údajů;
- **Průmysl, podnikání a konkurenceschopnost** – důraz směřován nejen na Průmysl 4.0, ale i na další aspekty digitální politiky, podpora start-upů, online platform, sdílené ekonomiky či digitalizace ve stavebnictví.

## **Firma 4.0**

Jak uvádí Firma 4.0 (2018), projekt Firma 4.0 je tvořen společností CE-PA, spol. s r. o., (firma, která se stará o optimalizaci a rozvoj firem), Technologickým inovačním centrem a Krajskou hospodářskou komorou Zlín. Součinností zmiňovaných institucí vznikl projekt, který monitoruje tržní situaci a vývoj trendů v souvislosti s Průmyslem 4.0. Na základě zjištěných dat se snaží poskytnout firmám cenné rady, jež nasměrují jejich cestu k tomu, jak prorazit v digitálním světě. Cílem projektu je pomoc firmám k adaptaci na daný revoluční

vývoj a udržet či podpořit konkurenceschopnost. Společnost zaměřuje svou pozornost na dvě prioritní oblasti, kterými jsou:

- **Workshopy 4.0** – diskuze o Průmyslu 4.0 s přizvanými experty na danou problematiku, snaha o předávání inovativních myšlenek expertů z různých oblastí, interpretace vlastních poznatků z Expedic 4.0 (zavádění prvků Průmyslu 4.0 do výroby), možnost ke sledování, otázkám, diskuzi;
- **Akční plán 4.0** – konzultanti přijíždí do určité firmy, kde se snaží předat tipy k implementaci principů Průmyslu 4.0 modifikované přesně zkoumané firmě, základem je speciálně vytvořený dotazník s otázkami na procesní zázemí, připravenost na změny a digitální zralost; výstupem je vytvořený akční plán nabízející kroky vedoucí k implementaci a rozvoji Průmyslu 4.0 v konkrétní firmě.

Obsahem třetí kapitoly bylo shrnutí připravenosti ČR na Průmysl 4.0. Podle dostupných dat je v ČR potenciál k tomu, aby zde mohl být Průmysl 4.0 dále rozvíjen. Důležité bude, jak se země chopí svých nemalých příležitostí a naopak zacílí na minimalizaci hrozeb. Podle dosavadních činností, kdy vláda spolu s ostatními institucemi založila Národní iniciativu Průmysl 4.0 a další programy, je možné vidět, že Průmysl 4.0 nebere na lehkou váhu. Nastává ovšem otázka, zda programy pro rozvoj vzdělávání nebo trhu práce nejsou jen vynucenou akcí vlády, aby nebyla pod palbou kritiky, že se tématu dostatečně nevěnuje. Pro finanční podporu rozvoje jsou využívány zejména prostředky z evropských fondů. V podmínkách ČR by měl být kladen důraz hlavně na zlepšení pokrytí rychlým internetem, zabezpečení IT, ICT znalost a lepšího propojení vzdělávacího systému s trhem práce. V tomto střeoevropském státu pracuje mnoho lidí v továrních halách, kde vykonávají manuální a rutinní práce, které jsou nejvíce ohroženy digitalizací. Proto bude potřeba, aby velká část lidí prošla odbornou rekvalifikací za účelem uplatnění se na modifikovaném trhu práce. Faktem je, že ČR disponuje jistými ambicemi k rozvoji Průmyslu 4.0. Rizikem však může být nízké povědomí české společnosti o aktuálním fenoménu. Podle předložené diplomové práce je stále u většiny lidí problém s nedostatkem informací o Průmyslu 4.0, s čímž je spojena averze ke změnám. Mentalita českých občanů je zpravidla ke změnám skeptická.

## 4. Charakteristika Libereckého kraje jako průmyslového regionu a jeho potenciál pro zavedení Průmyslu 4.0

Praktickou část diplomové práce otevírá kapitola věnující se charakteristice LK. Vzhledem k tomu, že je LK považován za průmyslový region, potenciál a touha zavádět prvky Průmyslu 4.0 by zde měly být více než žádoucí. Cílem první subkapitoly je obecný popis LK se všemi jeho specifiky. Druhá subkapitola se zaměřuje na předpoklady regionu pro zavedení Průmyslu 4.0.

### 4.1 Obecné informace o Libereckém kraji

Dle statistické ročenky ČSÚ (2017a) se LK nachází na severním okraji ČR. Jedná se o malý kraj, který zabírá jen 4,0 % území celé ČR. Se svou rozlohou 3 163 km<sup>2</sup> je po Praze druhým nejmenším krajem v republice. Jak dále informuje ČSÚ, LK se člení na 10 správních obvodů obcí s rozšířenou působností (obce III. Stupně, dále jen ORP), pod které spadá 21 správních obvodů obcí s pověřeným obecním úřadem (obce II. stupně). Počet obyvatel k 31. prosinci 2017 byl 441 300. Ve srovnání s ostatními kraji je LK z pohledu počtu obyvatel druhý od konce.

Jak uvádí ČSÚ (2017a) má LK stále průmyslový charakter. Za posledních dvacet let se ovšem změnila jeho orientace, která byla zaměřena na textilní průmysl. Ten již není tak dominantní jako v minulosti a téměř veškerá pozornost přešla k průmyslu automobilovému a k výrobě pryžových nebo plastových výrobků. Podle Krajského úřadu (2012) se pohybuje hranice zaměstnanosti ve zpracovatelském průmyslu v LK kolem 36 % všech pracovníků.

Tabulka 6: Vývoj počtu průmyslových podniků se 100 a více zaměstnanci v LK

Rok	2013	2014	2015	2016	2017
Počet průmyslových podniků	99	103	104	107	109
Počet zaměstnanců	40 369	41 737	43 395	44 021	45 049

Zdroj: ČSÚ (2018a), vlastní zpracování

Podle dat, která popisuje Tabulka 6, bylo na konci roku 2017 v LK 109 aktivních průmyslových podniků se 100 a více zaměstnanci. Počet podniků od roku 2013 narůstá.

Stejně jako narůstá počet podniků, zvyšuje se i počet zaměstnanců, kterých bylo v roce 2017 45 049. LK je druhý v republikovém žebříčku v počtu lidí zaměstnaných v průmyslovém sektoru.

Nezaměstnanost v ČR se v posledních letech snižuje. Může za to růst ekonomiky, která balancuje na hranici přehřátí, ale možná také demografický vývoj. V LK, jak sděluje ČSÚ (2018b), podíl nezaměstnaných na obyvatelstvu stále klesá. Od roku 2015 se kromě mírných výkyvů nezaměstnanost procentuálně snižuje. Kočí (2018) doplňuje, že nízká nezaměstnanost nevykazuje pouze pozitivní aspekty, jak by se dalo předpokládat. Jeho tvrzení dokládá i Česká národní banka, která v rámci svého průzkumu zjišťuje nedostatek kvalifikovaných pracovníků.

Tabulka 7: Krajské srovnání nezaměstnanosti a uchazečů o práci k 30. červnu 2018

	Uchazeči o práci	Volná pracovní místa	Nezaměstnanost	Počet uchazečů na jedno pracovní místo v evidenci úřadů
Česká republika	223 786	301 516	2,94	0,74
v tom kraje:				
Hl. m. Praha	19 255	59 425	2,01	0,32
Středočeský	24 455	41 938	2,55	0,58
Jihočeský	9 163	18 481	1,92	0,50
Plzeňský	8 010	31 622	1,87	0,25
Karlovarský	5 889	8 239	2,71	0,71
Ústecký	27 324	13 845	4,62	1,97
<b>Liberecký</b>	<b>9 769</b>	<b>11 057</b>	<b>3,07</b>	<b>0,88</b>
Královéhradecký	8 167	13 006	2,07	0,63
Pardubický	6 743	30 134	1,84	0,22
Vysočina	9 339	10 225	2,65	0,91
Jihomoravský	30 406	23 849	3,65	1,27
Olomoucký	14 059	11 373	3,17	1,24
Zlínský	10 420	10 936	2,46	0,95
Moravskoslezský	40 787	17 386	4,70	2,35

Zdroj: ČSÚ (2018b), vlastní zpracování

Podle Tabulky 7 má LK méně uchazečů o práci než je dostupných pracovních míst. To vyvolává otázku, zda Průmysl 4.0 nemůže v rámci nedostatku pracovníků pomoci. V teoretické části diplomové práce je zmíněno, že Průmysl 4.0 by měl počet zaměstnanců snížit; nicméně v dnešní době, kdy pracovníci chybí, by naopak chytré stroje mohly chybějící pracovníky nahradit. Určitě se to netýká všech pracovních odvětví. Pro ta odvětví,



kteřá nahradit jdou, by to mohla být příležitost, jak trhu práce v LK pomoci. Jak uvádí Tabulka 8, nejčastější volné pracovní pozice jsou právě ve zpracovatelském průmyslu, strojírenství apod.

*Tabulka 8: Nejvíce zaměstnavateli hledané profese v LK k 30. červnu 2018*

Pořadí	Typ pracovního odvětví	Počet volných míst
1.	Montážní dělníci výrobků a zařízení	1 478
2.	Kováři, nástrojaři a příbuzní pracovníci	854
3.	Slévači, svářeči a příbuzní pracovníci	685
4.	Obsluha strojů na výrobu a zpracování výrobků z pryže, plastu a papíru	642
5.	Pomocní pracovníci ve výrobě	620
6.	Obsluha strojů na výrobu a úpravu textilních a kožených výrobků	557
7.	Řemeslníci a kvalifikovaní pracovníci hlavní stavební výroby	380
8.	Obsluha pojízdných zařízení	368
9.	Řidiči nákladních automobilů, autobusů a tramvají	351
10.	Pomocní pracovníci v oblasti těžby a stavebnictví	297
11.	Kuchaři (kromě šéfkuchařů), pomocní kuchaři	273
12.	Technici ve fyzikálních a průmyslových oborech	260

Zdroj: ČSÚ (2018c), vlastní zpracování

## 4.2 Předpoklady pro zavedení Průmyslu 4.0 v Libereckém kraji

Z předešlých kapitol diplomové práce je zřejmé, že pro zavedení Průmyslu 4.0 je potřeba nejen modifikace trhu práce, která bude proběhna v následující kapitole, ale také inovační potenciál kraje nebo znalosti a dovednosti obyvatel v oblasti IT.

Za účelem zhodnocení inovačního potenciálu LK je vybrán Index regionálního inovačního systému od Žitka, Klímové a Králové (2016), kteří svou studii popisují jako analýzu českých NUTS 3 regionů vyhodnocenou z pěti zkoumaných částí. Těmito ukazateli jsou znalosti (patří sem základní rysy životního prostředí, oblast vzdělávání nebo výzkum a vývoj), podniky jako základní stavební kámen pro inovace, duševní vlastnictví (ochrana know-how), politická

podpora a výsledky (hodnotí, jak celkovou výkonnost ovlivňuje ekonomické a inovační prostředí). Celkový index se spočítá součtem všech pěti hodnocených částí (znalosti, podniky, duševní vlastnictví, politická podpora, výsledky).

Tabulka 9: Vyhodnocení krajů v Indexu regionálních inovačních systémů

Kraj	Znalosti	Podniky	Duševní vlastnictví	Politická podpora	Výsledky	Index
Praha	10,00	6,36	10,00	0,00	10,00	36,36
Jihomoravský	8,26	6,12	5,10	10,00	3,92	33,40
Moravskoslezský	5,54	9,73	2,80	7,54	3,50	29,11
Středočeský	4,32	8,75	1,96	8,56	5,46	29,05
Zlínský	3,29	8,13	2,50	8,62	5,32	27,86
Pardubický	2,92	10,00	4,41	2,65	3,15	23,13
<b>Liberecký</b>	<b>2,88</b>	<b>6,95</b>	<b>6,11</b>	<b>3,33</b>	<b>3,31</b>	<b>22,58</b>
Olomoucký	3,66	5,93	1,79	4,24	2,10	17,72
Plzeňský	3,39	6,28	2,05	0,99	4,32	17,03
Jihočeský	2,70	3,13	1,33	3,21	3,69	14,06
Královéhradecký	2,40	3,14	3,11	2,92	1,92	13,49
Kraj Vysočina	1,63	2,68	2,76	2,19	4,21	13,47
Ústecký	1,52	3,91	0,95	1,12	3,38	10,88
Karlovarský	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08

Zdroj: Žitka, Klímová a Králová (2016), vlastní zpracování

Podle Žitka, Klímové a Králové (2016) je nutné vzít v úvahu, že i přes analýzu a dostatek dat mohou být výsledky zkreslené. Index je brán spíše jako návod pro jednotlivé regionální politiky, v jaké pozici se jejich region oproti ostatním nachází. Podle autorů je rozdělení Indexu následující:

- nad 35 bodů – region vysoce nadprůměrný;
- 25–35 bodů – region nadprůměrný;
- 15–25 bodů – region průměrný;
- 5–15 bodů – region podprůměrný;

- pod 5 bodů – region hluboko pod průměrem.

Z výsledných hodnot v Tabulce 9. vyplývá, že LK je v Indexu inovačního potenciálu hodnocen jako region průměrný. Nejvyšší hodnotu ze zkoumaných částí má LK u podniků (6,95) a naopak nejnižší hodnotu má část znalosti (2,88). LK byl podle autorů nazván jako kraj s vysokou zaměstnaností v průmyslu, který by měl dbát na zvýšení počtu inovativních firem a regionální spolupráci s výměnou znalostí. Na zvýšení inovačního potenciálu LK pracuje. Finanční podpora Regionálního inovačního programu má růstovou tendenci, jak informuje Trdla (2018). Letos jsou k dispozici více než 3 mil. Kč. Regionální inovační program v LK se rozrostl o startovací vouchery, které podpoří a pomohou zavést podnikatelské záměry v technických oborech do praxe. Podpora bude probíhat i v rámci technologických voucherů pro nová inovační, technická a technologická řešení. V platnosti zůstanou i inovační vouchery, jež se podílí na spolupráci mezi firmami a výzkumnými středisky.

Důležitým ukazatelem pro LK je i riziko ohrožení digitalizací. Pozitivním aspektem je, že hodnota Indexu rizika digitalizace v případě LK nevybočuje z průměru, což dokazuje Obrázek 5 v kapitole 3.2.1. LK sice nemá takové postavení jako Praha nebo Středočeský kraj, ale jeho index ohrožení je srovnatelný s velkou částí Evropy.

Jednou z nejdůležitějších složek jsou lidé, kteří v kraji žijí. Změna, kterou vyvolává Průmysl 4.0, by se měla nejcitelněji dotknout právě jich. Z předešlých kapitol lze soudit, že znalosti a vědomosti lidí o ICT budou klíčové. Základním předpokladem pro daný typ znalostí je vybavenost obyvatel počítačem nebo internetem. Podle statistik ČSÚ (2018c), které jsou uvedeny v Tabulce 10, jsou domácnosti v LK vybaveny počítačem v 71,3 %. Ve srovnání s jinými kraji v republice na tom LK není nejlépe. Situace ve vybavenosti internetem v domácnosti se zdá být lepší, ale ani zde LK není na pomyslné špici pyramidy. Jediným pozitivem může být fakt, že používání ICT v domácnostech rok od roku roste.

Ještě horší výsledky v celorepublikovém srovnání má LK v počtu studentů ICT a počtu odborníků v oboru IT. Zde se LK umísťuje na spodních patrech žebříčku. Počet IT specialistů ani zdaleka nedosahuje úrovně, která by se u LK jako průmyslového regionu očekávala. Důvodů pro takto nízký počet může být více. Jedním z nich může být skutečnost, že se jedná o druhý nejméně lidnatý kraj v ČR. Druhým důvodem by mohlo být

nezapočítávání studentů, kteří nemají přímo specializaci IT, což může rovněž způsobit jisté zkreslení výsledků. Studenti, kteří studují mechatroniku a podobné typy oborů ovšem IT ovládají stejně dobře jako studenti oborů zaměřených primárně na IT.

*Tabulka 10: Vybavenost LK ICT, počty studentů a odborníků ICT v roce 2016*

	<b>Liberecký kraj</b>	<b>ČR</b>	<b>Umístění kraje</b>
Počítač v domácnosti (% domácností)	71,3	75	12.
Internet v domácnosti (% domácností)	75,4	76,9	9.
Studenti ICT oborů (počet osob)	497	17251	13.
Počet IT odborníků (tis. fyz. osob)	6,5	185,3	13.

Zdroj: ČSÚ (2018c), vlastní zpracování

Obsahem první kapitoly praktické části diplomové práce byla obecná charakteristika LK, který se řadí co do počtu obyvatel k nejmenším krajům v ČR. Jeho doménou je průmyslová výroba, která se přeorientovala z textilního průmyslu na průmysl automobilový. LK se podobně jako celá ČR potýká s nízkou nezaměstnaností, která souvisí s rostoucí ekonomikou, jejíž dopady mohou být pozitivní i negativní. Díky vysokému podílu zpracovatelského průmyslu je na trhu práce největší poptávka po pracovnících typu montážních dělníků, nástrojářů apod. Dané pracovní pozice však mohou být nahrazeny stroji. Průmysl 4.0 se tak jeví jako nápomocný scénář v době, kdy ČR i LK trápí nedostatečný počet zaměstnanců a nízká nezaměstnanost.

Druhá část kapitoly se zaměřila na předpoklady pro zavedení Průmyslu 4.0 v LK. Podle dostupných indexů, které jsou v kapitole popsány, dosahuje LK průměrných výsledků. Znamená to, že v žádných aspektech nevykíná ani nepropadá. Riziko digitalizace není pro LK příliš vysoké, a proto je potřeba brát digitalizaci spíše jako výzvu. Problémem pro nástup Průmyslu 4.0 může být nízký počet IT pracovníků i studentů v oboru IT. Průmysl 4.0 založený na znalostech IT potřebuje absolventy, kteří budou mít alespoň základní schopnosti a dovednosti v oblasti IT. Vzhledem k tomu, že je LK průmyslový region, potenciál pro zavádění Průmyslu 4.0 je zde významný. Zda se kraj potenciál k Průmyslu 4.0 snaží promítnout do praxe, se již pokusí zodpovědět následující kapitola.

## **5. Analýza trhu práce v Libereckém kraji**

Druhá kapitola praktické části se zabývá analýzou trhu práce a části vzdělávání formou středních škol v LK. Cílem kapitoly je zjistit stav připravenosti vybraných subjektů pro zavádění Průmyslu 4.0. Analýza probíhá formou tří dotazníkových šetření. V jednotlivých subkapitolách je popsán dílčí dotazník, shrnut výběr respondentů a vyhodnocení dotazníků. Dále jsou porovnány výsledky tří dotazníkových šetření. V závěru kapitoly jsou poté uvedena doporučení pro optimalizaci připravenosti trhu práce v LK pro Průmysl 4.0 a možnosti pro další zkoumání dané problematiky.

### **5.1 Charakteristika a vyhodnocení dotazníku pro střední školy**

První dotazník je koncipován pro střední školy v LK. Cílem tohoto dotazníku je zjistit povědomí a potenciální připravenost středních škol v LK na realitu Průmyslu 4.0. Struktura a jednotlivé otázky dotazníkového šetření jsou pro ukázkou vloženy do příloh na konci diplomové práce.

Výběr respondentů spočívá v obeslání všech středních škol v LK. Celkem se jedná o 50 středních škol, jejichž kontakty jsou volně dostupné na webových stránkách MŠMT. Po doporučeních odborníků, kteří tvrdí, že základní školy nevěnují prozatím tématu Průmyslu 4.0 patřičnou pozornost, byl výběr respondentů zaměřen právě na střední školy. Absolventi středních škol jsou většinou, pokud nejdou na vysokou školu, ihned účastníky trhu práce. Diplomová práce se nezabývá ani vysokými školami, neboť v LK je jen jedna veřejná vysoká škola TUL a její analýza by mohla obsáhnout téma nové diplomové práce.

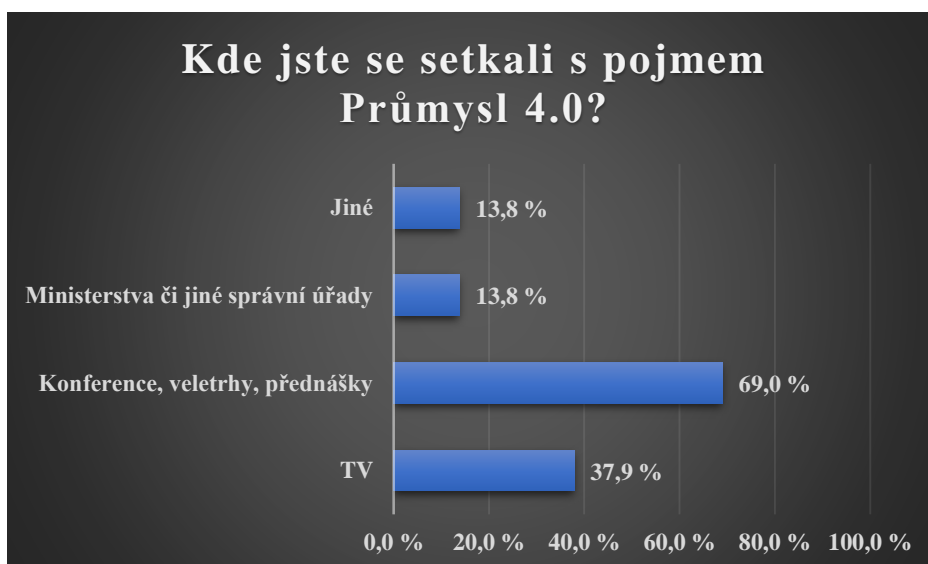
#### **Analýza a vyhodnocení jednotlivých otázek**

Analýza vzdělávacího systému v LK probíhala posláním 50 dotazníků středním školám prostřednictvím e-mailu. Navrátilo se 40 dotazníků. Po telefonických hovorech odmítli zástupci některých (většinou škol ekonomických) dotazníky vyplnit. Důvodem bylo zpravidla velké pracovní vytížení a neznalost zkoumané problematiky. Úspěšnost navrácení dotazníku byla přesně 80 %. Při telefonických hovorech byla většina respondentů vstřícná a přátelská.

Dotazník je tvořen 21 otázkami. První otázky jsou spíše informativní a snaží se zjistit kategorii školy, druh školy a typ obce, ve které se škola nachází. Většina středních škol v LK patří do kategorie středního vzdělání s maturitou, a to konkrétně 37 škol ze 40 vrácených odpovědí. Jen dvě školy zaškrtnly odpověď střední vzdělání s výučním listem a jedna škola střední vzdělání bez výučního listu. V LK je nejvíce středních odborných škol, následují školy střední všeobecné a nejméně je středních škol učňovských. K výsledkům v oblasti vzdělávání je potřeba dodat, že některé školy mohou být zároveň odborné i všeobecné.

Zajímavé zjištění přinesla otázka, v jaké obci se nachází Vaše škola, jelikož podle zjištěných výsledků více než polovina respondentů neumí určit typ obce. Většina škol se nachází v ORP, ale pro respondenty nebyl „problém“ zatrhnout obec se základním rozsahem státní správy.

Následující otázka se již týká povědomí o Průmyslu 4.0. Pozitivním aspektem je, že 70 % škol se s pojmem Průmysl 4.0 setkalo. Podle grafu na Obrázku 8 se respondenti s pojmem Průmysl 4.0 nejčastěji setkávají na konferencích, veletrzích nebo přednáškách. Druhou možností je poté televize.

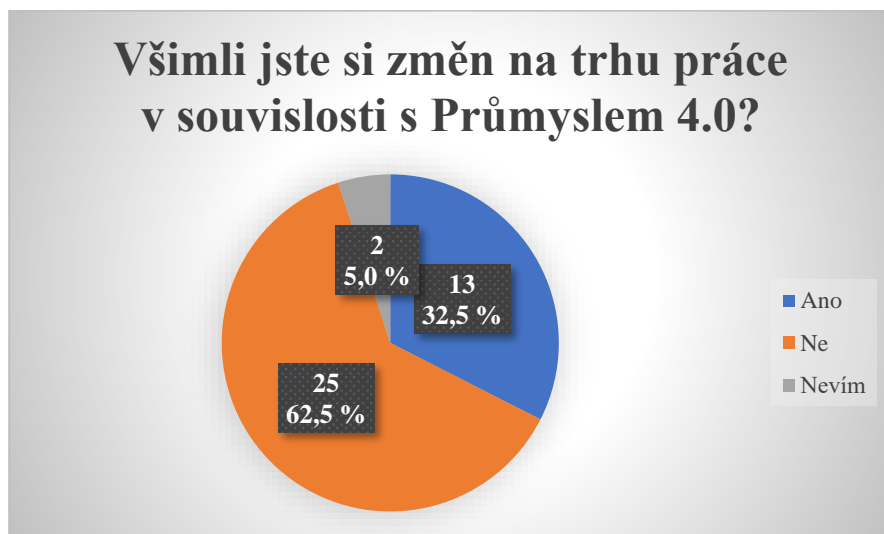


Obrázek 8: Pojem Průmysl 4.0 - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Další otázka se týká změn v oblasti trhu práce v souvislosti s Průmyslem 4.0. Z grafu na Obrázku 9 je patrné, že téměř dvě třetiny respondentů změny na trhu práce nereflektují. Opačný názor na změny na trhu práce má jedna třetina respondentů. Je tudíž otázkou, zda se

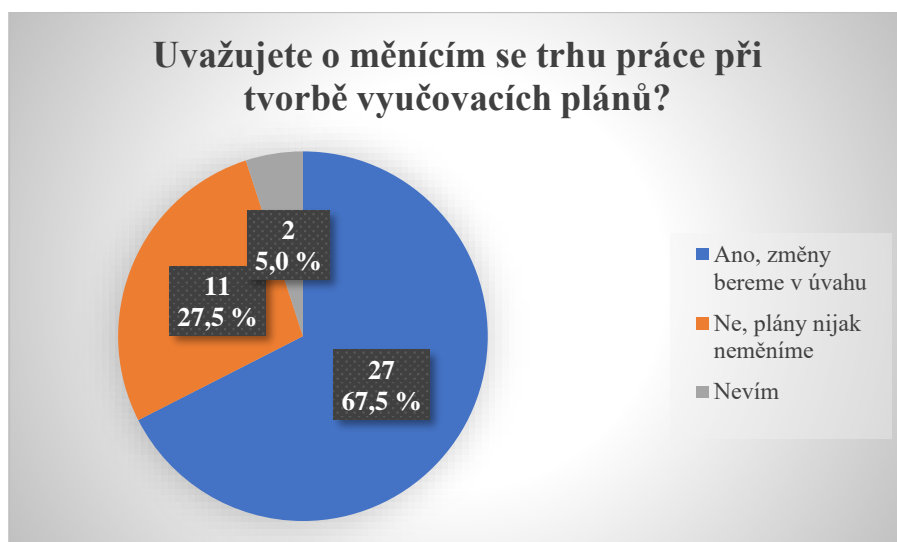
opravdu v souvislosti s Průmyslem 4.0 trh práce mění již nyní, nebo k tomu bude docházet postupně v bližším či delším horizontu let.



Obrázek 9: Změny na trhu práce - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

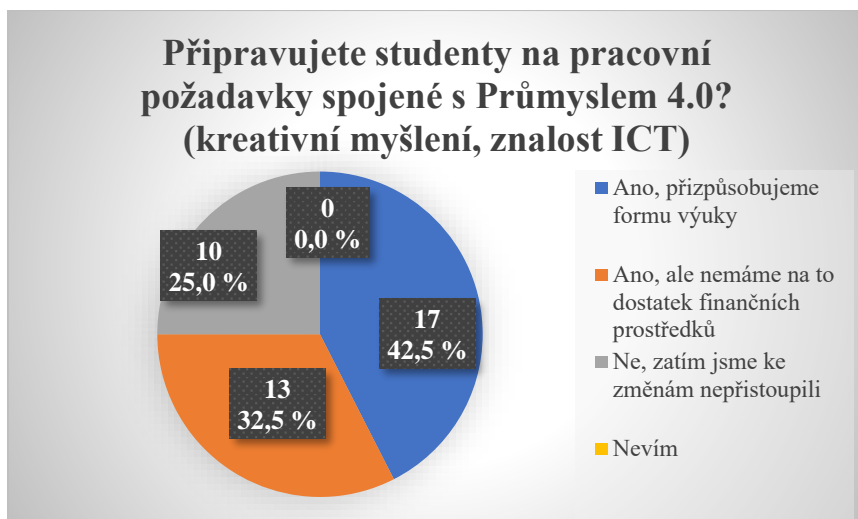
Na předešlou otázku navazuje otázka, zda školy uvažují o měnícím se trhu práce při tvorbě vyučovacích plánů. Pokud školy spatřují změny na trhu práce, poté jak ukazuje graf na Obrázku 10, více než dvě třetiny škol uvažují o změně vyučovacích plánů. Jak odhalují výsledky z minulé otázky, problém může nastat v tom, že si školy změn na trhu práce nevšímají.



Obrázek 10: Tvorba vyučovacích plánů - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

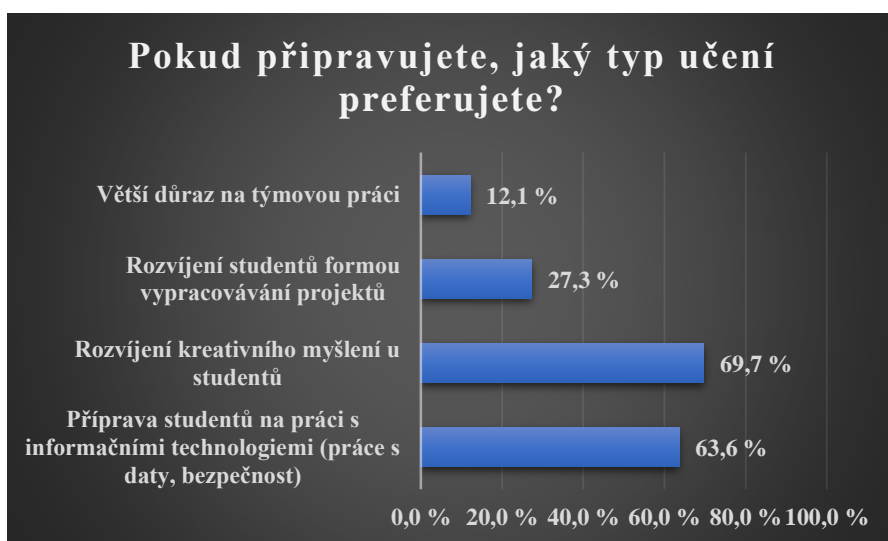
Další v pořadí je otázka zaměřená na měnící se požadavky na studenty v souvislosti s Průmyslem 4.0. Formu výuky se snaží přizpůsobovat tři čtvrtiny středních škol. Z grafu na Obrázku 11 ovšem vyplývá, že ne všechny školy mají na změnu formy výuky dostatek finančních prostředků.



Obrázek 11: Měnící se požadavky na studenty - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Navazuje otázka na preference v otázce typu učení. Školy, podle grafu na Obrázku 12, nejvíce dbají na rozvoj kreativního myšlení a také na práci s IT. Naopak opomíjena je práce v týmu, jež může být v blízké budoucnosti jednou z ceněných prvků v souvislosti s Průmyslem 4.0. Důraz je kladen zejména na komunikační schopnosti a dovednosti.

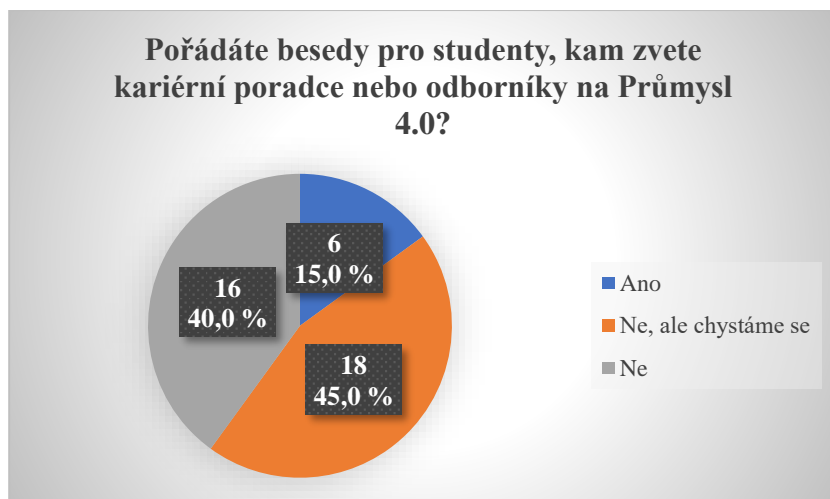


Obrázek 12: Preference typu učení - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování



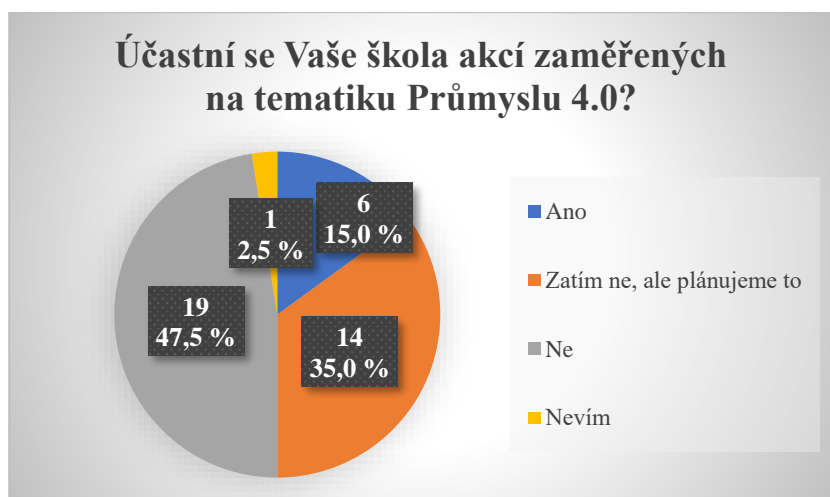
Horší výsledky jsou u otázky, která je směřována na pořádání besed pro studenty s odborníky na Průmysl 4.0. Jak ukazuje graf na Obrázku 13, přibližně 85 % škol žádné besedy pro studenty nepořádá. Jediným pozitivem je fakt, že polovina těchto škol o besedách alespoň uvažuje.



Obrázek 13: Pořádání besed pro studenty - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

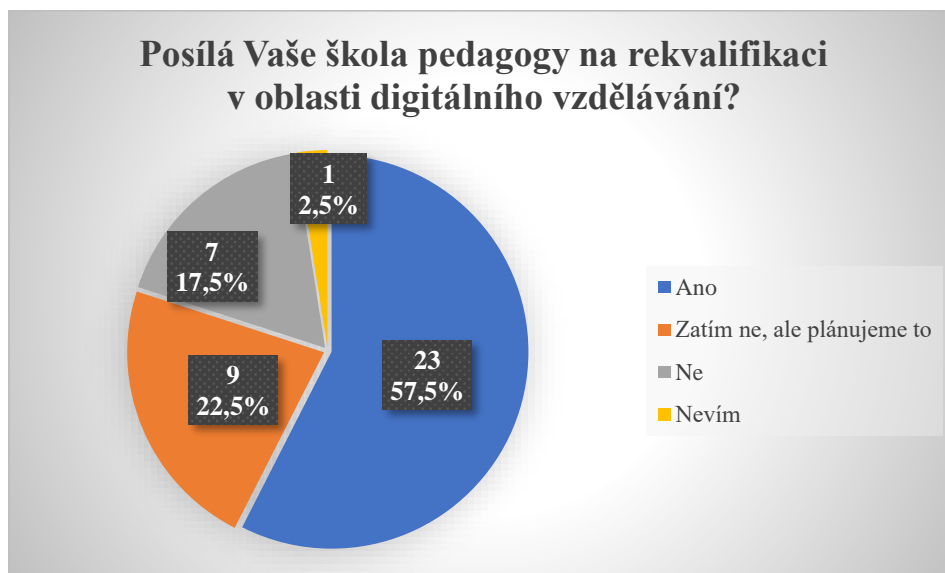
Podobně negativní čísla jsou i u otázky týkající se účasti škol na akcích zaměřených na tematiku Průmyslu 4.0. Podle grafu na Obrázku 14 je zřejmé, že školy se podobných akcí nezúčastňují opět z více než 80 %. Podobně jako je tomu u otázky výše, tak o účasti některé školy alespoň přemýšlejí.



Obrázek 14: Účast na akcích zaměřených na Průmysl 4.0 - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Příznivější situace je v oblasti posílání pedagogů na rekvalifikaci v oblasti digitálního vzdělávání. Zde uvedlo kladnou odpověď, jak uvádí graf z Obrázku 15, téměř 60 % škol. Další čtvrtina škol o této možnosti uvažuje.



Obrázek 15: Rekvalifikace pedagogů - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

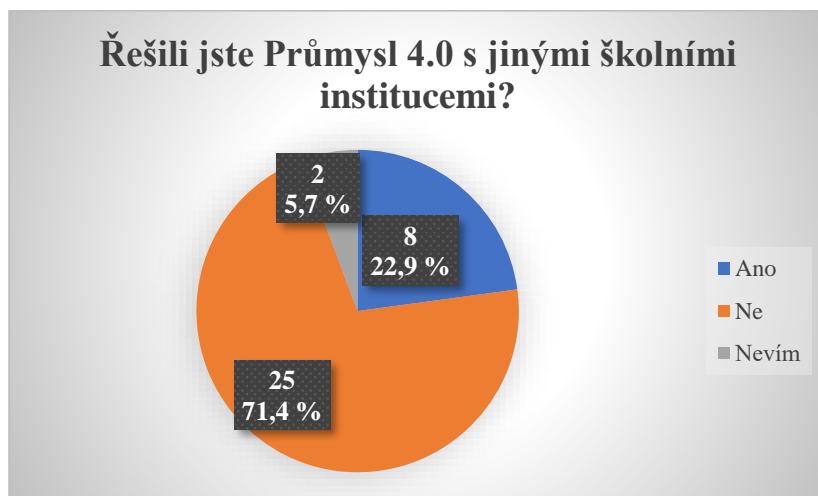
Následující dvě otázky se věnují čerpání dotací s ohledem na Průmysl 4.0 pro školní systém. Alarmující fakt je ten, že při otázce, zda školy čerpají dotace pro rozvoj vzdělávacího systému v souvislosti s Průmyslem 4.0, kladně odpověděly jenom dvě školy ze všech dotázaných. Zbývající školy zadržely odpověď ne.

Na tyto odpovědi navazuje další otázka, zda jsou školy spokojené s objemem čerpaných dotačních prostředků. Kromě jediné školy, která odpověděla na zmíněnou otázku kladně, by všechny ostatní školy uvítaly více finančních prostředků pro rozvoj vzdělávacího systému.

Dále se dotazník věnuje otázkám spolupráce mezi jednotlivými školami a spolupráci mezi školou a firmou. První položená otázka zněla, zda školy spolupracují s ostatními školními institucemi. Potěšující skutečností je ta, že 34 ze 40 škol spolupracuje s jinou školní institucí. Znamená to, že školy se navzájem informují a pomáhají si řešit různé situace.

Zmiňované situace se ovšem netýkají Průmyslu 4.0, jak poukazuje hned další otázka směřující svůj dotaz na to, jestli školy někdy mezi sebou řešily otázku Průmyslu 4.0. Výsledky dotazu nejsou dobré. Jak ukazuje graf na Obrázku 16, více než 70 % škol mezi

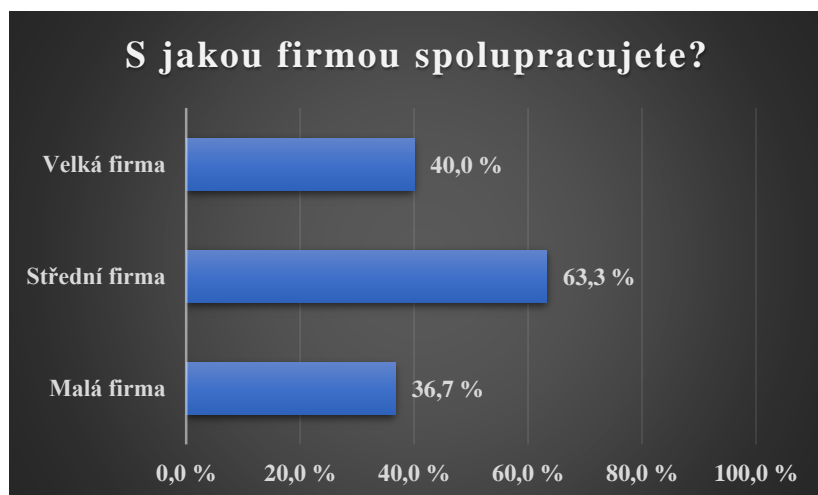
sebou otázku Průmyslu 4.0 neřeší. Průmysl 4.0 mezi sebou řeší jen necelá čtvrtina dotázaných škol.



Obrázek 16: Téma Průmysl 4.0 mezi školami - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Pozitivně lze hodnotit výsledky spolupráce mezi školou a firmou. S firmami z LK spolupracuje přes 80 % středních škol. Nejčastěji školy spolupracují podle grafu na Obrázku 17 se středně velkými firmami. Středně velké firmy mají v tomto srovnání viditelný náskok před malými a velkými firmami.

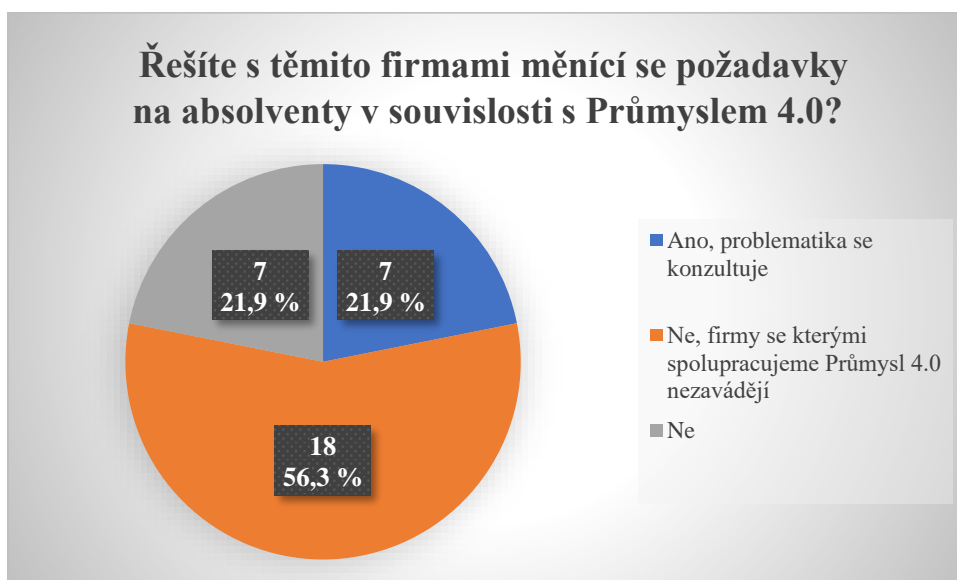


Obrázek 17: Spolupráce s firmou - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Většina škol, konkrétně necelých 80 %, se problematikou Průmyslu 4.0 se spolupracujícími firmami nezaobírá. Může to být důvod, který je zřetelný z grafu na Obrázku 18. Velká část

škol nespolupracuje s firmami, které Průmysl 4.0 zavádějí. Průmysl 4.0 konzultuje s firmami jen něco přes pětinu dotázaných škol.



Obrázek 18: Firemní požadavky na absolventy - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

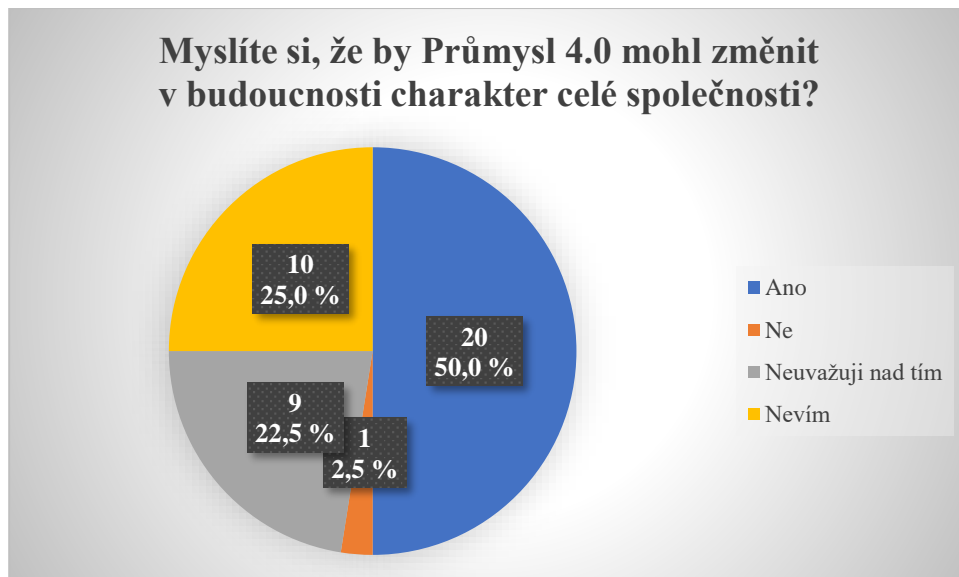
Předposlední otázkou v dotazníku zaměřeném na vzdělávací systém v LK je otázka orientovaná na zařízení využívaná ve výuce. V Tabulce 11 jsou vypsány typy zařízení, u kterých školy zaškrtnly, jestli jsou při výuce používány. Lze shrnout, že moderní počítače a interaktivní tabule již v dnešní době používá široké spektrum škol. Polovina dotázaných škol aplikuje při výuce tablety nebo jiné digitální techniky jako např. cloudy. Na některých školách jsou při výuce uplatňována i robotická zařízení. Nečekaným, ale pozitivním zjištěním je fakt, že některé školy přistoupily k výuce ve virtuálních učebnách.

Tabulka 11: Používaná zařízení ve výuce - vzdělávací systém

Typ zařízení	Ano	Ne
Tablety	20	20
Interaktivní tabule	31	9
Moderní počítače	38	2
Robotická zařízení	12	28
Virtuální učebny	3	37
Jiné digitální techniky (cloudy, práce s velkými objemy dat)	21	19

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Ukončení dotazníkového šetření proběhlo formou otázky: „Myslíte si, že by Průmysl 4.0 mohl změnit v budoucnosti charakter celé společnosti?“ Jak ukazuje graf na Obrázku 19, polovina škol je toho názoru, že Průmysl 4.0 by celou společnost ovlivnit mohl. Necelá druhá polovina nad touto otázkou neuvažuje nebo nezná odpověď.



Obrázek 19: Změna charakteru společnosti - vzdělávací systém

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

## 5.2 Charakteristika a vyhodnocení dotazníku pro firmy

Druhý dotazník je koncipován pro firmy v LK. Cílem dotazníku v dané oblasti je zjistit povědomí a potenciální připravenost firem na realitu Průmyslu 4.0. Dotazník má podobnou strukturu jako dotazník pro vzdělávací systém. Liší se jen ve znění otázek a odpovědí.

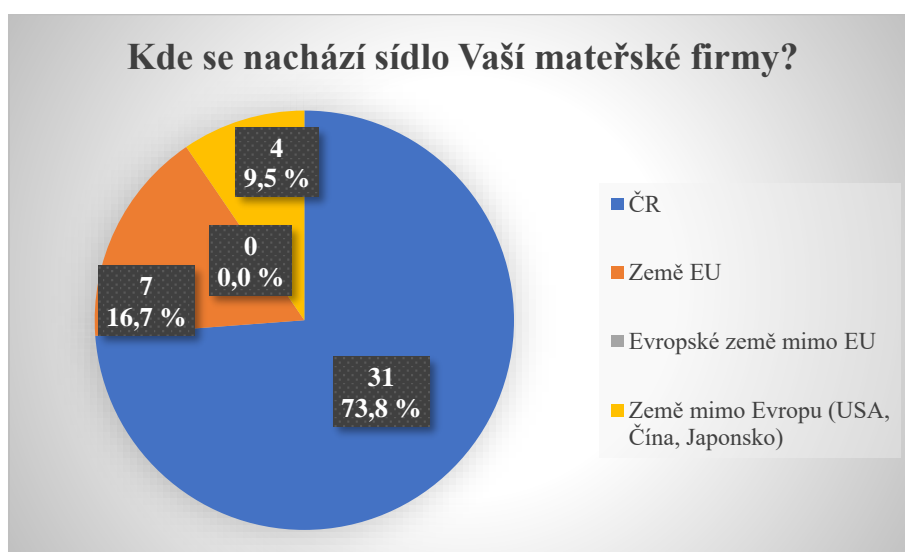
Jako výběr respondentů byl zvolen soubor firem s největším inovačním potenciálem a největší podporou rozvoje LK. Jedná se o skupinu firem, které jsou zařazeny do Strategie inteligentní specializace pro Liberecký kraj (RIS3 pro LK). Jak uvádí Krajský úřad LK (2018), Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci České republiky (RIS3) je strategickým dokumentem, jehož základem je rozvoj znalostní ekonomiky. Strategie je založena na následujících principech: důraz na inovace, koncentrace podpory do klíčových priorit, místní konkurenční výhody, podnikatelské objevování, monitorování a vyhodnocování. Cílem je dlouhodobé posilování konkurenceschopnosti ekonomiky a také

propojení podnikatelského a akademického systému. RIS3 je posléze rozpracována na úrovni jednotlivých krajů, do kterých spadá i Strategie RIS3 pro LK.

### Analýza a vyhodnocení jednotlivých otázek

Analýza firem v LK probíhala obdobně jako u vzdělávacího systému. Dotazník byl zaslán prostřednictvím e-mailu 55 firmám ze Strategie RIS 3 pro LK. Zpět dorazilo 42 vyplněných dotazníků. Některé zástupce firem se nepodařilo zastihnout a někteří zástupci firem nevyplnili dotazník ani po opakovaných telefonátech a prosbách o vyplnění. I tak byla úspěšnost navrácení dotazníku přes 76 %. I při získávání dat pro tento dotazník byla většina respondentů příjemná a nápomocná.

Druhý dotazník se skládá z 22 otázek. Podobně jako u dotazníku zaměřeného na vzdělávací systém i zde jsou první otázky spíše informativní. První otázka se týká sídla mateřské firmy. Z grafu na Obrázku 20 vyplývá, že většina oslovených má sídlo v ČR. Následují firmy ze zemí EU a ze zemí mimo Evropu. Ani jedna z oslovených firem nemá sídlo v evropských zemích mimo EU.

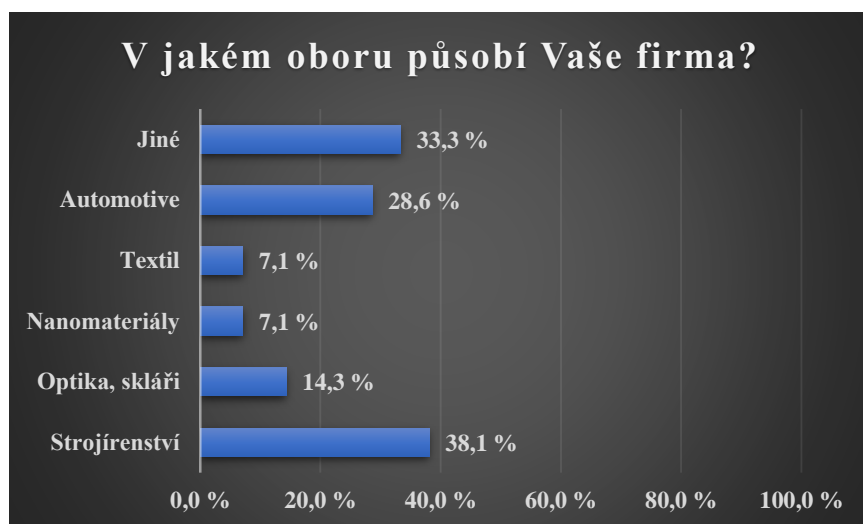


Obrázek 20: Sídlo mateřské firmy - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Podobná zjištění jako u škol přinesla otázka, v jaké obci se nachází Vaše firma. I zde většina respondentů nebyla schopna správně odpovědět, případně zaškrtnla odpověď nevím. Potvrzení naopak dala navazující otázka zaměřená na firemní obor. Podle dostupných zdrojů je LK převážně průmyslový region, což dokládají i výsledky, které jsou v grafu na Obrázku

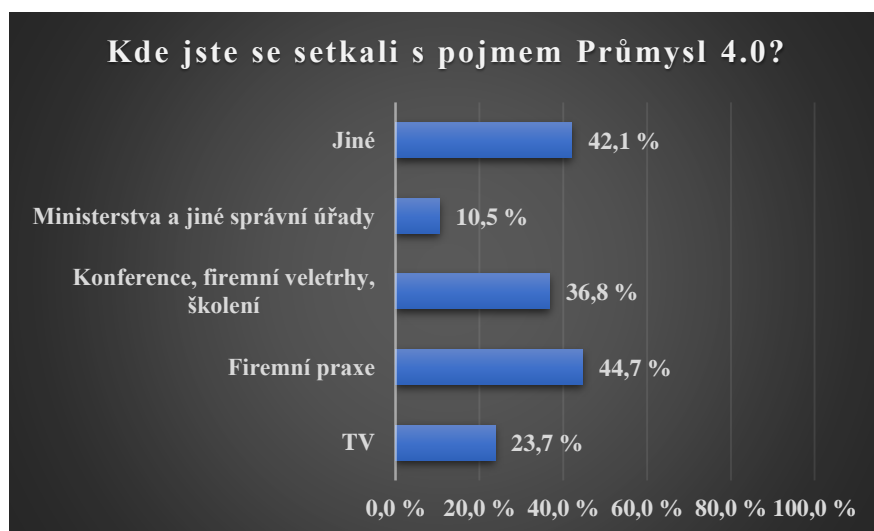
21. Největší část z nabízených možností zabírá obor strojírenství, za ním se umístil obor automotive. Třetina firem zaškrtnla jiný obor, než jsou uvedené možnosti.



Obrázek 21: Obor firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Následující otázka se již týkala povědomí o Průmyslu 4.0. Zde jsou výsledky pozitivnější než u školních institucí. O Průmyslu 4.0 slyšelo více než 85 % dotázaných. Firmy, které mají sídlo v zemích EU nebo ve zbytku světa, mají dokonce 100% povědomí o Průmyslu 4.0. Podle grafu na Obrázku 22 se nejčastěji respondenti setkávají s tímto pojmem na firemních praxích, konferencích a školeních. Přes 40 % respondentů se setkali s Průmyslem 4.0 na jiných místech, než uvádějí nabízené odpovědi.



Obrázek 22: Pojem Průmysl 4.0 - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

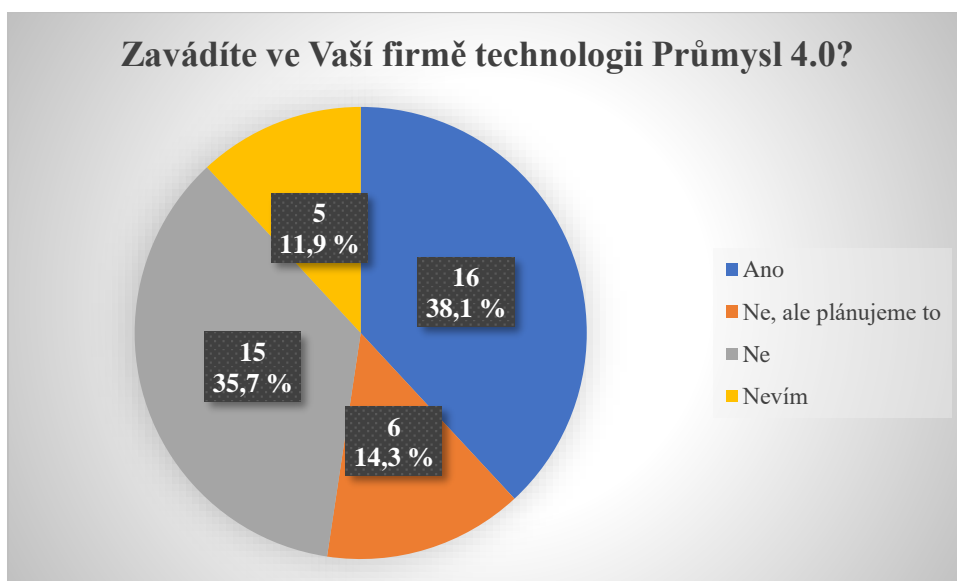
Změny na trhu práce nicméně nezaznamenává více než polovina dotázaných. Jak ukazuje graf na Obrázku 23, měnící se trh práce registruje jen necelá třetina všech dotázaných. Poměrně dost respondentů nedokázalo na tuto otázku jednoznačně odpovědět.



Obrázek 23: Změny na trhu práce - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Poměrně optimistická je situace při otázce zavádění Průmyslu 4.0 do praxe. V součtu firem, které Průmysl 4.0 zavádějí a firem, které tuto inovaci zavádět plánují, se výsledek šplhá nad hranici 50 % ze všech firem, které odpověděly, jak dokládá graf na Obrázku 24. Technologii Průmysl 4.0 nezavádí v LK přibližně třetina dotázaných subjektů.

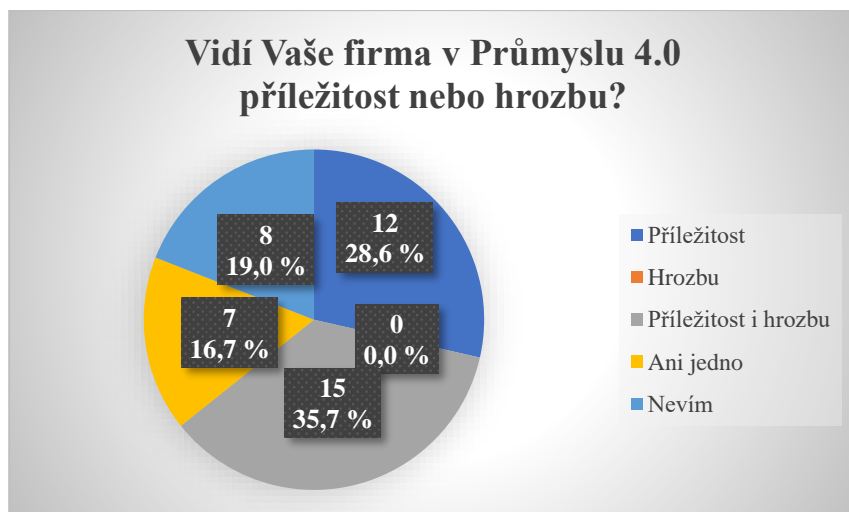


Obrázek 24: Zavádění Průmyslu 4.0 do praxe - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování



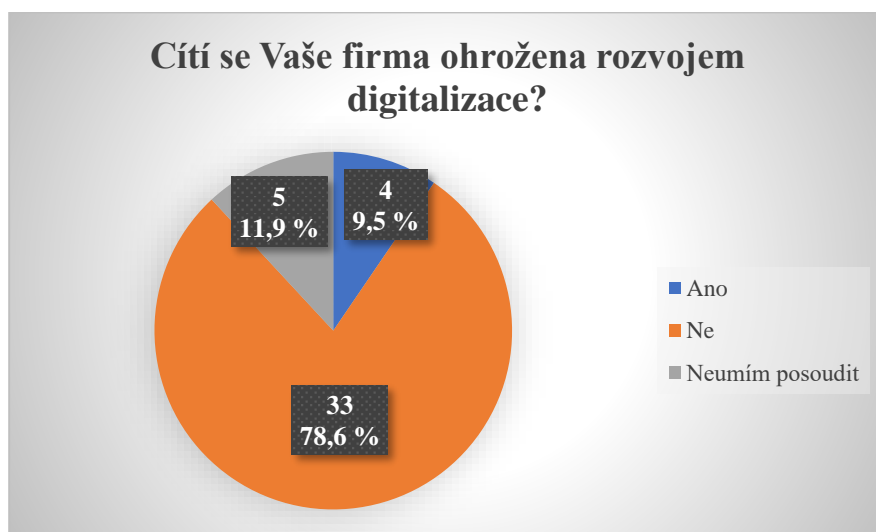
Další otázka je zaměřena na postoj firem k Průmyslu 4.0, tedy zda ho pojmout jako příležitost nebo hrozbu. Pozoruhodné je, že žádná z firem necítí Průmysl 4.0 jen jako hrozbu. Z grafu na Obrázku 25 lze vyčíst, že necelá třetina firem spatřuje v Průmyslu 4.0 příležitost a zároveň více než třetina příležitost i hrozbu. Necelá pětina firem nevidí v Průmyslu 4.0 ani jednu z nabízených variant.



Obrázek 25: Průmysl 4.0 jako příležitost nebo hrozba - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

V návaznosti na předešlou otázku jsou výsledky zaměřené na dotaz, zda se firmy cítí ohroženy rozvojem digitalizace, relativně snadno rozpoznatelné. Skoro 80 % všech dotázaných firem se rozvojem digitalizace ohroženo necítí. Riziko pociťuje jen malé procento firem, konkrétně necelých 10 %, jak ukazuje graf na Obrázku 26.



Obrázek 26: Ohroženost digitalizací - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

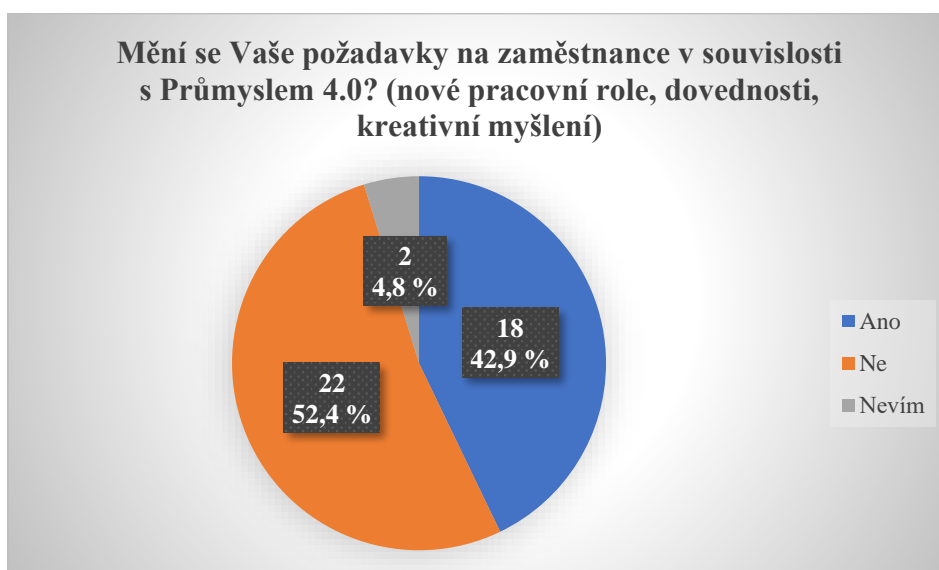
Zatímco u zavádění Průmyslu 4.0 do praxe byly výsledky víceméně pozitivní, u nahrazování zaměstnanců robotickými zařízeními tak kladné nejsou. Graf na Obrázku 27 ukazuje, že skoro dvě třetiny firem spoléhají na manuální práci zaměstnanců. Plná náhrada lidské práce se zatím objevuje jen v pětině krajských firem.



Obrázek 27: Náhrada zaměstnanců - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Následující otázka se týká měnících se požadavků na zaměstnance. Podle grafu na Obrázku 28 zhruba polovina dotázaných firem své požadavky na zaměstnance prozatím nemění. Nicméně firem, které mají odlišné požadavky, je také relativně dost. Tato otázka je z pohledu odpovědí na podobné úrovni.



Obrázek 28: Mění se požadavky na zaměstnance - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Další otázka navazuje na předešlou a zaměřuje se na preference v oblasti volby zaměstnanců. Drtivá většina dotázaných firem, konkrétně přes 90 %, preferuje rekvalifikaci svých stávajících zaměstnanců před hledáním zaměstnanců nových.

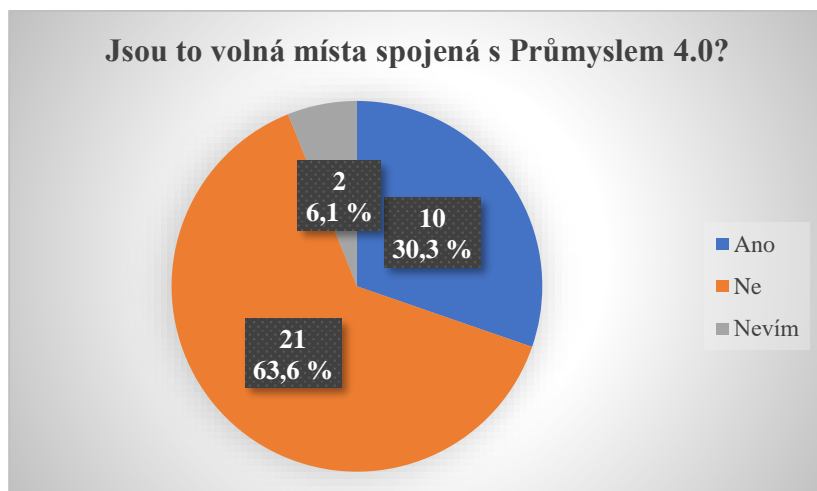
Dotazník pokračuje otázkou, zda dotázané firmy mají v současnosti volná pracovní místa. Současný trend nízké nezaměstnanosti a velkého množství pracovních míst potvrzuje i graf na Obrázku 29, který dokládá, že necelých 80 % firem má volná pracovní místa.



Obrázek 29: Volná pracovní místa - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

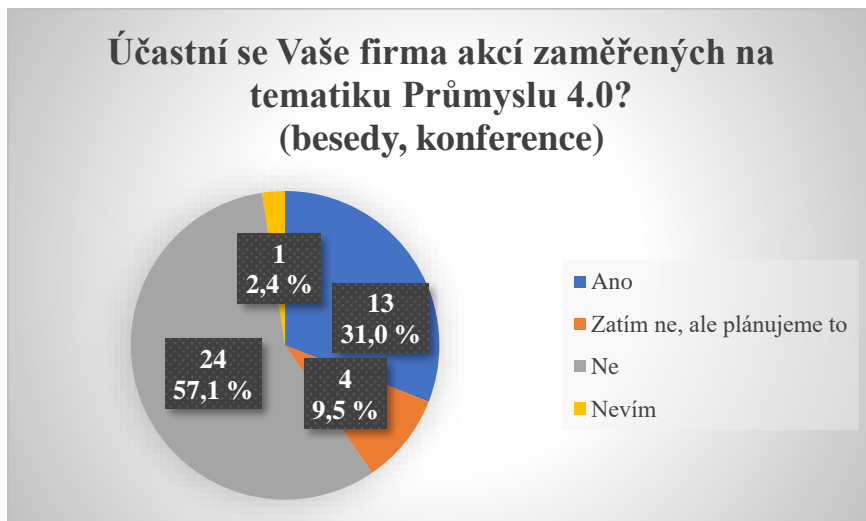
Volná pracovní místa ovšem nejsou z větší části zaměřena na technologii Průmysl 4.0. I když z grafu na Obrázku 30 vyplývá, že necelá třetina firem má volné pozice se zaměřením na Průmysl 4.0. Dvě třetiny firem sice volné pozice má, ale nejsou to pozice související s řešenou problematikou.



Obrázek 30: Volná pracovní místa spojená s Průmyslem 4.0 - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

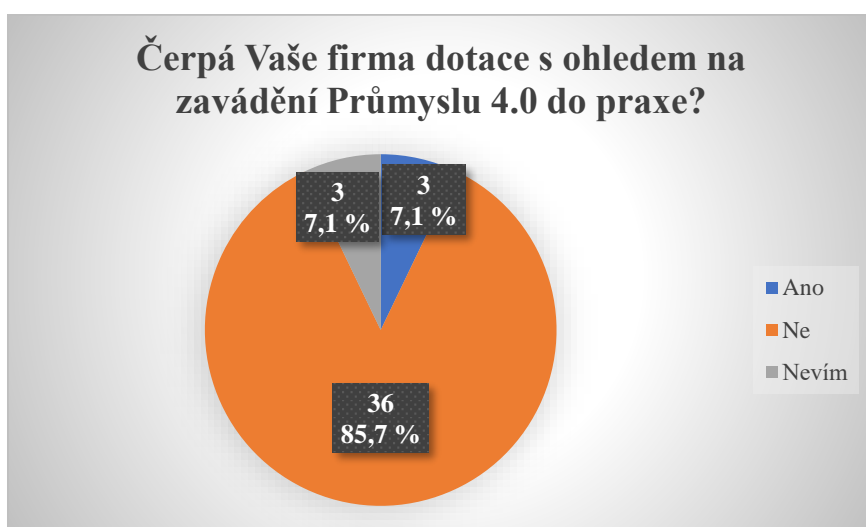
Další otázka se věnuje účasti firem na akcích zaměřených na Průmysl 4.0. Bohužel z větší části, konkrétně 57 % firem se takovýchto akcí neúčastní. Jak ukazuje graf na Obrázku 31, akce navštěvuje jen necelá třetina dotázaných firem.



Obrázek 31: Akce zaměřené na Průmysl 4.0 - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

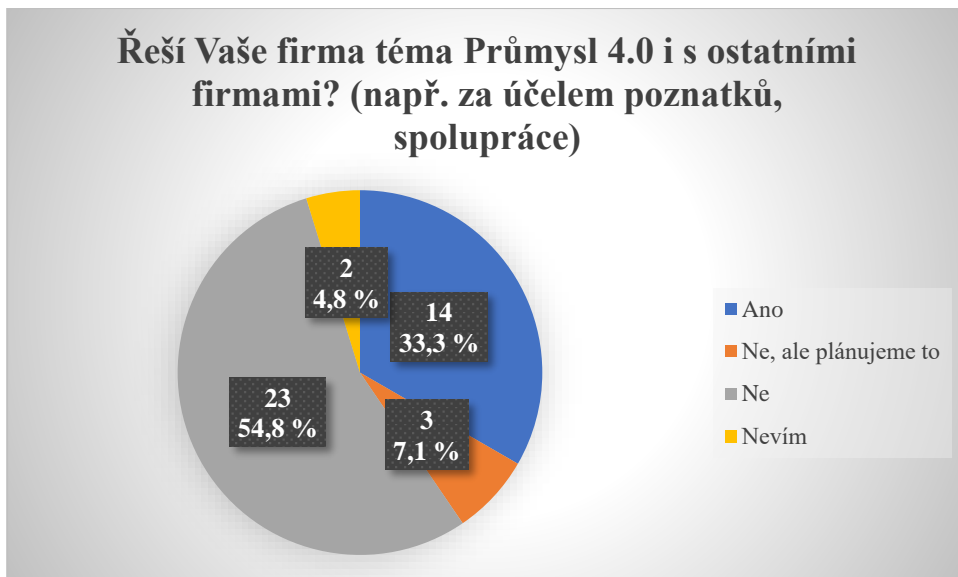
Velmi zarážející jsou výsledky, které zohledňují čerpání dotací s ohledem na Průmysl 4.0. Podobně jako u škol jsou výsledky poměrně negativní. Podle grafu na Obrázku 32 čerpají dotace jen tři firmy ze 42 dotázaných. Následuje otázka, zda jsou spokojeni s objemem dotačních prostředků. Výsledky jsou očekávané, přičemž více než 90 % firem s dotacemi spokojeno není.



Obrázek 32: Dotace pro Průmysl 4.0 - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

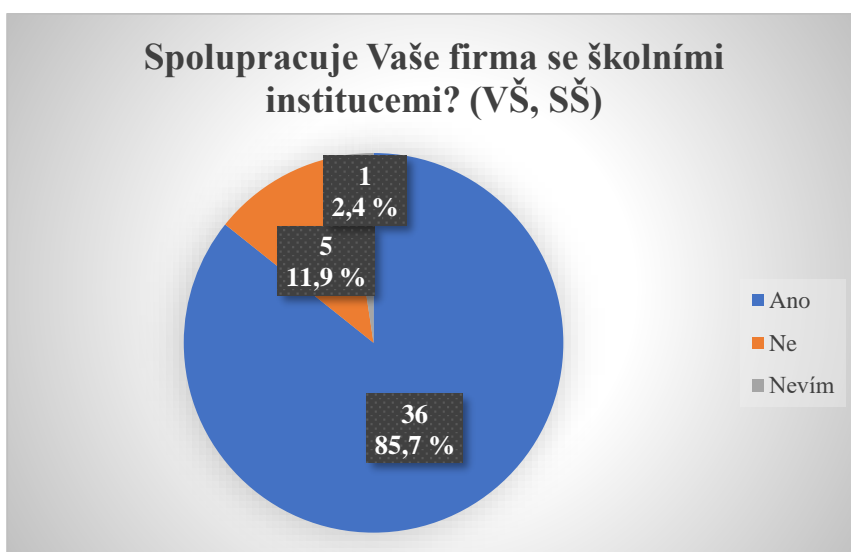
Navazující blok otázek se týká spolupráce mezi firmami a spolupráce firem a školních institucí. V otázce zkoumající spolupráci firem v oblasti Průmyslu 4.0 je obvykle zvolena odpověď ne a to u více než poloviny dotázaných firem, což dokazuje i graf na Obrázku 33. Průmysl 4.0 mezi sebou řeší jen třetina firem.



Obrázek 33: Spolupráce mezi firmami

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

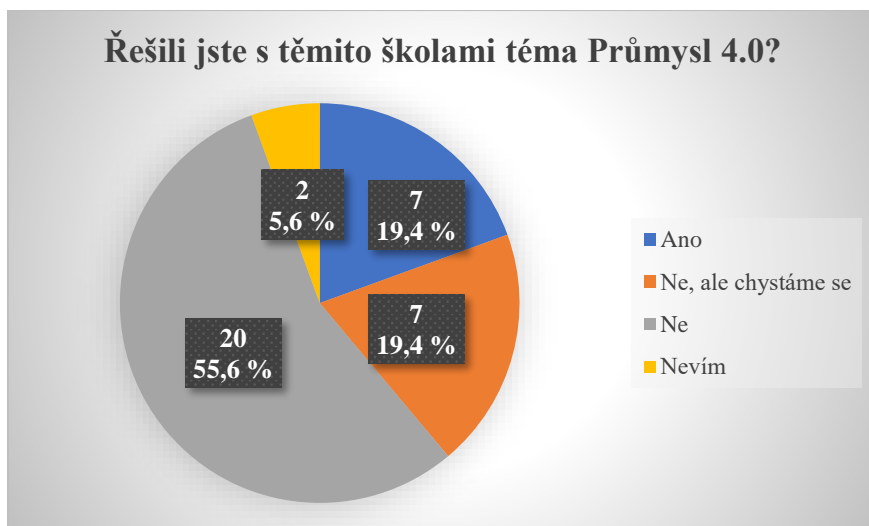
V otázce spolupráce mezi firmami a školními institucemi jsou vidět převážně kladné výsledky. Podle grafu na Obrázku 34 spolupracuje s nějakou školní institucí více než 85 % dotázaných firem.



Obrázek 34: Spolupráce firem a škol - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Po pozitivním aspektu předešlé otázky, dochází k negativním výsledkům v další otázce zaměřené na spolupráci firem a škol v oblasti Průmyslu 4.0. Více než polovina firem otázky problematiku Průmyslu 4.0 se školními institucemi neřeší. V grafu na Obrázku 35 lze vidět, že dané oblasti se v rámci vzájemné spolupráce věnuje jen necelá pětina dotázaných firem.



Obrázek 35: Spolupráce a Průmysl 4.0 - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

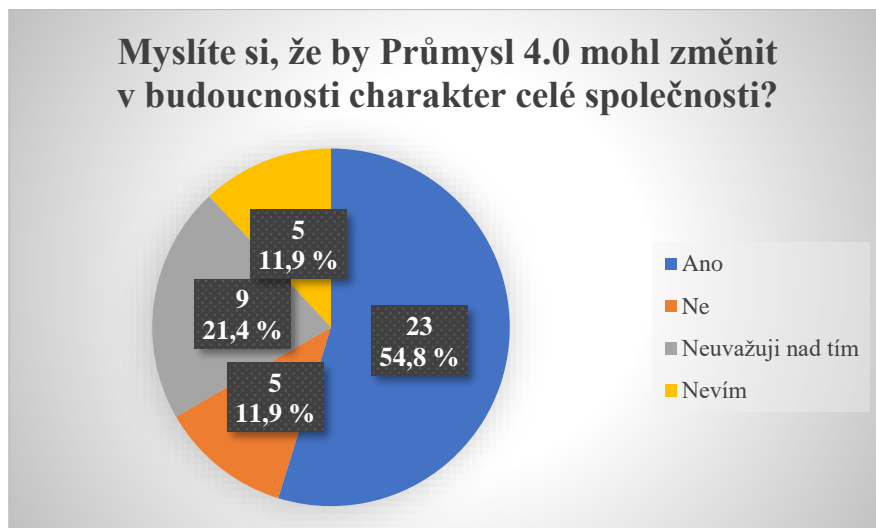
Předposlední otázka se zaměřuje na zařízení využívaná ve výrobě. V Tabulce 12 jsou vypsány typy zařízení, u kterých firmy zaškrtnly, zda se při výrobě používají či nikoliv. Lze shrnout, že u většiny zařízení převládá odpověď ne. Odpověď ano převažuje pouze u jiných digitálních technik (cloudy, velké objemy dat). Pozitivní je, že alespoň některé firmy se již specializují na aditivní výrobu, simulaci nebo využívají inteligentní roboty. Naopak překvapivé je, že ani jedna z dotázaných firem nepoužívá rozšířenou realitu např. virtuální brýle. Ve využívání zařízení spojených s technologií Průmysl 4.0 bude určitě zapotřebí udělat pokrok.

Tabulka 12: Používaná zařízení ve výrobě - firmy

Zařízení	Ano	Ne
Inteligentní roboti	10	35
Plně automatické linky	17	25
Rozšířená reality (virtuální brýle apod.)	0	42
Aditivní výroba	9	33
Simulace - využívání dat ve virtuálním světě	15	27
Kyberneticko - fyzické systémy	4	38
Jiné digitální techniky (cloudy)	25	17

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Dotazníkového šetření je ukončeno, stejně jako v předešlém dotazníkovém šetření, otázkou: „Myslíte si, že by Průmysl 4.0 mohl změnit v budoucnosti charakter celé společnosti?“ Jak ukazuje graf na Obrázku 36, více než 54 % firem si myslí, že Průmysl 4.0 může změnit charakter společnosti. Jen necelých 12 % dotázaných firem si myslí opak. Zbylá třetina firem nad otázkou neuvažuje anebo nezná odpověď.



Obrázek 36: Změna charakteru společnosti - firmy

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

### 5.3 Charakteristika a vyhodnocení dotazníku pro veřejnou správu

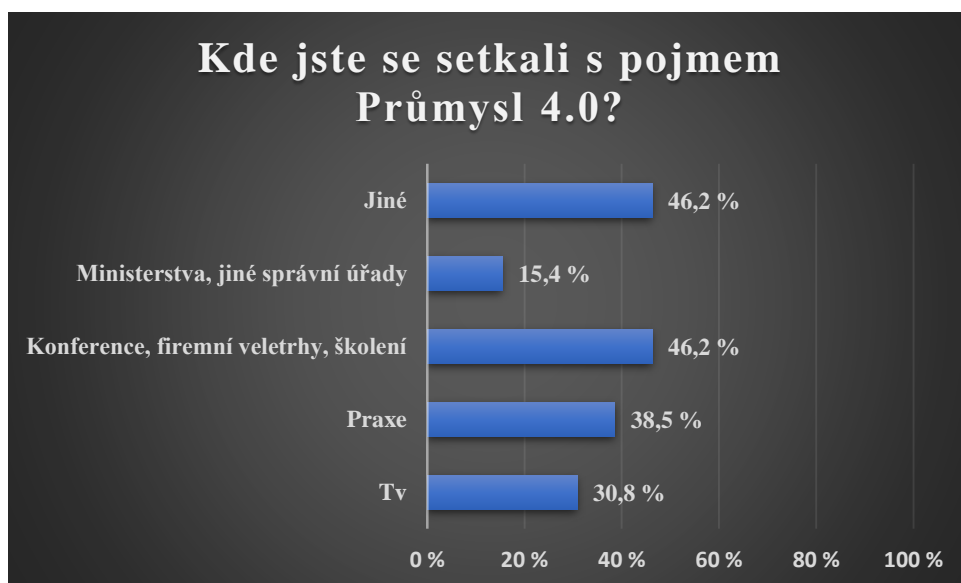
Třetí dotazník je zaměřen na vybrané subjekty VS v LK. Cílem dotazníku je zjistit povědomí a potenciální připravenost VS v LK na realitu Průmyslu 4.0. Dotazník je koncipován v obdobné struktuře jako dotazníky předchozí.

Výběr respondentů byl v dotazníkovém šetření rozdělen na deset ORP a na třináct úřadů (krajský úřad, finanční úřad, úřad práce, hospodářská komora apod.) působících v LK. ORP byly vybrány jako zástupci všech obcí v LK. Jako nadřazené obce by měly mít alespoň základní znalosti o Průmyslu 4.0, jelikož zaštiťují kromě vzdělávání i jiné činnosti na svém území. Zbylé úřady byly zvoleny na základě konzultací s odpovědnými osobami. Kontakty na všechny respondenty bylo možné získat na příslušných webových stránkách, případně osobní návštěvou.

## Analýza a hodnocení jednotlivých otázek

Analýza VS probíhala posláním 23 dotazníků formou e-mailové pošty. Vrátilo se 21 dotazníků. Úřady, které byly v rámci dotazníkového šetření obeslány, zaslaly vyplněné odpovědi všechny. U ORP odmítli vyplnit dotazníkové šetření dva respondenti s odpovědí, že Průmysl 4.0 neznají, a proto se jejich úřadu netýká. Úspěšnost vrácení tedy byla nad 91 %. Také zde byli respondenti po telefonických rozhovorech velmi ochotní. Dotazník je rozdělen na 17 otázek.

Dotazníkové šetření začíná otázkou, která se týká povědomí o pojmu Průmysl 4.0. Pozitivním aspektem je, že i ve VS přibližně tři pětiny (61,9 %) respondentů odpověděly, že o pojmu Průmysl 4.0 slyšely. Z grafu na Obrázku 37 je patrné, že nejvíce se respondenti setkali s pojmem Průmysl 4.0 na konferencích, firemních veletrzích nebo školeních. Na dalších místech se umístily praxe a televize. Necelá polovina dotázaných subjektů odpověděla, že se s pojmem Průmysl 4.0 setkala na jiných místech, než byla uvedena v nabízených možnostech.



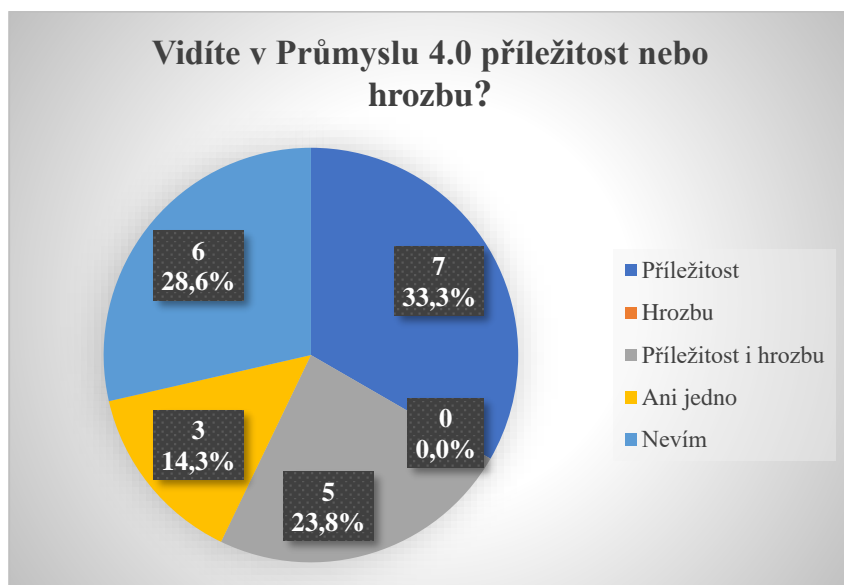
Obrázek 37: Pojem Průmysl 4.0 - VS

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Další otázka se týká Průmyslu 4.0 a jeho potenciálních příležitostí či hrozeb. Jak uvádí graf na Obrázku 38, nejčastěji se u respondentů objevuje odpověď chápající Průmysl 4.0 jako příležitost, a to ve třetině všech případů. Necelá polovina odpovědí ovšem značí, že respondenti nevědí, zda by se Průmysl 4.0 mohl stát hrozbou či příležitostí, nebo se touto



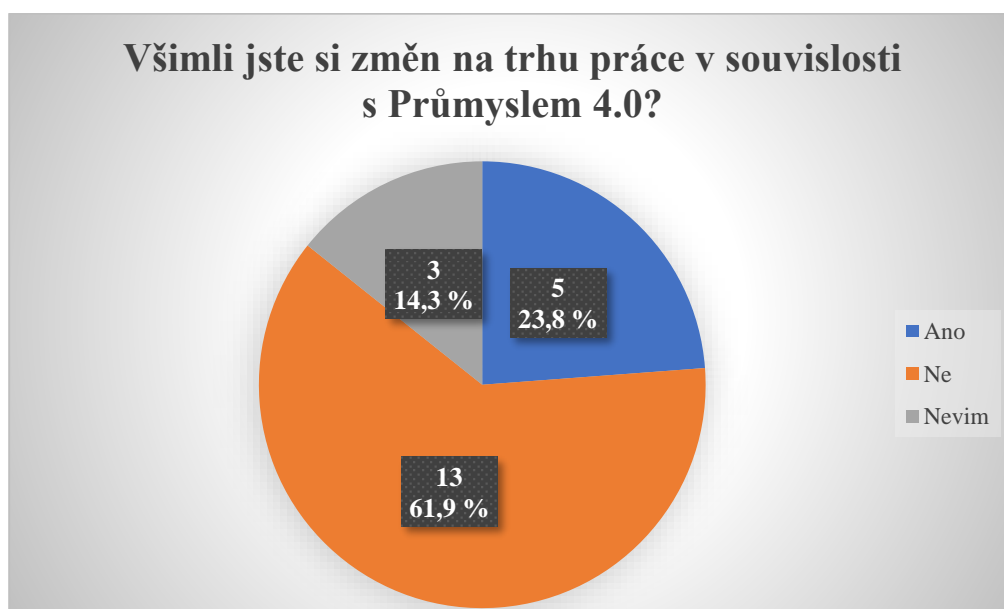
otázkou nechtějí zaobírat. Zajímavé může být, že nikdo z respondentů nezatřhl, stejně jako v případě dotazníkového šetření pro firmy, možnost samotné hrozby.



Obrázek 38: Průmysl 4.0 jako příležitost nebo hrozba - VS

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

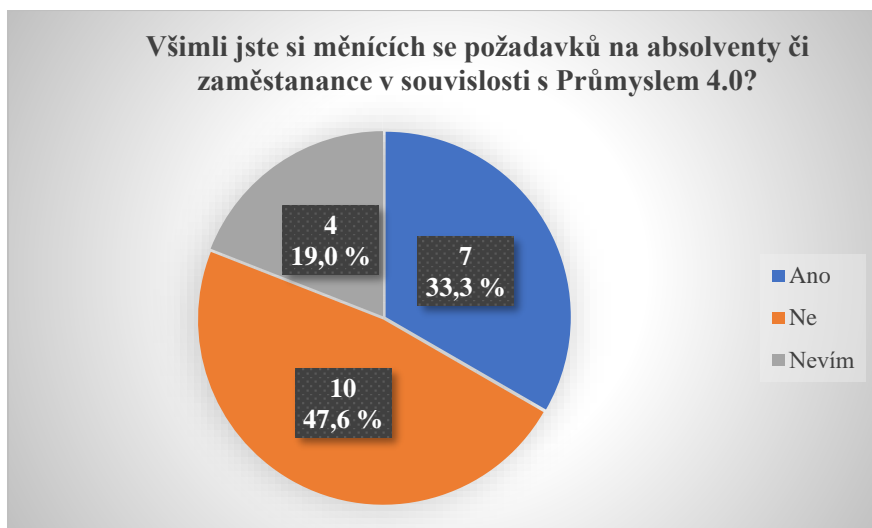
Následující otázka je směřována na změny v oblasti trhu práce v souvislosti s Průmyslem 4.0. Přibližně dvě třetiny dotázaných respondentů si změn na trhu práce prozatím nevšimlo. Měnící se trh práce registruje jen pětina respondentů, jak poukazuje graf na Obrázku 39.



Obrázek 39: Změny na trhu práce v souvislosti s Průmyslem 4.0 - VS

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

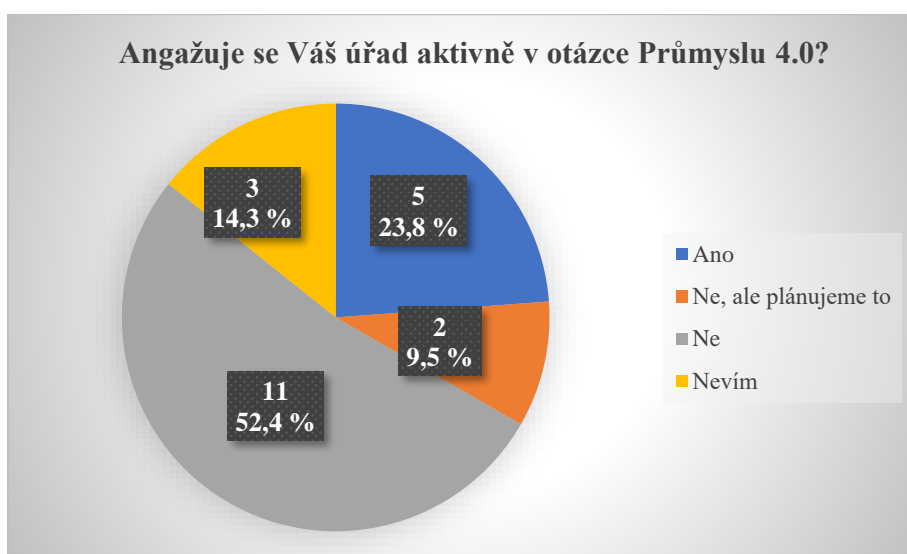
Dotazníkové šetření pokračuje otázkou, která se zaměřuje na měnící se požadavky na absolventy či zaměstnance v kontextu s Průmyslem 4.0. Podle grafu na Obrázku 40 polovina respondentů rozdílné nároky na absolventy či zaměstnance nevnímá. Naopak třetina respondentů měnící se nároky reflektuje.



Obrázek 40: Měnící se požadavky na absolventy a zaměstnance - VS

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

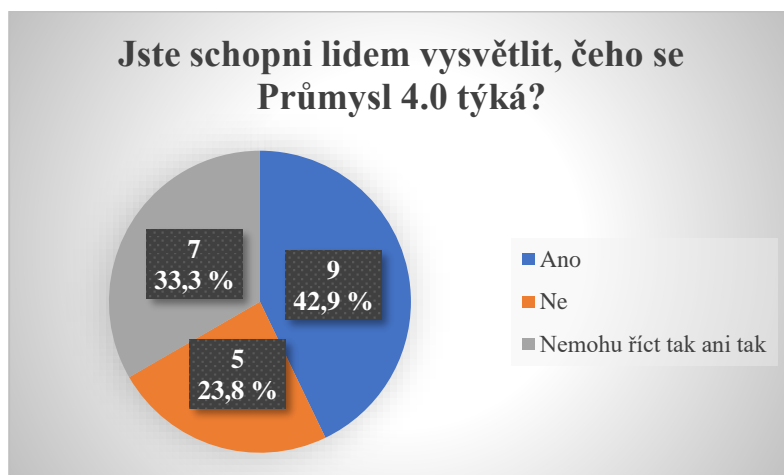
V další části dotazníku, rozděleném na tři otázky, je pozornost věnována veřejné správě a její angažovanosti v otázce Průmyslu 4.0. Z grafu na Obrázku 41 lze vyčíst, že aktivní účast v uvedené oblasti vykazuje přibližně čtvrtina respondentů. Naopak více než polovina respondentů se Průmyslu 4.0 nevěnuje vůbec.



Obrázek 41: Angažovanost v oblasti Průmyslu 4.0 - VS

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

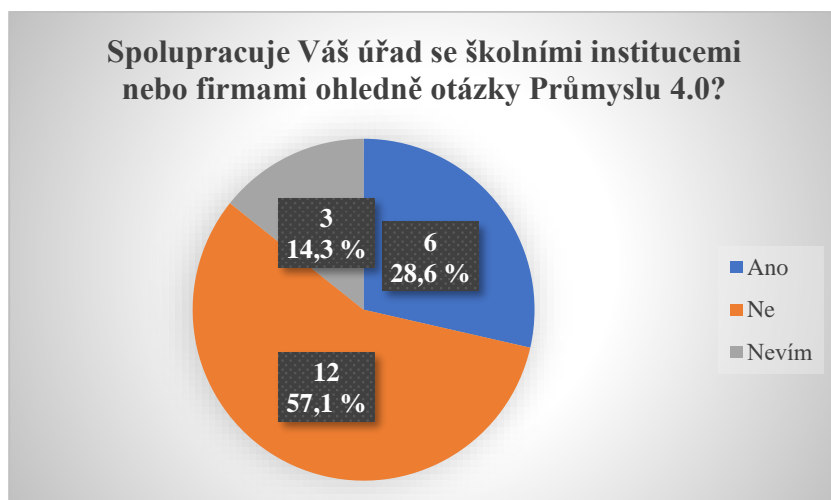
Následující otázka se věnuje dotazům na Průmysl 4.0 od občanů, kteří navštěvují příslušný úřad. Necelých 71 % respondentů uvádí, že za nimi občané s otázkami ohledně Průmyslu 4.0 nechodí. S dotazy týkajícími se Průmyslu 4.0 přichází lidé jen ve čtvrtině případů. Na to navazuje otázka, zda jsou schopni lidem vysvětlit, čeho se Průmysl 4.0 týká. Z grafu na Obrázku 42 je patrné, že vysvětlit daný pojem dokáže zhruba 43 % respondentů. Třetina respondentů si není jistá, jestli by Průmysl 4.0 dokázala vysvětlit.



Obrázek 42: Vysvětlení Průmyslu 4.0 - VS

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

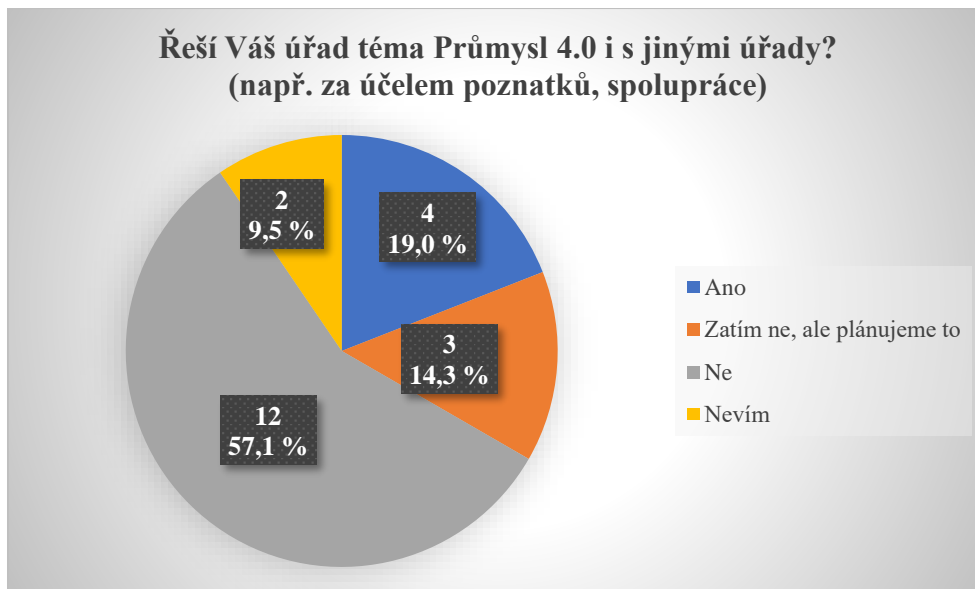
V otázce zaměřené na spolupráci VS se školními institucemi nebo firmami k tématu Průmysl 4.0 nejsou výsledky nijak pozitivní. Se zmíněnými subjekty spolupracuje v otázce Průmyslu 4.0 jen necelých 30 % respondentů. Naopak větší část představující skoro 60 % s nikým nespolupracuje, jak dokazuje graf na Obrázku 43.



Obrázek 43: Spolupráce VS, škol a firem - VS

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Téměř identické výsledky má i otázka věnující se spolupráci mezi samotnými úřady. Jak ukazuje graf na Obrázku 44, spolupráce mezi úřady neprobíhá u 57 % dotázaných respondentů. Spolupráci v otázce Průmyslu 4.0 mezi sebou provozuje jen necelá pětina respondentů.



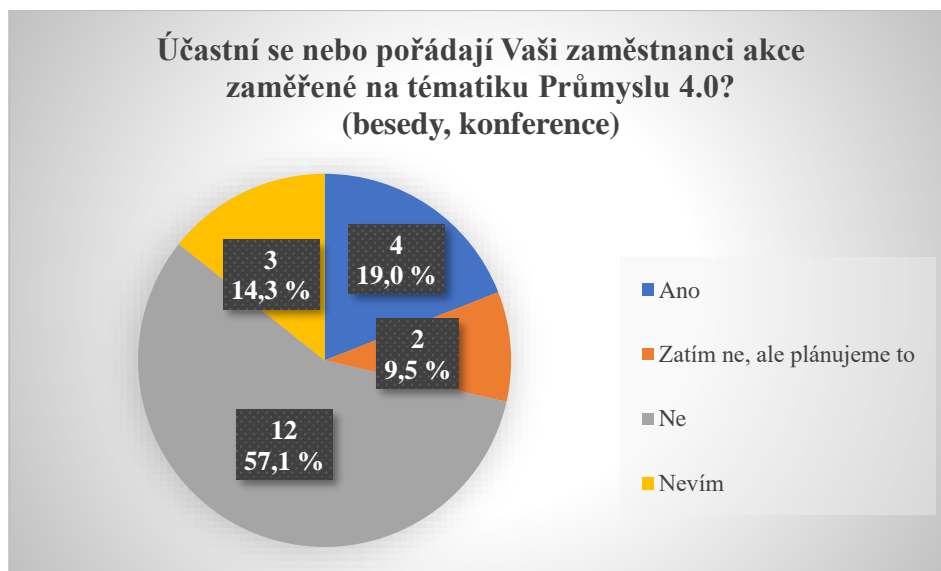
Obrázek 44: Spolupráce mezi úřady - VS

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Následující část dotazníkového šetření je zaměřena na názor respondentů ohledně připravenosti vzdělávacího systému a firem v LK pro zavedení Průmyslu 4.0. Otázku, zda je vzdělávací systém v LK připraven na Průmysl 4.0, nebylo schopno posoudit 75 % respondentů. Zbývající respondenti jsou přesvědčeni, že vzdělávací systém připraven není. Žádný z respondentů si nemyslí, že by byl vzdělávací systém v LK na Průmysl 4.0 připraven.

Naopak v otázce, zda respondenti vidí potenciál zavádět Průmysl 4.0 ve firmách v LK, byly výsledky pozitivnější. Necelých 57 % respondentů zastává názor, že potenciál zavádět Průmysl 4.0 firmy mají. Oproti tomu velká část respondentů, obdobně jako u předešlé otázky, nebyla schopna otázku zodpovědět. Příznivým zjištěním je fakt, že si nikdo z respondentů přímo nemyslí, že by v LK nebyl potenciál Průmysl 4.0 zavádět.

Další otázka se zaměřuje na účast nebo pořádání akcí spojených s Průmyslem 4.0. Podle grafu na Obrázku 45 jsou výsledky opět spíše negativní. Akcí spojených s Průmyslem 4.0 se účastní jen necelá pětina respondentů. Naopak 57 % respondentů se akcí tohoto druhu nezúčastňuje.



Obrázek 45: Pořádání akcí s tematikou Průmysl 4.0 - VS

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Při otázce, která se týká využívání a poskytování dotací ohledně Průmyslu 4.0, nejsou výsledky nijak zvláště povzbuzující. Jak ukazuje Tabulka 13, v převážné většině úřady ve VS dotace na Průmysl 4.0 nevyužívají ani neposkytují.

Tabulka 13: Využívání nebo poskytování finančních dotací ohledně Průmyslu 4.0

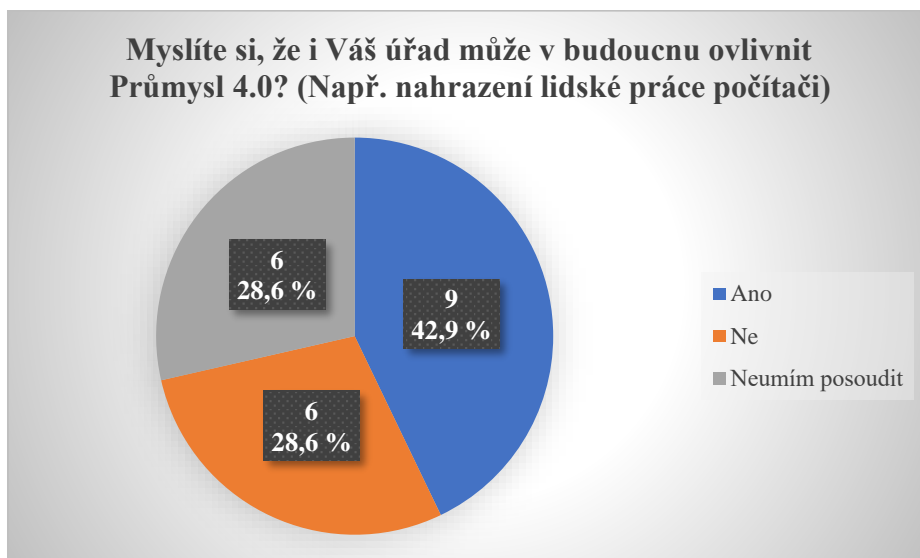
	Ano	Ne
Využívání dotací	1	20
Poskytování dotací	2	19

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Zajímavé výsledky přinesla otázka věnující se elektronizaci VS (e-governmentu). Elektronizaci VS využívá celých 85 % dotázaných respondentů. Dva respondenti nejsou schopni odpovědět, zda elektronizaci VS mají a jen jeden dotázaný respondent ji nevyužívá.

Předposlední otázka dotazníkového šetření se týká Průmyslu 4.0 a jeho vlivu na VS. Jak dokládá graf na Obrázku 46, necelých 43 % respondentů zastává názor, že jejich úřad může

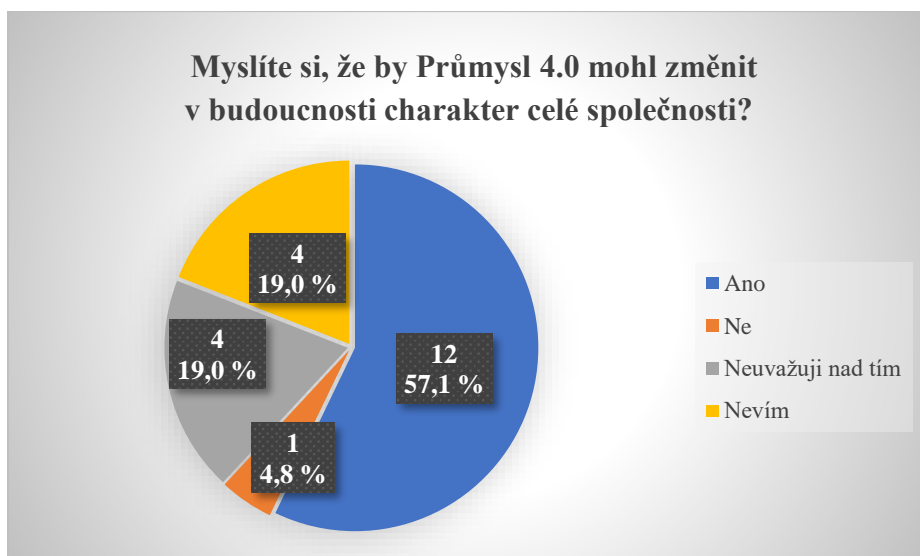
Průmysl 4.0 ovlivnit. Naopak necelých 30 % si myslí, že Průmysl 4.0 se na jejich úřadě projevovat nebude a stejný počet respondentů otázku neumí posoudit.



Obrázek 46: Ovlivnění úřadů Průmyslem 4.0 - VS

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Závěr dotazníkového šetření je tradičně ukončenou otázkou: „Myslíte si, že by Průmysl 4.0 mohl změnit v budoucnosti charakter celé společnosti?“ Jak ukazuje graf na Obrázku 47, více než 57 % respondentů se přiklání k možné změně charakteru společnosti spojené s Průmyslem 4.0. Jen jeden z respondentů se s většinovým názorem neztotožňuje. Respondentů, kteří nad otázkou neuvažují anebo neznají odpověď, je celkově 38 %.



Obrázek 47: Změna charakteru společnosti - VS

Zdroj: Dotazníkové šetření, vlastní zpracování

## **5.4 Shrnutí výsledků dotazníkových šetření a vzájemné porovnání**

Výše zpracované výsledky dotazníkových šetření jsou strukturovány způsobem, který umožňuje shrnout a porovnat tři zkoumané subjekty v LK (střední školy, firmy, vybrané subjekty VS) z hlediska jejich povědomí a připravenosti na realitu Průmyslu 4.0 a tudíž posoudit připravenost trhu práce v LK na nástup uvedeného fenoménu.

### **Střední školy v LK**

Pojem Průmysl 4.0 slyšely přibližně tři čtvrtiny dotázaných respondentů. Jde tedy o pozitivní výsledek z pohledu školních institucí. Většina respondentů se o Průmyslu 4.0 dozvídá na školeních, besedách nebo v televizi. Je proto zřejmé, že určitá propagace Průmyslu 4.0 v LK probíhá.

Průmysl 4.0 by měl v blízké době, pokud tomu není již v současnosti, ovlivnit trh práce. Změny v oblasti trhu práce nicméně nejsou školními institucemi z větší části vnímány. Přesto někteří respondenti odpověděli, že se trh práce mění, tudíž nějaké změny na trhu práce v LK probíhat musí. Velká část škol v souvislosti s měnícím se trhem práce modifikuje své vyučovací plány. Ačkoli se školní instituce snaží připravovat studenty na nové požadavky spojené s Průmyslem 4.0, problém může nastat v nedostatku finančních prostředků. Na středních školách se nejčastěji snaží rozvíjet schopnosti v oblasti IT studentů nebo kreativního myšlení. Opomíjena je týmová práce či tvorba vlastních projektů.

Bohužel u většiny středních škol nedochází k rozvoji povědomí o Průmyslu 4.0 formou pořádání besed nebo návštěvou karierních poradců. Bezpochyby bude nutné navýšit finanční podporu směřující na modernizaci vzdělávání v LK. Jen nízké procento škol využívá dotačních prostředků pro rozvoj výuky. V dané záležitosti by se mělo angažovat především MŠMT a příslušné orgány EU. Podobně negativní výsledky jsou u účasti škol na akcích zaměřených na Průmysl 4.0. Na základě osobních rozhovorů s pracovníky Svazu průmyslu a dopravy, kteří akce na uvedenou problematiku pořádají, lze shrnout, že školní instituce na pozvánky nereagují. V případě, kdy zástupce pošlou, se dotyčný jen podepíše na prezenční listinu a odejde v půlce besedy. Přívětivější je situace v oblasti digitálního vzdělávání pedagogů. Významná část pedagogů si uvědomuje potřebu rekvalifikace v oblasti IT a digitalizace.

Pozitivně lze hodnotit vzájemnou spolupráci školních institucí. Bohužel Průmysl 4.0 není předmětem společných diskuzí. I zde je potenciál zavést danou problematiku do povědomí a spolupráce mezi školními institucemi. Znalosti v nové oblasti by se na akademické sféře měly vždy sdílet s ostatními za účelem rozvoje školního systému nejen v LK. Kooperace probíhá rovněž mezi školními institucemi a firmami v LK. Více školy navazují spolupráci se středně velkými firmami. Většina škol však jedná s firmami, ve kterých Průmysl 4.0 zatím nezavedly. Malým pozitivem může být, že se již najdou školy, které požadavky týkající se Průmyslu 4.0 s firmami projednávají.

U středních škol v LK lze vidět jistý rozvojový potenciál, což dokazuje i vybavenost škol jednotlivými zařízeními, která je možné spojit s Průmyslem 4.0. V některých školách se k výuce používají virtuální učebny, jinde aplikují roboty atd. Interaktivní tabule či moderní počítače jsou v dnešní době téměř samozřejmostí.

## **Firmy**

Povědomí o pojmu Průmysl 4.0 je u firem o něco málo vyšší než u školních institucí. Nejčastěji se s Průmyslem 4.0 firmy setkávají v praxi nebo na konferencích. Změny na trhu práce vnímá přibližně třetina dotázaných firem. Poměrně pozitivní je, že velký počet z dotázaných firem Průmysl 4.0 zavádí a některé firmy ho plánují uvést do výroby. Vše samozřejmě závisí na typu firmy. Jsou činnosti ve výrobě i přípravě, kde stroji lidskou práci nahradit nelze. Firmy, jejichž činnost se zaměřuje na sklářské obory včetně technického skla nebo optiky, mohou být jen těžko nahrazeny roboty. Zajímavé je, že dotázané firmy, které mají sídlo mimo ČR (EU, Japonsko, USA), zavádějí Průmysl 4.0 všechny. To může leccos vypovídat o technickém náskoku vyspělých zemí oproti ČR.

Firmy v LK necítí v Průmyslu 4.0 samotnou hrozbu. Většina firem vidí Průmysl 4.0 jako příležitost, některé balancují na hranici hrozby a příležitosti a najdou se také firmy, které nevidí v Průmyslu 4.0 ani jednu z možností. Rozvoj digitalizace není pro velkou část firem pověstným rizikem. Lze nalézt firmy, které již přistoupily k úplné náhradě lidské práce robotickými zařízeními a u dalších se tak v blízké době stane. Zhruba u poloviny firem dochází k měnícím se požadavkům u pracovních míst v souvislosti s Průmyslem 4.0. Až na malé výjimky ovšem firmy preferují rekvalifikaci stávajících zaměstnanců. Trend nízké nezaměstnanosti a dostatku pracovních míst potvrzují i firmy v LK. Tři čtvrtiny firem mají



volná pracovní místa. Realita Průmyslu 4.0 se již v některých firmách naplno projevuje, což dokazuje i fakt, že třetina firem nabízí práci spojenou s danou problematikou.

Bohužel jako tomu bylo u středních škol, se akcí spojených s Průmyslem 4.0 nezúčastňuje velké procento firem. I když jsou výsledky o něco lepší v porovnání se školami, je stále potřeba zvýšit návštěvnost uvedených akcí, které jsou pořádány v dostatečném množství. Opravdu slabé výsledky jsou v čerpání dotací pro zavádění Průmyslu 4.0. Z teoretické části práce je zřejmé, že dotace pro tento typ čerpání jsou dostupné. Otázkou je, zda jsou vyčleněné finanční prostředky dostatečné. Výsledky šetření nicméně poukazují na malé využití dotací v případě firem v LK.

Ve věci Průmyslu 4.0 mezi sebou spolupracuje třetina dotázaných firem. Revoluční pokrok vyžaduje provázanost a sdílení poznatků mezi jednotlivými firmami. Problém může nastat u know-how každé firmy, která si pak své typické výrobní metody chrání. V oblasti spolupráce firem se školními institucemi jsou výsledky podobné jako u shrnutí prvního dotazníkového šetření. Velká část firem spolupracuje s nějakou školní institucí. Některé firmy se již tématem Průmyslu 4.0 společně se školami věnují, jiné se na to teprve chystají.

Za překvapivé zjištění lze považovat počet zařízení souvisejících s Průmyslem 4.0 využívaných firmami ve výrobě. Nečekanou absencí ve výrobě je rozšířená (virtuální) realita. Je zarážející, že některé školní instituce vyučují ve virtuálních učebnách, ale ve firmách virtuální realita nasazena není. Na druhou stranu ve větší části firem se již používá cloudová či jiná digitální technika. Ve firmách v LK můžeme nalézt i inteligentní robotická zařízení nebo kyberneticko-fyzické systémy.

### **Vybrané subjekty veřejné správy**

Podle očekávání je povědomí o Průmyslu 4.0 ve VS nejnižší. Nejčastěji se úřady setkávají s Průmyslem 4.0 v praxi nebo na konferencích. Ani jeden z dotázaných úřadů nevidí v Průmyslu 4.0 pouze hrozbu. Shodně jako u firem se lidé působící ve VS přiklání k příležitosti nebo kombinaci obou možností. Část úřadů není schopná posoudit, zda je Průmysl 4.0 příležitost či hrozba.

Změn na trhu práce si všimlo jen malé procento dotázaných. Převážná část žádné změny na trhu práce nevnímá. Obdobná situace je v oblasti změn v požadavcích na absolventy či

zaměstnance. V otázce Průmyslu 4.0 se aktivně angažuje jen pětina úřadů. Možná je to spojeno s tím, že se lidé na většině úřadů na problematiku Průmyslu 4.0 neptají. Vysvětlit, co je Průmysl 4.0, dokáže jen necelá polovina dotázaných.

Necelá třetina úřadů řeší otázky spojené s Průmyslem 4.0 se školními institucemi nebo firmami. Podobné výsledky jsou u spolupráce mezi jednotlivými úřady. Výsledky nejsou nijak zvlášť povzbudivé vzhledem k tomu, že jsou v dotazníkovém šetření zařazeny úřady ORP dohlížející na dění ve stanoveném správním obvodu kraje. S tím souvisí i schopnost posoudit připravenost vzdělávacího systému na nástup Průmyslu 4.0. Přibližně tři čtvrtiny úřadů nejsou schopny říci, zda jsou školní instituce v LK připraveny na danou záležitost. Výrazně lepší postoj úřady zastávají, pokud jde o potenciál firem zavádět prvky Průmyslu 4.0 do praxe. Většina úřadů je toho názoru, že potenciál ve firmách LK je.

Stejně jako tomu bylo u předešlých dvou zkoumaných subjektů i v rámci úřadů se akce zaměřené na Průmysl 4.0 ve větší míře nepořádají nebo nenavštěvují. V oblasti dotačních prostředků je situace stejně nepříznivá jako u subjektů výše. Dotační prostředky využívá jen jeden úřad. Naopak finanční prostředky související s Průmyslem 4.0 poskytují dva úřady. Je zarážející, že v oblasti dotací pro Průmysl 4.0 jsou odpovědi ve všech třech dotazníkových šetřeních víceméně negativního rázu.

Určitý posun nastává v oblasti e-governmentu, neboli elektronizaci VS. S jednou výjimkou využívají elektronizaci VS všechny úřady, které byly na otázku schopny odpovědět. Zajímavá čísla přinesla i otázka, zda VS může Průmysl 4.0 ovlivnit. Z úřadů, které dokázaly odpovědět na dotaz, se větší část přiklonila k tomu, že Průmysl 4.0 jejich úřad ovlivnit může. Je tudíž záhadou, proč se k Průmyslu 4.0 staví záporně.

### **Porovnání všech dotazníků**

Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že největší povědomí o Průmyslu 4.0 je v oblasti firem. Všechny tři zkoumané skupiny subjektů vidí v Průmyslu 4.0 spíše příležitost než hrozbu. Zvýšené riziko při rozvoji digitalizace nepocítují. Změny na trhu práce v souvislosti s Průmyslem 4.0 se v LK prozatím příliš neprojevují, což dokazují i výsledky u všech skupin zkoumaných subjektů. Část firem v LK již Průmysl 4.0 zavádí a některé se na tuto možnost připravují. O něco hůře si stojí střední školy, které měnící se požadavky na schopnosti

a dovednosti aplikují do výuky spíše sporadicky. U části škol na změnu výukových plánů chybí peníze. Angažovanost VS v LK v otázce Průmyslu 4.0 je dle předpokladů na nízké úrovni. U všech tří zkoumaných skupin subjektů není zájem zúčastňovat se nebo pořádat akce spojené s Průmyslem 4.0. Partnerství funguje jak mezi firmami a školními institucemi, tak s jednotlivými úřady. Ve většině případů je však v rámci spolupráce Průmysl 4.0 opomíjen. Pozitivně lze hodnotit, že firmy, které Průmysl 4.0 praktikují, se snaží měnící se požadavky na absolventy se školními institucemi konzultovat. Nejhorší situace je v LK při čerpání dotací v souvislosti s Průmyslem 4.0. O ani jedné skupině zkoumaných subjektů nelze tvrdit, že efektivně využívá či poskytuje finanční podporu. Naopak veselejší situace nastává ve využívání prvků spojených s Průmyslem 4.0 a rozvojem digitalizace. Některé školní instituce zařazují do výuky virtuální učebny, práci s roboty nebo cloudy. Firmy zavádějí plně automatizované linky, kyberneticko-fyzické systémy a na úřadech se rozvoj digitalizace projevuje zaváděním elektronizace VS. U všech tří skupin zkoumaných subjektů, pokud jsou schopny na otázku odpovědět, se objevuje názor, že Průmysl 4.0 může v dohledné době ovlivnit celou společnost. S ohledem na uvedené smýšlení společnosti je zvláštní, že dotyčné subjekty o budoucí změny spojené s výše popsáním rozvojem nejeví větší zájem. Jestliže přichází něco nového a inovativního, co s velkou pravděpodobností neponechá stávající věci stejné, je rozumné takový fakt přijmout a připravit se na něj. Trh práce v LK se nicméně tímto přístupem pyšnit nemůže.

## 5.5 Závěrečné shrnutí a doporučení

U zkoumané části vzdělávacího systému LK lze díky analýze výsledků dotazníkového šetření říci, že na Průmysl 4.0 zatím připraven není. České školství obecně nepřijímá změny s otevřenou náručí. Jsou samozřejmě školy, které se na Průmysl 4.0 zaměřují prioritně, jako třeba průmyslové školy, ale většina ostatních středních škol se s měnícími nároky ohledně Průmyslu 4.0 neztotožňuje. Uvedený postoj převládá zejména u škol zaměřených na ekonomické obory. To pochopitelně neznamená, že by školy LK neměly potenciál úspěšně změnit formu vyučování. Naopak při správném pochopení Průmyslu 4.0 a jeho dopadů na společnost, je možné změnit přístup již od základního vzdělávání. Pro zkoumanou část vzdělávacího systému v LK lze navrhnout několik **doporučení**:

- zaměřit se na Průmysl 4.0 již v primárním vzdělávání (ZŠ);

- podpořit participaci pedagogů na akcích zaměřených na Průmysl 4.0;
- zavést změny vyučovacích plánů s důrazem na dovednosti v oblasti IT, kreativního myšlení a týmové spolupráce;
- pořádat zvané přednášky s odborníky na Průmysl 4.0 pro studenty a návštěvy kariérních poradců;
- zaměřit se na čerpání dotací pro rozvoj výuky s ohledem na Průmysl 4.0;
- podnítit větší spolupráci s ostatními školními institucemi v otázce Průmyslu 4.0.

U firem LK lze vidět větší zaujetí a zájem porozumět Průmyslu 4.0, než u zkoumaných středních škol. Potenciál zavést danou problematiku do firemní praxe ve firmách LK je obrovský. Většina firem podniká ve zpracovatelském průmyslu, který implementaci Průmyslu 4.0 umožňuje. Vzhledem k tomu, že v současné době je nejenom v LK, ale v celé ČR dostatek pracovních míst, což potvrzují i výsledky dotazníkového šetření, mohou firmy spustit element v podobě nahrazení pracovníků stroji. Jedno robotické zařízení může nahradit i několik chybějících zaměstnanců, což by firmy jistě uvítaly. Avšak, jak dokazuje dotazníkové šetření, na rozvoj Průmyslu 4.0 v LK mohou chybět finanční prostředky. Pro rozvinutí Průmyslu 4.0 ve firmách LK lze vymezit následující **doporučení**:

- pochopit Průmysl 4.0 formou návštěv konferencí určených tomuto tématu;
- oslovit s žádostí o dotaci na rozvoj dané oblasti příslušné orgány;
- postupně requalifikovat stávající zaměstnance;
- více spolupracovat se školními institucemi za účelem rozvoje nových potenciálních zaměstnanců se znalostmi IT a Průmyslu 4.0;
- inspirovat se u zahraničních firem, které již Průmysl 4.0 zavádějí.

V otázce povědomí a připravenosti na Průmysl 4.0 si nejhůře podle očekávání vedly vybrané subjekty VS. U mnoha položených otázek dotázané úřady zvolily odpověď nevíme nebo neumím posoudit. Je proto zřejmé, že Průmysl 4.0 v oblasti VS není aktuálním tématem. Je zarážející, že úřady typu ORP mají relativně nízké povědomí o Průmyslu 4.0, jak v případě vzdělávacího systému, tak pokud jde o trh práce. Právě orgány jejich úrovně jsou pro rozvoj VS klíčové. Uspokojivých výsledků ve VS dosahující úřady jako např. Svaz průmyslu a dopravy nebo Hospodářská komora, které se Průmyslu 4.0 věnují. Ovšem u větší části úřadů se zdá, že problematika týkající se průmyslu obecně nespadá pod VS a tudíž není

potřeba se jí zabývat. Lidé působící ve veřejné sféře si musí uvědomit, že k dobrému fungování trhu práce v LK je nezbytné propojení nejen firemního a vzdělávacího sektoru, ale také VS. Subjekty VS by si měly uvědomit, že se Průmysl 4.0 nebude týkat jen průmyslového odvětví jako takového. Pro větší zapojení subjektů VS v otázce Průmyslu 4.0 jsou níže uvedena jistá **doporučení**:

- klást důraz na angažovanost VS v oblasti Průmyslu 4.0 (návštěva zaměstnanců na besedách, pořádání akcí pro firmy nebo širokou veřejnost);
- podpořit spolupráci se školními institucemi a firmami v otázce Průmyslu 4.0;
- rekvalifikovat zaměstnance v oblasti digitálního vzdělávání;
- nabídnout pomoc firmám nebo školním institucím při získávání dotací.

Diplomová práce se věnuje analýze trhu práce v LK prostřednictvím středních škol, firem a VS. Na danou problematiku lze nicméně nahlížet i z jiného pohledu. Další průzkum trhu práce v LK v souvislosti s nástupem Průmyslu 4.0 lze doporučit v několika oblastech.

- Analýza základních škol ve spojení s Průmyslem 4.0
- Analýza TUL a jednotlivých fakult v kontextu Průmyslu 4.0
- Analýza dalšího vzdělávání zaměřená na rekvalifikaci pracujících lidí
- Analýza bezpečnosti v otázce Průmyslu 4.0 v LK

Obsahem druhé kapitoly praktické části diplomové práce byla výše zmiňovaná analýza trhu práce v LK. První část kapitoly se zaměřuje na grafické vyhodnocení tří dotazníkových šetření, která se týkají středních škol, firem a vybraných subjektů VS. Druhá část kapitoly podává ucelený přehled o vyhodnocených dotazníkových šetřeních a popisuje připravenost trhu práce v LK na nástup Průmyslu 4.0. Z výsledků praktické části vyplývá, že zkoumaný trh práce na nástup Průmyslu 4.0 připraven prozatím není. Negativní postoj k Průmyslu 4.0 však kraj nemá. Některé prvky související s Průmyslem 4.0 lze v kraji nalézt již nyní. Největší nedostatky byly identifikovány u středních škol a ve VS. Rozvojový potenciál ve firemním prostředí lze hodnotit kladně. V budoucnu lze očekávat nárůst počtu firem zapojených do průmyslových změn. Firmy v LK již prvky spojené s Průmyslem 4.0 používají ve výrobě. Některé volné pracovní pozice se Průmyslu 4.0 přímo týkají. Základem všeho bude propojení sféry vzdělávání, firem i VS za účelem plnohodnotně se rozvíjejícího trhu práce. Bude potřeba spolupracovat, využívat dotace a aktivně vyhledávat možnosti pro

rozvoj LK. Pro maximální využití potenciálu LK jako průmyslového regionu je důležitý postupný přechod na technologii Průmysl 4.0.

## Závěr

Diplomová práce se zaměřila na připravenost trhu práce v Libereckém kraji na realitu Průmyslu 4.0. Práce byla strukturována do pěti kapitol. Teoretickou část tvoří první tři kapitoly. Stručná historie průmyslových revolucí a jejich zásadních milníků je popsána v kapitole první. Stěžejní částí teorie je druhá kapitola, která se věnuje charakteristice a dopadům Průmyslu 4.0. Tvrzení, zda je Průmysl 4.0 revolucí, nelze s určitostí v současnosti potvrdit ani vyvrátit, ale práce se přiklání k tvrzení, že jde o revoluci. Naopak zřejmé je, že dopady Průmyslu 4.0 budou celospolečenské. Změny, které tento fenomén přinese, by se měly prolínat do všech oblastí společnosti. Hlavní dopady budou nicméně viditelné na trhu práce. Proměnou projde vzdělávání nebo charakter práce. Pro rozvinuté země by měla být problematika Průmyslu 4.0 při tvorbě vládních programů prioritní otázkou.

Neméně důležitá je třetí kapitola, která se zabývala situací Průmyslu 4.0 v podmínkách ČR. Potenciál zavádět Průmysl 4.0 v ČR je vysoký. ČR se musí zaměřit na své silné stránky či příležitosti a naopak minimalizovat slabé stránky a hrozby. Vláda reaguje zavedením Národní iniciativy pro Průmysl 4.0, ale není zcela zřejmé, zda jde o reakci adekvátní. Finanční zdroje pro podporu Průmyslu 4.0 jsou nejčastěji využívány z fondů EU. V tomto středoevropském státu pracuje mnoho lidí v továrních halách, kde vykonávají manuální a rutinní práce, které jsou nejvíce ohrožené digitalizací. Proto bude potřeba, aby velká část lidí prošla odbornou rekvalifikací za účelem uplatnění se na modifikovaném trhu práce. Bohužel mentalita českých občanů je averzní vůči velkým změnám, možná z důvodu nízké informovanosti z hlediska výsledků dotazníkových šetření.

Diplomová práce si kladla za **cíl** zjistit připravenost trhu práce v LK na realitu Průmyslu 4.0 a doporučit opatření vedoucí k její optimalizaci. Odpověď na výzkumnou otázku, **zda je trh práce v Libereckém kraji připraven na realitu Průmyslu 4.0**, byla hledána v rámci analýzy předpokladů LK pro zavedení Průmyslu 4.0 a tří dotazníkových šetření zaměřených na střední školy, firmy a vybrané subjekty veřejné správy v LK.

Významným předpokladem pro zavedení Průmyslu 4.0 může být fakt, že LK je průmyslový region, jehož doménou je automobilový průmysl, ve kterém se Průmysl 4.0 projeví velmi brzy a velmi intenzivně. Stejně jako celá ČR se nyní LK potýká s nízkou nezaměstnaností,

respektive s nedostatkem pracovníků. Největší poptávka je v tomto kraji po pracovnících typu montážních dělníků nebo nástrojářů, kteří mohou být nahrazeni stroji. Průmysl 4.0 může být v této době nápomocen v boji s nedostatečným počtem pracovníků. Avšak podle výsledků zpracovaných indexů zaměřených na další předpoklady pro zavedení Průmyslu 4.0 je na tom LK průměrně. Problémem je i nízký počet odborníků a studentů specializujících se na IT. Průmysl 4.0 potřebuje absolventy se znalostmi a dovednostmi v oblasti IT.

Přípravenost trhu práce v LK byla analyzována formou tří dotazníkových šetření zaměřených na střední školy, firmy a vybrané subjekty veřejné správy. Z výsledků jsou posléze vytvořena doporučení pro optimalizaci. Z výsledků dotazníkových šetření vyplývá, že LK na Průmysl 4.0 zatím připraven není. Dotázané subjekty nyní nepociťují razantní změny na trhu práce. Průmysl 4.0 je v tomto kraji chápán spíše jako příležitost než hrozba. Ze tří skupin zkoumaných subjektů disponují největším potenciálem pro zavedení Průmyslu 4.0 firmy. Firmy v LK mají nejlepší znalosti o Průmyslu 4.0 a některé ho již aplikují ve výrobě. Většina firem zaujímá k Průmyslu 4.0 pozitivní postoj. Je potřeba dodat, že ne všechny firmy jsou zaměřeny takovým způsobem, aby v nich Průmysl 4.0 mohl být zaveden. Horší výsledky jsou patrné u středních škol v LK. Modifikované požadavky na studenty s ohledem na Průmysl 4.0 implementuje do výuky jen malé procento škol, většinou průmyslového zaměření. U části škol na změnu vyučovacích plánů nejsou dostatečné finanční prostředky. Nejhorší situace ohledně Průmyslu 4.0 je u vybraných subjektů VS. Z výsledků vyplývá, že VS se o Průmysl 4.0 zajímá jen okrajově.

U všech tří skupin zkoumaných subjektů nedochází k využívání či poskytování finančních příspěvků pro rozvoj Průmyslu 4.0. Stejně tak je zarážející neochota zúčastnit se akcí zaměřených na danou tematiku. Mezi jednotlivými oslovenými respondenty probíhají různé formy spolupráce. Bohužel se Průmysl 4.0 v diskutovaných tématech objevuje jen sporadicky. Pozitivně lze hodnotit využívání prvků spojených s Průmyslem 4.0 a rozvojem digitalizace. Některé školní instituce zařazují do výuky virtuální učebny, práci s roboty nebo cloudy. Firmy zavádějí plně automatizované linky, kyberneticko-fyzické systémy a na úřadech se rozvoj digitalizace projevuje zaváděním elektronizace VS.

Lze tedy učinit závěr, že stanovený předpoklad, že **Liberecký kraj není připraven na realitu Průmyslu 4.0**, byl potvrzen. Ačkoli se Průmysl 4.0 v různých aspektech v LK



prosazuje, pro odpovídající připravenost na tento fenomén se musí kraj stát aktivnějším iniciátorem změn.

Předložená diplomová práce se snažila přispět k větší informovanosti o Průmyslu 4.0 z obecného hlediska, přičemž nové poznatky lze spojit se zmapováním reálné situace ohledně Průmyslu 4.0 v LK. Výše uvedená doporučení mohou být využita ke zlepšení připravenosti LK pro zavedení Průmyslu 4.0 do praxe.

## Seznam použité literatury

- ACTUMDIGITAL. 2018. *Jak jsme se dostali k IoT*. [online]. [cit. 2018-02-10]. Dostupné z:  
<https://www.actumdigital.com/cs-CZ/ACTUM-IoT/4-prumyslova-revoluce>
- BAUER, Bernard. 2017. *Česko má velmi dobré předpoklady pro rozvoj Průmyslu 4.0* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/zpravy/cesko-ma-velmi-dobre-predpoklady-pro-rozvoj-prumyslu-4-0-z.htm>
- BOULILA, Naoufel. 2015. *Industry 4.0* [online]. Munich: Siemens [cit. 2017-12-10].  
Dostupné z:  
[https://www.researchgate.net/post/What\\_is\\_the\\_difference\\_between\\_Internet\\_of\\_Things\\_IoT\\_and\\_Cyber\\_Physical\\_Systems\\_CPS](https://www.researchgate.net/post/What_is_the_difference_between_Internet_of_Things_IoT_and_Cyber_Physical_Systems_CPS)
- CEJNAROVÁ, Andrea. 2015. Průmysl 4.0. *Visions*. 5(2): 10-11. ISSN 1804-364X.
- CEJNAROVÁ, Andrea. 2015. *Od 1. průmyslové revoluce ke 4* [online]. [cit. 2017-12-10].  
Dostupné z: [https://www.technickytydenik.cz/rubriky/ekonomika-byznys/od-1-prumyslove-revoluce-ke-4\\_31001.html](https://www.technickytydenik.cz/rubriky/ekonomika-byznys/od-1-prumyslove-revoluce-ke-4_31001.html)
- CEJNAROVÁ, Andrea. 2017. Zaměstnanost 4.0. *Visions*. 7(3): 18-19 ISSN 1804-364X.
- CIIRC [Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky]. 2018. *Testbed pro Průmysl 4.0* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z:  
<https://www.ciirc.cvut.cz/cs/testbed/>
- ČESKOMORAVSKÁ KONFEDERACE ODBOROVÝCH SVAZŮ. 2017. *Učební text Průmysl, vzdělávání, práce, společnost 4.0*. Praha: Sondy. ISBN 978-80-86809-23-6.
- COLVIN, Geoffrey, 2016. *Lidé jsou podceňováni: co ani nejchytřejší počítače nikdy nebudou umět*. Praha: Management Press. 1 SBN 978-80-7261-402-8.
- ČSÚ [Český statistický úřad]. 2017a. *Statistická ročenka Libereckého kraje* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z:  
<https://www.czso.cz/documents/10180/46013460/33008717.pdf/07f692be-07cf-45ad-86b8-53cb97cbcc75?version=1.9>
- ČSÚ [Český statistický úřad]. 2017b. *Základní tendence demografického, sociálního a ekonomického vývoje Libereckého kraje* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z:

- <https://www.czso.cz/documents/10180/61449426/33013618a3.pdf/2b635753-916e-4fd9-9e34-f784806268ff?version=1.2>
- ČSÚ [Český statistický úřad]. 2018a. *Průmysl, energetika* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xl/prumysl-xl>
- ČSÚ [Český statistický úřad]. 2018b. *Nezaměstnanost v Libereckém kraji k 30. 6. 2018* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xl/nezamestnanost-v-libereckem-kraji-k-30-6-2018>
- ČSÚ [Český statistický úřad]. 2018c. *Informační technologie v mezikrajském srovnání* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xl/informacni-technologie-v-mezikrajskem-srovnani-tabulky>
- DIGICZECH. 2018. *Společnost 4.0* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <http://digiczech.eu/spolecnost-4-0-2/>
- DUJIN, Anne, Cornelia GEISSLER a Dirk HORSTKÖTTER. 2014. *INDUSTRY 4.0: The new industrial revolution. How Europe will succeed?* [online]. Munich: Roland Berger Strategy Consultants. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: [http://www.iberglobal.com/files/Roland\\_Berger\\_Industry.pdf](http://www.iberglobal.com/files/Roland_Berger_Industry.pdf)
- ENOVATION. 2018. *Dotační programy* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <http://www.oppik.cz/dotacni-programy>
- ERSTE GRAVITIKA ADVISORY. 2017. *Průmysl 4.0: Jaké dotační programy lze využít?* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <http://www.edotace.cz/clanky/prumysl-40-jake-dotacni-programy-lze-vyuzit>
- FASSMANN, Martin. 2016. *Mýty, fakta, souvislosti kolem nemzdových nákladů práce. Odbory a Průmysl 4.0* [online]. Praha: Českomoravská konfederace odborových svazů. [cit. 2017-12-10]. ISBN 978-8086846-63-7. Dostupné z: <http://docplayer.cz/26433739-Myty-fakta-souvislosti-kolem-nemzdovych-nakladu-prace-odbory-a-prumysl-4-0.html>
- FIRMA 4.0. 2018. *4. průmyslová revoluce je tady. Jste dobře připraveni na změnu?* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <http://www.firma40.cz/>
- GILCHRIST, Alasdair. 2016. *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*. New York: Springer Science+Business. ISBN 978-1-4842-2046-7.

- GREENFIELDOVÁ, Susan. 2016. *Změna myšlení*. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0450-4.
- GTAI [Germany Trade and Invest]. 2017. *Smart Factory*. [online]. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/invest,t=smart-factory,did=626028.html>
- HECHTOVÁ, Alena. 2017. *Stojíme na prahu další revoluce. Průmyslové. Vývoj ji označuje jako v pořadí již čtvrtou* [online]. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: <https://www.w4t.cz/stojime-na-prahu-dalsi-revoluce-prumyslove-vyvoj-ji-oznacuje-jako-v-poradi-jiz-ctvrtou-64560/>
- HENDRYCH, Lukáš. 2017. *Vzhůru k Průmyslu 4.0, říká vláda. Za bruselské peníze* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <http://euractiv.cz/clanky/evropske-fondy/vzhuru-k-prumyslu-4-0-rika-vlada-za-bruselske-penize/>
- HOMELAND SECURITY RESEARCH CORPORATION. 2017. *Industry 4.0 Market & Technologies. Focus on Asia-Pacific - 2018-2023* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://industry40marketresearch.com/reports/industry-4-0-market-technologies-focus-asia-pacific/>
- HOMELAND SECURITY RESEARCH CORPORATION. 2018. *The U.S. and China Invest Heavily in Industry 4.0 Technologies to be the World's Largest Manufacturer* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://www.prnewswire.com/news-releases/the-us-and-china-invest-heavily-in-industry-40-technologies-to-be-the-worlds-largest-manufacturer-300589461.html>
- HRONOVÁ, Markéta. 2016. *Ministerstvo vymýšlí, jak má vypadat Vzdělávání 4.0. Školy potřebují technologie a důraz na kreativitu* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-65548140-ministerstvo-skolstvi-vymysli-jak-ma-vypadat-vzdelavani-4-0>
- CHMELAŘ, Aleš, Stanislav VOLČÍK, Aleš NECHUTA a Ondřej HOLUB. 2015. *Dopady digitalizace na trh práce v ČR a EU* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/analyzy-EU/Dopady-digitalizace-na-trh-prace-CR-a-EU.pdf>
- IIC [Industrial Internet Consortium]. 2017. *THE INDUSTRIAL INTERNET CONSORTIUM: A global not-for-profit partnership of industry, government and academia* [online].

- [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: <http://www.iiconsortium.org/about-us.htm>
- JANDA, Jiří. 2016. *Národní iniciativa Průmysl 4.0* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <http://www.spcr.cz/pro-media/tiskove-zpravy/9452-narodni-iniciativa-prumysl-4-0>
- JECHORT, Petr. 2016. Průmysl 4.0 a nové formy dopravy. *Visions*. 6(3): 10-11. ISSN 1804-364X.
- KALLIO, Johanna. 2016. Digital Disruption of Industry: case Korea. *Digital Disruption of Industry-consortium* [online]. [cit. 2017-12-10]. ISSN 2343-371X. Dostupné z: [http://ddi.aalto.fi/en/midcom-serveattachmentguid-1e66ab0724c9bca6ab011e694b2f7d48f8b4c534c53/disruptionbrief\\_no06\\_countryreportsouthkorea\\_v1.1.pdf](http://ddi.aalto.fi/en/midcom-serveattachmentguid-1e66ab0724c9bca6ab011e694b2f7d48f8b4c534c53/disruptionbrief_no06_countryreportsouthkorea_v1.1.pdf)
- KAMINSKÝ, Daniel. 2016. *Průmysl 4.0 a čtvrtá průmyslová revoluce* [online]. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/prumysl-4-0-a-ctvrta-prumyslova-revoluce.html>
- KARCHOVÁ, Barbora. 2017. *České Národní centrum pro Průmysl 4.0 slavnostně zahájilo činnost* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <http://www.controlengcesko.com/hlavni-menu/artykuly/artykul/article/ceske-narodni-centrum-pro-prumysl-40-slavnostne-zahajilo-cinnost/>
- KLITOU, Demetrius, Johannes CONRADS, Morten RASMUSSEN, Carsa PROBST, Laurent PROBST a Bertrand PEDERSEN. 2017. *Key lessons from national industry 4.0 policy initiatives in Europe* [online]. Brussel: Digital Transformation Monitor. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM\\_Policy%20initiative%20comparison%20v1.pdf](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Policy%20initiative%20comparison%20v1.pdf)
- KOČÍ, Petr. 2018. *Nejsou lidi! Jak českou ekonomiku brzdí rekordně nízká nezaměstnanost* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: [https://www.irozhlas.cz/ekonomika/analyza-nizka-nezamestnanost-cesko-ekonomika\\_1802150700\\_pek](https://www.irozhlas.cz/ekonomika/analyza-nizka-nezamestnanost-cesko-ekonomika_1802150700_pek)
- KOCH, Volkmar, Simon Kuge, Stefan Schrauf a Reinhard Geissbauer. 2014. *Opportunities and challenges of the industrial internet* [online]. Deutschland: PWC. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: <https://www.pwc.nl/en/assets/documents/pwc-industrie-4-0.pdf>

- KRAJSKÝ ÚŘAD LIBERECKÉHO KRAJE. 2012. Strategie rozvoje Libereckého kraje 2006 - 2020 [online]. Liberec: Krajský úřad Libereckého kraje [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://regionalni-rozvoj.kraj-lbc.cz/page1885/strategie-rozvoje-libereckeho-kraje-2006-2020-aktualizace>
- KRAJSKÝ ÚŘAD LIBERECKÉHO KRAJE. 2018. *Co je RIS3?* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://regionalni-rozvoj.kraj-lbc.cz/page1874/regionalni-inovacni-strategie-libereckeho-kraje/ris3/co-je-ris3>
- KUHNOVÁ, Irena. 2017. Čtvrtá průmyslová revoluce si žádá inovace ve vzdělávání [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/ctvrta-prumyslova-revoluce-si-zada-inovace-ve-vzdelavani>
- LORENZ, Marcus, Michael RÜßMANN, Philipp GERBERT, Manuela WALDNER, Jan JUSTUS, Pascal ENGEL and Michael HARNISCH. 2015a. *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries* [online]. Boston Consulting Group. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: [https://www.bcg.com/publications/2015/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_4\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries.aspx](https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx)
- LORENZ, Marcus, Michael RÜßMANN, Rainer STRACK, Knud Lasse LUETH a Moritz BOLLE. 2015b. *Man and machine in industry 4.0 - How will technology transform the industrial workforce through 2025?* [online]. Boston Consulting Group. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: [http://www.bcg.com.cn/en/files/publications/reports\\_pdf/BCG\\_Man\\_and\\_Machine\\_in\\_Industry\\_4\\_0\\_Sep\\_2015\\_ENG.pdf](http://www.bcg.com.cn/en/files/publications/reports_pdf/BCG_Man_and_Machine_in_Industry_4_0_Sep_2015_ENG.pdf)
- LYDON, BILL. 2016. *Industry 4.0: Intelligent and flexible production* [online]. USA: The International Society of Automation [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: <https://www.isa.org/intech/20160601/>
- MACDOUGALL, William. 2014. *Industrie 4.0: Smart Manufacturing for the future* [online]. Berlin: Germany Trade and Invest. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: [https://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/\\_SharedDocs/Downloads/GTAI/Brochures/Industries/industrie4.0-smart-manufacturing-for-the-future-en.pdf](https://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/_SharedDocs/Downloads/GTAI/Brochures/Industries/industrie4.0-smart-manufacturing-for-the-future-en.pdf)

- MAŘÍK, Vladimír. 2016. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-440-0.
- MAŘÍK, Vladimír a kol. 2016. *Národní iniciativa Průmysl 4.0* [online]. Praha: KZPS ČR. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z:  
<https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/64358/658713/priloha001.pdf>
- MCKINSEY DIGITAL. 2015. *Industry 4.0 How to navigate digitization of the manufacturing sector?* [online]. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z:  
[https://www.mckinsey.de/files/mck\\_industry\\_40\\_report.pdf](https://www.mckinsey.de/files/mck_industry_40_report.pdf)
- MLÁDEK, Jan. 2015. *Hospodářský vývoj a Průmysl 4.0* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: [https://is.savs.cz/dok\\_server/slozka.pl?id=1678;download=23523;z=1](https://is.savs.cz/dok_server/slozka.pl?id=1678;download=23523;z=1)
- MOKYR, Joel. 1999. *The Second Industrial Revolution, 1870-1914* [online]. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z:  
[https://en-econ.tau.ac.il/sites/economy\\_en.tau.ac.il/files/media\\_server/Economics/PDF/Mini%20courses/castronovo.pdf](https://en-econ.tau.ac.il/sites/economy_en.tau.ac.il/files/media_server/Economics/PDF/Mini%20courses/castronovo.pdf)
- MŠMT [Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy]. 2014. *Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z:  
[http://www.vzdelavani2020.cz/images\\_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf](http://www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf)
- NCP [Národní centrum Průmyslu 4.0]. 2018. *Inspirovat & tvořit Český průmysl 4.0* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <https://www.ncp40.cz/>
- NVF [Národní vzdělávací fond] a Národní observatoř zaměstnanosti a vzdělávání. 2017a. *Dopady Průmyslu 4.0 na trh práce v ČR* [online]. Praha: NVF a NOZV. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <http://www.nvf.cz/dopady-prumyslu-4-0-na-trh-prace-v-cr>
- NVF [Národní vzdělávací fond] a Národní observatoř zaměstnanosti a vzdělávání. 2017b. *Vzdělávání - trendy a faktory ovlivňující zaměstnanost v odvětví* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z:  
[https://www.mpsv.cz/files/clanky/18823/Prezentace\\_projektu\\_Predikce\\_trhu\\_prace.pdf](https://www.mpsv.cz/files/clanky/18823/Prezentace_projektu_Predikce_trhu_prace.pdf)

- NVF [Národní vzdělávací fond]. 2016. *Iniciativa práce 4.0* [online]. [cit. 2018-08-10].  
Dostupné z:  
[https://portal.mpsv.cz/sz/politikazamest/prace\\_4\\_0/studie\\_iniciativa\\_prace\\_4.0.pdf](https://portal.mpsv.cz/sz/politikazamest/prace_4_0/studie_iniciativa_prace_4.0.pdf)
- NÚV [Národní ústav pro vzdělání]. 2017. *Iniciativy Průmysl 4.0, Práce 4.0 a Vzdělávání 4.0* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/eqf/iniciativy-prumysl-4-0-prace-4-0-a-vzdelavani-4-0>
- PILNÝ, Ivan. 2016. *Digitální ekonomika: žít nebo přežít*. Brno: BizBooks.  
ISBN 978-80-265-0481-8.
- PFOHL, Hans-Christian, Burak YAHSI a Tamer KURNAZ. 2015. *The Impact of Industry 4.0 on the Supply Chain* [online]. Hamburg: Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chain. [cit. 2017-12-10]. ISBN 978-3-7375-4059-9. Dostupné z: <https://hiicl.org/publications/2015/20/31.pdf>
- RŮŽIČKOVÁ, Veronika. 2017. *Nová průmyslová revoluce – Průmysl 4.0* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z:  
<http://www.datamix.eu/wp-content/uploads/2017/04/Pr%C5%AFmysl-4.0.jpg>
- SIEMENS. 2017. *Nová plánovaná pracoviště na CIIRC ČVUT jsou již realitou* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/16762-nova-planovana-pracoviste-na-ciirc-cvut-jsou-jiz-realitou>
- SMIT, Jan, Stephan KREUTZER, Carolin MOELLER a Malin CARLBERG. 2016. *Industry 4.0* [online]. Brussels: Policy Department A: Economic and Scientific Policy. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z:  
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL\\_STU\(2016\)570007\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL_STU(2016)570007_EN.pdf)
- SOUKUP, Jindřich a kol. 2015. *Zdroje a perspektivy evropských ekonomik na počátku 21. století v kontextu soudobé globalizace*. Praha: Management Press.  
ISBN 978-80-7261-281-9.
- SPITZER, Manfred. 2016. *Kybernemoc!* Mnichov: Droemer Verlag  
ISBN 978-80-7491-792-9.



- STANKOVIČ, Mirjana, Ravi GUPTA a Juan E. FIGUEORA. 2017. *Industry 4.0 opportunities behind the challenge* [online]. Vienna: United nations industrial development organization. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: [https://www.unido.org/sites/default/files/files/2017-11/UNIDO%20Background%20Paper%20on%20Industry%204.0\\_27112017.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2017-11/UNIDO%20Background%20Paper%20on%20Industry%204.0_27112017.pdf)
- SVAZ PRŮMYSLU A DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY. 2017. *Priority a požadavky v oblasti digitální ekonomiky, průmyslu 4.0* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: [https://www.spcr.cz/files/cz/valne\\_hromady/PP\\_Priority\\_pozadavky\\_SPCR\\_digitalni\\_ekonomika\\_2017\\_2018.pdf](https://www.spcr.cz/files/cz/valne_hromady/PP_Priority_pozadavky_SPCR_digitalni_ekonomika_2017_2018.pdf)
- SVÍTEK, Miroslav a Michal POSTRÁNECKÝ. 2016. *Průmysl 4.0 a udržitelný rozvoj územních celků* [online]. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/on-line-clanky/2016/07/prumysl-4-0-udrzitelny-rozvoj-uzemnich-celku.html>
- ŠICHTÁŘOVÁ, 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.
- TRDLA, Filip. 2018. *Rada kraje schválila vouchery na podporu podnikání* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://www.kraj-lbc.cz/rada-kraje-schvalila-vouchery-na-podporu-podnikani-n854522.htm>
- ÚŘAD VLÁDY ČESKÉ REPUBLIKY. 2017. *Akční plán pro Společnost 4.0* [online]. [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: [kzps.cz/wp-content/uploads/2017/09/1\\_2-ap-spolecnost-4\\_0.docx](https://www.kzps.cz/wp-content/uploads/2017/09/1_2-ap-spolecnost-4_0.docx)
- WEISLER, Wolfgang. 2015. Pro Evropu je Průmysl 4.0 jedinečnou příležitostí. *Visions*. 5(2): 16-19. ISSN 1804-364X.
- WOLTER, Marc Ingo, Markus HUMMEL, Enzo WEBER a kol. 2015. Industry 4.0 and the consequences for labour market and economy. IAB Forschungsbericht [online]. [cit. 2017-12-10]. ISSN 2195-2655. Dostupné z: [http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb0815\\_en.pdf](http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb0815_en.pdf)
- ZELENÝ, Milan. 2016. *Co se děje a proč?* [online]. [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: <http://www.milanzeleny.com/cs-CZ/stranky/1/-/0/394/co-se-dje-a-proc>

ŽÍTEK, Vladimír, Viktorie KLÍMOVÁ a Maria KRÁLOVÁ. 2016. Assessment of Regional Innovation Systems as an Assumption for Innovation Policy Adjustment. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*. 10(49E): 169-186.  
ISSN 2247-8310.

## Seznam příloh

Příloha A - Dotazníkové šetření pro střední školy .....	107
---	-----

# Průzkum připravenosti vzdělávacího systému v Libereckém kraji na realitu Průmyslu 4.0

Dobrý den vážení respondeti,

obracím se na Vás s žádostí o vyplnění mého dotazníku, který poslouží jako podklad pro diplomovou práci na téma Připravenost trhu práce v Libereckém kraji na realitu Průmyslu 4.0.

Cílem tohoto dotazníku je zjistit připravenost vzdělávacího systému na realitu Průmyslu 4.0.

V případě, že byste se chtěli dozvědět více informací o trendu Průmysl 4.0 nebo měli jakýkoliv dotaz, můžete mě kontaktovat na následující e-mailové adrese: [libor.vavrich@tul.cz](mailto:libor.vavrich@tul.cz).

Děkuji Vám za vyplnění a odevzdání dotazníku.

## 1. Do jaké kategorie spadá Vaše škola?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Střední vzdělání bez výučního listu
- Střední vzdělání s výučním listem
- Střední vzdělání s maturitou

## 2. Uveďte druh Vaší školy

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu nebo více odpovědí*

- Odborná
- Učňovská
- Všeobecná

## 3. Uveďte typ obce, ve které se nachází Vaše škola.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Obec se základním rozsahem výkonu státní správy - obec I. typu
- Pověřený obecní úřad – obec II. typu (POÚ)
- Obecní úřad obce s rozšířenou působností – obec III. typu (ORP)
- Nevím

#### 4. Setkali jste se s pojmem Průmysl 4.0?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano
- Ne
- Nevím

#### 5. Pokud ano, kde?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu nebo více odpovědí*

- TV
- Konference, veletrhy, přednášky
- Ministerstva či jiné správní úřady
- Jiná...

#### 6. Všimli jste si změn na trhu práce v souvislosti s Průmyslem 4.0?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano
- Ne
- Nevím

#### 7. Uvažujete o měnícím se trhu práce při tvorbě výučbových plánů?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, změny bereme v úvahu
- Ne, plány nijak neměníme
- Nevím

## 8. Pokud ano, jaký typ učení preferuje?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Odpověď 1
- Odpověď 2
- Odpověď 3

## 9. Jaká je míra volnosti při tvorbě studijních plánů?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Dostatečná
- Nedostatečná
- Neumím posoudit

## 10. Připravujete studenty na pracovní požadavky spojené s Průmyslem 4.0? (kreativní myšlení, znalost ICT)

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, přizpůsobujeme formu výuky
- Ano, ale nemáme na to dostatek finančních prostředků
- Ne, zatím jsme ke změnám nepřistoupili
- Nevím

## 11. Jste spokojeni s dotacemi pro rozvoj vzdělávacího systému v souvislosti se zaváděním Průmyslu 4.0?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano
- Ano, ale uvítali bychom více prostředků
- Ne

## 12. Účastní se Vaše škola akcí s tematikou Průmyslu 4.0?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano
- Zatím ne, ale plánujeme to
- Ne
- Nevím

## 13. Posílá Vaše škola pedagogy na rekvalifikaci v oblasti digitálního vzdělávání?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano
- Ne
- Zatím ne
- Nevím

## 14. Probíhá u Vás spolupráce s ostatními školními institucemi (ZŠ, VŠ)?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano
- Ne
- Nevím

## 15. Pokud ano, řešili jste někdy téma Průmysl 4.0?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano
- Ne
- Nevím

## 16. Pokud ano, o jaký typ firmy se jedná?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu nebo více odpovědí*

- Malé firmy
- Střední firmy
- Velké firmy

## 17. Spolupracuje Vaše škola s nějakou firmou z Libereckého kraje?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano
- Ne
- Nevím

## 18. Řešíte s těmito firmami měnící se požadavky na absolventy v souvislosti s Průmyslem 4.0?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, firmy s námi vše konzultují
- Ne, firmy se kterými spolupracujeme, zatím Průmysl 4.0 nezavádějí
- Ne

## 19. Používáte při výuce níže uvedená zařízení?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď v každém řádku*

	Ano	Ne
Tablety	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interaktivní tabule	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moderní počítače	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Robotická zařízení	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Virtuální učebny	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jiné digitální techniky (cloudy, práce s velkými objemy dat)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



20. Sem napište text otázky...

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

(Odpověď 1)

(Odpověď 2)

(Odpověď 3)