

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2301T007 Průmyslové inženýrství a management

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Aktuální problémy implementace iniciativy Průmysl 4.0

Autor: **Bc. Eva HERIANOVÁ**

Vedoucí práce: **Doc. Ing. Jan HOREJC, Ph.D.**

Akademický rok 2018/2019

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

V Plzni dne:

.....

podpis autora

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu diplomové práce Doc. Ing. Janu Horejcovi, Ph.D. za poskytnuté konzultace, odborné a cenné rady během vytváření diplomové práce a za vstřícný přístup.

Dále bych ráda poděkovala všem respondentům za poskytnuté informace a samozřejmě své rodině a manželovi za podporu během studia.

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Herianová	Jméno Eva	
STUDIJNÍ OBOR	2301T007 „Průmyslové inženýrství a management“		
VEDOUCÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Doc. Ing. Horejc, Ph.D.	Jméno Jan	
PRACOVISŤE	ZČU - FST - KPV		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Aktuální problémy implementace iniciativy Průmysl 4.0		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KPV	ROK ODEVZD.	2019
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	91	TEXTOVÁ ČÁST	91	GRAFICKÁ ČÁST	0
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

<p style="text-align: center;">STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</p> <p>ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</p>	<p>Tato diplomová práce se zabývá aktuálními problémy implementace iniciativy Průmysl 4.0. Cílem práce je odhalit problémy této implementace a navrhnout řešení k jejich eliminaci. V teoretické části je nejprve vysvětlen význam pojmu Průmysl 4.0 a představena tato iniciativa v České republice a v zahraničí. Praktická část se zabývá především analýzou stavu implementace iniciativy Průmysl 4.0 v České republice a návrhem řešení aktuálních problémů této iniciativy. Přínosem této práce je aktuální přehled stavu iniciativy Průmysl 4.0 v České republice, doporučení pro rozvoj a návrh řešení vybraných problémů.</p>
<p style="text-align: center;">KLÍČOVÁ SLOVA</p> <p style="text-align: center;">ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</p>	<p>Průmysl 4.0, implementace, iniciativa, čtvrtá průmyslová revoluce, internet věcí, inovace, Big data, cloudová řešení, automatizace, digitalizace, problémy.</p>

SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

AUTHOR	Surname Herianová	Name Eva	
FIELD OF STUDY	2301T007 „ Industrial Engineering and Management“		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. Horejc, Ph.D.	Name Jan	
INSTITUTION	ZČU - FST - KPV		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Current problems of implementation of the initiative Industry 4.0		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	Industrial Engineering and Management	SUBMITTED IN	2019
----------------	------------------------	-------------------	---------------------------------------	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	91	TEXT PART	91	GRAPHICAL PART	0
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	<p>This thesis deals with actually problems of implementation of Industry 4.0 initiatives. The aim is to detect problems of implementation and propose solutions for their elimination. In the theoretic part deal with the meaning of the term Industry 4.0 and introducing this initiative in Czech Republic and in aboard. The practical part deals with the analysis of the state of implementation of the initiative 4.0 Industry in the Czech Republic and solution of current problems of this initiative. The benefits of this work is an up-to-date overview of the status of the Industry 4.0 initiative in the Czech Republic, recommendations for development and a proposal for solving selected problems.</p>
KEY WORDS	<p>Industry 4.0, implementation, initiative, The Fourth Industrial Revolution, Internet of Things, innovation, Big Data, Cloud solutions, automation, digitization, problems.</p>

Obsah

Úvod.....	1
1 Význam pojmu Průmysl 4.0	2
1.1 Historie průmyslu	2
1.1.1 První průmyslová revoluce.....	2
1.1.2 Druhá průmyslová revoluce.....	3
1.1.3 Třetí průmyslová revoluce.....	3
1.2 Čtvrtá průmyslová revoluce.....	3
1.2.1 Kyberneticko – fyzikální systémy	3
1.2.2 Inteligentní továrny.....	4
1.2.3 Internet věcí	5
1.2.4 Internet služeb	6
1.2.5 Big data.....	6
1.2.6 Ostatní nástroje Průmyslu 4.0.....	6
2 Iniciativa Průmysl 4.0	9
2.1 Iniciativa Průmysl 4.0 v ČR	9
2.1.1 Specifická situace průmyslu v České republice	9
2.1.2 Technologické předpoklady a vize.....	9
2.1.3 Nové požadavky na aplikovaný výzkum v ČR	10
2.1.4 Bezpečnost systémů	10
2.1.5 Standardizace	11
2.1.6 Právní a regulatorní aspekty.....	11
2.1.7 Dopady na trh práce, kvalifikaci pracovní síly a sociální dopady	11
2.1.8 Vzdělávání.....	14
2.1.9 Průmysl 4.0 a efektivita využívání zdrojů.....	14
2.1.10 Investice podporující Průmysl 4.0.....	15
2.2 Iniciativa Průmysl 4.0 v zahraničí	15

3	Implementace iniciativy Průmysl 4.0	17
3.1	Národní centrum Průmyslu 4.0.....	19
3.2	Konference Digitální výroba	20
3.3	Postup implementace Průmyslu 4.0.....	20
3.4	SWOT analýza.....	23
3.5	Výzvy a jejich možná řešení.....	24
3.5.1	Vzdělávání a lidské zdroje	24
3.5.2	Implementace	25
3.5.3	Posílení financování aplikovaného výzkumu.....	26
3.5.4	Národní strategické dokumenty	26
3.5.5	Vztah veřejné správy s klíčovými hráči	26
3.5.6	Nedostatek technicky vzdělaných odborníků.....	27
4	Analýza stavu implementace iniciativy Průmysl 4.0 v ČR.....	28
4.1	Analýza stavu implementace na základě dostupných zdrojů	28
4.1.1	Monitoring současného stavu.....	28
4.1.2	Směry dalšího vývoje	31
4.2	Analýza stavu implementace na základě vlastních zdrojů	33
4.2.1	Implementace Průmyslu 4.0 v podnicích na území ČR	33
4.2.2	Pohled odborů na Průmysl 4.0	37
4.2.3	Povědomí studentů o Průmyslu 4.0.....	41
4.2.4	Porovnání odpovědí.....	43
4.2.5	Závěrečné zhodnocení odpovědí	46
4.3	Přehled problémů implementace iniciativy Průmysl 4.0 v ČR	46
5	Návrh řešení aktuálních problémů implementace iniciativy Průmysl 4.0 v ČR.....	50
5.1	Nedostatek kvalifikovaného personálu.....	50
5.1.1	Specifikace problému	50
5.1.2	Návrh řešení	52

5.2	Vysoké investiční náklady	54
5.2.1	Specifikace problému	54
5.2.2	Návrh řešení	54
5.3	Nedostatečná podpora ze strany státu.....	55
5.3.1	Specifikace problému	55
5.3.2	Návrh řešení	56
5.4	Zúžená podpora ve vzdělávání zaměstnanců.....	57
5.4.1	Specifikace problému	57
5.4.2	Návrh řešení	57
5.5	Absence strategického plánu implementace P4.0.....	57
5.5.1	Specifikace problému	57
5.5.2	Návrh řešení	58
6	Doporučení k rozvoji implementace Průmyslu 4.0 v ČR	59
6.1	Ve výrobním průmyslu.....	59
6.2	Ve vzdělávání	60
6.3	Ve státní správě	61
	Závěr.....	62
	Seznam literatury a elektronických zdrojů.....	63
	Seznam příloh.....	67

Seznam obrázků

Obrázek 1-1 Přehled průmyslových revolucí [3]	2
Obrázek 1-2 Parní stroj [4].....	2
Obrázek 1-3 Montážní linka ve společnosti Ford v roce 1913 [4].....	3
Obrázek 1-4 Koncept inteligentní továrny[8]	4
Obrázek 1-5 Internet věcí [9]	5
Obrázek 1-6 První automobilové kolo z titanu vyrobené aditivní výrobou [14]	7
Obrázek 2-1 Nejhledanější pracovníci v ČR k datu 7. 11. 2018 [20]	10
Obrázek 2-2 Iniciativa Průmysl 4.0 v zahraničí [23]	15
Obrázek 3-1 Kroky ze strany vlády, které by společnosti ocenily [25]	18
Obrázek 3-2 Rozvojové trendy pokročilé výroby [50]	22
Obrázek 4 - 1 Časový horizont plánovaného zavedení Průmyslu 4.0 [25]	28
Obrázek 4- 2 Podíl robotizace podle odvětví v ČR (v %) [30]	29
Obrázek 4 - 3 Podíl internetových prodejů na celkovém obratu firem [36]	29
Obrázek 4 - 4 Podíl firem využívajících 3D tisk [36]	30
Obrázek 4 - 5 Podíl podniků s cloudem [36]	30
Obrázek 4 - 6 Podíl firem využívajících analýzu velkých dat [36].....	30
Obrázek 4 - 7 Aspekty ovlivňující aktuální vývoj českého strojírenského průmyslu [32]	32
Obrázek 4 - 8 Otázka č. 5 – manažeři [vlastní zdroj].....	34
Obrázek 4 - 9 Otázka č. 7 – manažeři [vlastní zdroj].....	35
Obrázek 4 - 10 Otázka č. 9 – manažeři [vlastní zdroj].....	35
Obrázek 4 - 11 Otázka č. 14 – manažeři [vlastní zdroj].....	36
Obrázek 4 - 12 Otázka č. 16 – manažeři [vlastní zdroj].....	36
Obrázek 4 - 13 Otázka č. 23 – manažeři [vlastní zdroj].....	37
Obrázek 4 - 14 Otázka č. 5 – zástupci odborů [vlastní zdroj].....	38
Obrázek 4 - 15 Otázka č. 6 – zástupci odborů [vlastní zdroj].....	38
Obrázek 4 - 16 Otázka č. 10 – zástupci odborů [vlastní zdroj].....	39
Obrázek 4 - 17 Otázka č. 13 – zástupci odborů [vlastní zdroj].....	39
Obrázek 4 - 18 Otázka č. 16 – zástupci odborů [vlastní zdroj].....	40
Obrázek 4 - 19 Otázka č. 18 – zástupci odborů [vlastní zdroj].....	40
Obrázek 4 - 20 Otázka č. 3 – studenti/absolventi [vlastní zdroj]	42
Obrázek 4 - 21 Otázka č. 9 – studenti/absolventi [vlastní zdroj]	42
Obrázek 4 - 22 Otázka č. 10 – studenti/absolventi [vlastní zdroj]	43
Obrázek 4 - 23 Znalost Průmyslu 4.0 [vlastní zdroj]	44
Obrázek 4 - 24 Průzkum znalosti Průmyslu 4.0 od agentury Ipsos [37].....	44
Obrázek 4 - 25 Důvody nedostatku kvalifikovaného personálu [vlastní zdroj].....	45
Obrázek 4 - 26 Ochota napomoci implementaci P4.0 [vlastní zdroj]	46
Obrázek 5 - 1 Příčiny nedostatku kvalifikovaného personálu [vlastní zdroj]	51
Obrázek 5 - 2 Příčiny nedostatečné podpory ze strany státu [vlastní zdroj]	55

Seznam tabulek

Tabulka 2-1 Dvacet profesí s nejvyšším indexem ohrožení digitalizací [21]	12
Tabulka 2-2 Dvacet profesí s nejnižším indexem ohrožení digitalizací [21].....	13
Tabulka 4 - 1 Výběr problémů k řešení dle kritérií [vlastní zdroj]	48

Seznam použitých zkratek

aj.	a jiné
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
atp.	a tak podobně
BOZP	bezpečnosti a ochrana zdraví při práci
CAD	Computer Aided Design (počítačem podporované navrhování)
CAM	Computer Aided Manufacturing (počítačem podporovaná výroba)
CIIRC	Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky
CPS	Cyber-Physical System (kyberneticko – fyzikální systém)
ČR	Česká republika
ČVUT	České vysoké učení technické
EU	Evropská unie
event..	eventuálně
HDP	Hrubý Domácí Produkt
HW	hardware
ICT	Information and Communication Technologies (informační a komunikační technologie)
IloT	Industrial Internet of Things (internet věcí pro průmysl)
IoS	Internet of Services (internet služeb)
IoT	Internet of Things (internet věcí)
IS	informační systém
IT	informační technologie
např.	například
NC stroj	Numerical Control (číslicově řízený stroj)
NCP 4.0	Národní centrum Průmyslu 4.0
OECD	(Organisation for Economic Co-operation and Development) Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
OPPIC	Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
P4.0	Průmysl 4.0
PLC	Programmable Logic Controlle (programovatelný logický automat)
RIS3	Research and Innovation Strategy for Smart Specialization (Výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci)
SW	software
tzv.	tak zvaný
VaV	výzkum a vývoj

VŠ	vysoká škola
VŠB TUO	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
VUT	Vysoké učení technické
WLAN	Wireless Local Area Network (lokální bezdrátová síť)

Úvod

Aktuálně se čím dál častěji setkáváme s pojmem Průmysl 4.0. Tento pojem se týká nás všech, vzhledem k tomu, že má zasáhnout celou společnost. Nejde totiž jen o technologie v oblasti průmyslu, ale také o inovace v oblasti dopravní infrastruktury, domácností, zdravotnictví, obchodu, vzdělávání atd. Je tedy zapotřebí mu věnovat pozornost, abychom udrželi svoji konkurenceschopnost a krok s dobou.

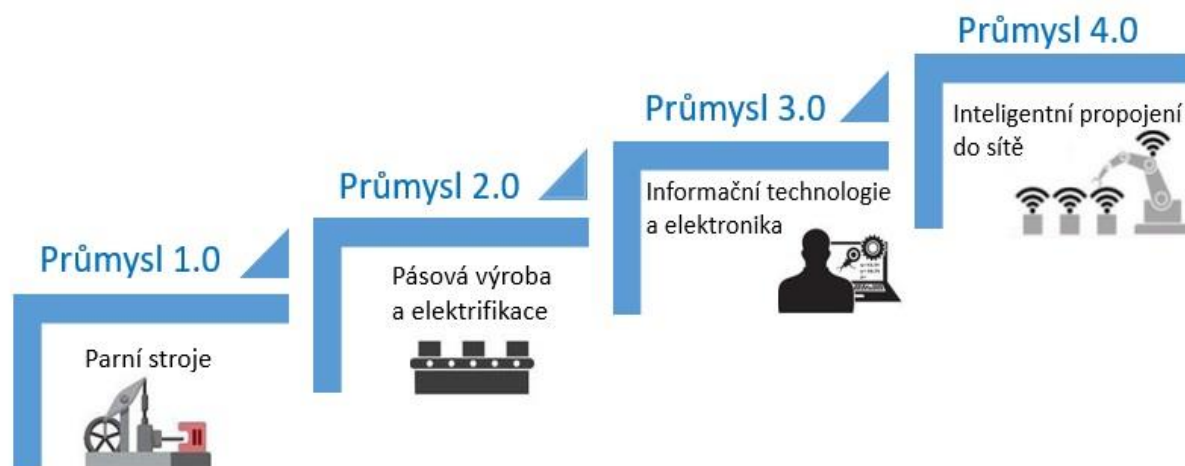
Tato diplomová práce se zabývá aktuálními problémy implementace iniciativy Průmysl 4.0. Iniciativa Průmysl 4.0 je výchozím státním dokumentem, stanovujícím základní úkoly organizací v České republice při implementaci čtvrté průmyslové revoluce. Při implementaci této iniciativy se objevují problémy již při nasazování nástrojů Průmyslu 4.0, nebo až po jejich nasazení.

Teoretická část této práce se věnuje vysvětlení významu pojmu Průmysl 4.0, při čemž je také představena historie průmyslu a čtvrtá průmyslová revoluce s nástroji Průmyslu 4.0. Dále se tato část práce zaměřuje na iniciativu Průmysl 4.0 v České Republice a na zahraniční iniciativy. Nakonec také na implementaci iniciativy Průmysl 4.0.

Praktická část se zabývá analýzou stavu implementace iniciativy Průmysl 4.0 v České republice, a to na základě dostupných a vlastních zdrojů. Z těchto analýz byly vyvozeny problémy této implementace a pomocí multikriteriální analýzy byly vybrány pro nadcházející řešení ty nejaktuálnější a nejpotřebnější. Dále se tato část práce věnuje návrhu řešení vybraných problémů z předchozí části. Bylo tedy třeba nejprve specifikovat dané problémy, a dále stanovit jejich příčiny a následky. Po vyjmenování těchto podstatných informací, se můžou navrhnout doporučení k eliminaci problémů, především na základě odstraňování jejich příčin. V poslední části jsou sepsána vhodná doporučení pro rozvoj této implementace v různých oblastech.

1 Význam pojmu Průmysl 4.0

Pojem „Průmysl 4.0“ je odvozen od pojmu „Industrie 4.0“. Industrie 4.0 je německý pojem, který byl poprvé představen na veletrhu v Hannoveru v roce 2011. Tento pojem byl definován iniciativou spolkového ministerstva pro vzdělávání a výzkum. Průmysl 4.0 navazuje na již tři předešlé průmyslové revoluce. [2]



Obrázek 1-1 Přehled průmyslových revolucí [3]

1.1 Historie průmyslu

První průmyslová revoluce je charakterizována mechanizací pomocí vodní a parní energie, druhá hromadnou a sériovou výrobou za pomoci elektrické energie. Ve třetí průmyslové revoluci se začaly využívat počítače k rozvoji automatizace.

1.1.1 První průmyslová revoluce

První průmyslová revoluce začala v Anglii v 18. století a probíhala ještě v 19. století. V 19. století se dokončoval přechod od ruční výroby ke strojní. Začalo se využívat především uhlí, jakožto zdroj energie. Tradičním symbolem je parní stroj (obrázek 1-2), proto je také 19. století označováno jako století páry.



Obrázek 1-2 Parní stroj [4]

1.1.2 Druhá průmyslová revoluce

Ve druhé průmyslové revoluci je podstatná elektrifikace a instalace montážních linek. Důležitými daty jsou rok 1879, kdy T. A. Edison vynalezl žárovku, a rok 1870, kdy společnost Cincinnati instalovala ve svém závodě první montážní linku, později elektrifikovanou. Takto začala dělba práce a tím sériová a hromadná výroba.



Obrázek 1-3 Montážní linka ve společnosti Ford v roce 1913 [4]

1.1.3 Třetí průmyslová revoluce

Některé zdroje uvádí, že má třetí průmyslová revoluce teprve nastat, nebo že ji obsadila revoluce obnovitelných zdrojů. Převážně se ale uvádí, že třetí průmyslová revoluce je charakterizovaná nástupem počítačů a rozvojem automatizace. Za její počátek se tedy nejčastěji uvádí rok 1969. V tomto roce byl vyroben PLC, čili první programovatelný logický automat. Jde o malý průmyslový počítač, který automatizuje procesy v reálném čase a je pro něj charakteristické, že se program vykonává v tzv. cyklech.

1.2 Čtvrtá průmyslová revoluce

Čtvrtá průmyslová revoluce má průmysl posunout ke kyberneticko-fyzikálním systémům. Cílem je inteligentní továrna, která využívá totálního informačního propojení a snaží se o účinné využívání zdrojů, dále také o ulehčení a zajištění bezpečnosti práce. Koncept Průmysl 4.0 ovlivňuje též sektor služeb, například Internet věcí, Internet služeb a Technologie velkých dat. Toto jsou příležitosti pro inovace stávajících péčí o zákazníka a též i vývoj nových forem. Také mnoho dalších oblastí využije digitalizované informace, které někdy povedou k revolučním změnám.

1.2.1 Kyberneticko – fyzikální systémy

Kyberneticko – fyzikální systém neboli CPS (Cyber-Physical System) je systém, který se skládá z fyzických entit řízených počítačovými algoritmy. CPS spojuje v sobě kybernetiku, mechatroniku, konstrukční a výrobní vědy. V CPS tedy spolupracují samostatně řídicí jednotky, které se autonomně rozhodují a řídí svěřený technologický komplet. CPS zajistí autonomní výměny informací, vyvolání potřebných akcí v reakci na aktuální dění systému a vzájemně nezávislé kontroly. CPS jsou tedy schopny se stát nezávislým a plnohodnotným článkem komplexních výrobních celků.

Využití CPS je například u autonomních automobilů, automatických výrobních linek, inteligentních sítí, skupiny koordinovaných robotů, v systémech řízení dopravy atd. CPS propojí stroje, senzory, dílce a IT systémy, tím vytvoří jeden systém, v kterém bude fungovat vzájemná komunikace, analýza dat pro případný předvoj chyb a poruch, konfigurace a přizpůsobování měnícím se podmínkám.

Kyberneticko - fyzikální systémy dělíme na:

- Multiagentní systémy – jsou to systémy samostatně se chovajících agentů. Agenty nemusí být pouze jen fyzické, ale může jít i o softwarový systém. Příkladem multiagentního systému jsou automatické dopravníky. Výhodami jsou velká flexibilita a odolnost proti závadám, nevýhodami pak potřeba standardizace a časová a výpočetní náročnost. [6]
- Holonické systémy – jedná se o multiagentní systémy, kde agenty tvoří segmenty výrobního zařízení osazené reaktivním řídicím elementem a softwarovým agentem. Holonický agent tedy činnosti plánuje, koordinuje a aktivně je provádí. Příkladem agenta holonického systému je snímač, stroj, výrobní linka, ale i celý podnik. [6]

1.2.2 Inteligentní továrny

V inteligentních továrnách se mají nacházet plně integrované, automatizované a kontinuálně optimalizované výrobní systémy. Výrobní zařízení budou propojeny do kyberneticko – fyzikálního systému a tím budou vznikat nové globální sítě. CPS budou základním prvkem inteligentních továren. [7]

V inteligentních továrnách mají samozřejmě vznikat také inteligentní produkty. Inteligentní produkty musí být jednoznačně identifikovatelné a lokalizovatelné. To znamená, že budou znát nejen svou historii a aktuální stav, ale také alternativy, jež vedou ke vzniku konečného produktu. Inteligentní továrny mají efektivně vyrábět i malé výrobní dávky zásluhou flexibilních výrobních procesů. Toto je důležité pro absolutní přizpůsobení individuálním požadavkům jednotlivých zákazníků.



Obrázek 1-4 Koncept inteligentní továrny[8]

Inteligentní továrny mají pomoci tomu, aby lidé nemuseli provádět fyzicky náročnou práci, která je namáhá a může jim poškodit zdraví a místo toho se mohli věnovat kreativním činnostem. V návaznosti na toto je ale také nutná změna společnosti a musí se začít především ve vzdělávání. Je nutné začít „vychovávat“ kreativní jedince, které si dokáží poradit s problémy a vytvářet nové věci, místo jedinců co dokáží pouze jen něco opakovat.

1.2.3 Internet věcí

Internet věcí neboli IoT (Internet of Things) je systém, který samostatně propojuje jednotlivá zařízení prostřednictvím internetu. Slouží pro komunikaci a kontrolu mezi jednotlivými zařízeními a také člověkem. Napomáhá také sběru dat z různých senzorů a čidel a sdílení těchto dat provozuje prostřednictvím internetu za účelem jejich sledování, zpracování a vyhodnocování. Pro vyhodnocování se využívají technologie Big data. [10]

IoT využívá běžně dostupné prostředky, jako jsou například bezdrátové WLAN sítě, síťové připojení kabelem a mobilní datovou komunikaci operátorů. Využití IoT je rozsáhlé, například ve výrobě, zdravotnictví, dopravě, v domácnosti, logistice atd. IoT umožňuje, aby kyberneticko - fyzikální systémy dokázaly navzájem spolu komunikovat a tím je realizuje.

Tři základní prvky architektury internetu věcí:

- věci - zařízení pro bezdrátové nebo kabelové připojení do širší sítě,
- síť – síť nebo brána spojující několik věcí do cloudu,
- cloud – vzdálené servery v datových centrech bezpečně sjednocují a ukládají data. [9]



Obrázek 1-5 Internet věcí [9]

1.2.4 Internet služeb

Internet služeb neboli Internet of Services (IoS) zahrnuje především inteligentní dopravní systémy. Slouží pro optimalizaci, efektivitu, zvýšení výkonu a bezpečnosti v oblasti dopravních a přepravních procesů. Dalé také pro zvýšení komfortu cestujících. [7]

1.2.5 Big data

Big data jsou soubory dat, které jsou rozsahově tak velké, že je náročné je zpracovávat v rozumném čase tradičními databázovými nástroji nebo aplikacemi. Vznik velkých dat probíhá neustále. Například při IoT, komunikací na sociální síti, platbou platební kartou, při výzkumné práci, sdílením fotografií, videí atd. V budoucnu bude vznik big dat čím dál více narůstat, protože například v IoT bude každá entita kyberneticko – fyzikálního systému generovat velké množství dat o svém stavu a provozu.

Základní charakteristika pro big data:

- velikost či objem datových sad je o velikosti desítek terabytů až po petabyty,
- velká rozmanitost různých typů dat, zejména nestrukturovaných dat, metadat, geodat,
- velká rychlost vzniku dat. [11]

Zpracování big dat je podstatné pro tvorby různých analýz. Například analýza nákupního chování, počasí, produktivity a stavu výrobního stroje, zdravotního stavu pacienta atp. Big data technologie dokáží zpracovávat nadměrné objemy dat, bez potřeby nadměrného růstu kapacity a výpočetního výkonu serverů.

1.2.6 Ostatní nástroje Průmyslu 4.0

Cloud computing

Cloud či Cloud computing je způsob používání softwaru či hardwaru formou služeb a pomocí internetu. V současné době se jedná o jeden z nejdůležitějších trendů v IT. Zákazník se díky cloudu nestará o žádné servery a to co vždy potřebuje, nakoupí formou služby. Tím pádem zaplatí jen za to, co skutečně využije. Podstatou je to, že uživatel nikdy neví a ani to nepotřebuje vědět, kde data a software jsou fyzicky umístěná. Na cloudové řešení přecházejí i největší poskytovatelé podnikových softwarů.

Základní druhy cloudu:

- Veřejný cloud – u veřejného cloudu organizace využívá cloud externího poskytovatele a platí tedy jen za služby.
- Privátní cloud – u privátního cloudu má organizace své služby separované od ostatních a jsou vyhrazené pouze pro jednu organizaci. Je zde větší bezpečnost.
- Hybridní cloud – u hybridního cloudu je základ vytvořen na principech privátního cloudu, ale lze využívat i veřejný cloud, například zálohovat data do uložiště mimo firmu. [12]

Existují dva základní názory na cloud. Oba jsou však extrémní a nelze ani jeden považovat za správný. První názor je takový, který je odmítavý a má obavu o zabezpečení dat. Informační a komunikační technologii (ICT) si chce zajistit pouze vlastními prostředky. Druhý naopak je nadšený z cloudového řešení a všechnu ICT krom základní infrastruktury chce převést do cloudu, což je velmi radikální a případně nedomyšlené. Přejít na cloud je důležité řádně promyslet a optimalizovat. Přínosy či nedostatky cloudu vždy záleží na potřebách a konkrétním případě zákazníka.

Pořizovací náklady Cloud computing jsou nižší, než když si pořídíme vlastní software a hardware. Dále se ušetří i mzdové náklady na ICT pracovníky. S Cloud computing jich bude totiž potřeba méně. Další výhodou je, že Cloud computing můžeme využívat odkudkoliv a kdykoliv (podmínkou pouze připojení k internetu). Nevýhodou je, že data nemáme fyzicky u sebe, ale u poskytovatele služeb. Je tedy nutné si vybrat věrohodného a kvalitního poskytovatele služeb, který nám úmyslně či neúmyslně nezneužije nebo neznehodnotí data, protože by to mohlo mít fatální důsledky a také změna poskytovatele služeb je velice náročná a nákladná.

Dále je potřeba si dát pozor v jaké zemi jsou naše data uložena, z hlediska ochrany různých práv. Provozní náklady na připojení k internetu nám s Cloud computing porostou, ale tyto náklady jsou kompenzovány ušetřením nákladů v jiných oblastech (např. výše zmíněné). [12]

Aditivní výroba

Aditivní výroba, též nazývaná jako 3D tisk je výroba, která probíhá postupným přidáváním materiálu. Naproti tomu konvenční výroba, probíhá opačně a to odebíráním materiálu. Aditivní výroba napomáhá ke kontrole návrhu již ve vývojové fázi. To pak ve výsledku ušetří případný čas a náklady na opravy.



Obrázek 1-6 První automobilové kolo z titanu vyrobené aditivní výrobou [14]

Aditivní výroba umožňuje vyrábět úžasné a speciální konstrukce, které by jinak vzniknout nemohly. Příkladem je toto první automobilové kolo z titanu vyrobené touto technologií (obrázek 1-6), které je velmi umělecky založené. Tento prototyp je složen ze šesti částí, do budoucna se ale počítá s jednodílnými kusy.

Umělá inteligence, autonomní roboti

Umělá inteligence znamená to, že stroj se chová a myslí jako člověk. Zatím neexistuje takový stroj ani jednoznačná definice toho co umělá inteligence znamená a co má obsahovat. Zhruba je to ale schopnost stroje provádět činnost, kterou byl dosud schopen vykonat pouze člověk. Umělá inteligence je důležitá pro provoz autonomních robotů. Tak, aby byli schopni se samostatně rozhodovat a řešit zadané problémy. V příštích letech budou roboti, chytré stroje a systémy hrát důležitou roli jak ve výrobě, tak v celkové společnosti. Pracovní místa založená především na fyzickém charakteru budou čím dál více nahrazovaná stroji.

Reverzní inženýrství

Jedná se o nástroj, který nám pomáhá vytvořit chybějící technickou dokumentaci reálné součásti. Toto se provádí pomocí nasnímání tzv. mrak bodů. Po nasnímání se data uloží do vhodného softwaru, se kterými mohou pracovat CAD nebo CAM aplikace.

Rozšířená realita

Jde o kombinaci skutečné reality a virtuální reality. Skutečný svět pomocí rozšířené reality je doplněn např. grafickými nebo textovými prvky. Její využití je v zábavě, průmyslu, reklamě, obchodu atd.

2 Iniciativa Průmysl 4.0

2.1 Iniciativa Průmysl 4.0 v ČR

V České republice byla iniciativa Průmysl 4.0 schválena dne 24. srpna 2016. Dlouhodobým cílem této iniciativy je udržení a posílení konkurenceschopnosti České republiky při nástupu čtvrté průmyslové revoluce. [18]

Jedním z dalších cílů je úplné digitální propojení všech úrovní tvorby přidané hodnoty a to od vývoje výrobku až po logistiku. V Průmyslu 4.0 by měly být nově definovány pojmy, jako jsou inovace, flexibilita a produktivita. Při Iniciativě Průmysl 4.0 je potřeba připravit celou společnost na absorbování této technologické změny. Cílem je tedy také ukázat možné směry vývoje a nastínit opatření pro podporu ekonomiky a průmyslové základny České republiky.

Jednotlivé kapitoly dokumentu Iniciativy Průmysl 4.0 od ministerstva průmyslu a obchodu České republiky popisují současný stav, směry dalšího vývoje a klíčové výzvy v jednotlivých oblastech, které je nutno řešit.

2.1.1 Specifická situace průmyslu v České republice

Cesta ke čtvrté průmyslové revoluci se bude v České republice lišit od těch zahraničních, stejně jako tomu bylo v těch předešlých revolucích. Aktuální průmyslová situace je taková, že průmyslová výroba stabilně roste a nejvíce v odvětví výroby motorových vozidel, přívěsů a návěsů, výroby plastových a pryžových výrobků, výroby počítačů, optických a elektronických přístrojů a zařízení apod. [7]

Dále roste také český export. Podíl strojírenského, automobilového, elektrotechnického a elektronického průmyslu tvoří cca 70 % exportu. Český průmysl je vysoce flexibilní, což je jedna ze základních konkurenčních výhod. Česká republika má nejvyšší procentuální podíl průmyslu na celkové ekonomice státu v porovnání s ostatními evropskými státy. Procentní podíl je měřený přidanou hodnotou v nákladech na výrobního činitele. Negativními jevy pak může být tendence zakonzervovat současný stav, ale i flexibilita výroby, která nemusí být pouze výhodou. Flexibilita může způsobit zvýšení nákladů a tím snížení prostoru pro marži, což znamená menší schopnost generovat odpovídající zisk.

Mezi motivační faktory zavést Průmysl 4.0 do firem patří zvýšení produktivity práce, deficit lidských zdrojů, tlak obchodních partnerů, či zahraničních vlastníků, udržení či zvýšení své pozice vzhledem ke konkurenci, environmentální požadavky, ochrana při práci aj. Vzhledem k tomu, že se Průmysl 4.0 bude vyvíjet v čase, je těžké cílový stav realizace definovat.

2.1.2 Technologické předpoklady a vize

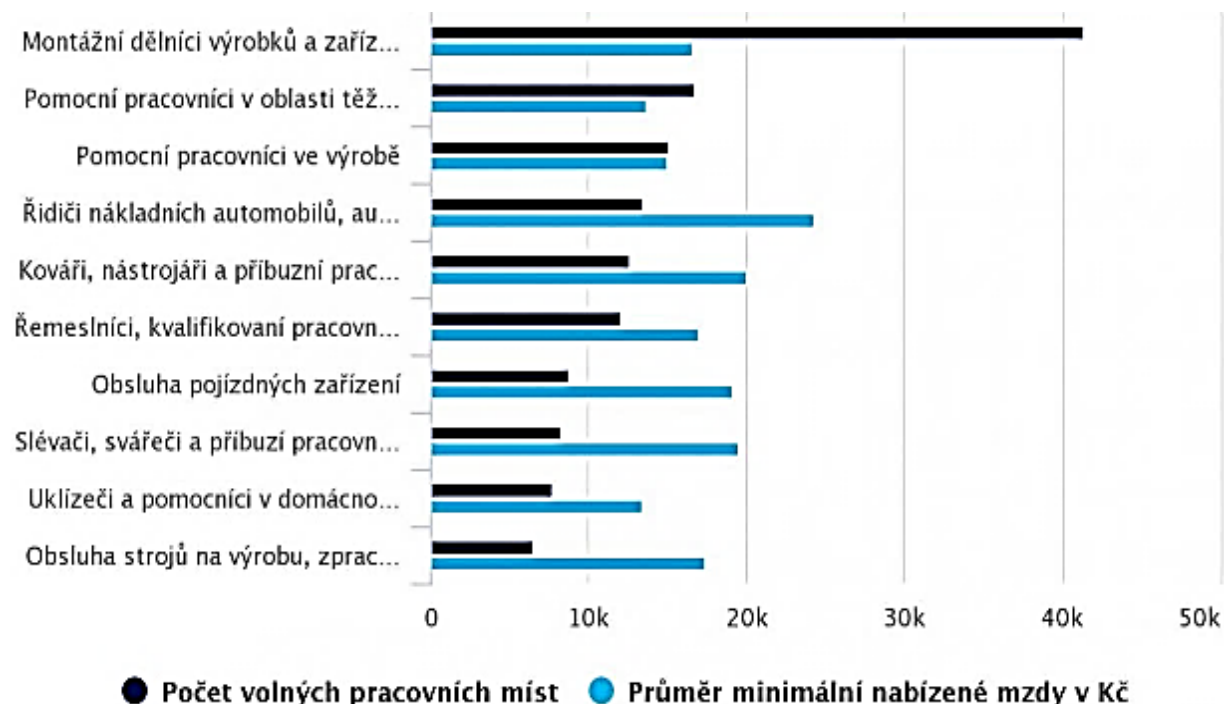
Ve čtvrté průmyslové revoluci je důležitý technologický vývoj. Je proto dobré si zmapovat současný stav a směr dalšího vývoje, především v oblasti komunikačních infrastruktur, analýzy velkých dat, autonomních robotů, systémové integrace, datových úložišť, virtuální reality, kybernetiky atp. Při Průmyslu 4.0 se musí propojit dva světy, a to svět reálných fyzických objektů a svět virtuální. Fyzické objekty musí spolu umět navzájem komunikovat přes virtuální svět a tím pádem nebude důležité, kde se kdo nachází.

Při čtvrté průmyslové revoluci se ale začnou objevovat i nové technologie či technologie dosud nevyužité. Vývojáři po celém světě mají již nápady na nové technologie, které postupně budou vyvíjet a pak zavádět.

2.1.3 Nové požadavky na aplikovaný výzkum v ČR

Současný stav je takový, že na aplikovaný výzkum v České republice je vynaloženo málo prostředků. Bez dostatečného financování výzkum a vývoj nemůže dosahovat náležitých výsledků. Je proto nutné, aby byl výzkum a vývoj více financován. A to jak na poli akademickém, tak i v soukromých sektorech.

Momentální stav je takový, že Česká republika je nazývána tzv. „montovnou Evropy“. Málokterá firma v České republice má výzkumná centra. Pozice montážního dělníka patří aktuálně mezi nejžádanější v této zemi. Tato pozice má však index ohrožení digitalizací 0,93. Ostatní zaměstnání uvedené v obrázku 2 - 1 jsou na tom z většiny obdobně.



Obrázek 2-1 Nejžádanější pracovníci v ČR k datu 7. 11. 2018 [20]

Tím pádem se tu v budoucnu bude zvyšovat nezaměstnanost, pokud se nebudou postupně tvořit zaměstnanecká místa, která nedokáže nástup digitalizace odstranit. Je proto důležité podporovat výzkum a vývoj, aby se aktuální situace začala postupně měnit pro budoucí potřeby.

2.1.4 Bezpečnost systémů

Podniky při Průmyslu 4.0 musí postupně řešit čím dál více kybernetickou a energetickou bezpečnost. Momentálně často podniky řeší bezpečnost komunikační izolovaností. To, ale v budoucnu nebude možné takto dále řešit, vzhledem k narůstajícím velikostem dat. Čím dál více je vše sdíleno bezdrátově a ukládáno do vzdálených uložení a je potřeba postupně zvyšovat svojí kybernetickou bezpečnost, aby podnik nikdo nenapadl, ať z důvodu vykrádání know-how, pomsty či nějakého jiného. Zajištění bezpečnosti musí být provedeno komplexně a systémově.

Další trend bude ve vytváření tzv. energeticky soběstačných ostrovů, kdy podnik přejde na decentralní výrobu energie a centrální bude mít pouze jen pro případ nouze. Sám si tedy zajistí vlastní energetické zdroje. Zajištění elektrické energie bude klíčové, vzhledem k tomu, že pro chod firmy je nezbytná. [7]

2.1.5 Standardizace

Standardizaci má v České republice na starost Úřad pro normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. V této oblasti může Česká republika přispět k tvorbě jednotného celosvětového konceptu Průmyslu 4.0. Momentálně má v oblasti standardizace dostatek odborníků, je však vhodné je začít postupně dovzdělávat, hlavně pro schvalování a formalizaci nových standardů Průmyslu 4.0. V příštích deseti letech bude potřeba totiž více jak 50 % současných norem editovat s ohledem na Průmysl 4.0 a potřeby jednotlivých oborů. Normy pro Průmysl 4.0 musí být vytvořeny z potřeb uživatelů. [7]

2.1.6 Právní a regulatorní aspekty

Při implementaci Průmyslu 4.0 bude potřeba změn i v legislativě. Musí se vytvořit právní a regulatorní aspekty, tak aby implementace Průmyslu 4.0 byla úspěšná. Právní a regulatorní aspekty se budou týkat zejména oblastí standardizace, bezpečnosti systémů a ochrany osobních údajů, trhu práce, vzdělávání, sociálního zabezpečení, BOZP, efektivity využívání zdrojů, energetiky, životního prostředí a mnoho dalšího. Důležité je hlavně to, aby úspěšnému rozvoji technologií nebyly kladeny legislativní překážky. [7]

2.1.7 Dopady na trh práce, kvalifikaci pracovní síly a sociální dopady

Ve čtvrté průmyslové revoluci bude zjevný dopad na trh práce. Revolucí bude ohroženo mnoho pracovních pozic, především těch s vysokým podílem fyzické práce. Nejohroženější jsou tedy nízcí, ale i středně kvalifikovaní pracovníci. Kromě toho, se ale odstraní i některé nerutinní práce, které lze algoritmizovat. Musí být tedy kladeny vyšší požadavky na kvalifikaci pracovních sil, jinak se ocitne mnoho lidí bez zaměstnání, což má negativní sociální dopady. Vzniká tedy otázka, „co budou dělat tzv. obyčejní lidé?“. [21]

Je proto důležité, aby se budoucí generace vzdělávaly v profesích s nízkým indexem ohrožení digitalizací a začal se v České republice pro ně postupně tvořit trh práce, aby se v těch oborech také uplatnily. Pokud se zde dále budou tvořit pouze místa, která mají vysoký index ohrožení digitalizací, tak trh práce není trvale udržitelný a vznikne v budoucnu vysoká nezaměstnanost. I když je momentálně dělníků nedostatek, je přesto potřeba myslet na budoucnost a přizpůsobit se jí.

Také je potřeba budoucí generace učit flexibilitě, protože mnoho míst vlivem Průmyslu 4.0 teprve vznikne. Musí se proto vychovat generace pružných a vzdělaných osob, které se budou schopny přizpůsobit poptávce. Budoucí generace musí být počítačově gramotná a mít větší podíl vysokoškolského vzdělání.

Kromě toho je potřeba vzdělávat i současnou pracovní populaci. Momentální stav je takový, že je tu mnoho nízcí a středně kvalifikovaných lidí, kteří nebudou schopni pružně reagovat na změnu pracovního trhu. V České republice zaměstnavatelé velmi podporují vzdělávání svých zaměstnanců, většinou ale jde o kurzy cizích jazyků, krom nich by ale také měli více podporovat i odborné celoživotní vzdělávání, tedy výuku odborných znalostí a dovedností, především v oblasti počítačové gramotnosti. Samozřejmě zaměstnanci tomu musejí jít ochotně vstříc. V České republice je velká výhoda v bezplatném vzdělávání, včetně vysokoškolského, pro všechny nezávisle na věku zájemců.

Vzhledem k tomu, že je v České republice nízká mzdová hladina, nahrazování lidí roboty není tak razantní. Pro zaměstnavatele je zde momentálně lidská práce ještě velmi výhodná. Navíc nasazení robotů bude přicházet postupně a to v souladu s vývojem, který je ještě velmi potřebný, hlavně v oblasti vývoje univerzálních robotů. Omezení úřednických a administrativních pozic bude však dynamičtějšího rázu.

Pozice	Index ohrožení digitalizací
Úředníci pro zpracování číselných údajů	0,98
Všeobecní administrativní pracovníci	0,98
Řidiči motocyklů a automobilů (kromě nákladních)	0,98
Pokladníci a prodavači vstupenek a jízdenek	0,97
Kvalifikovaní pracovníci v lesnictví a příbuzných oblastech	0,97
Kováři, nástrojaři a příbuzní pracovníci	0,97
Ostatní úředníci	0,96
Sekretáři (všeobecní)	0,96
Obsluha pojízdných zařízení	0,96
Chovatelé zvířat pro trh	0,95
Pomocní pracovníci v zemědělství, lesnictví a rybářství	0,95
Obsluha zařízení na těžbu a zpracování nerostných surovin	0,94
Obsluha strojů na výrobu a zpracování výrobků z pryže, plastu a papíru	0,94
Úředníci v logistice	0,94
Montážní dělníci výrobků a zařízení	0,93
Obsluha strojů na výrobu potravin a příbuzných výrobků	0,93
Pracovníci s odpady	0,93
Pokladníci ve finančních institucích, bookmakeři, půjčovatelé peněz, inkasisté pohledávek a pracovníci v příbuzných oborech	0,93
Strojvedoucí a pracovníci zabezpečující sestavování a jízdu vlaků	0,92
Ostatní obsluha stacionárních strojů a zařízení	0,92

Tabulka 2-1 Dvacet profesí s nejvyšším indexem ohrožení digitalizací [21]

Výhody změn v pracovních oblastech budou v tom, že se odstraní fyzicky namáhavé a rutinní práce, které ohrožují zdraví osob a tvoří nemoci z povolání. Dále se umožní díky kybernetice, virtuální realitě a ostatním IT technologiím práce na dálku. Což pomůže s problémem tzv. sendvičové generace, která pečuje o nedospělé děti, ale už se musí starat i o své starší rodiče. Také mohou být více pracovníě využity ženy na mateřské dovolené a rodiče na rodičovské dovolené.

Pozice	Index ohrožení digitalizací
Řídící pracovníci v maloobchodě a velkoobchodě	0,000
Lékaři (kromě zubních lékařů)	0,001
Všeobecné sestry a porodní asistentky se specializací	0,002
Řídící pracovníci v oblasti vzdělávání, zdravotnictví, v sociálních a jiných oblastech	0,002
Řídící pracovníci v oblasti obchodu, marketingu, výzkumu, vývoje, reklamy a styku s veřejností	0,005
Učitelé na vysokých a vyšších odborných školách	0,008
Řídící pracovníci v oblasti informačních a komunikačních technologií	0,008
Řídící pracovníci v oblasti ubytovacích a stravovacích služeb	0,010
Řídící pracovníci v zemědělství, lesnictví, rybářství a v oblasti životního prostředí	0,011
Ostatní specialisté v oblasti zdravotnictví	0,011
Specialisté v oblasti elektrotechniky, elektroniky a elektronických komunikací	0,015
Specialisté v oblasti databází a počítačových sítí	0,021
Ostatní řídicí pracovníci	0,021
Mistři a příbuzní pracovníci v oblasti těžby, výroby a stavebnictví	0,022
Specialisté ve výrobě, stavebnictví a příbuzných oborech	0,044
Zákonodárci a nejvyšší úředníci veřejné správy, politických a zájmových organizací	0,048
Specialisté v biologických a příbuzných oborech	0,050
Specialisté v oblasti sociální, církevní a v příbuzných oborech	0,054
Řídící pracovníci v průmyslové výrobě, těžbě, stavebnictví, dopravě a v příbuzných oborech	0,054
Specialisté v oblasti strategie a personálního řízení	0,056

Tabulka 2-2 Dvacet profesí s nejnižším indexem ohrožení digitalizací [21]

2.1.8 Vzdělávání

U vzdělávání se rovnou přechází ze Vzdělávání 1.0 na Vzdělání 4.0. V této oblasti dlouhou dobu moc inovací nenastalo. Mezi cíle patří rozvoj každého žáka, snaha o nalézání talentů a následnou péči o ně. Je potřeba odstranit nerovné šance vzniklé rozdílným sociálním prostředím. V budoucnu budou potřeba nejvíce absolventi, kteří mají kritické myšlení, jsou kreativní, motivovaní, schopní řešit problémy a rozhodovat se. Na trhu práce bude zájem zejména o kognitivní (např. řešení nerutinních problémů, systémové myšlení, kritické myšlení) a nekognitivní dovednosti (interpersonální dovednosti, tzn. např. schopnost stanovit si cíle, angažovanost). [22]

Dále je klíčová spolupráce škol a firem. Firmy nejlépe vědí, jaký profil uchazeče upřednostňují, a proto je tato spolupráce důležitá, aby pro ně školy vychovávaly zajímavé adepty. Firmy, ale pro změnu musí být také ochotny se podílet na vzdělávání studentů. Praxe je velmi důležitá a prospěšná, podniky by proto měly tomu vyjít vstříc a obětovat studentům čas na odhalení praxe.

Průmysl 4.0 bude však uplatněn v celé společnosti a jeho důsledky se projeví ve všech sférách společenského života. Protože budou vytvořeny nové profese, je tedy potřeba výuky nových znalostí a dovedností. Musí se provést změny u technických i netechnických oborů a to hlavně přidáním nových předmětů.

Seznam nových předmětů:

- pro technické obory:
 - kyberneticko-fyzikální systémy,
 - telekomunikace,
 - kybernetická bezpečnost,
 - robotika,
 - výpočty v sítích (cloudech),
 - znalosti netechnického zaměření (podnikání a obchodování na internetu, právní aspekty související s internetem a automatizací, internet věcí, služeb a lidí, sociální vývoj společnosti, komunikační dovednosti, podporu tvořivosti, aj),
- pro netechnické obory:
 - ekonomické, právní a sociální důsledky internetu, internet věcí, služeb a lidí,
 - principy informatiky, robotiky, internetu, aj. [7]

Aktuální struktura studentů však není ve strukturálním souladu, vzhledem k tomu, že je nyní výrazně posunuta směrem k humanitním oborům. Potřeba je, ale podpořit především přírodní a technické obory, a tak by školy podle toho měly mít optimalizované množství otevřených studijních oborů. Úkol školy je však nejen připravit žáky na trh práce, ale i je rozvíjet a kultivovat jejich občanské kompetence a morální ctnosti. [7]

2.1.9 Průmysl 4.0 a efektivita využívání zdrojů

Pomocí Průmyslu 4.0 se má zvýšit flexibilita, rychlost, produktivita a kvalita výrobních systémů. Tím má vzniknout nová úroveň hromadné výroby s ohledem na přání zákazníka. Průmysl 4.0 má a i ještě vytvoří mnoho nových nástrojů pro optimalizaci a zvýšení efektivity.

Průmysl 4.0 má v této oblasti tyto základní úkoly:

- snížit energetickou a surovinovou náročnost výroby,
- umožnit maximální využití zbytkových materiálů,
- zvýšit efektivitu využití odpadu nerecyklovatelného uvnitř podniku,

- optimalizovat logistické trasy a zvýšit přepravní výkony,
- v inteligentní městské infrastruktuře zvýšit bezpečnost a komfort cestujících, atp. [7]

Toto je navázané na koncepci Smart Cities, která obsahuje také internet věcí, služeb, lidí a energií. Konkrétně internet energií má sloužit pro přehled, zda jsou vhodně využívány přírodní zdroje, což je důležité pro zhodnocení efektivity využívání zdrojů.

2.1.10 Investice podporující Průmysl 4.0

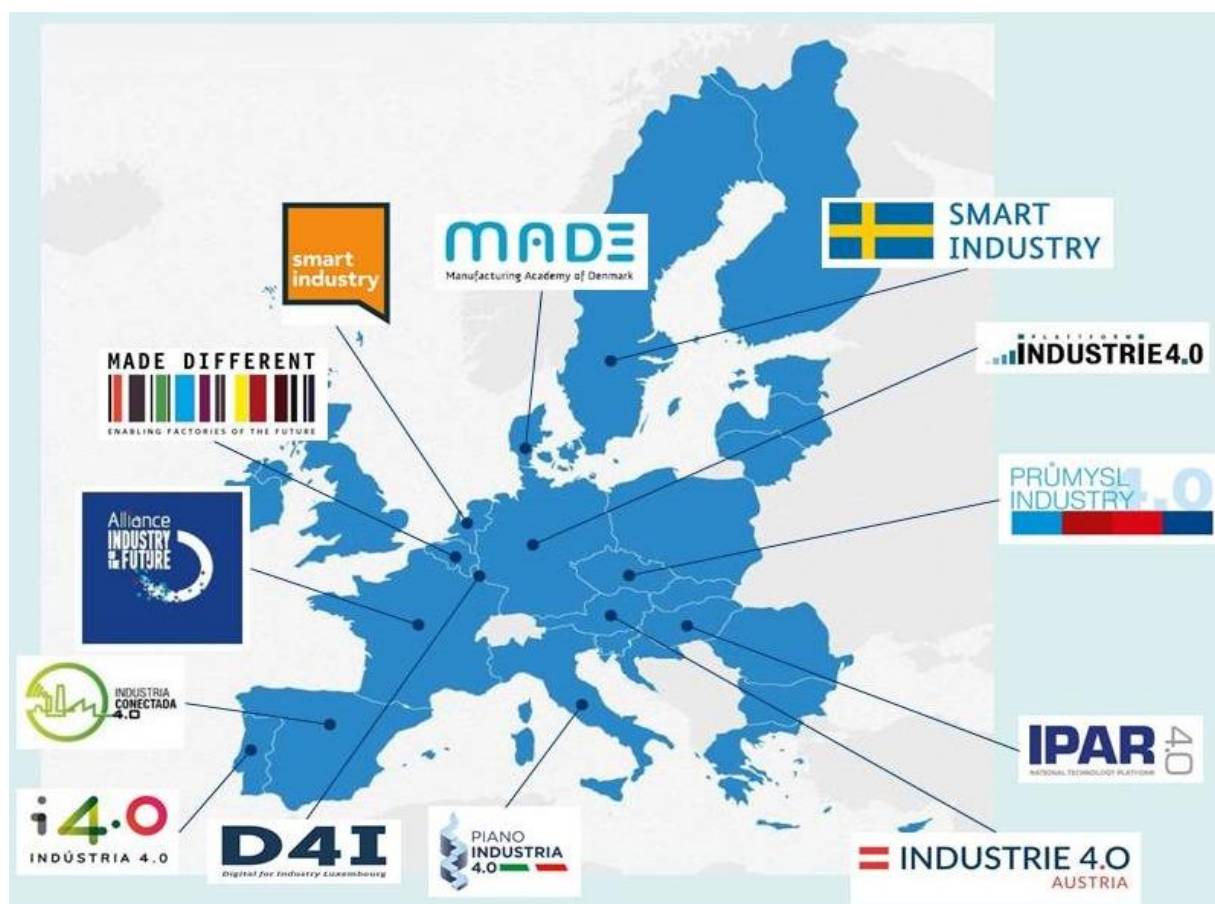
V Průmyslu 4.0 je nutno počítat s rozsáhlými investicemi do vědy, vzdělávání a sociální oblasti. Role státu není však jen v přímé finanční podpoře, ale i ve vytvoření potřebného prostředí. Ve státě musí být nastoleny vhodné podmínky pro rozvoj Průmyslu 4.0.

Mezi programy podporující Průmysl 4.0 patří:

- operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost,
- operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání,
- operační program Zaměstnanost,
- program Inovační vouchery,
- program Potenciál,
- program Spolupráce a mnoho dalšího. [7]

2.2 Iniciativa Průmysl 4.0 v zahraničí

Vše začalo v Německu, kdy byl v roce 2011 v Hannoveru představen pojem „Industrie 4.0“. Dále se přidala v Evropě například Francie a to v květnu 2015 iniciativou „Usine de Futur“. Přehled ostatních iniciativ evropských zemí je viditelný na obrázku 2 - 2. [19]



Obrázek 2-2 Iniciativa Průmysl 4.0 v zahraničí [23]

Mimo Evropu se pak dále přidaly země jako je USA, Čína, Japonsko a Jižní Korea. Iniciativa Spojených států amerických se jmenuje „Industrial Internet Consortium“ a byla založena v roce 2014 pětici nadnárodních firem. Čínský program je pojmenován „Made in China 2025“ a jeho primárním cílem je zvýšení konkurenceschopnosti. Japonská iniciativa byla představena v červnu 2015 pod názvem „Industrial Value Chain Initiative“. Jižní Korea svou strategii „Manufacturing Industry Innovation 3.0“ vypracovala v červenci 2014.

Všechny iniciativy, jak evropské tak mimoevropské, mají však převážně společné cíle. Mezi ně například patří udržení a zvýšení konkurenceschopnosti, zvýšení technologické vyspělosti, zvýšení vzdělanosti svých občanů, udržení a zlepšení bezpečnosti a mnoho dalšího.

3 Implementace iniciativy Průmysl 4.0

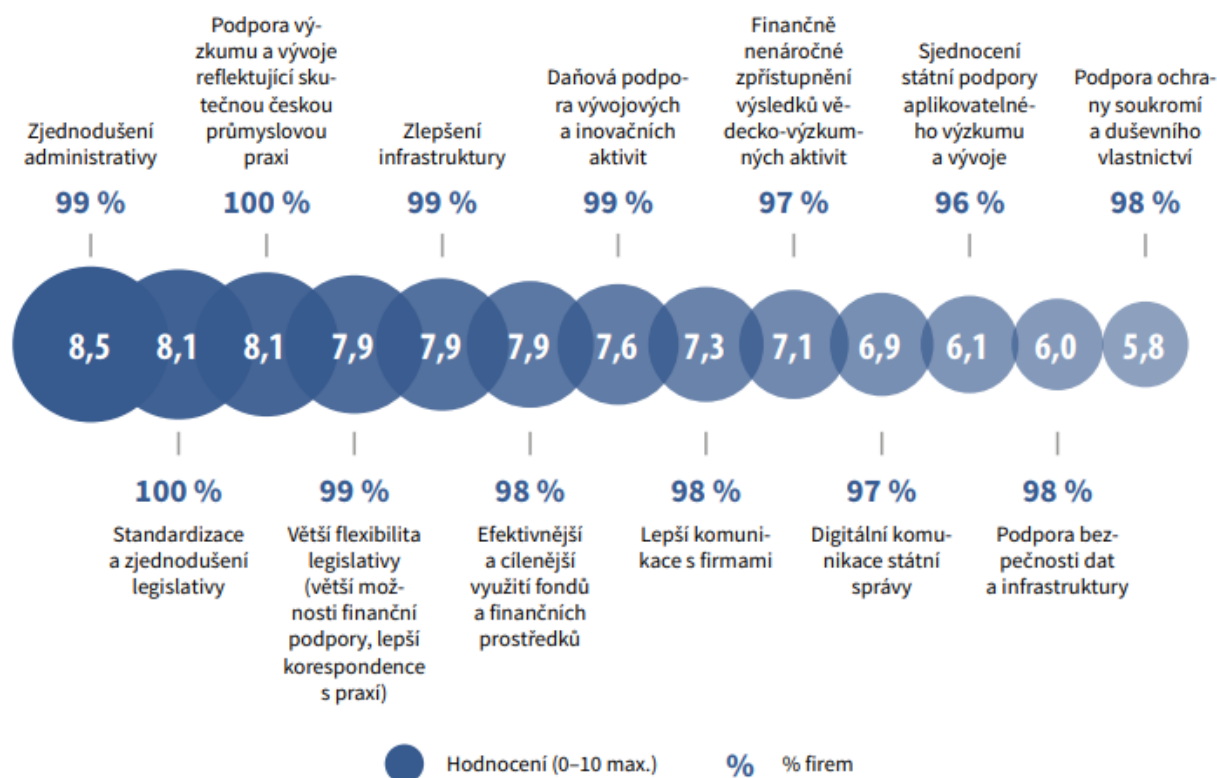
Zavádění Průmyslu 4.0 v České republice již ve firmách probíhá. Většinou jde o implementaci datové integrace, virtualizace, simulace, automatizace, analýzy interních dat a aditivní výroby. Průmysl 4.0 považuje zhruba tři čtvrtě českých výrobních podniků za příležitost pro rozvoj podnikání. Dle studie českého průmyslu z roku 2017 plánovalo 56 % firem zavést v horizontu pěti let Průmysl 4.0, většinou se ale jednalo o velké společnosti. [24] [25]

Průmysl 4.0 je příležitostí jak zbavit lidi těžké a rutinní práce, kterou většina českých zaměstnanců již nechce dělat. V budoucnu by mělo být místo toho více operátorů, kteří budou pouze výrobní linky dozorovat. Také je možnost konečně změnit konkurenceschopnost založenou na nízkých cenách za konkurenceschopnost založenou na vzdělání a technických inovacích. K tomuto cíli však vede celý soubor kroků, jako je například vhodná změna ve školství, či rychlá výstavba dopravní infrastruktury.

Podniky vidí nejvíce přínos ve zvýšení produktivity a efektivity práce, dosažení větší flexibility výroby, snížení nákladů a v zajištění datových podkladů pro řízení výroby. Kromě toho je dále přínos v automatizaci neatraktivních pracovních činností, kdy se jedná především o fyzicky náročné a monotónní práce, o které je nízký zájem. Přínos je především v tom, že firmám nebudou chybět zaměstnanci na tuto práci a nebudou muset dovážet pracovní sílu z východu. Je vhodné i podotknout, že firmy roboty používají již desítky let a pracovní místa neubyla, naopak někde vznikla i nová místa.

Naproti tomu, má většina podniků problém s nedostatkem kvalifikovaných zaměstnanců, což vnímají jako velkou překážku. Dále může být překážkou v implementaci chybějící komplexní nebo strategický přístup. Také je problém, že se neví, jak implementace ovlivní firemní kulturu a organizaci. Kromě lidských faktorů může být při implementaci problémem výše výdajů na implementaci, zastaralé technologie a nedostatečné podvědomí o Průmyslu 4.0.

Podniky žádají podporu také od státu, především ve vytvoření kvalitní, funkční, bezpečné a spolehlivé datové infrastruktury. Aktuální stav je již několik let zanedbávaný, jak v rozvoji datových sítí veřejných, tak i neveřejných. Kromě datové infrastruktury je nedostačující i dopravní infrastruktura. Mnoho firem se domnívá, že vlivem špatné dopravní infrastruktury dochází k navyšování nákladů jejich společností. Na obrázku 3–1 je kompletní přehled možných kroků ze strany vlády, na podporu Průmyslu 4.0, které by firmy nejvíce ocenily.



Obrázek 3-1 Kroky ze strany vlády, které by společnosti ocenily [25]

Vláda České republiky podpořila tuto iniciativu svým usnesením z 24. 8. 2016. Vláda prozatím, ale nejmenovala zmocněnce zabývajícího se iniciativou Průmysl 4.0. Aktuálně je jmenován pouze zmocněnec pro IT a digitalizaci. Ten se zabývá strategií Digitální Česko. A ačkoliv vláda ujišťuje, že digitalizace je prioritou vlády, skutečný stav tomu zrovna neodpovídá. Pro rok 2019 má ministryně financí ve spolupráci s prvním místopředsedou vlády a ministrem vnitra zajistit financování programu „Digitální Česko“ v rozsahu 20 milionů korun a pro rok 2020 je výhledových 30 milionů korun. Což není příliš vysoká finanční podpora pro tak rozsáhlý program. Již kvůli nedostatečnému financování je pochopitelné zdržení zavedení strategie Digitální Česko.

Dále je zářející, že zmocněnec pro IT a digitalizaci Vladimír Dzurilla se zodpovídá přímo premiérovi Andreji Babišovi bez ohledu na ministra vnitra. Pod ministrem vnitra se přitom nachází náměstek ministra vnitra pro řízení sekce informačních a komunikačních technologií JUDr. Jaroslav Strouhal. Dle informací na stránkách Ministerstva vnitra Vladimír Dzurilla a JUDr. Jaroslav Strouhal pracují zjevně nezávisle na sobě. Toto však může přinést nedostatky a komplikace v této oblasti.

Je však nevyhovující, že za ty roky po schválení iniciativy Průmysl 4.0 ve vládě není tým, který by se přímo věnoval jen Průmyslu 4.0 a dohlížel na implementaci této iniciativy.

Dále stojí za upozornění, že na stránkách Ministerstva průmyslu a obchodu je první a zároveň poslední článek v záložce „Průmysl 4.0“ ze dne 2. září 2016. Je zářející, že zrovna na stránkách samotného Ministerstva průmyslu a obchodu, kde je i pro tento obor připravena vlastní záložka pro publikování jeho aktualit, neprobíhá žádná aktivita. Pokud však zadáme „Průmysl 4.0“ jako hledaný text do vyhledavače na stránkách, nalezneme nám to další informace a články k Průmyslu 4.0. Faktem je to, že jich není mnoho, a je hrubým nedostatkem absence odkazu na ně v záložce „Průmysl 4.0“. Například německé vládní stránky pro Industrie 4.0 jsou velmi přehledné a odkazují se na samostatnou stránku „Plattform Industrie 4.0“, která je plná různých aktualit, studií a odborných článků.

3.1 Národní centrum Průmyslu 4.0

Pro podporu implementace Průmyslu 4.0 bylo založeno i Národní centrum Průmyslu 4.0. Má vysvětlovat zájemcům, kam celý průmysl směřuje. Jeho cílem je přispívat k zavádění principů Průmyslu 4.0 v České republice, obzvláště do malých a středních podniků. Těm je k dispozici zařízení a vybavení v Centru, aby si mohly vyzkoušet principy Průmyslu 4.0. To jim má pomoci pochopit, že Průmyslu 4.0 se nemusejí bát, že jim má pomoci s rozvojem podnikání. NCP 4.0 má filozofii otevřeného přístupu k technologiím Průmyslu 4.0. Dále se snaží toto Centrum šířit osvětu o konceptu Průmyslu 4.0 a Společnosti 4.0 a podávat informace o technologických řešeních a dopadu technologického pokroku na společnost.

Hlavní cíle Centra:

- Přispět k implementaci principů Průmyslu 4.0 v ČR, především do malých a středních podniků.
- Šířit osvětu o konceptu Průmyslu 4.0 a Společnosti 4.0 a podávat informace o technologických řešeních a dopadu technologického pokroku na společnost. [43]

Další cíle Centra:

- Zajistit úzkou spolupráci akademické a průmyslové sféry v předemné oblasti, podporovat výměnu zkušeností a dobré praxe.
- Podpořit vzdělávání a výuku v oblasti Průmyslu 4.0, propojovat technické a humanitní vzdělávání a interdisciplinární výzkum pro potřeby Společnosti 4.0.
- Podporovat tvorbu strategií směřování rozvoje Společnosti 4.0 s ohledem na výzkumně-vývojový potenciál, potřeby průmyslové sféry i společnosti a vystupovat s tímto názorem jménem Centra.
- Vytvářet vhodné prostředí pro zapojování české výzkumné a průmyslové sféry do budované evropské infrastruktury pro pokročilou průmyslovou výrobu.
- Pomáhat koncipovat, rozvíjet, propojovat a optimálně provozovat síť Testbedů pro Průmysl 4.0 na ČVUT, VUT, VŠB TUO a v dalších institucích v České republice.
- Podporovat transfer know-how do průmyslové sféry, včetně moderních forem start-upů a řízených inovací. [43]

Aktivity Centra:

- Organizace či spoluorganizace konferencí a prakticky orientovaných workshopů k aktuálním otázkám.
- Organizace exkurzí, tematických návštěv, zahraničních misí.
- Realizace odborných školení ve spolupráci s členy a partnery.
- Pravidelné organizování dní otevřených dveří v Testbedech na ČVUT, VUT i na dalších místech.
- Zprostředkovávání odborných konzultací na relevantních pracovištích napříč Českou republikou či v zahraničí s pomocí postupně vytvářené informační databáze.
- Podpora účasti Centra v národních i mezinárodních projektech, které posilují výzkumné, vývojové a inovační interakce mezi akademickou a průmyslovou sférou.
- Podpora spolupráce s dalšími podobnými centry a Testbedy v zahraničí.
- Provozování webové stránky Centra obsahující aktuální informace o dění v předemné oblasti, akcích Centra, běžících projektech, podmínkách partnerství a členství v Centru a mnoho dalších aktivit. [43]

Centrum je v první fázi ustaveno jako organizačně a finančně samostatně fungující pracoviště CIIRC ČVUT (Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky). Činnost centra se řídí stanovami. Centrum využívá klíčovou infrastrukturu Testbedu pro Průmysl 4.0 na ČVUT a

zároveň deklaruje svou technologickou nezávislost. Hlavním výkonným orgánem Centra je Řídicí výbor, který se setkává jednou měsíčně. Řídicí výbor rozhoduje o přijetí nových partnerů centra. Hlavními zakládajícími partnery NCP 4.0 jsou ČVUT v Praze, VUT v Brně, Siemens, s. r. o., Škoda Auto, a. s., Hospodářská komora České republiky, Jihomoravské inovační centrum, Středočeské inovační centrum, Svaz průmyslu a dopravy České republiky a další. [43]

3.2 Konference Digitální výroba

Ve dnech 14. až 16. května se konala konference Digitální výroba 2019, která mapovala fenomén Průmysl 4.0. Tato konference se však nehodlala soustředit jen na teorii a věčné polemizování nad tématem, zda stojíme na prahu evoluce či revoluce, ale měla odrážet skutečný stav v českých výrobních podnicích, zájem o tuto problematiku a představit aktuální dostupné technologie. Hosty byli zástupci výrobních podniků a představitelé oborových organizací. Ty nastínili posluchačům situaci okolo Průmyslu 4.0 v českých výrobních podmínkách. [44]

Na konferenci se řešila témata jako:

- současný stav digitalizace v českých výrobních podnicích,
- IIoT - základ digitalizace průmyslových podniků,
- ukázky reálných implementací digitalizace ve výrobě,
- automatizace nerovná se automotive,
- digitální praxe v České (a Slovenské) republice,
- moderní nástroje pro digitální a automatizovanou výrobu. [44]

Generálním partnerem této konference byl Siemens a dále například Microsoft, EY a mnoho dalších. Tato konference vznikla pro účel vyšší informovanosti pro zájemce a k ukázce skutečného stavu Průmyslu 4.0 v českých výrobních podnicích.

3.3 Postup implementace Průmyslu 4.0

V první řadě je důležité u implementace Průmyslu 4.0 to, aby ho podniky chtěly zavést. Obecný postup pro implementaci iniciativy Průmyslu 4.0 aktuálně neexistuje a do budoucna tomu nebude jinak. Je velká propast mezi teoretickými pracemi, vizemi a praxí. Každý podnik je jiný, a proto bude potřebovat své individuální řešení. Samozřejmě existují klíčové body, které jsou jednotné pro všechny implementace. Podnik by měl i zvážit a zanalyzovat, zda je vůbec zralý na implementaci a neměl by se například raději zaměřit na optimalizaci stávajících procesů.

Jedna ze základních bariér bránících v pokroku směrem k Průmyslu 4.0 je totiž špatná organizace. Ve špatné organizaci jsou totiž špatné procesy, které nejsou optimalizovány a jsou zdlouhavé (od výroby produktu až k dopravě k zákazníkovi). Příčinou toho bývá např. špatná komunikace mezi jednotlivými odděleními ve firmách. Pokud si každé oddělení dělá tzv. „to své“ a navzájem spolu řádně nekomunikují a nespolupracují, dochází k nedostatkům a problémům v procesech. Bez perfektních procesů nedokáže implementace proběhnout tak, jak má, podnik tedy nedosáhne zrychlení a efektivity výroby, naopak by se ještě mohly procesy více zdržet. Základem pro Průmysl 4.0 je tedy mít optimalizované procesy a tím mít správnou strukturu organizace. Automatizace musí být bezproblémová a probíhat kontinuálně bez výpadků.

Základní a nezbytnou podporou pro Průmysl 4.0 je perfektní digitalizace. Ta je důležitá pro zasíťovanou a flexibilní výrobu budoucnosti. Bez perfektní digitalizace nemůžou spolu

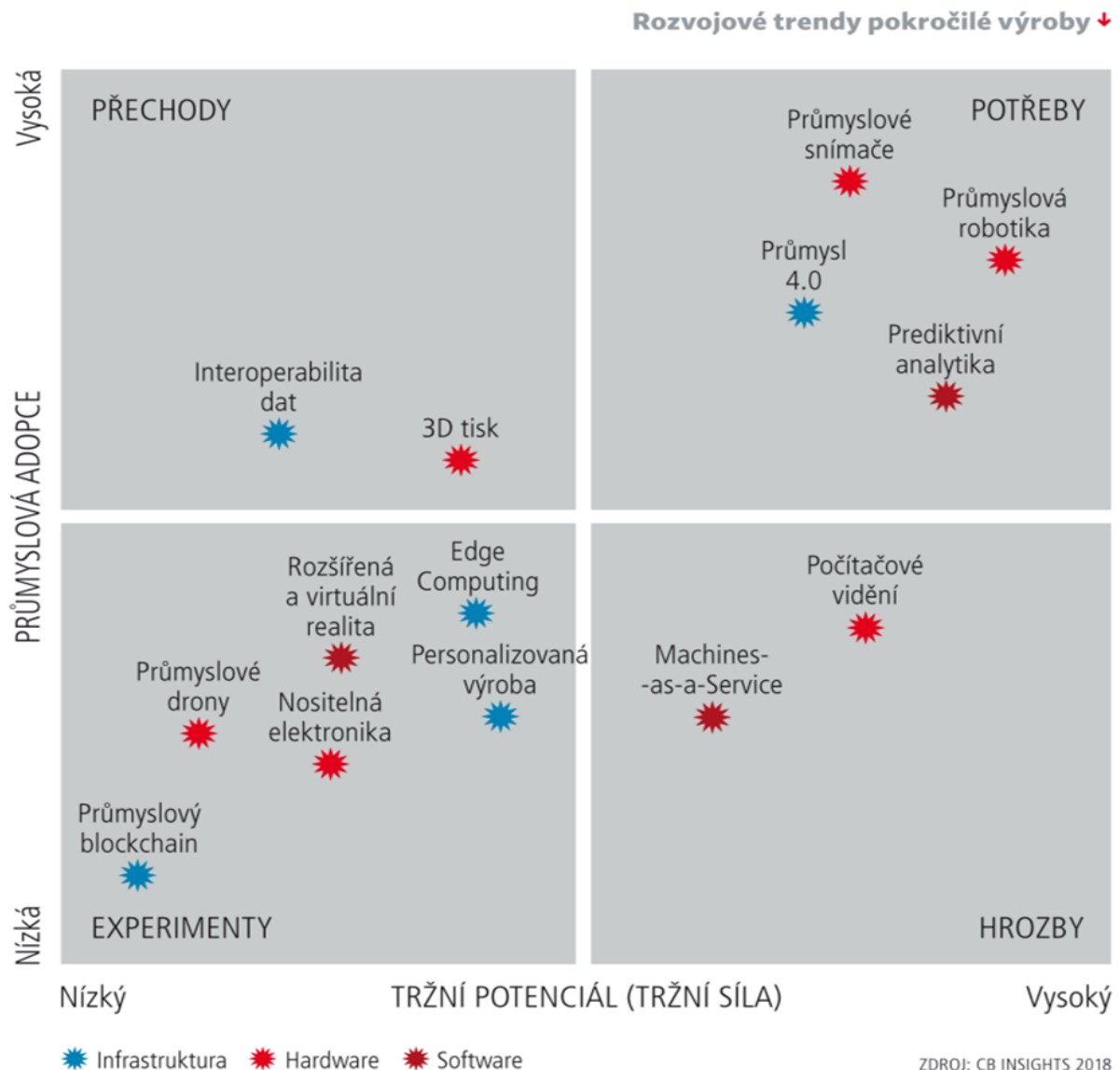
komunikovat jednotlivé prvky celého systému. Je proto tedy nutné odstranit komunikaci v papírové podobě a umožnit komunikaci po digitálních sítích, zautomatizování rutinních interních procesů, digitalizaci údržby a plánování výroby. Pro úspěšnou digitalizaci je důležité pokrytí vysokorychlostním internetem a implementace internetu věcí. Při řešení digitalizace nesmí být opomenuta bezpečnost dat. Je potřeba dbát na to, aby podniková data nebyla zneužita či poškozena.

Pro podnik je při implementaci dále důležitý kvalitní lidský kapitál. Firma musí mít k dispozici odborníky, kteří pomůžou budovat vizi inteligentní továrny, ale i schopné techniky, kteří zajistí plynulý chod automatizovaných strojů a zařízení. Je tedy třeba zásadně změnit myšlení a výchovu techniků a odborníků, protože aktuální stav na technických univerzitách a středních školách je nevyhovující. Firmy se musí samy vložit do vzdělávání svých budoucích zaměstnanců, aby měli schopnosti a vědomosti na míru dané firmy. Pokud bude mladá generace dobře připravená, tak by se neměl projevit negativní dopad nových technologií. Je potřeba, aby tato generace byla schopna se přizpůsobit nové době. Kromě toho je potřeba spolupráce napříč generacemi, tak aby byly schopny se učit od sebe navzájem. Starší generace musí předávat mladší své zkušenosti a mladší té starší aktuální trendy a nové dovednosti.

Samozřejmě je také potřeba vysokých investic, což je jedna z největších překážek v implementaci. Při implementaci Průmyslu 4.0 je vhodné tedy využívat operačních programů tak, aby podniky mohly snížit potřebné investice pro implementaci.

Z dlouhodobého mapování trhu vyplývá, že českou cestou k Průmyslu 4.0 je postupné přizpůsobování výrobních provozů novým požadavkům. Pro úspěch této cesty je však nutné k ní přistupovat projektovým způsobem, a ne formou nahodilých investic. Významnou roli má hrát rychlost a míra osvojování nových dostupných technologií. Při rozumném nasazování pak nemusí dojít k nesmyslným investicím a tím ke zbytečné ztrátě financí. Přípravení si strategického plánu implementace Průmyslu 4.0 v podniku je rozhodně velmi důležité a efektivní. Na druhou stranu se ale obezřetnost a vyčkávání nesmí zbytečně protahovat, pak by totiž mohlo nastat to, že diskuse o Průmyslu 4.0 budou probíhat tak dlouho, až svět poskočí na úroveň 5.0. Rozdíly nasazování Průmyslu 4.0 panují i v různých segmentech výroby. Zatímco automobilový průmysl se vydal vstříc Průmyslu 4.0, v jiných oborech jsou projekty z oboru Průmysl 4.0 spíše nahodilé. Jedná se například o potravinářství, farmacii, chemii či hutnictví.

Také je nutné sledovat vývoj dalších technologií a trendů, již nyní totiž přicházejí další novinky v této oblasti. Mezi ně patří například Edge computing, kde data z hlediska rychlosti vyhodnocení jsou zpracována přímo u zdroje, a nejsou tudíž přenášena do vzdálených datových center, jako je to u Cloud computing. Dále mezi ně patří personalizovaná výroba (masová customizace), Wearables (nositelná elektronika), průmyslový blockchain (velmi specifická forma databáze), strojové vidění (např. k vyhodnocování kvality výrobků a identifikaci závad) a Machines-as-a-Service (stroje jako služba, principem půjčovna strojů).



Obrázek 3-2 Rozvojové trendy pokročilé výroby [50]

Změny se dotknou v první řadě průmyslových podniků. A proto podniky očekávají podporu od státu, ať už ve formě daňové podpory pro vývoj a inovační aktivity přímo ve firmách, či o finančně dostupné zpřístupnění výsledků vědecko-výzkumných aktivit výzkumných institucí a akademické sféry atp. Stát by ale měl v první řadě podporovat především výrobu s vyšší přidanou hodnotou, tak aby prospěch z implementace Průmyslu 4.0 mělo více lidí, a ne pouze vlastník/vlastníci společnosti. Pokud bude vkládat peníze pouze na automatizaci pro sériové produkty, odstraní tím jen pracovní pozice a užitek pro společnost bude nulový. Je tedy důležité podporovat kusovou a specializovanou výrobu tak, aby tam byl zapotřebí vždy nějaký lidský činitel, ať už pro vývoj či nějaké dokončení výroby. Jenom takto dosáhne stát toho, že se vložené investice vrátí i při podpoře nasazení technologického vývoje. Stát také musí podporovat vzdělávání a výzkum a vývoj. Potřeba je též ve větší míře využít kapacit výzkumných pracovišť a usilovněji pracovat na inovacích.

Dále jsou zapotřebí standardizace a nová legislativa, bez kterých implementace Průmyslu 4.0 nepůjde. Musí být nastolena nová pravidla a podmínky pro nové prostředí. Firmám musí být usnadněna práce správným vytvořením legislativy a podmínek k podnikání a implementaci Průmyslu 4.0.

Podniky také musí mít schopnost využívat všechny dostupné informace. Je tedy nutné, aby firmy měly silné podvědomí o zásadách Průmyslu 4.0 a jeho dopadech na výrobu a okolí. Kromě toho by měly informovat i své zaměstnance, aby změnu vnímali pozitivně a hlavně měli čas se jí přizpůsobit. Podnik musí podporovat celoživotní vzdělávání svých zaměstnanců.

Pokud podnik zavádí prvky Průmyslu 4.0 do již stávajícího závodu, musí také brát v potaz již existující budovy, zavedené technologie a své zaměstnance. Je podstatné, aby implementace nenarušila chod a plynulost výroby, protože by to mohlo mít fatální dopady u zákazníků, kteří chtějí zboží včas.

6 základních principů implementace Průmyslu 4.0:

1. interoperabilita - jde o schopnost CPS, lidí a všech komponent inteligentní továrny spolu komunikovat prostřednictvím IoT a IoS,
2. virtualizace - schopnost integrace fyzických systémů s virtuálními modely a simulačními nástroji,
3. decentralizace - rozhodování a řízení probíhá autonomně a paralelně v jednotlivých subsystémech,
4. schopnost pracovat v reálném čase – toto je klíčové pro libovolnou komunikaci, rozhodování a řízení v systémech reálného světa,
5. orientace na služby - preference výpočetní filosofie nabízení a využívání standardních služeb,
6. modularita a rekonfigurabilita - systémy Průmyslu 4.0 by měly být maximálně modulární a schopny autonomní rekonfigurace na základě automatického rozpoznání, event. předvídání situace. [27]

3.4 SWOT analýza

Silné stránky:

- dlouholetá průmyslová tradice v ČR,
- dobrá poloha ČR ve středu Evropy,
- ČR hraničí s Německem (lídr v Průmyslu 4.0),
- dotační a informační podpora,
- inovační potenciál uvnitř firem,
- podpora vzdělávání zaměstnanců ze strany firem,
- dostupné vzdělávání.

Slabé stránky:

- nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců,
- nedostatečný rozvoj infrastruktury (dopravní a datové),
- nedostatečné pokrytí vysokorychlostním internetem,
- složitá administrativa a legislativa,
- nedostatečná výchova odborníků,
- malý zájem o studium techniky,
- nedostatečná výuka poznatků o Průmysl 4.0,
- nedostatek finančního, materiálního, znalostního a lidského kapitálu pro Průmysl 4.0,
- malá atraktivita pro práci zahraničních vědců v našich výzkumných institucích,
- pomalé zavádění digitalizace státní správy,
- omezené podvědomí o zásadách Průmyslu 4.0 a jeho dopadu na průmysl a společnost.

Příležitosti:

- včasné zachycení trendu,
- nárůst produktivity,
- zvýšení efektivity,
- dohnání vyspělého průmyslového světa,
- nově vzniklé pracovní pozice,
- technologický vývoj,
- rozvoj podnikání,
- relativně široké portfolio pracovníků Technických normalizačních komisí,
- zahraniční spolupráce,
- odstranění neatraktivních pracovních pozic.

Hrozby:

- zaspání doby a nepřizpůsobení se změnám by znamenalo pro budoucnost velký ekonomický problém,
- pomalé tempo zavádění technologií aditivní výroby, kybernetiky a robotiky ve výrobních firmách,
- zájem ze strany politiků pouze účelový,
- vyšší zranitelnost ze strany kyberútoků,
- úbytek pracovních míst,
- zvýšená nezaměstnanost,
- nechť vůči inovacím ať ze strany managementu podniků, tak ze strany zaměstnanců,
- strach z neznáma,
- v případě špatně nastavených podmínek odliv výzkumu a vývoje do zahraničí,
- odchod odborníků do zahraničí,
- vysoké výdaje.

3.5 Výzvy a jejich možná řešení

V iniciativě Průmysl 4.0 byly na konci hlavních kapitol uvedeny ke každému tématu vždy v té době aktuální výzvy a jejich možná řešení. Z několika desítek uvedených výzev jich bylo vybráno šest pro aktuální rozbor daných pokroků.

3.5.1 Vzdělávání a lidské zdroje

V iniciativě byly v této oblasti uvedeny problémy, jako jsou nedostatek znalostního a lidského kapitálu pro Průmysl 4.0, riziko odchodu talentovaných odborníků do zahraničí, malá atraktivita pro práci zahraničních vědců v našich výzkumných institucích, nedostatečná výchova odborníků na vysokých školách v oborech získávání z dat, počítačového vidění, aditivní výroby, kybernetiky aj. Jako možná řešení bylo uvedeno nové nastavení vzdělávání s důrazem na vznik a podporu nových studijních oborů vycházejících z potřeb interdisciplinární integrace, posílení interdisciplinarit a získávání praktických zkušeností v procesu výuky, intenzivní využívání moderních technologií ve výuce na všech stupních, podpora v oblasti dalšího vzdělávání a rekvalifikací, zlepšení vzdělávání na vysokých školách v oborech získávání znalostí z dat, testování, cloudová řešení, počítačové vidění, modelování, integrace atd. [19]

Co se týče vzniku nových studijních oborů vycházejících z potřeb interdisciplinární integrace, posílení interdisciplinarit a získávání praktických zkušeností v procesu výuky na vysokých školách, již nyní můžeme zpozorovat v tomto ohledu pokrok. Na Českém vysokém učení

technickém byl akreditován obor „Průmysl 4.0“ jako navazující magisterské studium na bakalářský studijní program „Teoretický základ strojního inženýrství“. Na Filmové akademii múzických umění byl pro změnu vytvořen nový magisterský obor, který bude zaměřený na veškeré aspekty herního designu. V rámci studia budou studenti akademie spolupracovat s experty na programování her z matematicko-fyzikální fakulty. Dalším zajímavým oborem je obor Vysokého učení technického v Brně, který se nazývá „Sportovní technologie“. Tento obor je letošní novinkou a je zaměřen na práci s různě zaměřenými technologiemi pro sport, analyzování sportovních výkonů a učení se navrhovat technologie pro sport. Jedná se o tříletý bakalářský obor. Mezi další letošní akreditovanou novinku patří pětiletý magisterský obor „Kybernetická bezpečnost“, a to na Univerzitě obrany v Brně. Jako poslední příklad stojí za uvedení činnost Západočeské univerzity v Plzni, která akreditovala bakalářské obory s povinnou praxí od druhého ročníku vyhrazenou vždy na páteční den. Tyto obory mají okamžitou specializaci od prvního ročníku, a to na zajišťování jakosti, programování NC strojů a diagnostiku a servis silničních vozidel. Vysoké školy se očividně opravdu snaží na požadavky trhu a doby reagovat.

Dále ohledně využívání technologií ve výuce na všech stupních vzdělávání není situace nijak zoufalá. Mladá generace žáků a studentů s technologiemi prakticky vyrůstají. Jejich ovládnutí technologií je tedy většinou na slušné úrovni. Mnoho škol implementuje tyto technologie do výuky, a to již řadu let. Ovšem vždy záleží i na daném učiteli, jak je schopen s nimi pracovat. Další vzdělávání a rekvalifikace jsou podporovány, a to různými subjekty, ať například úřady práce, vysokými školami či zaměstnavateli. Ne vždy si však zájemce může vybrat to, o co by stál. Na úřadu práce například nepodporují studium cizího jazyka, zaměstnavatel podporuje zase jen to, co souvisí s obsahem pracovní činnosti, a vysoká škola nemusí zrovna nabízet, co daný adept žádá, popřípadě je velmi vzdálená od jeho bydliště. V této oblasti je určitě ještě co vylepšovat.

3.5.2 Implementace

Zde byl uveden nedostatek finančního, materiálního, znalostního a lidského kapitálu pro Průmysl 4.0, nízká motivace zaměstnanců pro zavádění P4.0, pomalé tempo zavádění technologií aditivní výroby, kybernetiky a robotiky ve výrobních firmách, nízká míra využívání IS a jejich integrace v podnikové sféře. Za možná řešení byly uvedeny marketing celého konceptu Průmysl 4.0 u veřejnosti, dále podpora multioborového technického vzdělávání pro neoborníky formou veřejných workshopů a technických festivalů, plán investičních pobídek pro podniky zavádějící technologie P4.0, založení státem podporované organizace, která bude pomáhat podnikům zavádět robotizaci, podpora vzniku nových školicích center s vazbou na VŠ a testbedy. [19]

Marketing celého konceptu Průmysl 4.0 u veřejnosti je zatím stále nedostačující. Mnoho lidí tento pojem vůbec nezná a také nemá odkud. Co se týče veřejných workshopů a technických festivalů, je jejich množství pořád nízké a většinou jsou pořádány jen ve větších městech. Investiční pobídky pro podniky zavádějící technologie P4.0 se aktuálně zprostředkovávají dotacemi, což má také své slabé stránky, jako například náročnou administrativu. Vznik školicích center je podporován aktuálně též pomocí dotací a to z OPPIC. Organizací pomáhající podnikům k zavádění principů Průmyslu 4.0 je výše zmíněné Národní centrum Průmyslu 4.0, jehož činnost byla zahájena 4. září 2017, takže zde splnění cíle je. Co se týče celkového hodnocení podpory implementace, výsledky nejsou nijak kritické, rozhodně je tu ale místo pro další zlepšování.

3.5.3 Posílení financování aplikovaného výzkumu

K posílení financování aplikovaného výzkumu byla navržena řešení, jako je posílení formou soustředění podpory na větší projekty, zejména v rámci resortních veřejných výzkumných institucí, připravení nové formy financování aplikovaného výzkumu s vyšším podílem financování ze strany průmyslu a financování revolvingového, adresně orientovaného na P4.0, a nastavení nového systému hodnocení výzkumných výsledků vhodných pro aplikovaný výzkum. [19]

Aktuálně je dle nové Inovační strategie České republiky 2019–2030 naplánované posílení financování výzkumu a vývoje v těchto číslech (měřeno jako % HDP): 2020 – 2,0 %, 2025 – 2,5 %, 2030 – 3,0 %. To znamená, že každý rok je růst financování o 0,1 %, z toho nárůst 1 % z veřejných zdrojů a z podnikatelských zdrojů pak na 1,5 % v roce 2025 a na 2 % v roce 2030.

3.5.4 Národní strategické dokumenty

Ohledně národních strategických dokumentů bylo uvedeno, že Průmysl 4.0, resp. ani téma pokročilé digitalizace průmyslu nefigurovaly jako témata k řešení v žádném národním strategickém dokumentu, byly reflektovány jen v Akčním plánu pro rozvoj digitálního trhu. Dále, že národní strategické dokumenty v oblasti digitalizace jsou resortně, tematicky i chronologicky roztržštěné a neexistuje konzistentní hierarchie strategických dokumentů. Jako návrh možného řešení bylo uvedeno reflektování tématu v relevantních strategických materiálech, ale i v materiálech průřezových. Pak, že po sjednocení gesce se má provést revize existujících strategických dokumentů s dopadem na oblast Průmyslu 4.0. [19]

Aktuální stav je takový, že od roku 2016 bylo sepsáno několik dokumentů na toto téma či k tématu příbuznému. Kromě Národní iniciativy Průmysl 4.0 vznikl například i akční plán „Společnost 4.0“, vládní program „Digitální Česko“, Inovační strategie České republiky 2019–2030, Národní strategie umělé inteligence v České republice a Národní RIS3 strategie. Kupříkladu dokument vládního programu „Digitální Česko“ je rozdělen na tři části a k tomu je ještě čtvrtý dokument jakožto úvodní, který odkazuje na ty tři části. Tento způsob je zbytečně roztržštěný, určitě by bylo lepší, aby to byl jeden celistvý soubor, jako tomu bylo u ostatních dokumentů. V této oblasti je určitě ještě na čem pracovat. Prozatím si však musíme počkat i na to, jak si tyto dokumenty dlouhodobě povedou a zda plány budou naplněny.

3.5.5 Vztah veřejné správy s klíčovými hráči

Jako další slabá stránka bylo uvedeno to, že stát není připraven na komunikaci s firmami fungujícími plně v rámci Průmyslu 4.0. Možné řešení se vidělo v pokračování rozvoje a zlepšování výkonů České republiky v oblasti eGovernmentu. [19]

Zde je dobře vidět, že v této oblasti se stát posunul jen o pár krůčků. Kvalita online služeb ze strany státu není stále příliš dobrá a v porovnání s evropskými státy poměrně zaostává. Největším posledním úspěchem v oblasti eGovernmentu bylo plné spuštění Czech Pointu, což proběhlo před více jak deseti lety. Jak firmy, tak ani občané prakticky nekomunikují s veřejnou správou po internetu. Vzhledem k nízké podpoře a možnostem se to lidem nevyplatí, protože většinou stejně musí fyzicky dojít na úřady. O další služby úřadu přes internet se snaží Portál veřejné správy, kdy je pomocí eObčanky naplánovaná komunikace s úřady přes internet a on-line přístup k výpisům (výpis bodového hodnocení řidiče, výpis z insolvenčního rejstříku, výpis z živnostenského rejstříku aj.). Již nyní je část úkonů možná pomocí založení datové schránky přes Czech Point.

3.5.6 Nedostatek technicky vzdělaných odborníků

Nedostatek technicky vzdělaných odborníků byl uveden z důvodu malého zájmu o studium techniky, nedostatečné výuky poznatků o Průmyslu 4.0 a nedostatečných znalostí zaměstnanců firem. Návrhem možného řešení bylo zlepšení dlouhodobého navýšení financování učitelů. Dále například podporování v popularizaci vědy, techniky a Průmyslu 4.0, ve vyhledávání a individuální práci s talenty a v oblasti celoživotního vzdělávání a rekvalifikace. [19]

Plán navyšování platů učitelů se uskutečňuje, ale rychlost jeho naplňování není dostatečná. V porovnání s ostatními státy EU je v České republice učitelský plat s porovnáním s platy jiných vysokoškoláků nedostatečný. V mnoha jiných státech, a to včetně těch méně bohatých a mimoevropských, patří učitelský post za vážený a dobře finančně ohodnocený. Zde tohle moc neplatí, a tak se mnoho studentů do studia pedagogiky příliš nehrne a úroveň školství je kvůli tomu i snížena.

Popularizace vědy a techniky se nijak nezlepšila, stále se na studium technických oborů hlásí nedostatek studentů. Většinu studentů ani nemotivuje možnost snadného uplatnění na dobře placených pozicích a stát pořád není schopný je k těmto oborům ve větší míře navést. Probíhají sice různé dny vědy a techniky pořádané školami či dokonce většími firmami. Celkově v této oblasti by bylo vhodné přijít s nějakým progresivnějším nápadem, jak studenty k technice skutečně dostat. Vyhledávání a individuální práce s talenty též není nějak zvlášť podporována. Talenty je potřeba hledat pokud možno nejlépe již v raném věku člověka, ne že by to později bylo zcela zbytečné, ale čím dříve tím lépe. Jsou i školy, které se na vyhledávání a individuální práci s talenty zaměřují, stále je jich ale nedostatek a nízká podpora ze strany státu tomu též nenapomáhá, když vezmeme v potaz, že je školství finančně málo podporováno a ještě je k tomu nedostatek absolventů pedagogických fakult. S tímto se pak obtížně zařizují individuální studijní plány pro studenty. Celkově by se v této oblasti dalo provést více aktivit, k tomu je ale nutná státní podpora. Stav rekvalifikací byl zmíněn výše v části „Vzdělávání a lidské zdroje“.

4 Analýza stavu implementace iniciativy Průmysl 4.0 v ČR

Analýza stavu implementace iniciativy Průmysl 4.0 v České republice byla provedena na základě dostupných a vlastních zdrojů. S přihlédnutím na informace z těchto analýz budou stanoveny problémy implementace této iniciativy.

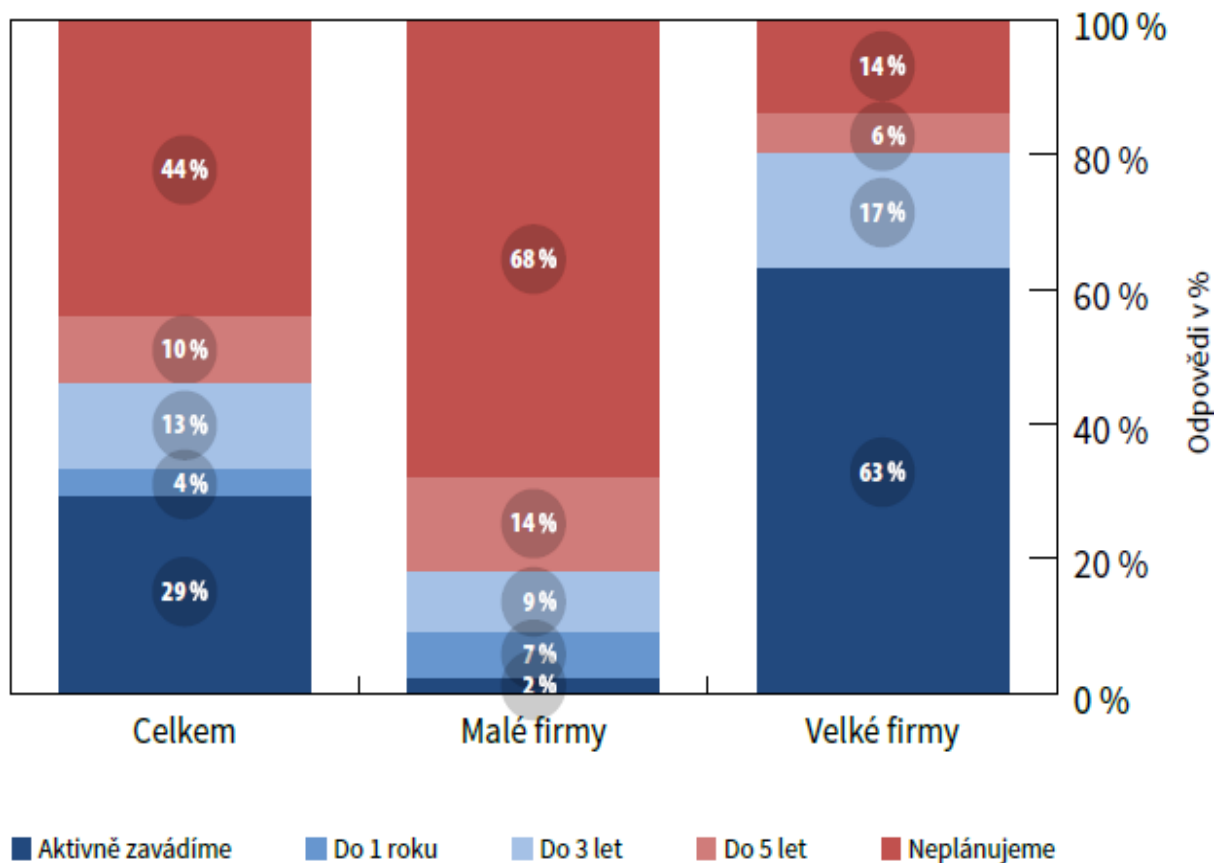
4.1 Analýza stavu implementace na základě dostupných zdrojů

K této analýze byly použity zdroje informací hlavně ze studií od společnosti CEEC Research, Hospodářských novin a průzkumu od poradenské společnosti EY. Nejprve byl proveden monitoring této implementace a dále se zkoumaly směry dalšího vývoje.

4.1.1 Monitoring současného stavu

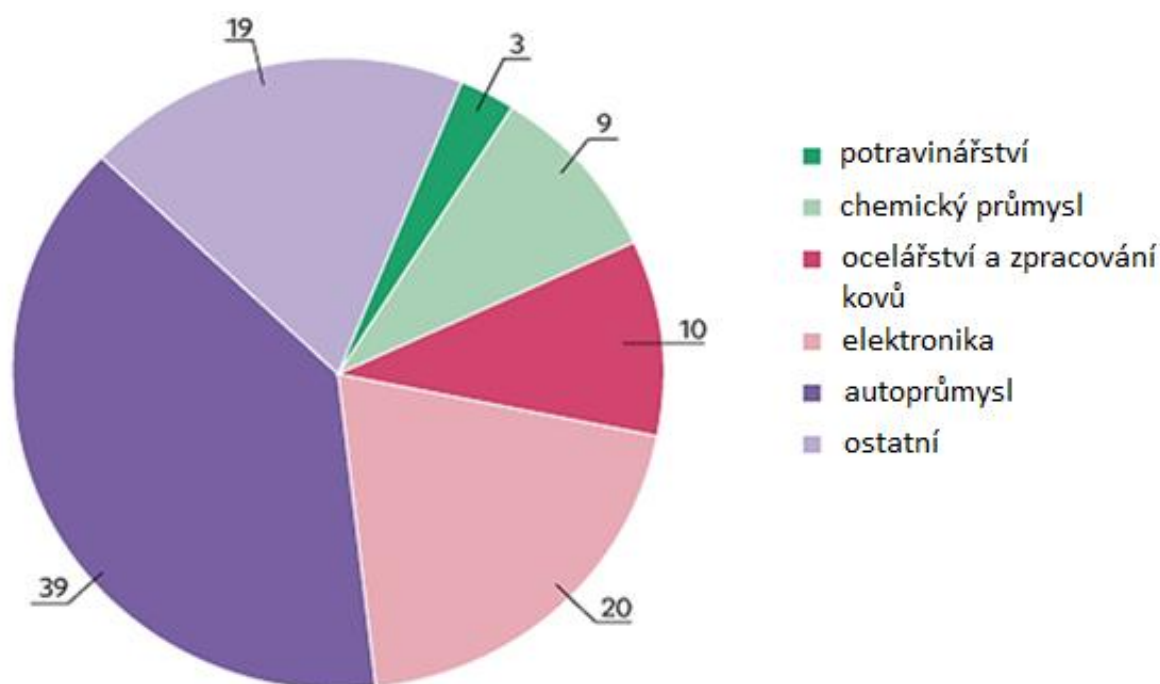
V současné době má již kolem 1/3 českých firem nějaké zkušenosti se zaváděním technologií z oblasti Průmyslu 4.0. Během dvou let se toto téma v mnohých firmách výrazně posunulo do sféry praktických aplikací. Zhruba 50-60 % firem chce v nejbližších třech letech v tomto směru provést výrazné změny, ale zároveň prakticky stejné procento podniků pociťuje nedostatek kvalifikovaného personálu a uvítalo by také výraznou roli státu v této oblasti. Do nových technologií ale investují především velké společnosti, malé firmy zavádění Průmyslu 4.0 prakticky vůbec ani neplánují (obrázek 4-1). [25]

U malých a středních firem může být překážkou i to, že se jim v posledních pěti letech daří relativně dobře. Nemají proto potřebu, a tím i snahu zavádět Průmysl 4.0, protože v souvislosti s tím čekají mnoho nových problémů. Do toho se také podle některých expertů dostává ze zahraničí skepse. [30]



Obrázek 4 - 1 Časový horizont plánovaného zavedení Průmyslu 4.0 [25]

Česko si velmi dobře vede v oblasti nasazování robotizace, a to v porovnání s Evropskou unií i celosvětově. V Česku připadá na 10 tisíc zaměstnanců 119 robotů a tato hodnota se neustále zvyšuje. Tomuto množství pomáhá i zde velmi rozšířený automobilový průmysl, kde se nejvíce nasazuje robotizace (obrázek 4-2). Pravděpodobně za to může i fakt, že jsou tu v mnoha společnostech převážně montážní činnosti a při tom je tu nízká nezaměstnanost, to pak nutí firmy k zavádění těchto řešení, v kterých vidí pomoc v odstranění nedostatku pracovních sil. Světový průměr v robotizaci pracovní síly činí 74 robotů na 10 tisíc obyvatel a evropský 106 robotů na 10 tisíc obyvatel. Celosvětově má počet robotů v roce 2020 přesáhnout hodnotu třech milionů kusů. Samozřejmě společnost potřebuje na pořízení dostatečný finanční kapitál, vzhledem k vysokým pořizovacím nákladům, což je znevýhodnění především pro firmy z chudších zemí.



Obrázek 4- 2 Podíl robotizace podle odvětví v ČR (v %) [30]

Kromě robotizace Češi vynikají v množství internetových obchodů (obrázek 4-3). Čeští spotřebitelé velmi ochotně využívají tento způsob nakupování pro jeho nesčetné výhody.

1.	Irsko	35 %
2.	Belgie	32 %
3.	Česko	29 %
4.	Švédsko	24 %
5.	Dánsko	23 %
...		
	Průměr EU	17 %

Obrázek 4 - 3 Podíl internetových prodejů na celkovém obratu firem [36]

Naproti tomu Češi zaostávají v rozvoji IT inovací. Míra nasazování technologií jako jsou cloudy, 3D tisk a analýza velkých dat je v porovnání s ostatními státy Evropy nízká. Také je Česko průměrné až podprůměrné v rychlosti internetu a podílu IT pracovníků v populaci.

Podíl IT pracovníků na pracující populaci v Česku v roce 2017 činil 3,6 %. Tato hodnota dlouhodobě mírně stoupá, ale přesto je Česko v porovnání s ostatními zeměmi EU na nižších příčkách. [36]

1.	Finsko	7 %
2.	Belgie	6 %
3.	Dánsko	6 %
4.	Malta	6 %
...		
9.	Česko	4 %
...		
	Průměr EU	4 %

Obrázek 4 - 4 Podíl firem využívajících 3D tisk [36]

1.	Finsko	65 %
2.	Švédsko	57 %
3.	Dánsko	56 %
4.	Nizozemsko	48 %
...		
12.	Česko	27 %
...		
	Průměr EU	26 %

Obrázek 4 - 5 Podíl podniků s cloudem [36]

1.	Malta	24 %
2.	Nizozemsko	22 %
3.	Belgie	20 %
4.	Irsko	20 %
...		
20.	Česko	8 %
...		
	Průměr EU	12 %

Obrázek 4 - 6 Podíl firem využívajících analýzu velkých dat [36]

Již nyní jsou možné k porovnání reálné versus očekávané přínosy implementace prvků Průmyslu 4.0. Dle průzkumu se skutečně zvýšila efektivita práce, přesně tak jak bylo očekáváno od firem, naproti tomu větší flexibilitě výroby nebylo většinou dosaženo dle očekávání, protože byla provedena pouze dílčí aplikace jednotlivých prvků Průmyslu 4.0.

Dále implementace zatím nepomohla vyřešit nedostatek pracovních sil. U některých společností nedošlo ani ke zvýšení produktivity, tak jak očekávaly. Implementace prvků Průmyslu 4.0 byla však přínosná nad očekávání u snížení nákladů a zajištění datových podkladů pro řízení výroby. [31]

Zavedení Průmyslu 4.0 v progresivních společnostech

Průkopníkem na světové i tuzemské úrovni je Siemens ČR. Tato společnost byla u počátků medializace a propagace čtvrté průmyslové revoluce. Její generální ředitel Eduard Palíšek spolupracoval na zhotovení dokumentu Národní iniciativa Průmysl 4.0. V každém výrobním závodu v České republice má Siemens vlastní výzkumné a vývojové centrum. Dále spolupracuje se studenty technických škol, kteří jsou u firmy jako praktikanti a následně v ní začínají pracovat. Jejím produktem je např. Smart Innovation Portfolio. Ten pomáhá vytvářet a optimalizovat digitální podnik a realizovat ho v jeho rámci inovace. Ve výrobních provozech Siemens se zavádí technologie Průmyslu 4.0, jako je například digitální podpora všech konstrukčních, technologických a výrobních procesů, včetně jejich virtualizace. Dále má inteligentní systém řízení budov pro snížení spotřeby energie a elektronické sledování výrobních zařízení, např. k analýze jejich efektivity. Kromě toho sami produkují chytré výrobky, jako například digitalizované motory Simotics SD, které lze jednoduše identifikovat a analyzovat jejich data. V německém Ambergu je vzorová továrna a podle jejího vzoru postupně kompletně nasadí technologie Průmyslu 4.0 do všech svých provozů. V Amberu stroje a počítače obstarávají již 75 procent veškerých procesů. To vedlo ke zvýšení produkce a přitom vše za dodržení vysoké kvality. [29]

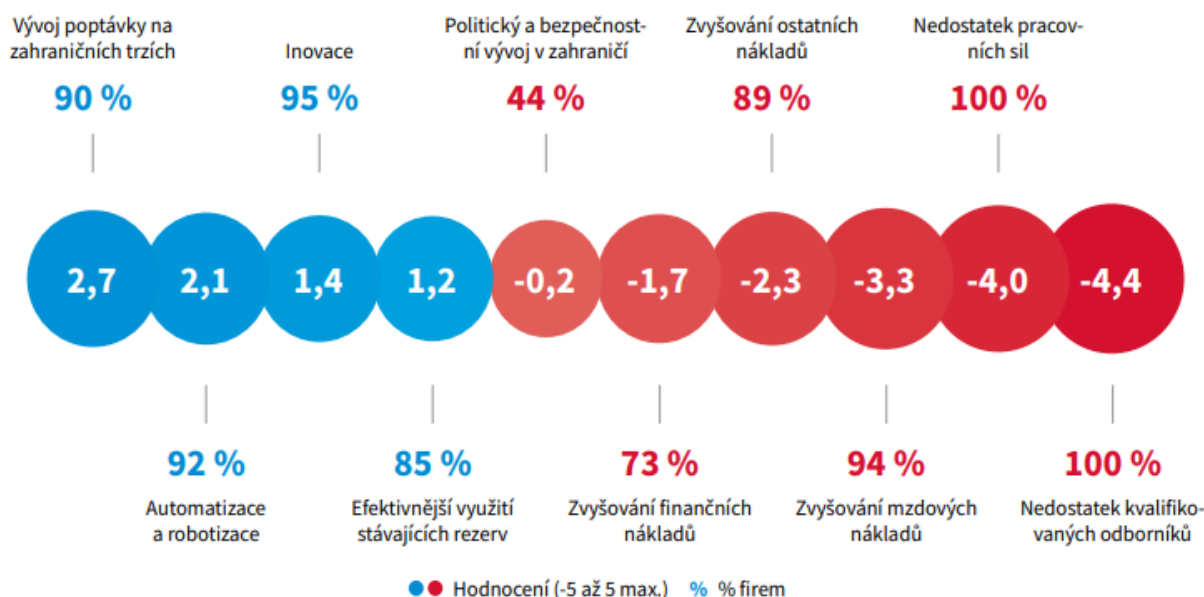
Další firmy, které jsou v oblasti zavádění Průmyslu 4.0 poměrně napřed v České republice, jsou podnik Škoda Auto, firmy Kuka, ABB, Festo a Pilz. Je tedy vidět, že současný stav není vůbec špatný a potenciál k dalšímu růstu zde je.

4.1.2 Směry dalšího vývoje

Momentálně se hospodářství daří a je nízká nezaměstnanost, proto by se toho mělo využít a investovat do nových technologií, které práci více automatizují a zvýší produktivitu. Mezitím průběžně, při postupném nasazování automatizace, by se čeští pracovníci měli vzdělávat. Konkrétně hlavně v pokročilých digitálních znalostech.

Vzhledem k rostoucím platům a nízké nezaměstnanosti přestává platit, že Česko je levnou montovnou s dostupnou pracovní silou. Z tohoto důvodu hrozí, že se velké zahraniční firmy v budoucnu stáhnou a přesunou se do svých domovských států. Již jen proto je nutné zvýšení kvalifikace Čechů. Pokud míra odbornosti zdejších pracovníků bude vyšší než na jiných trzích, zůstane Česko pro zahraniční firmy stále atraktivní. Samy firmy by se měly angažovat v zakládání nových programů vzdělávání a také stát by měl převzít jistou odpovědnost a podporovat technologické investice s vyšší přidanou hodnotou. Je třeba, aby Česko začalo dominovat v nějaké významné technologické oblasti. To by do Česka přilákalo další investice.

Při řešení dalšího vývoje Průmyslu 4.0 je zapotřebí vzít v potaz aktuální vývoj českého strojírenského průmyslu. Na obrázku 4-7 vidíme, že nejvíce pozitivní vývoj českého strojírenského průmyslu ovlivňují inovace, vývoj poptávky na zahraničních trzích, automatizace a robotizace. Negativně již několikrát zmíněný nedostatek pracovních sil a kvalifikovaných odborníků a dále zvyšování mzdových, finančních a ostatních nákladů.



Obrázek 4 - 7 Aspekty ovlivňující aktuální vývoj českého strojírenského průmyslu [32]

Dalším směrem vývoje je ústup sériové výroby. Místo toho bude ve výrobě vládnout flexibilita. Budoucnost výroby totiž spočívá ve větší schopnosti reagovat na individuální požadavky zákazníků, a to například pomocí digitálních dvojčat a big dat. Příchod nových technologií do průmyslu je šancí pro Česko, jak přestat být montovnou. Pokud to nepochopí, ujede mu vlak. Zatím se několik inovativních podniků vydalo cestou implementace Průmyslu 4.0. Je jisté, že tyto podniky budou chtít především zvýšit svoji konkurenceschopnost, zvýšit efektivitu výroby a snížit náklady na výrobu svých produktů.

Aktuálně existují technologie, které v Česku umožňují automatizaci 52 % pracovních činností. Česko je země, která patří mezi země s největším prostorem pro automatizaci na světě. Dle středního scénáře do roku 2030 bude 24 % pracovních aktivit automatizováno. Tomuto procentu odpovídá zhruba 1,1 milionu pracovních míst. Podle studie HSBC je robotizace v Česku nutná i z důvodu prognózované snížené porodnosti. Dle studie by celková populace do roku 2030 měla klesnout na 10,5 milionu obyvatel ze současných 10,6 milionu. [34]

Pro srovnání, dle předpovědi Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) má být během příštích dvou desetiletí téměř polovina pracovních míst zrušena či radikálně přetvořena nastupující automatizací. Česká republika dle předpovědi je na tom podprůměrně, dle OECD má být 31,2 % pracovních míst radikálně přetvořeno a 15,5 % zrušeno. Je proto potřebné, aby se politici připravili na nadcházející změny. Celkově jsou nevíce ohroženi mladí pracovníci s nižším vzděláním, lidé na volné noze a zaměstnanci na zkrácený pracovní poměr. Též se změny více dotknou žen než mužů, vzhledem k tomu, že ženy mají větší tendenci přijímat hůře placené pozice. Dále jsou velmi ohroženi zaměstnanci postrádající dovednosti v oblasti informačních a komunikačních technologií, popřípadě schopnost zacházet s počítačem. Těchto pracovníků je dokonce 60 % v zemích OECD. [40]

Naproti tomu dle celosvětového průzkumu Revoluce dovedností od personální společnosti ManpowerGroup, který se uskutečnil ve 44 zemích včetně České republiky a se vzorkem 19 000 zaměstnavatelů, víc zaměstnavatelů než kdy dřív (87 %) předpokládá, že zvýší nebo zachová počet zaměstnanců v důsledku automatizace. Tomuto vzorku zaměstnavatelů byly položeny následující otázky. Jaký bude pravděpodobný dopad automatizace na počet jejich zaměstnanců v následujících 2 letech? Jaké pozice budou v rámci jejich firmy nejvíce ovlivněny

a kterých dovedností si nejvíce cení? Jaké strategie zavádí, aby si do budoucna zajistili potřebné schopnosti a dovednosti?. V České republice dokonce 92 % zaměstnavatelů plánuje zachovat počet zaměstnanců v souvislosti s automatizací, 2 % zvýší jejich počet, 5 % sníží a 1 % neví. V České republice si celkově zaměstnavatelé neumí moc představit dopad automatizace a 92 % podniků je toho názoru, že zatím žádný nebude. [41]

Je nutno dodat, že nás čeká ještě dlouhá a komplikovaná cesta a že bude zapotřebí hodně úsilí od nás všech. Je podstatné, aby nevznikl nějaký zbytečný bojkot, protože pokrok se stejně nedá zastavit. Pokud všichni budou spolupracovat nejen na tvorbě svého okolí, ale i především na svých kompetencích, není důvod k obavě. Je jen na každém, jak se k tomu postaví a podle toho bude tvořena jeho budoucnost. Směry dalšího vývoje budou především zaměřeny na digitalizaci, datovou integraci, virtualizaci, simulaci, automatizaci, analýzu interních dat a aditivní výrobu.

Další vývoj je totiž nezbytný a je pořád prostor kam se posouvat. Tudíž se dá očekávat, že v následujících letech bude posun v technologiích velmi patrný a je nutné i v České republice udržet alespoň trochu krok, aby i zde byl z toho nějaký přínos. Jestliže nezvládneme správně implementovat Průmysl 4.0, tak prohráme na trhu, a tím pádem bude pro nás s největší pravděpodobností budoucnost nepříznivá.

4.2 Analýza stavu implementace na základě vlastních zdrojů

Analýza stavu implementace iniciativy Průmysl 4.0 na základě vlastních zdrojů byla provedena pomocí výsledků ze tří dotazníků. První dotazník je zaměřen na implementaci Průmyslu 4.0 v podnicích na území České republiky, druhý na pohled odborů na Průmysl 4.0 a třetí na povědomí studentů o Průmyslu 4.0. Pomocí těchto tří dotazníků se stanoví aktuální problémy implementace iniciativy Průmysl 4.0 a dále se budou řešit, což je hlavní cíl této práce.

Dotazníky byly provedeny pomocí formulářů v aplikaci Google Docs. Všechny byly tudíž veřejně dostupné pro respondenty na internetu, pomocí běžných přístrojů jako jsou osobní počítač, mobilní telefon či tablet. Otázky byly pokládány tak, aby byly srozumitelné a jednoznačné. Dotazníky mají od 11 do 25 otázek, už jen vzhledem k tomu, že by více otázek mohlo korespondenty nudit a došlo by k nevyplnění dotazníku. Otázky mají jednu, nebo více odpovědí, dle druhu dotazu. Otázky jsou většinou nepovinné, tak aby korespondent nemusel odpovídat v situaci, kdy buď nechce odpovídat, nebo nemůže, protože se ho daná otázka netýká. Skoro u všech otázek mohl respondent uvést i jinou odpověď, pokud se mu nehodila žádná z výběru, nebo chtěl ještě něco navíc uvést u otázek s více odpověďmi. Závěrem každý mohl uvést vlastní názor či podnět k tématu.

Výhoda internetových dotazníků je v tom, že se pomocí nich není problém dostat k informacím z různých míst České republiky, aniž by tazající osoba musela cestovat. To bylo také při sběru dat využito a byly osloveny osoby, organizace a podniky z různých krajů České republiky.

4.2.1 Implementace Průmyslu 4.0 v podnicích na území ČR

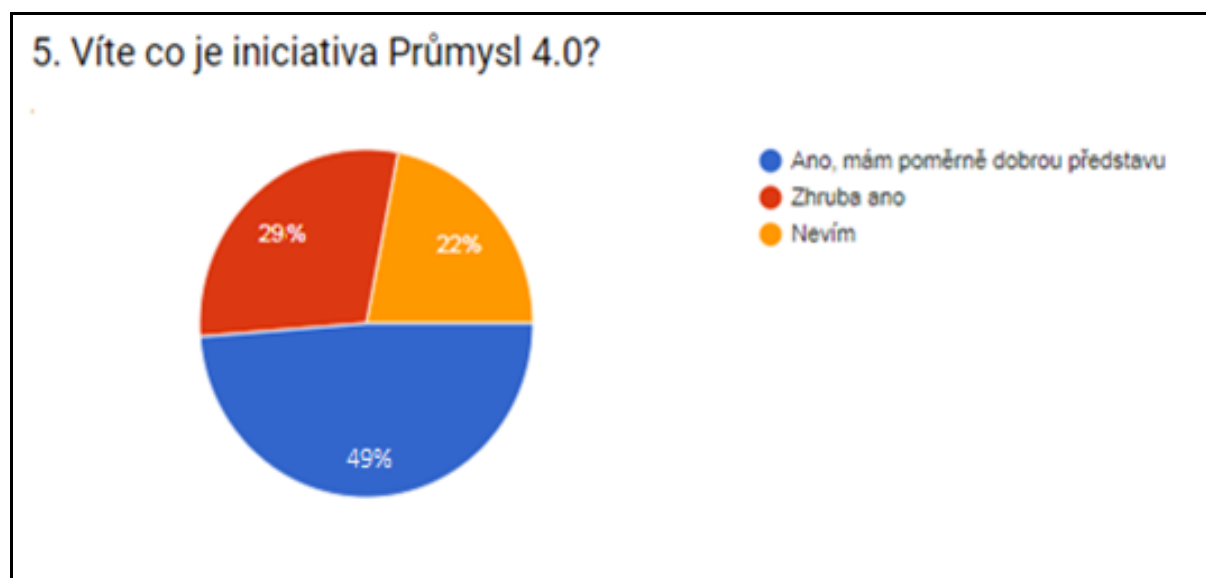
Dotazník na téma implementace Průmyslu 4.0 v podnicích na území ČR obsahuje 25 otázek, které prověřují především znalost manažerů pojmu Průmysl 4.0, zavádění P4.0 v jejich podniku, spolupráci s různými organizacemi a kvalifikaci zaměstnanců. Kompletní znění otázek a odpovědí je k nahlédnutí v příloze této práce, zde je uvedeno jen to nejpodstatnější.

Výsledky dotazníku

Tento dotazník byl zaslán na e-mailovou adresu přes sto firem z různých částí České republiky. Seznam dotázaných firem je uveden v příloze této práce. Celkem dotazník vyplnilo čtyřicet jedna respondentů.

V prvních čtyřech otázkách se zjišťovaly základní informace o dotyčných podnicích. Jednalo se o respondenty převážně z velkých podniků (81 %) a pak ze středních (17 %). Zastoupení malých podniků bylo nízké (2 %). Tyto podniky se věnují převážně strojírenské výrobě se zaměřením na automotive (29 %). Pak také čistě strojírenské (22%), potravinářské (22 %), elektrotechnické (17 %), či jiné (10 %) výrobní činnosti. Respondenti uvedli, že jejich podniky mají především sériovou výrobu (74 %). V menším zastoupení také kusovou (12 %), hromadnou (7 %), nebo kombinaci sériové a kusové výroby (7 %). Vedení podniku je v těchto firmách hlavně podléhající mateřské společnosti (70 %) a pouze 30 % firem je autonomní.

Další otázky již byly zaměřeny na oblast Průmyslu 4.0. Jak je možné vidět i na obrázku 4-8, většina vedení podniku má minimálně rámcovou představu o čem je iniciativa Průmysl 4.0. Pouze 22 % neví a zjevně se vůbec nezajímá o tuto iniciativu. Obsah národní iniciativy P4.0 zná ale již menší procento. Plně jí zná pouze 20 %, částečně 29 % a nezná jí 51 %. Pravděpodobně za to může i fakt, že mnoho firem je součástí zahraniční mateřské společnosti a informace o Průmyslu 4.0 a jeho implementaci mají z vnitropodnikových zdrojů.



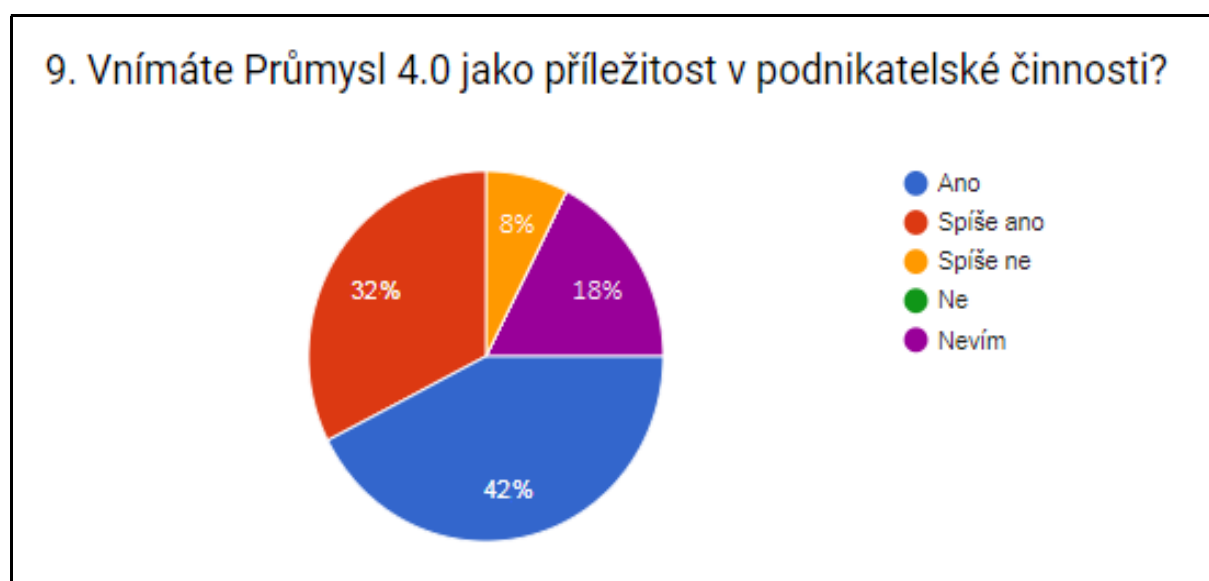
Obrázek 4 - 8 Otázka č. 5 – manažeři [vlastní zdroj]

Na obrázku 4-9 vidíme, že mnoho podniků již aktivně zavádí P4.0, nebo alespoň ho hodlá zavádět. Většina firem, která nemá v plánu zavádět P4.0, jsou ty firmy, které se o tuto iniciativu ani nezajímají. Dále se z dotazníků zjistilo, že pouze 30 % firem má zpracovaný plán implementace, 18 % se ho teprve chystá zpracovat a 52 % ho prostě nemá.



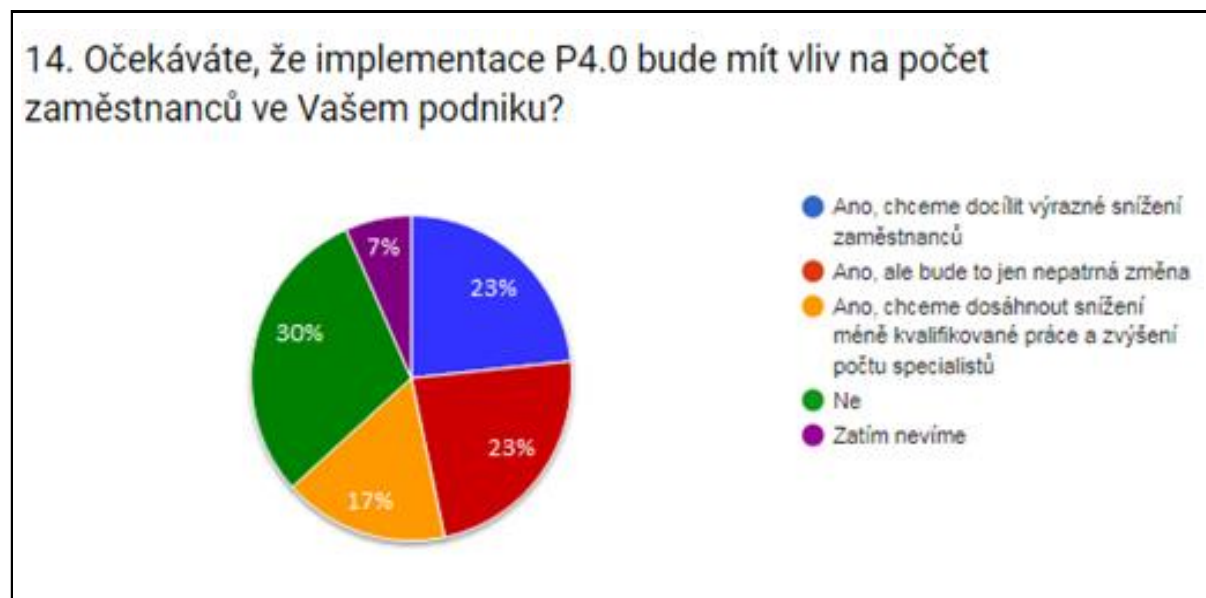
Obrázek 4 - 9 Otázka č. 7 – manažeři [vlastní zdroj]

Z obrázku 4-10 je zřejmé, že většina společností vnímá P4.0 jako příležitost v podnikatelské činnosti. Dále se v dotaznících zjišťovalo jaké nástroje a technologie firmy implementují, pokud aktivně zavádí Průmysl 4.0. Především mnoho firem zavedlo nebo zavádí automatizaci (73 %), dále datovou integraci (55 %), analýzu interních dat (46 %), aditivní výrobu (46 %), počítačové simulace (46 %), cloudová řešení (36 %) a internet věcí (27 %). V plánech mají nejvíce zavedení analýzy interních dat (64 %), datovou integraci (50 %), cloudová řešení (32 %) a počítačovou virtualizaci (32 %). Nasazením nástrojů Průmyslu 4.0, vidí podniky největší přínos ve zvýšení výkonu (66 %) a konkurenceschopnosti podniku (66 %). Potom také v dosažení větší flexibility výroby (53 %), snížení nákladů (47 %) a zajištění datových podkladů pro řízení výroby (44 %). Méně pak ve vyřešení nedostatku pracovních sil (34 %) a snížení nemocí z povolání (25 %). Podniky již teď mají reálné přínosy právě ve zvýšení výkonu podniku (59 %) a v zajištění datových podkladů pro řízení výroby (46 %). Zvýšení konkurenceschopnosti zaznamenalo 36 % firem a stejnému procentu firem se podařilo snížit náklady.



Obrázek 4 - 10 Otázka č. 9 – manažeři [vlastní zdroj]

Jak vidíme na obrázku 4-11 ve většině firem se neočekává snížení počtu zaměstnanců, nebo alespoň ne razantní změna. Pokud však dojde k nadbytečnosti pracovních sil, bude se to řešit především přesunem na jiné pracovní pozice (34 %), nebo částečným přesunem a částečným propuštěním (21 %). 33 % vedení podniku zvaží jejich kvalifikaci a podle toho uvidí, zda je bude moct dále uplatnit v podniku.



Obrázek 4 - 11 Otázka č. 14 – manažeři [vlastní zdroj]

Spolupráci se školy či s výzkumnými organizacemi na implementaci P4.0 se věnuje pouze 21 % firem (obrázek 4-12). Hlavně spolupracují s vysokými školami (100 %), dále ve větší míře s výzkumnými organizacemi (38 %) a v menší se středními školami (25 %). V jiných oblastech, firmy hlavně spolupracují s vysokými (39 %) a středními školami (34 %). Pak v menší míře ještě s výzkumnými organizacemi a s učišti. Firmy, které nespolupracují uváděly nejčastěji jako důvod nedostatek času na spolupráci (88 %), případně nepřínosnost pro jejich společnost (25 %).



Obrázek 4 - 12 Otázka č. 16 – manažeři [vlastní zdroj]

Dále se v dotazníku zjišťovaly překážky při implementaci Průmyslu 4.0, kde byly nejvíce uváděny překážky typu nedostatek kvalifikovaného personálu (54 %), vysoké investiční náklady (54 %) a nedostatečná podpora ze strany státu (54 %). Potom také nedostatečné povědomí o P4.0 (37 %) a bezpečnost dat (34 %). Vzhledem k předpokladům, se zjišťovalo v dotazníku, proč mají podniky nedostatek kvalifikovaného personálu. Firmy udaly hlavně důvody jako jsou nedostatečné množství technicky vzdělaných osob v celé ČR (70 %), nedostatek praxe (35 %) a teoretických znalostí (35 %) u uchazečů, nebo nových zaměstnanců.

Dle společností, by ke zvýšení kvalifikovaného personálu pomohlo hlavně celoživotní vzdělávání vně podniku (83 %), větší podpora technických oborů (71 %), rozvoj podnikového vzdělávání (44 %) a odborné praxe pro studenty v podnicích (34 %). Na obrázku 4-13 lze vyčíst, že vedení podniků je toho názoru, že stálí zaměstnanci z méně kvalifikovaných míst buď nejsou (20 %), nebo spíše nejsou (44 %) schopni si zvýšit svoji kvalifikaci. Pokud by si ale zaměstnanci kvalifikaci zvýšili a přešli na nově vzniklé pracovní místo, pak by 27 % podniků bylo schopno vynaložit na ně vyšší mzdové náklady, nebo by alespoň posoudily náročnost dané pozice a dle toho se o zvýšení mzdy rozhodly. 39 % firem to zatím vůbec nedokáže říct.



Obrázek 4 - 13 Otázka č. 23 – manažeři [vlastní zdroj]

Nakonec se ještě zjišťovalo jaké kroky by podniky uvítaly ze strany státu na podporu P4.0. Především stojí o podílení se na finančním ohodnocení praktikantů a stážistů na kvalifikovaných pozicích (60%), větší podporu v celoživotním vzdělávání občanů (60%), dotační podpory (53%), zjednodušení legislativy (53%) a daňovou podporu (50%). Ve větší míře také o výraznou změnu ve školství (45%), zlepšení datové infrastruktury (38%), větší podporu výzkumu a vývoje (35%) a podporu bezpečnosti dat (35%).

4.2.2 Pohled odborů na Průmysl 4.0

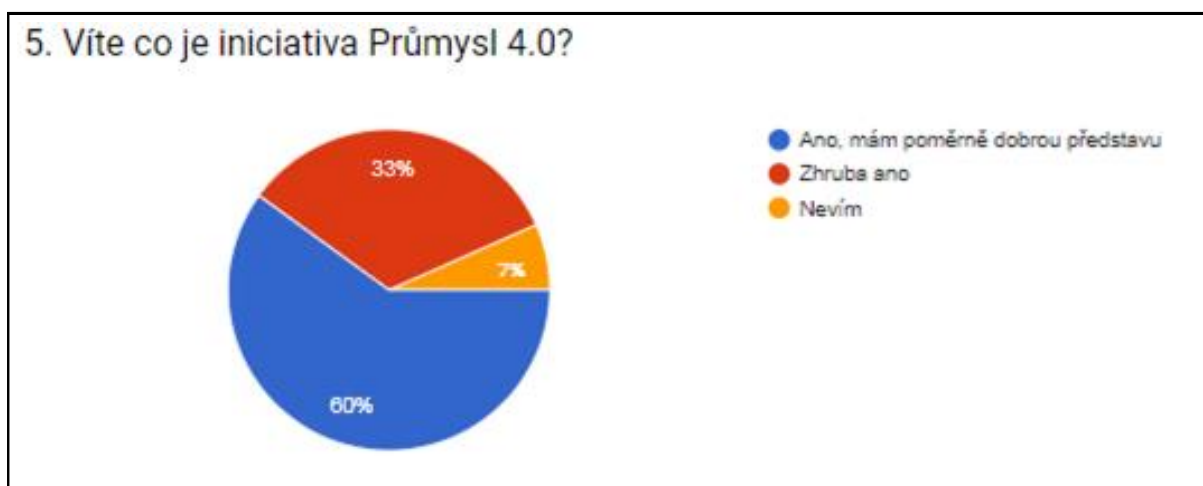
Dotazník na téma pohled odborů na Průmysl 4.0 obsahuje 21 otázek, které prověřují především znalost zástupců odborů pojmu Průmysl 4.0, zavádění P4.0 v jejich podniku a kvalifikaci zaměstnanců. Kompletní znění otázek a odpovědí je k nahlédnutí v příloze této práce, zde je uvedeno jen to nejpodstatnější.

Výsledky dotazníku

Tento dotazník byl zaslán na e-mailovou adresu více jak sedmdesáti zástupcům odborů. Celkem dotazník vyplnilo třicet respondentů.

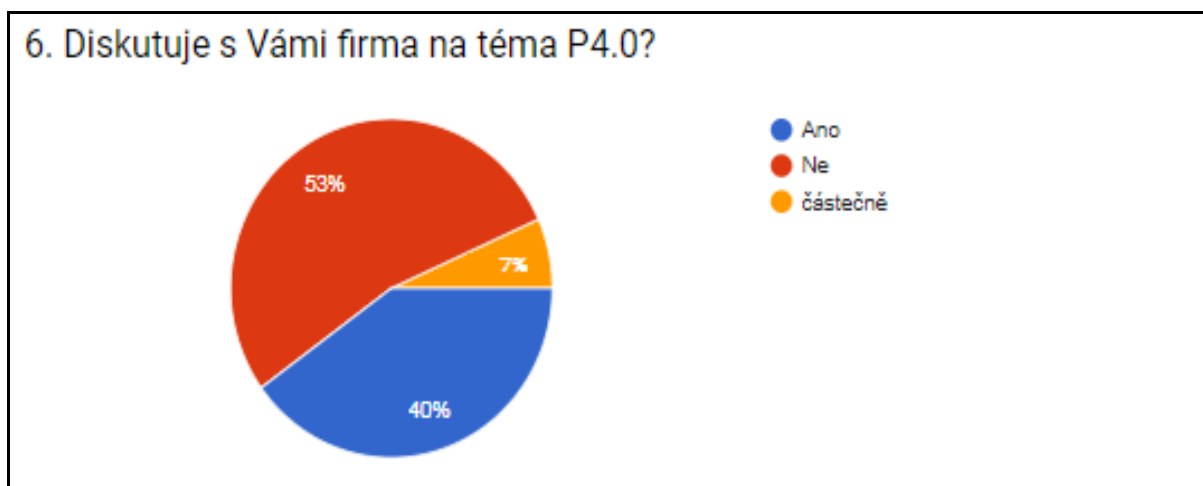
V prvních čtyřech otázkách se zjišťovaly základní informace o podnicích, ve kterých působí daní zástupci odborů. Jednalo se o respondenty převážně z velkých podniků (93 %) a pak ze středních (7 %). Tyto podniky se věnují převážně strojírenské výrobě se zaměřením na automotive (33 %). Pak také čistě strojírenské (23%) a elektrotechnické (7 %). Podíl jiných výrobních činností byl 37 %. Respondenti uvedli, že jejich podniky mají především sériovou (54 %) a kusovou výrobu (37 %). V menším zastoupení také hromadnou (3 %), nebo kombinaci sériové a kusové výroby (3 %), či jiný typ (3 %). Vedení podniku je v těchto firmách hlavně podléhající mateřské společnosti (67 %) a 30 % firem je autonomní.

Další otázky již byly opět zaměřeny na oblast Průmyslu 4.0. Jak je možné vidět i na obrázku 4-14, naprostá většina zástupců odborů má minimálně rámcovou představu o čem je iniciativa Průmysl 4.0. Pouze 7 % neví co je tato iniciativa.



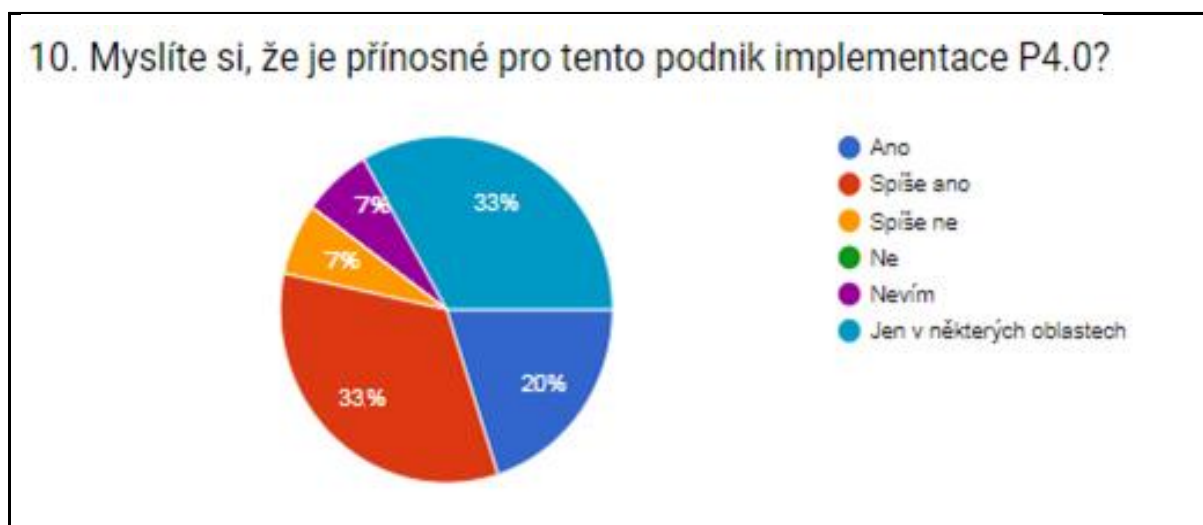
Obrázek 4 - 14 Otázka č. 5 – zástupci odborů [vlastní zdroj]

Na obrázku 1-15 vidíme, že pouze 40 % managementu podniků plně diskutuje s odbory na téma Průmysl 4.0. Valná většina vedení firem nediskutuje s nimi vůbec. Tím pádem je samozřejmé, že 20 % korespondentů uvedlo, že ani neví, zda jejich podnik plánuje implementaci P4.0. Naproti tomu 44 % dotazovaných uvedlo, že podnik, ve kterém působí, má v plánu Průmysl 4.0 zavést, 13 % uvedlo, že dokonce již ho zavádí a 20 % že ho firma zavádět nehodlá. Opět v této souvislosti je výsledek další otázky, kdy 53 % dotazovaných uvedlo, že neví, zda podnik s jejich působností má zpracovaný projekt (harmonogram) zavádění P4.0. Pouze 7 % respondentů uvedlo, že ho má a 7%, že ho bude zpracovávat. 33 % zástupců odborů uvedlo, že podnik zpracovaný projekt implementace nemá.



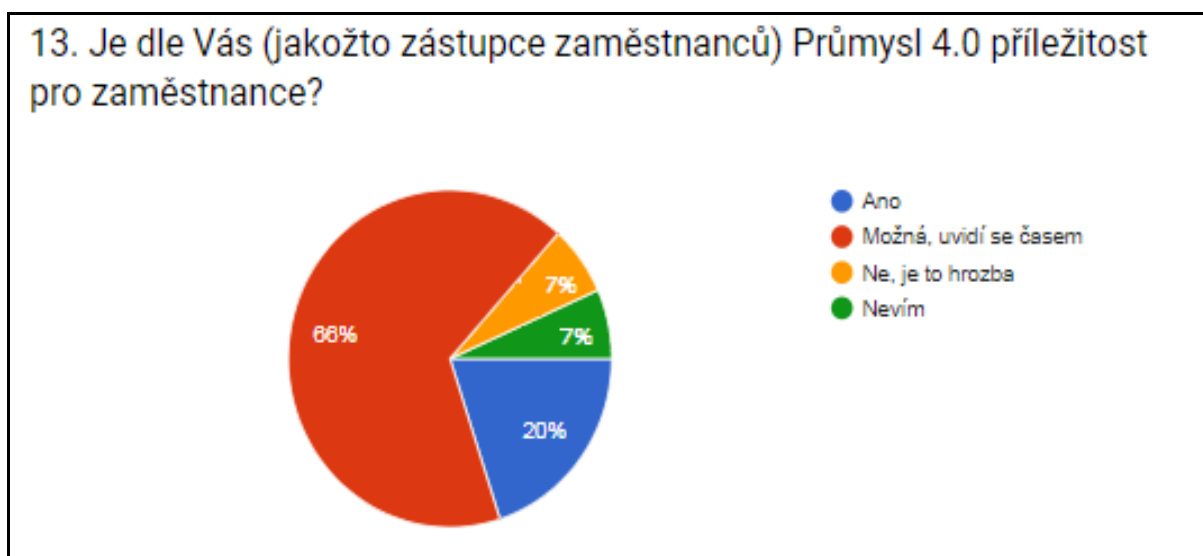
Obrázek 4 - 15 Otázka č. 6 – zástupci odborů [vlastní zdroj]

Další otázka byla zaměřena na to, zda daný podnik je připraven podle odborářů na implementaci Průmyslu 4.0. Z dotazovaných 43 % uvedlo, že spíše ano. Naproti tomu, ale 43 % uvedlo, že spíše není. 14 % zástupců oborů nevědělo, zda daný podnik je připraven, či není. V obrázku 4-16 vidíme že většina respondentů pokládá implementaci Průmyslu 4.0 za spíše přínosnou pro daný podnik a nebo přínosnou jen v některých oblastech. Naprosto přínosnou jí vnímá 20 % odborářů. Jen nízké procento implementaci spíše nevnímá jako přínosnou, nebo neví. Největší přínos, dle nich je ve zvýšení konkurenceschopnosti (67 %), ve snížení nemocí z povolání (60 %), v odstranění méně kvalifikované práce (40 %) a ve snížení potřeby dovážet levnou pracovní sílu (27 %). Dle 67 % zástupců odborů bude neefektivnější prvky Průmyslu 4.0 uplatnit ve výrobě, dále také v přípravě výroby (40 %) či v administrativě (27 %).



Obrázek 4 - 16 Otázka č. 10 – zástupci odborů [vlastní zdroj]

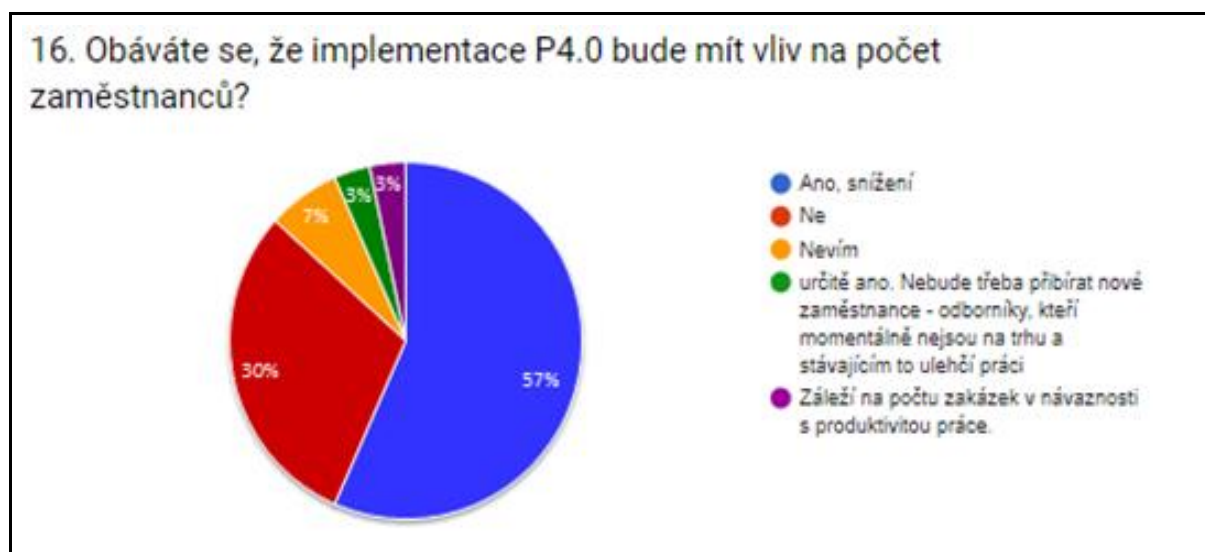
Z obrázku 4-17 je zřejmé, že většina zástupců odborů se staví k Průmyslu 4.0 jakožto příležitostí pro zaměstnance prozatím rezervovaně, a zda je dle nich P4.0 skutečně příležitostí se uvidí časem. Naopak 20 % v P4.0 vidí plně příležitost pro pracovníky daného podniku. Jen nízké procento odborářů P4.0 vnímá jako hrozbu, nebo vůbec neví.



Obrázek 4 - 17 Otázka č. 13 – zástupci odborů [vlastní zdroj]

V návaznosti na to další otázka zjišťovala, zda je dle odborářů potřeba zainteresovat jednotlivé zaměstnance na zavádění prvků Průmyslu 4.0. Valná většina je toho názoru, že rozhodně ano (73 %), zbytek respondentů buď neví (20 %), nebo si myslí, že ano, ale pouze ve vybraných oblastech (7 %). Z odborářů je 47 % spíše ochotných a 26 % určitě ochotných napomoci vlastní iniciativou implementaci Průmyslu 4.0. 20 % zatím neví a 7 % uvedlo, že tomu ochotný nejsou.

Jak je možné vidět na obrázku 4-18, většina respondentů očekává snížení počtu zaměstnanců, naproti tomu 30 % si myslí, že Průmysl 4.0 nebude mít vliv na počet zaměstnanců. Na to navazuje další dotaz, zda se dle odborářů má podnik postarat o případně nadbytečné zaměstnance. Zde uvedla převážná část dotázaných, že ano (80 %) a 17 %, že pouze jen o ty, kteří pracují pro podnik dlouhodobě. Jeden respondent uvedl, že očekává postupný náběh a tak neočekává žádné dramatické situace.



Obrázek 4 - 18 Otázka č. 16 – zástupci odborů [vlastní zdroj]

Z obrázku 4-19 je zřejmé, že většina zástupců odborů je toho názoru, že převážná část pracovníků z méně kvalifikovaných míst je schopna si zvýšit svojí kvalifikaci. Pouze 20 % odborářů uvedlo, že toho zaměstnanci spíše schopni nejsou a 13% si myslí, že polovina z nich toho schopna je.



Obrázek 4 - 19 Otázka č. 18 – zástupci odborů [vlastní zdroj]

Dle dalšího dotazu, by podle odborářů měl zaměstnavatel pro zvýšení kvalifikace v rámci podpory P4.0 hlavně umožnit zaměstnancům školení nad rámec jejich pracovní náplně (67 %), dále školení pro jejich pracovní náplň (40 %) a umožnit studium mimo podnik (33 %). Pětina respondentů dokonce uvedla, že vše co nyní zaměstnavatel dělá je v pořádku.

Ke konci dotazníku se ještě prověřoval důvod nedostatku kvalifikovaného personálu. 60 % dotazovaných uvedlo, že je nedostatečné množství technicky vzdělaných osob v celé České republice, dále že je nízká motivace u stálých zaměstnanců (47 %), také nízká stimulace zaměstnanců ze strany podniku (40 %) a že uchazeči/noví zaměstnanci mají nedostatečné teoretické znalosti (27 %). Pak byl i dotaz na to, jaké kroky by měl stát udělat na podporu Průmyslu 4.0, kdy 60 % odborářů uvedlo, že by stát měl s podniky spolupracovat na výchově pracovníků pro P4.0. Dále 53 % respondentů uvedlo, že by stát měl více podporovat české firmy, 40 % bylo pro větší podporu malých a středních podniků a dalších 40 % pro větší zájmy se o skutečně nabytých praktických schopností u studentů.

Nakonec mohli respondenti uvést jakýkoliv názor či podnět k tématu, kde bylo zajímavé, že nikdo neměl negativní postoj k Průmyslu 4.0. Názory a podněty v plném znění jsou k zhlédnutí v příloze této práce.

4.2.3 Povědomí studentů o Průmyslu 4.0

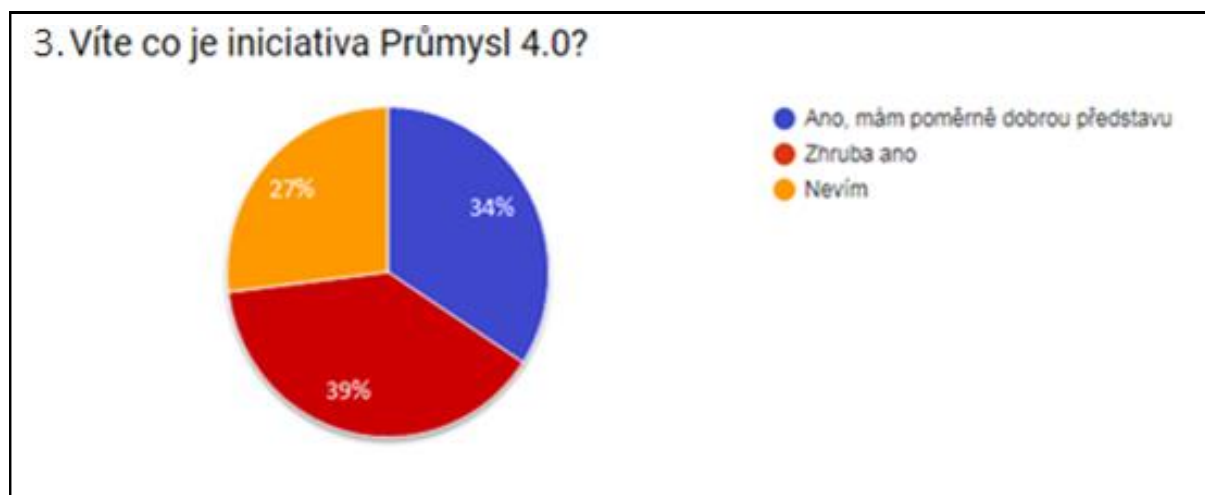
Dotazník na téma povědomí studentů o Průmyslu 4.0 obsahuje pouze 11 otázek, protože se jedná pouze o doplňující dotazník. Tento dotazník prověřuje především znalost studentů, či čerstvých absolventů (do dvou let po ukončení studia) pojmu Průmysl 4.0 a pohled na dané téma. Kompletní znění otázek a odpovědí je k nahlédnutí v příloze této práce, zde je uvedeno jen to nejpodstatnější.

Výsledky dotazníku

Tento dotazník byl pomocí sociální sítě zveřejněný na mnoha skupinách pro studenty a absolventy škol o různých stupních. Celkem dotazník vyplnilo sto devadesát tři respondentů.

V prvních dvou otázkách se zjišťovaly základní informace, jako zda je dotazovaný student, či absolvent a obor jeho studia. Dotazník vyplnili převážně studenti vysoké školy (72 %), absolventi vysoké školy (17 %) a studenti středních škol (8 %). Obor studia respondentů byl především strojírenství (69 %) a ekonomika (16 %).

Další otázky již byly znova cíleny na oblast Průmyslu 4.0. Jak na obrázku 4-20 vidíme, velké množství respondentů zhruba ví, nebo má poměrně dobrou představu o této iniciativě. Jen 27 % vůbec neví, o co se v ní jedná. Studenti nebo absolventi znají iniciativu Průmysl 4.0 převážně z médií a literatury (54 %), 41 % studentů, či absolventů ze školy, kde o tom něco málo probírali a hodně se o tom učilo 16 % dotazovaných. Dokonce 21 % respondentů uvedlo, že zná obsah národní iniciativy Průmysl 4.0. V podniku se s touto iniciativou setkala zatím pouze 14 % studentů, či absolventů.



Obrázek 4 - 20 Otázka č. 3 – studenti/absolventi [vlastní zdroj]

Další otázka byla zaměřena na to, zda jsou studenti a absolventi připravený na celoživotní vzdělávání, které bude čím dál více důležitější. 40 % uvedlo, že ano a počítá s tím jako s nutností, 35 % to shledává vhodné a jsou na to připraveni a 12 % zatím neví. Pouze 8 % uvedlo, že není na to připraveno a 4 % uvedla dokonce, že na to nejsou připraveni z nedostatku zájmu o další vzdělávání.

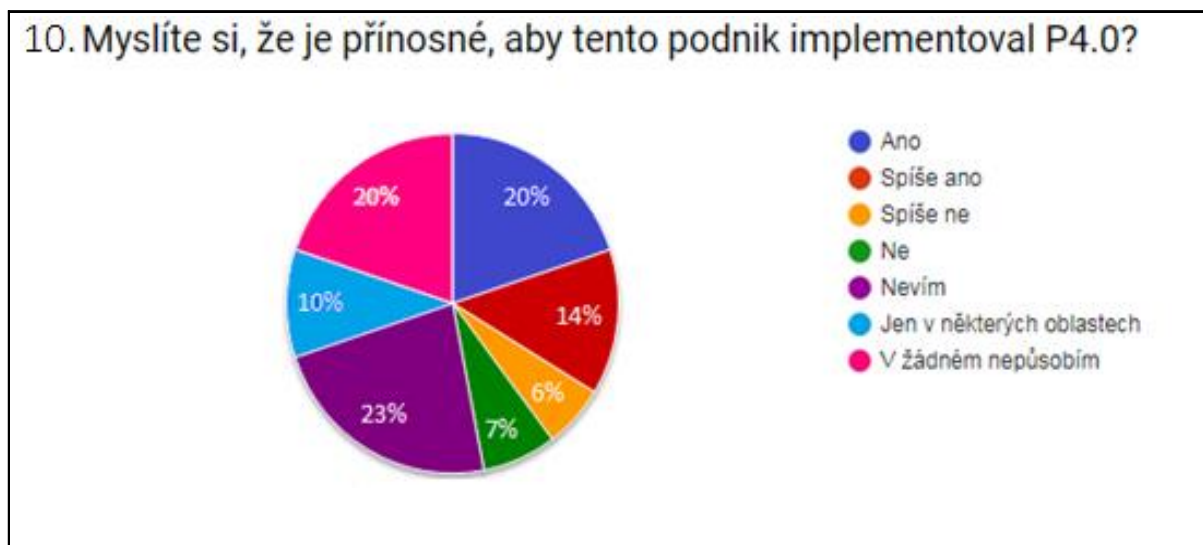
Tito respondenti vidí největší přínos zavádění P4.0 ve snížení potřeby dovozu levné pracovní síly (52 %), ve zvýšení konkurenceschopnosti (43 %), dále v odstranění méně kvalifikované práce (34 %) a snížení nemocí z povolání odstraněním fyzické práce (31 %). Uplatnění prvků P4.0 by bylo dle nich nejefektivnější ve výrobě (82 %), v přípravě výroby (34 %) a v řízení (32 %). Dotazovaní očekávají problémy implementace P4.0 ve zvýšení nezaměstnanosti (54 %), ve vysokých výdajích, náročných pro malé a střední podniky, které mohou být likvidační (46 %) a dále ve vysokém nátlaku na schopnosti a dovednosti zaměstnanců (45 %). 35 % respondentů se obává i kybernetických útoků.

Na obrázku 4-21 vidíme, že dle 30 % studentů nebo absolventů podnik, ve kterém působí, není nebo spíše není připraven na implementaci P4.0. Plnou připravenost uvedlo pouze 9 % a převážnou připravenost 16 % dotazovaných. Zbytek respondentů buď neví, nebo v žádném podniku nepůsobí.



Obrázek 4 - 21 Otázka č. 9 – studenti/absolventi [vlastní zdroj]

Z obrázku 4-22 můžeme vyčíst, že 34 % dotazovaných vnímá implementaci P4.0 jako přínosnou či spíše přínosnou pro daný podnik a 10 %, že jen v některých oblastech. Spíše ne a vůbec nepřínosnou pro daný podnik ji uvedlo pouze 13 % respondentů. Zbytek z odpovídajících neví, nebo v žádném podniku nepůsobí.



Obrázek 4 - 22 Otázka č. 10 – studenti/absolventi [vlastní zdroj]

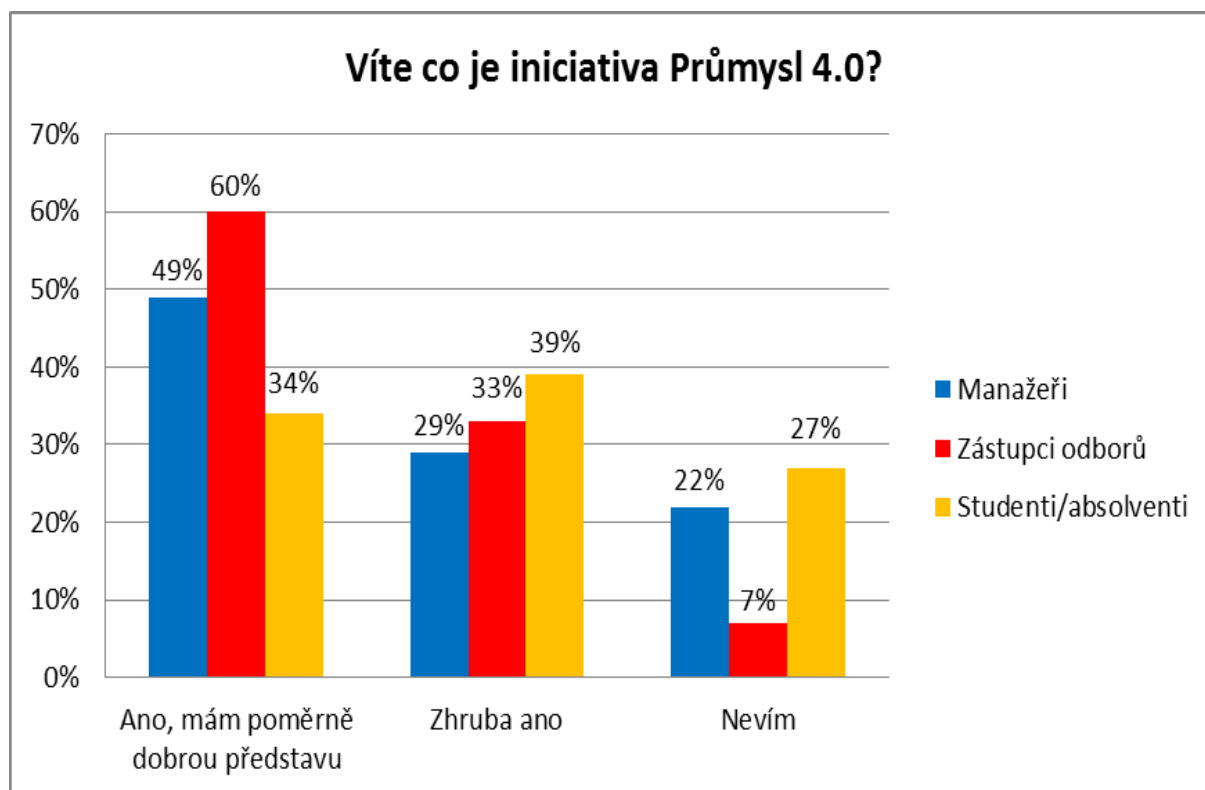
Vlastní iniciativou je schopno napomoci implementaci Průmyslu 4.0 27 % studentů a absolventů. Spíše napomoci zadalo 29 % dotazovaných, ne a spíše ne udalo pouze 14 % a 30 % odpovědělo, že zatím neví. Na závěr dotazníku mohli dotazovaní uvést jakýkoliv názor či podnět k tématu. Názory a podněty v plném znění jsou k zhlédnutí v příloze této práce.

4.2.4 Porovnání odpovědí

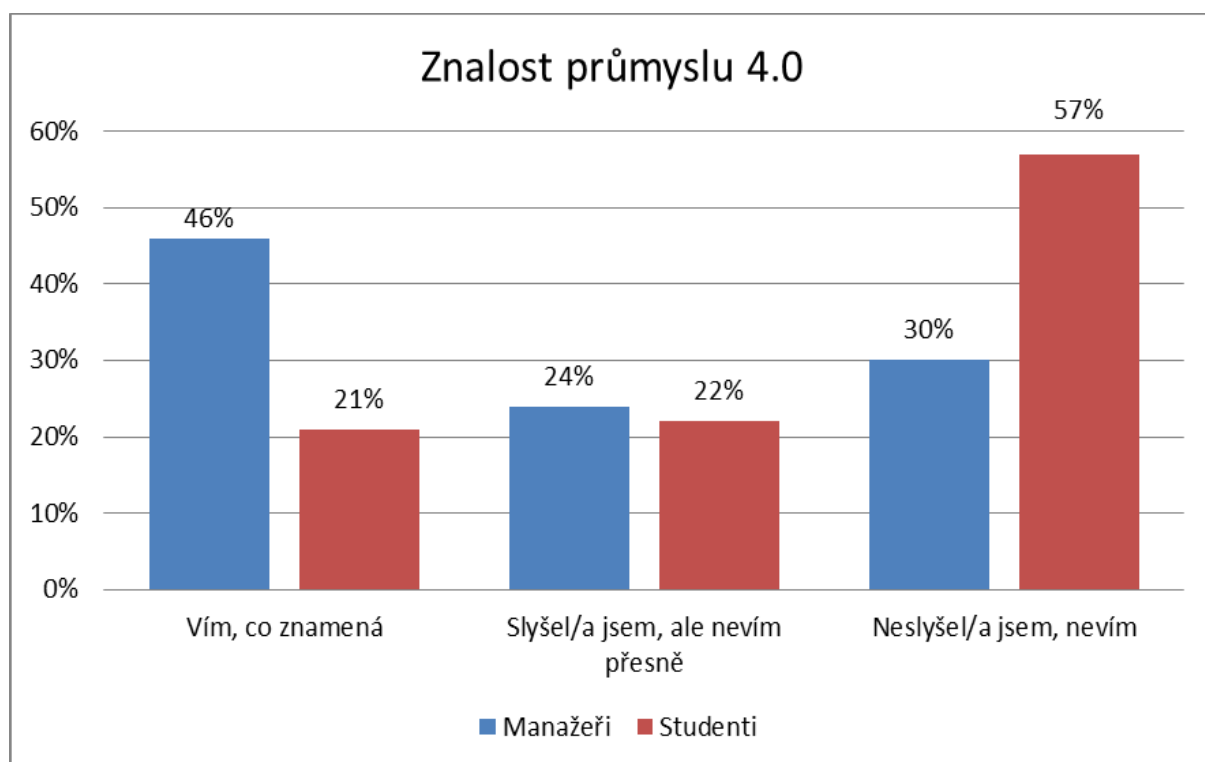
Vzhledem k pár totožným dotazům v různých dotaznících, bylo možné několik odpovědí graficky porovnat. První graf (obrázek 4-23) porovnává znalost Průmyslu 4.0 u manažerů, zástupců odborů a studentů s absolventy. Tento graf je zde také k porovnání s grafem, který byl zveřejněn v článku Hospodářských novin. Graf zveřejněný v článku Hospodářských novin (obrázek 4-24) je od agentury Ipsos, která prováděla průzkum pro společnosti DEL a poradenskou společnost BDO. Jak je možno vidět výsledky jsou u studentů dost rozdílné.

Je nutno podotknout, že v článku chyběly informace týkající se konkrétních oborů studia a množství respondentů z vysokých a středních škol. Jak již bylo zmíněno výše, na dotazník který sloužil jako podklad pro vytvoření tohoto grafu (obrázek 1-23), odpověděli především studenti vysokých škol a to z oborů jako je strojírenství a ekonomika. Každopádně jak můžeme v něm vidět, převážná část respondentů minimálně slyšela již o této iniciativě. Většina z nich uvedla, že tento pojem zná ze školy popřípadě z médií či literatury. Výsledek tohoto šetření je tedy takový, že minimálně vysoké školy z oborů strojírenství a ekonomika již zavedly alespoň přednášky na toto téma, popřípadě i více.

Dále v tomto grafu (obrázek 4-23) vidíme, že znalost Průmyslu 4.0 zástupci odborů je velmi slušná, za což pravděpodobně může ale i fakt, že působí ve velkých firmách, kde P4.0 zavádí, nebo plánují zavádět. Znalost manažerů pojmu P4.0 je na obdobné úrovni co u studentů a absolventů.



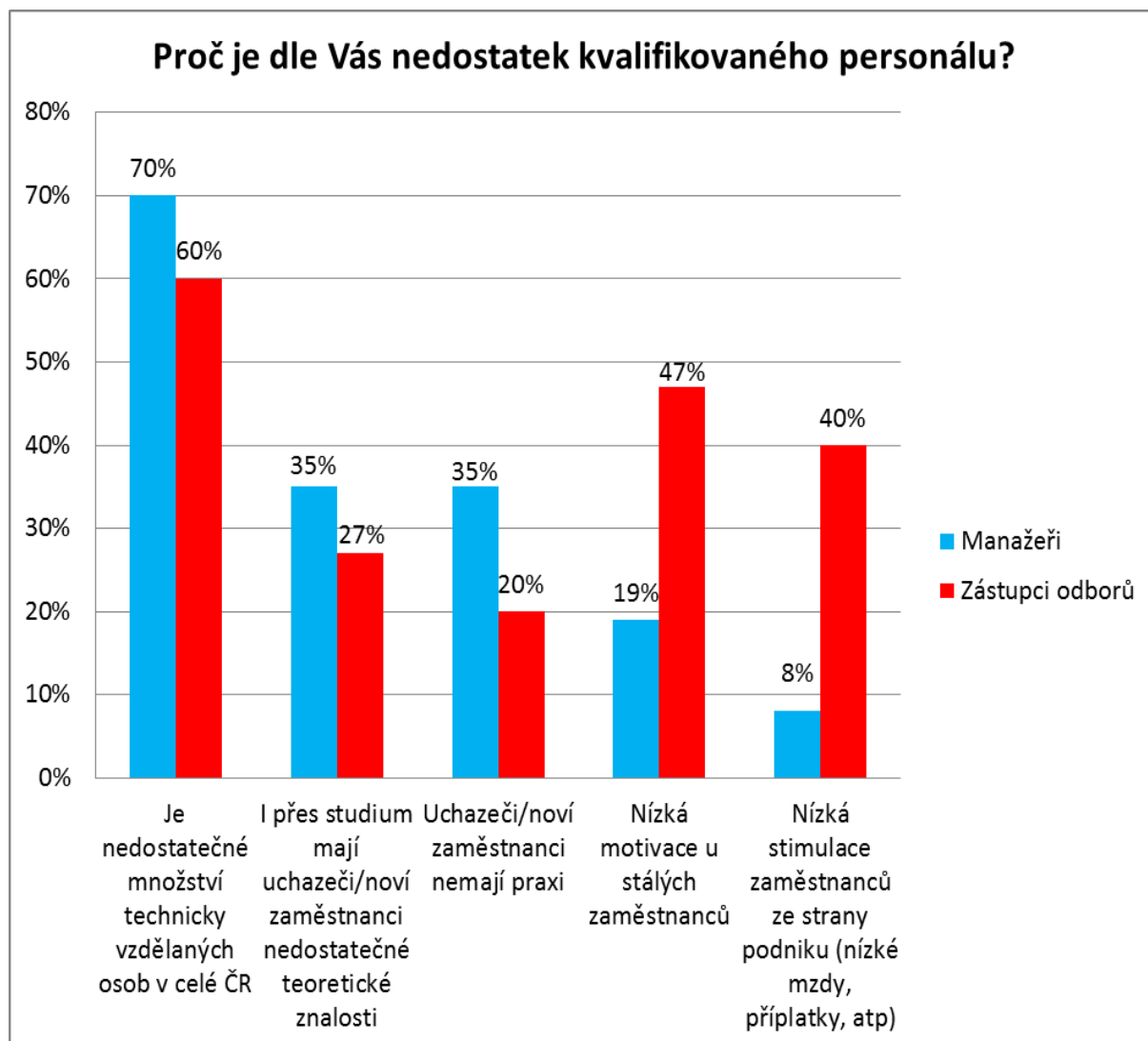
Obrázek 4 - 23 Znalost Průmyslu 4.0 [vlastní zdroj]



Obrázek 4 - 24 Průzkum znalosti Průmyslu 4.0 od agentury Ipsos [37]

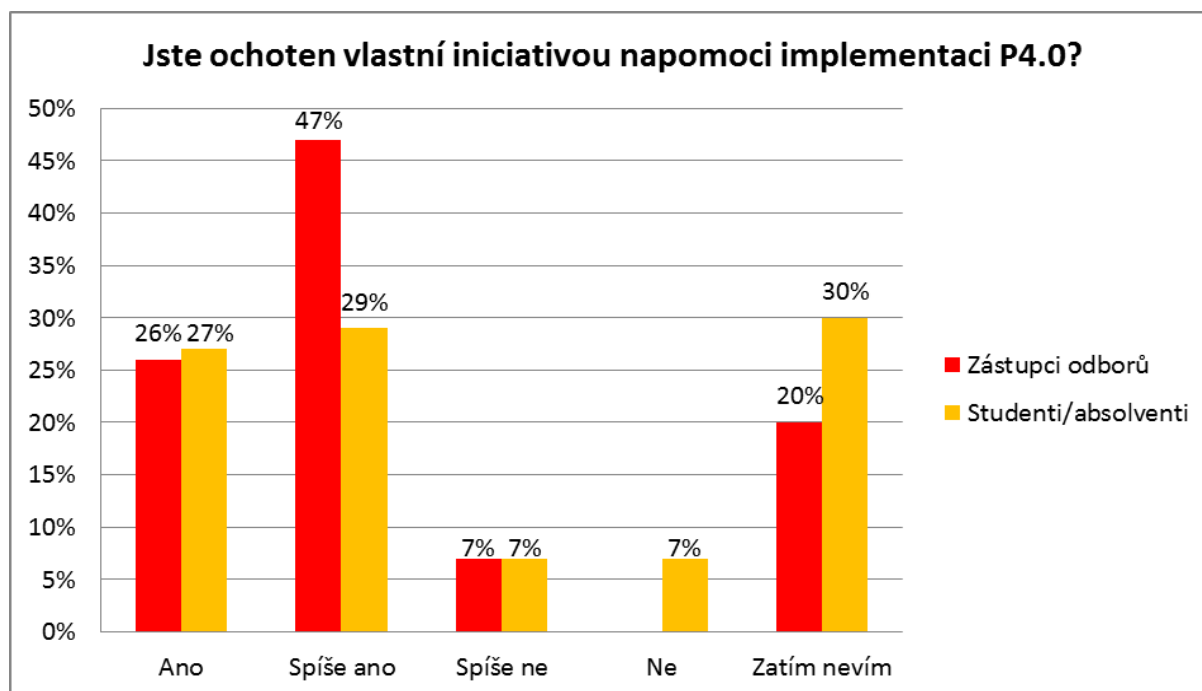
V obrázku 4-25 se porovnávaly názory manažerů a zástupců odborů na důvod nedostatku kvalifikovaného personálu. Obě strany uvedly jako hlavní důvod nedostatečné množství technicky vzdělaných osob. Dle odborů, je ale i nízká motivace a stimulační prostředí u zaměstnanců.

Manažeři naopak zase vidí problém i v nedostatku praxe a teoretických znalostí u uchazečů a nových zaměstnanců.



Obrázek 4 - 25 Důvody nedostatku kvalifikovaného personálu [vlastní zdroj]

Z obrázku 4-26 můžeme vyčíst, že mnoho odborářů a studentů či absolventů vnímá nejspíše Průmysl 4.0 vesměs pozitivně, protože většina je minimálně převážně ochotná svou vlastní iniciativou napomoci implementaci P4.0. Převážná část zbylých respondentů zatím neví a asi zjevně uvidí časem.



Obrázek 4 - 26 Ochota napomoci implementaci P4.0 [vlastní zdroj]

4.2.5 Závěrečné zhodnocení odpovědí

Ze všech odpovědí lze zhodnotit, že znalost Průmyslu 4.0 je vcelku obстойná, alespoň v okruhu managementu podniků, zástupců odborů a mezi studenty či absolventy převážně vysokých škol oborů strojírenství nebo ekonomika. V souvislosti i s ostatními odpověďmi z dotazníků je patrné, že mnoho respondentů z různých okruhů vnímá Průmysl 4.0 jako příležitost. Celkově nejvíce respondentů uvedlo, že vidí přínos zavádění Průmyslu 4.0 ve zvýšení konkurenceschopnosti.

Bránit této iniciativě, dle tohoto průzkumu nehodlají ani zástupci odborů. Určitě by ale bylo vhodné, aby probíhala mezi vedením podniku a odbory větší spolupráce, protože více pohledů na danou věc je vždy přínosné, a lze tím pak zabránit případným neshodám a problémům. Jako překážky k úspěšné implementaci Průmyslu 4.0 byly uvedeny nejvíce nedostatek kvalifikovaných lidí, výše investic a nedostatečná podpora státu. Dle výsledků z dotazníků od zástupců odborů a studentů s absolventy by měly firmy více zapracovat na přípravě pro tuto implementaci, tak aby proběhla správně a bez zbytečných komplikací. Určitě by bylo tedy vhodné si řádně zpracovat plán implementace P4.0, což dle dotazníků mnoho firem odbyvá.

4.3 Přehled problémů implementace iniciativy Průmysl 4.0 v ČR

Z výsledků dotazníků byly vybrány nejčastěji udávané problémy v souvislosti s Průmyslem 4.0. Ty dále budou stručně popsány a vybere se pět problémů, které se budou řešit. Problémy k následnému řešení se budou vybírat podle tří základních kritérií.

1. Nedostatek kvalifikovaného personálu

Tento problém se hlavně projevuje neobsazenými odbornými pracovními pozicemi, nebo pozicemi obsazenými nezpůsobilými osobami. V podniku pak případně nejsou plně využity možné pracovní kapacity a podnik nefunguje efektivně. Hrozbou pro podnik, je pak zhoršení image nebo snížení produktivity vlivem neodvedené nebo chybně odvedené práce.

2. Vysoké investiční náklady

Vysoké investiční náklady jsou problémem z důvodu chybějících financí k investování do prvků Průmyslu 4.0. Následkem pak je nemožnost okamžitě pořizovat prvky Průmyslu 4.0, a tím přicházení o konkurenceschopnost.

3. Nedostatečná podpora ze strany státu

Nedostatečná podpora ze strany státu se projevuje finančními nebo administrativními problémy při snaze o implementaci Průmyslu 4.0. Tím pak může dojít ke zdržení nebo zabránění procesu implementace Průmyslu 4.0.

4. Nespolutracující management s odbory na Průmyslu 4.0

Vzhledem k tomu, že mnoho podniků se zástupci odborů nediskutují na téma Průmysl 4.0, kteří jsou pak úplně neinformovaní o zavedení inovací v podniku, mohou vzniknout situace, kdy jsou hůře přijímány nově zavedené činnosti a pravidla v podniku. Toto může způsobit odmítání těchto novot a špatnou firemní atmosféru.

5. Zúžená podpora ve vzdělávání zaměstnanců

Většina zaměstnavatelů pomáhá svým pracovníkům zvyšovat a udržovat kvalifikaci pouze v rámci pracovní náplně té dané pracovní pozice, jakou zaměstnanec vykonává. Pracovníka pak ale nelze uplatnit v případě potřeby na jiné pracovní pozici nebo se nemůže dále realizovat. Mnoho pracovníků pak stagnuje po mnoho let na jedné pozici s pocitem frustrace a především bez další motivace.

6. Nedostatečná spolupráce státu s podniky na výchově pracovníků pro P4.0

Tento problém souvisí s výše uvedeným problémem nedostatku kvalifikovaných lidí. Vzhledem k tomu, že momentálně je tato spolupráce pořád poměrně nízká, může se stát, že bude nedostatečné množství takto kvalifikovaných osob a budou tyto odborně způsobilé osoby zabývající se tímto oborem chybět. Tím, může dojít k tomu, že bude implementace Průmyslu 4.0 zpomalená vlivem nedostatku odborníků na Průmysl 4.0 nebo chybně provedená.

7. Vysoký nátlak na schopnosti a dovednosti zaměstnanců

Vzhledem k prognózám si budoucnost žádá více odborných osob a méně těch nekvalifikovaných. Ovšem ne každý zvládne udržet krok s nároky zaměstnavatelů na kvalifikaci. Následkem pak může být nezaměstnanost lidí, kteří nesplní kritéria na pracovní místa, a tím pádem i frustrace.

8. Absence strategického plánu implementace P4.0

Strategické plánování pomáhá smysluplně a efektivně řídit implementaci Průmyslu 4.0 tak, aby se prvky Průmyslu 4.0 implementovaly správně a bez problémů. Dále toto promyšlené plánování napomáhá i k získávání finančních prostředků, a to například z dotací. Pokud tedy podnik zavádí pouze podle aktuální potřeby některé z prvků Průmyslu 4.0, bez řádně propracovaného plánu implementace, může v budoucnu dojít ke zjištění, že některé kroky měly být provedeny jinak. Strategický plán pomáhá k tomu, aby se jasně určil cíl a kroky, které pomohou cíl naplnit.

9. Zvýšení nezaměstnanosti

Je očekáváno, že mnoho pracovních aktivit bude automatizováno. Tím pádem, lze očekávat v budoucnu snižování pracovních míst, postupné zvyšování počtu nezaměstnaných osob a nedostatek volných pracovních míst. Důsledkem tohoto může být následně velice opatrné hospodaření s penězi v domácnostech, a tím pádem snížený odbyt produktů a služeb. Především u produktů a služeb, které běžně lidé nepotřebují. Vše toto postupně vyvolává ekonomickou krizi.

Tyto všechny problémy bylo tedy potřeba zaznamenat do tabulky na multikriteriální analýzu. Analyzovaly se podle tří kritérií, jimiž jsou pravděpodobnost výskytu v podniku či ve společnosti, síla následku pro podnik nebo společnost a samozřejmě časová aktuálnost daného problému, vzhledem k tomu, že cílem této práce je řešit pouze aktuální problémy této iniciativy. Bodovací škála u každého kritéria je 1–10 bodů a všechny mají stejnou váhu. Takto bylo vybráno pět problémů s nejvyšším počtem celkových bodů jakožto problémy nejpotřebnější k aktuálnímu řešení.

Významnost kritérií:

- Pravděpodobnost výskytu – charakterizuje hodnotu, jak moc často se může v podniku či ve společnosti lidí tento problém vyskytnout (1 – nízký výskyt, 10 – vysoký výskyt)
- Síla následku – udává hodnotou sílu následku problému na podnik či společnost lidí (1 – nízká síla následku, 10 – vysoká síla následku)
- Časová aktuálnost – vypovídá o tom, jak je daný problém zrovna aktuální (1 – momentální neaktuálnost, 10 – aktuálnost)

Problémy	Pravděpodobnost výskytu	Síla následku	Časová aktuálnost	Σ
Nedostatek kvalifikovaných lidí	8	8	10	26
Vysoké investiční náklady	7	8	9	24
Nedostatečná podpora ze strany státu	9	7	10	26
Nespolupracující management s odbory	5	7	6	18
Zúžená podpora ve vzdělávání zaměstnanců	9	7	8	24
Nedostatečná spolupráce státu s podniky na výchově pracovníků pro P4.0	9	6	8	23
Vysoký nátlak na schopnosti a dovednosti zaměstnanců	5	5	6	16
Absence strategického plánu implementace P4.0	6	8	10	24
Zvýšení nezaměstnanosti	6	7	3	16

Tabulka 4 - 1 Výběr problémů k řešení dle kritérií [vlastní zdroj]

Dle tabulky 4-1 vidíme, že nevíce bodů mají tyto problémy:

- nedostatek kvalifikovaného personálu,
- vysoké investiční náklady,
- nedostatečná podpora ze strany státu,
- zúžená podpora ve vzdělávání zaměstnanců,
- absence strategického plánu implementace P4.0.

Tyto problémy, byly body vyhodnoceny jako nejaktuálnější a nejdůležitější, a budou tedy dále řešeny v následující části této práce. Pro problémy implementace iniciativy Průmysl 4.0 se budou hledat řešení k jejich odstranění.

5 Návrh řešení aktuálních problémů implementace iniciativy Průmysl 4.0 v ČR

V předchozí části této práce byly identifikovány problémy týkající se Průmyslu 4.0, z nichž pomocí multikriteriální metody byly vybrány pouze ty ke skutečně naléhavému řešení. Z devíti problémů jich bylo vybráno pět a to:

- nedostatek kvalifikovaného personálu,
- vysoké investiční náklady,
- nedostatečná podpora ze strany státu,
- zúžená podpora ve vzdělávání zaměstnanců,
- absence strategického plánu implementace P4.0.

K řešení těchto problémů bylo přistupováno následovně. Nejprve bylo potřeba detailně identifikovat příčiny. Bez příčin nelze správně problém odstranit. U problémů, které nemají mnoho příčin, byly příčiny popsány pouze slovně. U problémů s velkým množstvím příčin bylo využito jednoduchého organizačního diagramu, kde se problém rozkládá na příčiny a ty příčiny se dále rozkládají na další příčiny. To pomohlo k lepší orientaci v příčinách daného problému. Lze se tak lépe dostat ke kořenovým příčinám a podle nich problém skutečně a správně řešit.

Dále byly též stanoveny následky, tak aby bylo vidět, co problém vyvolává. Problémy byly řešeny tak, aby bylo odpovězeno na tyto tři základní otázky:

- Co je přesně třeba udělat?
- Kdo to udělá?
- Jak to lze podpořit?

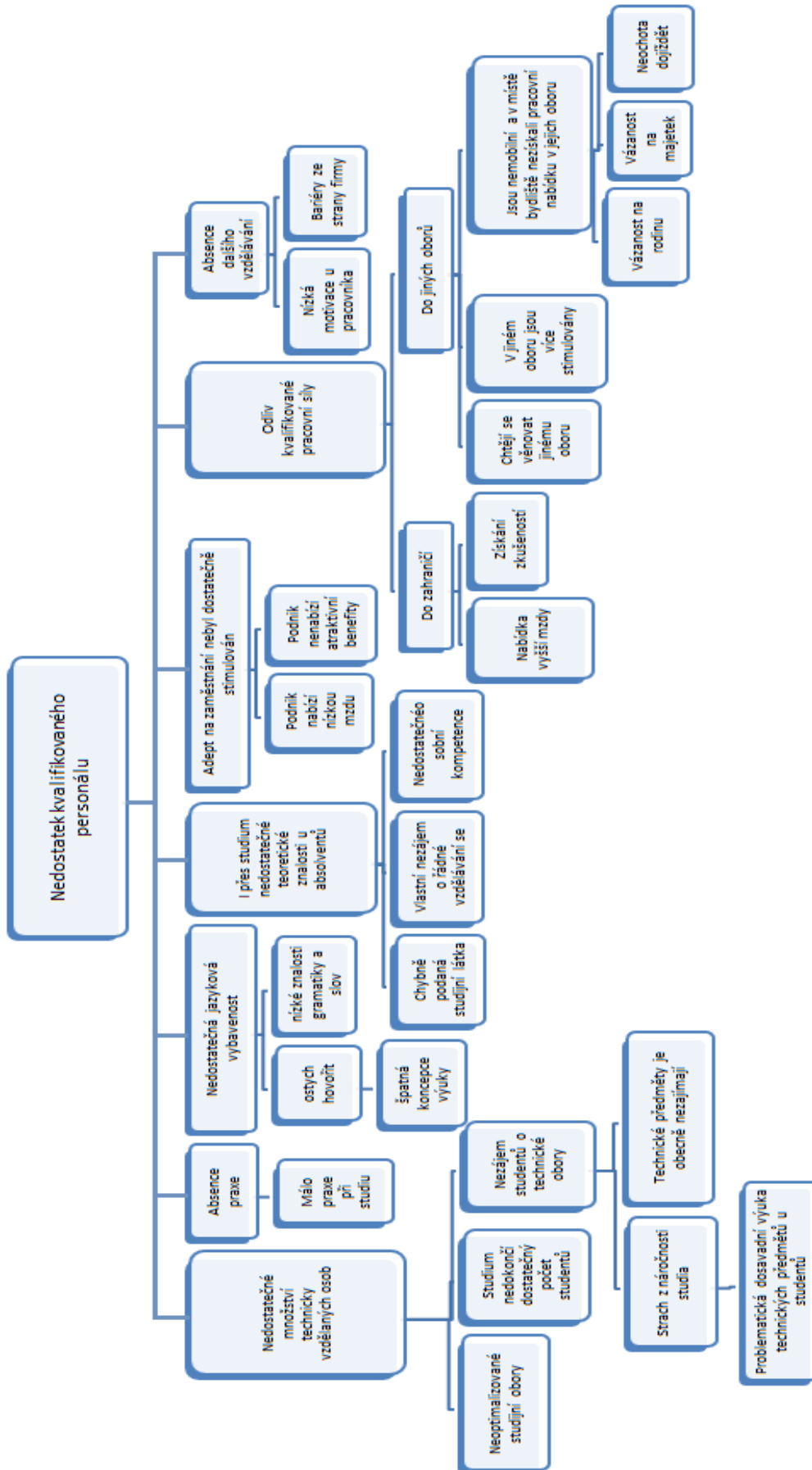
5.1 Nedostatek kvalifikovaného personálu

5.1.1 Specifikace problému

Jak již bylo psáno výše, tento problém spočívá v nedostatku kvalifikovaných osob pro odborná pracovní místa. Jedná se o velmi aktuální problém, s kterým se potýká většina firem. Jeho následky jsou pro firmu problémové, protože bez náležitého pracovníka není odvedena potřebná práce.

Příčiny:

Příčiny jsou uvedeny a dále rozloženy na obrázku 2-1, vzhledem k tomu, že se jedná o složitější a příčinami velmi rozsáhlý problém.



Obrázek 5 - 1 Příčiny nedostatku kvalifikovaného personálu [vlastní zdroj]

Následky:

- chybně provedená práce,
- zhoršení image firmy,
- neodvedená práce,
- nižší produktivita,
- snížený zisk firmy.

5.1.2 Návrh řešení

Jak lze vidět na příčinách, je potřebné, aby tento problém řešil hlavně úřad vlády ČR, ministerstvo školství a vzdělávací instituce, případně v určitých případech za podpory podniků a osob z praxe.

Jedna z věcí, které je potřeba udělat, je optimalizace studijních oborů tak, aby bylo otevřeno množství oborů a v nich počet míst právě zhruba tolik, kolik je potřeba na pracovním trhu. To znamená zredukovat efektivně množství nadbytečných oborů nebo míst v něm, a naopak podpořit navýšení těch oborů, u kterých je nedostatek absolventů. Každý obor si zaslouží podporu například v podobě financování, ale ne každý si zaslouží vysoké množství míst pro studenty, pokud nemají po studiu šanci se v tomto oboru uplatnit. Je velmi neefektivní, když student vystuduje obor, kterému se pak ani nevěnuje, vzhledem k tomu, že to byly zbytečně vynaložené státní prostředky, které mohly být využity jinak. Vláda by se o toto měla více zajímat a kromě toho též o tzv. „úmrtnost“ studentů. Školy by měly přijímat jen studenty, kteří skutečně mají potenciál školu dokončit, je velmi nevhodné, pokud škola v tomto ohledu má vysoká čísla. Tento problém by bylo vhodné eliminovat i tím, že studenti by měli mít možnost se o oboru dozvědět hlouběji ještě před zápisem. Tím však není myšlen den otevřených dveří, kde se škola snaží účelně získat co nejvíce uchazečů, ale například odborné přednášky vedené především odborníky z praxe pod záštitou ministerstva školství. To by mohlo pomoci i s nezájmem o technické obory, v praxi jsou totiž tyto obory velmi zajímavé a tímto by se mohlo u studentů vzbudit nadšení. Pro ty, kteří nemají zájem pouze ze strachu z náročnosti studia, by se mohly vytvořit podpůrné kroužky, které by vedli ti nejlepší z tohoto oboru a pomohli strach odstranit pomocí dodatečného doučování.

Další příčinou je absence praxe u absolventů. Tato skutečnost je dána tím, že na středních a vysokých školách bývají praxe především krátkodobého charakteru, který je absolutně nedostačující pro to, aby se student něco praktického naučil. Většina firem ani nemá snahu se studentům více věnovat, když ví, že jde pouze o krátkodobou praxi. Je potřeba tedy probrat studijní plány a vytvořit v nich prostor na pravidelnou praxi alespoň jeden den v týdnu. Student by měl i mít možnost si sám sehnat praxi, pokud bude v daném oboru, jinak mu musí adekvátní praxi sehnat škola. Tato praxe by měla být placena, alespoň po nějaké určité době, kdy daný student bude ve firmě odvádět již skutečné výkony. V tomto ohledu je potřebná spolupráce mezi vzdělávacími institucemi a podniky pod záštitou ministerstva školství. Pokud by tato spolupráce byla přínosná, jistě studenti získají placenou praxi i přes léto.

U mnoha lidí je také nedostatek jazykové vybavenosti, kde bývají příčinami ostých hovořit cizím jazykem a nízká znalost gramatiky a slov. Ostých hovořit cizí řečí je v mnoha případech i kvůli špatné koncepci výuky, kdy je výuka zaměřena na pouhé učení se gramatiky a cizích slov. Výsledkem je, že studenti cizích jazyků umí pouze slušně překládat psaný text a psát v cizím jazyce. Každopádně ale nezvládají komunikovat, konkrétně rozumět mluvčím a pohotově odpovídat. Zde by pomohlo, aby se studenti už v rané fázi studia v komunikaci co nejvíce procvičovali a stalo se to pro ně absolutní přirozeností. Někteří jedinci sice mají ostých ve své povaze, ale cvičením ho lze u většiny z nich odstranit. Na zvyšování slovní zásoby musí jedinec pracovat sám, ale lze ji dobře stimulovat též pomocí častější komunikace, popřípadě

četbou. Gramatika však musí být vysvětlována opravdu dobrými odborníky, kteří skutečně jazyku do hloubky rozumí, na což by se mělo přihlížet při výběru pedagogů pro tyto předměty.

U nedostatečných teoretických znalostí absolventů je to náročnější, především v odhalení, kde je skutečná příčina problému. Mezi příčiny patří především chybně podaná studijní látka, vlastní nezájem o řádné vzdělávání nebo nedostatečná osobní kompetence. Příčina problému je tedy buď na straně studenta, nebo vyučujícího. Pravděpodobně ani jedna z těchto dvou stran se k vlastní chybě jen tak nepřizná. Dále samozřejmě může být příčina problému i ve zbytečně náročných a obsáhlých školních osnovách, na které většina studentů nemusí mít osobní kompetence. Studijní látka může být tak obsáhlá, že ji student nedokáže udržet v dlouhodobé paměti. Bylo by tedy vhodné v této oblasti provést inovace tak, aby studijní látka byla vyvážená pro schopnosti průměrných studentů. Většina studentů musí být schopna látku skutečně vstřebávat. Co se týče metod výkladu, bylo by vhodné například vytvořit odborná školení v tomto směru pro vyučující, tak aby se pravidelně procvičovali před odborným publikem a učili se eliminovat své nedostatky ve výkladu. Co se týče nezájmu o řádné vzdělávání se, jde hlavně o problém motivace u studentů. Bohužel v dnešní době je například problém v sociálních sítích, kdy žáci nebo studenti vidí snadný zisk peněz v tom, že se stanou tzv. „influencery“. Očekávají, že se nebudou muset vzdělávat a budou vydělávat peníze pomocí sdílení svých videí a fotografií. Zde je řada převážně na straně rodiny žáků a studentů, která by je měla motivovat k tomu, že pracovní trh nabízí i zajímavější povolání. Podpora ze strany vzdělávacích institucí je též nezbytná a bylo by vhodné, aby toto podpořily i podniky, které by žákům a studentům ukázaly možnou cestu, dokud je ještě čas.

Podnik může mít problém získat kvalifikované pracovníky z důvodu, že nenabízí zajímavou odměnu za práci, popřípadě atraktivní benefity. Zaměstnavatel by se pak v tomto ohledu měl zamyslet a vytvořit systém odměňování tak, aby se mu samozřejmě vyplatil, ale mohl pracovníkovi nabídnout co nejvíce, a tím ho získal. V dnešní době je výhoda, že nová generace pracovníků již nepohlíží jen na vyšší mzdy, ale zajímá se i o další benefity. Je proto vhodné toto využít a vytvořit návrh, který zaujme. Dále je potíž, že mnoho kvalifikované pracovní síly odejde buď do zahraničí či do jiných oborů. Důvodem jsou většinou peníze, popřípadě chuť se věnovat jinému oboru nebo nemobilnost. Tento problém lze vyřešit udělením povinnosti absolventům pracovat po studiu v oboru po dobu několika daných let v dané časové lhůtě. Tento způsob řešení je aplikován v mnoha jiných zemích, kde takto řeší odliv kvalifikované pracovní síly. Pokud se jedinec i přesto rozhodne zemi nebo obor opustit, musí zaplatit své studium. Každopádně se před tímto řešením musí vyřešit také již řečená optimalizace studijních oborů, vzhledem k tomu, že většina absolventů převážně humanitních oborů, se svému oboru nevěnuje, již jen z důvodu nedostatku pracovních míst. Nemobilnost lze také pozitivně stimulovat pomocí příspěvků na dojíždění, popřípadě zajištěním bydlení v blízké lokalitě podniku. Mnoho podniků již toto ve své praxi aplikuje. Vázanost na rodinu je složitá, ale lze to vyřešit například pracovní nabídkou i pro další členy rodiny nebo alespoň zajištěním výhodnějšího bydlení pro ně, popřípadě kombinací obojího. Variantou by byla i nabídka práce se zkráceným pracovním týdnem tak, aby zaměstnanec měl na rodinu více volného času a neřešil by to, že je pár dní mimo svůj domov.

Poslední uvedená příčina problému je absence dalšího vzdělávání, kdy dochází k postupné ztrátě na kvalifikaci. O další vzdělávání nemusí mít sám pracovník zájem, z důvodu nedostatku motivace. Zaměstnavatel by tedy měl pokud možno analyzovat proč tomu tak je a pokusit se u pracovníka motivaci opět nastartovat. Pokud je však příčina na straně firmy, která pracovníkovi neumožňuje se dále vzdělávat, je problém toto odstranit. Sama by se měla zamyslet nad tím, zda by i jí podpora dalšího vzdělávání u zaměstnanců nějak neprospěla.

5.2 Vysoké investiční náklady

5.2.1 Specifikace problému

Vysoké investiční náklady u inovací a modernizací bývají běžné. Tento problém je ale nutné řešit, protože neinovovat z důvodu chybějících financí je chyba, která může firmu stát slušné místo na trhu. Samozřejmě před vynaložením investic podnik musí vědět, zda se mu investice také vrátí.

Příčiny:

Vysoké investiční náklady na Průmysl 4.0 jsou z důvodu vysokých cen za jeho prvky. Těmito prvky jsou různé produkty, jako jsou stroje, přístroje, softwary aj. Zde především platí pravidlo, že čím je produkt novější a inovativnější, tím je dražší. Produkty samozřejmě postupně sleví s tím, jak běží čas a ony na trhu začnou zastarávat. Vzhledem k tomu, že se neustále inovuje, je tento jev velmi rychlý, a proto je potřeba, aby produkty ze začátku byly dražší tak, aby se co nejdříve vrátily peníze za inovaci. Později by totiž už mohlo být příliš pozdě a inovační podniky potřebují co nejvyšší návratnost peněz, už jen z důvodu dalších inovací.

Další příčinou drahého produktu může být jeho jedinečnost. Prodejce produktu totiž využije jeho konkurenční výhodu na získání co nejvyššího zisku z jeho prodeje. Případně vysoká cena může být způsobena i vysokými náklady na materiál nebo na lidskou práci.

Následky:

- nemožnost okamžitě pořizovat prvky Průmyslu 4.0, z důvodu chybějících financí,
- setrvání u zastaralých technologií,
- pořízení starších verzí požadovaného produktu,
- nemožnost plně uspokojit potřeby zákazníka,
- ztráta konkurenceschopnosti.

5.2.2 Návrh řešení

Vysoké investiční náklady je možné redukovat pomocí dotačních programů. V blízké době bude například dostupný pro malé, střední a velké podniky program „Inovace - Inovační projekt“. Tento program je určen pro určité obory podnikání, jimiž jsou zpracovatelský průmysl, technologie, věda a výzkum. Podniky mohou dosáhnout na výši dotace v rozmezí 1 – 40 miliónů českých korun. Celkově je k dispozici 3 miliardy korun, z nichž je pouze 10% určeno pro velké podniky. Tuto dotaci mohou využít jak na výrobní technologie, tak i na nehmotný majetek a investice do nemovitostí. Cílem tohoto programu je podpoření zavedení nově vyvinutých či inovovaných produktů a procesů do výroby a na trh. Výzva k této dotaci bude vyhlášena v květnu tohoto roku a žádost si bude možné podávat od 3. června. Tato dotace je součástí operačního programu „Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost“.

Z aktuálně otevřených programů je možno využít k podpoře investic program „Technologie“. Tento program je ale pouze pro mikro, malé a střední podniky. Program je určen opět pouze pro určité obory podnikání, jimiž jsou zpracovatelský průmysl, IT a telekomunikace, stavebnictví, obchod a služby, těžba a dobývání a vodohospodářství. Výše dotace je od 450 tisíc do 20 milionů korun. Celkově je k dispozici 6 miliard korun a platnost programu je do roku 2020. Dotace se vztahuje na nákup nevýrobních i výrobních strojů, zařízení, technologií, HW a vybavení, které nebyly předmětem odpisu, dále na výdaje na pořízení patentových licencí nezbytných pro řádný provoz strojů a zařízení a výdaje na SW, programy, data, databáze v rámci projektu. Klíčovými hodnotícími kritérii jsou posun podniku v rámci datové

integrace, napojení technologií na IoT, úroveň robotizace v podniku a využití aditivní výroby a 3D tisku.

Kromě těchto programů je vyhlášeno, či v budoucnu bude, mnoho jiných programů pro různé subjekty o různých kritériích. Je proto potřeba sledovat informační portál o dotacích. Bohužel s žádáním o dotace se pojí mnoho administrativy, čehož se obává mnoho podniků. I toto lze vyřešit například tím, že se může podnik obrátit na poradenskou firmu zabývající se dotacemi a žádostmi o ně. Ta pak připraví žádost a pomůže s případnými problémy. Kromě dotací lze získat finance navíc též úvěry či získáním společníka.

Při investování musí firmy jasně vědět čeho chtějí docílit, k čemu případně bude nová technologie sloužit a jak bude pracovat v pracovním a výrobním procesu. Hlavně musí znát užitek nasazené technologie, zhodnotit její efektivitu v porovnání s jinými možnými technologiemi tak, aby nasazená technologie byla skutečným přínosem a nebyly to špatně investované finance. I toto zanalyzování skutečné potřeby do budoucna může ušetřit náklady tím, že firma implementuje technologii, která jí bude skutečně snižovat náklady a v pracovním a výrobním procesu se skutečně uplatní.

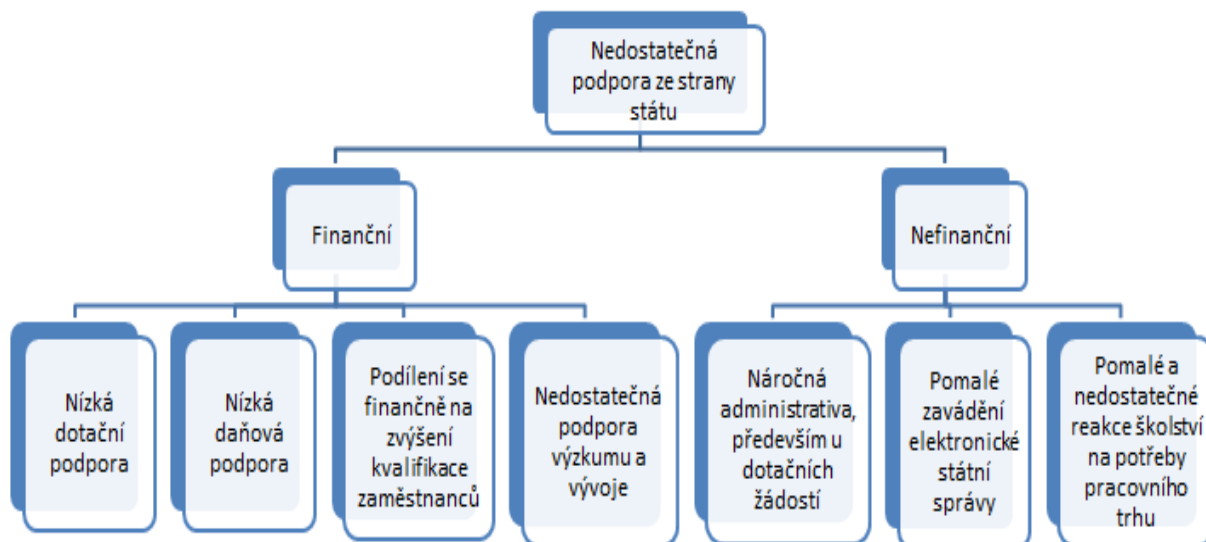
5.3 Nedostatečná podpora ze strany státu

5.3.1 Specifikace problému

Nedostatečnou podporu ze strany státu je nutno rozdělit na dvě části, a to na finanční a administrativní. Mnoho firem tento problém označuje jako jeden z těch hlavních, bránících jejich snadné implementaci Průmyslu 4.0.

Příčiny:

Příčiny jsou uvedeny a dále rozloženy na obrázku 2-2, vzhledem k tomu, že se jedná o složitější a příčinami velmi rozsáhlý problém.



Obrázek 5 - 2 Příčiny nedostatečné podpory ze strany státu [vlastní zdroj]

Následky:

- může dojít k zdržení, nebo zabránění procesu implementace Průmyslu 4.0,
- školství bude fungovat čím dál tím méně efektivně,
- výzkum a vývoj nebude mít adekvátní výsledky.

5.3.2 Návrh řešení

Při implementaci iniciativy Průmyslu 4.0 by bylo vhodné pokud možno co nejvíce pomáhat malým a středním podnikům a hlavně českým, protože tyto podniky tvoří značnou část HDP a odvádí v této zemi daně. Samozřejmě za tuto pomoc by měl stát něco žádat a tím by měla být větší spolupráce se školami a hlavně se studenty, kromě toho také s výzkumem a vývojem. Je potřebné, aby podniky více s VaV spolupracovaly, než aby vyráběly produkty s nízkou přidanou hodnotou nebo se spoléhaly pouze na své vlastní vnitropodnikové výzkumné oddělení. Spolupráce více lidí je vždy velmi prospěšná a měla by se více podporovat.

Je potřeba, aby stát pomohl podnikům s žádostí o dotace a případně zjistil, jestli je finanční podpora dostatečná a mohou s ní podniky snadno uskutečnit své inovační aktivity. Samozřejmě jistou podporu si zaslouží i velké podniky, které v této zemi zajišťují pracovní místa velkému množství lidí. Každopádně by se měly podporovat hlavně podniky s širokým rozmezím pracovních míst, rozhodně není správné budovat dále pouhé montovny a jiné podniky, ve kterých je většina pracovních míst bez potřeby kvalifikace.

Dále by stát mohl napomoci více ve zvyšování kvalifikace svých občanů, mohl by podpořit finančně praxe pro stážisty a různá školení pro perspektivní zaměstnance. Výzkum a vývoj by též potřeboval větší finanční podporu, která je již v aktuální době naplánovaná dokumentem „Inovační strategie“. Uvidí se tedy časem, zda tato podpora napomůže výzkumu a vývoji. Je důležité, aby se tentokrát vláda a ostatní subjekty touto strategií řídily. Tato strategie plánuje postupně zvyšující finanční podporu VaV, posílit podporu institucí, jejichž výsledky se uplatňují v praxi, a mnoho dalšího.

Kromě podpory výzkumu a vývoje se tato strategie věnuje polytechnickému vzdělávání, kde bude důležitou roli hrát revize rámcových vzdělávacích programů. Momentálně se již ví, že na základní školy je plánovaný nový předmět „Technika“, a doufejme, že značná část studijní látky bude redukována, aby žáci nebyli absolutně zahlceni učivem, jako jsou již nyní. Tato inovace plánuje dále posílit ochranu duševního vlastnictví, podpořit endogenní české firmy, spin-offs a startups, vytvořit digitální stát a mnoho dalšího. Celkově je rozdělena do devíti pilířů. V každém pilíři tato strategie shrnuje současný stav a obsahuje hlavní cíle a rámcové nástroje k jejich naplnění.

Co se týče digitálního státu, aktuální stav je velmi nedostačující a velmi zanedbaný, přitom k takovému stavu není vážný důvod. Chtělo by to v této oblasti pořádně zrychlit a začít konečně provádět změny. Již nyní je sice elektronický kontakt s českými úřady naplánován a má být podpořen i tím, že digitálně provedené úkony budou levnější o 20 % než ty, které budou provedené fyzicky na úřadě. Avšak plné nasazení bude až za pět let po přijetí zákona o právu na digitální služby.

Dále reakce školství na potřeby pracovního trhu je absolutně nedostačující. V této oblasti je nutná již výše zmíněná optimalizace a ukončení tvorby absolventů bez uplatnění. Reakce na potřeby ale musí být neustálé.

Inovační strategie je jistě vcelku dobrým krokem pro vývoj Průmyslu 4.0 v České republice a zdá se jako řešení tohoto problému i několika dalších v implementaci Průmyslu 4.0, ale uvidí se časem, jak tento plán bude fungovat v praxi, lze jen doufat, že bude. Zásadní pro úspěch strategie je způsob řízení a kontroly naplňování jejího obsahu, na čemž skončila většina předešlých národních strategických plánů.

5.4 Zúžená podpora ve vzdělávání zaměstnanců

5.4.1 Specifikace problému

Tento problém je velice častý, vzhledem k tomu, že dosud se mělo za to, že stačí zaměstnance školit pouze v rámci jeho pracovní náplně. Faktem je, že již jen z hlediska dlouhodobé motivace to nestačí. Je potřeba sledovat vývoj a s ním spjaté potřeby a možnosti zaměstnance. Jsou zaměstnanci, kteří dlouhodobě výkonnostně klesají, pokud jsou na stejné pozici, přitom kdyby byli přesunuti na jinou pozici, výkon by si minimálně udrželi a byli by pořád motivováni, protože by měli pocit seberealizace. Kromě motivace to ale začíná být i problém z hlediska Průmyslu 4.0, který si žádá vysokou flexibilitu pracovníků. V plném propuknutí Průmyslu 4.0 budou často pracovní pozice rušeny a budou zase vytvořeny nové. Proto bude potřeba, aby pracovníci byli všestranní, a toto je nutné budovat již nyní, či alespoň v poměrně blízké době.

Příčiny:

Příčinou tohoto problému jsou zaměstnavatelé, kteří mají pouze zúžený pohled na potřeby zaměstnanců ve zvyšování kvalifikace. Dále je též příčinou nedostatek financí na další vzdělávání nebo to, že zaměstnavatel nechce účelně odvádět svého zaměstnance od jeho pracovní náplně.

Následky:

- pracovníci ztrácejí motivaci,
- vlivem ztráty motivace pracují nevykonně, případně zaměstnání opustí,
- pracovníka nelze uplatnit v případě potřeby na jiné pracovní pozici.

5.4.2 Návrh řešení

Návrh na řešení je takový, že zaměstnavatelé by si měli zmapovat potřebné znalosti a schopnosti pro následující roky a vytipovat si schopné zaměstnance, kterým budou zvyšovat kvalifikaci. Bylo by ale vhodné, aby i stát přidal svoji pomyslnou ruku k dílu. Momentálně se již sice snaží finančně napomáhat zaměstnavatelům zvyšovat kvalifikaci zaměstnanců, a to například pomocí programu „POVEZ II“. Ale opět se jedná pouze o profesní vzdělávání v činnostech přímo souvisejících s výkonem dané pozice. Případně lze využít program „Školící střediska“, ten se však nemusí svými podmínkami hodit každému podniku. Stát by měl podporovat vzdělávání i mimo současnou pracovní náplň zaměstnanců, pokud má vzdělávání v jiném směru do budoucna smysl. Nejsnadnější, co však zaměstnavatel může provést, je to, že zaměstnanci umožní vzdělávání vně podniku na veřejných institucích.

5.5 Absence strategického plánu implementace P4.0

5.5.1 Specifikace problému

Pokud podnik nemá strategický plán, hůř se mu monitoruje stav dosažených úkolů a cílů, protože je nemá jasně stanovené. Strategický plán je užitečný nástroj pro orientaci nad plánovaným vývojem při implementaci Průmyslu 4.0. V něm si podnik jasně nastaví cíle, kterých chce dosáhnout při úspěšné implementaci. Kromě cílů popíše i kroky jak jich dosáhnout. Také se v něm popíše dosavadní vývoj a současný stav podniku po všech možných stránkách. Zpracují se silné a slabé stránky podniku včetně příležitostí a hrozeb při této implementaci a též očekávané scénáře budoucího rozvoje. Výstupem bude pojmenování problémů a stanovení klíčových kroků. Z plánu tedy musí být jasné, kde se podnik zrovna

nachází, jaké má postavení na trhu a kam se hodlá posunout. A je potřeba v něm určit, které investice se podniku skutečně vyplatí.

Příčiny:

Příčinou toho, že firmy nemají strategický plán implementace P4.0, je pravděpodobně to, že mají pouze dílčí plány pro zavádění konkrétních prvků Průmyslu 4.0. Pravděpodobně předpokládají, že toto bude stačit. Dále také firmy mohou shledávat vytvoření komplexního strategického plánu příliš náročným na provedení a rozhodnou se to tímto obejít tak, že prostě plán nesestaví.

Následky:

- nevědomost toho, jaké výsledky v průběhu implementace čekat,
- chyby při zavádění, z důvodu nepromyšleného postupu implementace,
- nevhodně provedená implementace.

5.5.2 Návrh řešení

Tento problém je hlavně na bedrech firem, které potřebu jasného strategického plánu nesmí podceňovat. Určitě je vhodné uvnitř firmy dát dohromady odborníky z různých oddělení a případně ještě na podporu externího konzultanta, a tím vytvořit tým pro sestavení strategického plánu. Je nutné si jasně vytyčit cíle, kterých chce podnik dosáhnout, a ne pouze jen implementovat něco, co se zdá v danou chvíli patřičné. Co je totiž vhodné pro jednu firmu, nemusí být vhodné pro druhou. Navíc mohou být kroky, které jsou potřeba před implementací prvku Průmyslu 4.0, tímto způsobem opomenuty, a tak vzniknou zbytečné problémy a implementace neproběhne tak jak má. Vytvořením týmu a důsledným věnováním se tyto problémy okamžitě zmapují a eliminují. S pomocí plánu může implementace pak proběhnout hladce a také firma bude snadno monitorovat výsledky, které bude jednoduše porovnávat s plánem.

6 Doporučení k rozvoji implementace Průmyslu 4.0 v ČR

V této kapitole jsou popsána doporučení pro rozvoj implementace Průmyslu 4.0 v České republice. Tato doporučení jsou určena pro základní oblasti hrající nejpodstatnější roli v Průmyslu 4.0. Konkrétně se jedná o doporučení pro výrobní průmysl, vzdělávání a státní správu.

6.1 Ve výrobním průmyslu

Výrobní podniky by si v první řadě měly zpracovat strategický plán implementace. To jim pomůže si jasně definovat, čeho chtějí dosáhnout a jakým způsobem. Pokud si řádně promyslí plánované investice, není důvod se bát do nich investovat. Rozhodně si ale musí dávat pozor, aby příliš nevyčkávaly a v důsledku toho nezaspaly dobu. Je též vhodné, aby sledovaly vývoj a nasazování nových technologií a trendů. Měly by si také zjišťovat informace o možných dotacích a jak na ně dosáhnout, aby případně touto cestou mohly získat finanční prostředky pro rozvoj implementace Průmyslu 4.0. Již nyní jsou v dotačních programech vcelku slušné finanční prostředky, a pokud to bude možné, je vhodné jich využít. Celkově by se výrobní podniky měly snažit být co nejvíce informované.

Dále je potřebné, aby si podniky nemyslely, že se jich Průmysl 4.0 netýká, ať z důvodu velikosti podniku, či z nějakého jiného. Průmysl 4.0, byť jen nějakou částí, je vhodné implementovat všude. S čím by podniky měly také začít co nejdříve, je zvyšování kvalifikace a univerzálnosti u vytipovaných schopných zaměstnanců. Těmto pracovníkům řádně pomáhat, protože vložené úsilí se jistě podniku vrátí. Samozřejmě si podnik musí zajistit, aby mu zaměstnanec po tak vynaloženém úsilí neodešel ke konkurenci, a to jak vhodnou stimulací a motivací, tak popřípadě i smlouvou. Pro podnik je klíčové si udržet talenty. I méně talentované pracovníky je potřebné podporovat v kvalifikaci, protože pracovní trh není jen o těch vysoce nadaných a i průměrný zaměstnanec může být díky zvýšení kvalifikace v podniku velmi užitečný.

Potom by bylo přínosné více podporovat studium na školách a univerzitách. Tyto zaměstnance by bylo vhodné více uvolňovat, a to i v případě, že si zaměstnavatel studium od zaměstnance nevyžádal. Těmto pracovníkům by mohli poskytnout zaměstnavatelé zaměstnaneckou výhodu, a to například na principu tzv. „sick days“ (dny plně placeného volna při nemoci). V praxi by to tedy znamenalo, že studujícím zaměstnancům zaměstnavatel poskytl několik dní volna ke studiu navíc k řádné dovolené. Zaměstnavatelé by také měli sledovat potřeby svých zaměstnanců a snažit se hledat případná možná řešení podle jejich požadavků. Stále více zaměstnanců by uvítalo zkrácený pracovní týden či poloviční úvazky aj.

Nakonec dost podstatná je spolupráce s výzkumem a vývojem, s odborovými organizacemi, se vzdělávacími institucemi a studenty. Vzhledem k tomu, že podniky samy dobře nejlépe vědí, co od budoucích zaměstnanců požadují, měly by spolupracovat aktivně na zvyšování jejich kvalifikace. Vše nemůžou táhnout pouze stát a školy, podniky musejí dát tzv. ruku k dílu a podílet se na tvorbě schopných lidí, v opačném případě se pak nemohou divit, že mají nedostatek kvalifikovaných lidí. Mnoho podniků sice spolupracuje se školami a nabízí studentům praxe, ale kolikrát jen když se jim to ryze hodí, což není také úplně správný postup. Je potřeba nabídnout své zkušenosti a odborníky tak, aby praktická a akademická sféra nezůstaly odtrženy. Toto je třeba i v situacích, kdy se jim spolupráce úplně nehodí. S odborovými organizacemi je spolupráce vhodná z důvodu, že tyto organizace jsou zaměstnancům blíže a vědí lépe jak je motivovat nebo stimulovat. Mohou tedy pak vedení firmy poradit jak na pracovníky, aby změny vnímali pozitivně a pomáhali též ke zdárné

implementaci. Dále pro podniky může být velmi výhodné partnerství s výzkumem a vývojem. Zásadou toho může být, že podniky získají do svého portfolia výrobky s vysokou přidanou hodnotou.

6.2 Ve vzdělávání

Vzdělávání potřebuje nutně optimalizaci, a to jak učebních osnov, tak studijních oborů. Aktuální studijní osnovy, hlavně na základních školách, jsou zahlcené velkým množstvím učiva, které žáci nezvládají vstřebávat do dlouhodobé paměti a výsledky jsou pak neuspokojivé. Dále je problémové, že studenti nejsou vedeni ke kreativě a kritickému myšlení. Výstupem je, že pak neumějí řešit problémy. Většina studentů se s řešením projektů setká až na vysoké škole, což je nedostatečné. Již na základní škole by měli v rámci výuky dostávat projekty k řešení. Toto by pomohlo pro nabytí praktických schopností, jako je přemýšlení nad složitějším úkolem, schopnost si vyhledávat různá řešení pomocí dostupných zdrojů, a podpořilo by to jejich kreativitu. Studenti a žáci se musí naučit využívat teoretické znalosti v praxi, to i napomůže, že si tyto znalosti budou lépe pamatovat. Je zcela zbytečné produkovat lidi, kteří se pouze něco naučí nazpaměť a přitom to do hloubky nechápou. V tomto směru je třeba zmínit i studium cizího jazyka, mnoho studentů neumí cizí jazyk v praxi využívat, to ale neznamená, že se neučili. Studium prostě mělo špatnou koncepci, málo zaměřenou na učení a hodnocení praktického využití.

Dále by bylo vhodné vzbudit u žáků větší zájem o technické obory. Technika a věda by se měla více popularizovat, protože v současné době se to příliš nedaří. To by se opět mohlo uskutečnit pomocí zadaných projektů, které mohou být i zaměřené na technické oblasti. Při tom by žáci viděli, že technický obor není jen matematika, ale i mnoho zajímavých oblastí. Samozřejmě problém s matematikou a na ni navazujících náročných předmětů, jako je mechanika, statika a jiné, je potřeba eliminovat. V tomto směru by pomohlo dobrovolné doučování pro zájemce o technické obory, kterým ale studium ve škole nestačí a potřebují pomoc. Takové doučování by měli vést ti nejlepší z oboru, kteří nejen studijní látce rozumí, ale umí ji druhým předat. Toto by mělo být k dispozici jak pro žáky, tak i pro studenty středních a vysokých škol. Nelze pochybovat, že by o to byl zájem, protože mnoho studentů chce technický obor vystudovat, ale vyučování ve škole mu nestačí nebo má učitele, který mu nedokáže látku dostatečně vysvětlit. Je potřeba, aby stát pomáhal studentům odstranit tyto bariéry, každopádně je neefektivní, aby se matematika přidávala všem plošně a žáky a studenty zdržovali při výuce jedinci, kteří nemají skutečný zájem a stačí jim dosavadní výuka. Dále je potřeba snížit tzv. úmrtnost studentů, a to přijímáním pouze těch studentů, kteří mají šanci výhledově skutečně dokončit studium.

Také by se měly dále vytvářet nové studijní obory s ohledem na potřeby pracovního trhu, a to jak současného, tak i budoucího. Studijní obory často nepřihlíží na potřebu pracovního trhu a pak je mnoho absolventů, kteří ve svém oboru nemají uplatnění, a naopak v jiných oborech chybí dostatek absolventů a musí se nahrazovat lidmi z jiných odvětví. Dále je problémem, že na středních a vysokých školách je málo prostoru pro praxe. Chtělo by to větší spolupráci s podniky, tak aby studenti byli ve styku s lidmi z praxe, byli již do ní více zasvěcení a věděli, co se od nich očekává za schopnosti a dovednosti. Stát by měl více pomáhat českým firmám, ale na oplátku by měl právě žádat, aby se věnovaly studentům a uvedli je do praxe. Stejně jako ve zdravotnictví mají například sestry žákyně časté praxe v nemocnicích, přesně tak by měli mít techničtí studenti praxe v podnicích. Je nezbytné, aby již při studiu byly rozvíjeny jejich technické dovednosti.

Větší nasazení by mělo být i v práci s talenty. Aktuálně se příliš neohlíží na individuální potřeby žáků a studentů, což je dost zásadní nedostatek. Každý je svým způsobem jedinečný a

potřebuje jinou péči, ať více či méně. Odhaduje se, že v populaci je mnoho skrytých talentů a je tedy potřeba je odhalit a individuálně se jim věnovat. Potom, co budou tyto talenty vychovány a řádně vzdělány, se nesmí dopustit, aby odešly pracovat do zahraničí. Je potřeba tuto kvalifikovanou pracovní sílu zde alespoň po několik let udržet, minimálně po dobu, než se vrátí náklady na vzdělávání daného jedince. Významnou podporu by si zasloužila i učitelská pozice, která potřebuje nutně zvýšit prestiž, k čemuž je potřeba první krok, a to navýšení platů. Pak, pokud bude o studium pedagogiky větší zájem, čemuž by zvýšené platy mohly přispět, lze u studia pedagogiky držet vysokou laťku a pro studium vybírat jen ty nejlepší studenty. Finance budou stále vhodné i na další nové technologie do škol, tak aby byly všem dostupné pro práci s nimi.

6.3 Ve státní správě

Ve státní správě by se již měla konečně rozběhnout digitalizace. Je citelné, že v České republice je digitalizace ve státní správě dost pozadu, a to neopodstatněně. Již dlouhou dobu mají klienti bankovní účty vedené přes počítače a mobily a vše je relativně bezpečné, a pokud se kybernetický problém vyskytne, zjistí se a odstraní. Na tomto stejném způsobu můžou pracovat činnosti státní správy, a to včetně voleb. Pokud je na mobilní aplikaci bezpečná platba za produkty, není důvod, aby takto nebyly bezpečné i volby. Pokud by byla implementace zdařilá, náklady by se brzy jistě vrátily, občané by si totiž vše zařizovali sami z pohodlí domova, bez potřeby zaměstnanců ve státní správě. Dle informací vlády je to tak i naplánované, že se využije bankovní identita pro přihlášení k online službám státu, plné nasazení je však stále dost v nedohlednu.

Takové možnosti jsou potřebné též pro podnikatele, tak aby toho co nejvíce mohli vyřešit elektronicky a hlavně jednoduše, toto je jedna z věcí, co jim usnadní podnikání a také nasazování Průmyslu 4.0. Je celkově nutné sledovat potřeby podniků a snažit se jim vyjít pokud možno co nejvíce vstříc. Pro implementaci Průmyslu 4.0 je potřeba vytvořit dobré podmínky.

Dále je potřebné, aby byl ve vládě vytvořen tým, který se bude plně věnovat dohledu nad implementací iniciativy Průmysl 4.0. Je nutné dohlížet i na naplňování strategických plánů, tak aby nezůstaly tyto plány pouze na papíře, jak tomu bylo v různých předchozích vládních strategiích. Je také potřeba, aby ve vládě byla dobře vytvořená organizační struktura. K doporučení stojí též zmínit, že by bylo vhodné upravit stránky Ministerstva průmyslu a obchodu, tedy konkrétně záložky „Průmysl 4.0“, kde by bylo vhodné přidat více informací na toto téma.

Stát by se měl zasloužit o větší financování a podporu školství, jako například zvýšení platů učitelům, financování technického vybavení škol, pomáhat popularizovat vědu a techniku a ulehčovat akreditaci nových, na pracovním trhu potřebných studijních oborů. Školství nesmí mít pocit, že jim stát tzv. hází klacky pod nohy, naopak musí cítit plnou podporu. Výsledkem těchto činností a opatření může naopak být ušetření státních prostředků, protože pokud stát podpoří optimalizaci studijních oborů a také se zamezí, aby na školu nastoupili studenti, kteří nemají predispozice školu dokončit, může to znamenat razantní úspory díky snížené úmrtnosti studentů, která znamená vynaložení zbytečných nákladů na nedokončené studium. Navíc ti, kteří neúspěšně studovali, mohli mezitím pracovat a přispívat tím na daních.

Závěr

Diplomová práce byla zpracována na téma „Aktuální problémy implementace iniciativy Průmysl 4.0“. Na základě studia odborné literatury byl v teoretické části nejprve vysvětlen význam pojmu Průmysl 4.0. Byla zde uvedena základní terminologie, myšlenky a nástroje z oblasti konceptu Průmyslu 4.0. Dále byla v této části představena iniciativa Průmysl 4.0 v České republice a také stručně zahraniční iniciativy. Nakonec byla v teoretické části uvedena také implementace iniciativy Průmysl 4.0.

Cílem této práce bylo odhalit problémy implementace iniciativy Průmysl 4.0 a navrhnout řešení k jejich eliminaci. A tak se praktická část zabývala především analýzou stavu implementace iniciativy Průmysl 4.0 v České republice, a to na základě dostupných a vlastních zdrojů. Pro analýzu stavu implementace iniciativy Průmysl 4.0 na základě dostupných zdrojů byly použity zdroje informací hlavně ze studií od společnosti CEEC Research, Hospodářských novin a průzkumu od poradenské společnosti EY. K získání vlastních zdrojů informací byla využita dotazníková akce. Z těchto analýz byly vyvozeny problémy této implementace a pomocí multikriteriální analýzy byly vybrány pro nadcházející řešení ty nejaktuálnější a nejpotřebnější.

Dále se praktická část věnovala návrhu řešení vybraných problémů z předchozí části. Bylo tedy třeba nejprve specifikovat dané problémy a dále stanovit jejich příčiny a následky. Po vyjmenování těchto podstatných informací se mohla navrhovat doporučení k eliminaci problémů, především na základě odstraňování jejich příčin. V závěru práce jsou sepsána vhodná doporučení pro rozvoj této implementace v různých oblastech.

Přínosem této diplomové práce je přehled stavu iniciativy Průmysl 4.0 v České republice, doporučení pro rozvoj a návrh řešení vybraných problémů. Cíl diplomové práce byl naplněn.

Seznam literatury a elektronických zdrojů

- [1] TOMEK, G., VÁVROVÁ, D. „*Průmysl 4.0 aneb nikdo sám nevyhraje*“. Praha: Professional Publishing 2017. IBSN: 978-80-906594-4.
- [2] AMTAGE, S. „*Industrie 4.0*“ [online]. 2018 [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://www.btelligent.com/themen/industrie-40/>.
- [3] RŮŽIČKOVÁ, V. „*Nová průmyslová revoluce – Průmysl 4.0*“ [online]. 2017 [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <http://www.datamix.eu/blog/nova-prumyslova-revoluce-prumysl-4-0/>.
- [4] Technický-portál.cz, „*Od 1. průmyslové revoluce ke 4.*“ [online]. 2015. [cit. 2018-09-23]. Dostupné z: https://www.technickytydenik.cz/rubriky/ekonomika-byznys/od-1-prumysloverevoluce-ke-4_31001.html.
- [5] ECKSTEIN, F. „*4. průmyslová revoluce: Staneme se obětí pokroku?*“ [online]. 2016 [cit. 2018-09-30]. Dostupné z: https://pctuning.tyden.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=40951&catid=14&Itemid=91.
- [6] Iot-portal, „*Kyberfyzikální systémy*“ [online]. 2016. [cit. 2018-09-30]. Dostupné z: <https://www.iod-portal.cz/2016/08/22/kyberfyzikalni-systemy/>.
- [7] MAŘÍK, V. a kol. „*Průmysl 4.0. Výzva pro českou republiku*“. Praha: Management Press 2016. IBSN: 978-80-7261-440-0.
- [8] Depositphotos, „*Koncept inteligentní továrny. Podnikatel řídí závod*“ [online]. 2018. [cit. 2018-09-30]. Dostupné z: <https://cz.depositphotos.com/184648218/stock-illustration-smart-factory-concept-businessman-manages.html>.
- [9] Rs Components, „*Internet věcí*“ [online]. 2015. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://cz.rs-online.com/web/generalDisplay.html?id=i/iot-internet-of-things>.
- [10] Kodys, „*Internet věcí (Internet of Things) - propojení různých zařízení díky internetu*“ [online]. 2017. [cit. 2018-10-14]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/technologie/internet-veci-internet-things>.
- [11] Managementmania, „*Big Data*“ [online]. 2018. [cit. 2018-10-21]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/big-data>.
- [12] Managementmania, „*Cloud*“ [online]. 2017. [cit. 2018-10-21]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/cloud-computing>.
- [13] OLŠOVSKÝ, R., „*Aditivní výroba (3D tisk) přináší vyšší efektivitu a snižuje náklady*“. Technický týdeník 2016, č. 11, s. 32. ISSN: 0040-1064.
- [14] JÁNSKÝ, M., „*První kolo z titanu vyrobené 3D tiskem je uměleckým dílem!*“ [online]. 2018 [cit. 2018-11-14]. Dostupné z: <https://www.garaz.cz/clanek/prvni-kolo-z-titanu-vyrobene-3d-tiskem-je-umeleckym-dilem-21000506>.
- [15] Managementmania, „*Umělá inteligence*“ [online]. 2015. [cit. 2018-10-28]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/umela-inteligence>.
- [16] Tooltechcz, „*Reverzní inženýrství*“ [online]. 2017. [cit. 2018-10-28]. Dostupné z: <http://www.tooltechcz.com/cz/kategorie/reverzni-inzenyrstvi.aspx>.
- [17] Managementmania, „*Rozšířená realita*“ [online]. 2016. [cit. 2018-12-02]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rozsirena-realita-augmented-reality>.

- [18] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, „*Průmysl 4.0 má v Česku své místo*“ [online]. 2016. [cit. 2018-12-03]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/prumysl-4-0/iniciativa-prumysl-4-0--176055/>.
- [19] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, „*Iniciativa průmysl 4.0*“ [online]. 2016. [cit. 2018-11-03]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/64358/658713/priloha001.pdf>.
- [20] Česká televize, „*Bez práce je nejméně lidí od roku 1997. Nezaměstnanost klesla na 2,8 procenta*“ [online]. 2018. [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/ekonomika/2645831-nezamestnanost-klesla-na-28-procenta-uchazecu-o-praci-je-nejmene-od-cervna-1997>.
- [21] HOLANOVÁ, T. „*Přijdete o práci? Tyto profese v Česku převezmou roboti, předpovídá analýza*“ [online]. 2016 [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/prijdete-o-praci-tyto-profese-v-cesku-prevezmou-roboti-predp/r~404fc720db9811e59e52002590604f2e/>.
- [22] NEUMAJER, O. „*Průmysl 4.0 do každé školy*“ [online]. 2016 [cit. 2018-11-18]. Dostupné z: <http://ondrej.neumajer.cz/prumysl-4-0-do-kazde-skoly/>.
- [23] European Commission, „*Map overview of Digitising European Industry Initiatives across Europe*“ [online]. 2016 [cit. 2018-11-18]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/map-overview-digitising-european-industry-initiatives-across-europe>.
- [24] CFOworld, „*76 % českých výrobních společností stále považuje Průmysl 4.0 za příležitost pro rozvoj podnikání*“ [online]. 2017 [cit. 2018-12-03]. Dostupné z: <https://cfoworld.cz/analyzy/76-ceskych-vyrobnich-spolecnosti-stale-povazuje-prumysl-4-0-za-prilezitest-pro-rozvoj-podnikani-4435>.
- [25] CEEC, „*Studie českého průmyslu H1/2017*“ [online]. 15. 6. 2017 [cit. 2018-12-03]. Dostupné z: <http://www.ceec.eu/research/mech>.
- [26] HLOSKA, J. „*Národní centrum Průmyslu 4.0: éra průmyslu 4.0 v ČR byla oficiálně zahájena*“ [online]. 2017 [cit. 2018-12-03]. Dostupné z: http://automa.cz/cz/web-clanky/narodni-centrum-prumyslu-4-0-era-prumyslu-4-0-v-cr-byla-oficialne-zahajena-0_10959/.
- [27] FIBÍŘ, J. „*Příspěvek k tématu připravenosti českých firem na proces digitalizace*“ [online]. 2017 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.strojirenskeforum.cz/prezentace/documents/pdf/p-sp-v-k-k-p-ipravenosti-na-proces-digitalizace.pdf>.
- [28] SPCR, „*Trendy a výzvy, kterým bude čelit český průmysl*“ [online]. 2018 [cit. 2018-12-03]. Dostupné z: <https://www.spcr.cz/pro-media/tiskove-zpravy/11968-trendy-a-vyzvy-kterym-bude-celit-cesky-prumysl>.
- [29] VACHTL, P., „*Současný stav a perspektivy koncepce Průmyslu 4.0 u nás*“ [online]. 21. 7. 2017. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: https://ictrevue.ihned.cz/c3-65807170-0ICT00_d-65807170-soucasny-stav-a-perspektivy-koncepce-prumyslu-4-0-u-nas.
- [30] KEJHOVÁ, H., „*Nástup Průmyslu 4.0 v českých firmách*“ [online]. 22. 3. 2017. [cit. 2018-12-03]. Dostupné z: <https://modernirizeni.ihned.cz/c1-65663110-nastup-prumyslu-4-0-v-ceskych-firmach>.

- [31] EY, „*Průmysl 4.0 z pohledu české praxe*“ [online]. 1. 8. 2016. [cit. 2018-12-04]. Dostupné z: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Prumysl_4.0_pruzkum/\\$FILE/EY%20pruzkum%202016_Prumysl%204.0%20z%20pohledu%20ceske%20praxe_final.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Prumysl_4.0_pruzkum/$FILE/EY%20pruzkum%202016_Prumysl%204.0%20z%20pohledu%20ceske%20praxe_final.pdf).
- [32] CEEC, „*Studie českého strojírenského průmyslu H1/2018*“ [online]. 15. 5. 2018 [cit. 2018-12-04]. Dostupné z: <http://www.ceec.eu/research/mech>. [Přístup získán 4. prosince 2018].
- [33] Hospodářské noviny, „*Nový motor pro českou ekonomiku? Digitalizace!*“ [online]. 26. 11. 2018. [cit. 2018-12-04]. Dostupné z: https://ictrevue.ihned.cz/c3-66358750-0ICT00_d-66358750-novy-motor-pro-ceskou-ekonomiku-digitalizace.
- [34] Hospodářské noviny, „*Česko je v robotizaci nad průměrem. Jsme na tom lépe než Maďarsko a Polsko, zaostáváme ale například za Slovenskem, ukazuje studie HSBC*“ [online]. 8. 1. 2019. [cit. 2019-02-13]. Dostupné z: <https://byznys.ihned.cz/prumysl-4-0/c1-66422720-cesko-je-v-poctu-robotu-nad-prumerem-zaostava-ale-napriklad-za-slovenskem-a-bude-jich-potrebovat-vic>.
- [35] ÚŠELA J., „*Česko by do osmi let mohlo zautomatizovat dva miliony pracovních míst. Ve svém regionu je v digitalizaci průmyslu a financí na špičce, říká autor studie*“ [online]. 13. 12. 2018. [cit. 2019-02-13]. Dostupné z: <https://byznys.ihned.cz/prumysl-4-0/c1-66385580-bez-preskoleni-lidi-cesko-digitalni-sampiony-nedozene>.
- [36] ÚŠELA J., KAČER J., „*České podniky drží v nových technologiích krok s EU. Zaostávají v rozvoji IT inovací*“ [online]. 22. 1. 2019. [cit. 2019-02-13]. Dostupné z: <https://infografiky.ihned.cz/roboti-a-eshopy/r~1c046a501e5311e997ea0cc47ab5f122/>.
- [37] Hospodářské noviny, „*3 ze 4 studentů technických škol nevědí, co to je Průmysl 4.0*“ [online]. 15. 3. 2019 [cit. 2019-03-25]. Dostupné z: <https://byznys.ihned.cz/prumysl-4-0/c1-66524080-3-ze-4-studentu-technicky-skol-nevi-co-to-je-prumysl-4-0>.
- [38] OPPIK, „*Dotační programy*“ [online]. 2019 [cit. 2019-03-31]. Dostupné z: <https://www.opplik.cz/dotacni-programy>.
- [39] Rada pro výzkum, vývoj a inovace, „*Inovační strategie České republiky 2019–2030*“ [online]. 2019 [cit. 2019-04-07]. Dostupné z: https://www.vlada.cz/assets/urad-vlady/poskytovani-informaci/poskytnute-informace-na-zadost/Priloha_1_Inovacni-strategie.pdf.
- [40] MAGALHAES F., „*Kvůli automatizaci zanikne za 20 let až 14 procent pracovních míst, varuje OECD. Nejhůře na tom bude Slovensko, Česko je pod průměrem*“ [online]. 26. 4. 2019. [cit. 2019-05-05]. Dostupné z: <https://byznys.ihned.cz/prumysl-4-0/c1-66561280-kvuli-automatizaci-zanikne-behem-20-let-az-14-procent-zamestnani-varuje-oecd-nejhure-na-tom-bude-slovensko-cesko-je-pod-prumerem>.
- [41] Hospodářské noviny, „*Revoluce dovedností 4.0 aneb hledáme lidi, protože roboti je potřebují*“ [online]. 18. 3. 2019 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://byznys.ihned.cz/prumysl-4-0/c1-66527990-revoluce-dovednosti-4-0-aneb-hledame-lidi-protoze-roboti-je-potrebuji>.
- [42] DRAGOUN R., „*Přichází digitální ústava: Do pěti let budou Češi moci jednat s úřady jen elektronicky. Řidičák nebudou muset ukazovat ani policistům*“ [online]. 28. 3. 2019. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://byznys.ihned.cz/prumysl-4-0/c1-66542980-cesi-budou-moci-s-urady-jednat-pouze-elektronicky-shoduji-se-poslanci-nejdrive-vsak-za-pet-let>.

- [43] Národní centrum Průmyslu 4.0, „*Národní centrum Průmyslu 4.0*“ [online]. 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.ncp40.cz/predstaveni>.
- [44] Výroba 4.0, „*Popis akce*“ [online]. 2019 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://www.konference-vyroba40.cz/o-akci.html>.
- [45] MVCR, „*Organizační struktura*“ [online]. 2019 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/organizacni-struktura-362751.aspx>.
- [46] Usnesení vlády České Republiky: *Usnesení vlády č. 255 ze dne 15. dubna 2019 k Implementačním plánům programu „Digitální Česko“*.
- [47] Vláda České Republiky, „*Pracovní a poradní orgány*“ [online]. 2019 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://www.vlada.cz/cz/pracovni-a-poradni-organy-vlady/>.
- [48] Vláda České Republiky, „*Premiér: V digitalizaci se nám daří určovat směr a posouvat věci, na které si dříve nikdo netroufnul*“ [online]. 1. 4. 2019 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://www.vlada.cz/cz/clenove-vlady/premier/projevy/premier-v-digitalizaci-se-nam-dari-urcovat-smer-a-posouvat-veci-na-ktere-si-drive-nikdo-netroufnul-172812/>.
- [49] Control Engineering Česko, „*Připravenost výrobních podniků na Průmysl 4.0*“ [online]. 27. 9. 2017 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <http://www.controlengcesko.com/hlavni-menu/artikuly/artikul/article/pripavenost-vyrobnich-podniku-na-prumysl-40/>.
- [50] ZAVORAL P., „*Technologie si podmaňují výrobu*“ [online]. 19. 3. 2019 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-66528970-technologie-si-podmanuji-vyrobu>.
- [51] ALIAPULIOS J., „*Sériová výroba ustoupí, mottem průmyslu bude flexibilita, tvrdí ředitel společnosti DEL Jiří Kabelka*“ [online]. 15. 2. 2018 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-66050250-seriova-vyroba-ustoupi-mottem-prumyslu-bude-flexibilita>.
- [52] HRSTKOVÁ J., „*Stane se Česko centrem hi-tech?*“ [online]. 21. 3. 2019 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-66532420-stane-se-cesko-centrem-hi-tech>.
- [53] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, „*Industrie 4.0*“ [online]. 2019 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/industrie-40.html>.
- [54] Plattform Industrie 4.0, „*Industrie 4.0*“ [online]. 2019 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/DE/Home/home.html>.

Seznam příloh

Příloha č. 1: Dotazník „Implementace Průmyslu 4.0 v podnicích na území ČR“

Příloha č. 2: Seznam dotazovaných firem

Příloha č. 3: Dotazník „Pohled odborů na Průmysl 4.0“

Příloha č. 4: Dotazník „Povědomí studentů o Průmyslu 4.0“

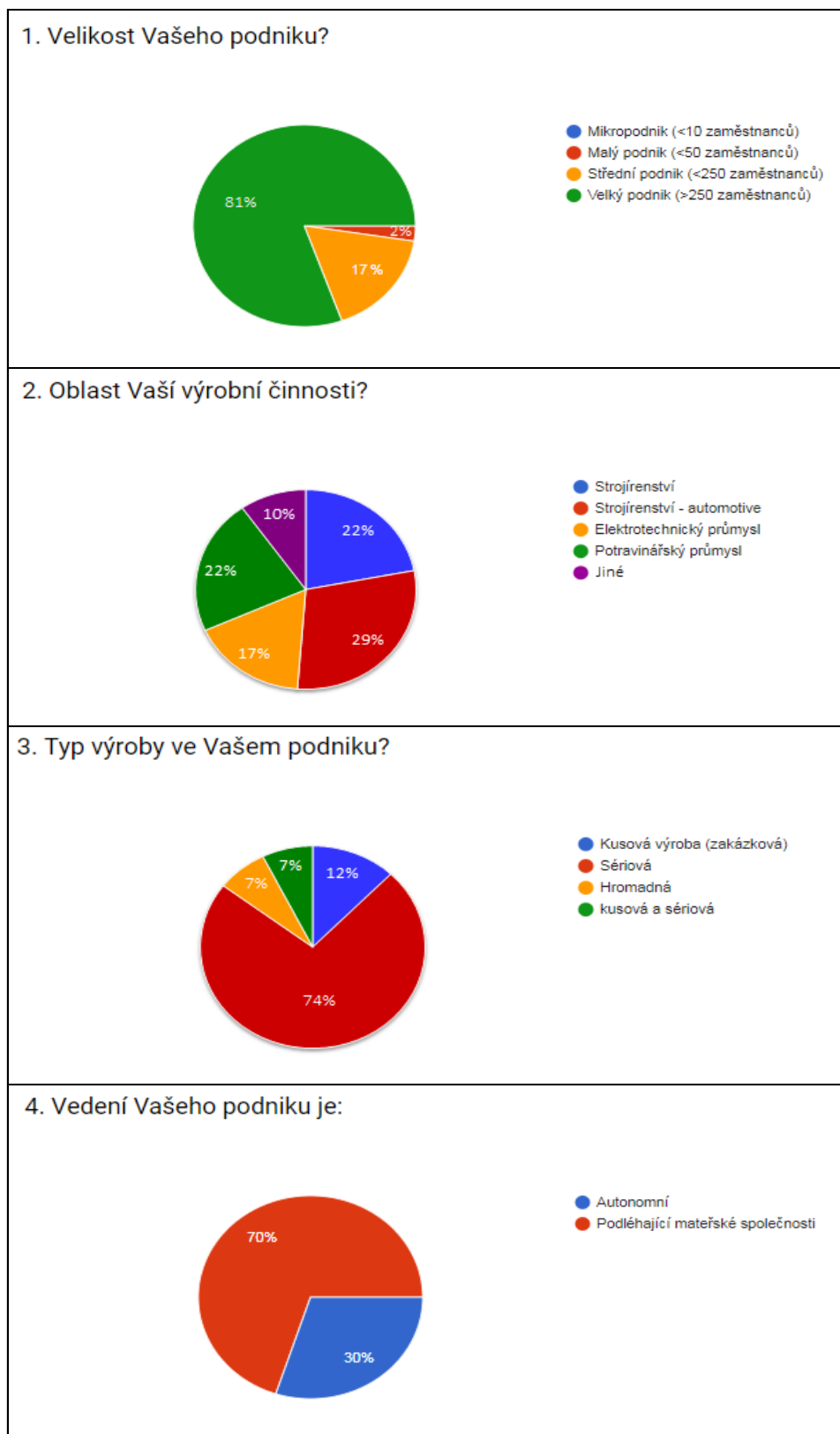
PŘÍLOHA č. 1

Dotazník „Implementace Průmyslu 4.0 v podnicích na území ČR“

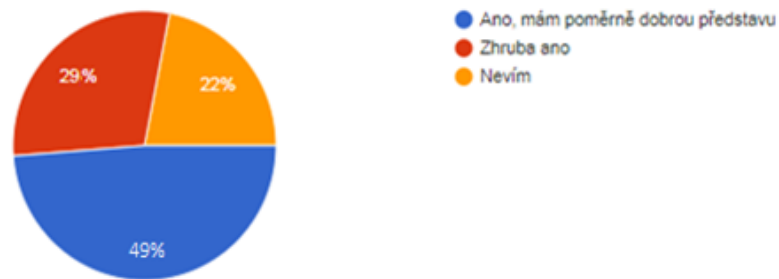
Dotazník „Implementace Průmyslu 4.0 v podnicích na území ČR“

Kompletní nevyplněný dotazník je volně přístupný každému pod následujícím odkazem:

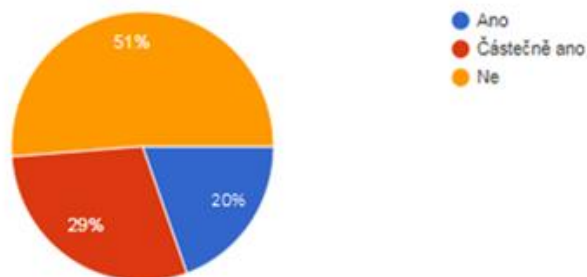
[https://docs.google.com/forms/d/1tIXTBBEyNci78u62HYTg_Otc3IshcZr7EuwgMCs0Y2k/vi
ewform?edit_requested=true](https://docs.google.com/forms/d/1tIXTBBEyNci78u62HYTg_Otc3IshcZr7EuwgMCs0Y2k/viewform?edit_requested=true)



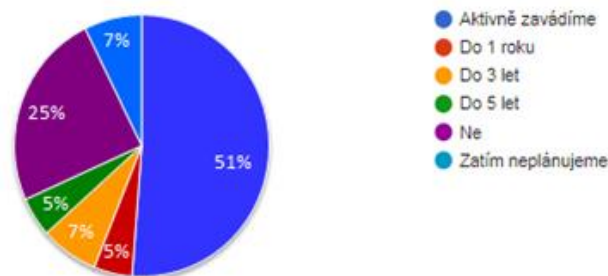
5. Víte co je iniciativa Průmysl 4.0?



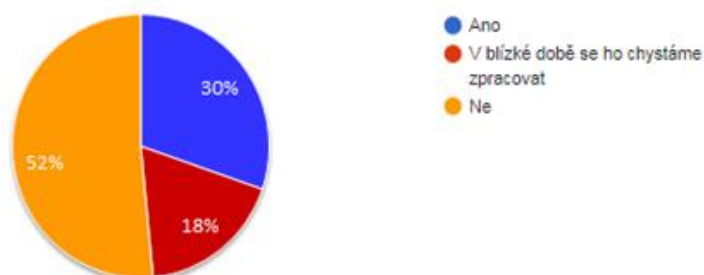
6. Znáte obsah národní iniciativy Průmysl 4.0?



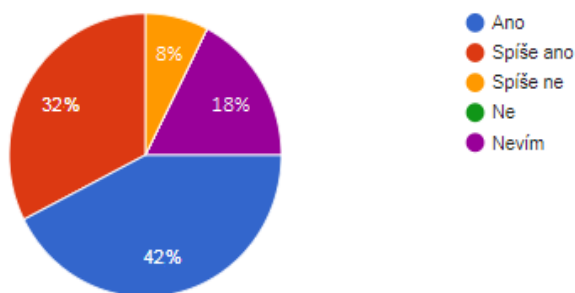
7. Plánujete začít zavádět Průmysl 4.0 ve své firmě a pokud ano v jakém časovém horizontu?



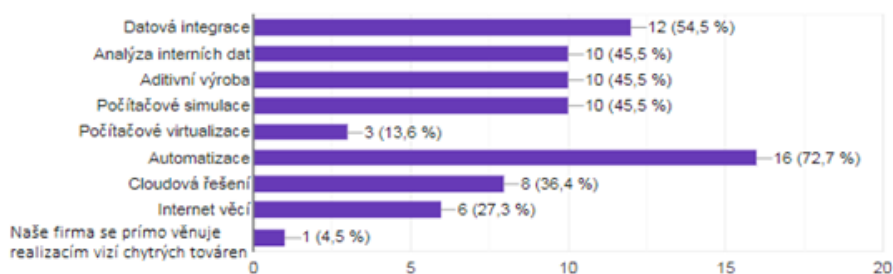
8. Pokud plánujete nebo již zavádíte P4.0, máte zpracovaný plán implementace?



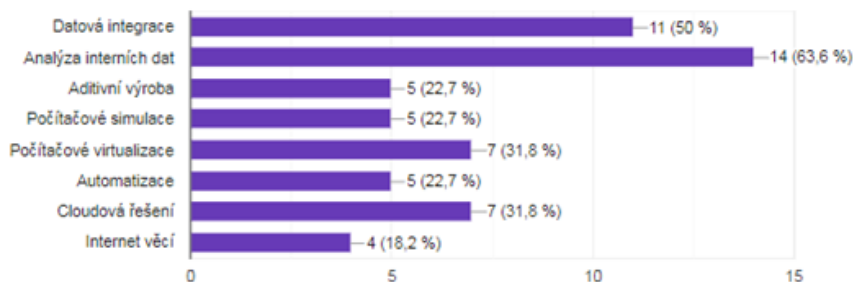
9. Vnímáte Průmysl 4.0 jako příležitost v podnikatelské činnosti?



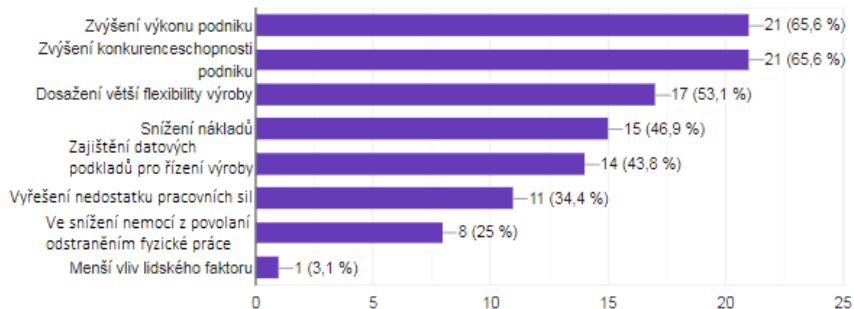
10. Pokud aktivně zavádíte Průmysl 4.0, jaké nástroje a technologie implementujete?



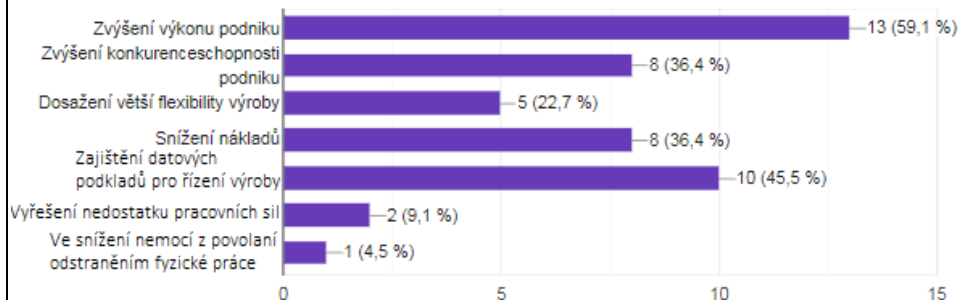
11. Pokud teprve plánujete zavést Průmysl 4.0, jaké nástroje a technologie hodláte implementovat?



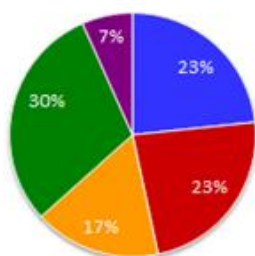
12. V čem vidíte největší přínos zavádění Průmyslu 4.0?



13. Pokud již zavádíte Průmysl 4.0, jaké máte reálné přínosy?

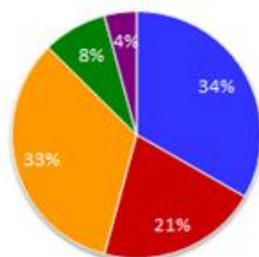


14. Očekáváte, že implementace P4.0 bude mít vliv na počet zaměstnanců ve Vašem podniku?



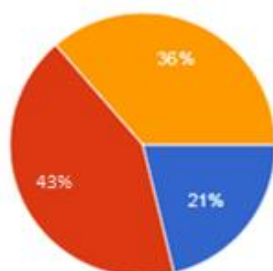
- Ano, chceme docílit výrazné snížení zaměstnanců
- Ano, ale bude to jen nepatrná změna
- Ano, chceme dosáhnout snížení méně kvalifikované práce a zvýšení počtu specialistů
- Ne
- Zatím nevíme

15. Jestli Vám robotizace nahradí i pozice kmenových zaměstnanců, jak budete řešit jejich nadbytečnost?

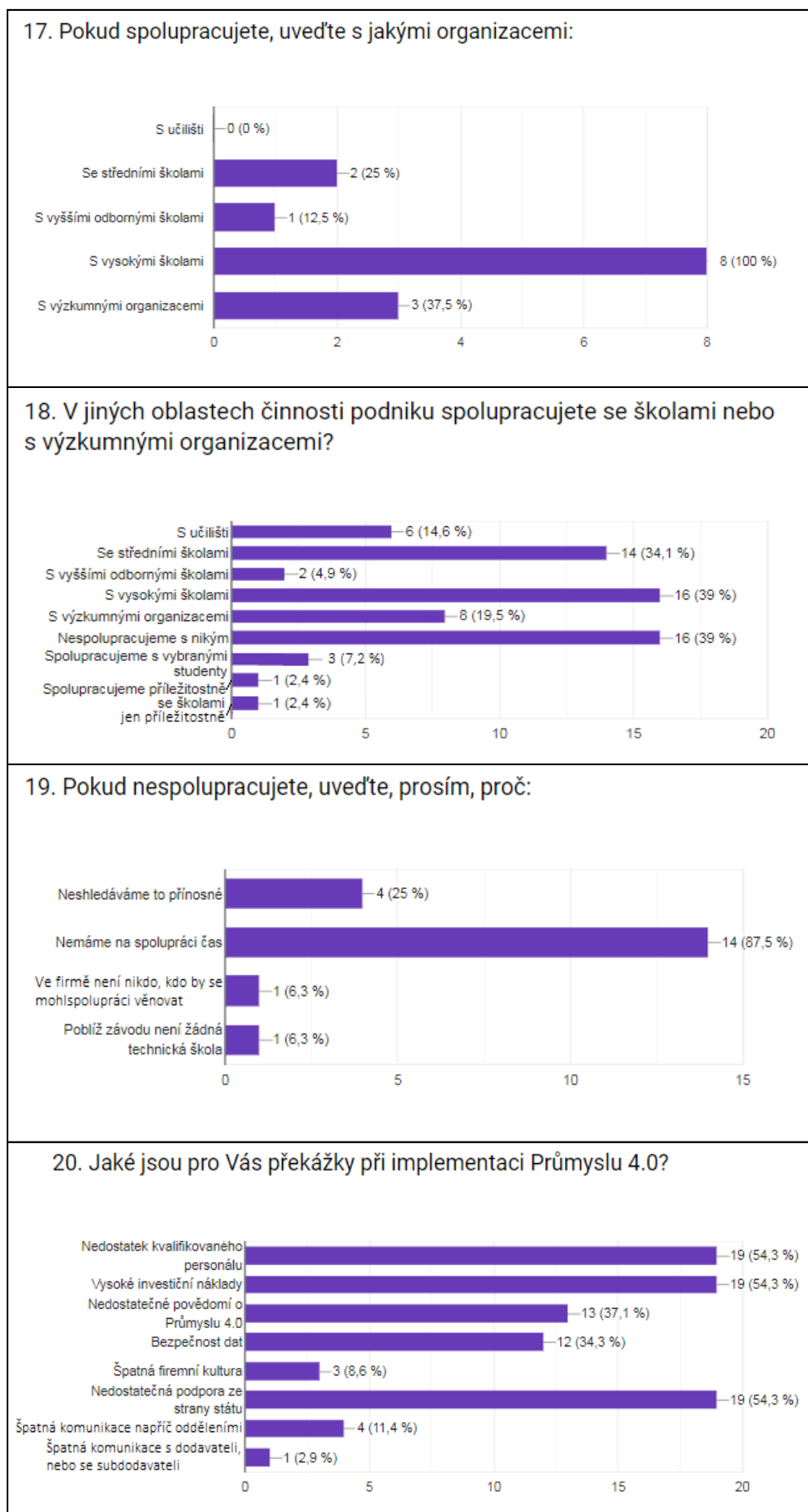


- Práce pro většinu z nich se najde na jiných pozicích
- Část zaměstnanců se přesune na jiné pozice, část se bude muset propustit
- Záleží dle jejich kvalifikací, zda je budeme moci dále uplatnit v podniku
- Nevíme
- Většina těchto zaměstnanců bude propuštěna

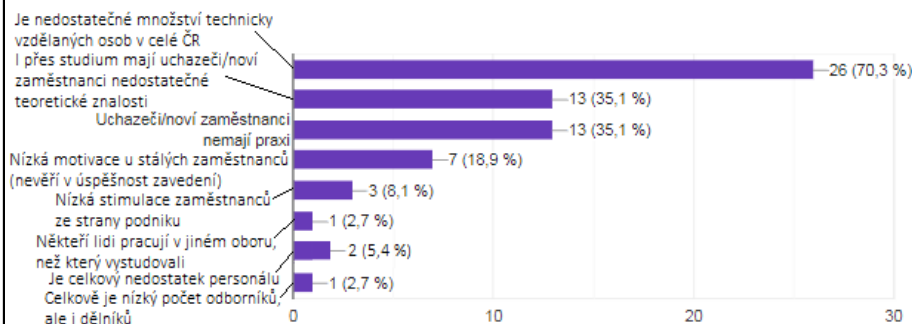
16. Pokud implementujete P4.0, spolupracujete se školami či s výzkumnými organizacemi?



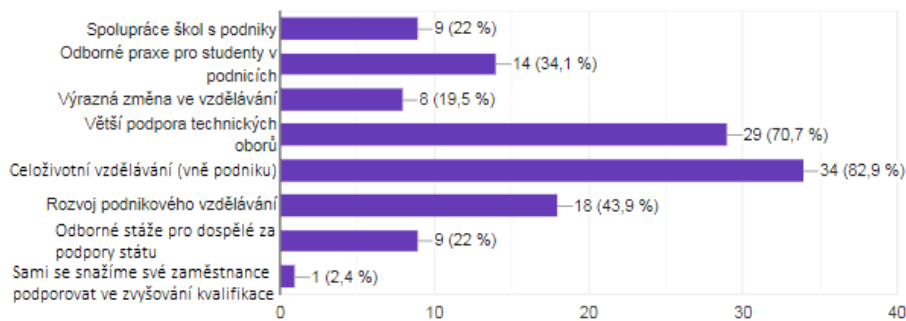
- Ano
- Ne
- Zatím neimplementujeme



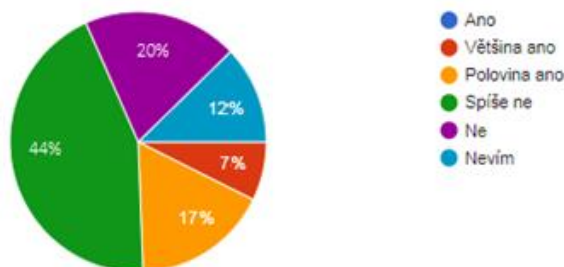
21. Pokud máte nedostatek kvalifikovaného personálu, proč tomu tak je?



22. Co by dle Vás pomohlo ke zvýšení kvalifikovaného personálu?

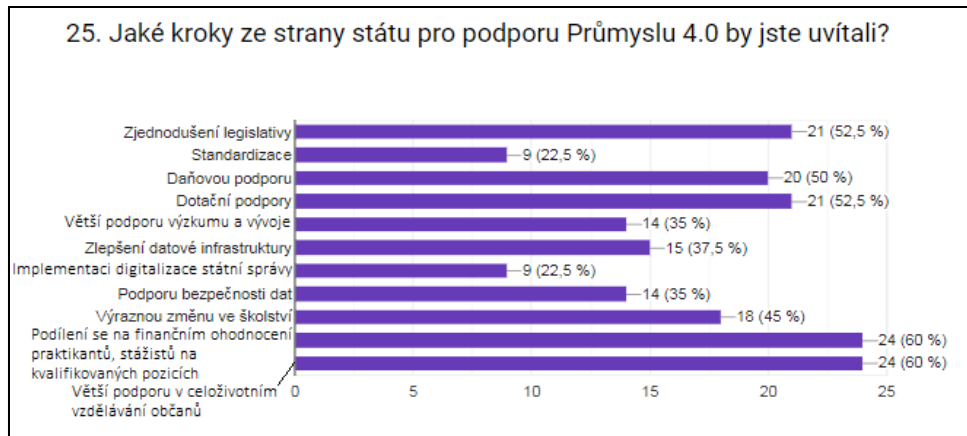


23. Jsou schopni si zvýšit kvalifikaci Vaši stálí zaměstnanci z méně kvalifikovaných míst?



24. Počítáte případně s vynaložením vyšších mzdových nákladů pro pracovníky, kteří si zvýší kvalifikaci a přejdou na nově vzniklé pracovní místo?





PŘÍLOHA č. 2

Seznam dotazovaných firem

Seznam dotazovaných firem

Společnost	Oblast
3E AUTOMOTIVE, a.s.	Strojírenství - automotive
AGC Automotive Czech, a.s.	Strojírenství - automotive
AIR POWER, s.r.o.	Strojírenství
Aisan Industry Czech, s.r.o.	Strojírenství - automotive
Aoyama Automotive Fasteners Czech, s.r.o.	Strojírenství - automotive
APM Automotive, s.r.o.	Strojírenství - automotive
Automotive Global Imports, s.r.o.	Strojírenství - automotive
AWAC, spol. s r.o.	Strojírenství
BAUMÜLLER BRNO, s.r.o.	Strojírenství - automotive
BBH Tsuchiya, s.r.o.	Strojírenství - automotive a jiné
BELIS, a.s.	Strojírenství - automotive a jiné
Bentex Automotive, a.s.	Strojírenství - automotive
Doosan Bobcat EMEA, s.r.o.	Strojírenství
INTERSNACK, a.s.	Potravinářský průmysl
Robert Bosch, spol. s r.o.	Strojírenství - automotive
BOSCH DIESEL, s.r.o.	Strojírenství - automotive
BRAWE, spol. s r.o.	Strojírenství - automotive
Brembo Czech, s.r.o.	Strojírenství - automotive
Bühler Motor, s.r.o.	Strojírenství - automotive
Daikin Industries Czech Republic, s.r.o.	Strojírenství
Digiteq Automotive, s.r.o.	Strojírenství - automotive
Doosan Škoda Power, s.r.o.	Strojírenství
DURA Automotive CZ, k.s.	Strojírenství - automotive
Eaton Elektrotechnika, s.r.o.	Elektrotechnický průmysl
EGE, spol. s r.o.	Elektrotechnický průmysl
ELITEX Nepomuk, a.s.	Strojírenství
Engel strojírenská, spol. s r.o.	Strojírenství
Ferona, a.s.	Strojírenství
FOXCONN CZ, s.r.o.	Elektrotechnický průmysl a jiné
Gumotex Automotive, s.r.o.	Strojírenství - automotive
Hamé, s.r.o.	Potravinářský průmysl
Hanon Systems Autopal, s.r.o.	Strojírenství - automotive
HEAD SPORT, s.r.o.	Jiné
HEYCO WERK ČR, s.r.o.	Strojírenství - automotive
Husqvarna Manufacturing CZ, s.r.o.	Strojírenství
Hyundai Dymos Czech, s.r.o.	Strojírenství - automotive

Společnost	Oblast
IMG AUTOMOTIVE, s.r.o.	Strojírenství - automotive
J.F.C. CZ, a.s.	Jiné
Jihostroj, a.s.	Strojírenství
JITONA, a.s.	Jiné
JOPP Automotive, s.r.o.	Strojírenství - automotive
JTEKT Automotive Czech Plzen, s.r.o.	Strojírenství - automotive
KASKO, spol. s r.o.	Strojírenství - automotive
KDK Automotive Czech, s.r.o.	Strojírenství - automotive
Kelvion, s.r.o.	Strojírenství
KERN-LIEBERS CR, spol. s r.o.	Strojírenství - automotive
KIEKERT-CS, s.r.o.	Strojírenství - automotive
KLEIN automotive, s.r.o.	Strojírenství - automotive
Kollmorgen, s.r.o.	Strojírenství
KPT trade, s.r.o.	Strojírenství
Mlékárna Kunín, a.s.	Potravinářský průmysl
LETASOL, spol. s r.o.	Strojírenství
LEXA & KRUŽÍK, spol. s r.o.	Jiné
MADETA, a. s.	Potravinářský průmysl
Magna Cartech, spol. s r.o.	Strojírenství
Karlovarské minerální vody, a.s.	Potravinářský průmysl
Mektec CZ, s.r.o.	Strojírenství - automotive a jiné
MEGATECH Industries, s.r.o.	Strojírenství - automotive a jiné
MESIT holding, a.s.	Strojírenství
Miele technika, s.r.o.	Strojírenství
Mobis Automotive Czech, s.r.o.	Strojírenství - automotive
MOTOR JIKOV Group, a.s.	Strojírenství - automotive a jiné
Mondelez Czech Republic, s.r.o.	Potravinářský průmysl
Nestlé Česko, s.r.o.	Potravinářský průmysl
Panasonic AVC Networks Czech, s.r.o.	Elektrotechnický průmysl
PILSEN STEEL, s.r.o.	Strojírenství
Plzeňský Prazdroj, a.s.	Potravinářský průmysl
Pivovar Protivín, a.s.	Potravinářský průmysl
A. Pöttinger, spol. s r.o.	Strojírenství
PRAKAB PRAŽSKÁ KABELOVNA, s.r.o.	Elektrotechnický průmysl
PSP Engineering, a.s.	Strojírenství
PV-Czech, s.r.o.	Strojírenství
Pivovar Samson, a.s.	Potravinářský průmysl
SE-MI Technology, a.s.	Strojírenství
SCHEDL Automotive System Service, s.r.o.	Strojírenství - automotive
Schwan Cosmetics CR, s.r.o.	Jiné
SIDAT, spol. s r. o.	Elektrotechnický průmysl

Společnost	Oblast
Siemens, s.r.o.	Elektrotechnický průmysl a jiné
SmartMotion, s.r.o.	Strojírenství
SMR PLUS, s.r.o.	Strojírenství - automotive a jiné
Snoeks Automotive CZ, s.r.o.	Strojírenství - automotive
s.n.o.p. cz, a.s.	Strojírenství - automotive
SODEKO Tools, s.r.o.	Strojírenství
Heineken Česká republika, a.s.	Potravinářský průmysl
Pivovary Staropramen, s.r.o.	Potravinářský průmysl
STARTECH, spol. s r.o.	Elektrotechnický průmysl a jiné
STLASER, s.r.o.	Strojírenství
SUNGWOO HITECH, s.r.o.	Strojírenství - automotive
ŠKODA AUTO, a.s.	Strojírenství - automotive
ŠKODA TRANSPORTATION, a.s.	Strojírenství
TESLA BLATNÁ, a.s.	Elektrotechnický průmysl
Toyota Peugeot Citroën Automobile Czech, s.r.o.	Strojírenství - automotive
TRW Automotive Czech, s.r.o.	Strojírenství - automotive
TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.	Strojírenství
TS Plzeň, a.s.	Strojírenství
Tsubaki Automotive Czech Republic, s.r.o.	Strojírenství - automotive
VALEO AUTOKLIMATIZACE, k.s.	Strojírenství - automotive
Varroc Lighting Systems, s.r.o.	Strojírenství - automotive
Vodňanská drůbež, a.s.	Potravinářský průmysl
WALTER CZ, s.r.o.	Strojírenství
Wikov Gear, s.r.o.	Strojírenství
WITTE NEJDEK, spol. s r.o.	Strojírenství - automotive
Yanfeng Czechia Automotive Interior Systems, s.r.o.	Strojírenství - automotive

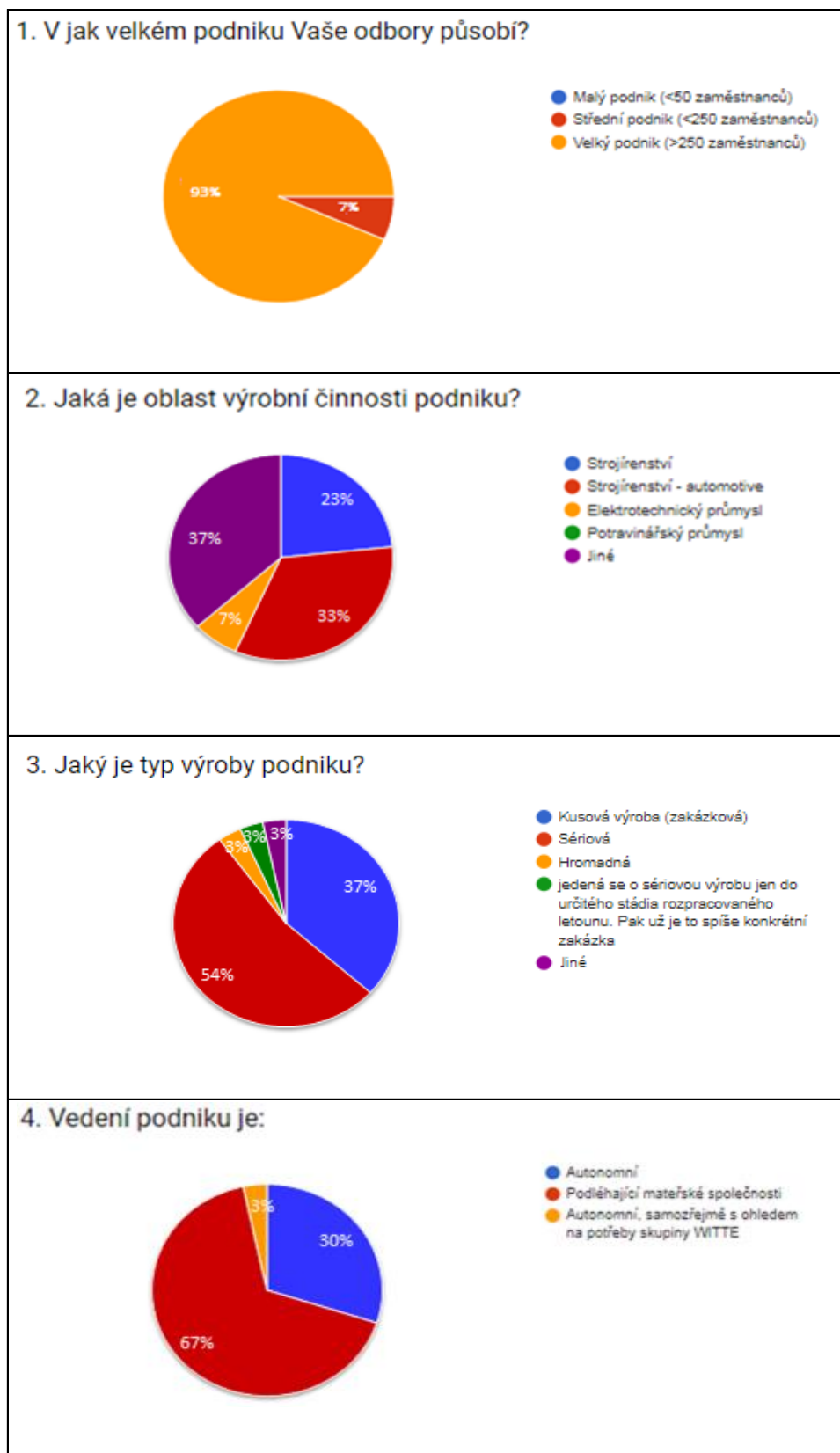
PŘÍLOHA č. 3

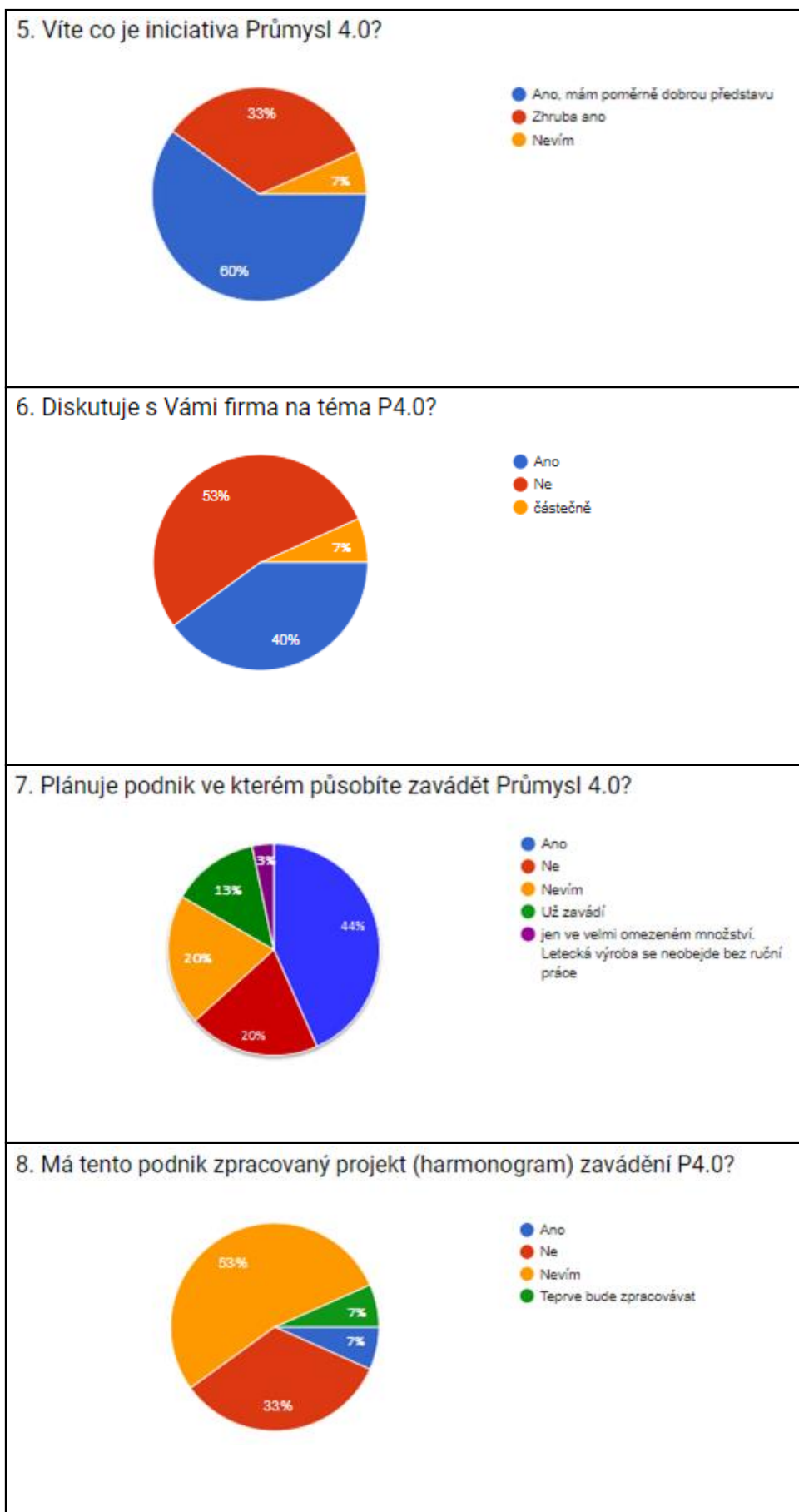
Dotazník „Pohled odborů na Průmysl 4.0“

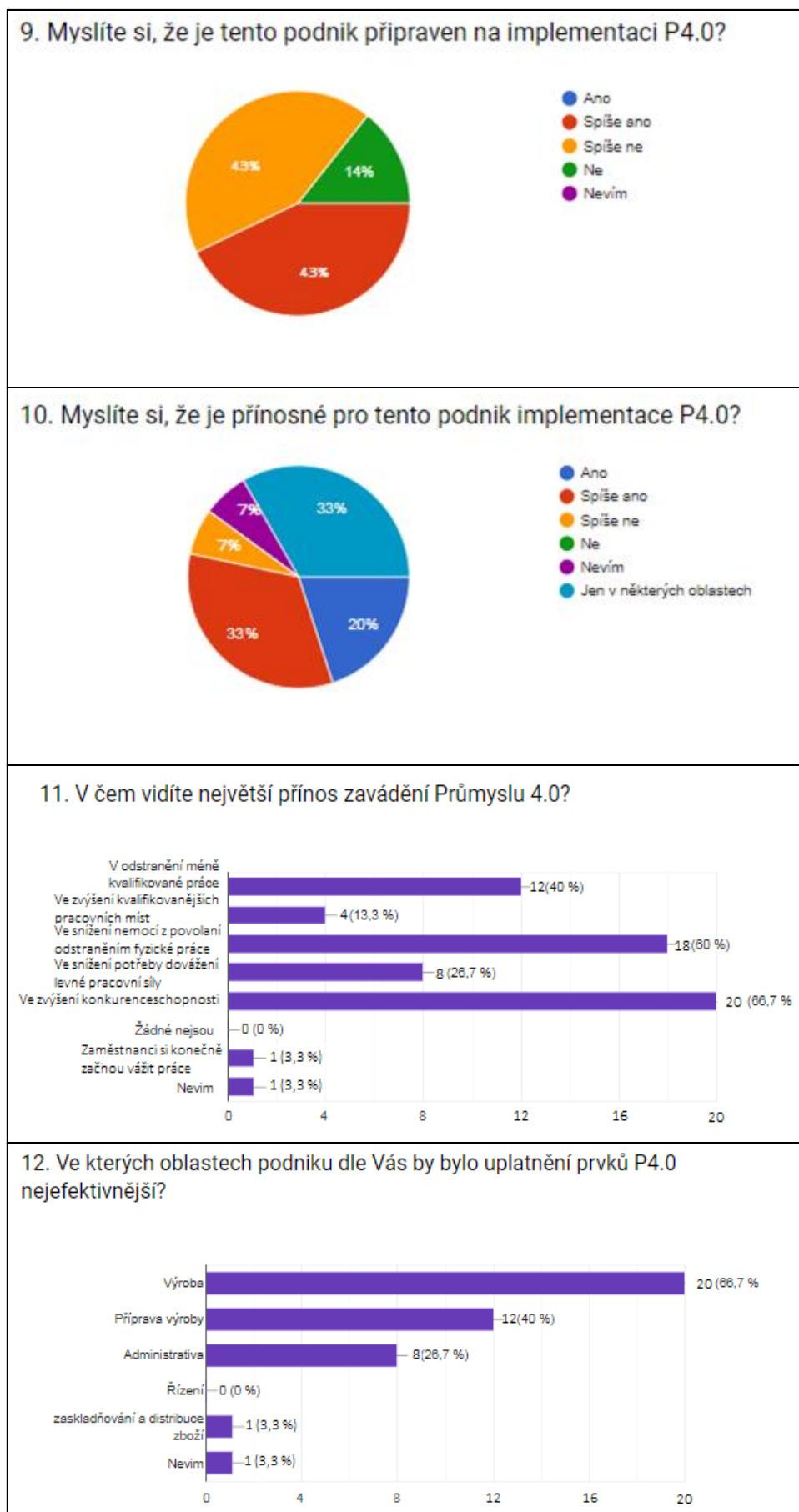
Dotazník „Pohled odborů na Průmysl 4.0“

Kompletní nevyplněný dotazník je volně přístupný každému pod následujícím odkazem:

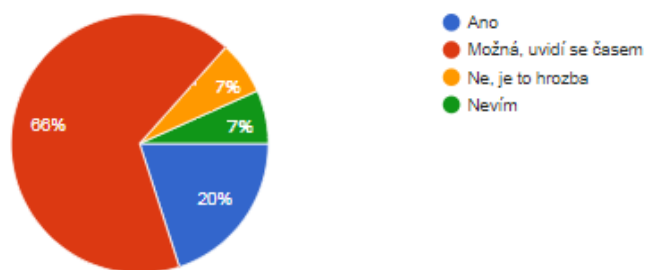
https://docs.google.com/forms/d/1ITeLlfy8C9iIN6urZrLcCuH6Wbc_46YVW9z-L0uTWak/viewform?edit_requested=true



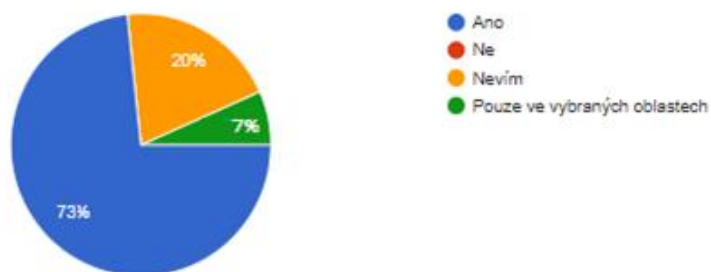




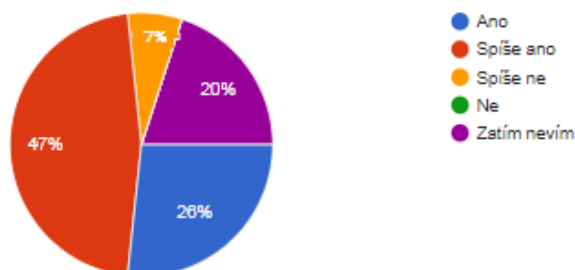
13. Je dle Vás (jakožto zástupce zaměstnanců) Průmysl 4.0 příležitost pro zaměstnance?



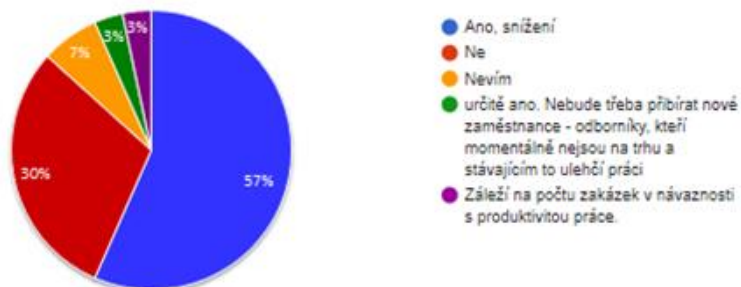
14. Myslíte si, že je potřeba zainteresovat jednotlivé zaměstnance na zavádění prvků P4.0?



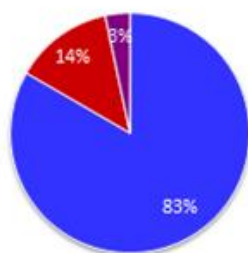
15. Jste ochoten vlastní iniciativou napomoci implementaci P4.0?



16. Obáváte se, že implementace P4.0 bude mít vliv na počet zaměstnanců?

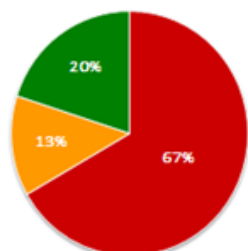


17. Pokud podnik uplatní P4.0 a sníží stav zaměstnanců, má se podnik postarat o ty zbývající?



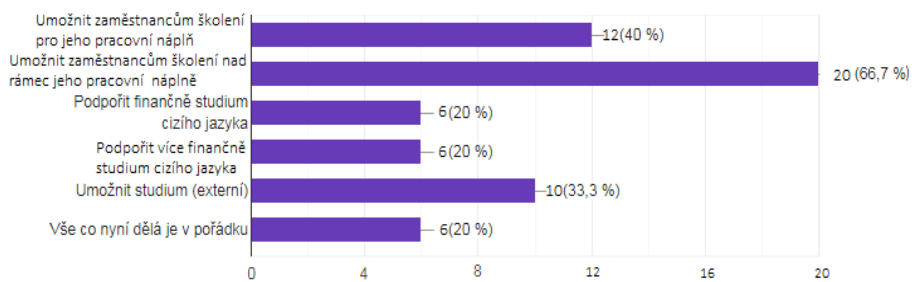
- Ano
- Jen o ty, co pro podnik pracují dlouhodobě
- Ne
- Nevím
- P4.0 bude nabíhat postupně a neočekávám žádné dramatické snižování stavů. Ba naopak je požadován a plánován nárůst výroby z 16 letadel asi na 24 ročně

18. Jsou dle Vás schopni si zaměstnanci z méně kvalifikovaných míst zvýšit svou kvalifikaci?

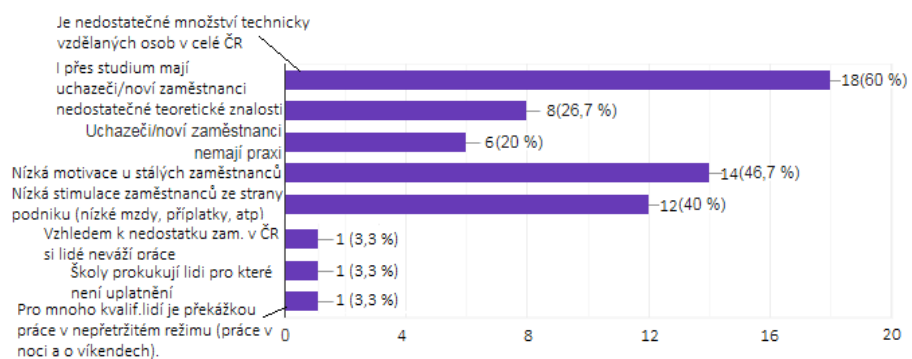


- Ano
- Většina ano
- Polovina ano
- Spíše ne
- Ne
- Nevím

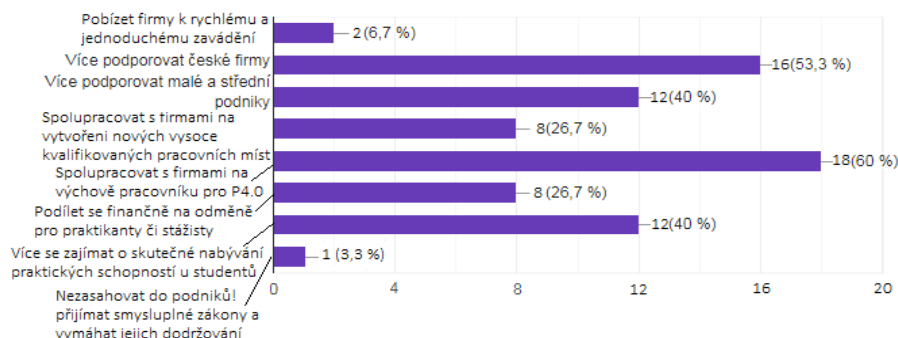
19. Co by dle Vás měl zaměstnavatel udělat pro zvýšení kvalifikace zaměstnanců?



20. Proč je dle Vás nedostatek kvalifikovaného personálu?



21. Jaké kroky by dle Vás měl udělat stát na podporu P4.0?



22. Zde lze napsat jakýkoliv Váš názor či podnět k tématu:

vše bylo řečeno

všichni berou P4.0 jako strašáka ztráty pracovních míst. Vzhledem k potřebám dovážet pracovní sílu z východu vítám P4.0, protože zvyšující se počty cizinců navyšují trestnou činnost v regionu, rozdílná kultura (hygiena, nemoci). Stávající situace ne motivuje kmenové zaměstnance a pouze strach ze ztráty zaměstnání, nutí lidi, aby se vzdělávali a plnili se úkoly vyplývající ze zákoníku práce. Dnes všichni vidí jen svá práva, nikoliv povinnosti. Pouze zavedení P4.0, zvýší stávající produktivitu a pomůže firmě přežít.

Bude důležité zmapovat činnosti a profese, které zaniknou. Současně specifikovat nové pracovní pozice a poznatky z praxe převést do škol. Taktéž nelze opomenout rekvalifikace zaměstnanců s finanční stimulací. Vrátit učňovské školství do firem a učně zejména technických oborů dostat na pracoviště. Finančně podpořit řemeslné učňovské obory.

P 4.0 nevnímám jako hrozbu. V tuto chvíli není možné v oblasti leteckého průmyslu, kde pracuji nahradit lidskou práci v takové míře, aby to ohrožovalo zaměstnance. Roboty už u nás používáme.

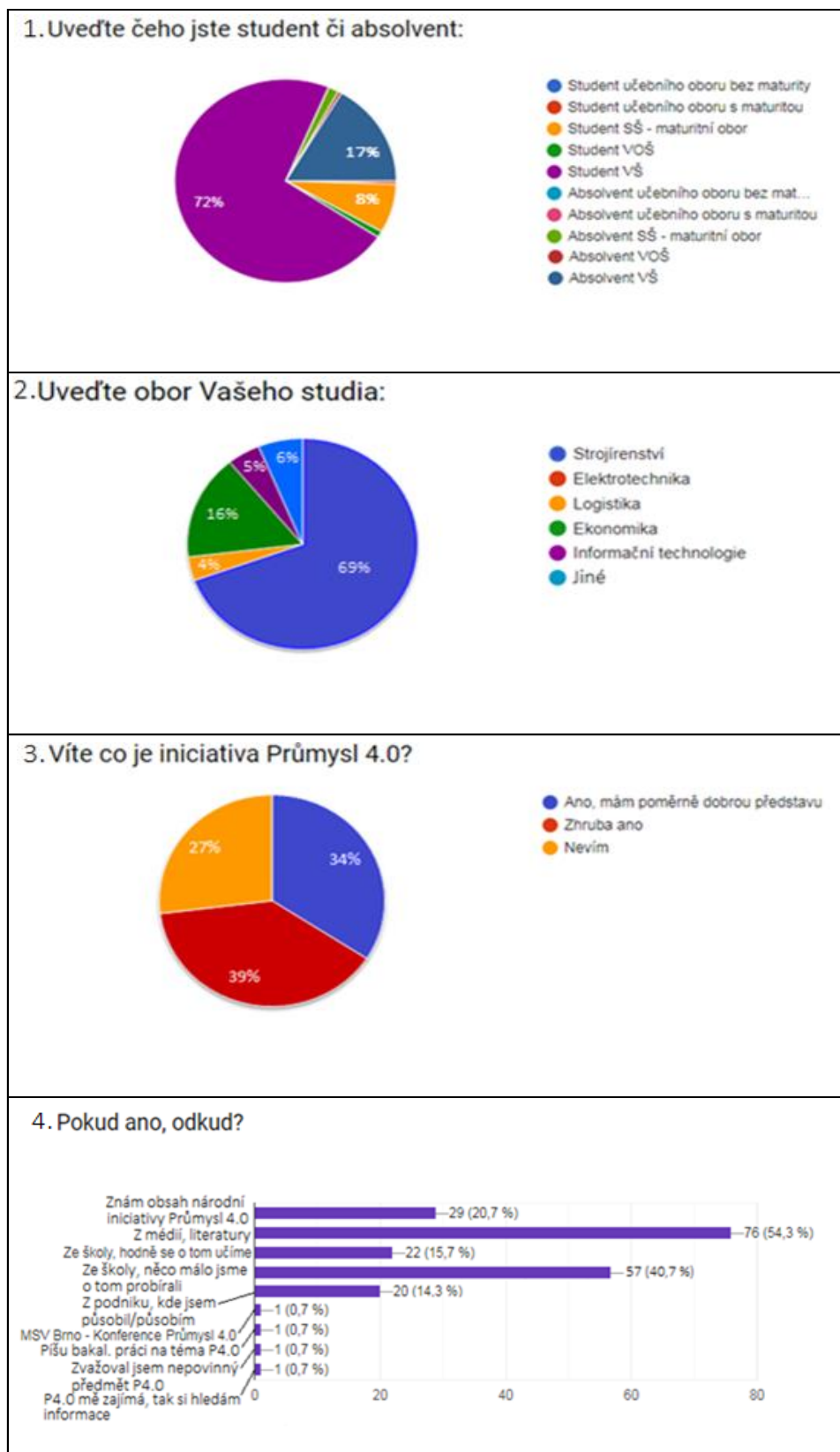
PŘÍLOHA č. 4

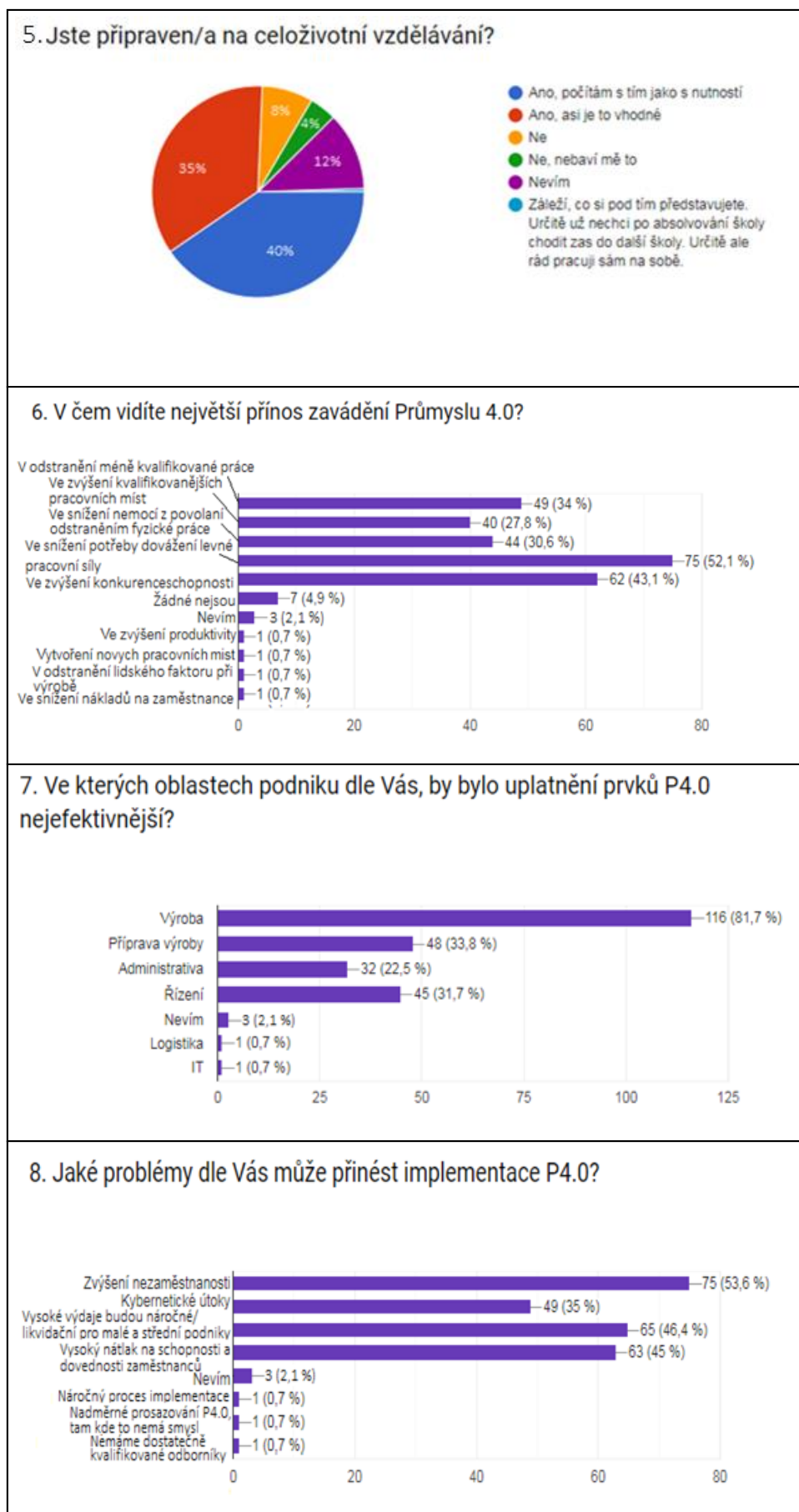
Dotazník „Povědomí studentů o Průmyslu 4.0“

Dotazník „Povědomí studentů o Průmyslu 4.0“

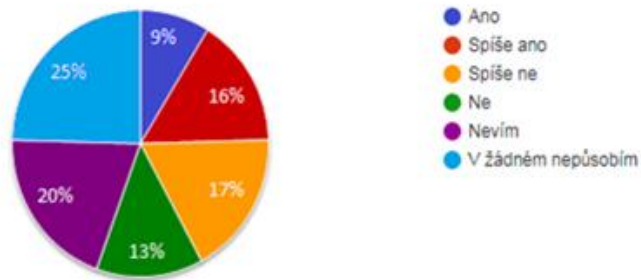
Kompletní nevyplněný dotazník je volně přístupný každému pod následujícím odkazem:

https://docs.google.com/forms/d/1BciQVGSYV4fm0xSlmGUN3Jzj81yj0SzYtcGq2LstF4/vi ewform?edit_requested=true

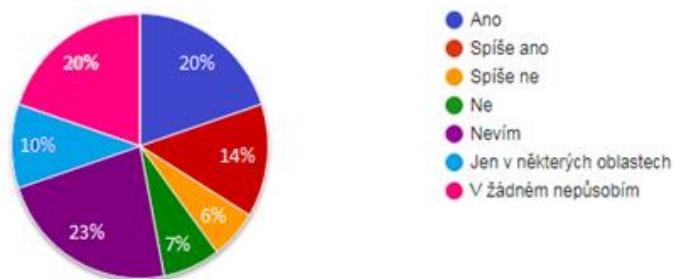




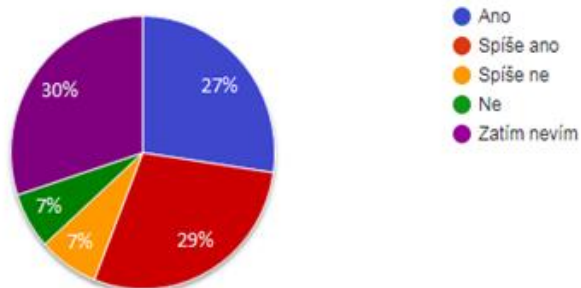
9. Myslíte si, že je podnik ve kterém působíte připraven na implementaci P4.0?



10. Myslíte si, že je přínosné, aby tento podnik implementoval P4.0?



11. Jste ochoten vlastní iniciativou napomoci implementaci P4.0?



12. Zde lze napsat jakýkoliv Váš názor či podnět k tématu:

Každá průmyslová revoluce vedla ze začátku spíše k pobouření společnosti z důvodu "brání" pracovních pozic. Ale z dlouhodobého hlediska vždy lidstvu prospěla.

Pokrok a nové technologie jsou dobré, dokud nám nezačnou růst přes hlavu. Zvýšení nezaměstnanosti je poměrně nasnadě, ne každý má na to dodělat střední školu natož vystudovat kvalitní obor na VŠ. Nasazení průmyslu do nebezpečných provozů by však mělo být samozřejmostí, avšak pro mnoho lidí tyto provozy znamenají možnost vyššího výdělků, vše záleží na uvážení vedení a odborů ve firmách. Pokud by měl stroj pracovat s lidmi, jedná se podle mě o problém, stroj funguje přesně podle pravidel, výhoda člověka je v tom, že je umí porušit, jedná se o případy, kdy stojíte na poště, nemáte zabalený balík a člověk za přepážkou řekne: „že jste to Vy, tak Vám ho zabalím“. Toto sebelepší robot nikdy umět nebude

4.0 je podle mě marketingový tah, automatizaci a robotizaci tady máme už od 80-tých let, jen nebylo potřeba dávat roboty všude. Jde o to, že aby teď byl podnik moderní, koupí si robotizované pracoviště, které vlastně ani nepotřebuje, robot pak pracuje klidně na 10% svých možností, ale to nikomu nevádí hlavně, že máme robota. Tam kde je potřeba manipulátorů-robotů, tak tam jsou už dávno. Co se týče pružné výroby, řízení jakosti, atd. tam mají české firmy mezery a zde je prostor pro zlepšování, ale to je už na managementu firem aby se zamysleli, co vlastně mají ve firmě.

Průmysl 4.0 souvisí primárně se sběrem a vyhodnocování big dat. Robotizace je spjatá s P4 ale není hlavním pilířem pomyslné 4. průmyslové revoluce (ot.16). Realita je taková, že spousta firem se chvástá, jak dělají P4.0 ale ve skutečnosti propagují nesmyslné blbosti, jako kdyby zapomněly, že základem firmy je fyzická výroba. P4.0 musí především práci lidem ulehčit, nikoli zbytečně komplikovat. Žádný systém nemůže být dokonalý, protože člověk, který ho vymyslel, také není dokonalý.

Škola neměla žádnou spolupráci s firmami. Exkurze sice byly, ale pro "vyvolené" jedničkáře. Praxi jsme si museli vyhledat sami bez jakékoliv iniciativy ze strany školy. Výuka školy k praktickému využití v pracovním životě byla taková, že mě je stydno žádat o práci v oboru, který jsem se učil. Zastaralá výuka, technika a přístup učitelů ke studentům.

Podle mého vyučujícího na fakultě strojní ČVUT je to 'hezká myšlenka', ale v praxi to místo autonomní továrny vypadá spíš tak, že manažer v aplikaci sleduje, kolik dělníků zrovna stojí u stroje. Z celého srdce doufám, že se můj vyučující hluboce mylí.