

# Úroveň povědomí o Průmyslu 4.0

Radek Lipovský

---

Bakalářská práce  
2022

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav výrobního inženýrství

Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Radek Lipovský**  
Osobní číslo: **T19220**  
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**  
Studijní obor: **Technologická zařízení**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Úroveň povědomí o Průmyslu 4.0**

## Zásady pro vypracování

1) Vypracování teoretické části:  
Charakteristika Průmyslu 4.0  
Charakteristika metod sběru dat pro výzkum  
Zásady statistického vyhodnocení šetření  
2) Vypracování praktické části:  
Nastavení metodiky sběru informací  
Statistické šetření  
Vyhodnocení získaných dat

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

CHROMJAKOVÁ, Felicita, David TUČEK a Roman BOBÁK. *Projektování výrobních procesů pro Průmysl 4.0*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2017. ISBN 978-80-7454-680-8.

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

BUDÍKOVÁ, Marie, Maria KRÁLOVÁ a Bohumil MAROŠ. *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada, 2010. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3243-5.

TEREK, Milan. *Dotazníkové prieskumy a analýzy získaných dát*. Equilibria, 2019. ISBN 978-80-8143-247-7.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. et Ing. Petra Hámorová**  
Ústav výrobního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: **3. ledna 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **20. května 2022**

**prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D. v.r.**  
děkan

L.S.

**prof. Ing. Berenika Hausnerová, Ph.D. v.r.**  
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 24. února 2022

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne:

Jméno a příjmení studenta:

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zaměřuje na úroveň podvědomí o Průmyslu 4.0. Práce je rozdělena na část teoretickou a na část praktickou.

Teoretická část se zabývá charakteristikou Průmyslu 4.0, metodami sběru dat pro výzkum a zásadami vyhodnocení šetření. Dále ohrožením zaměstnanosti, úbytkem pracovních míst na úkor digitalizace, nahrazením lidského faktoru v továrnách.

Praktická část obsahuje statistické dotazníkové šetření, vyhodnocení získaných dat za pomoci statistických nástrojů.

Klíčová slova: průmysl, digitalizace, automatizace, respondent

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis focuses on the level of subconscious about Industry 4.0. The work is divided into a theoretical part and a practical part.

The theoretical part deals with the Industry 4.0 characteristics, data collection methods for research and the principles of statistical evaluation of the survey. Furthermore, the threat to employment, job losses at the expense of digitalisation, replacing the human factor in factories.

The practical part contains a questionnaire survey, evaluation of the obtained data using statistical tools.

Keywords: industry, digitalization, automatization, respondent

Chtěl bych poděkovat mé rodině, která při mě vždy za jakékoliv situace stála a nikdy mě nenechala ve štychu, v dobrém i ve zlém. Velké díky patří i přátelům, kteří mi vždy pomohli a poskytli mi motivaci se nevzdát a pokračovat.

Rád bych poděkoval za vstřícný přístup a ochotu pomáhat mé vedoucí bakalářské práce Ing. Petře Hámorové, na kterou jsem se vždy mohl obrátit.

„Udělat věc, které se bojíme, je první krok k úspěchu.“

Mahátma Gándhí

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 ZÁJEM O PRŮMYSL 4.0</b> .....	<b>12</b>
1.1 DIGITALIZACE .....	12
1.1.1 Koncept Inteligentní továrna.....	13
1.1.2 Internet věcí.....	16
1.1.3 Cloudová úložiště.....	18
1.1.4 Digitální dvojče.....	19
1.1.5 Velká data.....	21
<b>2 VLIV DIGITALIZACE NA ÚBYTEK PRACOVNÍCH MÍST</b> .....	<b>22</b>
2.1 SITUACE NA TRHU PRÁCE V ČR .....	22
2.2 MOŽNÉ ŘEŠENÍ .....	25
<b>3 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ</b> .....	<b>26</b>
3.1 POŽADAVKY PRO VYTVOŘENÍ DOTAZNÍKU .....	26
3.2 DOTAZOVÁNÍ .....	27
3.3 ANALÝZA DAT A VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ.....	28
3.3.1 Analýza jednotlivých proměnných .....	28
3.3.2 Analýza závislostí .....	28
3.3.3 Porovnávání souborů.....	29
3.3.4 Pozorování podobností u kategorií.....	30
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>31</b>
<b>4 VLASTNÍ VÝZKUM</b> .....	<b>32</b>
4.1 VYBRANÁ SKUPINA RESPONDENTŮ .....	32
4.2 ZÁKLADNÍ INFORMACE O RESPONDENTECH.....	33
4.2.1 Pohlaví respondentů .....	33
4.2.2 Věkové rozmezí dotazovaných .....	34
4.2.3 Vzdělání, pracovní stav a zaměření respondentů .....	35
4.3 ÚROVEŇ ZNALOSTÍ RESPONDENTŮ O PRŮMYSLU 4.0.....	38
4.3.1 Vnímání Průmyslu 4.0 .....	38
4.3.2 Dopad Průmyslu 4.0.....	41
4.3.3 Znalost pojmů.....	42
4.3.4 Přínos digitalizace .....	43
4.3.5 Nahrazení lidského faktoru stroji .....	44
4.3.6 Úroveň bezpečnosti .....	45
4.3.7 Informovanost o současném digitálním trendu .....	47
4.3.8 Dopad digitalizace na zaměstnanost .....	49
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>51</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>52</b>

<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>55</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>55</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>57</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>58</b>



## ÚVOD

Poprvé se termín „Průmysl 4.0“ objevil na veletrhu v Hannoveru v roce 2011. Název je odvozen z již vzniklého termínu z německého jazyka „Industrie 4.0“. Označení 4.0 odkazuje na skutečnost, že jde o čtvrtou průmyslovou revoluci, před kterou působily další tři. [1]

První průmyslová revoluce začala v 18. století využitím parní a vodní energie a mechanizace výroby. Namísto lidské síly bylo umožněno použít parní stroje, které zefektivnily rychlost a čas práce, například u tkalcovských strojů až osminásobně. K tomuto období patří i vývoj parníků a parních lokomotiv, díky kterým se zboží přesunovalo na značnou vzdálenost za méně času. [1]

Druhá průmyslová revoluce začala v 19. století, pro kterou je typický rozvoj sériové a hromadné výroby, vznik montážních linek, které umožňovaly použití elektrické energie. Henry Ford (1863-1947) převzal myšlenku masové výroby z jatek v Chicagu, prasata visela na dopravních páslech a každý řezník vykonával pouze část úkolu. Henry Ford přenesl tyto principy do výroby automobilů. Zatímco dříve jedna stanice montovala celý automobil, najednou se vozidla vyráběla v několika krocích na pásovém dopravníku – výrazně rychleji a s nižšími náklady. [1]

Třetí průmyslové revoluci se rozumí využívání elektroniky a informačních technologií pro rozvoj automatizace, roboti provádějí naprogramované úkony bez lidského zásahu.

Nakonec čtvrtá průmyslová revoluce, aplikace informačních a komunikačních technologií, staví se na základech třetí průmyslové revoluce. Cílem je této revoluce je inteligentní továrna, jež se vyznačuje účinným využíváním zdrojů a všestranností. Inteligentní továrna propojuje virtuální svět s fyzickým, kde probíhají simulace a modelování procesů. [1,2]

Technologická výzva čtvrté průmyslové revoluce ve skutečnosti přináší příležitosti pro rozvoj nových strategií, trhů a průmyslových odvětví. Tyto změny také vedly ke vzniku digitálních firem, které otevírají několik možností v procesech a tempu internacionalizace. Během posledního desetiletí vědci těmto změnám věnují stále více pozornosti.

Prostředí 4.0 je dosaženo tím, že jsou společnosti vybaveny kybernetickými fyzikálními systémy (CPS) a kybernetickými fyzikálními produkčními systémy (CPPS) a technologiemi 4.0, jako je pokročilá výroba, rozšířená realita, internet věcí, obsáhlá data, kybernetická bezpečnost, aditivní výroba, simulace a horizontální a vertikální integrace. [1,2]

Vize Průmyslu 5.0, o tématu se hovoří již od roku 2017, silně navazuje na průmysl 4.0, kde se do výrobního procesu zvažuje návrat člověka a jeho kreativity. Ve výrobním procesu pracují automatizované stroje a lidé společně. Zdá se, že tato kombinace jde proti sobě, ale v určitých částech výrobního procesu je lidský faktor důležitý. Tyto dva koncepty se tedy mohou vzájemně doplňovat. [1]

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ZÁJEM O PRŮMYSL 4.0

Před koncem roku 2012 začal zájem o Průmysl 4.0 exponenciálně růst, v únoru dosáhl ve vyhledávání doposud jeho maxima, s příchodem začátku roku 2020 zájem o problematiku mírně klesá.

Při pozorování grafu obr. 1, v období před rokem 2012 byl zájem o problematiku Průmyslu 4.0 téměř nulový, v ose x je sledování období v rozmezí 2010 až 2021, v ose y se nachází zájem v průběhu času, kdy 100 % je maximum v daném období (únor 2019). [3]



Obr. 1: Graf vyhledávání termínu „Industry 4.0“ v období 2010 až 2021 [3]

### 1.1 Digitalizace

Problematika se zabývá digitálním vylepšením podniků, firem či služeb. Především jsou důležité požadavky zákazníka, trh se musí přizpůsobit. Proto si musí podniky stanovit a zjistit, jestli je možné digitalizovat jejich produkt nebo služby. Nabízí se i další otázka, jakou formou budou chtít zákazníci v budoucnu komunikovat a obchodovat. Digitalizace je všeobecně prospěšná, určuje příležitosti a technologie pro globální ekonomiku 21. století, pokrok jistě nese i svá rizika či nebezpečí, například úbytek pracovních míst vzhledem k pokroku v technologiích, kde robotizace, pomalu ale jistě, nahrazuje lidský faktor v provozu. [1,4,5]

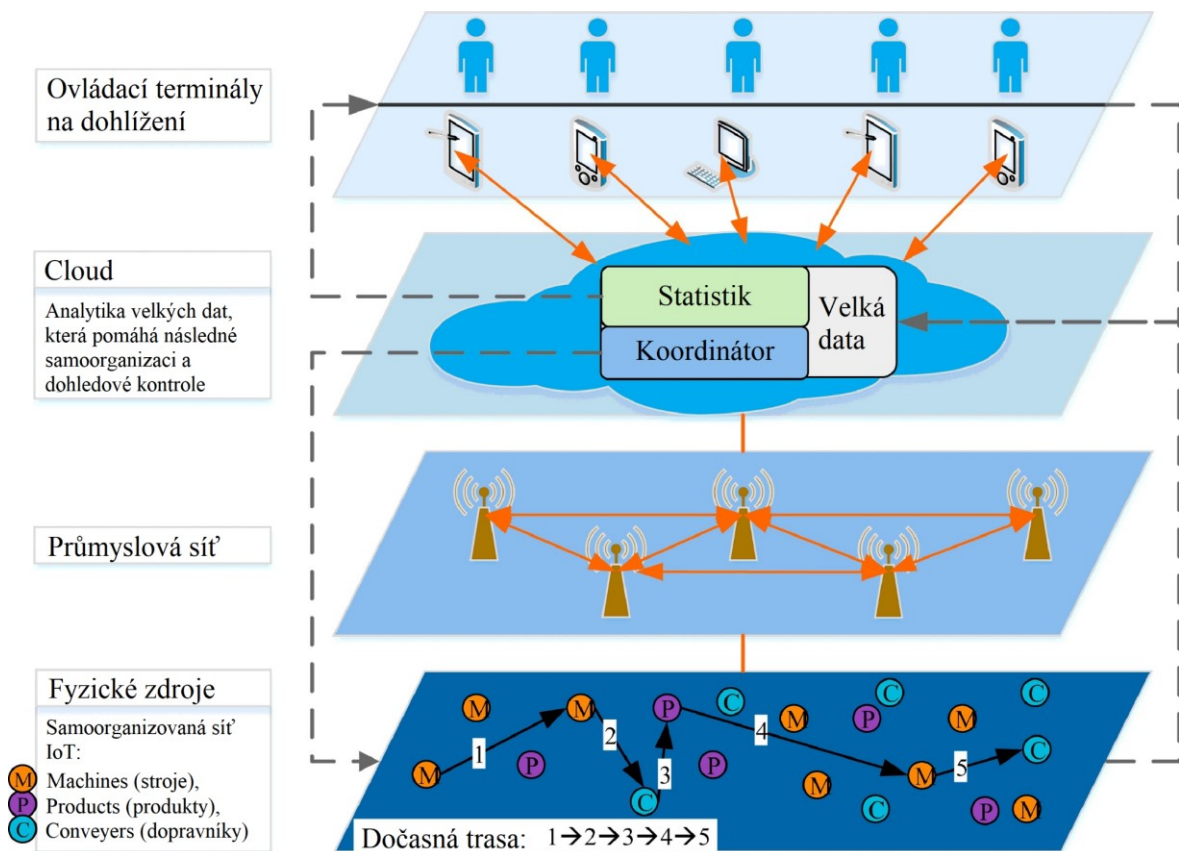
### 1.1.1 Koncept Inteligentní továrna

Inteligentní továrna je důležitým prvkem 4. průmyslové revoluce, který řeší vertikální integraci a síťové výrobní systémy pro výrobu. Aby byla implementována inteligentní továrna, měla by kombinovat objekty s analýzou velkých dat. Inteligentní objekty se mohou dynamicky překonfigurovat, aby dosáhly vysoké flexibility, zatímco analýza velkých dat může poskytnout globální zpětnou vazbu a koordinaci pro dosažení vysoké efektivity. Inteligentní továrna by proto mohla být schopna vyrábět přizpůsobené a malosériové produkty efektivně a se ziskem. [6,7]

Prostřednictvím spolupráce se objekty snaží sladit své chování tak, aby se přiblížilo k cíli celého systému. Výkon systému však obecně není optimální. A to proto, že objekty se rozhodují na základě místních informací. Pokud jde například o výrobu, zátěž nemusí být vyvážená, účinnost nemusí být nejvyšší nebo může dojít k uvážnutí. I tento problém má však své řešení - blok analýzy velkých dat (koordinátor). Chytré stroje sdělují svůj stav a informace o procesu do bloku a senzory přenášejí snímaná data také do bloku. Globální stav inteligentní továrny lze proto extrahovat z masivních systémových informací v reálném čase. Na základě výkonné výpočetní schopnosti blok zpracovává tato velká data včas, aby koordinoval chování inteligentních objektů a taktéž aby poskytoval zpětnou vazbu ukazatelů výkonu do samoorganizované sítě. [6,7]

Výrobní kyber-fyzikální systém – Inteligentní továrna, integruje fyzické objekty, jako jsou stroje, dopravníky a produkty, s informačními systémy, za účelem implementace flexibilní a agilní výroby. [7]

Ve schématu (obr. 2) lze vidět jednotlivé vrstvy a funkce chytré továrny, od robotů, strojů až po řídicí terminály.



Obr. 2: Konkrétní vrstvy řízení inteligentní továrny [7]

Inteligentní továrnu lze rozdělit do čtyř konkrétních vrstev, první vrstva jsou fyzické zdroje, dále vrstva průmyslových sítí, vrstva cloudu a nakonec vrstva řídicí. [7]

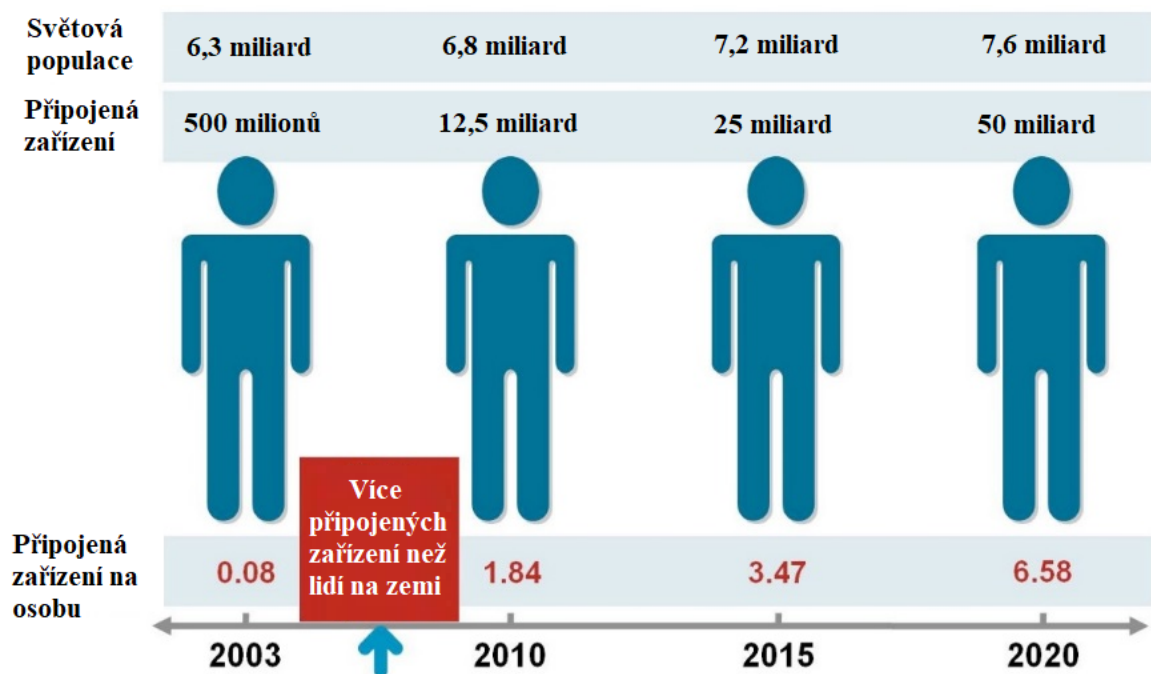
- Fyzické zdroje – stroje, produkty a dopravníky, fyzické zdroje jsou implementovány jako chytré věci, které spolu komunikují prostřednictvím průmyslové sítě
- Průmyslové sítě – slouží jako prostředek ke komunikaci mezi fyzickými zdroji, zajišťují konstantní chod Inteligentní továrny
- Cloud – sbírá masivní data, statistiky, nachází se zde i integrovaný informační systém, ten interaguje s lidmi prostřednictvím řídicích terminálů
- Řídicí terminály – komunikace s lidmi přes přístroje, počítače, systémy

### 1.1.2 Internet věcí

Internet věcí vyzobrazuje koncept, kde spolupracují fyzické a virtuální objekty – věci, vyměňují si data přes internetovou síť. [8]

- Síť - nepředstavuje pouze internet, ale také globální systém propojených sítí, ve kterých si společně předávají informace pomocí TCP/IP protokolů, informace si také mohou předávat i v domovských – lokálních sítí LAN, síť propojuje
- Věc - jedná se o fyzický či virtuální objekt, který obsahuje software, senzory a elektroniku, díky kterým autonomně poskytuje data, jež jsou bezdrátově nebo kabelově sdílena mezi ostatní systémy, základem Internetu věcí tedy nejsou věci, nýbrž poskytnutá data

Od roku 2003 se počet připojených zařízení k internetu enormně zvyšuje, na začátcích, tedy okolo roku 2003, se na osobu připisovalo v průměru 0,08 zařízení, postupem času se technologie zdokonalovaly a staly se nedílnou součástí běžných životů. Na přelomu roku 2006 a 2007 se počet zařízení navýšil tak, že na světě bylo více připojených zařízení než lidí. Jak lze vidět ve schématu (obr. 3), momentálně je na světě bezmála padesát miliard zařízení, což činí 6,58 jakékoliv elektroniky připojené k internetu na jednoho člověka. [8]



Obr. 3: Světová populace a počet zařízení připojených k internetu [8]

Průmyslový internet věcí se přímo zaměřuje na klíčové či kritické úkoly, je rozšířen o možnost analýzy dat například v cloudu. Zabývá se průmyslovou automatizací, dopravním průmyslem, energetickým průmyslem, chytrými městy a v neposlední řadě ve zdravotnictví, kde hraje důležitou roli. [8]

Důležitým aspektem průmyslového internetu věcí je efektivita využívání zdrojů, zvýšení produktivity a bezpečnosti zaměstnanců, například pomocí kamerových systémů a monitorování. [8]

Využití průmyslového internetu věcí:

- Průmyslová automatizace – diagnostika přístrojů a jejich stavu, závady, kamerové systémy jako zabezpečení, senzory na detekci škodlivých plynů a látek
- Dopravní průmysl – autonomní vozidla, která jsou řízena s pomocí počítačových systémů, navigace, sledování dopravní infrastruktury
- Energetický průmysl – hlídání celkové spotřeby energie, zjišťování ztrát, kalkulace cen v energetice
- Chytrá města – například osvětlení ulic, kdy světla reagují na vytíženost ulic a parků chodci a na základě dat tlumí či přidávají na síle světla
- Zdravotnictví – sledování stavu pacientů přes přístroje, ať už v nemocnici nebo v pohodlí domova

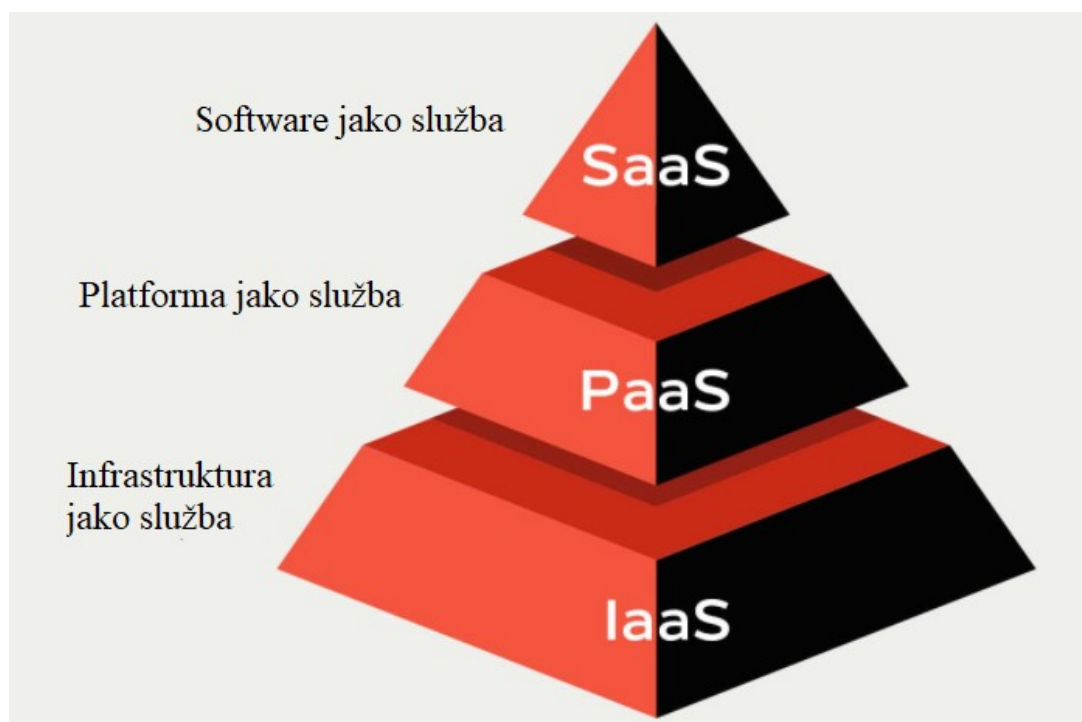


### 1.1.3 Cloudová úložiště

Cloudová úložiště se řadí pod systém, který se označuje jako „Cloud computing“, jedná se o poskytování služeb a užívání softwaru uloženého na obsáhlých serverech internetu.

Cloudová úložiště se používají zejména pro bezpečné ukládání souborů a pohodlí uživatelů, uložená data na serverech jsou tak přístupná kdykoliv a kdekoliv, stačí pouze přístup k internetu a zařízení. [9]

Cloudové zdroje jsou v zásadě využívány v rámci tří modelů služeb – IaaS, SaaS a jako poslední PaaS, jak lze vidět na obrázku obr. 4.



Obr. 4: Znárodnění tří modelů služeb u „Cloud computing“ [10]

Infrastructure as a service (IaaS) - infrastruktura jako služba, v rámci IaaS uživatelé mají umožněno získat na vyžádání přístup k výpočetním zdrojům, komunikačním zdrojům a úložným zdrojům. Díky dostupnosti IaaS klienti nemusejí hostovat servery, sítě a další vlastní požadovanou infrastrukturu, čímž se snižují náklady na zřízení. [10]

Platform as a service (PaaS) – platforma jako služba, poskytuje vhodné prostředí pro vývojáře pro vytváření různých aplikací a služeb. Uživatelé přistupují ke službám PaaS hostovaným v cloudu pomocí jednoduchých webových prohlížečů. [10]

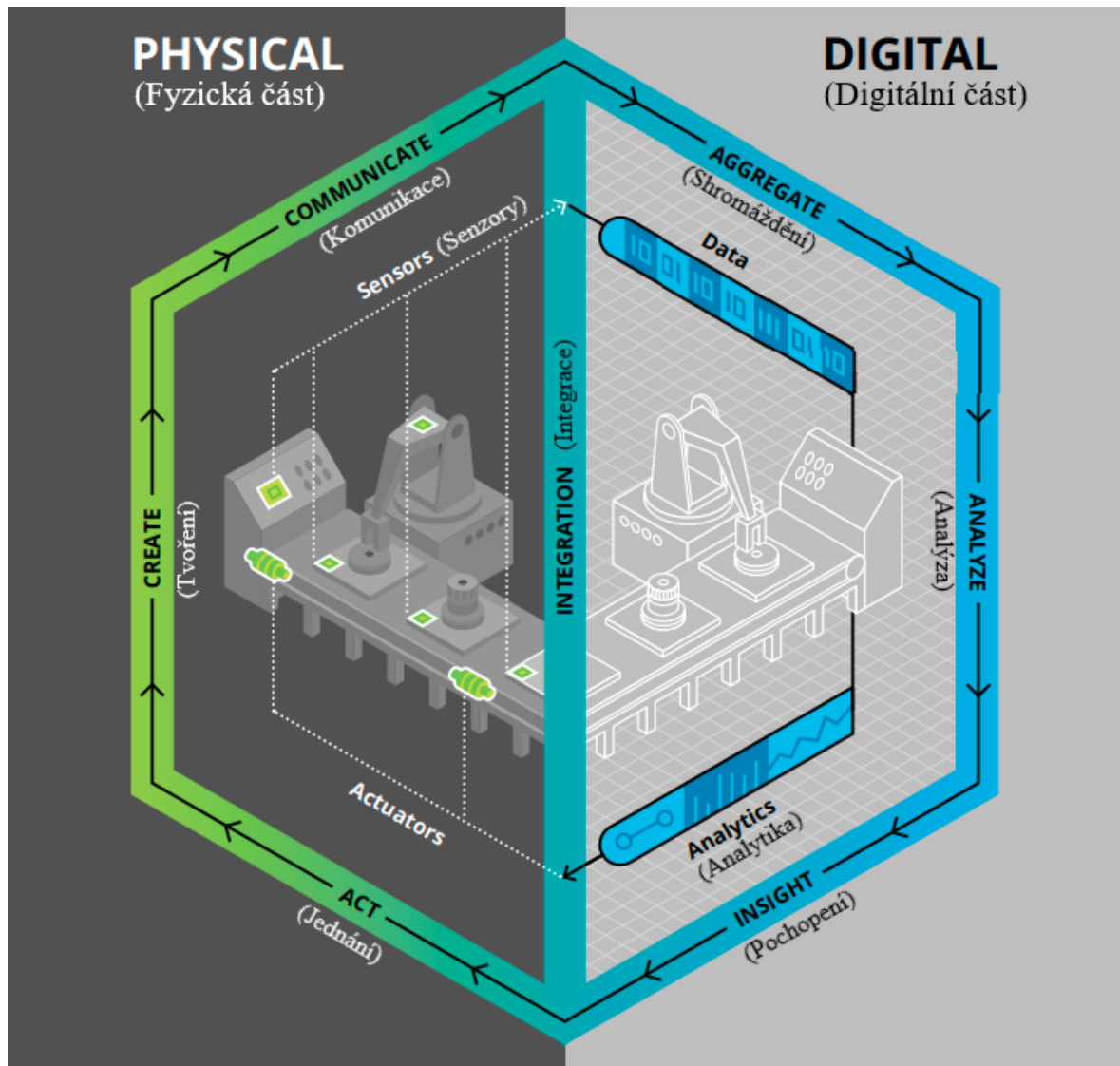
Software as a service (SaaS) – software jako služba, poskytuje uživatelům přístup k různým softwarovým aplikacím prostřednictvím internetu. Například Google a Facebook. [10]

#### 1.1.4 Digitální dvojče

I když je koncept digitálního dvojčete starší, poprvé byl použit v roce 2002 v NASA týmem vědců - John Vickers a Michael Grieves z Floridského technologického institutu. Z reálných problémů na oběžné dráze Země postupem času a vývoje vznikly digitální simulace. [11]

Digitální dvojče lze definovat jako vyvíjející se digitální profil předešlého a současného chování fyzického objektu, systému nebo procesu, který pomáhá optimalizovat výkonnost podniku. Digitální dvojče je založeno na reálném čase a reálném světě měření dat.

Jedním z důležitých aspektů je proces, při kterém produkt ve skutečném stavu odráží výrobní vady a neustále se aktualizuje. [12,13]



Obr. 5: Digitální dvojče, vyobrazení přechodu z fyzické části na digitální [12]

Na obrázku 5 je znázorněno, jak digitální dvojče funguje. Zatímco se ve fyzické části odehrává jednání, výroba a komunikace pomocí senzorů a akčních členů, ve druhé části (digitální) probíhá analýza pomocí získaných dat a jejich následné analýzy. Mezi nimi dochází k integraci, to znamená, že sjednocení nebo ucelení fyzické části s digitální, a tomu se říká Digitální dvojče. [12]

Nejčastěji se využití digitálního dvojčete nachází v průmyslu, v automotive, v dopravě, v letectví, ve stavebnictví nebo i ve zdravotnictví. [14]

Mezi pokročilé a digitálně zdatné patří i oddělení týmu McLaren, jsou považováni za průkopníky v oblasti internetu věcí i digitálního dvojčete. Mike Phillips, provozní ředitel pro oddělení McLaren, říká: „Digitální dvojče dokáže odpovědět na otázky, jako například jakou hybridní baterii byste měli použít, kam až jít v kompromisu mezi pohodlím a

ovládáním nebo jak pilot (řidič) vnímá kontrolu stability. Znamená to také, že řídit a vyzkoušet si nový produkt, nové auto, může kdokoliv – vývojáři, dodavatelský řetězec a dokonce i zákazníci. Ať už jsou kdekoli na světě. Stačí jim k tomu správný simulátor.“ [15,16]



*Obr. 6: McLaren, závodní tým F1 [16]*

Digitální dvojče dokáže ušetřit značné množství času i peněz, vše díky senzorům, kamerovým systémům, sběru dat a následného zpracování a vyhodnocení v programech pro digitální vizualizaci. [14,15]

### 1.1.5 Velká data

Velká data, lze použít i pojem z angličtiny Big data, jsou masivní soubory dat, které téměř není možné kvůli jejich objemu zpracovávat v reálném čase. Velká data se vyskytují prakticky všude, nachází se například v GPS systémech, v mobilních telefonech, nebo i ve snímacích zařízeních. [17]

S rozvojem IoT (internet věcí) se inteligentní výroba zaměřila na sběr obrovských dat nazývaných velká data. Díky nepřetržitému provozu různých snímacích zařízení v reálném čase mají data typické vlastnosti – 3V, v angličtině „volume, variety, velocity“, což se do češtiny překládá jako objem, rozmanitost a rychlost. A to jsou nejdůležitější aspekty při přenosu dat v reálném čase. [18]

V průmyslu jsou velká data užitečná pro inovaci společností, firem či podniků, a to pomocí získávání dat a následné analýzy. Lze uspokojit potřeby a požadavky lidí, tím se zdokonaluje systém nabídky a poptávky. Data mohou taktéž zvýšit produktivitu, firmy by se zaměřovaly na určitou klientelu, která by dle získaných dat, měla mít zájem o nabízený produkt. [18]

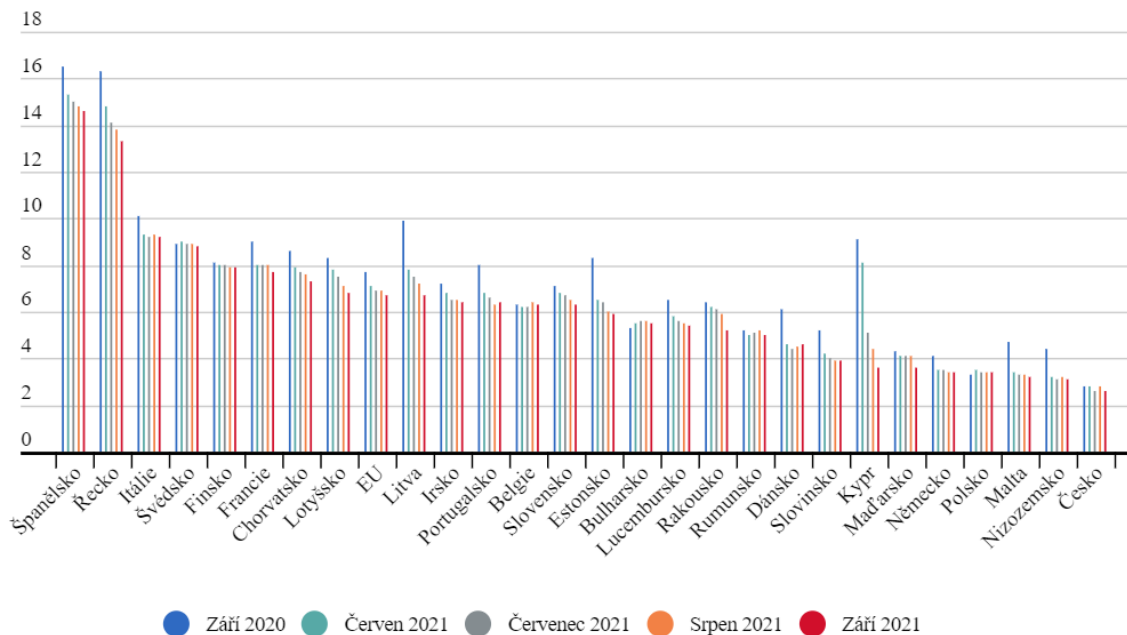
## 2 VLIV DIGITALIZACE NA ÚBYTEK PRACOVNÍCH MÍST

V posledních letech se v médiích hovoří o předpovědi úbytku pracovních míst. Během nástupu čtvrté průmyslové revoluce nebudou o svá místa přicházet pouze zaměstnanci, kteří vykonávají práci manuální. Dotkne se to také zaměstnanců administrativy. Jedním z řešení je rozšířit programy pro počítačovou gramotnost a informační technologie. Počítá se s rekvalifikací. Kladným bodem na příchodu digitalizace je vznik čistě nových profesí a povolání. Zaměření těchto profesí v současné době nelze zcela přesně definovat vzhledem k neustále rostoucímu pokroku v technologiích. [19]

### 2.1 Situace na trhu práce v ČR

Aktuálně se Česká republika nachází mezi nejlepšími zeměmi Evropské unie s nejnižší procentuální nezaměstnaností, i přes veškeré problémy, kdy kvůli celosvětové nákaze koronavirem, přišlo mnoho pracujících o své zaměstnání. [20]

V prosinci, roku 2021, stoupla nezaměstnanost na 3,5 %, což je stále oproti ostatním státům Evropské unie na velmi přijatelné úrovni.



Obr. 7: Graf znázornění nezaměstnanosti ve státech EU [20]

Pro Českou republiku je odhadováno, že v následujících 20 letech bude nekompromisně ohroženo až 10 % pracovních míst, v dalších 35 % pracovních míst dojde k masivním změnám u vykonávaných činností, dle studií OECD – Employment Outlook 2016. Pokud následujeme fakt, že k datu 30.9. 2021 počet pracujících lidí činí přibližně 3 990 tisíc, lze předpovědět, že o svá pracovní místa přijde zhruba 400 tisíc pracujících, což pro Českou republiku a celkově ekonomiku České republiky bude nejenom problémem, ale také výzvou, kdy bude potřeba zajistit zázemí a práci pro nově 10 % nezaměstnaných. K velkým změnám dojde u dalších 35 %, což činí změnu u přibližně 1 400 tisíc zaměstnanců, situace na trhu práce bude nejistá. [19]

Úřadem vlády České republiky předpokládáno, že se do roku 2029 bude práce dělit zejména do tří profesních skupin, první ISCO 3 – jedná se o pracovníky s technikou či o manuální práci, dále ISCO 8 – obsluha zařízení a strojů, ISCO 2 zaměstnanci s určitou specializací v oboru (technologie, logistika, digitalizace). [19]

Nepostradatelným průmyslem v ČR je průmysl automobilový, jeho role je nesmírně důležitá v české ekonomice. Mezi nejúspěšnější patří továrna Škoda Auto ve městě Mladá Boleslav. Automobilový průmysl celkově produkuje 20 % objemu výroby, počet zaměstnanců v tomto průmyslu činí 120 000. Dle dat do roku 2017 se přibližně každou minutu vyrobí 2-3 automobily, ročně výroba osobních automobilů na území České republiky vychází na 1,3 milionu. [19,20]



Obr. 8: Automobilka Škoda Auto, výrobní hala [21]

Digitalizace a technologické změny práce s sebou přinášejí řadu rizik pro většinovou skupinu zaměstnaných, jedná se o marginalizaci. Marginalizace je proces, ve kterém je určitá skupina obyvatelstva vytlačována od většinové společnosti. Mezi nejvíce ohroženou skupinou pracujících jsou lidé starší 50 let, důvodem je nízká gramotnost v poměru k digitálním dovednostem. Lidem ve věku 50-59 let roste platové ohodnocení, v poměru s mladšími, pomaleji. Důvodem může být omezená ochota starších ročníků ke změnám a k rekvalifikacím v povolání. [19]



## 2.2 Možné řešení

Průmysl 4.0 je inovativním krokem dopředu v technologiích a digitalizaci, je zřejmé, že postupem času budou běžná pracovní místa, například dělníků v továrnách, nahrazovány stroji. Nicméně to neznamena, že lidé definitivně přijdou o statisíce pracovních pozic, s vývojem technologií rostou i nová pracovní místa, kde je potřeba dostatečné vzdělání v oblasti informačních technologií. Může se jednat o diagnostiku dat, kontroly systémů, strojů a počítačů, vytváření konfigurací a programů výrobní linky. [19]

Nové profese budou propojovat znalosti v těchto oborech:

- Strojírenství - průmysl se neobejde bez znalostí výroby, strojů, materiálů
- Inženýrství – technika a výzkum, s prvky znalostí elektrotechniky
- Kybernetika – řízení procesů, systémů
- Elektrotechnika – znalosti výpočetních metod, výpočty a řešení
- Informatika – digitální přenos informací a zpracování

Opatřením pro zájem o nové profese může být zvýšení mzdy jako motivace k lepším pracovním výkonům, s ohledem na dosažené vzdělání, zkrácení pracovní doby, například v Nizozemsku pracuje až 50 % zaměstnaných na zkrácený úvazek, mzdy nemusí být přímo úměrné odpracované době. Dále se může jednat o podporu v přechodech z dočasných zaměstnání na nové. [19]

### 3 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Při tvorbě projektů, inovací, návrhů a nápadů je potřeba znát názor a pohled na věc specifických skupin lidí, k tomu se v praxi používá metoda dotazníkového šetření. Dotazníkové šetření je jedna z kvantitativních metod výzkumu veřejného mínění, slouží k získávání informací, často se používá v oblasti sociologie. Jedná se o jednu z nejrozšířenějších metod sběru dat, mezi ostatní se řadí například metoda sběru dat za pomoci rozhovoru nebo pozorování. [22,23]

Před zhotovením dotazníku je nutno stanovit si problematiku, určit cíl, zaměřit se na témata, která jsou vhodná pro řešení dotazníkovou metodou. Dalším bodem, který předchází tvorbě dotazníku, je informovanost, zjistit, zda existují podobné či totožné studie, řádné prostudování dané literatury k problematice. [23]

#### 3.1 Požadavky pro vytvoření dotazníku

Při tvorbě dotazníku záleží na formulaci otázek, počtu otázek, adekvátním výběru odpovědí. Otázky by měly být z pravidla kladeny v celých větách, srozumitelně, konkrétně, přímo k tématu. Rozsah textu v dotazníku může odradit respondenta od vyplnění, proto se volí otázky kratší a stručné. [24,25]

Otázky dle odpovědi účastníků:

- Otevřené – tvůrce dotazníku vyžaduje konkrétní, rozsáhlou, plnohodnotnou odpověď, respondent se může rozepsat k tématu, obvykle do rozsahu 200 znaků, výstupem bývají kvalitativní data
- Uzavřené – respondent má na výběr z několika možností, kde vybírá jednu nebo více odpovědí, odpovědi jsou předem připravené tazatelem, výstupem uzavřených otázek jsou kvantitativní data
- Polouzavřené – jedná se o téměř stejnou formu otázek jako uzavřené, rozdílem je možnost rozvedení vlastní odpovědi

Výhodou uzavřených odpovědí je rychlost, uzavřené otázky bývají vyplněné rychleji než otevřené, naopak u otevřených otázek se dbá na kvalitu a hloubku odpovědi, otevřené otázky nelze zpracovat do grafu kvůli skutečnosti, že každý respondent odpovídá na základě svého názoru [24,25]

Otázky dle počtu odpovědí:

- Dichotomické – jedná se o variantu, kde je výběr omezen na 2 odpovědi, běžně odpovědi typu ANO/NE
- Trichotomické – obohaceno o třetí odpověď, například ANO/NE/NEVÍM
- Polytomické – respondent má možnost výběru z několika odpovědí, odpovědi mohou být výběrové (jedna správná odpověď), výčtové (více variant) nebo výčtové s pořadím

Otázky dle funkce se dělí na výzkumné - běžné otázky za účelem výzkumu problematiky, filtrační - umožňují měnit tok otázek podle odpovědí, grafické, projekční, kontrolní, kontaktní a nárazníkové, zmírňují podezřivý pocit z otázky. [24]

### 3.2 Dotazování

Způsoby dotazování respondentů lze definovat ve třech typech dotazování, rozhoduje se podle situace, vážnosti výpovědi respondentů, variant odpovědí a možností komunikace.

Mezi nejpřesnější a zároveň nejnáročnější formy patří dotazování osobní, kdy se tazatel ptá přímo respondenta, otázky se slovně interpretují z předem připraveného dotazníku. Tento typ se řadí mezi kvalitativní, přesné a jasné. Jednou z nejvýraznějších výhod je vysoká návratnost vyplnění, dále případné upřesnění odpovědi při polouzavřených otázkách, kde při písemném dotazování respondenti často vynechávají otevřenou část. Výraznou nevýhodou se stává dostupnost, kdy záleží na časových možnostech odpovídajících, dále pocit ohrožení anonymity respondentů či náročnost vydávání a sběru dotazníků. [24,26]

Písemné dotazování, naopak od osobního, zaručuje vysokou míru anonymity, jelikož jsou dotazníky poskytovány většinou poštou. Během vyplňování nemá respondent žádný kontakt s tazatelem, proto patří jeho odpovědi mezi otevřenější. Výhoda písemného dotazování je úspora času, financí a dosah – oslovení širokého okruhu lidí. Zápornou stránkou, největší nevýhodou, je návratnost. Jelikož se jedná o rozesílání dotazníků poštou, je nutno počítat s nízkou návratností, která činí pouhých 5-20 %. Řešením může být například finanční odměna za zodpovězený dotazník. [24,26]

Za třetí metodu je nově považována metoda elektronického dotazování, za poslední léta se stala nejpoužívanější. Jedním z mnoha důvodů může být dostupnost, dotazník je schopen tazatel vytvořit za krátkou dobu a rozeslat prostřednictvím internetu. Z hlediska ekonomiky

se jedná o nejvýhodnější variantu dotazníkového šetření, šetří čas a finance. Odkaz na dotazník se zasílá ve většině případů přes elektronickou poštu. Problémem do jisté míry může být čas, respondenti nejsou do vyplňování tlačeni. Omezenou věkovou skupinou mohou být lidé starší 50 let, u kterých značná část postrádá základní gramotnost v oblasti informačních technologií. Výsledkem elektronického dotazování jsou data v elektronické podobě, narozdíl od ostatních způsobů není nutno získaná data složitě přepisovat, tím se současně zabraňuje administrativních chyb zapříčiněných lidským faktorem, jako například přehlédnutí. [24,26]

### **3.3 Analýza dat a vyhodnocení výsledků**

Zpracování dat je z hlediska času velmi náročné, je nutno zajistit pro získaná data a údaje požadovanou kvalitu a výsledky zpracovat do přehledné formy pro nadcházející analýzu. Pro vyhodnocení dat se nejběžněji používají počítačové programy. Po vyhodnocení dat následuje interpretace výsledných hodnot, zjištění, zda došlo k vyřešení problematiky, která byla součástí dotazníku. [22,27]

#### **3.3.1 Analýza jednotlivých proměnných**

Mezi základní typy analýz patří rozdělení četností. V sociálních vědách je rozdělení četností označováno jako třídění I. stupně. Názorná ukázka, osoby s danou problematikou se značí jako základní soubor, pokud se šetření týká jen menší části respondentů, označuje se jako výběrový soubor. Interpretace může být ve dvou způsobech, za použití tabulek nebo grafů. Bodové a intervalové odhady, pro bodový odhad je pouze jedna hodnota, vypočítána z aritmetického průměru získaných dat, intervalový odhad se dělí do více skupin, může být oboustranný, jednostranný (levostranný, pravostranný), počítá se s horní a dolní mezí intervalu. [27]

#### **3.3.2 Analýza závislostí**

Zkoumání závislosti mezi dvěma a více jevy či subjekty. Soustředí se na proniknutí do vztahů mezi sledovanými jevy a zároveň i přiblížení, takzvané přiblížení příčinným či kauzálním souvislostem. Příčinná souvislost znamená, že změna jednoho jevu (příčina) podmiňuje změnu jevu druhého – důsledek. Převedením do praxe lze pozorovat různě složité situace. Existence určitého jevu zapříčiní výskyt jevu jiného, tím se rozumí párová závislost. Existence skupiny jevů dopadá na výskyt jednoho jevu jiného, vícenásobná závislost. Závislost mezi jevy se dá vyšetřit souvislostmi mezi náhodnými veličinami, neboli

statickými znaky, které jsou charakteristické pro dané jevy. Nesou označení  $X$  – nezávislá vysvětlující proměnná a  $Y$  – závislá vysvětlovaná proměnná. Kauzální souvislosti se rozdělují na pevné a volné závislosti. Pevnou závislostí se rozumí změna jednoho jevu, která zapříčiní změnu jevu druhého a naopak. Volná závislost, neboli stochastická závislost, označuje případ, kdy změna jevu prvního vyvolá změnu jevu druhého, ale s určitou pravděpodobností. [27]

### 3.3.3 Porovnávání souborů

Často řešenou problematikou při analýze dat je porovnávání souborů, jedná se o porovnávání různých proměnných nebo skupin hodnot jedné proměnné. Skupiny hodnot se označují jako soubory, přísluší jedné nebo více proměnným. V souvislosti s pozorováním se dělí na závislé a nezávislé výběry. [27]

- Závislé výběry – tento pojem označuje 2 nebo 2 a více proměnných, proměnné mohou obsahovat údaje například o názorech na produkt před zobrazenou reklamou a po reklamě nebo stupeň obliby několika různých skladeb
- Nezávislé výběry – na 20 dobrovolnicích je zkoumána účinnost prášku na spaní, dále se náhodně rozdělí do dvou skupin po deseti lidech, první skupině je podáno placebo, druhá skupina obdrží testované prášky na spaní, dobrovolníci zjišťují, za jak dlouho od pocítění bolesti očí a neklesající aktivity začne působit prášek

Pro kvantitativní proměnné se používají takzvané  $t$  testy, předpokládá se u nich normální rozdělení. Záměrem  $t$  testů je zkoumání a vyhodnocení shody středních hodnot ze dvou souborů. Podobné testování je při hodnocení dvou závislých výběrů, tehdy se hovoří o párovém  $t$  testu. Funguje na bázi spočítání difference hodnot v párech, testuje se, zda se střední hodnota diferencí rovná nule. Za reálný dvouvýběrový test lze považovat pouze test, který porovnává střední hodnotu dvou nezávislých souborů. [27]

Analýza rozptylu se používá, když vysvětlující proměnná má více než dvě kategorie, ta má za úkol testovat shodu středních hodnot ve třech a více souborech. Data pořízená z dotazníkového šetření se ve většině případů nenachází proměnné, právě proto se pro tyto účely používají testy neparametrické pro ordinální proměnné, kde se nulová hypotéza přiřazuje právě pro shody mediánů v souborech, které se porovnávají. Pokud se porovnávání souborů týká dvou závislých výběrů, pozoruje se medián diferencí párových hodnot rovnající se nule, poté je možné testování shodu podílů jedné ze dvou proměnných, které se označují jako dichotomické. U nezávislých výběrů se testují shody mediánů, podobně jako

u testů pro ordinální proměnné. Pro dva závislé výběry je vhodné použití znaménkového testu, test je založen na diferencích párových hodnot. Testuje se nulová hypotéza, jestli je medián diferencí roven nule vůči alternativní hypotéze. Pro více než dva závislé výběry se používá například Friedmanův test. Posuzuje shody mediánů pro více než dvě proměnné, test je založen na součtech pořadí zvlášť pro každou proměnnou. V realitě se může jednat o porovnávání odpovědí respondentů, kterým byla přidělena stejná bodová stupnice pro hodnocení. Myšlenka je taková, že pokud není rozdíl mezi výběry, není rozdíl ani mezi průměrnými pořadími. [27]

### 3.3.4 Pozorování podobností u kategorií

Pro zjištění podobnosti skupin podobných kategorií lze použít širokou škálu metod, především se jedná o hierarchické aglomerativní shlukování, jinak nazváno také vícerozměrné škálování. Hovoří se o metodách, které se běžně používají pro zjišťování skupin podobných objektů. Často se vytipují skupiny respondentů, u kterých by se měly odpovědi minimálně lišit nebo se shodovat. [27]

Shluková analýza identifikuje skupiny, v tomto případě shluky, podobných kategorií jedné proměnné na základě kategorií proměnné druhé, nebo zjišťuje vazby mezi kategoriemi obou proměnných. Oba případy se přiřazují do hierarchického shlukování. Jako vstup pro shlukování kategorií se uvádí kontingenční tabulka, výstup shlukování je v podobě identifikace skupin podobných kategorií. Pro posuzování vztahů mezi kategoriemi slouží míry podobnosti či nepodobnosti. [27]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 VLASTNÍ VÝZKUM

Pro výzkum byla použita metoda dotazníkového šetření, která bývá pro tyto výzkumy nejčastějším nástrojem pro získání dat o uživatelích a jejich pohledem na věc, hlavním směrem výzkumu bylo zjistit, jakou mají respondenti úroveň povědomí o tématu Průmysl 4.0, jaké možnosti přináší do budoucna, pozitiva a negativa, dopady na chod výrobních hal, firem a podniků.

Dotazníkové šetření bylo provedeno ve firmě Windmöller & Hölscher, jež má českou pobočku ve městě Prostějov. Sídlo mateřské společnosti se nachází ve městě Lengerich, které leží na severozápadě Německa. Česká pobočka se mimo jiné zabývá vývojem, konstrukcí a montáží strojů, které slouží na výrobu obalů z fólií, konkrétně z polypropylenové tkaniny, dále výrobou tiskařských strojů.

### 4.1 Vybraná skupina respondentů

Pro vyhodnocení a zpracování dat byli vybráni zaměstnanci prostějovské pobočky společnosti Windmöller & Hölscher, kteří ve firmě pobývají jak ve výrobních a montážních halách, tak i v kancelářích. Respondenti byli dotazováni na celkem 14 otázek, jež se týkaly tématu Průmysl 4.0. Dotazníky byly rozdávány ve dvou verzích, první verzí bylo zaslání dotazníku v elektronické podobě, vytvořeného pomocí aplikace Google Forms, tato verze byla poslána prostřednictvím firemního intranetu na emailové adresy zaměstnanců, vybralo se celkem 111 odpovědí. Druhou variantou bylo vytisknutí papírových verzí a následné obcházení pracovníků, kteří nemají emailové adresy, jednalo se převážně o zaměstnance, kteří působili ve výrobních a montážních halách, ve skladě, v provozu. Na vyplnění dotazníků byly stanoveny 3 dny, následně se odpovědi respondentů vysbíraly. Celkový počet ručně vysbíraných dotazníků je 89. Dohromady bylo vybráno od respondentů shodou náhod 200 odpovědí, což je ideální číslo pro následné zpracování a vyhodnocení pomocí grafů a tabulek.

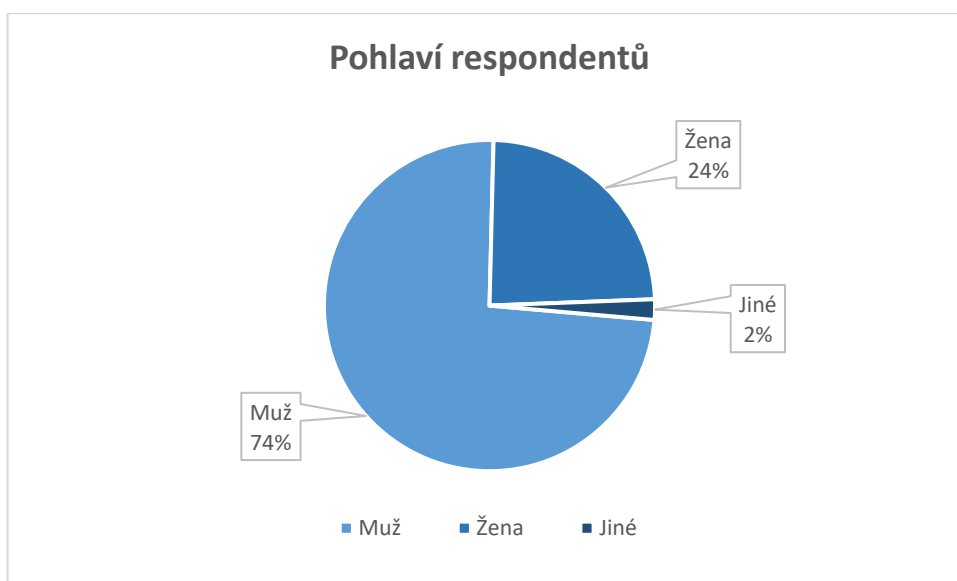


## 4.2 Základní informace o respondentech

Mezi základní informace u dotazovaných účastníků patří prvních pět otázek z celkových čtrnácti v dotazníku, konkrétněji pohlaví respondentů, datum narození, nejvyšší dosažené vzdělání, aktuální pracovní stav a pracovní zaměření. Tyto informace jsou vhodné pro poskytnutí plnohodnotných výsledků, jelikož je díky základním informacím respondentů známo, jaká skupina odpovídajících vyplňuje dotazník.

### 4.2.1 Pohlaví respondentů

Prvním zkoumaným prvkem u dotazníkového šetření ve společnosti Windmüller & Hölscher bylo rozdělení respondentů do kategorií dle jejich pohlaví. Do výběru odpovědí byly zahrnuty tři kategorie – žena, muž a jiné. Ke klasickému binárnímu rozdělení muž-žena byla doplněna možnost vybrat políčko „Jiné“ pro osoby, které se neidentifikují konkrétně jako muž či žena.



Obr. 9: Složení zkoumaného souboru dle pohlaví respondentů

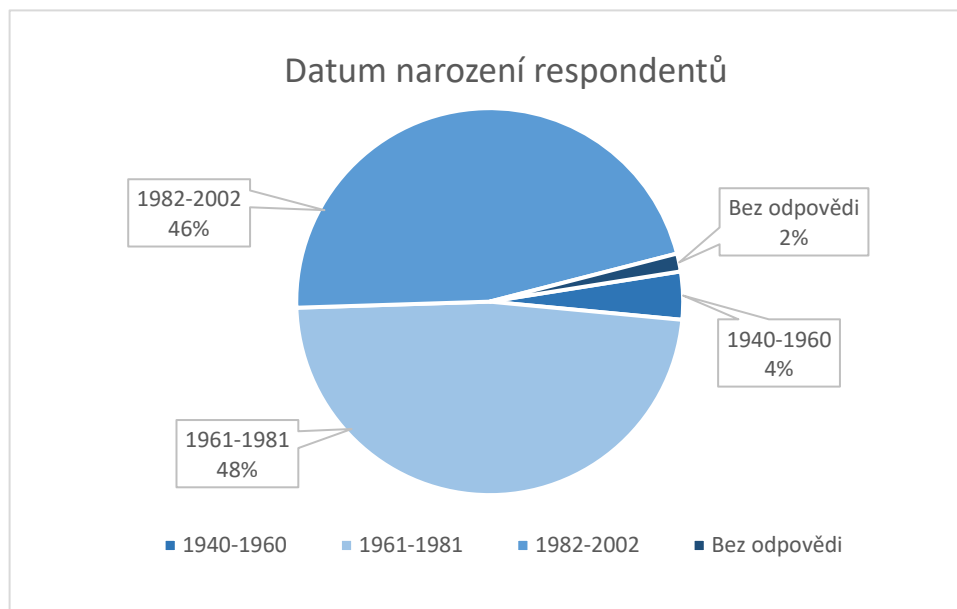
Na základě získaných dat lze vyčíst, že většinu zaměstnanců firmy tvoří muži, téměř tři čtvrtiny pracovníků. Může to být způsobeno faktem, že Windmöller & Hölscher se zabývá převážně montáží a výrobou, což patří mezi odvětví technické. Dvacet čtyři procent v grafu zaujaly ženy, z 200 dotazovaných figuruje 48 žen. Do kategorie „Jiné“ se přiřadili 4 respondenti.

Tab. 1: Rozdělení dle pohlaví

Pohlaví	Počet	%
Muž	148	74,00
Žena	48	24,00
Jiné	4	2,00

#### 4.2.2 Věkové rozmezí dotazovaných

Dalším zkoumaným kritériem respondentům byl rok jejich narození, jenž napomáhá získat konkrétnější informace o zaměstnancích. Z grafu lze zjistit, že ve věkovém rozmezí u data narození 1961-1981 a 1982-2002 se nachází téměř většina tázaných. Pouhých 6 % respondentů odpovědělo jinak, 4 % zaměstnanců uvedlo svůj datum narození v rozmezí 1940-1960. Na otázku neodpověděli 4 zaměstnanci (2 %).



Obr. 10: Rozdělení respondentů dle data narození

V tabulce číslo 2 bylo provedeno rozdělení zúčastněných do četností pro podrobnější výsledky věkových skupin. Absolutní četnost rozděluje veškeré respondenty podle počtu odpovědí, do sta procent, celku, se zahrnují i ti, kteří neuvedli žádnou odpověď. Relativní četnost je absolutní četnost, ale přepočtena do procent, celek tvoří 100 % včetně nezodpovězených odpovědí. Validní četnost počítá pouze s validními výsledky, odpovědi bez označení do celku nezahrnuje, v tomto případě je celek 197 respondentů, 100 %, výsledky tvořeny v procentech. Kumulativní četnost také zahrnuje pouze validní odpovědi, výsledky v procentech se sčítají do doby, než dosáhnou celku, sta procent. Z výsledků u validní a kumulativní četnosti lze vidět skutečné výsledky zúčastněných, 4,06 % patří do rozmezí narození 1940-1960, 48,73 % respondentů se řadí mezi roky 1961-1981, poslední skupina – 1982-2002 zahrnuje 47,21 %. Z tabulky 2 vyplývá, že většina zaměstnanců firmy Windmüller & Hölscher, kteří vyplnili dotazník, se pohybují ve věkovém rozmezí 18 až 61 let.

Tab. 2: Data narození, rozdělení dle četností

Datum narození	Absolutní četnost	Relativní četnost	Validní četnost	Kumulativní četnost
1940-1960	8	4,00%	4,06%	4,06%
1961-1981	96	48,00%	48,73%	52,79
1982-2002	93	46,50%	47,21%	100,00%
Odpovědělo	197	98,50%	100,00%	-
Bez odpovědi	3	1,50%	-	-
Celkem	200	100%	-	-

#### 4.2.3 Vzdělání, pracovní stav a zaměření respondentů

Mezi důležité prvky dotazníku nepochybně patří otázky směřované na vzdělání a pracovní zaměření respondentů. Třetí otázka dotazníku „Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?“ se zabývá úrovní vzdělání. Do výběru byly zahrnuty tyto odpovědi: bez vzdělání nebo neúplné základní vzdělání, základní vzdělání, středoškolské vzdělání bez maturity, středoškolské vzdělání s maturitou, vysokoškolské vzdělání, jiné.

Třetí otázce se zúčastnilo všech 200 respondentů, to znamená 200 validních odpovědí. Odpověď „Bez vzdělání nebo neúplné základní vzdělání“ neuvedl ze všech tázaných účastníků nikdo, všichni respondenti mají tedy minimálně základní vzdělání nebo svoji odpověď uvedli jako „Jiné“.

Tab. 3: Rozdělení respondentů dle dosaženého vzdělání

Typ vzdělání	Absolutní četnost	Relativní četnost	Kumulativní četnost
Základní	1	0,50%	0,50%
Středoškolské bez maturity	44	22,00%	22,50%
Středoškolské s maturitou	90	45,00%	67,50%
Vysokoškolské	56	28,00%	95,50%
Jiné	9	4,50%	100,00%

Středoškolského vzdělání dosáhlo více než dvě třetiny, 67 %, z tázaných (bez maturity i s maturitou). Vysokou školu úspěšně absolvovala více jak jedna čtvrtina, konkrétně to uvedlo 28 % respondentů. Zbýlých 5 % označilo vzdělání základní nebo odpověď „Jiné“, pouze jeden respondent označil za dosažené vzdělání základní. Z tázaných 200 zaměstnanců má 95 % minimálně středoškolské vzdělání.

Tab. 4: Dosažené vzdělání v závislosti na pohlaví respondenta

Dosažené vzdělání	Muž	Žena	Jiné	Celkem
Základní	1 (0,68%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (0,50%)
Středoškolské bez maturity	38 (25,68%)	6 (12,50%)	0 (0,00%)	44 (22,00%)
Středoškolské s maturitou	71 (47,97%)	19 (39,58%)	0 (0,00%)	90 (45,00%)
Vysokoškolské	35 (23,64%)	20 (41,67%)	1 (25,00%)	56 (28,00%)
Jiné	3 (2,03%)	3 (6,25%)	3 (75,00%)	9 (4,50%)
Celkem	148 (100,00%)	48 (100,00%)	4 (100,00%)	200 (100,00%)

Údaje v tabulce 4 znázorňují, že muži, ženy i jiné pohlaví mají rozdílné dosažené vzdělání, nejenom u označených odpovědí, ale také v procentech. U mužů značně převládá středoškolské vzdělání s maturitou s 47,97 %, což činí téměř polovinu mužských respondentů, středoškolské vzdělání bez maturity a vysokoškolské vzdělání u mužů se podobá, lze říci, že se počet blíží k 50 %, základní a jiné vzdělání označili pouze 4 respondenti, to se rovná necelým třem procentům. U žen jsou výsledky odlišné, narozdíl od mužů zde převládá vysokoškolské vzdělání s 41,67 %, v těsném závěsu se nachází ženy se středoškolským vzděláním s maturitou, celkově tvoří skoro 82 %. Středoškolské vzdělání

bez maturity má 12,5 % žen, odpověď „Jiné“ označily 3 ženy, 6,25 %. U respondentů, kteří své pohlaví označili jako „Jiné“, se prakticky nedá s přesnými výsledky pracovat. Jelikož tato kategorie zahrnuje pouze 4 zaměstnance, výsledky by byly zkreslené a nepřesné. Čím víc odpovědí, tím přesnější výsledky.

Další otázka, přesněji čtvrtá, „Jaký je Váš aktuální pracovní stav?“ zobrazuje rozdělení respondentů do šesti kategorií – studenti, nezaměstnaní, zaměstnanci, osoby výdělečně činné, důchodci a osoby na mateřské dovolené. Hlavním cílem této otázky bylo zjistit, kolik procent respondentů jsou přímo zaměstnanci. Ostatní odpovědi byly zavedeny za účelem zjištění, zde se ve firmě nachází například i studenti. V tabulce 5 jsou sepsány jednotlivé kategorie a počet respondentů zaznamenaný v absolutní i relativní četnosti, dle předpokladu se nejvíc respondentů přihlásilo jako zaměstnanci.

Tab. 5: Rozdělení respondentů dle aktuálního pracovního stavu

Pracovní stav	Absolutní četnost	Relativní četnost
Student	2	1,0%
Nezaměstnaný	1	0,5%
Zaměstnanec	195	97,5%
Osoba výdělečně činná	1	0,5%
Důchodce	1	0,5%
Rodičovská dovolená	0	0,0%
Celkem	200	100%

Většina respondentů označila jako odpověď „Zaměstnanec“, konkrétně 97,5 %, zbylých 2,5 % zahrnují odpovědi typu student, nezaměstnaný, osoba výdělečně činná či důchodce. Na rodičovské dovolené se momentálně nenachází žádný z 200 respondentů.

Pátá otázka je bezesporu další důležitou kategorií v rozdělování respondentů. Znění otázky vypadalo takto: „Jaké je Vaše pracovní zaměření?“. Jednotlivé odpovědi byly rozděleny do pěti kategorií. Zaměření technické, zemědělské, věda a výzkum, ekonomické a jiné. Firma Windmüller & Hölscher se prezentuje se zaměřením strojírenským, předpokladem tedy bylo, že nejvíc respondentů určí kategorii „Technické“. Tabulka 6 ukazuje rozdělení pracovních zaměření v závislosti na pohlaví jednotlivých respondentů.

Tab. 6: Pracovní zaměření u různých pohlaví

Pohlaví	Technické	Zemědělské	Věda, výzkum	Ekonomické	Jiné	Celkem
Muž	134	1	2	3	8	148
Žena	22	0	0	14	11	47
Jiné	1	0	0	0	3	4

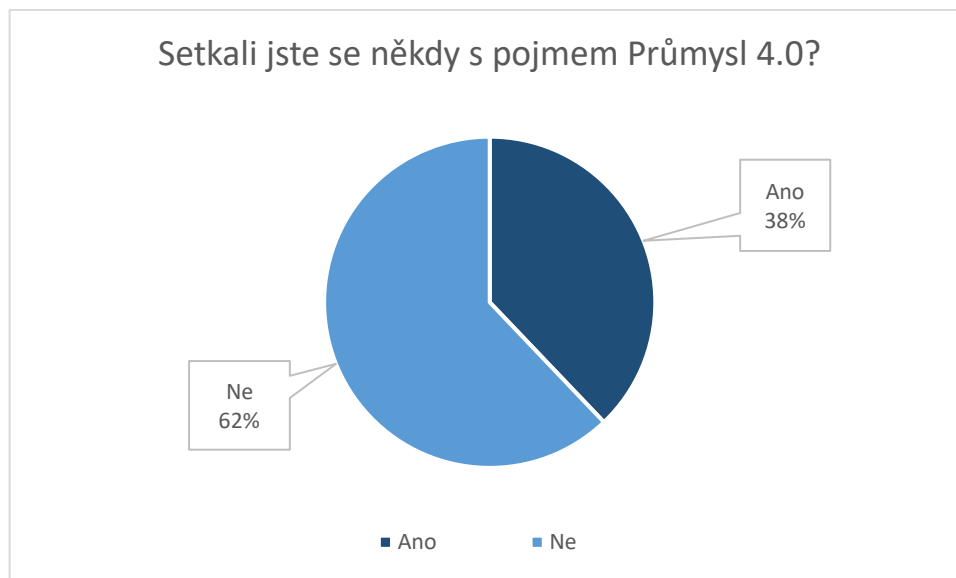
U mužů výrazně převažuje technické zaměření, 134 mužů z celkových 148 uvedlo v dotazníku jako jejich pracovní zaměření technické, firma je strojírenská, většinu tvoří výrobní a montážní haly, sklady a logistika. U žen také převažuje technické zaměření, 22 žen uvedlo své pracovní zaměření jako technické, druhou větší skupinu tvoří ženy s ekonomickým zaměřením. Celkově z 48 žen odpovědělo 47. U zbývajících a zároveň poslední kategorie pohlaví odpověděli pouze 4 respondenti. Výsledky proto mohou být zkreslené či nepřesné.

### 4.3 Úroveň znalostí respondentů o Průmyslu 4.0

Pro dotazník bylo zvoleno devět otázek týkajících se obecně současného trendu digitalizace. Průmysl 4.0 má jednoduchou a zároveň ne snadno proveditelnou myšlenku, převzetí jednoduchých a opakujících se činností, jejichž fungování lze nahradit pomocí digitalizace, robotizace a automatizace – nahrazení lidského faktoru za pomoci strojů. Respondenti byli dotazováni otázkami směřujícími k tomuto tématu, například povědomí, vliv a přínos trendu digitalizace, následně se vyhodnocují výsledky znalostí a povědomí dotazovaných zaměstnanců firmy.

#### 4.3.1 Vnímání Průmyslu 4.0

Šestou otázkou v dotazníku, „Setkal jste se někdy s pojmem Průmysl 4.0?“, se zjistilo, kolik respondentů zná tento pojem. Z grafu lze vyčíst, že téměř dvě třetiny odpovědí směřují k neznalosti tématu. 38 % respondentů se již s pojmem Průmysl 4.0 setkalo. Z dvou set respondentů odpovědělo 198, dva neuvedli žádnou odpověď. Ze 198 validních odpovědí 75 účastníků hlasovalo pro „Ano“, což činí 38 %, 123 účastníků hlasovalo pro odpověď „Ne“. Vysoké množství negativně označených odpovědí mohlo být zapříčiněno nedostatečnou informovaností, jelikož pojem Průmysl 4.0 se objevil poprvé v roce 2013, jedná se o poměrně nové odvětví.



Obr. 11: Setkání respondentů s pojmem Průmysl 4.0

Následující tabulka 7 pojednává o znalosti pojmu Průmysl 4.0 v závislosti s dosaženým vzděláním. Respondenti byli rozděleni dle odpovědí „Ano“ a „Ne“ a podle jejich uvedeného vzdělání, dva dotazovaní neodpověděli na otázku ohledně setkání s pojmem.

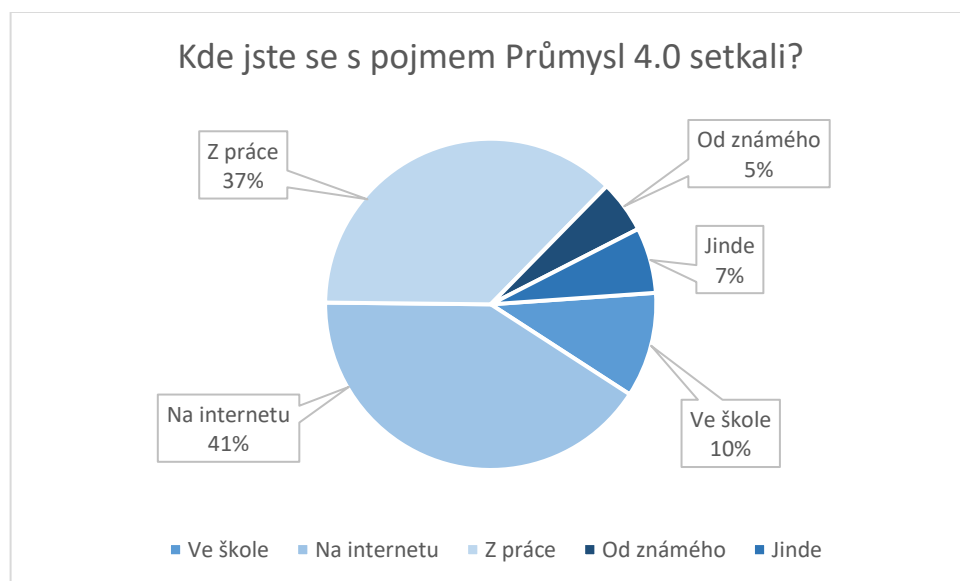
Tab. 7: Znalost průmyslu 4.0 v závislosti na dosaženém vzdělání

Setkali jste se někdy s pojmem Průmysl 4.0?	Základní vzdělání	Středoškolské bez maturity	Středoškolské s maturitou	Vysokoškolské	Jiné
Ano	0	7	31	34	3
	0,00%	15,91%	35,23%	60,71%	33,33%
Ne	1	37	57	22	6
	100,00%	84,09%	64,77%	39,29%	66,67%
Celkem	1	44	88	56	9
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Z dotazovaných pouze jeden respondent, se základním vzděláním, uvedl, že se s pojmem Průmysl 4.0 nesetkal. Účastníci dotazníkového průzkumu se středoškolským vzděláním bez maturity dali najevo, že jen malé množství z nich má povědomí o již zmíněném pojmu, sedm dotazovaných (15,91 %) se s termínem setkali, 37 (84,09 %) se s výrazem nesetkalo. U respondentů se středoškolským vzděláním s maturitou jsou výsledky více vyrovnané, zde odpověď „Ano“ označilo 31 z celkových 88 dotazovaných, což činí 35,23 %, respondenti se středoškolským vzděláním s maturitou mají tedy rozsáhlejší povědomí o

daném pojmu než dotazovaní se vzděláním středoškolským bez maturity. Z odpovědí účastníků průzkumu se vzděláním vysokoškolským vyplývá, že ze všech zmíněných kategorií vzdělání mají největší povědomí a znalosti z odvětví Průmyslu 4.0. Konkrétně 60,71 % dotazovaných (34 z 56 respondentů) kladně odpovědělo na otázku, necelých 40 % označilo jako svou odpověď „Ne“. V kategorii „Jiné“ se kladně vyjádřila jedna třetina účastníků dotazníku, dvě třetiny negativně z celkových 9 negativně. Z tabulky 7 lze určit, že pojmu Průmysl 4.0 jsou nejvíce znalí respondenti s vysokoškolským vzděláním.

Následující otázka, sedmá, „Kde jste se s pojmem Průmysl 4.0 setkal?“ pojednává o způsobu, pomocí kterého se účastníci průzkumu setkali s pojmem. Dle získaných dat lze vypočítat, odkud se mohli respondenti s výrazem setkat. Do grafu z důvodu lepší orientace a přehlednějších výsledků nebyly zařazeny odpovědi s označením „Nikde“ a nevalidní odpovědi, z celkových 200 účastníků uvedlo odpověď „Nikde“ 119, neodpověděli 3 účastníci.



Obr. 12: Znázornění možností setkání s pojmem Průmysl 4.0

Graf na obrázku 12 prozrazuje, že většina respondentů se s pojmem Průmysl 4.0 setkala v práci nebo na internetu. Z práce se o výrazu dozvědělo 37 %, 29 z celkově 78 účastníků, kteří jsou znalí termínem Průmysl 4.0. 41 % (32 ze 78) označilo jako odpověď „Na internetu“, je možné že se s pojmem setkali například v odborných článcích, novinkách ze světa technologií nebo třeba z videí. Ve škole se o daném tématu dozvědělo 10 %



tázaných, zde se mohli o Průmyslu 4.0 dozvědět například v technicky založených předmětech. Přes známé je informováno 5 % z účastněných, k setkání mohlo dojít skrz přátele, rodinu, zaměstnance. Poslední uvedené pole označilo 7 % zúčastněných, o termínu se doslechli jinde nebo jiným způsobem.

### 4.3.2 Dopad Průmyslu 4.0

Další dotaz číslo osm „Myslíte, že je Průmysl 4.0 krok dobrým směrem?“ lehce směřuje k dopadům zavedení celkové digitalizace, robotizace a automatizace továren či podniků, respondenti měli na výběr z těchto odpovědí: Ano, Ne, Nevím a poslední Ano, ale stále je co zlepšovat. Dle tabulky 8 lze vydedukovat, že největší množství dotazovaných označilo za odpověď „Nevím“, může to být zapříčiněno nedostatečnou informovaností respondentů ohledně tohoto tématu nebo si nejsou jistí.

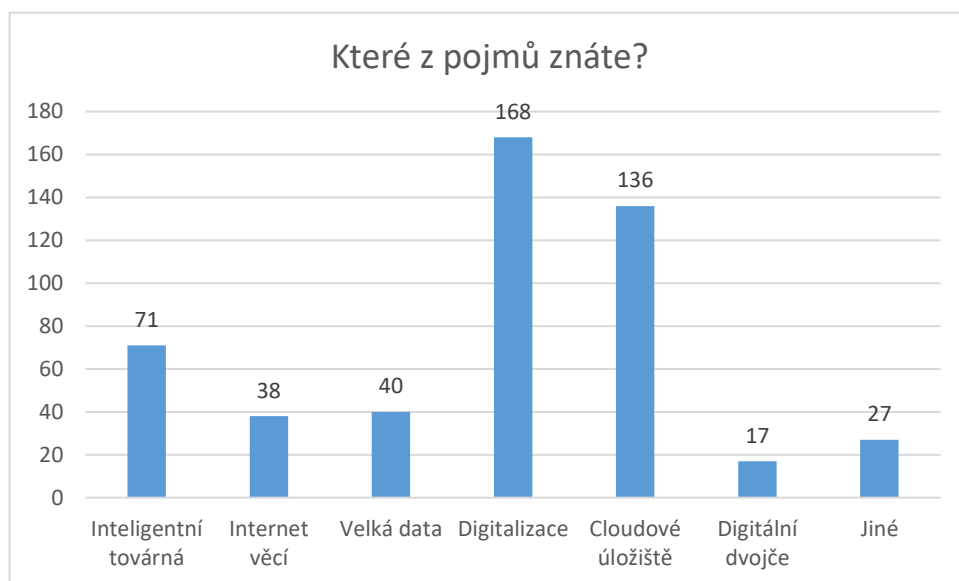
Tab. 8: Spekulace o dopadech Průmyslu 4.0

Myslíte, že je průmysl 4.0 krok dobrým směrem?	Absolutní četnost	Relativní četnost	Validní četnost	Kumulativní četnost
Ano	23	11,50%	11,56%	11,56%
Ano, ale stále je co zlepšovat	49	24,50%	24,62%	36,18%
Ne	12	6,00%	6,03%	42,21%
Nevím	115	57,50%	57,79%	100,00%
Odpovědělo	199	99,50%	100,00%	-
Bez odpovědi	1	0,50%	-	-
Celkem	200	100,00%	-	-

Nejrozsáhlejší odpovědí, kromě odpovědi „Nevím“, bylo „Ano, ale stále je co zlepšovat“, účastníci výzkumu se domnívají, že Průmysl 4.0 je krokem dobrým směrem, ale stále není bezchybným, právě proto je zde prostor pro zlepšení, přesněji odpovědělo tímto stylem 24,5 %, dle validní četnosti, kde se nepočítá s nevalidními výsledky, činí skóre 24,62 %, jeden respondent se nezúčastnil hlasování. Pro jednoznačnou odpověď „Ano“ hlasovalo dle validní četnosti 11,56 % respondentů, což odpovídá 23 tázaným účastníkům. Do negativních výsledků spadá 12 zúčastněných. 72 respondentů se shoduje, že Průmysl 4.0 je krokem dobrým směrem, přibližně dvě třetiny z nich by ocenili zlepšení. Z 200 dotazovaných vyjádřilo svůj názor 199 dotazovaných, 99,5 %.

### 4.3.3 Znalost pojmů

Devátá otázka „Které z pojmů znáte?“ vypovídá o znalostech respondentů v oblasti termínů blízkých současnému trendu digitalizace, mezi ty nejdůležitější výrazy byly vybrány a následně zakomponovány do dotazníku tyto odpovědi: Inteligentní továrna, Internet věcí, Velká data, Digitalizace, Cloudové úložiště a Digitální dvojče, byla možnost vybrat i odpověď Jiné pro respondenty se znalostmi termínů, které se nevyskytují mezi odpověďmi dotazníku.



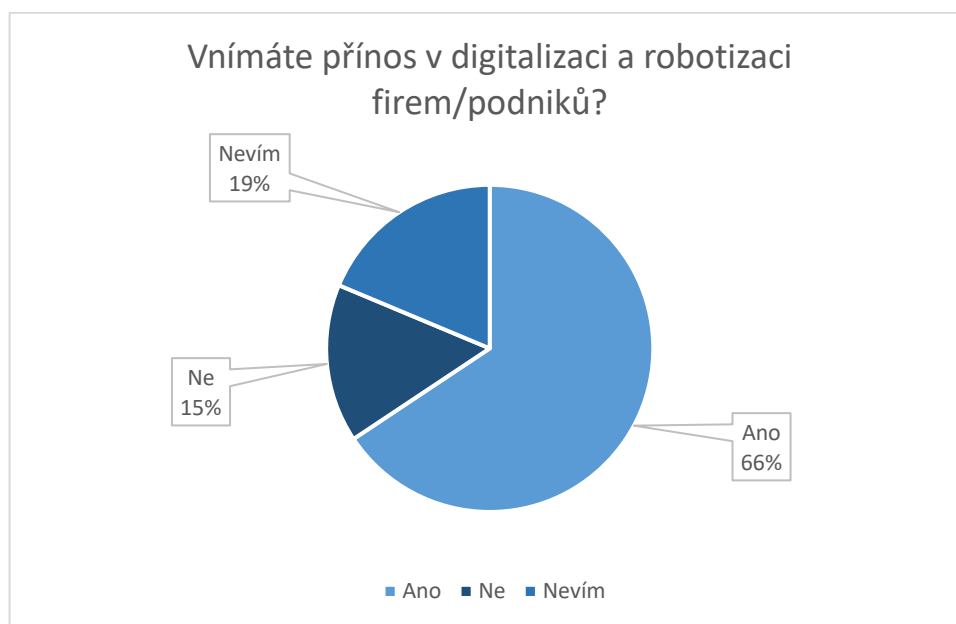
Obr. 13: Znalost pojmů v oblasti trendu digitalizace

Digitalizace se, dle grafu, stala nejčastější označenou odpovědí z celkových sedmi možností. Na druhé příčce s podobnými výsledky se vyobrazuje odpověď „Cloudové úložiště“, jež dosáhlo 136 označení z celkových 497, což činí přibližně 27,36 %. Tyto odpovědi mohly být zapříčiněny častým výskytem v článcích mířených pro většinové publikum. Například pojem „Digitální dvojče“, na základě získaných dat lze říct, že tento termín patří mezi méně známé, právě proto tento pojem zvolilo pouze 17 respondentů jako svou odpověď. Mezi další veřejností méně známé pojmy náleží odpovědi „Internet věcí“ (38 hlasů) a „Velká data“ (40 hlasů), jedná se o poměrně nové termíny, které v aktuálním světě digitalizace hrají velkou roli. Termín „Inteligentní továrna“ byl označen 71x, firma Windmüller & Hölscher, dle výpovědi jednoho z pracovníků, není připravena na plnou automatizaci a digitalizaci výroby, jelikož produkuje především stroje, které jsou vyráběny sériovou výrobou, každý kus může být odlišný. Každý produkt je originál, záleží na

požadavcích klientů, je možno zakoupit stroje v základním vybavení. Lze si i připlatit za nadstandardní doplňky, proto je pojem „Inteligentní továrna“ ve firmě momentálně neaktuální. Samozřejmě se v halách v mnoha případech používají digitální systémy, stále ale nelze označit výrobní halu jako inteligentní továrnu, která by fungovala plně automaticky. Odpověď „Jiné“ ukazuje 27 označení, v této otázce bylo možno vybrat více odpovědí, právě proto mohli respondenti zvolit více variant a zaznamenat své znalosti v rozsáhlejší formě.

#### 4.3.4 Přínos digitalizace

Desátá otázka „Vnímáte přínos v digitalizaci a robotizaci firem/podniků?“ pojednává hlavně o digitalizaci podniků, přechodu z analogových systémů na systémy digitální a o celkové optimalizaci – šetření času, počtu vyrobených kusů, náročnosti a efektivitě procesů. Z koláčového grafu z obrázku 14 lze jednoduše vyčíst, kolik respondentů vnímá přínos digitalizace.



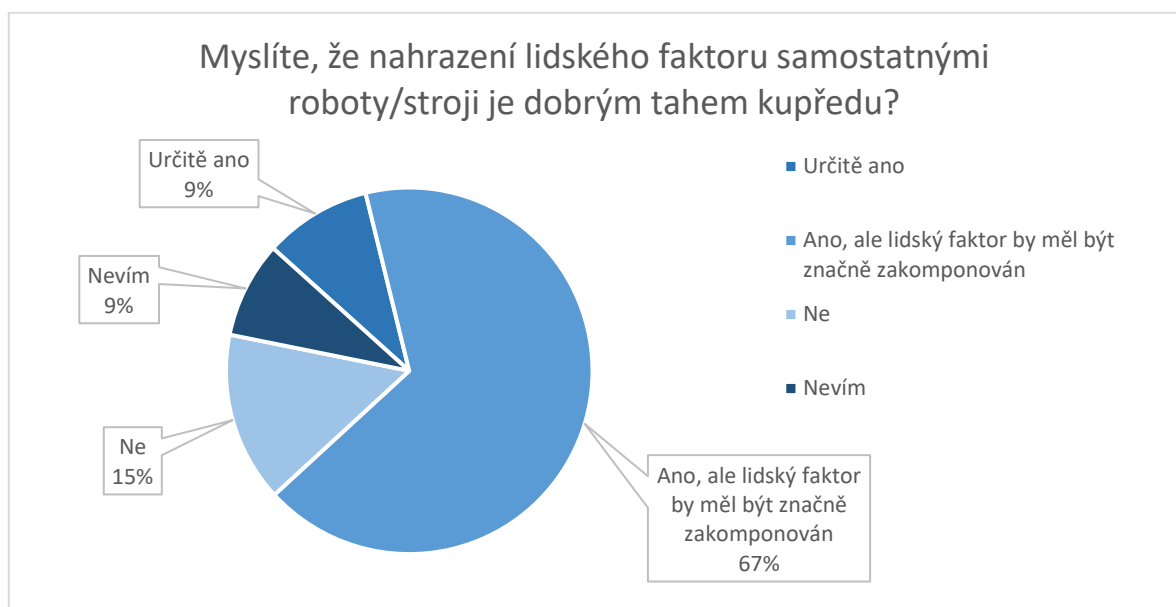
Obr. 14: Přínos digitalizace firem a podniků

Téměř dvě třetiny respondentů označilo odpověď „Ano“, pravděpodobně přínos v digitalizaci vidí. Díky digitalizaci se urychlují jednoduché i složitější procesy, které by se jinak museli ručně zpracovávat. Ušetřený čas se může projevit v následujících krocích montáže nebo výroby. Odpověď „Ne“ byla označena pouze 15 % odpovídajících, což značí pokrok v modernizaci firem. Respondentů, kteří negativně vnímají digitalizaci je menšina. Odpovědi si není přímo jistá menší skupina tázaných, přesněji 19 %. Celkově se

zaměstnanci firmy Windmöller & Hölscher přiklání ke kladnému postoji v rámci digitalizace podniků.

#### 4.3.5 Nahrazení lidského faktoru stroji

Otázka číslo jedenáct „Myslíte, že nahrazení lidského faktoru samostatnými roboty/stroji je dobrým tahem kupředu?“ spekuluje nad myšlenkou nahrazení lidského faktoru ve firmách za pomoci samostatných strojů. Respondenti měli za úkol vyjádřit se, jestli je nahrazení dobrým krokem. V grafu lze vidět, že většina odpovídajících hlasovala kladně, ale chtěla by značně zakomponovat lidský faktor, konkrétně 67 % tázaných.



Obr. 15: Nahrazení lidského faktoru roboty/stroji

Devět procent respondentů je přesvědčeno, že nahrazení lidského faktoru stroji či roboty je krokem kupředu. Jistě se ušetří spousta času a stroje jednoduše předčí například přesnost. Lidský faktor totiž může být ovlivněný hrubou chybou měření, která může být způsobena například stresem či únavou pracovníka. Odpověď „Ne“ označilo 15 % z dotazovaných, nepochybně si myslí, že nahrazení lidského faktoru stroji není správným směrem, zbylých 9 % patří skupině dotazovaných, kteří buď neví nebo si nejsou jistí svou odpovědí. Celkově pro „Ano“ a „Ano, ale lidský faktor by měl být značně zakomponován“ hlasovalo 76 % tázaných, což činí 153 z 200 respondentů.

V tabulce 9 se nachází porovnání otázky jedenácté na základně dvou skupin, muži a ženy. Odpověď 1 značí „Určitě ano“, odpověď 2 „Ano, ale lidský faktor by měl být značně zakomponován“, odpověď 3 „Ne“ a poslední odpověď 4 „Nevím“.

Tab. 9: Nahrazení lidského faktoru robotizací v závislosti na pohlaví

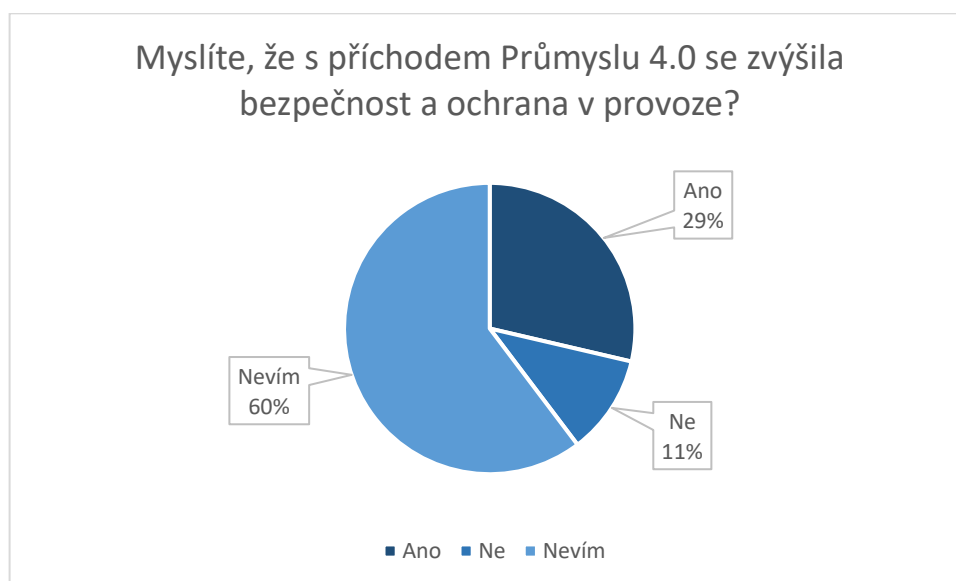
Otázka	Pohlaví	Odpověď 1	Odpověď 2	Odpověď 3	Odpověď 4	Celkem (muž/žena)
Myslíte, že nahrazení lidského faktoru samostatnými či stroji je dobrým tahem kupředu?	Muži	16	99	22	11	148
		10,81%	66,89%	14,87%	7,43%	100,00%
	Ženy	3	34	6	5	48
		6,25%	70,83%	12,50%	10,42%	100,00%
	Celkem (počet)	19	133	28	16	196

Pro „Určitě ano“ hlasovalo 16 mužů z celkových 148, to činí 10,81 %, žen stejnou odpověď označilo o poznání méně, tedy 3 z 48, zaokrouhleno na setiny – 6,25 %. U následující odpovědi číslo 2, „Ano, ale lidský faktor by měl být značně zakomponován“, naopak s mírným náskokem převažují ženy, konkrétně s 70,83 %. Na stejnou odpověď reagovalo 66,89 % opačného pohlaví. Třetí možná odpověď, „Ne“, dosáhla menší odezvy z obou stran. Negativně se vyjádřilo 14,87 % mužů. Žen o přibližně 2 % méně, 12,50 %. Poslední možnou odpověď, „Nevím“, označilo procentuálně více žen než mužů. Zbýlých 7,43 % připadá mužům a 10,42 % ženám. Sečtením prvních dvou odpovědí u mužů i žen lze získat přesnější informace, které z uvedených pohlaví je více přesvědčeno o robotizaci jako dobrým krokem kupředu. Celkově 77,70 % mužů je kladně přesvědčeno, že nahrazení lidského faktoru je krokem správným směrem, většina z nich si ale myslí, že i lidský faktor je důležité zakomponovat. Ostatní, dohromady 22,30 %, vnímá problematiku negativně, neví nebo si nejsou jisti odpovědí. U ženského pohlaví jsou data prakticky identická, kladný pohled na věc zaujmul 77,08 % žen, což je překvapivě pouze o 8 setin procenta více než u mužů. Odpovědi s negativním či nerozhodným myšlením označilo 22,22 % žen, opět se výsledky v porovnání s mužským pohlavím zásadně neliší. Muži i ženy vnímají danou problematiku velmi podobně. Výsledky žen nemají tak vysokou vypovídající hodnotu jako výsledky mužů, je to zapříčiněno menším počtem respondentů ženského pohlaví, konkrétně odpovídalo 148 mužů a 48 žen.

#### 4.3.6 Úroveň bezpečnosti

Dvanáctá otázka „Myslíte, že s příchodem Průmyslu 4.0 se zvýšila bezpečnost a ochrana v provozech?“ se zabývá problematikou bezpečnosti a ochrany. Podniky pomalu ale jistě přechází na digitální systémy, kdy jsou do výroben a hal namontovány například detektory

kouře, které po zaznamenání požáru včas zareagují, kamery, čidla nebo pojistky u strojů, kde hrozí možné poranění pracovníků. V grafu lze vidět, jak respondenti reagovali.



Obr. 16: Úroveň bezpečnosti a ochrany

Více než polovina respondentů neví nebo si není jistá odpovědí, kladně se vyjádřilo 58 účastníků (29 %) a nejméně početnou skupinou jsou odpovídající, kteří svůj pohled na věc vyjádřili negativně, 22 (11 %) respondentů. Na otázku odpovědělo všech dvě stě účastníků dotazníku.

Pro podrobnější výsledky byli respondenti rozděleni do dvou skupin, v tabulce 10 lze vidět jak bezpečnost vnímají muži a jak ženy.

Tab. 10: Vnímání bezpečnosti dle pohlaví

Pohlaví	Ano	Ne	Nevím	Celkem
Muži	47	17	83	147
	31,97%	11,57%	56,46%	100,00%
ženy	10	3	35	48
	20,83%	6,25%	72,92%	100,00%

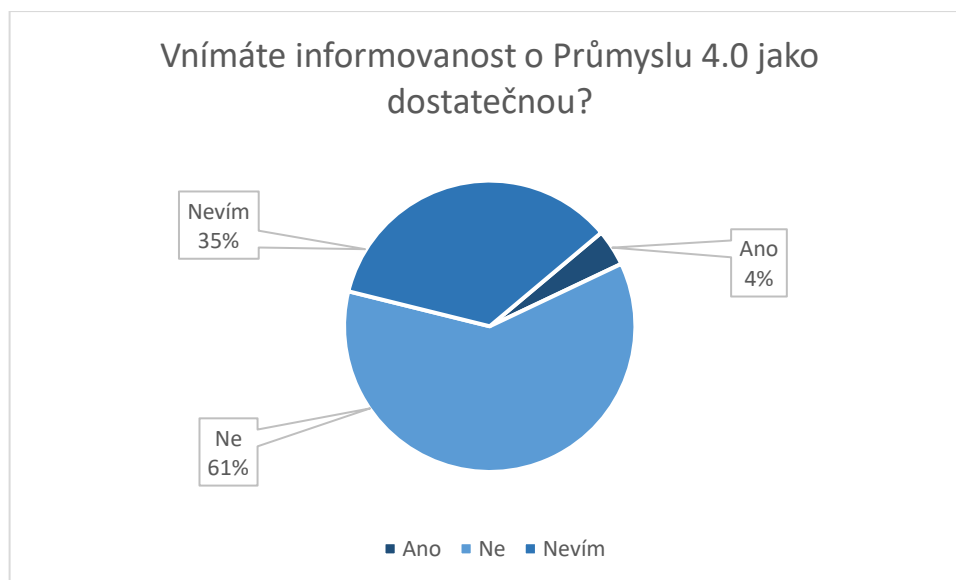
Z tabulky 10 lze vydedukovat, že muži vnímají bezpečnost a ochranu s příchodem Průmyslu 4.0 více než ženy, 31,97 % mužů, tedy 47 ze 147, se vyjádřilo kladně. Žen se pozitivně vyjádřilo 20,83 %, 10 z 48. Negativní pohled na věc má 11,57 % mužů, 17 ze 147. Odpověď „Ne“ uvedlo pouze 6,25 % žen, konkrétně 3 ženy z 48. Třetí odpověď

„Nevím“ označilo 72,92 % žen, lze vidět, že ženy jsou si oproti mužům v této oblasti více nejisté. Třetí možnou odpověď uvedlo 56,45 % mužů, o přibližně 16 % méně než žen. Celkově jsou muži o zvýšení bezpečnosti přesvědčeni více jak ženy.

#### 4.3.7 Informovanost o současném digitálním trendu

Třináctá otázka „Vnímáte informovanost o Průmyslu 4.0 jako dostatečnou?“ se zabývá úrovní informovanosti o daném tématu a zkoumá, jestli respondenti vnímají jim poskytnuté informace jako dostatečné či nedostatečné.

Překvapivě pouze dle 4 % respondentů úroveň informovanosti splňuje jejich očekávání, jako odpověď uvedli „Ano“. Na základě odpovědí v grafu lze vyčíst, že většina účastníků dotazníku má na tuto problematiku negativní názor.



Obr. 17: Úroveň informovanosti o Průmyslu 4.0

Většina respondentů vnímá úroveň informovanosti jako slabou, může to být způsobeno tím, že v letech, kdy odpovídající chodili do školy, pojem Průmysl 4.0 ještě neexistoval. Téměř dvě třetiny účastníků vnímá míru obeznámenosti negativně. 35 % respondentů neví nebo si nejsou jisti odpovědí. Pouze 4 % vnímají problematiku kladně. Celkově z dvou set účastníků dotazníku odpovědělo 197. Míra informovanosti ve firmě Windmüller & Hölscher ohledně tématu Průmysl 4.0 je dle grafu velmi slabá, nejpočetnější skupinou dotazovaných jsou ti, kteří informovanost o Průmyslu 4.0 vnímají jako nedostatečnou.

Tabulka 11 se zabývá úrovní informovanosti respondentů na základě jejich data narození. Odpovědi dotazovaných byly rozděleny do 3 skupin, první skupina s rokem narození v rozmezí 1940-1960, druhá skupina v rozmezí 1961-1981 a poslední, třetí, skupina 1982-2002.

Tab. 11: Úroveň informovanosti dle roku narození respondentů

Rok narození	Ano	Ne	Nevím	Celkem
1940-1960	0	4	3	7
	0,00%	57,14%	42,86%	100,00%
1961-1981	2	59	35	96
	2,08%	61,46%	36,46%	100,00%
1982-2002	6	56	30	92
	6,52%	60,87%	32,61%	100,00%

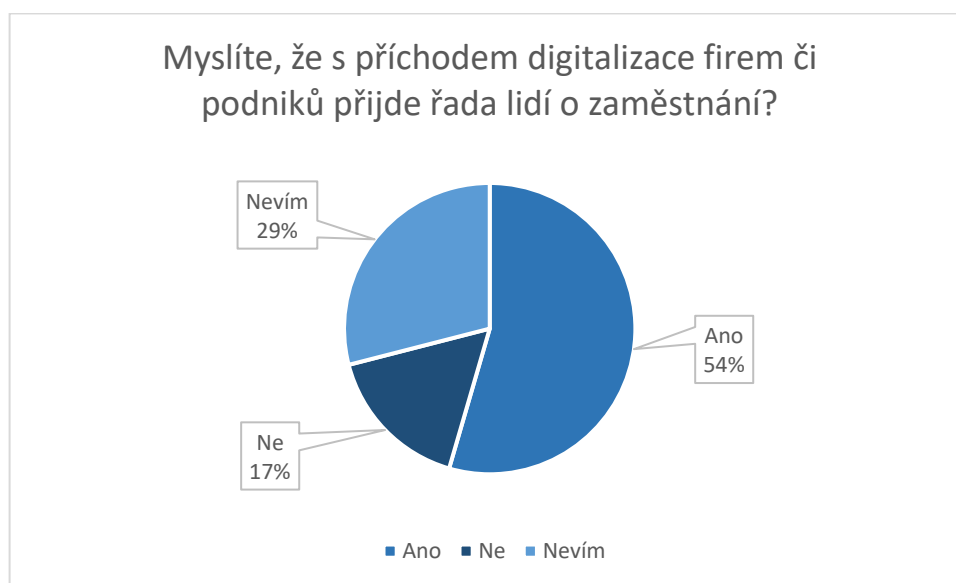
První skupinu tvoří respondenti v rozmezí roku narození 1940-1960, z celkových 8 na otázku odpovědělo 7. Jedná se o skupinu, kde se nachází nejstarší účastníci dotazníku, 4 z nich vnímají informovanost jako nedostatečnou, zbylí 3 neví nebo si nejsou jisti odpovědí. Ve druhé skupině, ve které se nachází přibližně polovina ze všech zúčastněných, není skóre oproti první skupině zásadně odlišné, pouze 2 respondenti z 96 jsou přesvědčeni, že stupeň informovanosti je přiměřený. Skoro dvě třetiny, 61,46 %, si myslí, že jim není poskytované dostatečné množství informací. Odpověď „Nevím“ označilo zbylých 36,46 %. Poslední skupinu tvoří kategorie s nejmladšími dotazovanými, konkrétně v rozmezí narození 1982-2002. Zde se výsledky mírně liší, tato skupina s nejmladšími účastníky vnímá informovanost více než skupina první a druhá, přesněji 6,52 % označilo jako odpověď „Ano“, což činí o skoro čtyři a půl procenta více než skupina druhá. Může to být způsobeno faktem, že mladší generace, díky novějším technologiím, mají větší všeobecný přehled. Negativně se vyjádřilo 60,87 % respondentů, což je téměř stejně jako u skupiny první i druhé, zbylých 32,61 % odpovídajících neví nebo si není jisto odpovědí. Po shrnutí lze říct, že největší množství respondentů vnímá úroveň informovanosti jako slabou, nedostačující. Čím mladší jsou dotazovaní, tím více vnímají obeznámenost Průmyslem 4.0 jako dostatečnou. Největší procento kladných odpovědí spadá do kategorie respondentů „1982-2002“. Dohromady na otázku odpovědělo 197 respondentů z celkových dvou set.



#### 4.3.8 Dopad digitalizace na zaměstnanost

Poslední 14. otázka „Myslíte, že s příchodem digitalizace firem či podniků přijde řada lidí o zaměstnání?“ pojednává o možném nahrazení člověka digitálními prvky, může se jednat o jednoduché systémy, na které dřív dohlížel personál nebo také automaty či různá digitální zařízení, které usnadňují například plynulý chod výroby.

Na otázku odpovědělo všech 200 účastníků dotazníku, v grafu si lze povšimnout, že největší množství odpovědí spadá pod odpověď „Ano“.



Obr. 18: Vliv digitalizace firem na zaměstnanost

Pro odpověď „Ano“ hlasovalo 108 účastníků, což tvoří více než polovinu, 54 %. Pro tuto možnost se respondenti mohli rozhodnout například z důvodu strachu o ztrátu zaměstnání nebo celkově vnímají modernizaci firem, kdy se pomalu, ale jistě přechází na moderní systémy. Negativně hlasovala přibližně šestina dotazovaných, odpovědi tvoří 34 hlasů, 17 %. Necelá třetina reagujících, 58 z 200 účastníků, 29 %, označila jako svou odpověď „Nevím“. Všeobecně ve firmě převládá názor, že digitalizace podniků může zapříčinit nižší zaměstnanost.

V tabulce 12 byli účastníci rozděleni do dvou skupin podle pohlaví, bylo zjištěno, jak na obě pohlaví působí vliv digitalizace firem a podniků v závislosti na zaměstnanosti. Do tabulky nebyly zahrnuty odpovědi kategorie pohlaví „Jiné“ z důvodu nízkého počtu respondentů.

Tab. 12: Vliv digitalizace na zaměstnanost v závislosti na pohlaví

Pohlaví	Ano	Ne	Nevím	Celkem
Muž	81	26	41	148
	54,73%	17,57%	27,70%	100,00%
Žena	27	7	14	48
	56,25%	14,58%	29,17%	100,00%

Nasbíraná data se diametrálně neliší, obě pohlaví vnímají danou problematiku skoro stejně, mužů pro odpověď „Ano“ hlasovalo 81 ze 148, 54,73 %, což je o přibližně dvě procenta méně než u ženského pohlaví. Žen hlasovalo 27 z 48, 56,25 %. Negativně se vyjádřilo 17,57 % mužů, o téměř 3 % méně. U poslední odpovědi jsou výsledky velmi podobné, mužů pro odpověď „Nevím“ hlasovalo 27,70 %, žen 29,17 %.

Celkově mají muži i ženy prakticky totožný pohled na věc, muži i ženy vnímají přínos digitalizace do firem jako potenciální příčinu nezaměstnanosti, v obou případech pro „Ano“ hlasovala více než polovina respondentů z mužského i ženského pohlaví.

## ZÁVĚR

Cílem praktické části bakalářské práce bylo zvolit metodiku sběru informací, statistické šetření a následné vyhodnocování získaných dat.

Statistické šetření zahrnuje informace o respondentech jako jsou pohlaví, rok narození, dosažené vzdělání, a další. Ze získaných informací byl proveden výzkum o úrovni povědomí Průmyslu 4.0.

Data byla vyhodnocena pomocí výpočtů, grafů a tabulek. Mezi respondenty bylo 74 % mužů, 24 % žen a zbytek uvedl své pohlaví jako „Jiné“. Rok narození většiny respondentů se pohybuje v rozmezí let 1961-2002. Přibližně tři čtvrtě respondentů má alespoň středoškolské vzdělání s maturitou a jejich zaměření je technické. Pouze 75 účastníků z 200 se setkala s pojmem Průmysl 4.0, nejčastěji se o výrazu dozvěděli na internetu nebo z práce. O dobrém směru Průmyslu 4.0 je přesvědčeno 11,15 % dotazovaných, 24,50 % se vyjádřilo také pozitivně, ale tvrdí, že stále je co zdokonalovat. Mezi neznámější pojmy v oblasti současného digitálního trendu patří digitalizace, cloudové úložiště a inteligentní továrna. Přínos v digitalizaci vidí 65 % dotazovaných, pozitivně vnímá nahrazení lidského faktoru roboty a stroji 9,5 % účastníků, 67 % tvrdí, že by měl zůstat zakomponován i lidský faktor. S příchodem Průmyslu 4.0 se zvýšila bezpečnost a ochrana v provozu, to si myslí 28,5 % respondentů. O míře informovanosti ohledně Průmyslu 4.0 jako dostatečné jsou přesvědčeny pouze 4 % z dotazovaných, 60 % respondentů si myslí, že je informovanost nedostatečná. 54,5 % účastníků tvrdí, že s příchodem digitalizace firem či podniků přijde řada lidí o zaměstnání, o opaku je přesvědčeno 16,5 % respondentů.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Průmysl 4.0, aneb, Nikdo sám nevyhraje. Průhonice: Professional Publishing, 2017. ISBN 978-80-906594-4-5
- [2] CASTAGNOLI, Rebecca, Giacomo BÜCHI, Régis COEURDEROY a Monica CUGNO. Evolution of industry 4.0 and international business: A systematic literature review and a research agenda. *European Management Journal* [online]. 2021 [cit. 2022-03-09]. ISSN 02632373. Dostupné z: doi:10.1016/j.emj.2021.09.002
- [3] Graf vyhledávání termínu „Industry 4.0“ v období 2010 až 2021 [online]. [cit. 03.02.2022]. Dostupné z: [www.google.com/trends](http://www.google.com/trends)
- [4] MAŘÍK, Vladimír. Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-440-0
- [5] CHROMJAKOVÁ, Felicita, David TUČEK a Roman BOBÁK. Projektování výrobních procesů pro Průmysl 4.0. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2017. ISBN 978-80-7454-680-8
- [6] XU, Xun, Yuqian LU, Birgit VOGEL-HEUSER a Lihui WANG. Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems* [online]. 2021, 61, 530-535 [cit. 2022-03-09]. ISSN 02786125. Dostupné z: doi:10.1016/j.jmsy.2021.10.006
- [7] WANG, Shiyong, Jiafu WAN, Daqiang ZHANG, Di LI a Chunhua ZHANG. Towards smart factory for industry 4.0: a self-organized multi-agent system with big data based feedback and coordination. *Computer Networks* [online]. 2016, 101, 158-168 [cit. 2022-03-09]. ISSN 13891286. Dostupné z: doi:10.1016/j.comnet.2015.12.017
- [8] Internet věcí [online]. [cit. 02.02.2022]. Dostupné z: <https://pavelpohanka.cz/internet-of-things/>
- [9] Holdings: Examining cloud computing technologies through the internet of things. [cit. 02.02.2022]. Dostupné z: <https://vufind.katalog.k.utb.cz/Record/IGI00180919>
- [10] Main cloud service models: IaaS, PaaS and SaaS [online]. Dostupné z: <https://www.stackscale.com/blog/cloud-service-models/>

- [11] Význam Digital Twin ve spojení s IoT roste nejen ve výrobě a v průmyslu [online]. [cit. 09.03.2022]. Dostupné z: <https://www.iotport.cz/digital-twin-uz-jste-nekdy-potkali-digitalni-dvojce>
- [12] Industry 4.0 and the digital twin [online]. [cit. 02.02.2022]. Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/global/en/insights/focus/industry-4-0/digital-twin-technology-smart-factory.html>
- [13] ANTE, Lennart. Digital twin technology for smart manufacturing and industry 4.0: A bibliometric analysis of the intellectual structure of the research discourse. *Manufacturing Letters* [online]. 2021, 27, 96-102 [cit. 2022-03-09]. ISSN 22138463. Dostupné z: [doi:10.1016/j.mfglet.2021.01.003](https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2021.01.003)
- [14] Význam Digital Twin ve spojení s IoT roste nejen ve výrobě a v průmyslu [online]. [cit. 09.03.2022]. Dostupné z: <https://www.iotport.cz/digital-twin-uz-jste-nekdy-potkali-digitalni-dvojce>
- [15] How the digital twin will accelerate the fourth industrial revolution [online]. [cit. 03.02.2022]. Dostupné z: <https://www.mclaren.com/applied/blog/how-digital-twin-will-accelerate-fourth-industrial-revolution/>
- [16] McLaren Racing – Official Website [online]. [cit. 03.02.2022]. Dostupné z: <https://www.mclaren.com/racing/>
- [17] Holdings: Principles and practice of big data [online]. [cit. 03.02.2022]. Dostupné z: <https://vufind.katalog.k.utb.cz/Record/92237>
- [18] WANG, Junliang, Chuqiao XU, Jie ZHANG a Ray ZHONG. Big data analytics for intelligent manufacturing systems: A review. *Journal of Manufacturing Systems* [online]. 2022, 62, 738-752 [cit. 2022-03-09]. ISSN 02786125. Dostupné z: [doi:10.1016/j.jmsy.2021.03.005](https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.03.005)
- [19] Iniciativa práce 4.0 [online]. [cit. 03.02.2022]. Dostupné z: [https://www.mpsv.cz/documents/20142/848077/studie\\_iniciativa\\_prace\\_4.0.pdf/62c5d975-d835-4399-e26b-d5fbb6dca948](https://www.mpsv.cz/documents/20142/848077/studie_iniciativa_prace_4.0.pdf/62c5d975-d835-4399-e26b-d5fbb6dca948)
- [20] Česko má nejnižší nezaměstnanost z celé EU. Graf ukazuje, jak jsou na tom ostatní [online]. [cit. 03.02.2022]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/nezamestnanost-v-eu-v-zari-klesla-na-6-7-procenta-nejnizsi-j/r~122dfc5a3cc111ec94d2ac1f6b220ee8/>

- [21] ŠKODA AUTO Česká republika | Oficiální web ŠKODA AUTO a.s. [online]. [cit. 03.02.2022]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/>
- [22] TEREK, Milan. Dotazníkové prieskumy a analýzy získaných dát. Equilibria, 2019. ISBN 978-80-8143-247-7
- [23] ŘEZANKOVÁ H., Analýza dat z dotazníkových šetření, 3. vyd, Příbram: PBTisk, 2011, 211 s., ISBN 978-80-7431-062-1
- [24] WILDEMUTH BARBARA M., Applications of social research methods to questions in information and library science, 1st pub., Westport Conn.: Libraries Unlimited, 2009, 421 s., ISBN 9781591585039
- [25] CZAJA, Ronald a Johnny BLAIR. Designing surveys: a guide to decisions and procedures. 2nd ed. Thousand Oaks, Calif.: Pine Forge Press, c2005, xii, 301 p. ISBN 07-619-2746-8
- [26] FORET, Miroslav. Marketingový výzkum: jak poznávat své zákazníky. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 159 s. ISBN 80-247-0385-8
- [27] BUDÍKOVÁ, Marie, Maria KRÁLOVÁ a Bohumil MAROŠ. Průvodce základními statistickými metodami. Praha: Grada, 2010. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3243-5

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

CPS	Kybernetický fyzikální systém
CPPS	Kybernetický fyzikální produkční systém
TCP	Primární přenosový protokol
IP	Protokol síťové vrstvy
LAN	Lokální síť
IaaS	Infrastruktura jako služba
PaaS	Platforma jako služba
SaaS	Software jako služba
NASA	Národní úřad pro letectví a kosmonautiku
GPS	Globální polohový systém
IoT	Internet věcí
3V	Objem, rozmanitost, rychlost
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
ISCO2	Klasifikace zaměstnání - vědečtí, odborní, duševní pracovníci
ISCO3	Klasifikace zaměstnání - technici, zdravotníci, pedagogové
ISCO8	Klasifikace zaměstnání - obsluha strojů a zařízení
ISCO8	Klasifikace zaměstnání - obsluha strojů a zařízení
Obr.	Obrázek
Tab.	Tabulka
%	Procento

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1: Graf vyhledávání termínu „Industry 4.0“ v období 2010 až 2021 [3].....</i>	<i>12</i>
<i>Obr. 2: Konkrétní vrstvy řízení inteligentní továrny [7].....</i>	<i>14</i>
<i>Obr. 3: Světová populace a počet zařízení připojených k internetu [8] .....</i>	<i>15</i>
<i>Obr. 4: Znázornění tří modelů služeb u „Cloud computing“ [10] .....</i>	<i>17</i>
<i>Obr. 5: Digitální dvojče, vyobrazení přechodu z fyzické části na digitální [12].....</i>	<i>19</i>
<i>Obr. 6: McLaren, závodní tým F1 [16].....</i>	<i>20</i>
<i>Obr. 7: Graf znázornění nezaměstnanosti ve státech EU [20] .....</i>	<i>22</i>
<i>Obr. 8: Automobilka Škoda Auto, výrobní hala [21].....</i>	<i>23</i>
<i>Obr. 9: Složení zkoumaného souboru dle pohlaví respondentů .....</i>	<i>33</i>
<i>Obr. 10: Rozdělení respondentů dle data narození .....</i>	<i>34</i>
<i>Obr. 11: Setkání respondentů s pojmem Průmysl 4.0.....</i>	<i>39</i>
<i>Obr. 12: Znázornění možností setkání s pojmem Průmysl 4.0 .....</i>	<i>40</i>
<i>Obr. 13: Znalost pojmů v oblasti trendu digitalizace .....</i>	<i>42</i>
<i>Obr. 14: Přínos digitalizace firem a podniků .....</i>	<i>43</i>
<i>Obr. 15: Nahrazení lidského faktoru roboty/stroji .....</i>	<i>44</i>
<i>Obr. 16: Úroveň bezpečnosti a ochrany .....</i>	<i>46</i>
<i>Obr. 17: Úroveň informovanosti o Průmyslu 4.0 .....</i>	<i>47</i>
<i>Obr. 18: Vliv digitalizace firem na zaměstnanost.....</i>	<i>49</i>



**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1: Rozdělení dle pohlaví .....</i>	34
<i>Tab. 2: Data narození, rozdělení dle četností.....</i>	35
<i>Tab. 3: Rozdělení respondentů dle dosaženého vzdělání .....</i>	36
<i>Tab. 4: Dosažené vzdělání v závislosti na pohlaví respondenta.....</i>	36
<i>Tab. 5: Rozdělení respondentů dle aktuálního pracovního stavu.....</i>	37
<i>Tab. 6: Pracovní zaměření u různých pohlaví .....</i>	38
<i>Tab. 7: Znalost průmyslu 4.0 v závislosti na dosaženém vzdělání .....</i>	39
<i>Tab. 8: Spekulace o dopadech Průmyslu 4.0.....</i>	41
<i>Tab. 9: Nahrazení lidského faktoru robotizací v závislosti na pohlaví .....</i>	45
<i>Tab. 10: Vnímání bezpečnosti dle pohlaví.....</i>	46
<i>Tab. 11: Úroveň informovanosti dle roku narození respondentů.....</i>	48
<i>Tab. 12: Vliv digitalizace na zaměstnanost v závislosti na pohlaví.....</i>	50

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Dotazník

# PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK

Dotazník na téma

Úroveň povědomí o Průmyslu 4.0

Dotazník je anonymní, získaná data budou použita pro bakalářskou práci

1. Pohlaví

- Muž
- Žena
- Jiné

2. Váš rok narození

3. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- Bez vzdělání nebo neúplné základní vzdělání
- Základní vzdělání
- Středoškolské vzdělání bez maturity
- Středoškolské vzdělání s maturitou
- Vysokoškolské vzdělání
- Jiné

4. Jaký je Váš aktuální pracovní stav?

- Student
- Nezaměstnaný
- Zaměstnanec
- Osoba výdělečně činná
- Důchodce
- Rodičovská dovolená

5. Jaké je Vaše pracovní zaměření?
- Technické
  - Zemědělské
  - Věda a výzkum
  - Ekonomické
  - Jiné
6. Setkal jste se někdy s pojmem Průmysl 4.0?
- Ano
  - Ne
7. Kde jste se s pojmem Průmysl 4.0 setkal?
- Ve škole
  - Na internetu
  - Z práce
  - Od známého
  - Nikde
  - Jinde
8. Myslíte, že je Průmysl 4.0 krok dobrým směrem?
- Ano
  - Ano, ale stále je co zdokonalovat
  - Ne
  - Nevím

9. Které z pojmů znáte? (Více odpovědí)

- Inteligentní továrna
- Internet věcí
- Velká data
- Digitalizace
- Cloudové úložiště
- Digitální dvojče
- Jiné

10. Vnímáte přínos v digitalizaci a robotizaci firem/podniků?

- Ano
- Ne
- Nevím

11. Myslíte, že nahrazení lidského faktoru samostatnými roboty/stroji je dobrým tahem kupředu?

- Určitě ano
- Ano, ale lidský faktor by měl být značně zakomponován
- Ne
- Nevím

12. Myslíte, že s příchodem Průmyslu 4.0 se zvýšila bezpečnost a ochrana v provozu?

- Ano
- Ne
- Nevím

13. Vnímáte informovanost o Průmyslu 4.0 jako dostatečnou?

- Ano
- Ne
- Nevím

14. Myslíte, že s příchodem digitalizace firem či podniků přijde řada lidí o zaměstnání?

- Ano
- Ne
- Nevím