

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Bakalářská práce

Průmysl 4.0 a jeho vliv na zaměstnanost

Industry 4.0 and its impact on employment

Jakub Ptáček

Plzeň 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

„Průmysl 4.0 a jeho vliv na zaměstnanost“

vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucí bakalářské práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne 22.4.2022

v. r. Jakub Ptáček

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucí mé bakalářské práce, paní Ing. Monice Kristl Volfové za odborné rady, cenné připomínky a věnovaný čas. Dále bych rád poděkoval panu Milanu Knoblochovi ze společnosti Siemens s.r.o. a panu Markovi Vilingerovi ze společnosti Chodos Chodov s.r.o. za uskutečnění rozhovorů.

Obsah

Úvod.....	6
1 Historie vývoje průmyslu	7
1.1 První průmyslová revoluce	9
1.2 Druhá průmyslová revoluce.....	10
1.3 Třetí průmyslová revoluce.....	11
2 Průmysl 4.0 jako čtvrtá průmyslová revoluce	14
2.1 Koncept Průmysl 4.0	14
2.2 Průmysl 4.0 v České republice.....	16
2.3 Současné trendy v Průmyslu 4.0.....	19
2.3.1 Big data.....	19
2.3.2 Cloud Computing.....	20
2.3.3 Internet of things	20
2.3.4 Internet of Services	21
2.3.5 Automatizace	21
2.3.6 Kybernetická bezpečnost.....	22
2.3.7 Umělá inteligence	23
2.3.8 Chytrá továrna.....	23
3 Dopady Průmyslu 4.0 na trh práce	25
3.1 Trh práce.....	25
3.2 Zaměstnanost	25
3.3 Vliv konceptu Průmysl 4.0 na trh práce	25
3.3.1 Vznik a podstata nových pracovních pozic	27
4 Praktická část práce	31
4.1 Metodologie	31

4.2	Výběr analyzovaných podniků	31
4.3	Siemens, s.r.o.....	32
4.3.1	Průmysl 4.0 ve společnosti Siemens	32
4.3.2	Proces výroby ve společnosti Siemens s využitím prvků Průmyslu 4.0 ...	35
4.4	CHODOS CHODOV s.r.o.....	36
4.5	Strukturovaný rozhovor.....	38
4.5.1	Otázky v rozhovoru.....	38
4.6	Výsledky strukturovaného rozhovoru	39
4.7	Polostrukturovaný rozhovor	42
5	Návrh doporučení pro adaptaci na podmínky Průmysl 4.0 pro podnik	
	CHODOS CHODOV, s.r.o.....	44
5.1	Navržená doporučení.....	44
5.1.1	Cíl.....	45
5.1.2	Plánování	46
5.1.3	Realizace.....	50
5.1.4	Monitoring.....	51
5.1.5	Vyhodnocení.....	52
	Závěr.....	53
	Seznam použitých zdrojů	54
	Seznam tabulek.....	59
	Seznam obrázků	60
	Seznam použitých zkratk	61
	Seznam příloh.....	64
	Přílohy	
	Abstrakt	
	Abstract	

Úvod

Průmysl historicky zaujímal a stále zaujímá podstatnou roli v národním hospodářství České republiky, a proto s příchodem v pořadí čtvrté průmyslové revoluce vzešlo spoustu otázek a nejasností, který pod sebou termín Průmysl 4.0 skrývá. Jednou z nich je otázka spjatá s budoucím vývojem zaměstnanosti ve vztahu ke čtvrté průmyslové revoluci, a tak se jedná o zajímavé a aktuální téma.

Hlavním cílem bakalářské práce je identifikace vlivu koncepce Průmysl 4.0 na zaměstnanost ve dvou výrobních podnicích na území České republiky a na základě získaných informací formulovat doporučení jež pomůžou konkrétnímu podniku při adaptaci na podmínky Průmyslu 4.0.

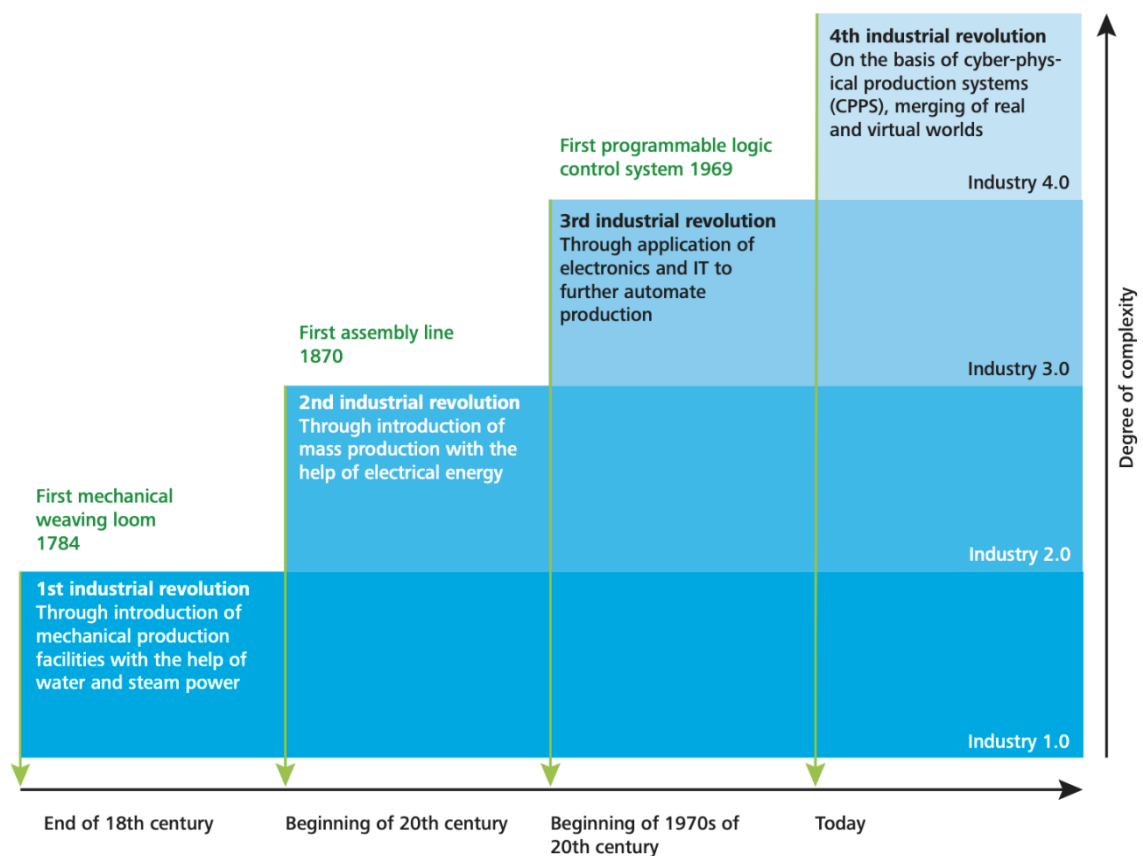
Práce je rozdělena na pět kapitol, první kapitola provádí deskripci historie průmyslu a jednotlivých průmyslových revolucí. Druhá kapitola se zaměřuje na provedení charakteristiky koncepce Průmysl 4.0, jejími prvky, aktuálními trendy a na vymezení několika základních pojmů. Následuje kapitola třetí, která patří teoretickému vymezení pojmu „zaměstnanost“ a teoretické úvaze nad dopadem zmíněné koncepce na trh práce v České republice. Do praktické části práce spadá kapitola čtvrtá, která se věnuje popisu vybraných podniků, konstrukci a výsledkům rozhovorů. Poslední, pátá kapitola formuluje doporučení konkrétnímu podniku pro adaptaci na podmínky Průmyslu 4.0.

Podkladem pro zpracování teoretické i praktické části byla odborná literatura, která pojednává o jednotlivých tématech, elektronické zdroje tedy informace z webových stránek, elektronické knihy či články. V praktické části byly navíc použity informace získané z provedeného strukturovaného rozhovoru se zástupcem společnosti Siemens s.r.o. a polostrukturovaného rozhovoru se zástupcem společnosti Chodos Chodov s.r.o.

1 Historie vývoje průmyslu

Práce se zabývá tématem konceptu Průmysl 4.0, kde označení číslicí čtyři symbolizuje příchod v pořadí čtvrté průmyslové revoluce. Termín „průmyslová revoluce“ byl podle Landese (2003) popularizován při přednáškách ekonoma Arnolda Toynbee, zabývající se změnami ekonomických a sociálních poměrů v letech 1760 až 1840. Od té doby je termín používán mnoho historiky pro definování období technologických změn s velkým dopadem na společnost. Protože průmyslové revoluce jsou systémové jevy, není snadné a ani možné zajistit, aby konkrétní událost byla příčinou, následkem, zprostředkovatelem nebo dokonce součástí jevu (Kagermann a kol., 2013). Následující obrázek (Obr. 1) popisuje čtyři dosavadní průmyslové revoluce.

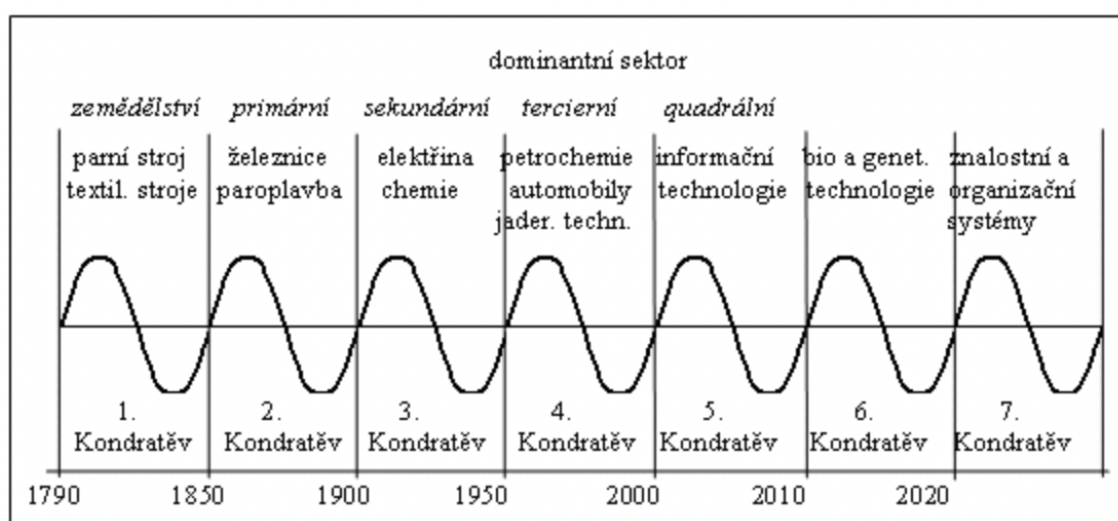
Obr. 1: Popis čtyř průmyslových revolucí



Zdroj: Deloitte (2015)

Za dob existence moderní civilizace proběhlo bez pochyb několik významných pokroků v průmyslu. V souvislosti s termínem průmyslová revoluce stojí za zmínku tzv. Kondratěvy cykly. V ekonomice jsou vedle kratších hospodářských cyklů i dlouhá kolísání v rozmezí 40-60 let. Vznikem těchto dlouhých vln jsou průkopnické vynálezy, které jako startovní inovace umožní další vývoj. Na obrázku (Obr. 2) lze vypořadovat, že právě ony impulsy jsou totožné s etapami průmyslových revolucí.

Obr. 2: Charakteristika Kondratěvových cyklů



Zdroj: VSB (2022)

Nápadný nepoměr mezi standardy převládajícími v dnešních nerozvinutých nebo zaostalých zemích je v zásadě způsoben skutečností, že ty první se industrializovaly a ty druhé ne. Nelze tedy přesně definovat proces nebo událost, která má stejnou formu ve všech zemích a nazývá se průmyslová revoluce. Znamená to však, že existují určité identifikovatelné změny v metodách a charakteristikách ekonomické organizace, které bychom popsali jako průmyslovou revoluci (Deane, P., 1980). „Od počátku byla industrializace souborem lidských změn a historici, kteří chápali tuto lidskou stránku, přinesli některé z nejzajímavějších výzkumných zjištění posledních desetiletí. Výzkumy poznamenávají, že mezi velkými faktory a velkými procesy byly jednotlivé tváře, některé vzrušené, jiné v bolestech. První vývojáři v továrním průmyslu se museli odchýlit od zvyků svých rodičů, což je přístup, který často vyžadoval značné osobní oběti a vyvolával rodinné napětí.“ (Stearns P.N., 2013, s. 2)

1.1 První průmyslová revoluce

Rozvoj manufakturní výroby začal již v 15. a 16. století, největší rozmach však zaznamenala až 17. a 18. století zejména v Anglii a Francii. V Anglii bylo hlavním výrobním odvětvím soukenictví (vlnářství) v masové výrobě. Naopak tomu bylo ve Francii, která byla zaměřena na spíše malosériovou produkci luxusních produktů pro potřeby zámožných vrstev v celé tehdejší Evropě (Siruček, P. a kol., 2008).

Podle Brynjolfssona (2016) byl nejdůležitějším milníkem vynalezení a zdokonalení parního stroje Jamesem Wattem a jeho kolegy v druhé polovině 18. století. I když první průmyslová revoluce nebyla příběhem pouze parní energie, ale u páry vše začalo. To hlavně díky ní lidstvo dokázalo překonat omezení fyzické síly, lidské i zvířecí, a na přání vyrobit obrovské množství užitečné energie. Jinými slovy, díky tomu vznikl moderní životní styl. Průmyslová revoluce uvedla na scénu první světový věk strojů – poprvé v lidských dějinách náš pokrok poháněly technické inovace. Dean (1980) dále tvrdí, že během následujícího století došlo ve společenském a ekonomickém životě Británie k revoluci, která zásadně změnila fyzický vzhled země a nastolila zcela odlišný způsob života a práce pro masy jejích obyvatel. První průmyslová revoluce je předmětem zvláštního zájmu nejen historiků, ale také studentů moderního ekonomického rozvoje.

Nově vyvinuté technologie a inovace měli dopad na mnoho odvětví, například používání mechanizovaných nástrojů v zemědělství zvýšilo produkci potravin a vlny; putting out system¹ vytvořil výrobní síť, která podporovala tok zboží a peněz (Kagermann a kol., 2013).

V této průmyslové revoluci sehrála důležitou roli také demografie. Dle Roser, M., & Ortiz-Ospina, E. (2017) v 18. století začala populace rychle růst což mělo oboustranný dopad na ekonomiku: nejprve rychle rostoucí populace vytvořila poptávku, poté během několika desetiletí více populace zesílila nabídku práce. Dá se očekávat, že čím větší pracovní síla, tím nižší mzdy a tím menší pobídky k mechanizaci (Kagermann a kol., 2013).

¹ Putting out systém byl systém domácí výroby, která převládala ve venkovských oblastech západní Evropy během sedmnáctého a osmnáctého století.

1.2 Druhá průmyslová revoluce

Polovina devatenáctého století byla svědkem další vlny masivních změn se zrodem moderních dopravních a komunikačních zařízení, včetně železnice, telegrafu, parníku a kabelových systémů. Ve spojení s vynálezem vysokorychlostní technologie spotřebitelského balení daly tyto inovace vzniknout masové výrobě a distribučním systémům konce devatenáctého a začátku dvacátého století (Chandler, 1990).

Na konci 19. století vznikl nový zdroj energie, a to elektrické energie. Používání elektřiny spolu s masovou výrobou charakterizující druhou průmyslovou revoluci, tentokrát vedenou Spojenými státy (Freeman & Soete 2000). Významným rysem druhé průmyslové revoluce byl pokrok v energetice, který měl vliv na mnoho průmyslových odvětví, a to zejména na železnice, ocelářství a chemický průmysl. (Kagermann a kol., 2013). Současně vývoj systému hromadné výroby s použitím vyměnitelných dílů montážní linky zvýšil výkon. Používaly se specializované a drahé stroje ale investice byly kompenzovány úsporami z rozsahu (Jensen, 1993).

Dramatické změny, ke kterým došlo od poloviny do konce devatenáctého století, jasně odůvodnili termín „revoluce“. Vynález McCormickovy sekačky, šicího stroje, velkoobjemových konzervářských a balicích zařízení byl příkladem celosvětového nárůstu produktivity. „Nahraditelné obráběcí stroje pro lidské řemeslníky, vyměnitelné díly pro ručně vyráběné součásti a energie z uhlí za energii dřeva, vody a zvířat“ (McCraw, 1981). Na jedné straně velká množství stejných produktů vedla ke snížení cen, což umožnilo mnohem většímu počtu lidí, aby si je koupili. Na druhou stranu se výrobní proces stal velmi rigidním, takže jakákoliv variace produktu byla časově náročná a nákladná (Goldhar & Jelínek, 1983).

Ekonomický scénář tohoto období měl mnoho vzestupů a pádů, a to nejen kvůli některým důležitým krizím (např. „velká hospodářská krize“ v roce 1893 a „krach“ v roce 1930), ale také kvůli dvěma světovým válkám. Dá se říci, že obecně vzrostla konkurence, což vedlo ke koncentraci, a že kapitál byl v této revoluci zásadní. Od poloviny 19. století zesílila difúze industrializace přes Evropu a Spojené státy a zvýšil se počet továren (Hobsbawm, 2016). Konkurence při uplatňování produktivnějších technologií vedla k nadměrné kapacitě. Vytvořením trustů² železnic, oceláren a ropného průmyslu,

² Dřívější forma sdružení podniků

a později s vertikalizací automobilového průmyslu, vznikly velké korporace (Hobsbawm & Wringley, 1999; Frieden & Kennedy 2007; Jensen, 1993). Například vznik Standard Oil Trust v roce 1882, který soustředil téměř 25 procent světové produkce petroleje do tří rafinérií, snížil v letech 1882-1885 průměrné náklady na galon petroleje o 70 procent. Ve výrobě tabáku vynález stroje Bonsack v roce 1880 snížil mzdové náklady na výrobu cigaret o 98,5 procent (Chandler, 1992). V letech 1895 až 1904 bylo koupeno nebo sloučeno fúzí do 157 firem přes 1800 firem (Lamoreaus, 1985, s. i.).

Růst průmyslové aktivity spojený s masovou výrobou vyvolal také potřebu nekvalifikované pracovní síly a některé země nabízely výhody k přilákání pracovníků ze zahraničí (Frieden, 2008). Migrace pracovních sil byla až do období První světové války a v poválečném období volná (Hobsbawm, 2016). Přirozená populace přitom nadále rychle rostla a neustále rostla poptávka. Na počátku 20. století byla světová populace: 1,65 miliardy; v 60. letech dosáhla tří miliard (Roser & Ortiz-Ospina, 2017).

Druhá průmyslová revoluce zvýšila význam společností a některé velké korporace se staly mocnějšími než jejich vlastní vlády. V období, zejména po Druhé světové válce, výrazně vzrostly příjmy a zboží dlouhodobé spotřeby se stalo dostupným pro velkou část populace, což zlepšilo životní úroveň (Frieden, 2008).

1.3 Třetí průmyslová revoluce

Třetí průmyslová revoluce se nevyznačuje změnou zdrojů energie ale využitím elektroniky a informačních technologií (IT) k automatizaci výroby. Tuto revoluci vedly Spojené státy a Asie (Freeman & Soete, 1997).

Technický pokrok této revoluce (tj. počítače, čipy, internet) vyplynul z masivních investic do výzkumu a vývoje ze strany vlád a univerzit, provedených nejprve z bezpečnostních důvodů, poté vyvinutých pro komerční účely (Freeman a Soete, 2008). Za počátek třetí průmyslové revoluce se často považuje rok 1969, kdy společnost Modicon přišla s prvním programovatelným automatem (PLC)³ pro společnost General Motors Corporation.

Elektronika a IT ve výrobě automatizovala řadu činností, které se dříve prováděly ručně, dokonce i plánování a řízení. S rozšířením těchto technologií se objevil v 80. letech

³ Zkratka PLC pochází z anglického Programmable Logic Controller. V češtině se běžně setkáváme s označením programovatelný logický automat.

termín Advanced Manufacturing Technologies (AMT)⁴. Termín AMT se vztahuje k výrobnímu zařízení, vybavení a postupům ve výrobě specifických materiálů a součástek. Technologie zahrnují měření, kontrolu a testování zařízení pro různé stroje, patří sem procesní technologie v oblasti automatizované výroby a výroby využívající IT technologie (Freeman & Soete, 2000). Podle Goldhara a Jelinka (1983) bylo cílem přinést do výroby větší flexibilitu, kratší výrobní cykly, lépe přizpůsobené produkty, rychlejší reakce na měnící se požadavky trhu, lepší kontrolu a přesnost procesů.

Podle Jensena (1993) jsou masivní změny v technologii jednoznačně součástí příčiny třetí průmyslové revoluce a s ní spojené přebytečné kapacity. Technologický vývoj měl dalekosáhlý dopad napříč odvětvími. Například přijetí radiálních pneumatik (tři až pětkrát delší životnost než dosavadní pneumatiky) zapříčinilo nadměrnou kapacitu ve výrobě pneumatik; revoluce osobních počítačů si vynutila zmenšení trhu sálových počítačů⁵; příchod hliníkových a plastových alternativ snížil poptávku po ocelových a skleněných nádobách.

Třetí v pořadí průmyslovou revoluci z ekonomického pohledu provázela pokles poptávky v období ropné krize v 70. letech 20. století, vzrostla inflace, společnosti musely být efektivnější, aby snížily náklady a zvýšily tržby. Mnoho společností a zemí se silně zadlužilo (Frieden, 2008).

Aby se společnosti s touto realitou vyrovnaly, bylo nutné zavést nové operační strategie. Kvůli úsporám nákladů bylo na konci 20. století mnoho výrobních činností přesunuto z industrializovaných do nerozvinutých zemí, a to zejména do Asie (Hobsbawm & Wringley, 1999).

Díky předání znalostí a investicím do vzdělání mnohé asijské země doháněly a transformovaly trh. Postupem času se některé vyvinuly a staly se konkurenty (Klingenberg & Antunes Jr, 2017).

Od roku 1970 do roku 2016 se světová populace zdvojnásobila: přibylo 3,6 miliardy z toho 2,3 miliardy v Asii (Roser & Ortiz-Ospina, 2017). To vysvětluje dostupnost pracovních sil a nízkých mezd. Vysvětluje to také, proč se některé asijské země, které

⁴ Zkratka AMT, česky pokročilé výrobní technologie.

⁵ Mainframe neboli sálový počítač je počítač využívaný převážně velkými společnostmi pro kritické aplikace, často zahrnující zpracování velkých objemů dat. Sálové počítače mají často enormní rozměry v řádu místností.

provedly tržně orientované reformy staly na konci 20. století důležitými nejen kvůli nabídce pracovních sil ale také kvůli rostoucí poptávce (Klingenberg & Antunes Jr, 2017).

Freeman & Soete (2008) tvrdí, že šíření počítačových technologií bylo pomalejší, než se očekávalo kvůli faktorům jako je například nedostatek kvalifikovaných odborníků, vysoké náklady na software a potřeba vysokých investic do nového vybavení. Tvrdí, že došlo k pokroku, ale ve srovnání s očekáváním byly výsledky skromné.

2 Průmysl 4.0 jako čtvrtá průmyslová revoluce

Tato kapitola se zabývá v pořadí čtvrtou průmyslovou revolucí, která navázala na vývoj a inovace vzniklé v předchozích obdobích a je označována termínem „Průmysl 4.0“, který je v dnešní době stále častěji skloňovaným zejména na území Evropských zemí. Ve Spojených státech se tento koncept nazývá také jako průmyslový internet (Deloitte, 2015).

Termín „Průmysl 4.0“ je odvozen od dříve vzniklého německého termínu „Industrie 4.0“. Poprvé se objevil v roce 2011 na veletrhu v Hannoveru. Proč termín obsahuje označení 4.0? „Jedná se o vyjádření skutečnosti, že ekonomika současnosti může být charakterizována vazbou na čtvrtou průmyslovou revoluci.“ (Tomek & Vávrová, 2017, s. 10). Transformace výroby z automatizovaných jednotek na plně integrovaná, automatizovaná a průběžně optimalizovaná výrobní prostředí, vznik nové globální sítě založené na propojení výrobních zařízení do kyberneticko-fyzických systému – CPS budou základním stavebním prvkem tzv. inteligentních továren, které jsou součástí koncepce Průmysl 4.0. Inteligentní továrny budou schopny autonomní výměny informací, vyvolávání potřebných akcí a vzájemné nezávislé kontroly (Mařík a kol., 2016).

2.1 Koncept Průmysl 4.0

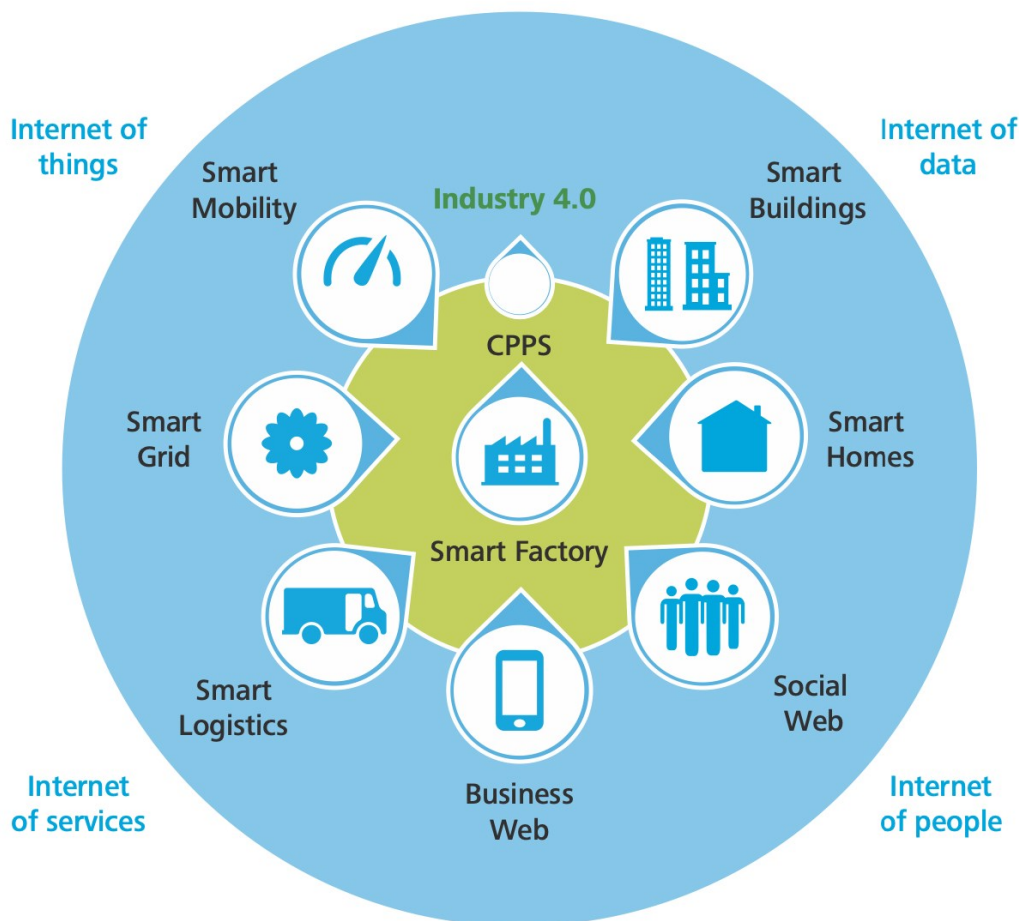
Podle Ustanga a Cevikcana (2018) se pojem Průmysl 4.0 zcela setkává s širokou škálou konceptů, včetně přírůstků v mechanizaci a automatizaci, digitalizaci, vytváření sítí a miniaturizaci. Průmysl 4.0 se navíc spoléhá na integraci dynamických sítí vytvářejících hodnoty s ohledem na integraci fyzického základního systému a softwarového systému s jinými odvětvími v hospodářství a také s jinými typy průmyslu.

Tomek a Vávrová (2017) tvrdí, že jsou si plně vědomi toho, že jednoznačné výzvy, které klade Průmysl 4.0 na technické, technologické a komunikační systém ve výrobním procesu, ve službách i jinde, jdou ruku v ruce s výzvami pro manažersko-ekonomické úkoly. Dále zmiňují, že bez jejich odpovídajícího řešení a přístupu nebude sebelepší technicko-technologické řešení úspěšné.

Koncept Průmysl 4.0, který je zobrazen na obrázku (Obr. 3) v sobě zahrnuje tzv. chytrou či inteligentní výrobu, kde na jedné straně je samotný proces „inteligentní výroby“

a na druhé straně vznik „intelligentních produktů“. Je patrné, že důležitou roli hraje právě propojení výrobních zařízení do kyberneticko-fyzických systémů, kde budou jednotlivé komponenty tohoto systému vzájemně propojeny v rámci hodnotového řetězce přesahujícího hranice jednotlivé firmy. Jak již bylo zmíněno v takovýchto systémech budou vznikat inteligentní produkty, které budou jednoznačně identifikovatelné, lokalizovatelné a budou znát nejen svou historii a aktuální stav, ale také alternativní cesty, jež vedou ke vzniku finálního produktu. Inteligentní továrny přispějí ke změně vazeb mezi zákazníky, výrobcí a dodavateli, stejně tak i ke změně způsobu komunikace mezi člověkem a strojem (Mařík a kol., 2016).

Obr. 3: Koncept Průmyslu 4.0



Zdroj: Deloitte (2015)

Rozšířené přijetí zpracovatelského průmyslu a tradiční výrobní operace informačních a komunikačních technologií (ICT) stále více stírá hranice mezi skutečným světem a virtuálním světem v systému známém jako kyberneticko-fyzický výrobní systém

(CPPS). CPP jsou online sítě sociálních strojů, které jsou organizovány podobným způsobem jako sociální sítě. Jednoduše řečeno, propojují IT s mechanickými a elektronickými součástmi, které pak spolu komunikují prostřednictvím sítě. Technologie radiofrekvenční identifikace (RFID), která se používá od roku 1999, byla velmi ranou formou této technologie (Deloitte, 2015).

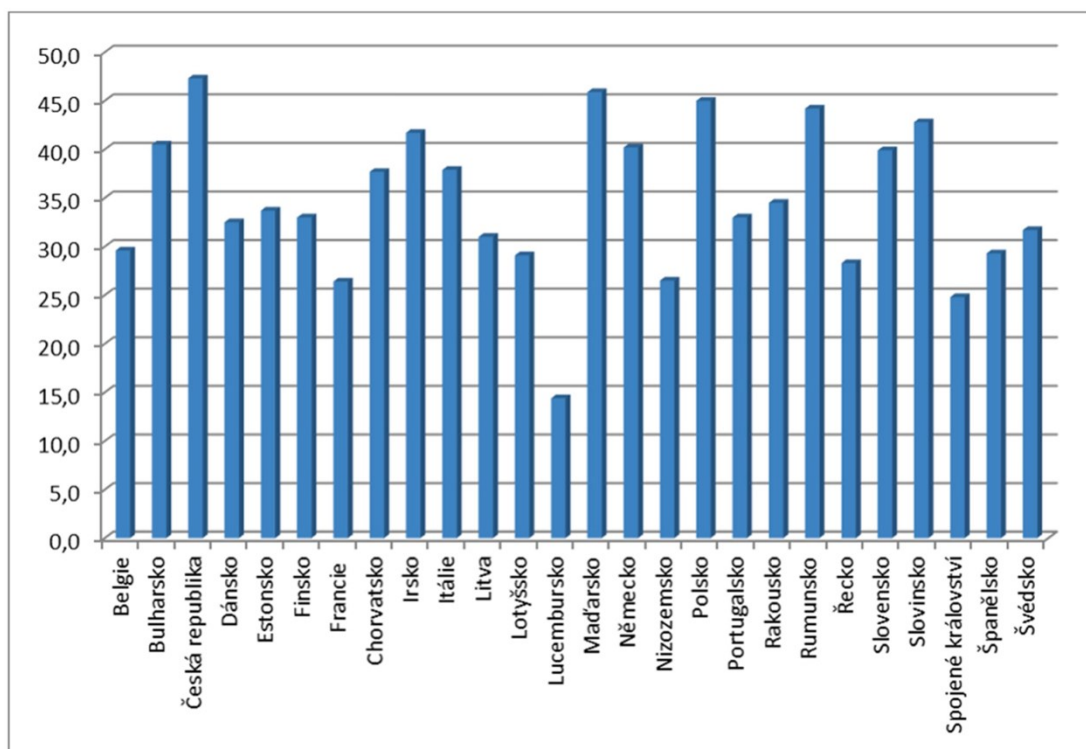
„Bez větší nadsázky lze říci, že iniciativa Průmysl 4.0 je především o odpovědné podpoře změny způsobu myšlení celé společnosti, než o konkrétních technologiích“ (Ministerstvo průmyslu a obchodu [MPO], 2016).

2.2 Průmysl 4.0 v České republice

Produkce průmysl v České republice je zastoupena tradičně odvětvími výroby motorových vozidel, přívěsů a návěsů, výroba pryžových a plastových výrobků, výroba elektrických zařízení. S nárůstem nových zakázek, u nichž je velmi často kladen důraz na flexibilitu výrobců a dodavatelů, roste také český export, přičemž podíl automobilového, strojírenského, elektrotechnického a elektronického průmyslu tvoří zhruba 70 % (Mařík a kol., 2016). V roce 2017 vyprodukovaly tuzemské průmyslové podniky přidanou hodnotu ve výši 1 255 miliard Kč. To je oproti roku 2010 zvýšení téměř o třetinu (Český statistický úřad [ČSÚ], 2019).

„Dalším významným faktorem postavení průmyslu v České republice je jeho procentní podíl na celkové ekonomice státu měřený například přidanou hodnotou v nákladech na výrobní činitele. V porovnání s ostatními evropskými ekonomikami zaujímá český průmysl bezkonkurenčně první místo“ (MPO, 2016, s. 28) tato skutečnost je zobrazena na obrázku (Obr. 4).

Obr. 4: Postavení průmyslu v České republice – procentní podíl na celkové podnikové ekonomice státu měřený přidanou hodnotou v nákladech na výrobní činitele



Zdroj: Eurostat, zpracováno MPO (2016)

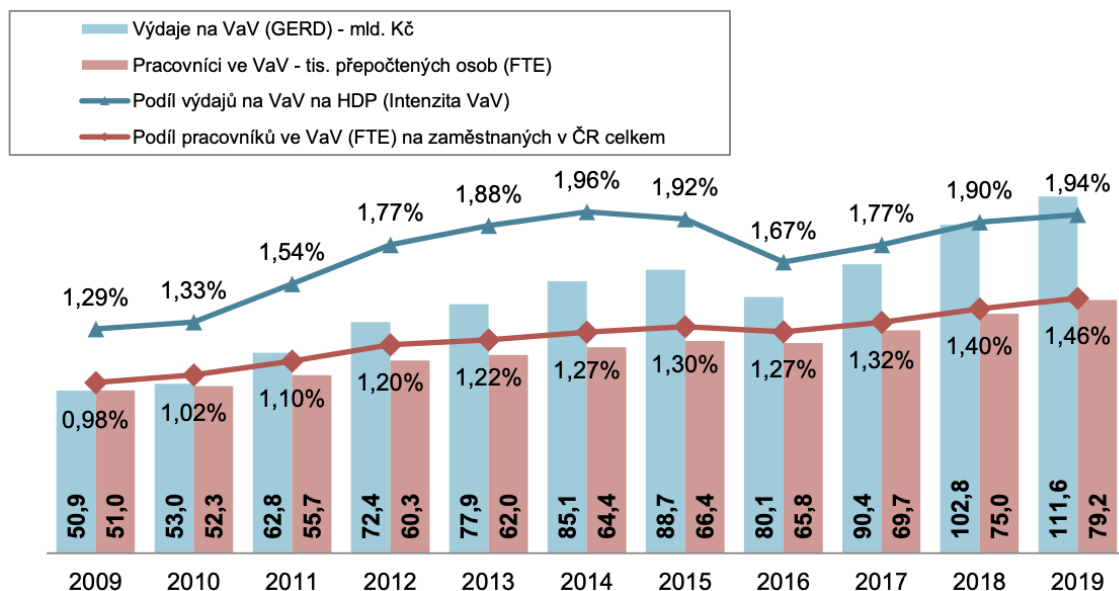
Podle Maříka (2016) je důležité poukázat na jednotlivé druhy podniků z pohledu vlastnictví a motivace koncept Průmyslu 4.0 aplikovat. Zmiňuje, že velmi často má management českých průmyslových podniků jen velmi kusé – a v mnoha případech zcela nepřesné a zavádějící základní informace o Průmyslu 4.0.

Vláda ČR na svém zasedání dne 24. srpna 2016 schválila Iniciativu Průmysl 4.0, zpracovanou Ministerstvem průmyslu a obchodu, jejímž dlouhodobým cílem je udržet a posílit konkurenceschopnost České republiky v době nástupu tzv. čtvrté průmyslové revoluce.

Důležitým faktorem pro rozvoj průmyslu v ČR a implementace koncepce Průmysl 4.0 je bezesporu investování do vědy a výzkumu. Pojem výzkum a vývoj stojí na začátku většiny systémů průmyslové výroby. Inovace, jejichž výsledkem jsou nové výrobky, postupy a procesy výroby, mají obvykle kořeny ve výzkumu a procházely cestou počínající v laboratoři přes výrobu poloprovozu, prototypu, funkčního vzorku či ověřené

technologie až po uvedení na trh. Česká republika si tuto skutečnost uvědomuje a značné prostředky do oblasti VaV⁶ investuje což znázorňuje obrázek (Obr. 5).

Obr. 5: Výzkum a vývoj v České republice – základní ukazatele



Zdroj: ČSÚ (2020)

Z výše uvedeného vyplývá, že Česká republika v roce 2019 měla výdaje na VaV 111,6 mld. Kč a v posledních čtyřech letech má tato hodnota rostoucí tendenci. Srovnání s ostatními státy zejména členské státy Evropské unie je znázorněné v níže uvedené tabulce (Tab. 1) zveřejněné na webu Českého statistického úřadu.

⁶ Věda a výzkum

Tab. 1: Celkové výdaje na VaV (GERD) v mil. EUR

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Belgie	2 654	3 628	4 964	5 552	5 927	6 357	6 813	6 925	7 488	8 171	8 809	9 157	9 551	10 118	10 853	11 868	12 308	13 761
Bulharsko	240	62	71	106	121	140	167	185	216	220	254	267	340	435	375	389	424	512
Česko	361	403	744	1 281	1 527	1 801	1 999	1 925	2 095	2 552	2 877	2 997	3 091	3 250	2 963	3 433	4 006	4 348
Dánsko	1 654	2 530	3 892	5 094	5 420	5 871	6 701	7 066	7 093	7 299	7 590	7 686	7 744	8 341	8 756	8 919	9 139	9 245
Estonsko	.	29	37	104	151	174	208	197	233	384	381	326	287	303	270	304	366	453
Finsko	2 028	2 263	4 423	5 474	5 761	6 243	6 871	6 786	6 971	7 164	6 832	6 684	6 512	6 071	5 926	6 173	6 438	6 715
Francie	22 730	27 448	30 954	36 228	37 904	39 303	41 066	42 835	43 469	45 112	46 519	47 362	47 919	49 839	49 651	50 619	51 837	53 158
Chorvatsko	.	.	271	312	298	348	426	381	335	336	330	355	340	375	402	424	502	601
Irsko	308	648	1 176	2 030	2 217	2 432	2 606	2 736	2 670	2 666	2 734	2 813	2 967	3 109	3 175	3 675	3 717	2 771
Itálie	11 171	8 386	12 460	15 599	16 831	18 231	18 993	19 209	19 625	19 811	20 503	20 983	21 781	22 157	23 172	23 794	25 232	25 910
Kypr	8	19	25	55	62	70	73	83	86	90	85	87	90	85	99	110	133	140
Litva	.	22	73	157	191	233	258	223	220	283	298	332	377	390	328	379	426	484
Lotyšsko	9	18	38	73	112	126	142	85	109	141	147	140	163	152	110	138	186	195
Lucembursko	.	.	364	472	564	592	619	620	604	631	561	606	630	678	712	721	705	757
Maďarsko	255	250	405	838	900	977	1 059	1 067	1 126	1 205	1 257	1 415	1 429	1 511	1 372	1 673	2 051	2 159
Malta	.	.	12	27	31	32	33	32	40	46	59	59	61	71	59	66	75	81
Německo	32 454	42 227	50 825	55 879	58 967	61 501	66 594	67 078	70 014	75 569	79 110	79 730	84 247	88 782	92 174	99 554	104 669	109 322
Nizozemsko	4 804	6 307	8 090	9 772	10 175	10 342	10 502	10 408	10 892	12 235	12 513	14 240	14 595	14 808	15 235	16 081	16 554	17 524
Polsko	275	673	1 197	1 386	1 513	1 764	2 194	2 096	2 608	2 836	3 430	3 436	3 864	4 317	4 112	4 834	6 018	7 046
Portugalsko	287	470	927	1 201	1 587	1 973	2 585	2 772	2 758	2 566	2 320	2 258	2 232	2 234	2 388	2 585	2 769	2 987
Rakousko	1 770	2 820	4 029	6 030	6 319	6 868	7 548	7 480	8 066	8 276	9 288	9 571	10 275	10 499	11 145	12 110	12 110	12 689
Rumunsko	119	217	149	327	444	653	809	556	573	657	644	558	575	782	818	945	1 025	1 067
Řecko	264	437	1 154	1 154	1 223	1 342	1 602	1 486	1 353	1 391	1 338	1 486	1 489	1 704	1 754	2 038	2 179	2 337
Slovensko	157	138	143	194	217	252	305	303	416	468	585	611	670	927	641	749	751	777
Španělsko	174	243	297	413	484	501	617	657	746	894	928	935	890	857	812	802	893	989
Švédsko	3 290	3 624	5 719	10 197	11 815	13 342	14 701	14 582	14 588	14 184	13 392	13 012	12 821	13 172	13 260	14 063	14 946	15 572
Švýcarsko	5 583	6 325	10 609	10 609	11 722	11 608	12 314	10 683	11 870	13 157	13 891	14 406	13 612	14 663	15 141	16 142	15 631	16 078
Velká Británie	16 796	16 932	29 070	31 707	34 037	36 529	32 200	29 031	30 732	31 547	33 304	33 999	37 960	43 574	40 427	39 704	41 903	44 364
EU28			171 409	202 269	216 518	229 601	240 005	237 485	246 994	259 893	269 979	275 490	286 510	303 199	306 131	321 472	336 995	352 042
Čína	.	.	.	24 030	30 002	35 614	45 151	60 897	78 725	96 565	127 059	145 097	159 004	203 202	213 225	230 779	252 019	.
Izrael	.	.	.	4 640	5 078	5 772	6 406	6 167	6 962	7 547	8 331	9 027	9 743	11 526	13 011	15 054	15 046	.
Japonsko	71 209	117 131	153 860	121 831	118 295	110 116	113 986	121 357	135 035	143 701	154 977	128 645	124 531	129 819	140 695	138 207	137 416	.
Korea	7 241	13 271	18 966	22 815	24 589	21 480	21 393	28 629	32 371	38 302	40 787	45 585	52 493	54 047	61 711	65 992	.	.
Rusko	.	.	2 948	6 559	8 466	10 597	11 836	11 007	12 999	14 930	17 529	17 710	16 634	13 437	.	15 456	13 887	15 682
Spojené státy	119 671	140 732	291 807	263 747	281 402	277 502	276 882	291 372	309 341	308 759	338 067	342 461	358 644	446 232	466 700	485 956	492 424	.
Švýcarsko	5 001	6 372	6 852	8 486	.	.	10 268	.	.	.	16 559	.	.	20 656	.	19 835	.	.

Zdroj: ČSÚ (2020)

Zajímavé porovnání nám ukazuje výše uvedená tabulka například mezi Českou republikou a Dánskem, které má téměř o polovinu méně obyvatel než ČR. Dánsko vynaložilo v roce 2018 a 2019 více než dvojnásobnou investici do VaV oproti ČR a v roce 2017 to byl téměř trojnásobek.

2.3 Současné trendy v Průmyslu 4.0

2.3.1 Big data

Big data⁷ jsou souborem technologií, které vyžadují nový typ integrace k objevení obrovských skrytých hodnot v obrovských souborech dat, které jsou rozmanité, složité a mají velký rozsah. (IAT Hashem, a kol., 2015). Big data lze také definovat jako datové sady, jejichž velikost nebo typ přesahuje schopnost tradičních relačních databází zachytit, spravovat a zpracovávat data s nízkou latencí. Mezi vlastnosti velkých dat patří velký objem, vysoká rychlost a velká rozmanitost. Zdroje dat jsou stále složitější než zdroje tradičních dat, protože jsou poháněny umělou inteligencí (AI), mobilními zařízeními, sociálními médii a internetem věcí (IoT). Různé typy dat například pocházejí ze senzorů, zařízení, videa/audia, sítí, protokolových souborů, transakčních aplikací, webu

⁷ V překladu „velká data“

a sociálních médií – velká část z nich je generována v reálném čase a ve velmi velkém měřítku (IBM, 2022).

Analýzu velkých dat lze podle Minelli M., a kol. (2013) zpracovat s nestrukturovanými informacemi ze záznamů hovorů, transakcí v mobilním bankovníctví, uživateli online generovaným obsahem, jako jsou obrázkové, blogové příspěvky a tweety⁸. Stejně tak online vyhledávání, která se díky výpočetní technologii mění ve vzácné podnikání a odhalují trendy a vzorce mezi soubory dat.

Všechny typy společností sázejí na analýzu velkých dat, která jim pomůže lépe porozumět kupujícímu, konkurovat na trhu, rychleji najít poznatky, urychlit produkci produktů a služeb a zvýšit zisky (Jain, V., K., & Kumar, S., 2015).

2.3.2 Cloud Computing

Cloud Computing je možné charakterizovat jako poskytování služeb nebo programů uložených na serverech na internetu s tím, že uživatelé k nim mají přístup například pomocí webového prohlížeče nebo klienta dané aplikace a mohou ho používat prakticky odkudkoliv. Jednoznačnou výhodou je nejen snížení počátečních nákladů na nákup hardware ale také zbavení se zodpovědnosti za provozování serverů, jeho napájení a chlazení. Zákazní se nestará o to, kde jeho aplikace běží ale zajímá ho jediné, a to je dostupnost (Technologie, 2018).

Počítání na „cloudu“ namísto lokálního PC má pro společnosti nepopiratelné výhody: nižší náklady, dostupnost, flexibilita, efektivní zálohování a obnova dat, snadno použitelné služby atd. Jako každá jiná technologie má cloud computing nedostatky: omezená úroveň kontroly nad daty, závislost na internetové konektivitě, prostoje, potenciál narušení bezpečnosti atd. Je na společnostech, aby zvážily výhody a nevýhody a učinily tak způsobem, který maximalizuje první a minimalizuje druhé (Pro Ligno, 2021)

2.3.3 Internet of things

Internet of things, zkratkou IoT neboli Internet věcí. Podle Kod'ouskové (2021) lze IoT vysvětlit jako ekosystém počítačů a chytrých zařízení či strojů, které jsou schopny vzájemně komunikovat nebo spolupracovat bez asistence člověka. V praxi si lze

⁸ Příspěvek na sociální platformě Twitter

jednoduše představit příklad, kdy z obyčejné lednice, pračky, žárovky přidání OS⁹ a připojením k internetu získáte zcela nové možnosti využití a přínosy pro běžné činnosti.

IoT je síť fyzických objektů-zařízení, vozidel, strojů a jiných předmětů s vestavěnou elektronikou, softwarem, senzory a připojením k síti (CPS), který umožňuje těmto objektům sběr a výměnu dat. IoT umožňuje připojené předměty ovládat na dálku přes existující síťové infrastruktury a vytvářet příležitosti pro další přímou integraci fyzického světa do počítačových systémů (Technológia, 2018).

Podle průzkumu trhu zveřejněné společností Facts and Factors byla analýza poptávky po IoT velikost trhu a výnosy z podílů v roce 2020 oceněny na přibližně 310 miliard USD a očekává se, že dosáhne kolem 1 842 miliard USD do roku 2028 (Facts & Factors, 2022).

2.3.4 Internet of Services

Internet of Services, zkratkou IoS, neboli Internet služeb je oblast, která je přirozenou pro všechny oblasti Průmyslu 4.0. Představuje se jako infrastruktura, která využívá internet jako médium pro nabízení a prodej služeb. V důsledku toho se služby stávají obchodovatelným zbožím. IoS poskytuje obchodní a technickou základnu pro pokročilé obchodní modely, zaměřené na poskytování a využívání služeb. Typickým příkladem IoS je Cloud Computing (Technológia, 2018).

2.3.5 Automatizace

Nedílnou součástí koncepce Průmysl 4.0 je pojem automatizace. Automatizace je obecně výsledkem snahy člověka o usnadnění vlastní práce pomocí strojů, které jsou schopny provádět konkrétní úkony místo něj rychleji, s větší přesností, s vyšší mírou konzistence a také levněji (Deloitte, 2018).

Deloitte (2018) rozlišuje automatizaci manuální a znalostní práce. První z uvedených provádí stroje ve formě konkrétního úkonu, nebo programovatelní roboti schopní komplexnějších činností. Práce znalostní je automatizována naopak pomocí softwarových programů a softwarových robotů. RPA¹⁰ nahrazuje činnost člověka a využívá k tomu již existující uživatelské rozhraní. Jak mechanická, tak i softwarová

⁹ Operační systém

¹⁰ Robotic process automation

robotizace provádějí především rutinní úkony a uvolňují tak lidské kapacity k aktivitám, které vyžadují vyšší míru flexibility, kreativity a kritický úsudek.

2.3.6 Kybernetická bezpečnost

Průmysl 4.0 zásadním způsobem mění pohled společností na zabezpečení systémů. CPS budou komunikovat na bázi internetu a z toho důvodu vznikají rizika napadení společnosti kybernetickým útokem. Motivace útočníků může být vyvolána například konkurenčním bojem. Dopady kybernetických útoků:

- ztráta ovladatelnosti systémů (zničení výroby, vyvolání chaosu),
- ztráty dat např. duševní vlastnictví, know-how výrobního procesu apod.,
- fyzické nebo digitální poškození (tj. poškození popisující fyzický nebo digitální negativní účinek na někoho nebo něco),
- psychická újma (tj. újma, která se zaměřuje na jednotlivce a jeho duševní pohodu a psychiku) (Agrafiotis, J. a kol., 2018; Docplayer, 2017).

Se zvyšujícím se rizikem napadení podniků kybernetickými útoky se bude zvyšovat poptávka po specialistech na kybernetickou bezpečnost. Specialisti budou potřeba v týmech navrhující globální systémovou architekturu podnikových systémů a v týmech uživatelů těchto produktů a systémů. Na straně uživatelů půjde především o ochranu průmyslových systémů, bezpečnost kritických infrastruktur, vyhodnocování a řízení rizik, schopnosti řešit krizové situace poruch či napadení počítačových systémů (Národní vzdělávací fond [NVF], 2017; MPO, 2016).

Vortelová, V. (2016) zmiňuje, že Česká republika je světovou velmocí v oblasti počítačové bezpečnosti. Téměř v každém počítači je antivirový program z České republiky a se zvyšujícími se požadavky na kybernetickou bezpečnost se vyvine byznys, který bude srovnatelný s Průmyslem 4.0.

Všeobecně se uznává, že digitální infrastruktury jsou sociotechnické systémy, a proto je třeba za účelem předcházení kybernetickým útokům a zmírňování kybernetických rizik považovat za útočnou plochu také zúčastněné osoby. Aby podniky mohli zabránit kybernetickému poškození, musí vědět, jak by mohli být v kyberprostoru napadeny. Jedním z přístupů k posouzení výsledné újmy je schopnost předvídat takové hrozby a jejich pravděpodobný záměr. Alternativou k takovému přístupu řízenému hrozbami je zaměřit analýzu bezpečnostních rizik nejprve na dopady. Jednou z výhod přístupu

orientovaného na dopady je to, že rozsah dopadů, které lze v organizaci identifikovat, není řízen pouze znalostí hrozeb a útoků (Agrafiotis, J. a kol., 2018).

„Platí i nadále, že nejslabším článkem bezpečnostního ekosystému je vždy člověk“ (Mařík a kol., 2016, s. 110).

2.3.7 Umělá inteligence

V posledních letech se zrychlil vývoj umělé inteligence, zkratkou AI a strojového učení, zkratkou ML¹¹. Tyto technologie napodobují způsob, jakým funguje lidská mysl. Počítačové technologie spadající do této kategorie lze charakterizovat jako algoritmy, které se učí skrze zkušenost. Vývoj AI začal již před více než padesáti lety, ale teprve ve 21. století došlo k jeho akceleraci s růstem výpočetní síly počítačů s růstem dostupnosti velkých data setů tzv. big data, která jsou popsány podrobněji výše. Dostupnost dat je zásadní, protože data poskytují programům AI zkušenost potřebnou pro strojové učení. Algoritmy jsou schopny lépe rozpoznávat komplexní vazby ve velkém množství dat, která by člověk nebyl schopen vnímat dostatečně holisticky (Deloitte, 2018). Podle Maříka a kol. (2016) umělá inteligence poskytuje interakci mezi člověkem a strojem pomocí technologií a technik. Také se rozvíjí metody strojového učení pro získávání dat jako teoretická podpora pro datové analýzy v oblasti big data.

2.3.8 Chytrá továrna

Chytré neboli také inteligentní továrny nabízejí možnosti pro tvorbu nové kreativní cesty, přidané hodnoty a pro vznik nových obchodních modelů. Dojde ke změně a redefinici vazeb mezi zákazníky, komunikace mezi člověkem a strojem, výrobcí a dodavateli (Mařík a kol., 2016). „Lidé v nich nebudou vykonávat fyzicky těžkou a rutinní práci, ale bude jim dán prostor pro kreativní práci. To bude mít pozitivní vliv na prodloužení doby, po kterou budou lidé schopni vykonávat své zaměstnání. Pracovní flexibilita jim pak umožní lépe než dříve skloubit svůj soukromý a pracovní život“ (Mařík a kol., 2016, s. 27).

Podle Siemens (2014) továrny budoucnosti budou z velké části schopny řídit a optimalizovat samy sebe. Produkty a stroje si samy mezi sebou určí, jaké části, na

¹¹ Machine learning

kterých výrobních linkách mají být dokončeny nejdříve. Nezávisle pracující počítačové programy, známé jako softwaroví agenti, budou sledovat každý krok a zajistí soulad s výrobními předpisy. Toto je už ale v amberském závodě Siemens EWA realitou a řada těchto řešení zde funguje v běžném provozu. Mezi základní funkce chytré továrny podle Jung (2016) patří vlastní konfigurace, sebeorganizace, sebepocit'ování, seberozhodování. Podle Maříka a kol. (2016) lze základní charakteristiky inteligentních továren odpovídající konceptu Průmysl 4.0 shrnout následovně:

- výrobní procesy jsou optimalizované v rámci celého hodnotového řetězce díky vertikálně i horizontálně integrovaným IT systémům;
- izolované výrobní jednotky jsou nahrazeny plně automatizovanými a vzájemně propojenými výrobními linkami;
- fyzické prototypy jsou nahrazeny virtuálními návrhy výrobků, výrobních prostředků a výrobních procesů, jejich uvedení do provozu probíhá v rámci jednoho integrovaného procesu zapojujícího jak výrobce samotného, tak i jeho dodavatele;
- flexibilní výrobní procesy umožňují efektivní výrobu i malých výrobních dávek přizpůsobených individuálním požadavkům jednotlivých zákazníků;
- vzájemně komunikující roboty, výrobní zařízení a výrobky činí do jisté míry autonomní rozhodnutí v reálném čase a tím zvyšují flexibilitu a efektivitu výrobního procesu;
- výrobní zařízení se samo optimalizuje a konfiguruje v závislosti na parametrech zpracovávaného produktu;
- automatizované logistické zázemí využívá autonomních vozíků a robotů se automaticky přizpůsobuje potřebám výroby (s. 26 – 27).

3 Dopady Průmyslu 4.0 na trh práce

V souvislosti s nástupem čtvrté průmyslové revoluce vyvstávají otázky a diskuse o dopadech na trh práce a způsobu jeho transformace. Ony dopady jsou blíže popsány v této kapitole. Na první pohled by měla mít automatizace ve výrobě jasně zřetelný důsledek v propouštění nízkokvalifikovaných dělníků, kteří by měli být nahrazeni autonomními stroji. V současné době se lze setkat s celou řadou literatur a článků, od odborných studií, až po novodobé predikce, v nichž je řeč o možnosti ztráty pracovní pozice i u kvalifikovaných jedinců. Ve smyslu času a prostoru je dnes práce stále flexibilnější (Mařík a kol., 2016).

3.1 Trh práce

Trh práce je místem, kde se střetává poptávka po práci s nabídkou práce. Obecně se dá říci, že se zde kupuje a prodává práce, jejíž cenou je mzda. V tržní ekonomice je trh práce institucí, od které se očekává, že zabezpečí ekonomiku pracovními silami, umožní pracovní proces, a tím i produkci statků a služeb. A dále, že zabezpečí zajištění pracovníků především pracovními příjmy, a to v odpovídající míře. Všechny tyto úkoly řeší trh současně (Winkler, J., & Wildmannová, M., 1999). Koncept Průmysl 4.0 posouvá stávající společnosti, prostřednictvím intenzivnější informatizace, kybernetizace výroby a všech navazujících oblastí, ke společnosti znalostí. Trendy vyvolané změnou používaných technologií samozřejmě kladou nové nároky i na současnou pracovní sílu a na trh práce jako takový (Hospodářská komora ČR, 2017).

3.2 Zaměstnanost

„Pod pojmem zaměstnanost se rozumí skutečnost, že část ekonomicky aktivního obyvatelstva si prostřednictvím svého zapojení se do pracovního procesu zabezpečuje prostředky pro zajištění své existence a uspokojování svých potřeb. Její úroveň vyjadřuje zpravidla poměr mezi počtem ekonomicky aktivních pracujících obyvatel a jeho celkovým počtem.“ (Nový, I., & Syrynek, A., 2006, str. 110).

3.3 Vliv konceptu Průmysl 4.0 na trh práce

Podle MPO (2016) Průmysl 4.0 umožní zvýšit produktivitu práce, přičemž ale může dojít k významným posunům na trhu práce, zejména pak k ohrožení méně kvalifikovaných

profesí. Zároveň však přinese i nová pracovní místa, která ale budou spojena s vyššími nároky na kvalifikaci pracovní síly, zejména z oblasti digitálních a inženýrských dovedností, nebo budou záviset na včasné a kvalitní rekvalifikaci (s. iv).

Podle Schwaba (2017) existují dva protichůdné tábory, jeden tábor lidí věří, že dělníci vytlačení technologií najdou nová pracovní místa, kde technologie rozpoutá novou éru prosperity. Druhý tábor lidí věří, že čtvrtá průmyslová revoluce povede k pokrokovému sociálnímu a politickému Armageddonu vytvořením technologické nezaměstnanosti v masivním měřítku. Historie ale ukazuje, že výsledek bude pravděpodobně někde uprostřed. Schwab (2017) uvádí příklad z USA, kde lidé pracující v zemědělství tvořilo zhruba 90 % pracovní síly v 19. století, ale dnes to představuje méně než 2 %. Toto dramatické zmenšování proběhlo relativně hladce, s minimálním sociálním narušením nebo endemickou nezaměstnaností. Pokud se podíváme na podíl nezaměstnaných osob v ČR od ledna roku 2010 do února roku 2022, který je zobrazen na obrázku (Obr. 6), je zřejmé, že podíl nezaměstnaných osob má dlouhodobou tendenci klesat.

Obr. 6: Měsíční procento nezaměstnanosti v České republice



Zdroj: Eurostat (2022)

Zkušenosti ze zemí, které již realizují změny ve výrobních procesech a implementují inovativní technologie z Průmyslu 4.0 v oblasti zaměstnanosti nejsou v žádném případě negativní. Plošné nasazení technologií, které jsou schopné zpracovávat big data ve výrobě, vede k tomu, že klesá poptávka po odbornících, kteří se specializují na klasické metody kontroly kvality. Naopak roste poptávka po specialistech v oblasti inženýrství průmyslových dat (Hospodářská komora ČR, 2017).

Podle Hospodářské komory ČR (2017) dojde při implementaci nových technologií k významnému posunu v produktivitě práce. To umožní redukovat pracovní sílu

potřebnou k dodání nezměněného objemu práce. Následkem bude zánik některých pracovních pozic. Jiné naopak, o kterých dosud zřejmě ani nevíme, budou vznikat.

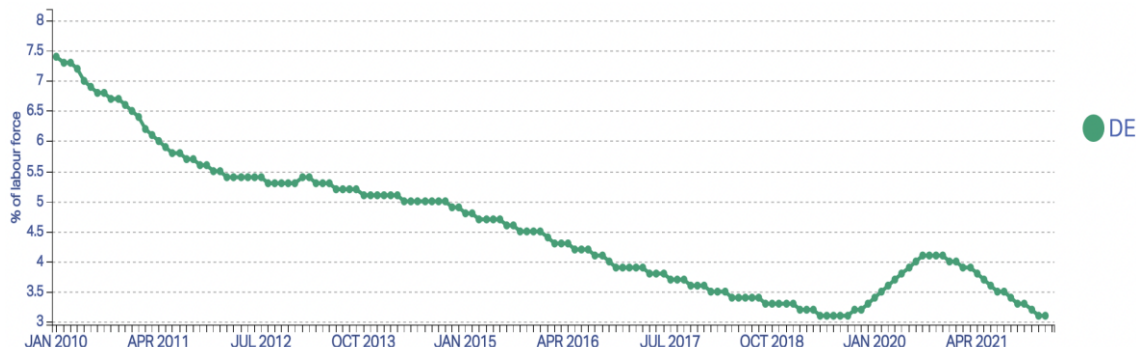
Podle Maříka a kol. (2016) dopad automatizace nezbytně povede ke snížení zejména nízkokvalifikovaných pracovních míst v průmyslu a v dalších činnostech. Historie nás přesvědčuje, že růst produktivity práce v určitých odvětvích/činnostech vedl k uvolňování pracovníků z těchto aktivit, ale také k vytváření nových pracovních příležitostí v jiných odvětvích/činnostech a k absorbování větší části uvolněné pracovní síly.

Zda bude narůstající množství digitalizace mít za následek snižování počtu pracovních pozic ve výrobě, je nejčastěji pokládánou otázkou. I přestože není nyní odpověď jednoznačná, nesoulad nespočívá ani tak v tom, jestli vyhraje tento souboj člověk nebo stroj, nýbrž jak bude budován vztah a spolupráce mezi lidmi a stroji (Oddělení strategie a trendů EU, 2015).

3.3.1 Vznik a podstata nových pracovních pozic

Spolu s příchodem nových technologií, změnou obchodních modelů a redefinicí komunikace společností se zákazníky dojde ke vzniku nových pracovních pozic, které doposud možná ani neznáme. Obavy vyvolává názor, že trh práce v budoucnosti bude jen pro mladé. Vývoj lze ale ukázat na zkušenostech sousedního státu Německa, kde byly z dopadů Průmyslu 4.0 na pracovní trh velké obavy. V Německu zatím nedochází v souvislosti se změnami ve výrobě k očekávanému propadu zaměstnanosti, spíše naopak, moderní technologie pomáhají zaměstnancům ulehčit fyzickou práci anebo jim dávají jasné instrukce, jak obsluhovat nové stroje. Vše je výsledkem důsledného a včasného přeškolení svých zaměstnanců (Hospodářská komora ČR, 2017; Mařík a kol., 2016). Na obrázku (Obr. 7) je zanesen měsíční vývoj procenta nezaměstnanosti v Německu od ledna roku 2010 do února roku 2022.

Obr. 7: Měsíční procento nezaměstnanosti v Německu

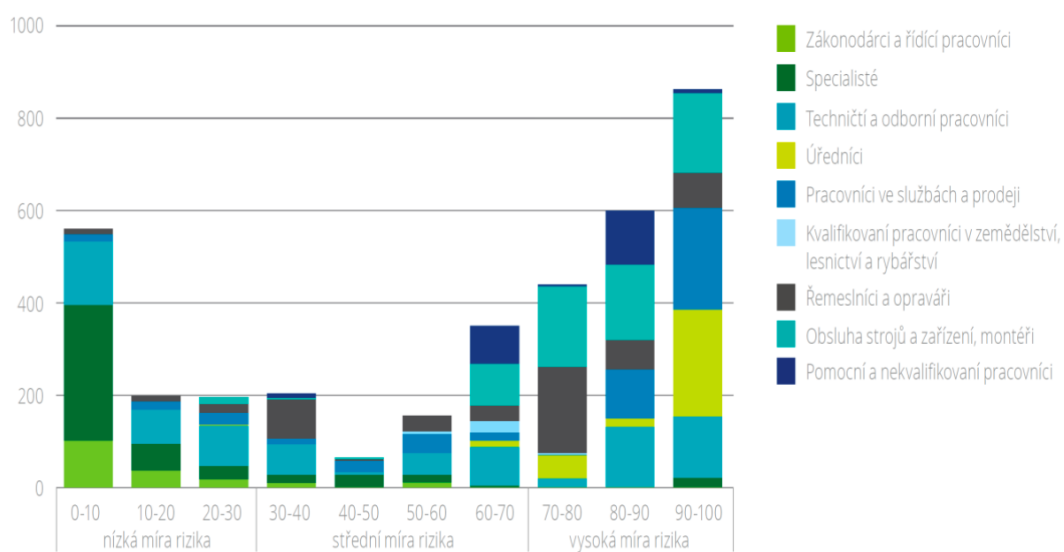


Zdroj: Eurostat (2022)

Z hlediska profesních požadavků budou kladeny nároky zejména na profese designérů/architektů řešení a testovací pracovníky, kteří mají za úkol najít řešení propojující svět technických řešení a svět často i málo zasvěcených uživatelů. Pochopit a přenést uživatelské potřeby v jednotlivých sektorech ekonomiky do řešení Průmyslu 4.0 bude stále výraznějším úkolem jeho pracovníků. Vývojáři a analytici obchodních řešení s excelentní znalostí fungování specifického prostředí, v němž budou aplikace pracovat, jsou výrazně nedostatkovými profesemi již nyní (NVF, 2017).

Na obrázku (Obr. 8) je zobrazen graf velikosti zaměstnanosti v tisíci osob v intervalech pravděpodobnosti automatizace v procentech. Graf byl zpracován společností Deloitte a navázali na práci (Frey a Osborne, 2013), kteří odhadli pravděpodobnost automatizace v horizontu dvou dekád pro 702 různých povolání. Důležité je zmínit, že prezentované výsledky představují pouze odhady samotných technologických možností pro automatizaci práce v horizontu přibližně jedné až dvou dekád. Nejedná se tedy o předpověď počtu pracovníků, kteří přijdou o práci. Výsledná zaměstnanost bude určena dalšími faktory, jako jsou komplementarita práce a kapitálu, pružnost pracovního trhu a schopnost pracovníků se rekvatifikovat. V neposlední řadě bude záležet na tom, zdali se nahrazení pracovníka strojem ekonomicky vyplatí, tedy na relativní ceně práce a kapitálu (Deloitte, 2018).

Obr. 8: Velikost zaměstnanosti v tis. osob v intervalech pravděpodobnosti automatizace v (%).



Zdroj: Deloitte (2018)

Na procesy uvolňování pracovních sil v důsledku Průmyslu 4.0 by měla dle Maříka a kol. (2016) reagovat politika zaměstnanosti ve dvou hlavních směrech. Tím prvním je podpora poptávky po pracovní síle a tvorba nových pracovních příležitostí například tím, že se budou snižovat celkové náklady na pracovní sílu. Snižování nákladů na pracovní sílu lze dosáhnout zmenšením daňového klínu, tedy snižování zdanění mezd a parafiskálu, tj. odvodů na sociální a další pojištění. Druhým směrem je, aby politika zaměstnanosti v daleko intenzivnější míře podporovala flexibilní vyhledávání nového pracovního uplatnění, zajišťovala rekvalifikace a průběžný rozvoj lidského kapitálu a vytvořila pružné prostředí na trhu práce.

Gaponenko, G., V., & Glenn, J., C., (2020) zmiňují, že i když technologické změny nabývají na síle, skutečná automatizace může být pomalejší, než se předpokládalo, kvůli institucionálním, kulturním a technologickým bariérám. Země se liší úrovní technologického rozvoje a zavádění nových technologií nebude synchronní, takže migrační toky se budou moci přeskupovat. Odborníci budou migrovat do méně rozvinutých zemí, čímž se sníží nezaměstnanost v těch rozvinutých a přispěje k technologickému pokroku v těch zaostávajících.

Byly provedeny komplexní studie založené na předpokladu, že nové technologie současně nahradí a vytvoří nová pracovní místa, protože sníží výrobní náklady, což

povede ke snížení cen a zvýšení poptávky, a umožní společností zvýšit výrobu a vytvořit nová pracovní místa. Tento spojovací řetězec se nazývá „příjmový efekt“ (Gaponenko, G., & Glenn, J., C., 2020). Například studie PricewaterhouseCoopers (PwC) ve Spojeném království ukázaly, že čistý vliv automatizace na zaměstnanost v příštích dvou desetiletích bude neutrální a vývojáři věří, že tento závěr bude platit i pro ostatní vyspělé země OECD¹² (Hawksworth, J., & Fertig, Y., 2018).

¹² Organisation for Economic Co-operation and Development

4 Praktická část práce

Tato kapitola se zaměřuje na praktickou část bakalářské práce, ve které byl proveden výzkum kvalitativního charakteru. Cílem výzkumu bylo zjistit, zda a jakým způsobem ovlivňuje koncepce Průmysl 4.0 zaměstnanost ve dvou konkrétních podnicích na území České republiky. První část se soustředí na popis vybraných podniků a provedení rozhovorů s jejich zástupci, ve druhé části je formulovaný návrh doporučení na základě získaných dat z výzkumu a teoretických znalostí.

4.1 Metodologie

Cílem výzkumu bylo zjistit, zda a jakým způsobem ovlivňuje koncepce Průmysl 4.0 zaměstnanost ve dvou konkrétních podnicích na území České republiky. Provedený výzkum byl kvalitativního charakteru, jelikož byly zkoumány pouze dva subjekty. Učiněno, tak bylo zejména proto, že tato výzkumná strategie umožňuje zajít při zkoumání do hloubky, kde bylo žádoucí zkoumat dané téma komplexně s uceleným náhledem a detailně. Snahou tudíž nebylo dojít k výsledkům, které by se daly zcela zobecňovat. Kvalitativní výzkum definoval významný metodolog Creswell, J., W., (1982, s. 18) takto: „Kvalitativní výzkum je proces hledání porozumění založen na různých metodologických tradicích zkoumání daného sociálního nebo lidského problému. Výzkumník vytváří komplexní, holistický obraz, analyzuje různé typy textů, informuje o názorech účastníků výzkumu a provádí zkoumání v přirozených podmínkách“. K dosažení cíle výzkumu byla zvolena metoda strukturovaného a polostrukturovaného rozhovoru, která je jednou z dotazovacích metod kvalitativního výzkumu. Výzkum prověřil povědomí podniků o koncepci Průmysl 4.0, postoj managementu podniků ke koncepci a jejich dosavadní zkušenosti s dopady na zaměstnanost.

4.2 Výběr analyzovaných podniků

Potencionální subjekty pro výzkum byly zvoleny na základě získaných teoretických znalostí z předchozích kapitol, kde se jeví jako silně ovlivněná oblast na území České republiky koncepcí Průmysl 4.0 – strojírenský průmysl.

Následně bylo vytypováno několik podniků podnikajících ve strojírenském průmyslu v České republice, které se dále dostávali do užšího výběru pro výzkum podle několika aspektů:

- velikost podniku,
- vlastní výrobní kapacity,
- komunikace s autorem.

Cílem bylo zvolit podniky, které jsou podle pravidel EU alespoň střední velikosti mají vlastní výrobní kapacity na území ČR a komunikují s autorem. Na základě vydefinovaných podmínek byly vybrány podniky Siemens, s.r.o. odštěpný závod Elektromotory Mohelnice a podnik CHODOS CHODOV, s.r.o.

4.3 Siemens, s.r.o

Společnost Siemens, s.r.o. (dále jen Siemens) jejíž logo je zobrazeno na obrázku (Obr. 9) je dceřinou společností holdingu Siemens AG sídlící v Německém Berlíně a Mnichově. Společnost Siemens AG založil v roce 1847 Werner von Siemens. Společnost Siemens patří mezi největší technologické firmy v České republice a nedílnou součástí českého průmyslu je již více než 130 let. Portfolio společnosti pokrývá řešení pro průmysl, energetiku, dopravu, veřejnou infrastrukturu, technologie budov a zdravotnictví. Siemens je jedním z hlavních průkopníků v oblasti Průmyslu 4.0 a smart cities, v rámci, kterých přináší komplexní digitální produkty a služby. Siemens je jedním z největších zaměstnavatelů v České republice s více než 13000 zaměstnanci (Siemens, 2022).

Obr. 9: Logo společnosti Siemens



Zdroj: Siemens, 2022

4.3.1 Průmysl 4.0 ve společnosti Siemens

Siemens v České republice vlastní a provozuje několik továren. Jak již bylo zmíněno tato práce se bude zaměřovat na odštěpný závod Elektromotory Mohelnice. Odštěpný závod v Mohelnici je digitálním závodem s dlouhou tradicí. Je to největším evropským výrobcem nízkonapěťových asynchronních elektromotorů a zároveň jedničkou na trhu katalogových a zákaznických variant motorů, kterých je téměř 90000 variant i pro ty nejnáročnější aplikace (Siemens, 2022).

Mohelnický závod je také nejrozlehlejší výrobním areálem koncernu Siemens na světě s jeho 62 budovami zabírající plochu 30 hektarů. Zaměstnává přibližně 2000 zaměstnanců a každý pracovní den dokončí okolo 4000 elektromotorů, které následně distribuují do celého světa (Siemens, 2022).

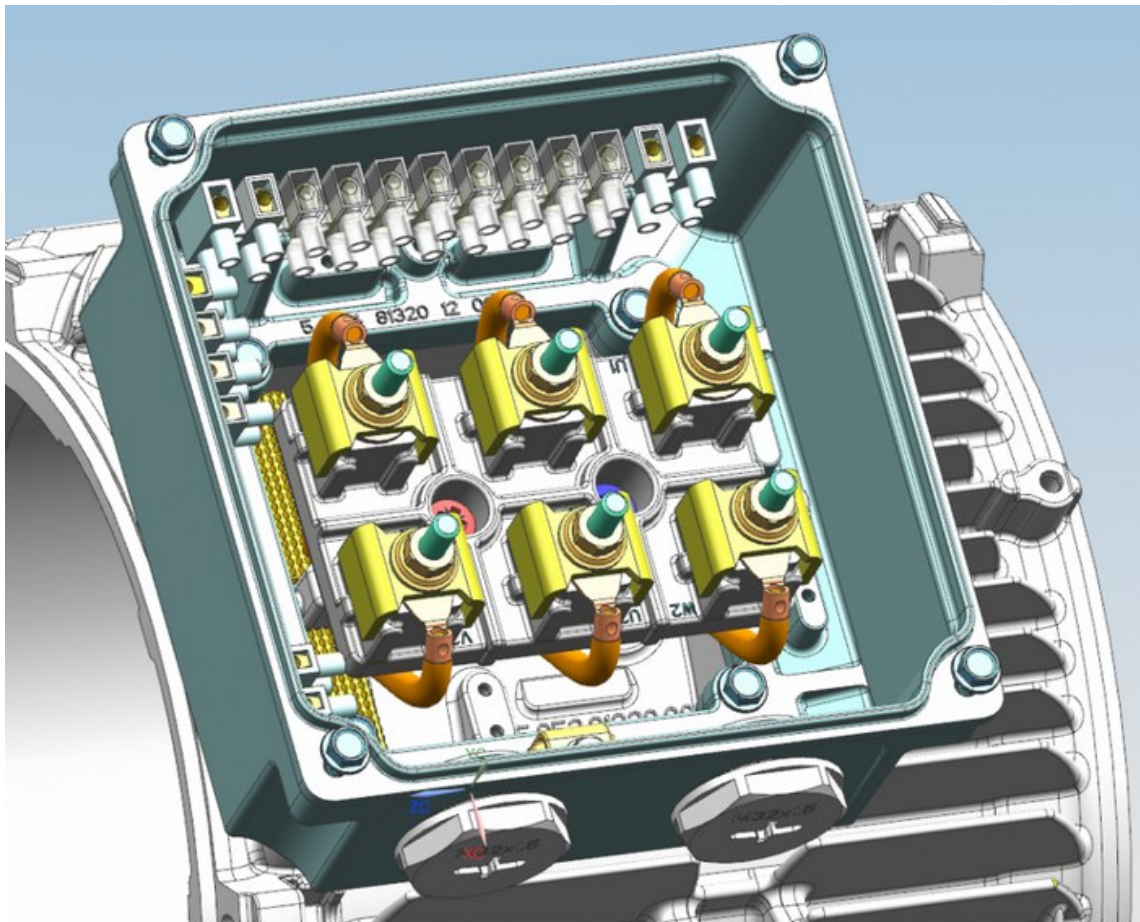
„Implementace prvků Průmyslu 4.0 do výroby elektromotorů spočívá zejména v míře využití dílčích chytrých řešení. V našich podmínkách jde o digitální podporu všech konstrukčních, technologických a výrobních procesů“ (Pěnička, P. 2018).

V závodě je využíváno několik z prvků Průmyslu 4.0:

- Elektronické sledování využití strojů. Zapojení elektronického obvodu do řídicího systému strojů umožňuje v reálném čase sledovat a vyhodnocovat efektivitu výroby, provádět analýzy a hledat vylepšení. Management tak dostává nezkrácené informace o aktuálním využití strojů a statistiky jejich provozu, což mu umožňuje redukovat ztrátové časy, identifikovat úzká hrdla a celkově zefektivňovat činnost závodu (Siemens, 2022).
- Sledování efektivity u manipulační techniky. V závodě je vybaveno 50 vysokozdvihných vozíků datovým rozhráním a přijímačem GPS. Po přihlášení k serveru tak může být kdykoliv získána informace, kde se vozíky pohybují, kdo je řídí a zda jsou využívány efektivně. Monitoring pomáhá lépe plánovat logistiku, spořit zdroje a vytěžovat techniku. Dodatečná funkce sledování nárazů zase přispívá k vyšší bezpečnosti práce a snižuje náklady na servis techniky (Siemens, 2022).
- Simulace materiálových toků pomáhají s optimalizací interní logistiky. V Mohelnici pro ně využívají software z dílny Siemens. Simulace jim pomohla při kapacitním výpočtu využití tras interního mláku, při modelování úprav lakovny, kapacitním ověřováním vícestrojových obsluh nebo při nákupu nových strojů pro obrobnu robotů. Simulace ve virtuálním světě pomáhá předejít nákladným a často těžko odstranitelným chybám ve světě reálném (Siemens, 2022).
- Digitalizace výrobní a technické dokumentace od fáze vývoje a návrhu až po využití při výrobě a kontrole kvality, příklad zobrazuje obrázek (Obr. 10). Více než 4000 videí poskytující zaměstnancům animované návody k jednotlivým krokům montáže některých komponent elektromotorů. Systém je použitelný i pro

animaci montáže celého elektromotoru, což může dobře posloužit při komplikovaných zákaznických provedeních (Siemens, 2022).

Obr. 10: Ukázka z videa digitalizované technické dokumentace



Zdroj: Siemens (2022)

- Inteligentní systém řízení budov. Ten u tak rozsáhlého areálu jako je tomu tak v případě závodu v Mohelnici, dokáže významně snížit provozní náklady. Umožňuje monitorovat spotřeby energií a řídit všechny základní technologie budov z centrálního dispečinku. Podle aktuální spotřeby stlačeného vzduchu je tak optimalizován chod kompresorů. Centrálně je řízena také příprava teplé vody, navíc s využitím solárního předehřevu, vytápění nebo osvětlení. Například každé z LED svítidel používaných k osvětlování rozsáhlých mohelnických hal komunikuje s dispečinkem, hlásí mu své provozní hodiny, aktuální výkon i případnou poruchu. Podobné technologie mají Siemensu pomoci naplnit plán razantního snižování produkovaných emisí (Siemens, 2022).

4.3.2 Proces výroby ve společnosti Siemens s využitím prvků Průmyslu 4.0

Níže je stručně popsán výrobní proces společnosti Siemens, s.r.o. v pěti krocích, které společnost popsala ve fóru Industry fórum 2019:

1. Návrh produktu

Vše začíná v projekčních kancelářích, kde konstruktéři, kteří vytváří 3D modely a digitální dvojčata produktů – nízkonapěťových asynchronních elektromotorů. Následně provedou simulace návrhu pomocí pevnostních výpočtů a analýz proudění, které optimalizují výsledné parametry výrobku a vše uloží na platformu Teamcenter. Centrální ukládání digitálních a technických dat umožňuje globální spolupráci napříč všemi útvary při přípravě i samotném výrobním procesu.

2. Plánování výroby

Na základě 3D modelu produktu vytvoří technologové v prostředí NX CAM obráběcí CNC program. Ze stejného modelu vytvoří i technici kvality v modulu NX program s PMI rozměry pro 3D měření hotových komponent v jednotlivých fázích výrobního procesu. Pomocí softwarových nástrojů ManageMyPrograms technologové velmi snadno nahrají výrobní program do všech strojů zapojených do sítě a zajistí následnou aktuálnost všech dat díky online sledování všech změn v průběhu samotného výrobního procesu.

3. Projektování výroby

Digitalizace se uplatňuje i při plánování pracoviště pomocí softwaru Process Simulate. Ve 3D virtuální realitě se zde ověřuje výrobní proces, především správné pohyby manipulačního robota pro obráběcí stroj a měřicí stanici. Simuluje se také optimální průběh výroby konkrétních výrobních zakázek a interní logistiky vytvořením digitálního dvojčete výrobního procesu v programu Plant Simulation, který umožňuje porovnávat a vyhodnocovat různé varianty toku výroby a včas upozornit na rizika navržených řešení.

4. Výroba

Během výroby je velmi důležitá vizualizace celého procesu pomocí informačního systému – od vizualizace výrobních zakázek přes sledování dostupnosti strojů OEE a veškerou dokumentaci k výrobnímu procesu, jako jsou výkres, kusovník materiálu, výrobní a kontrolní postup, až po veškeré potřebné EHS předpisy konkrétního pracoviště. Operátor pomocí e-výkazu na dotykové obrazovce zadává online stavy pracoviště, např. důvod odstávky stroje, a pomocí

nastavených časových hlášení se online sleduje reakce na nestandardní situace ve výrobě. Digitalizovaná dokumentace a plynulý tok informací ve výrobě v reálném čase redukuje chybovost výroby na minimum.

5. Servis

Pro optimální fungování strojů používají v Mohelnici prediktivní údržbu. Pomocí sběru provozních dat a pravidelným měřením vybraných parametrů, jako jsou vibrace, teplota a stav provozních náplní, dokážou pracovníci servisu předcházet neplánovaným výpadkům ve výrobě. Pomáhá jim v tom nově i Siemens řešení COMOS pro řízení procesu údržby, dokumentace strojů a skladu náhradních dílů. Nově zapojili také cloudové uložení dat MindSphere pro klíčové stroje výroby. (Siemens, 2019, s. 23).

„Zavedením PLM a digitalizací výroby získává výhodu zákazník i my. Pro zákazníka jsme schopni výrazným způsobem zkrátit dobu od návrh výrobku po jeho dodání. Pro náš závod znamená transparentnější řízení celého procesu, které vede ke snížení celkových nákladů. Obojí nám přináší zvýšení konkurenceschopnosti na trhu“ (Pěnička, P. 2019, s. 23).

4.4 CHODOS CHODOV s.r.o.

Druhým analyzovaným podnikem je CHODOS CHODOV, s.r.o. (dále jen „Chodos“) sídlící v Chodově u Karlových Varů. Chodos je strojírenská společnost střední velikosti, která zaměstnává přibližně 220 zaměstnanců. Hlavním výrobním programem je výroba strojů a strojních zařízení pro gumárenský a plastikářský průmysl. V těchto odvětvích společnost navazuje a dále trvale rozvíjí historii a tradici značky CHODOS již více než 130 let (Chodos, 2022).

Společnost Chodos je držitelem ochranné známky, která je registrována pro členské státy Evropské unie v grafickém provedení u Úřadu Evropské unie pro duševní vlastnictví pod č. zápisu 017899967 a dále u Úřadu průmyslového vlastnictví v Praze pod č. zápisu 15898. Grafické vyjádření je zobrazeno na obrázku (Obr. 9). Slovní a grafické vyjádření CHODOS je pro Českou republiku registrováno u Úřadu průmyslového vlastnictví v Praze pod č. zápisu 371084.

Obr. 11: Logo společnosti CHODOS CHODOV s.r.o



Zdroj: Chodos (2022)

Společnost disponuje vlastním konstrukčním a technologickým oddělením a výrobní základnou pro vlastní vývoj a výrobu produktů v oboru strojírenství. Společnost je vlastníkem certifikátu managementu kvality dle standardu ISO 9001 v platném znění a ČSN EN ISO 3834-2 pro procesy svařování (Chodos, 2022).

Výroba strojů je zajišťována z převážné většiny na vlastním výrobním zařízení. Společnost je výrobně soběstačná z více jak 90 %. K tomu přispěla i instalace nových progresivních výrobních prostředků. Veškeré výrobní procesy jsou řízeny v souladu s normou ISO 9001, kde proběhla v roce 2019 úspěšná re-certifikace a následná změna auditorské společnosti. Při výrobě podnik rovněž nezapomíná na životní prostředí a jsou prováděna opatření ke snížení ekologické zátěže (Chodos, 2022).

Výroba strojů, zařízení a další doplňkové výroby byla i v roce 2019 koncentrována především do výroby strojů pro zpracování gumy ve dvou oblastech. Jedná se o výrobu strojů pro vulkanizaci pneumatik různých velikostí a provedení a vytlačovacích strojů pro výrobu pryžových profilů (Chodos, 2022).

Následuje výroba strojů pro plastikářský průmysl, a to v oblasti vyfukovacích automatů, které jsou určeny pro výrobu dutých předmětů z plastických hmot, vytlačovacích strojů pro výrobu tyčových výrobků, strojů určených pro re-granulaci plastů a dodatečných

zařízení. Nově se v roce 2019 začala společnost zabývat výrobou a vývojem strojů na přeměnu plastového odpadu na olej (Chodos, 2022).

Celý výrobní areál společnosti se nachází na vlastních pozemcích v Chodově u Karlových Varů s hlavní výrobní halou přesahující 25 000 metrů čtverečních, vlastní stravovací jídelnou a ubytovnou pro zaměstnance.

4.5 Strukturovaný rozhovor

Strukturovaný rozhovor lze podle Bedrnové a Nového (2007, s. 731) definovat jako „naprogramovanou interakci mezi tazatelem a dotazovaným, ve které se snaží tazatel získat od dotazovaného informace, které pomohou odhalit to, co je v mysli dotazovaného“.

Strukturovaný rozhovor (**Příloha A**) se skládá z 10 otázek a byl položen společnosti Simens. Podnik si mohl zvolit sám, kdo na otázky bude odpovídat a komunikace probíhala až na výjimky online, a to zprvu telefonicky následně pomocí emailové komunikace.

4.5.1 Otázky v rozhovoru

První dvě otázky měli za cíl zjistit jakým způsobem podnik nahlíží na koncepci Průmysl 4.0 a jakým způsobem k němu přistupuje. Následovala 3. otázka, která se dotazovala na konkrétní prvky, jaké podnik z koncepce Průmysl 4.0 využívá. Otázky č. 4 a č. 5 byly cílené na zjištění pohledu zaměstnanců a jejich spokojenost případně postoj k Průmyslu 4.0. Otázka č. 6 měla zjistit další pohled na budoucí vývoj společnosti a konkretizovat, jaké prvky plánuje realizovat v rámci Průmyslu 4.0. Na otázku č. 6 navazovala sada otázek zaměřena na zaměstnanost v podniku ve spojení s Průmyslem 4.0. Otázka č. 7 měla zjistit, zdali podnik má představu o tom, jak případné nové prvky z koncepce Průmysl 4.0 ovlivní počet zaměstnanců. Otázka č. 8 měla zkušenostní charakter, cílem bylo zjistit, zdali již některé zařízení, prvky či software nahradily zaměstnance v podniku. Otázka č. 9 navazovala na předchozí otázku a zjišťovala, jak podnik zajistil zaměstnancům jinou pracovní pozici. Poslední otázka, otázka č. 10, se týkala vlastního názoru společností na to, jaké podle nich pracovní pozice jsou nejvíce ohroženy vlivem Průmyslu 4.0.

4.6 Výsledky strukturovaného rozhovoru

První rozhovor byl proveden se společností Siemens (**Příloha B**), kterou zastupoval a na otázky odpovídal pan Milan Knobloch, který ve společnosti Siemens, s.r.o. v odštěpném závodě Elektromotory Mohelnice v divizi Digital industries zastává funkci Head of Production Technology Siemens Mohelnice. Pan Knobloch působí ve společnosti Siemens více než 21 let, kde zastával několik vedoucích pozic. Průběh a výsledky rozhovoru jsou sepsány v následujících odstavcích.

1. Jak nahlížíte jako společnost na koncept Průmysl 4.0?

„Velice pozitivně a odpovědně s cílem postupné realizace všech přínosných témat pro lokaci Mohelnice“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

2. Jakým způsobem se u vás ve společnosti řeší Průmysl 4.0?

„Vesměs jde o strategické plánování od centrálních útvarů, které určují oblasti a rámcové řešení, až po detailní strategie, projektové harmonogramy na jednotlivých výrobních lokacích. Součástí takových plánů je i definice finančních a personálních zdrojů pro danou oblast, její naplánování a průběžný controlling“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

3. Jaké konkrétní prvky z koncepce Průmysl 4.0 ve společnosti využíváte? A které jsou podle Vás nejdůležitější?

„Velký podíl má u nás digitalizace a automatizace procesu. Nejdůležitější jsou pro nás právě tyto dvě oblasti“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

4. Myslíte si, že Průmysl 4.0 u vás ve společnosti usnadňuje zaměstnancům manuální práci nebo je zcela nahrazuje?

„Určitě usnadňuje a určitě všem, nejen oblast manuální práce, kterou řeší hlavně automatizace. Digitalizace procesu usnadňuje proces plánování, řízení, optimalizaci, dodávkou věrnost a plno dalších hlavních KPI výrobních lokací“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

5. Jak vnímají zaměstnanci Průmysl 4.0 ve vaší společnosti? Prováděli jste případně nějaké šetření?

„Změna není nikdy a nikde úplně snadný proces, přesto i za využití pravidelných dotazníků společnosti, otevřené komunikace ředitelů, propagaci řešených projektů se daří v lokaci udržet pozitivní vědomí o této oblasti a její důležitosti pro budoucnost“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

6. Plánujete implementovat nějaké další prvky Průmyslu 4.0?

„Rozbíhají se podobné aktivity i v oblasti vývoje, například digitální dvojčata, oblasti přípravy výroby, například dokumentace s PMI, v oblasti plánování například Preactor až po samostatnou inteligentní logistiku“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

7. Pokud ano, vytvoří se tím nové pracovní pozice nebo zaniknou některé stávající?

„Každý projekt i z oblasti Industry 4.0 musí mít ve výrobní lokaci návratnost, ta se v mnohých případech, hlavně u automatizace týká úspory personální kapacity. Tyto úspory ale pozitivně reagují na aktuální neoptimální stav s personální kapacitou, než aby vyvolávaly zánik pozic. Uvolnění pracovníci se uplatní v rámci firmy tam, kde proces digitalizace a automatizace není ještě tak daleko. Součástí změny je pak i přeškolení a vyšší ohodnocení z důvodu změny obsahu současných činností“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

8. Nahradily stroje či software některé zaměstnance ve vaší společnosti? Pokud ano, jakým způsobem a proč?

„Ano, automatizace pracovišť umožnila snížení počtu pracovníků a jejich efektivní využití na pracovištích, kde je dnes automatizace ještě technologicky neřešitelná, nebo, kde není optimální návratnost daných investic“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

9. Pokud někteří zaměstnanci byli nahrazeni vlivem Průmyslu 4.0, co se s konkrétními zaměstnanci stalo?

„Byli přesunuti na jiné pozice (viz bod 8)“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

10. Jaké pozice jsou podle vás nejvíce ohroženy Průmyslem 4.0?

„Jde o všechny pozice v průřezu celé firmy, kde jde nahradit současný stav řešením prvky Industry 4.0. U výrobních pozic například manipulace s materiálem, nebo samotná výrobní operace ve stroji, manipulace s materiálem v rámci interní logistiky apod. U ostatních pozic pak vše, co jde digitálně nahradit softwarovými roboty, MES systémy, kde se jedná o proces plánování, řízení, optimalizace apod.“ (M. Knobloch, osobní sdělení 17.3.2022).

Z rozhovoru výše se společností Siemens vyplývá, že v odštěpném závodě Mohelnice koncepčně pracují na implementaci jednotlivých technologických inovací z Průmyslu 4.0. Soustředí se zejména na automatizaci a digitalizaci jednotlivých procesů, která je podstatnou součástí Průmyslu 4.0. Pozitivním zjištěním je, že zavádění nových inovativních technologií zjednodušuje v odštěpném závodě v Mohelnici práci nejen manuální ale usnadňuje i procesy plánování, řízení, optimalizaci, dodávkovou věrnost a mnoho dalších procesů z řad hlavních klíčových ukazatelů. Společnost si je vědoma důležitosti řádné informovanosti zaměstnanců a jejich celkové spokojenosti. K tomu využívá například metody dotazníkového šetření a otevřené komunikace managementu. Společnost dále aktivně působí v oblasti vývoje nových technologií, které by v budoucnu mohli být využívány i jinými podniky. Poslední část rozhovoru se zaměřovala na otázky týkající se zejména dopadů Průmyslu 4.0 na zaměstnanost přímo v podniku. Pan M. Knobloch (osobní komunikace, 17.3.2022) zmiňuje, že každý realizovaný projekt v rámci Průmyslu 4.0 musí mít návratnost, která se u automatizace dosahuje hlavně úsporou personální kapacity. Nicméně uvolnění pracovníci se uplatňují v rámci podniku, tam, kde proces automatizace a digitalizace není zatím realizovatelný. To se v rámci firmy zajišťuje rekvalifikací či přeškolením. Důsledkem přesunu zaměstnanců je často vyšší ohodnocení pracovníků z důvodu změny obsahu současných činností, které jsou často kvalifikačně náročnější než jejich činnost předchozí. Z rozhovoru dále vyplývá, že v odštěpném závodě nedochází ke snižování celkového počtu zaměstnanců nýbrž dochází k přesunům mezi jednotlivými pracovišti v rámci společnosti.

4.7 Polostrukturovaný rozhovor

Pro druhý rozhovor s vybranou společností byla zvolena metoda polostrukturovaného rozhovoru, která je flexibilnější a volnější než strukturovaný, ale je organizovanější a systematictější než nestrukturovaný rozhovor (Wildemuth, B. M., 2009).

Polostrukturovaný rozhovor (**Příloha C**) byl veden se společností Chodos, kde na otázky odpovídal pan Marek Vilinger, který zastává funkci technického specialisty obchodního odboru a působí ve společnosti již 33 let. Rozhovor se společností Chodos již nebyl strukturovaný nýbrž polostrukturovaný, jelikož pan Vilinger dopředu avizoval, že společnost nevyužívá koncepci Průmysl 4.0.

1. Jak nahlížíte jako společnost na koncept Průmysl 4.0?

„Jako společnost vnímáme koncepci velmi pozitivně, věříme, že Průmysl 4.0 může přispět k zefektivňování výrobního procesu a postupnému zjednodušování fyzicky náročné práce“ (M. Vilinger, osobní sdělení 22.4.2022).

2. Jakým způsobem se u vás ve společnosti řeší Průmysl 4.0?

„Proběhlo několik strategických jednání managementu společnosti, kde ale z důvodu aktuální situace není přechod našeho výrobního závodu na tzv. chytrou továrnu plánován“ (M. Vilinger, osobní sdělení 22.4.2022).

3. Jaké konkrétní prvky z koncepcí Průmysl 4.0 ve společnosti využíváte? A které jsou podle Vás nejdůležitější?

„Aktuálně u nás v podniku nevyužíváme prvky z Průmyslu 4.0“ (M. Vilinger, osobní sdělení 22.4.2022).

4. Jak vnímají zaměstnanci Průmysl 4.0 ve vaší společnosti? Prováděli jste případně nějaké šetření?

„Jelikož naše společnost prozatím, žádné prvky Průmyslu 4.0 neimplementovala nebylo žádoucí takové šetření provádět. Jsme si ale vědomi, že takřka každá změna v podniku není pro zaměstnance jednoduchá, proto pokud v budoucnu budeme plánovat nové technologie zaměříme se na důkladnou a včasnou informovanost našich zaměstnanců a zjištění jejich názorů“ (M. Vilinger, osobní sdělení, 22.4.2022).

5. Nahradily stroje či software některé zaměstnance ve vaší společnosti? Pokud ano, jakým způsobem a proč?

„Charakter naší výroby je spíše zakázkový z toho důvodu u nás není automatizace úplně jednoduše realizovatelná. Výrobky jsou atypického a technicky složitého charakteru, proto jsou manuálně montovány“ (M. Vilinger, osobní sdělení, 22.4.2022).

6. Jaké pozice jsou podle vás nejvíce ohroženy Průmyslem 4.0?

„Pokud otázku nebudu vztahu přímo na naši společnost, myslím si, že ohroženi jsou obecně zejména zaměstnanci provádějící rutinní práci ať už manuální či administrativní“ (M. Vilinger, osobní sdělení 22.4.2022).

7. Jaký je hlavní důvod, proč vaše společnost doposud nevyužívá prvky Průmyslu 4.0?

„Jako společnost chápeme, že do budoucna pro udržení konkurenceschopnosti budeme nuceni implementovat prvky Průmyslu 4.0 a případně transformovat výrobní závod na chytrou továrnu. Nicméně vnímáme to jako obrovský zásah do zaběhlých standardů a také jako obrovskou investici, která musí být řádně naplánována“ (M. Vilinger, osobní sdělení 22.4.2022).

V průběhu rozhovoru byly operativně odstraněny některé otázky, které nedávaly smysl po předchozích odpovědích, a naopak byla přidána otázka na konec rozhovoru. Z rozhovoru vyplývá, že společnost Chodos aktuálně neuvažuje s přechodem na podmínky Průmyslu 4.0 i přesto, že koncepce nabízí mnoho zajímavých technologických řešení a postupů, které by mohli podniku zefektivnit výrobní proces. Z tohoto důvodu je v poslední kapitole navrženo doporučení pro adaptaci podniku Chodos na podmínky Průmyslu 4.0.

Provedený rozhovor poukazuje na fakt, že některé společnosti na území České republiky stále do svého podniku prvky Průmyslu 4.0 neimplementovaly jako je tomu u společnosti Chodos, která je svým charakterem výroby blízká společnosti Siemens, kde aktivně na automatizaci a digitalizaci závodu pracují. Nutné je ale zmínit, že odštěpný závod v Mohelnici společnosti Siemens je vlastněn obrovskou konglomerátní společností Siemens AG, který má oproti společnosti Chodos jiné kapitálové a pracovní možnosti.

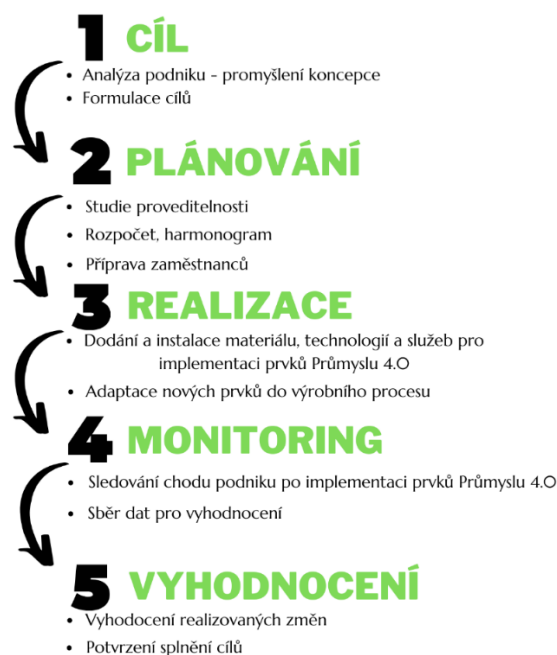
5 Návrh doporučení pro adaptaci na podmínky Průmysl 4.0 pro podnik CHODOS CHODOV, s.r.o.

Na základě zjištěných informací z provedeného výzkumu podniků Siemens a Chodos bylo vytvořeno doporučení pro adaptaci podniku Chodos na podmínky Průmysl 4.0. Vzhledem k výrobnímu charakteru obou společností je možné, aby se společnost Chodos inspirovala společností Siemens. Společnosti si vzájemně nejsou konkurenti, ale naopak Siemens je jedním z dodavatelů společnosti Chodos ať už elektromotorů pro výrobu extruderů ale i jiných elektronických komponentů, které Chodos od Siemens odebírá (M., Vilinger, osobní sdělení, 22.4.2022). Aktivní zapojení společnosti Chodos do koncepce Průmysl 4.0 může kompletně redefinovat vztah a komunikaci v rámci dodavatelsko-odběratelských vztahů se společností Siemens.

5.1 Navržená doporučení

Pokud se vedení společnosti rozhodne pro využití koncepce Průmysl 4.0 a implementace je důležité, aby veškeré kroky byly řádně naplánované a promyšlené. Postup pro adaptaci podniku na podmínky Průmyslu 4.0, lze realizovat v 5 etapizovaných krocích, které jsou zobrazeny na obrázku (Obr. 12).

Obr. 12: Proces pro adaptaci podniku na podmínky Průmyslu 4.0 v pěti etapách

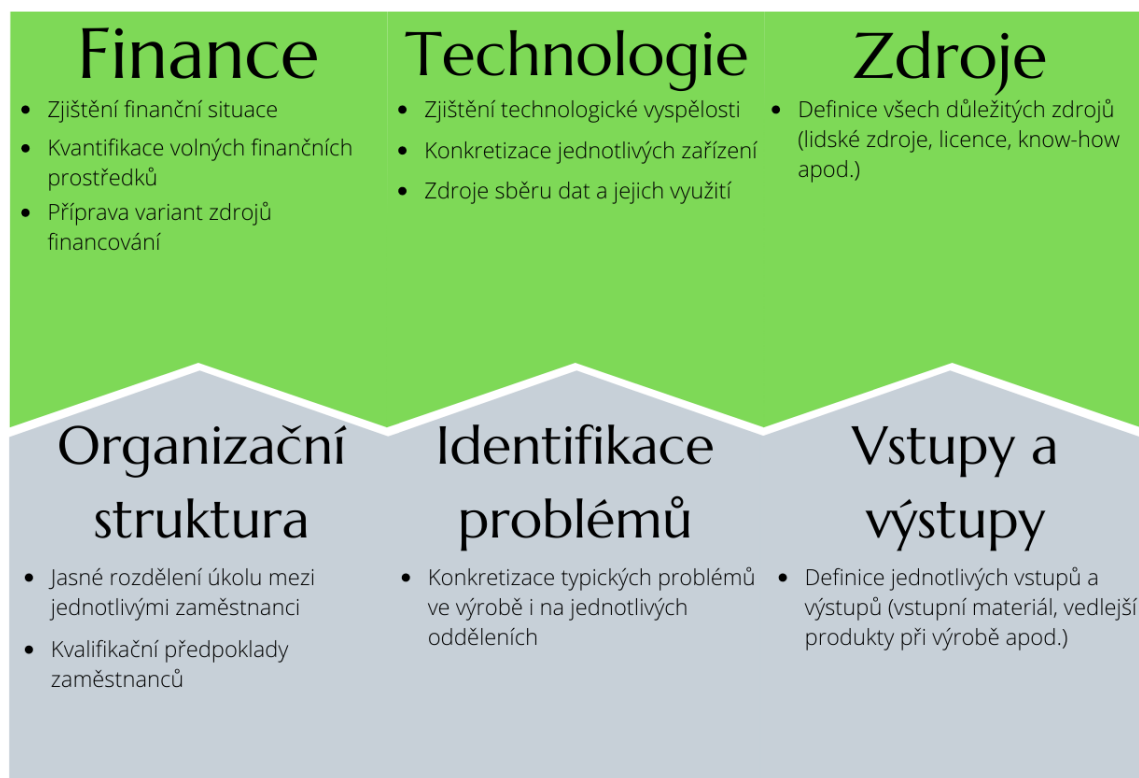


Zdroj: vlastní zpracování, 2022

5.1.1 Cíl

První etapa nazvaná „cíl“ v sobě nese několik důležitých kroků, které je třeba objasnit hned na začátku. V prvopočátku by se vedení společnosti mělo řádně seznámit s koncepcí Průmyslu 4.0 a promýšlet propojení této koncepce do vlastního podniku. Pro správnou formulaci cíle je důležité ještě předtím vytvořit analýzu podniku, která je znázorněna na obrázku (Obr. 13). Důležité je nepohlížet v analýze podniku jen na míru využití moderních technologií ve výrobě ale na kompletní pojetí výrobního procesu od objednávek vstupního materiálu až po finální expedici výrobků.

Obr. 13: Analýza podniku pro definici cíle realizace Průmyslu 4.0



Zdroj: vlastní zpracování, 2022

Výše navržená analýza podniku se soustředí do šesti hlavních bloků, které jsou důležité pro následnou implementaci správně navržených prvků koncepce Průmysl 4.0. V analýze je důležité se zaměřit na zhodnocení finanční situace a připravit si možný rozsah zamýšlené investice financovaného vlastními zdroji případně hledat jiné varianty jako jsou například dotační tituly od Ministerstva průmyslu a obchodu. Poslední možností financování by měl být úvěr.

Dále by se podnik měl v analýze zaměřit na organizační strukturu v podniku pro vytvoření uceleného přehledu o tom jaký úkol daný zaměstnanec plní, kdo je jeho přímý nadřízený a jak jsou jeho úkoly časově náročné. Podnik by měl posoudit i kvalifikační možnosti jeho zaměstnanců a připravit plán případné rekvalifikace. Důležitá je také identifikace problémů, zejména při výrobním procesu například zmetkovost, výpadky technologie apod. Při správné identifikaci všech rizikových vlivů při výrobě se může předejít chybnému návrhu koncepce a tím vzniklých problémů. Je nezbytné, aby podnik definoval a konkretizoval jeho technologickou vyspělost a jeho budoucí možnosti v této oblasti. Dalším důležitým aspektem je definice všech vstupů a výstupů zasahujících do podniku a také všech podnikových zdrojů.

Následně je vhodné, aby se tvorby cíle účastnil nejen top management společnosti, ale zapojit by se měli zástupci oddělení případně pracovních skupin napříč celou společností tzn. střední management i liniový (operativní) management. Zástupci z operativního managementu mohou nejlépe rozpoznat drobné problémy při výrobním procesu. Dále je vhodné přizvat významné partnery, dodavatele i odběratele. Je to nejen obchodní gesto ale partneři mohou přispět svými názory, které mohou následně zefektivnit dodavatelsko-odběratelské vztahy a prohloubit stávající vztah. Další členem pracovní skupiny na tvorbě cíle by měl být externí specialista, který je schopen odprezentovat základní informace o koncepci, teoretických postupech a měl by disponovat znalostí již realizovaných příkladů v praxi.

Cíl by měl být tvořen, podle pravidla SMART tedy musí být konkrétní, měřitelný, dosažitelný, realistický a časově ohraničený. Důležité je také, aby cíl kooperoval s vytyčenou vizí společnosti a vedl k její dosažení.

5.1.2 Plánování

Druhá etapa je nazvaná „**Plánování**“. V této etapě by podnik měl již konkrétně naplánovat všechny potřebné kroky k dosažení vytyčeného cíle v předchozí etapě. Zejména tedy vybrat vhodné technologie, jmenovat projektový tým, sestavit harmonogram projektu a jeho rozpočet. Na obrázku (Obr. 14) je graficky nastíněn možný postup pro proces plánování pro implementaci prvků Průmysl 4.0.

Obr. 14: Proces plánování pro implementaci prvků Průmysl 4.0



Zdroj: vlastní zpracování, 2022

Prvním důležitým krokem je **výběr vhodné technologie**, či technologických celků. Nejedná se pouze o výběr vhodných zařízení ve výrobě ale o výběr uceleného řešení pro konkrétní potřeby podniku vydefinované v první etapě. Vhodné je pro tento krok oslovit externí specialisty s kterými může společnost spolupracovat na výběru technologie, případně si může nechat vyhotovit **studii proveditelnosti**, která bude podkladem pro následující kroky v této etapě. Jedním z vhodných prvků pro společnost Chodos se jeví například nová generace digitálních obráběcích strojů tzv. **digitálních dvojčat**, které disponují AI zmíněnou v teoretické části, tudíž stačí do stroje nahrát konstrukční model obrobku a stroj si sám vyhodnotí, jakým způsobem bude dílec obrábět. Virtuální dvojče dokáže odhalit chyby dřív, než k nim nastane při skutečné obráběcí proces, optimalizuje výrobní proces, šetří náklady, zrychluje výrobu, věrohodně predikuje výsledky obrábění, ale také pomáhá firmám s udržitelnou výrobou (Kohoutová, 2021).

Jedním z dalších vhodných prvků pro společnost Chodos se jeví **digitalizace výrobní a technické dokumentace** – od fáze vývoje a návrhu až po využití při výrobě a kontrole kvality stejně jako je tomu u společnosti Siemens, s.r.o. Digitalizace pak poskytuje zaměstnancům animované návody k jednotlivým krokům montáže některých komponent zařízení. Systém je použitelný i pro animaci montáže celého zařízení, což může dobře posloužit při komplikovaných zákaznických provedeních jako je tomu u společnosti Chodos například u výroby vulkanizačních lisů pro výrobu osobních a nákladních pneumatik.

Následně by se společnost Chodos mohla inspirovat od společnosti Siemens **elektronickým sledováním využití strojů**. Zapojení elektronického obvodu do řídicího systému strojů umožňuje v reálném čase sledovat a vyhodnocovat efektivitu výroby, provádět analýzy a hledat vylepšení. Management tak dostává nezkrácené informace o aktuálním využití strojů a statistiky jejich provozu, což mu umožňuje redukovat ztrátové časy, identifikovat úzká hrdla a celkově zefektivňovat činnost závodu (Siemens, 2022).

Po výběru vhodného technologického řešení případně po vytvoření studie proveditelnosti je důležité si vydefinovat finanční náklady a stanovit **rozpočet projektu**. Top management podniku musí následně zvážit plánovanou investici a porovnat ji s budoucím efektem po realizaci daných řešení. Měl by přitom brát v potaz několik ukazatelů výkonnosti z kvantifikovaných např. kvalita výroby, doba výroby a z nekvantifikovaných např. image inovativní společnosti. Měl by také vyhodnotit všechny rizika jako např. připravenost zaměstnanců na nové řešení, a všechny kladné a záporné dopady. Pakliže se top management rozhodne přistoupit na plánované řešení musí připravit **zdroje financování**. Společnost musí zvážit, zdali je schopna vynaložit vlastní finanční prostředky ve výši stanoveného rozpočtu případně hledat jiné zdroje financování. Nedílnou součástí přípravy zdrojů financování by měli být **dotace**.

Společnost by měla provést analýzu vhodných dotačních titulů ať už vlastními silami případně externí poradenskou společností. Vhodným dotačním titulem je například program podpory „Inovace“ v rámci „Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost“ od poskytovatele dotace Ministerstva průmyslu a obchodu. Výzva by měla být vyhlášena na přelomu roku 2022. V rámci programu bude žadatel moci žádat o dotaci na nákup a pořízení:

- technologie např. pořízení nových výrobních strojů a zařízení, hardware a lokálních sítí včetně souvisejícího softwaru;
- stavby např. novostavby i technické zhodnocení stavby, a to maximálně do výše 20 % z celkových způsobilých výdajů na technologie;
- projektové dokumentace včetně inženýrské činnosti;
- softwaru a dat (software, programy a licence, nákup dat, nákup databází apod.);
- práv a užívání duševního vlastnictví např. know-how, licence, patenty (Enovation, 2022).

Výše poskytnuté podpory se odvíjí od velikosti podniku a to od 25 % do 45 % z vynaložených výdajů. Podnik může v rámci programu získat podporu od 1 mil. Kč do 100 mil. Kč (Enovation, 2022). V případě středního podniku jako je tomu u společnosti Chodos, má podporu 35 % a pro získání maximální možné podpory by musel rozpočet projektu být necelých 286 mil. Kč. Podnik by měl brát v potaz náročnost přípravy žádosti o dotaci případně najmout specializovanou firmu, která s administrací žádosti o podporu pomůže, také je důležité dbát všech podmínek programu. V případě programu Inovace, kde poskytnutá podpora je vždy menší než 50 %, nemusí podnik dle zákona o zadávání veřejných zakázek realizovat zadávací řízení. Dále podnik musí počítat s tím, že převážná většina dotačních podpor podobného typu jako zmíněná Inovace je vyplácena ex-post tzn. podnik musí mít připravené finanční prostředky pro realizaci projektu, které profinancuje a následně je mu vyplacena dotace (po ukončení projektu nebo po ukončení etapy projektu). Podnik dokládá již při žádosti o podporu například výpisem z účtu případně úvěrovým příslibem od banky, že je schopen projekt v celé výši financovat.

Pokud podnik má ujasněné zdroje financování zamýšlené investice může přistoupit ke jmenování projektového týmu a sestavení harmonogramu projektu. Projektový tým by měl být jmenován na základě rozsahu připravovaného řešení, který podnik zná na základě zpracované studie proveditelnosti. Jmenování mohou být zaměstnanci podniku i externě najmutí pracovníci. Příklad složení projektového týmu může být následující:

- projektový manažer – je jednou z nejdůležitějších osob v projektovém týmu. Má zodpovědnost za dosažení vytyčeného cíle projektu,
- odborný specialista – zajišťuje odbornost celého týmu,
- technolog – podílí se na výběru a vyhodnocení vhodných technologických řešení,
- technik – upozorňuje na možné technická rizika a řeší technické detaily.

Před přistoupením k další etapě je nutné zvážit všechny zapojené strany a informovat je o zamýšleném projektu, jelikož se jich to bude týkat. Jedná se zejména o **zaměstnance** ale i o odběratele a dodavatele. Průmysl 4.0 není pouze o zvolení vhodných technologií v podniku, ale jedná se o celkové myšlení podniku, a právě proto by měl podnik oslovit všechny jeho blízké **partnery** a diskutovat integraci celého hodnotového řetězce, přemýšlet o formě a následných procesech spolupráce ale i o externí interoperabilitě.

Důležitým krokem před zahájením realizace projektu je přístup, pohled a **připravenost zaměstnanců**. Podnik by měl důkladně informovat své zaměstnance o vytyčeném cíli

a zdůvodnit proč je to důležité pro další rozvoj společnosti. Zaměstnanci musí chápat proč se společnost rozhodla jít tímto směrem, měli by vědět, co jim nové řešení přinese a jaký to bude mít na ně dopad. Cílem by mělo být vzbudit v zaměstnancích chuť se rozvíjet stejně jako jeho společnost, a proto jim tato možnost musí být umožněna například formou školení či rekvalifikace.

Podnik se může setkat s negativním postojem zaměstnanců z důvodu změny, která je často pro mnoho lidí výstupem z komfortní zóny. Vhodné je proto vytypovat několik jednotlivců napříč všemi pozicemi, kteří zaujímají kladný postoj k digitalizaci. Těmto zaměstnancům by měla být celá filozofie nově navrhovaného směru hlouběji vysvětlena a prodiskutována. Cílem je hledat kladné ale i negativní pocity, které zaměstnanci vnímají s implementací nových prvků do výrobního procesu. Tito zaměstnanci následně mohou dále šířit na pracovištích směr společnosti a vysvětlovat svým nejbližším kolegům pozitiva nového řešení a klady, které jim to může v běžném pracovním procesu přinést.

Podnik také musí na základě analýzy kvalifikační předpokladů zaměstnanců vytvořené v první etapě vyhodnotit, u kterých zaměstnanců bude vhodné nabídnout rekvalifikační proces či školení a v krajním případě hledat zaměstnance do nově vzniklých odborných pozic a stanovit jakými kanály nové zaměstnance bude hledat.

5.1.3 Realizace

Třetí etapou v pořadí je „realizace“. Veškeré nutné kroky byly v předchozích etapách řádně promyšleny a naplánovány, a proto se přistupuje k realizaci. V této etapě by měl projektový tým případně s externí společností řádně podat žádost o dotaci, která byla popsána v předchozí etapě. Samotné sepsání a podání žádosti může zabrat zhruba 2 měsíce, tak aby žádost byla kvalitní a dostala pozitivního výsledku. Za pozitivní výsledek se považuje obdržení **rozhodnutí o poskytnutí dotace** na to, ale podnik může čekat od podání žádosti zhruba 3–6 měsíců a je proto třeba s tím počítat. Nicméně pokud si je podnik jistý kvalitou své žádosti o dotaci a není celý projekt existenčně závislý na poskytnutí dotace, může projekt zahájit již v době čekání na rozhodnutí a veškeré své výdaje řádně evidovat dle podmínek dotačního programu.

V případě zmíněného dotačního programu Inovace je uznatelným nákladem **projektová dokumentace** včetně inženýrské činnosti, a proto by měl podnik v této fázi začít přípravou projektové dokumentace na základě vytvořené studie proveditelnosti v etapě předchozí ať už vlastním projekčním týmem či externím. S přípravou projektové

dokumentace je spojená inženýrská činnost, která by v případě instalace nových technologií či technologických řešení neměla být stejně časově náročná jako například inženýrská činnost při umisťování staveb apod. Nicméně pokud pro nově navržené řešení v předchozích etapách bude nutné vybudování například nové výrobní haly (v rámci programu Inovace uznatelným nákladem) je třeba počítat s časovou náročností inženýrské činnosti.

Jakmile je vyhotovena projektová dokumentace přistupuje podnik k realizaci výběrových řízení na předmětné dodávky zboží či služeb. Po výběru vhodných dodavatelů a podpisu například kupních smluv či smluv o dílo je nutné, aby podnik počítal s dodacími lhůtami jednotlivých dodavatelů. V aktuální době jsou dodací lhůty značně prodloužené oproti standardu v minulých letech. Dlouhé dodací lhůty jsou dány zejména nedostatkem hutního materiálu a elektro materiálu způsobené pandemií Covidu-19. Služby by měly být poskytnuty dodavateli v dohodnutém čase, formě, rozsahu a kvalitě.

Po dodání a instalaci jednotlivých nových zařízení je nutné, aby dodavatel řádně proškolil zaměstnance, kteří byli na tuto změnu připraveni a zahájili společně zkušební provoz. Ostrý provoz může být zahájen až po důkladném proškolení obsluhy a úspěšně proběhlém zkušebním provozu a předání dodavatelem odběrateli dokončené dílo či dodávku.

5.1.4 Monitoring

Další v pořadí čtvrtou etapou je „monitoring“. Tato etapa je jakousi sběrnou etapou dat pro závěrečné zhodnocení. Jak již bylo zmíněno je důležité, aby podnik od počátku spuštění ostrého provozu monitoroval proces výroby s veškerými detaily. Monitorování a sběr dat bude značně usnadněn právě díky nově nainstalovaným technologiím Průmyslu 4.0, které jsou vzájemně propojené přes IoT, Technologie shromažďují veškerá data a odesílají je na cloudové uložení, zařízení s AI data samy vyhodnocují a následně dle jejich charakteru reagují.

Je důležité vymezit pro tuto etapu dostatečný časový fond. Celý proces se musí optimalizovat, AI potřebuje nashromáždit dostatečné množství dat, aby se mohla sama začít „učit“, zaměstnanci se musí adaptovat na práci s novými zařízeními, programy apod. Je důležité se získanými daty adekvátně pracovat, propojovat je s poznatky zaměstnanců a konzultovat s odborníky případně dodavateli jednotlivých zařízení.

5.1.5 Vyhodnocení

Poslední etapa je nazvaná „vyhodnocení“. Podnik se již plně adaptoval na nové technologie a procesy. V této etapě nutné podrobně vyhodnotit realizovaný projekt. To je možné například z pohledu ekonomického hodnocení pomocí metody diskontované doby návratnosti (DDN), čisté současné hodnoty (ČSH), čisté konečné hodnoty (ČKH), čisté konečné hodnoty s návratností (LRP), vnitřní míry výnosu (VMV) či ekonomické přidané hodnoty (EVA). Nezbytné je projekt vyhodnotit i z jiných pohledů než ekonomických, zejména by se měl podnik zaměřit na adaptaci zaměstnanců a jejich spokojenost s realizovanými prvky a novým výrobním procesem. Žádoucí je provést šetření v interním prostředí podniku. Dále by podniky měl také vyhodnotit využívání zdrojů před a po realizaci nových prvků jako je spotřeba energií, produkce odpadu apod.

Po provedení detailní analýzy lze tedy získat informaci, zdali realizace splnila nebo nespĺnila vytyčený cíl v první etapě. Tato informace přináší top managementu hmatatelný výsledek, který je klíčový pro další rozhodování a vývoj společnosti. Pokud se nepodařilo splnit cíl je nutné zjistit proč a následně vytvořit a učinit nové kroky pro dosažení cíle.

Závěr

Cílem předložené bakalářské práce bylo identifikovat vliv koncepce Průmysl 4.0 na zaměstnanost ve dvou konkrétních podnicích na území České republiky a následně formulovat doporučení pro adaptaci konkrétního podniku na podmínky Průmyslu 4.0.

V praktické části byl proveden strukturovaný rozhovor se společností Siemens, která se dlouhodobě aktivně zabývá a implementuje Průmysl 4.0 do svých výrobních závodů. Následně byl provede polostrukturovaný rozhovoru a jeho vyhodnocení s podnikem Chodos, který s implementací inovativních technologií nabízených čtvrtou průmyslovou revolucí doposud neuvažoval. Tomuto podniku bylo v poslední kapitole práce navrženo doporučení v podobě 5 etapizovaných kroků, které by mohlo být užitečné i pro jiné podniky neimplementující prvky Průmyslu 4.0.

Teoretická část práce charakterizuje na základně odborné literatury probíhají čtvrtou průmyslovou revoluci skrývající se pod termínem Průmysl 4.0, který naši společnost provází již více než jedno desetiletí a popisuje dopady s ní spojené. Z teoretické části vyplývá, že se nejedná pouze o změnu v automatizaci a digitalizaci výroby ale jde o vznik nových globálních sítí zapojených do jednoho systému, který bude mít dopad nejen na samotný výrobní proces podniků ale na celý hodnotový řetězec přesahující je samotné. Pozitivním zjištěním v teoretické části práce je fakt, že i přes stále aktivnější zapojování jednotlivých společností do konceptu Průmysl 4.0 je procento nezaměstnanosti v České republice dlouhodobě klesající. To bylo potvrzeno i příkladem z praxe v praktické části práce, kde zástupce podniku Siemens sdělil, že zaměstnanci vlivem automatizace či digitalizace nebyli propuštěni nýbrž přesunuti na jiné pozice v rámci podniku.

Na základě získaných teoretických poznatků, statistických dat a kvalitativního výzkumu, lze vyvodit závěr, že Průmysl 4.0 může mít vliv na zaměstnanost. Zdali se ale bude jednat o pozitivní či negativní vliv, rozhodne to, jakým způsobem bude lidská společnost na probíhající změnu reagovat a jakým způsobem dokáže potenciál probíhající revoluce zužítkovat.

Seznam použitých zdrojů

Advances in Production Management Systems, 705–712. http://doi.org/10.1007/978-3-319-51133-7_83

Agrafiotis, I., Nurse, J.R., Goldsmith, M., Creese, S., & Upton, D.M. (2018). *A taxonomy of cyber-harms: Defining the impacts of cyber-attacks and understanding how they propagate*. J. Cybersecurity, 4(1). <https://doi.org/10.1093/cybsec/tyy006>

Bedrnová, E., & Nový, I. (2007). *Psychologie a sociologie řízení* (3. rozš. a dopl. vyd). Management Press.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2016). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.

Cloud computing explained in the context of Industry 4.0. (2021). *Pro Ligno*, 17(3), 11.

Creswell, J., W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Sage Publications.

Český statistický úřad (2019). *V průmyslu pracuje 1,3 milionu osob*. Dostupné 20. 4. 2022 z: <https://www.czso.cz/csu/czso/v-prumyslu-pracuje-13-milionu-osob>

Český statistický úřad (2020). *Podíl nezaměstnaných osob v ČR a krajích, 2005-2021*. Dostupné 20. 4. 2022 z: https://www.czso.cz/csu/czso/cr_od_roku_1989_podil_nezamestnanych

Český statistický úřad (2020). *Shrnutí základních údajů o výzkumu a vývoji za rok 2019*. Dostupné 20. 4. 2022 z: <https://www.czso.cz/documents/10180/122362628/21100220a.pdf/d0f38dfc-9193-4395-8ff9-bc9574ef8ebb?version=1.1>

Deane, P. (1980). *The First Industrial Revolution* (2nd ed.). Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO97880511622090

Deloitte (2015). *Industry 4.0: Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf>

Deloitte (2018). *Proč se (ne)bát robotů*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/strategy-operations/Automatizace-prace-v-CR.pdf>

Enovation s.r.o (2022). *Inovace*. <https://www.enovation.cz/eu-dotace/operacni-program/optak/inovace-optak/>

Eurostat (2022). *Monthly unemployment rate*. <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/recovery-dashboard/?theme=people>

Facts & Factors (2022). *Global Internet of Things (IoT) Market Size To Hit USD 1,842 Billion by 2028 at a 24,5 % CAGR Growth (with COVID-19 Analysis)*. Dostupné 20.4.2022 z: <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/01/13/2366783/0/en/Global-Internet-of-Things-IoT-Market-Size-To-Hit-USD-1-842-Billion-by-2028-at-a-24-5-CAGR-Growth-with-COVID-19-Analysis-Facts-Factors.html>

Freeman, C., & Soete, L. (1997). *The economics of industrial innovation*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203357637>

Freeman, C., & Soete, L. (2000). *The economics of industrial innovation*. The MIT Press.

Freeman, C., & Soete, L. (2008). *A Economia da Inovação Industrial*. Psychology Press.

Frieden, J., A., & Kennedy, P. (2007). *Global capitalism: Its fall and rise in the twentieth century*. Norton.

Gaponenko, N., V., & Glenn, J., C. (2020) *Technology Industry 4.0: Problems of Labor, Employment and Unemployment*. Stud. Russ. Econ. Dev. <https://doi.org/10.1134/S1075700720030065>

Goldhar, J. D., & Jelinek, M. (1983). *Plan for economies of scope*. Harvard Business Review, 61(6), 141-148.

Hobsbawm, E. J. (2016). *Da Revolução Industrial inglesa ao imperialismo* (6th ed.) Forense Universitária.

Hobsbawm, E. J., & Wrigley, C. (1999). *Industry and empire: From 1750 to the present day*. New Press.

Hospodářská komora České republiky (2017). *Společnost 4.0*. https://www.komora.cz/files/uploads/2017/02/HKCR_podkladovy_material_Spolecnost_40_final.pdf

Chandler, Alfred D., Jr., (1990). *Scale and Scope, The Dynamics of Industrial Capitalism*. The Belknap Press of Harvard University Press

CHODOS CHODOV, s.r.o. (2022). *Úvodní stránka*. <http://www.chodos.cz/>

IAT Hashem, I Yaqoob, NB Anuar, S Mokhtar, A Gani and SU Khan. (2015). *The rise of 'big data' on cloud computing: Review and open research issues*. Inform. Syst.; 47, 98-115.

International Business Machines Corporation. (2022). *Analytics overview*. <https://www.ibm.com/analytics/big-data-analytics>

Jain, V. K., & Kumar, S. (2015). Big data analytic using cloud computing. In *2015 Second International Conference on Advances in Computing and Communication Engineering*. 667-672. IEEE.

Jensen, M. C. (1993). *The Modern Industrial Revolution, Exit, and the Failure of Internal Control Systems*. *Journal of Finance* (Wiley-Blackwell), 48(3), 831–880.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb04022.x>

Jung K., Kulvatunyou B., Choi S., Brundage M.P., (2016). An overview of a smart manufacturing system readiness assessment. IFIP International Conference.

Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A., & Wahlster, W. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; final report of the Industrie 4.0 working group*. Forschungsunion.

Klingenberg, C., & Antunes, J. (2017). *Industry 4.0: what makes it a revolution*. EurOMA.

Kod'ousková, B. (2021). *Internet věcí (IoT): definice, příklady, využití, produkty*. Dostupné 23.2.2022 z: <https://www.rascasone.com/cs/blog/iot-internet-veci-definice-produkty-historie>

Lamoreaux, N. R. (1988). *The great merger movement in American business, 1895-1904*. Cambridge University Press.

Landes, D. S. (2003). *The unbound Prometheus: Technical change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present*. Cambridge University Press.

Mařík, V., Beran, H., Bízková, R., Bunčák, M., Burčík, M., Burget, P., Burian, J., Čirličová, A., Csank, P., Czesaná, V., Čížek, B., Datel, V., Doupovec, M., Drábová, D., Filová, J., Fürman, J., Haindl, M., Hajič, J., Hanzlík, M., ... Židek, J. (2016). *Průmysl 4.0: Výzva pro Českou republiku*. Management Press.

McCraw, C.J.M.C. (1981). *It's McCraw, not McGraw*. Woodland, Calif: C.J.M. McCraw.

Minelli, M., Chambersand, M., Dhiraj, A. (2013). *Big Data. Big Analytics: Emergencing Business Intelligence and Analytic Trends for Today's Business*. John Wiley & Sons.

Ministerstvo průmyslu a obchodu (2016). *Iniciativa Průmysl 4.0*.
<https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/64358/658713/priloha001.pdf>

Národní vzdělávací fond (2017). *Dopady Průmyslu 4.0 na trh práce v ČR*. Dostupné 20.4.2022 z:
<http://www.nvf.cz/cms/assets/docs/88ffb3e9f7da58fef9741bca08796a3/794-0/dopady-prumyslu-4.0-na-trh-prace-v-cr.pdf>

Nový, I., Strynek, A., (2006). *Sociologie pro ekonomy a manažery*. Grada Publishing.

- Roser, M., & Ortiz-Ospina, E. (2017). *Global rise of education*. Our World in Data.
- S. A., & da Cunha, C. (2021). Smart Factory: From Concepts to Operational Sustainable Outcomes Using Test-Beds. *LogForum*, 17(1), 7–23.
<https://doi.org/10.17270/J.LOG.2021.54>
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Portfolio Penguin.
- Siemens, s.r.o. (2014). *Industry Fórum*. <https://www.visionsmag.cz/upload/industry-forum-3-2014-7787.pdf>
- Siemens, s.r.o. (2018). *Inteligentní továrna v Mohelnici*.
<https://www.industryforum.cz/inteligentni-tovarna-v-mohelnici>
- Siemens, s.r.o. (2019). *Industry Fórum*. <https://www.visionsmag.cz/upload/industry-forum-2019-02.pdf>
- Siemens, s.r.o. (2022). *O společnosti Siemens v České republice: O nás*. Dostupné 20.4.2022 z: <https://new.siemens.com/cz/cs/spolecnost/o-nas.html>
- Sirůček, P., Faltus, J., Kubů, E., Průcha, V. (2007). *Hospodářské dějiny a ekonomické teorie*. Melandrium.
- Sorooshian, S., & Paningrahi, S. (2020). Impacts of the 4th Industrial Revolution on Industries. *Walailak Journal of Science & Technology*, 17(8), 903–915.
<https://doi.org/10.48048/wjst.2020.7287>
- Stearns, P.N. (2013). *The Industrial Revolution in World History* (4th ed.). Westview Press. <https://doi.org/10.4324/9780429494475>
- Sun, Z. (2018). Innovation and Entrepreneurship in the 4th Industrial Revolution. In *Joint Workshop on Entrepreneurship* (s. 1-34).
- Technológie (2018). *Industry 4.0*. Dostupné 20.4.2022 z: <http://industry4.sk/o-industry-4-0/technologie/>
- Tomek, G., & Věra, V. (2017). *Průmysl 4.0, aneb, Nikdo sám nevyhraje*. Professional Publishing.
- Úřad vlády ČR, Oddělení strategie a trendů EU. (2015). Dopady digitalizace na trh práce v ČR. Discussion paper 12/2015, příspěvek k vývoji hospodářského modelu ČR.
- Ustundag, A., & Cevikcan, E. (2018). *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*. Springer International Publishing Switzerland.
- Vortelová, V. (2016). Seberou nám stroje práci, nebo nám pomohou k větší prosperitě? *Trade News*, 14-16.
- Vysoká škola Báňská-Technická univerzita Ostrava (2022). Studijní materiál ve formátu PDF. <http://geologie.vsb.cz/geoinformatika/kap01.htm>
- Wildemuth, B., M., (2009). *Applications of social research methods to questions in information and library science*. Libraries Unlimited.

Wildemuth, B. M. (2009). *Applications of social research methods to questions in information and library science*. Libraries Unlimited.

Winkler, J., & Wildmannová, M. (1999). *Evropské pracovní trhy a průmyslové vztahy*. Computer Press.

Seznam tabulek

Tab. 1: Celkové výdaje na VaV (GERD) v mil. EUR	19
---	----

Seznam obrázků

Obr. 1: Popis čtyř průmyslových revolucí.....	7
Obr. 2: Charakteristika Kondratěvových cyklů	8
Obr. 3: Koncept Průmyslu 4.0	15
Obr. 4: Postavení průmyslu v České republice – procentní podíl na celkové podnikové ekonomice státu měřený přidanou hodnotou v nákladech na výrobní činitele.....	17
Obr. 5: Výzkum a vývoj v České republice – základní ukazatele	18
Obr. 6: Měsíční procento nezaměstnanosti v České republice	26
Obr. 7: Měsíční procento nezaměstnanosti v Německu	28
Obr. 8: Velikost zaměstnanosti v tis. osob v intervalech pravděpodobnosti automatizace v (%).	29
Obr. 9: Logo společnosti Siemens	32
Obr. 10: Ukázka z videa digitalizované technické dokumentace	34
Obr. 11: Logo společnosti CHODOS CHODOV s.r.o.....	37
Obr. 12: Proces pro adaptaci podniku na podmínky Průmyslu 4.0 v pěti etapách	44
Obr. 13: Analýza podniku pro definici cíle realizace Průmyslu 4.0	45
Obr. 14: Proces plánování pro implementaci prvků Průmysl 4.0	47

Seznam použitých zkratk

3D	trojdimenzionální
AG	Aktiengesellschaft
AI	Artificial Intelligence
AMT	Advanced Manufacturing Technologies
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
CNC	Computer Numerical Control
CPPS	Cyber-Physical Production Systems
CPS	Cyber-Physical Systems
CZ	Czech Republic
č.	číslo
ČKH	čistá konečná hodnota
ČR	Česká republika
ČSH	čistá současná hodnota
DDN	diskontovaná doba návratnosti
DE	Federal Republic of Germany
dopl.	doplněné
EHS	Environment, Health & Safety
EU	European Union
EVA	ekonomická přidaná hodnota
FTE	Full Time Equivalent
GERD Development	Gross domestic Expenditure on Research and experimental Development
GPS	Global Positioning System
HDP	hrubý domácí produkt

ICT	Information and Communication Technologies
IoS	Internet of Services
IoT	Internet of Things
ISO	International Organization for Standardization
IT	informační technologie
Kč	korun českých
kol.	kolektiv
KPI	Key Performance Indicator
LED	light-emitting diode
LRP	čistá konečná hodnota s návratností
MES	Manufacturing Execution Systems
ML	Machine Learning
mld.	miliarda
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
např.	například
NVF	Národní vzdělávací fond
NX CAM	Complete computer-aided Manufacturing
Obr.	obrázek
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OEE	Overall Equipment Effectiveness
OS	Operační systém
PC	Personal Computer
PLC	Program Logic Cotroller
PLM	Product Lifecycle Management
RFID	Radio Frequency Identification
rozš.	rozšířené

RPA	Robotic Process Automation
s.	strana
s. r. o.	společnost s ručením omezeným
Tab.	tabulka
tis.	tisíc
tj.	to je
tzn.	to znamená
tzv.	tak zvaný
USA	United States of America
USD	United States dollar
VaV	věda a výzkum
VMV	vnitřní míra výnosu
vyd.	vydání

Seznam příloh

Příloha A: Strukturovaný rozhovor: Otázky k Průmyslu 4.0 a jeho vlivu na zaměstnanost

Příloha B: Výsledky strukturovaného rozhovoru se společností Siemens

Příloha C: Výsledky polostrukturovaného rozhovoru se společností Chodos

Příloha A: Strukturovaný rozhovor – Otázky k průmyslu 4.0 a jeho vlivu na zaměstnanost

- 1. Jak nahlížíte jako společnost na koncept Průmysl 4.0?**
- 2. Jakým způsobem se u vás ve společnosti řeší Průmysl 4.0?**
- 3. Jaké konkrétní prvky z koncepce Průmysl 4.0 ve společnosti využíváte? A které jsou podle Vás nejdůležitější?**
- 4. Myslíte si, že Průmysl 4.0 u vás ve společnosti usnadňuje zaměstnancům manuální práci nebo je zcela nahrazuje?**
- 5. Jak vnímají zaměstnanci Průmysl 4.0 ve vaší společnosti? Prováděli jste případně nějaké šetření?**
- 6. Plánujete implementovat nějaké další prvky Průmyslu 4.0?**
- 7. Pokud ano, vytvoří se tím nové pracovní pozice nebo zaniknou některé stávající?**
- 8. Nahradily stroje či software některé zaměstnance ve vaší společnosti? Pokud ano, jakým způsobem a proč?**
- 9. Pokud někteří zaměstnanci byli nahrazeni vlivem Průmyslu 4.0, co se s konkrétními zaměstnanci stalo?**
- 10. Jaké pozice jsou podle vás nejvíce ohroženy Průmyslem 4.0?**

Příloha B: Výsledky strukturovaného rozhovoru se společností Siemens

1. Jak nahlížíte jako společnost na koncept Průmysl 4.0?

„Velice pozitivně a odpovědně s cílem postupné realizace všech přínosných témat pro lokaci Mohelnice“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

2. Jakým způsobem se u vás ve společnosti řeší Průmysl 4.0?

„Vesměs jde o strategické plánování od centrálních útvarů, které určují oblasti a rámcové řešení, až po detailní strategie, projektové harmonogramy na jednotlivých výrobních lokacích. Součástí takových plánů je i definice finančních a personálních zdrojů pro danou oblast, její naplánování a průběžný controlling“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

3. Jaké konkrétní prvky z koncepce Průmysl 4.0 ve společnosti využíváte? A které jsou podle Vás nejdůležitější?

„Velký podíl má u nás digitalizace a automatizace procesu. Nejdůležitější jsou pro nás právě tyto dvě oblasti“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

4. Myslíte si, že Průmysl 4.0 u vás ve společnosti usnadňuje zaměstnancům manuální práci nebo je zcela nahrazuje?

„Určitě usnadňuje a určitě všem, nejen oblast manuální práce, kterou řeší hlavně automatizace. Digitalizace procesu usnadňuje proces plánování, řízení, optimalizaci, dodávkou věrnost a plno dalších hlavních KPI výrobních lokací“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

5. Jak vnímají zaměstnanci Průmysl 4.0 ve vaší společnosti? Prováděli jste případně nějaké šetření?

„Změna není nikdy a nikde úplně snadný proces, přesto i za využití pravidelných dotazníků společnosti, otevřené komunikace ředitelů, propagaci řešených projektů se daří v lokaci udržet pozitivní vědomí o této oblasti a její důležitosti pro budoucnost“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

6. Plánujete implementovat nějaké další prvky Průmyslu 4.0?

„Rozbíhají se podobné aktivity i v oblasti vývoje, například digitální dvojčata, oblasti přípravy výroby, například dokumentace s PMI, v oblasti plánování například Preactor až po samostatnou inteligentní logistiku“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

7. Pokud ano, vytvoří se tím nové pracovní pozice nebo zaniknou některé stávající?

„Každý projekt i z oblasti Industry 4.0 musí mít ve výrobní lokaci návratnost, ta se v mnohých případech, hlavně u automatizace týká úspory personální kapacity. Tyto úspory ale pozitivně reagují na aktuální neoptimální stav s personální kapacitou, než aby vyvolávaly zánik pozic. Uvolnění pracovníci se uplatní v rámci firmy tam, kde proces digitalizace a automatizace není ještě tak daleko. Součástí změny je pak i přeškolení a vyšší ohodnocení z důvodu změny obsahu současných činností“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

8. Nahradily stroje či software některé zaměstnance ve vaší společnosti? Pokud ano, jakým způsobem a proč?

„Ano, automatizace pracovišť umožnila snížení počtu pracovníků a jejich efektivní využití na pracovištích, kde je dnes automatizace ještě technologicky neřešitelná, nebo, kde není optimální návratnost daných investic“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

9. Pokud někteří zaměstnanci byli nahrazeni vlivem Průmyslu 4.0, co se s konkrétními zaměstnanci stalo?

„Byli přesunuti na jiné pozice (viz bod 8)“ (M. Knobloch, osobní sdělení, 17.3.2022).

10. Jaké pozice jsou podle vás nejvíce ohroženy Průmyslem 4.0?

„Jde o všechny pozice v průřezu celé firmy, kde jde nahradit současný stav řešením prvky Industry 4.0. U výrobních pozic například manipulace s materiálem, nebo samotná výrobní operace ve stroji, manipulace s materiálem

v rámci interní logistiky apod. U ostatních pozic pak vše, co jde digitálně nahradit softwarovými roboty, MES systémy, kde se jedná o proces plánování, řízení, optimalizace apod.“ (M. Knobloch, osobní sdělení 17.3.2022).

Příloha C: Výsledky polostrukturovaného rozhovoru se společností Chodos

1. Jak nahlížíte jako společnost na koncept Průmysl 4.0?

„Jako společnost vnímáme koncepci velmi pozitivně, věříme, že Průmysl 4.0 může přispět k zefektivňování výrobního procesu a postupnému zjednodušení fyzicky náročné práce“ (M. Vilinger, osobní sdělení 22.4.2022).

2. Jakým způsobem se u vás ve společnosti řeší Průmysl 4.0?

„Proběhlo několik strategických jednání managementu společnosti, kde ale z důvodu aktuální situace není přechod našeho výrobního závodu na tzv. chytrou továrnu plánován“ (M. Vilinger, osobní sdělení 22.4.2022).

3. Jaké konkrétní prvky z koncepce Průmysl 4.0 ve společnosti využíváte? A které jsou podle Vás nejdůležitější?

„Aktuálně u nás v podniku nevyužíváme prvky z Průmyslu 4.0“ (M. Vilinger, osobní sdělení 22.4.2022).

4. Jak vnímají zaměstnanci Průmysl 4.0 ve vaší společnosti? Prováděli jste případně nějaké šetření?

„Jelikož naše společnost prozatím, žádné prvky Průmyslu 4.0 neimplementovala nebylo žádoucí takové šetření provádět. Jsme si ale vědomi, že takřka každá změna v podniku není pro zaměstnance jednoduchá, proto pokud v budoucnu budeme plánovat nové technologie zaměříme se na důkladnou a včasnou informovanost našich zaměstnanců a zjištění jejich názorů“ (M. Vilinger, osobní sdělení, 22.4.2022).

5. Nahradily stroje či software některé zaměstnance ve vaší společnosti? Pokud ano, jakým způsobem a proč?

„Charakter naší výroby je spíše zakázkový z toho důvodu u nás není automatizace úplně jednoduše realizovatelná. Výrobky jsou atypického a technicky složitého charakteru, proto jsou manuálně montovány“ (M. Vilinger, osobní sdělení, 22.4.2022).

6. Jaké pozice jsou podle vás nejvíce ohroženy Průmyslem 4.0?

„Pokud otázku nebudu vztahu přímo na naši společnost, myslím si, že ohrožení jsou obecně zejména zaměstnanci provádějící rutinní práci ať už manuální či administrativní“ (M. Vilinger, osobní sdělení 22.4.2022).

7. Jaký je hlavní důvod, proč vaše společnost doposud nevyužívá prvky Průmyslu 4.0?

„Jako společnost chápeme, že do budoucna pro udržení konkurenceschopnosti budeme nuceni implementovat prvky Průmyslu 4.0 a případně transformovat výrobní závod na chytrou továrnu. Nicméně vnímáme to jako obrovský zásah do zaběhlých standardů a také jako obrovskou investici, která musí být řádně naplánována“ (M. Vilinger, osobní sdělení 22.4.2022).

Abstrakt

Ptáček, J. (2022). *Průmysl 4.0 a jeho vliv na zaměstnanost* [Bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni].

Klíčová slova: průmysl 4.0, zaměstnanost, nezaměstnanost, čtvrtá průmyslová revoluce, digitalizace, automatizace, chytrá továrna, trh práce

Předložená bakalářská práce se zabývá čtvrtou průmyslovou revolucí a její vlivem na zaměstnanost. Průmysl historicky zaujímal a stále zaujímá podstatnou roli v národním hospodářství České republiky a s příchodem Průmyslu 4.0 vzešlo spoustu otázek a nejasností v kontextu budoucího vývoje zaměstnanosti. Cílem práce bylo zjistit, zdali a jak ovlivňuje Průmysl 4.0 zaměstnanost ve dvou konkrétních podnicích na území České republiky. Výzkum probíhal pomocí analýzy dokumentů a textů dvou společností a pomocí strukturovaného a polostrukturovaného rozhovoru. Na základě získaných informací od podniků bylo vytvořeno doporučení jednomu z nich v podobě pěti etapizovaných kroků, které by mělo podniku pomoci při adaptaci na podmínky Průmysl 4.0. Důležitým zjištěním práce je fakt, že trend nezaměstnanosti je dlouhodobě klesající i přes stále aktivnější zapojování podniků do konceptu Průmysl 4.0. Toto tvrzení podporuje i příklad z praxe uvedený ve strukturovaném rozhovoru s jednou ze společností, kde bylo konstatováno, že zaměstnanci nahrazeny inovativními technologiemi nebyli propuštěni nýbrž přesunuti na jiné pracovní pozice v rámci podniku.

Abstract

Ptáček, J. (2022). *Průmysl 4.0 a jeho vliv na zaměstnanost* [Bachelor Thesis, University of West Bohemia].

Key words: industry 4.0, employment, unemployment, fourth industrial revolution, digitalization, automatization, smart factory, labour market

The presented bachelor thesis deals with the fourth industrial revolution and its impact on employment. Industry has historically played and still plays a significant role in the national economy of the Czech Republic, and with the advent of Industry 4.0, many questions and ambiguities arose in the context of future employment developments. The aim of the work was to find out whether and how Industry 4.0 affects employment in two specific companies in the Czech Republic. The research was conducted through the analysis of documents and texts of two companies and through structured and semi-structured interview. Based on the information obtained from the companies, a recommendation was made to one of them in the form of five phased steps, which should help the company to adapt to the conditions of Industry 4.0. An important finding of the work is the fact that the trend of unemployment has been declining for a long time, despite the increasingly active involvement of companies in the conception of Industry 4.0. This statement is also supported by a practical example given in a structured interview with one of the companies, where it was stated that employees replaced by innovative technologies were not laid off but transferred to other jobs within the company.