



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

## ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

# STUDIE DIGITALIZACE A AUTOMATIZACE VE VÝ- ROBNÍM PROCESU VYBRANÉHO PODNIKU

STUDY OF DIGITIZATION IN THE PRODUCTION PROCESS OF A SELECTED COMPANY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Dolinský

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

BRNO 2020

## Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav managementu
Student:	<b>Bc. Adam Dolinský</b>
Studijní program:	Ekonomika a management
Studijní obor:	Řízení a ekonomika podniku
Vedoucí práce:	<b>prof. Ing. Marie Jurová, C.Sc.</b>
Akademický rok:	2019/20

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

### **Studie digitalizace a automatizace ve výrobním procesu vybraného podniku**

#### **Charakteristika problematiky úkolu:**

Úvod  
Popis současného stavu podnikatelského subjektu  
Cíle řešení  
Vyhodnocení teoretických přístupů k řešení  
Analýza současného stavu výrobního procesu  
Návrh na realizaci digitalizace a vazeb na informační systém  
Podmínky realizace a přínosy  
Závěr  
Použitá literatura  
Přílohy

#### **Cíle, kterých má být dosaženo:**

Pro zavedení štihlého výrobního procesu navrhnout podmínky pro digitalizaci a automatizaci produkčního procesu.

#### **Základní literární prameny:**

JUROVÁ, M. a kol. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: GRADA Publishing, 2016. 256 s. ISBN 978-80-271-9330-1.

KOŠTURIÁK, J. O podnikání s nadhledem. Praha: Karmelitánské nakladatelství, 2015. 159 s. ISBN 978-80-7195-862-8.

MAŘÍK, V. Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-8-7261-440-0.

Value Stream Mapping. In: Escare [online]. b.r. [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://www.escare.cz/wp-/uploads/2017/02/VSM.png>.

UČEŇ, P. Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálu zlepšení. Praha: GRADA Publishing, 2008. 190 s. ISBN 978-80-247-2472-0.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2019/20

V Brně dne 29.2.2020

L. S.

---

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.  
ředitel

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
děkan

# **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá analýzou současné situace podniku z hlediska automatizace a digitalizace jeho výrobního procesu a následným návrhem opatření respektujících principy štíhlé výroby, která mají za úkol pomoci tomuto podniku dosahovat jeho cílů a získat konkurenční výhodu na trhu. Nedělitelnou součástí této práce je také následná diskuse podmínek nutných pro úspěšnou realizaci a také diskuse vyplývajících rizik a přínosů navrhovaných opatření.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

výrobní podnik, Průmysl 4.0, štíhlá výroba, automatizace, digitalizace, Evropské strukturální a investiční fondy, PEST, Porterův diamant 5F, McKinsey 7S, SWOT

# **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the analysis of the current situation of the company in terms of automation and digitization of its production process and the subsequent design of measures respecting the principles of lean manufacturing, which aim to help the company achieve its goals and gain a competitive advantage in the market. An integral part of this work is also the subsequent discussion of the conditions necessary for successful implementation, as well as discussion of the resulting risks and benefits of the proposed measures.

## **KEY WORDS**

manufacturing company, Industry 4.0, lean manufacturing, automation, digitization, European structural and investment funds, PEST, Porter's diamond 5F, McKinsey 7S, SWOT

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

DOLINSKÝ, Adam. *Studie digitalizace a automatizace ve výrobním procesu vybraného podniku*. Brno, 2020. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/124122>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce Marie Jurová.

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 19.5.2020

.....

Bc. Adam Dolinský

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych rád poděkoval paní prof. Ing. Marii Jurové, CSc. za její rady připomínky, a hlavně nestandardně rychlou zpětnou vazbu během tvoření této práce. Dále bych rád poděkoval lidem z vedení podniku V1 s.r.o., kteří poskytovali informace velmi ochotně a s trpělivostí a také lidem z mého blízkého okolí, kteří mě podporovali a vytvářeli mi vhodné podmínky pro zdárné dokončení této práce.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b>	<b>10</b>
<b>1 POPIS SOUČASNÉHO STAVU PODNIKATELSKÉHO SUBJEKTU</b>	<b>12</b>
1.1 Základní informace, oblast podnikání a organizační struktura .....	12
1.2 Sortiment a výrobní portfolio.....	14
1.3 Dodavatelé a zákazníci.....	15
1.4 Technologické zázemí podniku .....	17
1.5 Informační systémy a digitalizace .....	17
<b>2 CÍLE ŘEŠENÍ</b>	<b>19</b>
<b>3 VYHODNOCENÍ TEORETICKÝCH PŘÍSTUPŮ K ŘEŠENÍ</b>	<b>20</b>
3.1 Průmysl 4.0.....	20
3.1.1 Historie jednotlivých průmyslových revolucí a jejich specifika.....	20
3.1.2 Charakteristika konceptu Průmysl 4.0 a jeho předpoklady.....	22
3.1.3 Vládní podpora pro zavedení konceptu Průmysl 4.0 do podniků působících na území České republiky .....	29
3.2 Lean Manufacturing.....	35
3.2.1 Historie vzniku štlé výroby .....	35
3.2.2 „3M“ a Toyota Production System .....	36
3.2.3 Další principy a metody využívané ve štlé výrobě .....	43
3.2.4 IS a nástroje digitalizace využívané ve štlé výrobě .....	46
3.3 Analýza prostředí výrobního podniku .....	50
3.3.1 Analýza vnějšího prostředí podniku (PEST, Porterův diamant).....	50
3.3.2 Analýza vnitřního prostředí podniku „7S“ .....	52
3.3.3 Vnitřně-vnější SWOT analýza .....	53
3.3.4 Finanční analýza z pohledu hodnocení efektivnosti investice.....	55
<b>4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU PODNIKU, VÝROBNÍHO PROCESU A JEHO MOŽNOSTÍ</b>	<b>57</b>
4.1 Analýza okolí podniku.....	57
4.1.1 PEST analýza vnějšího makrookolí podniku .....	57
4.1.2 Analýza vnějšího mikrookolí podniku pomocí metody Porterův model konkurenčních sil – 5F.....	67
4.1.3 Strategická analýza vnitřních faktorů podniku pomocí metody „7S“ .....	71



4.1.4	Analýza vnitřních faktorů - současný stav digitalizace .....	73
4.2	Vyhodnocení analýz okolí podniku metodou SWOT .....	76
4.2.1	Silné stránky (S).....	77
4.2.2	Slabé stránky (W) .....	78
4.2.3	Příležitosti (O) .....	79
4.2.4	Hrozby (T) .....	80
<b>5</b>	<b>NÁVRH REALIZACE A DOPORUČENÍ</b>	<b>81</b>
5.1	Navrhované řešení .....	81
5.1.1	Investiční projekt .....	81
5.1.2	Obchodní zaměření a zákaznická struktura.....	87
5.1.3	Personální a organizační změny.....	88
<b>6</b>	<b>PODMÍNKY REALIZACE, VYPLÝVAJÍCÍ RIZIKA A PŘÍNOSY</b>	<b>93</b>
6.1	Podmínky realizace a vyplývající rizika.....	93
6.1.1	Podmínky a rizika vázané na spolufinancování formou veřejné podpory.....	93
6.1.2	Podmínky a rizika vázané na pořízení výrobního zařízení a MES software .....	96
6.1.3	Podmínky a rizika vázané na personální a organizační změny .....	98
6.1.4	Podmínka efektivnosti investice.....	99
6.2	Přínosy.....	102
6.2.1	Ekonomické .....	102
6.2.2	Mimoekonomické.....	103
	<b>ZÁVĚR</b>	<b>107</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ</b>	<b>108</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ</b>	<b>112</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK</b>	<b>114</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ</b>	<b>115</b>

## ÚVOD

Situace výrobního podniku v dnešní době je v mnoha ohledech složitější, než tomu bylo v minulosti. Objevování a využívání nových technologií digitalizace a automatizace totiž přináší nejen mnoho možností, ale také velký tlak na všechny komerční subjekty a na kvalitu jejich produktů a služeb. Zákazníci očekávají prvotřídní kvalitu produktů i služeb, nižší dodací lhůty, osobní přístup při zadávání zakázek i řešení případných reklamací a v neposlední řadě neustále probíhající komunikaci ohledně jejich zakázek. Proto je pro každý výrobní podnik naprosto klíčové co nejlépe sledovat, řídit a kontrolovat celý výrobní proces na takové úrovni, aby byl schopen naplnit tato očekávání, a zároveň zvyšovat efektivitu a snižovat náklady do té míry, že je schopen zajistit a případně i vylepšovat své postavení na trhu, a přitom být rentabilní. Přestože tuto situaci si většina vedení podniků uvědomuje, často není možné během každodenní rutiny a shonu řádně analyzovat tyto potřeby a navrhnout a přijímat příslušná opatření. Tato diplomová práce se tedy zabývá studií digitalizace a automatizace v konkrétním výrobním podniku působícím na českém trhu, který cítí tuto potřebu se neustále zlepšovat a má připravené dostatečné zdroje, aby případná navrhovaná opatření dokázal také zrealizovat.

Diplomová práce je rozdělena na tři základní části, přičemž první část je věnována popisu tohoto konkrétního podniku a teoretickým přístupům v oblasti současné výroby. Čtenář se tedy seznámí s historií vzniku moderního konceptu Průmysl 4.0 a snahou vlády České republiky tento koncept podpořit i na tuzemském trhu, dále se základními principy štihlé výroby a následně také s komplexními metodami analýzy okolí podniku, s kterým tento podnik vzájemně interaguje.

Ve druhé analytické části pak jsou vypracovány analýzy okolí vybraného podniku, jeho výrobního procesu a současného stavu digitalizace. Výsledky těchto analýz jsou pak shrnuty v podobě SWOT analýzy, která čtenáři poskytuje přehlednou formou přehled o silných stránkách podniku a příležitostech, které je třeba využít, a zároveň upozorňuje na slabé stránky podniku a vnější hrozby, na které je třeba adekvátním způsobem reagovat tak, aby podnik mohl nadále plnit své cíle.

Třetí a poslední část se věnuje vlastnímu návrhu konkrétních opatření a doporučení, jejichž cílem je řešení problémů, které byly identifikovány v předchozí části. Tato opatření se týkají obměny zastaralé technologie, kompletní změny v oblasti digitalizace řízení výrobního systému, formální úpravy organizační struktury a také menších personálních změn. Součástí této části je pak také shrnutí podmínek realizace a vyplývajících rizik a přínosů a jejich následná diskuse.

# 1 POPIS SOUČASNÉHO STAVU PODNIKATELSKÉHO SUBJEKTU

Jak napovídá název této práce, jedná se o studii digitalizace a automatizace v konkrétním podniku, a proto je vhodné tento podnik na začátku popsat. Tato kapitola se tedy bude věnovat charakterizaci podniku, a to zejména s ohledem na jeho oblast podnikání, organizační strukturu, výrobové portfolio, postavení na trhu, technologické zázemí a také úroveň využití nástrojů informačních technologií. Podnik bude popsán anonymně, resp. pod označením V1 s.r.o., protože si jeho vlastníci nepřáli zveřejnit citlivé informace potřebné pro řádné provedení analýz a návrhů realizace.

## 1.1 Základní informace, oblast podnikání a organizační struktura

### Základní informace

Podnik V1 s.r.o., který vznikl jako malá rodinná firma, byl do obchodního rejstříku zapsán 25. května 2007 u Městského soudu v Praze a má pouze jednoho společníka s vkladem, resp. základním kapitálem, ve výši 200 000 Kč, který je splacen ze 100 %. Jediný společník po celou dobu fungování společnosti zároveň působí jako statutární orgán – jednatel.

Podnik působí v Kladně, které je největším městem Středočeského kraje a má tak velmi výhodnou pozici vzhledem k dodavatelsko-odběratelským vztahům. V současné době má podnik 32 zaměstnanců a spadá do kategorie malých podniků.

### Oblast podnikání

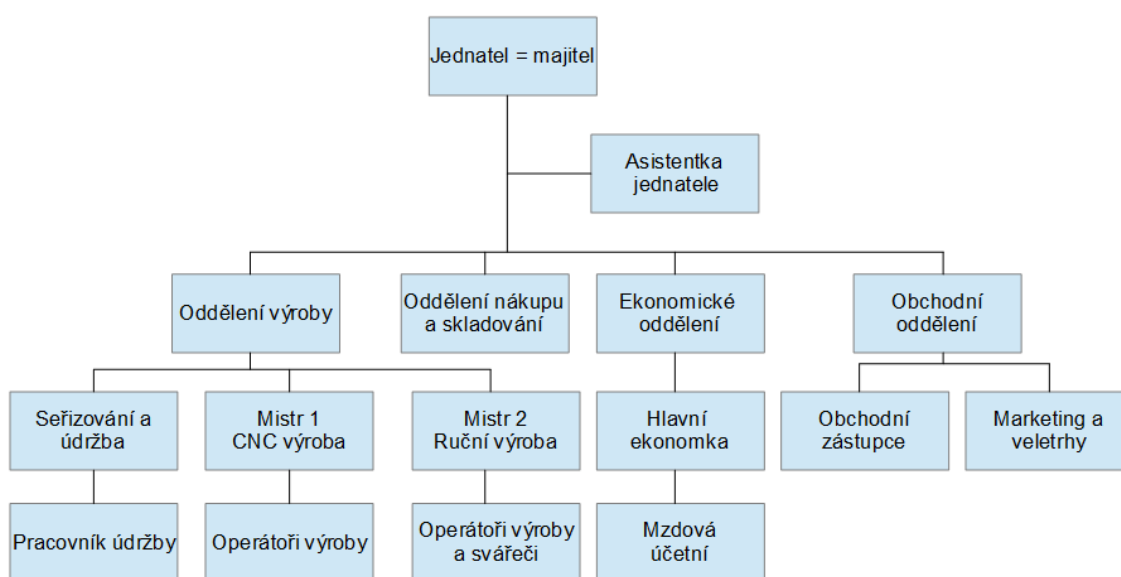
Tento podnik se zabývá zpracováním kovu a svým zákazníkům poskytuje výrobu v kooperaci. Podle CZ-NACE zařazení uvádí následující činnosti:

- 25620: Obrábění
- 257: Výroba nožířských výrobků, nástrojů a železářských výrobků
- 461: Zprostředkování velkoobchodu a velkoobchod v zastoupení
- 46900: Nespecializovaný velkoobchod

- 4778: ostatní maloobchod s novým zbožím ve specializovaných prodejnách

## Organizační struktura

Jak bylo uvedeno výše, tento podnik v současné době zaměstnává 32 zaměstnanců, a přestože díky tomu pořád patří do kategorie malých podniků, musí už mít zavedenou funkční organizační strukturu. Organizační struktura tohoto podniku má liniový tvar a je zobrazena na Obrázku 1.



**Obrázek 1: Organizační struktura podniku V1 s.r.o.** (zdroj: vlastní zpracování)

Řídicím stupněm tohoto podniku je vlastník samotný, který zastává zároveň pozici jednatele. Jednatel pak využívá služeb své osobní asistentky, která za něj přebírá většinu administrativních činností a pomáhá mu s organizací času prostřednictvím organizace kalendáře, domlouvání různých schůzek a přijímáním telefonátů směřujících na číslo pevné linky umístěné na webových stránkách.

Druhým stupněm této liniové struktury jsou jednotlivá oddělení, která se věnují hlavním činnostem v rámci podniku. Mezi tyto oddělení patří oddělení nákupu a skladování, které hlídá stav zásob materiálu a nástrojů a jejich včasné doplnění a samozřejmě také řídí skladování hotových výrobků. Dalším oddělením je ekonomické oddělení, které má na starosti účetnictví, ale také další ekonomické činnosti jako posuzování investičních projektů,

fakturace nebo mzdovou agendu. Dále v podniku funguje také obchodní oddělení, které zajišťuje dostatečný počet zakázek pro výrobu, ale také řeší marketing a přípravu na případnou účast na veletrzích. Posledním oddělením je samotná výroba, která je rozdělena na tři části – údržbu strojů a jejich seřízení, sériovou výrobu za pomoci strojů a také ruční výrobu, která se věnuje převážně zakázkové výrobě a samostatným projektům na zakázku. Konstrukční práce vykonává převážně mistr, který má na starosti CNC výrobu, ale školený je v nich i druhý mistr, aby mohlo dojít k zastoupení v případě potřeby nebo většího počtu zakázek pro CNC stroje. Nicméně v současné době není potřeba budovat samostatné konstrukční oddělení, protože zadání ve formě výkresů nebo v elektronickém 3D formátu většinou přichází od samotných zákazníků jako součást objednávky.

## 1.2 Sortiment a výrobní portfolio

Jak bylo uvedeno výše, podnik se zaměřuje především na poskytování svých výrobních kapacit v rámci kooperace, tedy nemá vlastní výrobní portfolio a přesně stanovený a stabilní sortiment.

Podnik tedy podle přijatých zakázek provádí různé činnosti:

- CNC laserové pálení trubek a profilů -
- CNC laserové pálení plechů
- CNC ohraňování plechů
- Zhotovení závitů metodou FlowDrill
- Robotické svařování
- Ruční svařování a kovovýroba

Z výše uvedeného plyne, že tento podnik je schopný zajistit kompletní opracování trubek, profilů a plechů a jejich svaření do požadovaných celků. Navíc kromě činností využívajících CNC stroje a roboty poskytuje i ruční kovovýrobu, kterou zajišťují špičkově vyškolení pracovníci s mnohaletými zkušenostmi v tomto oboru. Podnik se zaměřuje na extrémně vysokou kvalitu zpracovaných výrobků, přičemž dodržuje principy zajištění environmentální ochrany i Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a tato tvrzení může podložit získanými certifikáty:

- ISO 9001:2015 – uplatnění systému zajištění kvality v organizaci
- ISO 14001:2015 – uplatnění systému zajištění enviromentální ochrany
- OHSAS 18001:2007 – uplatnění systému BOZP v organizaci

### **1.3 Dodavatelé a zákazníci**

#### **Dodavatelé**

Podnik V1 s.r.o. přijímá dva druhy objednávek. Některé objednávky jsou totiž specifické tím, že zákazník potřebuje vykonat v kooperaci některé úpravy materiálu, které nedokáže zajistit vlastními kapacitami díky tomu, že nevlastní příslušné technologie anebo momentálně nejsou v provozuschopném stavu. V takovém případě se tito zákazníci také stávají dodavatelem materiálu, respektive rozpracované výroby.

Ve většině případů se však jedná o výrobu a dodání zpracovaných výrobků z vlastního materiálu, které podnik nakupuje od více společností. Hutní materiál většinou podnik získává od skupiny RAVEN (v ČR zastoupena společností RAVEN CZ a.s.) a společností Feron, a.s.

Obě tyto společnosti působí na českém trhu už více než 25 let a jsou předními dodavateli hutních výrobků a druhovýrobků a lze o nich říct, že dodávají potřebný materiál v dostatečné kvalitě, načas a za přijatelnou cenu.

Dodavatele strojů a nástrojů lze definovat poměrně jednoduše a nejedná se o citlivá data, protože je podnik samotný uvádí na svých webových stránkách. Těmito dodavateli tedy jsou společnosti ADIGE, SafanDarley, Fanuc a BLM Group.

#### **Zákazníci**

Paleta zákazníků podniku V1 s.r.o. je velmi pestrá a uvést jejich kompletní seznam by bylo pro účely této práce bez většího přínosu. Proto v této části budou zákazníci podniku roztrženi do několika skupin podle jejich oblasti podnikání a také podle jejich velikosti. Toto dělení pracuje s daty z posledních tří let činnosti podniku V1 s.r.o., přičemž zohledňuje výši tržeb připadajících na jednotlivé zákazníky.

Zákazníci V1 s.r.o. podle oblasti podnikání

**Graf 1: Zákazníci podle oborů podnikání** (zdroj: vlastní zpracování)

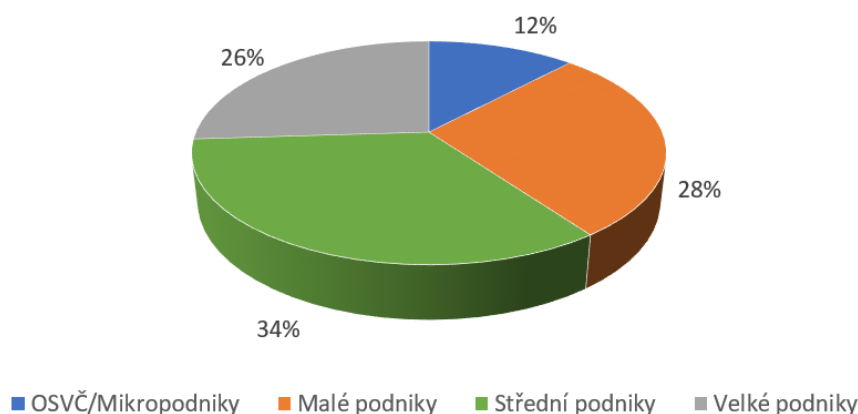
Z Grafu 1 jasně vyplývá, že největší podíl na tržbách podniku za poslední 3 roky mají zákazníci z oboru automotive a výroby nábytku (dohromady 85 %), proto tento typ zákazníků lze považovat za stěžejní pro fungování podniku a zajištění dostatečného počtu objednávek. Na druhé straně je třeba poznamenat, že to v českém prostředí není nic neobvyklého, protože automotive má u nás dlouholetou tradici a podle agentury Czechinvest (2019) tvoří skoro 10 % HDP a má podíl přes 25 % na průmyslové výrobě České republiky.

Zákazníci V1 s.r.o. podle jejich velikosti

Z Grafu 2 je zase patrné, že podnik prodává své výrobky zákazníkům všech velikostí. Přestože je většina zákazníků z oboru automotive, nejedná se pouze o samotné výrobce automobilů ale i o jejich subdodavatele na nižších úrovních dodavatelského řetězce, kteří často naplňují definici malých a středních podniků. Navíc 12 % zákazníků spadá do kategorie mikropodniků, takže lze říct, že podnik V1 s.r.o. opravdu realizuje i výrobu zákazkovou.



## Zákazníci podle velikostních kategorií s ohledem na Tržby



Graf 2: Zákazníci podle velikostních kategorií (zdroj: vlastní zpracování)

### 1.4 Technologické zázemí podniku

Podnik V1 s.r.o. působí na českém trhu od roku 2007, kdy zahájil výrobu v kladenské provozovně na svém prvním CNC laserovém centru. V současné době je ve výrobních prostorách podniku nainstalováno pět CNC laserových center pro zpracování plechů, trubek a profilů, dále CNC ohraňovací lis, technologie pro výrobu závitů metodou FlowDrill, svařovací robotické pracoviště a pracoviště pro výrobu menších svařovaných konstrukcí s vodou chlazeným MIG/MAG svařovacím zdrojem.

Skladové a výrobní prostory firmy čítají celkem cca 2500 m<sup>2</sup> ploch v halách obsluhovaných třemi mostovými jeřáby o nosnosti 2x 5t a 10t a třemi vysokozdvíhacími vozíky o nosnosti 1,25 - 3 t. Velmi dobrá je i dostupnost pro kamionovou dopravu.

### 1.5 Informační systémy a digitalizace

Podnik V1 s.r.o. v současné době nevyužívá vyšší stupně digitalizace jako je například ERP systém. Pro sledování podnikových procesů v současnosti slouží účetní systém POHODA a jeho moduly (například modul Sklady pro řízení skladování a optimalizaci stavu zásob) a také vlastní systém na bázi MS EXCEL, který propojuje související procesy

v průběhu přípravy, plánování, realizace a vyhodnocování zakázek (například sledování výkonnosti a produktivity pomocí spreadsheetu v MS EXCEL). Dále se aktuálně formuje zcela nový komplexní systém na bázi MS ACCESS, který dokáže spravovat relační databáze.

Podnik také využívá computer aided (CA) systémy SolidWorks (CAD/CAM systém), Lantek (speciální software pro zpracování plechů) a Artube (speciální CAD/CAM software k laserovým CNC strojům).

Podnik dále využívá cloudová uložení, aktuálně se vše ukládá na externím uložení typu NAS (Network Attached Storage).

## 2 CÍLE ŘEŠENÍ

Hlavním cílem této diplomové práce je navrhnout podmínky pro digitalizaci a automatizaci produkčního procesu pro konkrétní podnik V1 s.r.o. s ohledem na principy štíhlé výroby. Tento hlavní cíl je dále možné rozdělit na pět dílčích cílů, kterým jsou věnovány jednotlivé části této práce.

Prvním dílčím cílem je vypracovat stručný ale vypovídající popis aktuální situace v podniku, a to zejména s ohledem na jeho pracovní zaměření, organizační strukturu, výrobové portfolio, dodavatelsko-odběratelskou základnu, technologickou základnu a také stav digitalizace.

Druhým dílčím cílem je zhodnotit a shrnout teoretické přístupy vztahující se k hlavnímu tématu automatizace a digitalizace včetně popisu aktuálních trendů a běžné praxe v této oblasti.

Třetím dílčím cílem je řádně analyzovat okolí podniku a následně i jeho výrobní proces z pohledu využívané automatizace a úrovně digitalizace a následně tyto analýzy vyhodnotit a výsledky zapsat v přehledné a souhrnné formě.

Čtvrtým dílčím cílem je samotné navržení realizace, které navazuje na výsledky provedených analýz a řeší identifikované problémy a zároveň využívá identifikované silné stránky a příležitosti.

Pátým a posledním dílčím cílem je uvedení nutných podmínek realizace, které je třeba dodržet pro zajištění úspěšnosti této realizace, a také rizik a přínosů, které z navržených opatření vyplývají.

## 3 VYHODNOCENÍ TEORETICKÝCH PŘÍSTUPŮ K ŘEŠENÍ

Tato část bude věnována teoretickým východiskům tématu, která jsou nedílnou součástí každé akademické práce. Tato kapitola se bude stručně věnovat historii jednotlivých průmyslových revolucí s důrazem na tu poslední s všeobecně přijímaným názvem Průmysl 4.0, dále štíhlému podniku a jeho prvkům a v neposlední řadě metodám analýzy podniku a jeho okolí se zaměřením na výrobní strategii.

### 3.1 Průmysl 4.0

Snad všichni lidé pohybující se v podnikatelské sféře nebo pracující ve výrobních podnicích už někdy slyšeli pojem Průmysl 4.0. Tento pojem, kterým se označuje 4. průmyslová revoluce, se čím dál častěji skloňuje v médiích, projevech politických představitelů a článcích pro odbornou i širokou veřejnost. Následující podkapitola se tedy soustřeďuje na vysvětlení tohoto pojmu dle chápání a definic odborníků spolu se stručnou historií i předcházejících průmyslových revolucí kvůli pochopení celkového kontextu.

#### 3.1.1 Historie jednotlivých průmyslových revolucí a jejich specifika

##### 1. Průmyslová revoluce

Jak uvádí Cejnarová (2015) počátek 1. Průmyslové revoluce se datuje v 18. století, někteří autoři uvádějí dokonce přesnější datum, a to konkrétně rok 1784, kdy Edmund Cartwright vynalezl první mechanický tkací stav. Průmyslová revoluce nicméně probíhala i téměř celé 19. století, obecně se tím označuje období, kdy se ve výrobě začínají stále častěji využívat stroje a nahrazují tím dosavadní ruční výrobu v manufakturách.

V tomto období docházelo k masivnímu využívání nových energetických zdrojů, především páry nejčastěji vyráběné spalováním uhlí, k pohonu výrobních strojů a zařízení. Také proto je parní stroj jakýmsi symbolem této průmyslové revoluce, která velmi významným způsobem zavedením industrializace proměnila nejen způsob výroby, ale také celou společnost jako takovou. Příkladem významných důsledků ve společnosti mohou

být zakládání nových sídel, kompletní změna životního stylu a vznik soukromého vlastnictví.

## **2. Průmyslová revoluce**

Zpětně bylo jako 2. Průmyslová revoluce dle Cejnarové (2015) označeno období konce 19. století, které plynule navazuje na předchozí průmyslovou revoluci. Počátek 2. Průmyslové revoluce různé zdroje datují v jiných letech, nejčastěji se však objevují roky 1870, kdy společnost Cincinnati nainstalovala ve svém závodě první montážní linku s využitím dělby práce na světě, anebo 1879, kdy T. A. Edison představil světu první elektrickou žárovku.

Nejvýznamnějšími změnami tohoto období, právem označenými jako revolučními, bylo širší využití nového energetického zdroje – elektřiny a zavádění montážních linek.

## **3. Průmyslová revoluce**

Tato revoluce bývá nejčastěji spojována s pojmem Automatizace. Automatizace je „*použití samočinných řídicích systémů k řízení technologických zařízení a procesů. Z pohledu industrializace jde o krok následující po mechanizaci. Zatímco mechanizace poskytuje lidem k práci zařízení, které jim usnadňuje práci, automatizace snižuje potřebu přítomnosti člověka při vykonávání určité činnosti*“ (ZS ČR, 2019).

Dále došlo ke vzniku a rozmachu informačních technologií, které jsou v dnešní době nemyšlitelnou součástí každého výrobního systému. Za počátek 3. Průmyslové revoluce je nejčastěji podle Cejnarové (2015) označován rok 1969, kdy došlo k výrobě prvního programovatelného logického automatu (PLC), což je malý průmyslový počítač či řídicí jednotka pro automatizaci procesů v reálném čase, který programy vykonává v cyklech.

## **4. Průmyslová revoluce = Průmysl 4.0**

Tímto přívlastkem je označován současný trend v průmyslu, který nejvíce souvisí s rozmachem a využitím Internetu. Počátky internetu se datují v roce 1962, kdy společnost ARPA v USA dostala během Studené války zadání vyvinout komunikační síť pro počítače s decentralizovaným řízením. Tato společnost úkol splnila v roce 1969, kdy představila první experimentální síť ARPANET. V roce 1987 pak vznikl pojem Internet a v roce

1994 došlo k jeho komercionalizaci, tedy se do sítě mohli připojit první uživatelé z řad široké veřejnosti.

Samotný pojem Průmysl 4.0 (v orig. znění Industry 4.0) byl poprvé použit v dokumentu, který byl představen v německém Hannoveru v roce 2013.

### 3.1.2 Charakteristika konceptu Průmysl 4.0 a jeho předpoklady

*„Průmysl 4.0 transformuje výrobu ze samostatných automatizovaných jednotek na plně integrovaná automatizovaná a průběžně optimalizovaná výrobní prostředí.“* (Mařík a kol., 2016).

Z této definice plyne, že bude v budoucnosti za předpokladu úspěšné a kompletní realizace konceptu Průmysl 4.0 možné propojit všechny výrobní systémy, které spolu budou samostatně komunikovat v reálném čase. Mařík (2016) dále dodává, že tato hluboká průmyslová integrace je možná jak vertikálně (tzn. jednotlivá pracoviště a řídicí centra podniku, která mohou být i geograficky vzdálená) tak horizontálně (tzn. propojení na úrovni podniků, které zjednoduší komunikaci a vyřizování požadavků v rámci odběratelsko-davatelských řetězců).

Pro pochopení konceptu Průmysl 4.0 je také důležité pochopit jeho dílčí části či technologické předpoklady, proto se níže budu věnovat pojmům Inteligentní továrny, Internet of Things (IoT), Systémová integrace, Analýza velkých dat (Big Data), Datová uložení a cloudové výpočty, Aditivní výroba, Rozšířená realita (AR) a Senzorika.

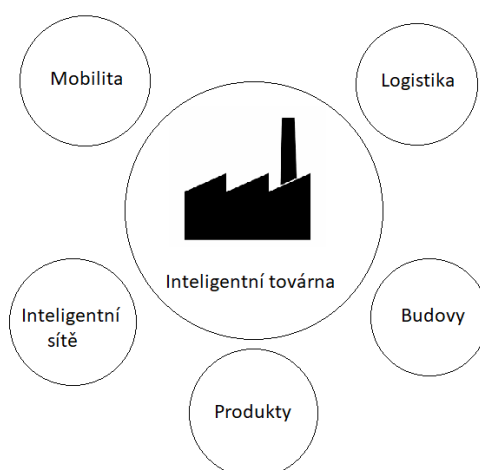
#### Inteligentní továrny

Dle Maříka (2016) je největší změnou vznik globálních sítí, které propojí výrobní zařízení do tzv. „kyberneticko-fyzických systémů – CPS (Cyber-Physical Systems)“. Tyto CPS pak vytvoří „inteligentní továrny“, které budou schopny samostatné a obousměrné výměny informací, vyvolání potřebných akcí v reakci na podmínky měnící se v reálném čase a také vzájemné nezávislé kontroly.

Základní charakteristiky inteligentních továren působících v rámci konceptu Průmysl 4.0 lze shrnout (Mařík, 2016):

- *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 zpracovaného produktu*
- *Automatizované logistické zázemí využívající autonomních vozíků a robotů se automaticky přizpůsobuje potřebám výroby*

### Internet of Things (IoT)



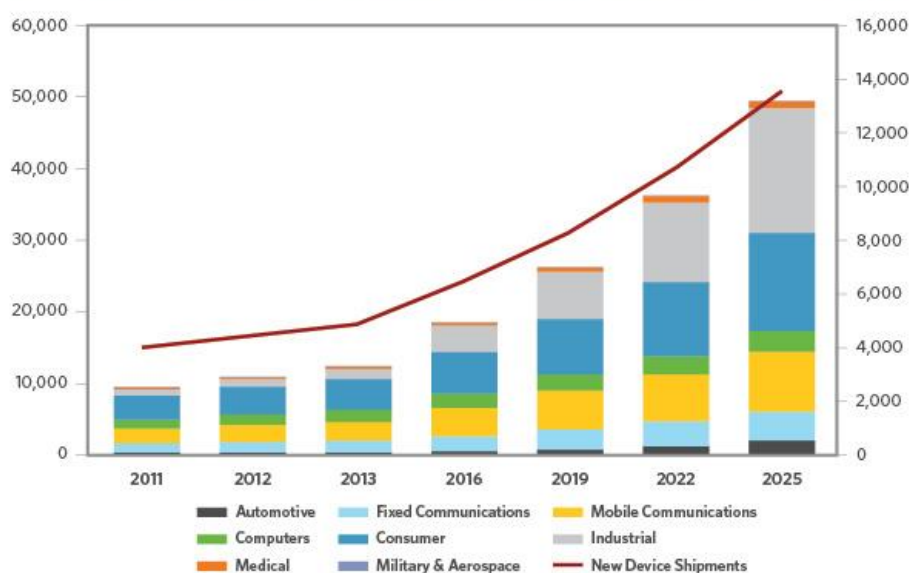
Obrázek 2: Internet of Things (zdroj: Jurová 2016)

Jurová (2016) uvádí, že Internet of Things je jedním ze základních principů fungování Průmyslu 4.0 a dále vysvětluje, že to znamená bezdrátové propojení jednotlivých zařízení v rámci Inteligentní továrny pomocí Internetu. To následně umožňuje přechod od sériové výroby na výrobu v malých dávkách a zakázkovou individuální produkci bez navýšení nákladů, resp. ceny.

Mařík (2016) dále doplňuje, že Internet of Things předpokládá nepřetržitou flexibilní komunikaci mezi jednotlivými autonomními jednotkami a aby k tomu mohlo docházet i když některé prvky ani neumějí samy komunikovat, všichni aktéři IoT jsou reprezentováni softwarovými agenty nebo moduly, kteří jednají za ně a místo nich. Tím vzniká propojení fyzického světa (zařízení, stroje, roboti, lidé) a světa virtuálního (softwaroví agenti či moduly jednající za prvky fyzického světa, kteří mají jedinečné IP adresy).

Pojem Internet of Things se v poslední době používá často, někteří lidé jej mohou vnímat jako buzzword, čili prázdné slovo, které má poutat pozornost. Nicméně světoznámá firma IHS věnující se průzkumu globálních trhů v roce 2013 uveřejnila níže uvedený Graf 3, který zobrazuje predikci počet zařízení, které jsou využívány v IoT a jejich zastoupení v různých oblastech.

## INTERNET OF THINGS, WORLD, 2011-2025



Source: IHS 2013

**Graf 3: Predikce počtu zařízení zapojených v IoT v jednotlivých oblastech (zdroj: IHS 2013)**



Levá vertikální osa zobrazuje celkový počet zařízení zapojených do IoT v milionech ks v jednotlivých letech, pravá vertikální osa se vztahuje k červené křivce, která reprezentuje počet nově pořízených zařízení zapojených do IoT v milionech ks v jednotlivých letech. Dle Lammerse (2013) z grafu plyne, že jsme na začátku strmého růstu počtu těchto zařízení a zdůrazňuje, že největší podíl těchto zařízení bude působit v oblastech spotřebního trhu, průmyslu a komunikace.

### **Systémová integrace**

Systémová integrace je z pohledu fungování konceptu Průmysl 4.0 zcela zásadní, protože umožňuje rychlou automatickou vertikální komunikaci vně podniku i horizontální komunikaci mezi jednotlivými podniky. Nicméně Mařík (2016) upozorňuje, že například v českém prostředí jsme v ohledu koncepčního přístupu k logice uspořádání výrobních a logistických procesů stále na začátku.

Typickým příkladem systémově integrované komunikace mezi jednotlivými podniky je EDI (Electronic Data Interchange), která umožňuje jednotlivým podnikům automaticky předávat standardizované elektronické dokumenty na úrovni computer-to-computer (tj. mezi dvěma počítači). EDI podle Vollmera (2011) nahrazuje komunikaci v listinné formě zasílané poštou i v elektronické podobě zasílané faxem či emailem. Tato forma šetří náklady na tisk, kopírování, archivaci dokumentů i poštovní náklady, přičemž se rapidně zvyšuje rychlost přesunu a bezchybnost informací. Z dat ČSÚ (2011) vyplývá, že pouze méně než 10 % malých podniků, méně než 15 % středních podniků a zhruba 30 % velkých podniků využívá komunikaci EDI v oblasti nákupu a prodeje.

Dalšími vhodnými příklady systémové integrace jsou nástroje jako ERP (Enterprise Resource Planning) pro plánování a zajištění dostatečného množství výrobních vstupů, CRM (Customer Relationship Management) pro aktivní tvorbu a udržování oboustranně prospěšných vztahů se zákazníky či například technologie RFID (Radio-Frequency Identification Device) pro automatickou identifikaci v oblasti logistiky. Zatímco stále více podniků si už nedokáže představit svou existenci a fungování bez nástrojů ERP a CRM, budoucnost RFID technologie byla dle Jurové (2016) až donedávna velmi nejistá a směr budoucího vývoje RFID technologií se naplno ukázal teprve nedávno při spojení jejich

klíčových možností s internetem a požadavkem způsobu propojení různých zařízení mimo IoT. Nicméně jednou z největších nevýhod automatické identifikace pomocí RFID technologie pořád zůstávají vysoké pořizovací náklady spojené se zavedením této technologie. To zřejmě potvrzují i data ČSÚ (2017), podle kterých je podíl malých podniků využívajících technologie RFID pouze 5 %, podíl středních podniků využívajících technologie RFID 18,4 % a podíl velkých podniků využívajících technologie RFID 35,4 %. Větší podniky zřejmě častěji využívají tuto technologii, protože je tolik neodrazují vyšší pořizovací náklady a také chápou, že v současném rychle se měnícím světě výroby a logistiky s pořád většími nároky ze strany zákazníků je to nezbytně nutné.

### **Analýza velkých dat (Big Data)**

Koncept Průmysl 4.0 v neposlední řadě souvisí se sběrem, a hlavně vyhodnocováním velkých dat, kterým se souhrnně říká Big Data. Existuje velké množství definic pojmu Big Data, nejčastěji se však uvádí definice poradenské firmy Gartner: *„Big Data jsou velkoobjemová, vysokorychlostní a/nebo různorodá informační aktiva, která vyžadují nákladově efektivní, inovativní formy zpracování informací, které umožňují lepší přehled, rozhodování a automatizaci procesů.“* (Gartner, 2001)

Mařík (2016) uvádí, že za Big Data se obvykle považují data v rozsahu peta bytů ( $10^{15}$  bytů) a více, které není možné zpracovat současnými databázovými technologiemi a dodává, že mohou být v různé formě (obrazová, textová, obchodní, lékařská, kombinovaná multimodální data typická například pro systémy autonomního řízení a další).

Zdrojem pro Big Data pak mohou být data z provozu na internetu, sociálních sítí, CRM (Customer Relationship Management), teleskopy, satelitní pozorování a další.

Z výše uvedeného plyne, že zatím nejsme schopni využít plný potenciál Big Data a k tomu bude potřeba jistého pokroku v oblastech matematiky a informatiky. Dalším problémem dle Maříka (2016) jsou nedostatečné personální kapacity příslušných odborníků, což je vzhledem k exponenciálnímu růstu vyhodnocovaných dat naprosto logické.

Příkladem využití Big Data v běžném životě, se kterými se většina populace ať už vědomě či nevědomě setkala, mohou být například algoritmy pro vyhodnocování vhodnosti

marketingových sdělení na Facebooku, technologie na rozpoznání tváří na letištích a jiných rizikových místech z pohledu bezpečnosti nebo vývoj autonomního řízení automobilů, na kterém intenzivně pracují výrobci jako Tesla Inc. nebo Google.

### **Datová uložení a cloudové výpočty**

Vyhodnocování velkého množství dat samozřejmě vytváří potřebu tato data uchovat, třídit a dále s nimi pracovat. Podniky však s rostoucím objemem dat ztrácí schopnost pracovat s daty ve vlastní IT infrastruktuře, přizpůsobení této infrastruktury by vyžadovalo velké množství finančních prostředků, znalostí a času. Proto se stále častěji využívají datová uložení, která dnes nabízí řada poskytovatelů po celém světě. Tato služba umožňuje podnikům sdílet data v cloudu tak, aby byla dostupná odkudkoliv přes internet a zároveň umožňuje využívat (resp. platit) pouze takovou část uložení a služeb, které daný podnik potřebuje. Řada poskytovatelů nabízí podle Maříka (2016) i doprovodné služby související se zpracováním dat, a to v podobě software jako služby (SaaS = Software as a Service), poskytování platformy jako služby (poskytnutí kombinace HW a SW jako služby) nebo poskytnutí potřebného výpočetního výkonu pro komplexnější výpočty.

S využíváním těchto služeb jde však ruku v ruce otázka bezpečnosti těchto dat. Mnohé z podniků pracují i s citlivými daty a mají obavy ze svěřením svých dat externím poskytovatelům cloudových služeb, protože nemají kontrolu nad jejich zabezpečením. Poměrně velká část podniků stále věří, že data jsou v mnohem větším bezpečí, když jsou uložena na serveru, který je fyzicky umístěn v jeho prostorech. Svědčí o tom statistika ČSÚ (2017) podle které placených služeb cloud computingu využívá 16,6 % malých podniků, 21,9 % středních podniků a 29,5 % velkých podniků. Osobně se však přikláním k názoru, že pokud vám chce někdo ukrást peníze, mnohem jednodušší je to z vaší kapsy než z banky, která na zabezpečení věnuje nemalé peníze a stejně tomu je i s daty.

### **Aditivní výroba**

Aditivní výroba je podle Maříka (2016) zcela novou a klíčovou technologií výroby, protože umožňuje měnit výrobní postupy a přináší výrazné zvýšení flexibility. Velkou pomocí je zejména v oblasti vývoje a prototypování, ale také ve výrobě uživatelsky přizpůsobených či kastomizovaných dílů ale i finálních výrobků.

Jak na svých stránkách uvádí společnost WOHLER Associates Inc. (2014) aditivní výroba je definována jako proces vytváření objektů spojováním materiálu dle 3D modelových dat, obvykle vrstvu po vrstvě. Pro aditivní výrobu existuje několik synonym, zejména v anglickém jazyce, ale zřejmě nejznámějším z nich je tzv. „3D tisk“.

Aditivní výroba dokáže pracovat s různými materiály, nejčastěji se používají různé polymery, keramika nebo kov. Nejčastěji se lze setkat s polymerovými technologiemi, protože pracují s dobře dostupným, velmi tvárným a poměrně levným materiálem. Naopak aditivní výroba kovů je technologicky mnohem náročnější a její vývoj vyžaduje několikanásobně vyšší investice.

Jak už bylo zmíněno výše, aditivní výroba poskytuje nové možnosti výrobních procesů, díky kterým je možné vytvořit objekty dosud zcela nevídaných tvarů, kterých nelze dosáhnout tradičními metodami výroby jako je odlévání a obrábění. To, jak uvádí Mařík (2016), samozřejmě vytváří potřebu změnit přístup k projektování výrobku či dílu, protože 3D data je nutné generovat nejen z hlediska geometrie, ale i z hlediska technologických postupů, metadat a systémové a výrobní integrace. Tím se momentálně zabývá 3MF Consortium, které pracuje na novém typu digitálního formátu umožňujícím načítání 3D dat různými 3D tiskárnami, ale také projektování výrobků či dílů se zaměřením na funkci a ne technologická omezení výroby jako tomu je u tradičních výrobních metod.

### **Rozšířená realita (AR)**

Rozšířená realita (anglicky Augmented Reality) je pojem označující propojení fyzického a virtuálního světa, které je pro koncept Průmysl 4.0 tak typické. Jedná se o „*rozšíření lidského vnímání světa o nové informace, které nejsme schopni dostatečně rychle či dokonce vůbec rozpoznat*“ (Mařík, 2016). Zaměřuje se na přidávání zrakových a občas navíc i zvukových vjemů, pomocí často speciálních zařízení s využitím jednoho ze dvou principů (Mařík, 2016):

- Video see-through využívá běžná zařízení jako mobil nebo tablet a generuje vizuální objekty, které jsou vkládány do videosignálu zasílaného na obrazovku

- Optical see-through využívá speciální průhledové brýle nebo náhlavní displeje a vizuální objekty jsou přidávány přímo do cesty, kterou prochází obraz reálného světa

Možnosti rozšířené reality zatím omezuje rychlost technologického pokroku a díky různým výzvám a dosud nevyřešeným problémům nemá AR ještě příliš široké využití. Současné aplikace se tedy objevují hlavně v zábavním (hry na mobilní zařízení) i automobilovém (informace zobrazované na čelním skle) průmyslu, e-commerce (projekce nakupovaného nábytku a dekorací do prostoru) nebo ve vzdělávání (vizualizace výukových materiálů a interaktivní práce s nimi).

### **Senzorika**

Senzory jsou neoddělitelnou součástí funkční a úspěšně zavedené automatizace. Jsou schopné rychle a přesně dodat informace potřebné k interakci s člověkem ale i mezi zařízeními samotnými. Mařík (2016) uvádí, že obor sensoriky v širším pojetí zahrnuje kromě metod a nástrojů měření a snímání fyzikálních veličin také obrazové a spektrální informace a detekce chemického složení látek. Tomuto oboru se v českém prostředí věnuje velký počet i malých a středních podniků, které často provádějí i vlastní výzkum a vývoj, ať už formou aplikovaného výzkumu ve spolupráci s univerzitami za účelem prohloubení a otestování dosavadních znalostí, tak formou základního výzkumu, kde dochází ke zcela novým objevům.

#### **3.1.3 Vládní podpora pro zavedení konceptu Průmysl 4.0 do podniků působících na území České republiky**

Na současnou situaci související s konceptem Průmysl 4.0 reagují všechny vyspělé státy různými způsoby. Například je nezbytně nutné upravit legislativu tak, aby byla dána jasná pravidla pro práci s daty citlivé povahy a jejich ochrany. Nicméně v této podkapitole se tato práce zaměří pouze na vládní podporu formou dotací z Evropských strukturálních a investičních fondů, která je vzpomenua dále v kapitole Návrh realizace a doporučení.

## **Evropské strukturální a investiční fondy**

Podle oficiálních stránek Evropské komise [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu) (2013) se mezi Evropské strukturální a investiční fondy řadí celkem 5 fondů:

- Evropský fond pro regionální rozvoj (EFRR) – podporuje vyvážený rozvoj v jednotlivých regionech EU
- Evropský sociální fond (ESF) – podporuje projekty na zajištění zaměstnanosti a poskytuje investice do lidského kapitálu EU
- Fond soudržnosti (FS) – financuje projekty z oblasti dopravy a ochrany životního prostředí v těch zemích, v nichž je hrubý národní důchod (HND) na obyvatele nižší než 90 % průměru EU. V letech 2014 – 2020 sem patří 15 zemí EU včetně České republiky a Slovenska
- Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova (EZFRV) – se zaměřuje na řešení konkrétních problémů venkovských oblastí EU
- Evropský námořní a rybářský fond (EMFF) – pomáhá rybářům osvojit si udržitelné rybolovné metody a lidem žijícím na pobřeží diverzifikovat svou hospodářskou činnost za účelem zlepšení kvality života v evropských pobřežních oblastech.

## **Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OP PIK)**

Přestože existuje celá řada dotačních programů vycházejících z výše uvedených pěti fondů, které v České republice vypisují a kontrolují různá ministerstva, pro účely této práce je nejdůležitější operační program spadající pod Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (MPO) s oficiálním názvem Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020 (OP PIK). Tento program, jak uvádí MPO ČR (2015), vychází z Evropského fondu pro regionální rozvoj (EFRR) a je základním programovým dokumentem MPO pro čerpání finančních prostředků z tohoto fondu v období kohezní politiky EU 2014 – 2020.

Zprostředkujícím subjektem OP PIK je Agentura pro podnikání a inovace (API), státní příspěvková organizace s celostátní působností podřízená Ministerstvu průmyslu a obchodu ČR. Agentura API tedy zastupuje MPO při administraci dotačních programů, hodnocení žádostí o dotaci a dalších administrativních úkonech spojených s dotačním procesem. V současné době na stránkách API uvádí 21 různě zaměřených programů podpory, které mohou využít společnosti působící na území ČR. Z těchto programů podpory v souvislosti s konceptem Průmysl 4.0 rozhodně stojí za zmínku hlavně tyto (Agentura API, 2020):

- Program Potenciál
- Program Aplikace
- Program Inovace
- Program Technologie

### **Program Potenciál**

Cílem tohoto programu podpory je podle MPO (2020) podpořit zavádění a zvyšování kapacit společností pro realizaci výzkumných, vývojových a inovačních aktivit a zároveň prohloubit spolupráci těchto společností s výzkumnými a vývojovými organizacemi. Důsledkem naplnění tohoto cíle je pak vznik kvalifikovaných pracovních míst, rozvoj znalostní ekonomiky a trvalé zvyšování konkurenceschopnosti české ekonomiky. Tento program řeší problém tuzemských firem, který by se dal stručně shrnout jako „*Chci provádět výzkum a vývoj, ale nemám k tomu potřebné prostory a vybavení*“.

Podpořeny mohou být projekty společností s místem realizace na území ČR vyjma hl. města Prahy, které nemají nevypořádané závazky ke státním institucím a plánují investiční výdaje do oblasti průmyslového výzkumu a vývoje spočívající v pořízení pozemků, budov a strojního vybavení. Úspěšným žadatelům v tomto programu podpory pak bude zpětně (tj. po ukončení realizace projektu) vyplacena dotace ve výši 50 % celkových způsobilých nákladů, přičemž výše této dotace se musí pohybovat v intervalu 3 000 000 Kč až 200 000 000 Kč.

## Program Aplikace

Cílem programu Aplikace je podle MPO (2017) získávání nových znalostí potřebných pro vývoj nových produktů, materiálů, technologií a služeb prostřednictvím průmyslového výzkumu a experimentálního vývoje. Program Aplikace tedy volně navazuje na předchozí program Potenciál, protože umožňuje českým společnostem získat podporu na provozní náklady výzkumu a vývoje, a tím reaguje na problém „*Mám vhodné prostory i strojní vybavení, ale nemám dostatek finančních prostředků na mzdy výzkumných pracovníků, smluvní výzkum realizovaný externisty, potřebné licence a jiné formy duševního vlastnictví a materiál.*“

Podpořeny mohou být projekty společností s místem realizace na území ČR vyjma hl. města Prahy, které nemají nevypořádané závazky ke státním institucím a plánují provozní výdaje v rámci průmyslového výzkumu či experimentálního vývoje. Úspěšným žadatelům je pak periodicky (nejčastěji po 6 měsících) zpětně proplácena dotace v % z uznatelných nákladů, přičemž výše procentuální míry podpory je odvozena od velikosti společnosti, prováděné činnosti a využití, resp. nevyužití účinné spolupráce. Účinnou spoluprací se podle MPO (2017) rozumí spolupráce dvou a více nezávislých stran za účelem výměny znalostí či technologií, tak aby dosáhli společného cíle na základě dělby práce a společně zodpovídaly za rizika a výsledky. Míru dotační podpory pro jednotlivé případy lze najít v následující tabulce:

**Tabulka 1: Aplikace - Míra podpory v % z uznatelných nákladů (zdroj: MPO 2017)**

Kategorie činnosti	Malý podnik	Střední podnik	Velký podnik
Průmyslový výzkum	70 %	60 %	50 %
Průmyslový výzkum v případě účinné spolupráce	80 %	75 %	65 %
Experimentální vývoj	45 %	35 %	25 %
Experimentální vývoj v případě účinné spolupráce	60 %	50 %	40 %



## **Program Inovace**

Tento program zase volně navazuje na předchozí program Aplikace tím, že si podle MPO (2020) klade za cíl posílení inovační výkonnosti domácích společností a zvýšení jejich konkurenceschopnosti, prostřednictvím využívání know-how vzniklých výzkumem a vývojem, často ve spolupráci s akademickými nebo jinými výzkumnými entitami. MPO tím usiluje o zlepšení efektivnosti interních procesů v oblasti řízení inovací, účinnější ochranu duševního vlastnictví a v neposlední řadě o rozšíření know-how společností pro vlastní inovace tak, aby došlo k nárůstu počtu tuzemských společností v pozici technologických lídrů. Program je tedy zaměřený spíše na to, co se děje po ukončení průmyslového výzkumu či experimentálního vývoje a řeší problém „*Vyvinul jsem inovaci v oblasti technologií či procesů a k zavedení potřebuji nakoupit stroje a zařízení nebo provést stavební úpravy*“.

Podpořeny mohou být projekty společností s místem realizace na území ČR vyjma hl. města Prahy, které nemají nevypořádané závazky ke státním institucím a plánují investiční výdaje do zavedení inovací nebo ochrany a nákupu práv duševního vlastnictví. Úspěšným žadatelům pak bude zpětně proplacena dotace v % z uznatelných nákladů, podle velikosti daného podniku, která se určuje analýzou propojenosti podniků. Propojenost jiných podniků s podnikem realizujícím inovační projekt (žadatelem) se určuje dle pravidel MPO a řadí se sem všechny podniky, ve kterých mají podíl vlastníci podílů žadatele a jejich rodinní příslušníci. Vyplacená dotace se musí pohybovat v intervalu 1 000 000 Kč až 200 000 000 Kč.

## **Program Technologie**

Cíl programu Technologie je velmi obecný a dalo by se říct, že i poměrně široce definovaný. MPO (2020) totiž uvádí, že cílem je formou dotací podporovat zvyšování počtu realizovaných nových podnikatelských záměrů drobných podnikatelů, mikropodniků a malých a středních podniků v hospodářsky problémových regionech za účelem rozvoje těchto regionů a zvyšování zaměstnanosti. Tato široká definice je nicméně nutná, protože na rozdíl od výše zmiňovaných programů, jednotlivé výzvy těchto programů se mohou diametrálně lišit v podmínkách. Obecně se však dají tyto výzvy rozdělit do dvou skupin:

- Výzvy pro začínající podniky – způsobilí žadatelé jsou pouze firmy se založením IČO v definovaném rozmezí
- Výzvy pro všechny velikosti podniků s výjimkou velkých podniků

Pro účely této práce je zajímavá hlavně druhá skupina výzev nepodmiňující způsobilé žadatele stářím daného podniku, a to zejména proto, že se v posledních letech stále více zaměřuje na zavádění konceptu Průmysl 4.0 do českého prostředí. Aktuální výzva Technologie X například umožňuje kromě pořizování dlouhodobého hmotného majetku (technologí) také dlouhodobý nehmotný majetek, kam lze zařadit informační systémy a nástroje využívané v řízení výroby i podniku jako takového (např. CAD/CAM systémy, ERP, CRM, MES, MIS a další). Ze zveřejněné přílohy k této výzvě „Model hodnocení a kritéria hodnocení“ dokonce vyplývá, že žadatelům budou přiděleny body na základě dosažení vyšší úrovně systémové integrace či aplikace jednotlivých principů konceptu Průmysl 4.0 jako je obousměrný pohyb dat mezi strojem a jeho řídicím systémem integrovaným do celopodnikového IS, zavedení IoT, osazení výrobních prostor a zařízení senzory apod.

V rámci této výzvy mohou úspěšní žadatelé získat dotaci v % z uznatelných nákladů dle velikosti podniku (viz Tabulka 2) v intervalu 1 000 000 Kč až 40 000 000 Kč, která bude obdobně jako u předchozích programů vyplacena zpětně, po dokončení realizace jednotlivých projektů.

**Tabulka 2: Technologie - Míra podpory v % z uznatelných nákladů (zdroj: MPO 2020)**

Velikost podniku	Míra dotační podpory v % z uznatelných nákladů
malý podnik	45 %
střední podnik	35 %

## 3.2 Lean Manufacturing

Následující podkapitola je věnována konceptu Lean Manufacturing nebo Lean Production, který se v české literatuře překládá jako štihlá výroba, přestože jak poznamenává Jirásek (1998) doslovný význam by se spíš měl překládat jako „libový“ nebo „hubený“ (bez nadbytečného tuku). Podobně i zavádění štihlé výroby usiluje o eliminaci nadbytečných procesů a plýtvání ve všech oblastech výroby a doporučuje zaměřit se na ty části výrobního procesu, které pomáhají tvořit přidanou hodnotu. Následující podkapitola tedy přiblíží historické kontexty vzniku principu štihlé výroby a dále uvede její základní principy a využití v praxi s pomocí nástrojů digitalizace.

### 3.2.1 Historie vzniku štihlé výroby

Štihlá výroba (lean production, lean manufacturing) má historické kořeny již v počátcích 20. století v továrnách Henryho Forda, který zavedl do té doby nevídaný systém výroby. Jirásek (1998) tvrdí, že výrobní způsob založený H. Fordem spočíval na několika zásadách:

- uniformní, jednostejný výrobek
- hluboká dělba práce - každý vykonává co nejprostší soubor úkonů, který se zvládne velmi rychle naučit a postupem času dosahuje vysokého stupně pracovní odbornosti
- nucený plynulý pohyb výroby – zajištěno zavedením běžícího pásu do výroby
- jednotné ústřední řízení práce

Jirásek (1998) dále dodává, že H. Ford samozřejmě nebyl vynálezcem těchto zásad či komponent výrobního způsobu, ale proslavil se jejich skloubením do jednoho velkovýrobního procesu. Úspěch tohoto výrobního systému ohromil tehdejší továrníky, kteří se jej velmi brzy snažili napodobovat a uplatnění těchto zásad najdeme i v dnešních výrobních podnicích.

Za otce konceptu štihlé výroby se však nejčastěji považuje japonský inženýr a ředitel továrny společnosti Toyota Motor Company v 50. letech 20. století Taiichi Ohno. Poválečná situace v Japonsku nebyla pro podnikání velmi příznivá, země se pořád snažila

vzpamatovat z ničivých dopadů dvou atomových bomb, většina průmyslu byla v troskách a spotřebitelské trhy neměly velkou kupní sílu. Jednoho dne v roce 1950 se, jak uvádí Liker (2004), vrátil tehdejší majitel společnosti Toyota Motor Company Eiji Toyoda z jedné ze svých mnoha cest do USA, kde navštívil i Fordův výrobní závod River Rouge Complex, a zavolal si Taiichiho do své kanceláře. Tam mu zadal úkol vylepšit výrobní proces Toyoty tak, aby se produktivitou mohla vyrovnat konkurenční automobilce Ford. Ford v té době však už měl k dispozici obrovský kapitál, dominoval domácím (USA) i mezinárodním automobilovým trhům a využíval ke své výhodě princip economies of scale (úspory z rozsahu). To pro tehdejší malou továrnu Toyota s poměrně malou poptávkou po její automobilech nebyla vhodná strategie, a Taiichi Ohno si na svých studijních návštěvách továrny Fordu brzy uvědomil, že přestože Ford hlásá důležitost plynulého toku materiálu výrobním procesem, standardizování procesů a omezení plýtvání, praxe v jeho továrnách tomu vždy neodpovídala. Vycházeje z Fordových myšlenek tedy začal spolu se svým týmem budovat systém zvaný Toyota Production System (TPS), který byl jakýmsi základním kamenem pro dnešní přístupy štíhlé výroby.

### 3.2.2 „3M“ a Toyota Production System

#### Princip „3M“

Žádný pokus zlepšit výrobu se dle Rosera (2015) neobejde bez boje proti třem zlům výroby, kterým se podle počátečních písmen v originálním znění někdy říká také „3M“. Tyto tři pojmy nevznikly v souvislosti s výrobou, spíše se jedná o přejatou terminologii z japonské kultury bojových umění, ale lze je velmi dobře právě na oblast výroby aplikovat. Japonská slova mohou mít obtížně přeložitelný obsah, proto uvedu více překladů „3M“:

1. Muda – plýtvání, marnost, zbytečnost nebo bezúčelnost
2. Mura – nekonzistentnost, nestejnomyšlnost, nerovnoměrnost, nepravidelnost nebo nevyváženost
3. Muri – přetěžování zdrojů, nepřiměřenost, nemožnost, přehánění, nad něčí síly, přílišná obtížnost

### Muda (= plýtvání)

Základním principem je omezit plýtvání se zdroji, které nevede ke zvyšování přidané hodnoty. Chceme-li však eliminovat plýtvání, nejdříve jej musíme identifikovat a měřit. Toyota definovala 7 základních druhů plýtvání, v poslední době se v literatuře často objevuje i 8. druh plýtvání (Liker, 2006):

1. Overproduction (Nadvýroba) – výroba nad rámec objednávek
2. Waiting (Čekání) – časové prostoje pracovníků procesní povahy
3. Transport (Přemísťování) – zbytečné přemísťování materiálu, rozpracované výroby i hotových výrobků
4. Overprocessing (Nadbytečné zpracování) – výroba produktů vyšší kvality, než požaduje zákazník
5. Inventory (Skladové zásoby) – skladování většího počtu materiálu, rozpracované výroby i hotových výrobků, než je nezbytně nutné
6. Movement (Pohyb) – nadbytečný pohyb pracovníků při vykonávání pracovního úkolu
7. Defects (Vady) – výroba produktů s vadou (zmetky)
8. Unused employee creativity (Nevyužitá kreativita zaměstnanců) – neschopnost vyslyšet nápady na zlepšení od vlastních zaměstnanců

### Mura (= nekonzistentnost)

Roser (2015) tvrdí, že nekonzistentnost se nejčastěji vzpomíná v souvislosti s materiálovým tokem, nicméně nepravidelnosti najdeme ve všech oblastech řízení podniku.

Příkladem problémů souvisejících s nekonzistentností mohou být:

- Nerovnoměrná poptávka zákazníků
- Výkyvy ve stavu zásob
- Nerovnoměrná výrobní rychlost nebo změna objemů výroby
- Nepravidelnosti v kvalitě dobrých kusů
- Nevyvážené školení pracovníků
- Nerovnoměrné rozložení pracovní zátěže

V reálném světě se nelze zcela vyhnout nepravidelnostem, je však nutné se o to snažit ve všech oblastech podnikání, kde je to alespoň trochu možné. K řešení nepravidelnosti materiálového toku slouží například metoda Just In Time (JIT), kterou více popisují v další části této práce, a výkyvy ve výrobě je možné řešit stanovením výrobního rytmu a taktu.

### Muri (= přílišná obtížnost)

Přetěžování zdrojů a přílišná obtížnost se nejčastěji posuzují ve vztahu k lidem a jejich práci, mohou se však samozřejmě vztahovat i na materiály, stroje a organizaci jako celek. K přetěžování lidí uvádí Rose (2015) následující příklady, se kterými se do jisté míry potýká každý podnik:

- Práce trvající příliš dlouho
- Zvedání těžkých objektů
- Nevhodné držení těla nebo nedostatečná ergonomie
- Hluk
- Příliš náročné úkoly
- Příliš snadné úkoly (nudné nebo mentálně únavné)
- Nadměrný stres
- Cokoliv, co vede k vyhoření, vyčerpání nebo opakovanému poranění
- Nedostatek tréninku
- Ponížení (možná i nadměrná chvála)

Podobně jako u nekonzistentnosti, ani nadměrné přetěžování nelze zcela odstranit, přesto existuje řada metod, které se o to snaží. Podniky mohou využívat například metodu „5S“ na pracovišti, lepší ergonomii při provádění pracovních úkolů a někdy postačí jenom stará dobrá úcta k lidem. Historicky bylo dáno, že zaměstnavatelé se snažili mnohdy nevybíravými metodami dostat ze svých zaměstnanců maximální výkony, ale dnes už existuje řada potvrzených studií o tom, že při omezení práce roste produktivita.

### **Toyota Production System (TPS)**

Toyota Production System stojí na dvou základních pilířích:

- JIT (Just In Time) s využitím metody Kanban

- Jidoka

### JIT (Just in Time)

*System výroby JIT je progresivní organizační přístup k plánování a řízení výrobních organizací, zaměřený na skutečnost, aby jednotlivé výrobky byly produkovány ve správném čase, množství a kvalitě tak, aby byly odevzdány právě v tom okamžiku, kdy je potřebuje zákazník (Heřman, 2001).*

JIT se zaměřuje na plynulost toku materiálu ve výrobním procesu a je založený na principu tahu (tzv. pull systems), kdy následující pracoviště signalizuje nedostatek materiálu nebo dílů předchozímu pracovišti, a to při takové úrovni zásob, která umožňuje pokračovat v práci, dokud nebude stav zásob doplněn. Tím je eliminována potřeba držet velké zásoby a předchází se tak plýtvání a vázanosti kapitálu v těchto zásobách. Heřman (2001) dále dodává, že přestože princip JIT vznikl ve výrobě, dnes se jej lidé učí aplikovat i v jiných oblastech, jako je například doprava, služby nebo administrativa.

### Kanban

System kanban je podle Heřmana (2001) v podstatě výrobním informačním systémem pro řízení toku výrobků a původem japonské slovo „kanban“ lze z japonštiny přeložit jako „štítek“ nebo „kartička“. Jak tedy napovídá samotný název, kanban využívá přehledný systém papírových karet obsahující veškeré informace, které pracovník potřebuje, aby byla zajištěna plynulá výroba při optimální výši mezioperačních zásob. Vznik a využívání elektronických nástrojů informačních a komunikačních technologií (ICT) samozřejmě převedlo tento princip do elektronické a mnohdy v praxi lépe využitelné podoby, nicméně princip je pořád stejný. System vyžaduje, aby byly přesně definovány „odběratelsko-dodavatelské vztahy“ mezi jednotlivými pracovišti, tedy aby každé pracoviště vědělo od koho „kupují“ a komu dále „prodávají“ materiál či výrobky v různých stádiích výroby. „Kupující“ následně pošle přesně definovanou objednávku v podobě karty kanban příslušnému pracovišti („prodávajícímu“), které je povinno dodat požadovaný materiál či výrobky ve stanoveném termínu, množství a kvalitě. Navíc zde platí zásada, že „kupující“ musí vždy odebrat díly na svém vstupu, které si objednal a nesmí se předzásobovat nad rámec optimální úrovně zásob. „Prodávající“ zase nesmí vyrábět nic, na co

předtím neobdržel objednávku od svého „kupujícího“ a musí splnit požadavky na kvalitu množství a čas tak, jak je definováno na objednávkové kartě.

### Jidoka

Jidoka znamená automatizaci monitoringu pracovního procesu využívající senzorů, algoritmů ale i lidských pracovníků, kteří v případě vyzorování abnormality okamžitě zastaví výrobní proces a upozorní na chybu, která je pak co nejdříve odstraněna a až poté se znovu rozběhne výrobní proces. Přestože zastavení výrobního procesu představuje pro podniky finanční i časovou ztrátu, bez včasného zásahu by mohlo dojít k mnohem větším škodám v podobě pracovních úrazů, poškozených výrobních zařízení, znehodnocení materiálu výrobou vadných produktů, mzdy pracovníků za zbytečně vykonanou práci či dokonce poškození jména podniku v případě dodání nedostatečně kvalitních výrobků.

Podobně jako kvalitně postavený dům potřebuje dostatečně stabilní a hluboké základy i TPS obsahuje jakousi základnu principů, na které výše uvedené pilíře stojí. Základnou TPS tedy jsou:

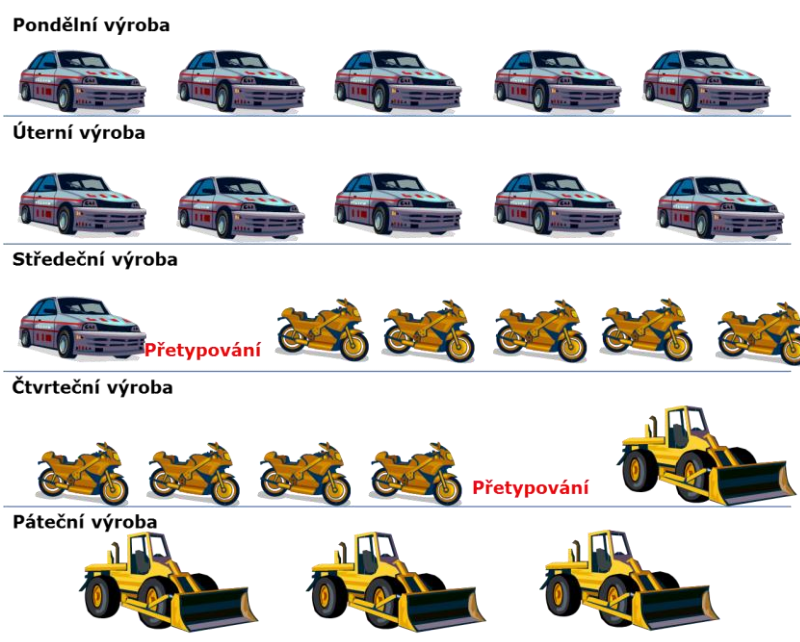
- Heijunka
- Standardizace
- Kaizen

### Heijunka

*Heijunka je metoda pro rozvrhování pravidelného toku výroby založená na koordinaci malých výrobních dávek (Managementmania, 2016).*

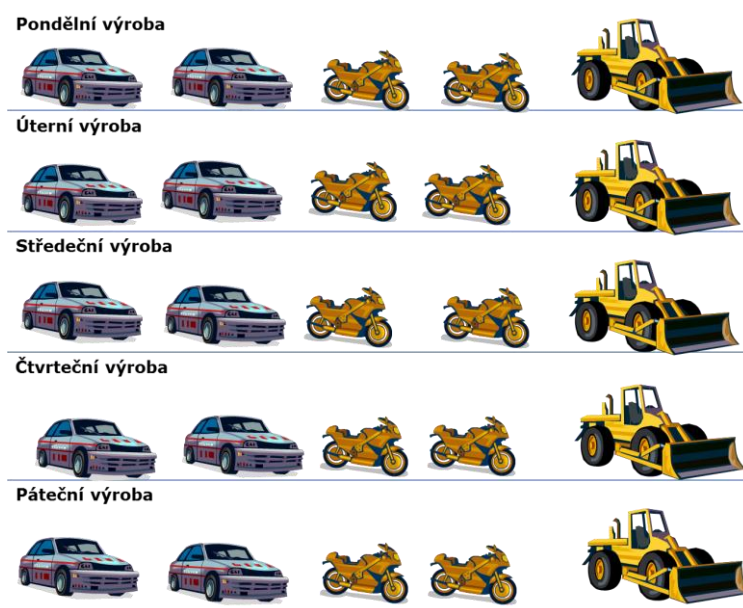
Výrobní systém respektující zásady Heijunka tedy nezařazuje do výroby výrobky různých druhů v takovém pořadí a množství, v jakém byly přijaty objednávky od zákazníků, ale vytváří systém stejných menších výrobních dávek, které kombinují tyto různé druhy výrobků. Pokud by podnik nevyužívající princip Heijunka vyráběl tři druhy výrobků (automobily, motocykly a nakladače) podle toku objednávek od zákazníků, výrobní program by mohl vypadat tak, jak je znázorněno na Obrázku 3.





**Obrázek 3: Výrobní program bez Heijunka principu (zdroj: Světproduktivity, 2012)**

V praxi by to znamenalo, že továrnu čeká přetypování celé výroby po dokončení každé výrobní dávky, tedy uzpůsobení výrobních a nevýrobních technologií a technologických postupů, změna náplně práce jednotlivých pracovníků a v neposlední řadě kompletní obměna zásob v podobě dílů a materiálu. Takové přetypování je mnohdy časově i finančně náročné, a než dojde k jeho úplnému naplnění a zpracování jednotlivých částí systému, může docházet k výkyvům kvality samotných výrobků. Heijunka tedy definuje společný násobek taktů jednotlivých výrobků, a to umožňuje nastavit pravidelnější rytmus a takt výroby, takže nedochází k nadbytečnému seřizování strojů, chaotickému využívání výrobních zařízení nebo výkyvům v potřebě lidské pracovní síly. Příkladem výrobního programu stejného podniku vyrábějícího auta, motocykly a nakladače, kdyby využíval princip Heijunka, je znázorněn na Obrázku 4.



Obrázek 4: Výrobní program na základě principu Heijunka (zdroj: Světproduktivity, 2012)

### Standardizace

Dalším základním principem TPS je zavedení standardizace do všech oblastí výroby.

*Standardizace je systematický proces, který účelně usměřňuje a redukuje diverzifikaci od navrhování výrobku přes výrobu po prodej.* (Jurová, 2016)

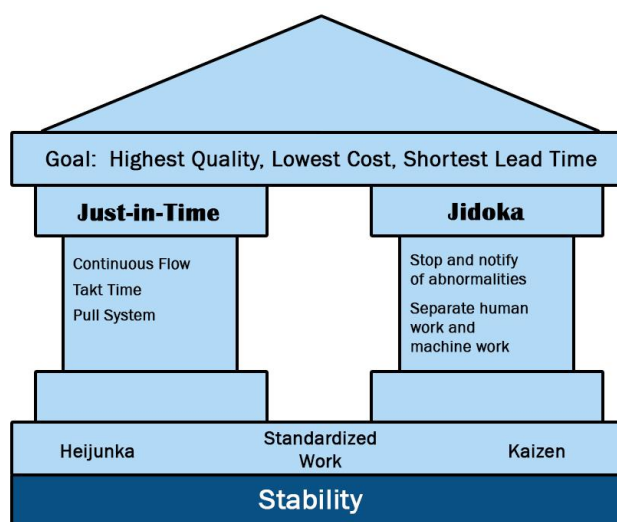
Standardizace tedy zajišťuje jednoduchost výrobního procesu, protože všichni činitelé ve výrobním procesu mají předem dané postupy a procesy, které mají následovat a tím se eliminuje zbytečná rozmanitost řešení, která obvykle vede k negativním dopadům na výrobu. Tyto předem dané postupy a procesy jsou výsledkem zavedení standardizace a souhrnně se označují jako normy či normativy, které jsou stanoveny s ohledem na efektivitu, účelnost ale samozřejmě také bezpečnost.

### Kaizen

Pojem Kaizen se skládá ze dvou japonských slov kai (= změna) a zen (= lepší), volně se tedy překládá jako „změna k lepšímu“. Zlepšování se podle Managementmania (2015) zaměřuje na postupnou optimalizaci procesů a pracovních postupů (standardizovaných norem), zvyšování kvality a snižování zmetkovosti, úsporu materiálu a času vedoucí ke snížení nákladů nebo na bezpečnost práce a snižování úrazovosti na pracovišti. Důležité

je, že do zlepšení procesů se mohou formou návrhů zapojit všichni pracovníci od řadových operátorů po vrcholový management a tyto návrhy jsou pak kolektivně diskutovány a v případě přijetí i aplikovány do praxe. Pokud je princip kaizen dodržován správně, vede to kromě zlepšení ekonomických dopadů také ke zlepšení komunikace mezi pracovníky a pozitivně stimulovanému klimatu a firemní kultuře.

TPS se jako celek dvou pilířů JIT a Jidoka stojící na pevných základech principů Heijunka, Standardizace a Kaizen často zobrazuje ve struktuře „domu“, která je znázorněna na Obrázku 5.



Obrázek 5: TPS struktura "dům" (zdroj: Roseke, 2019)

### 3.2.3 Další principy a metody využívané ve štíhlé výrobě

Následující podkapitola uvádí další principy a metody využívané ve štíhlé výrobě, které buď přímo vychází z TPS anebo pomáhají naplňovat cíle některých oblastí uvedených v rámci systému TPS. Jedná se o metody uplatňované nejen přímo ve výrobě samotné, ale také v oblastech přípravy pracoviště, řízení změn, logistiky a kontroly jakosti.

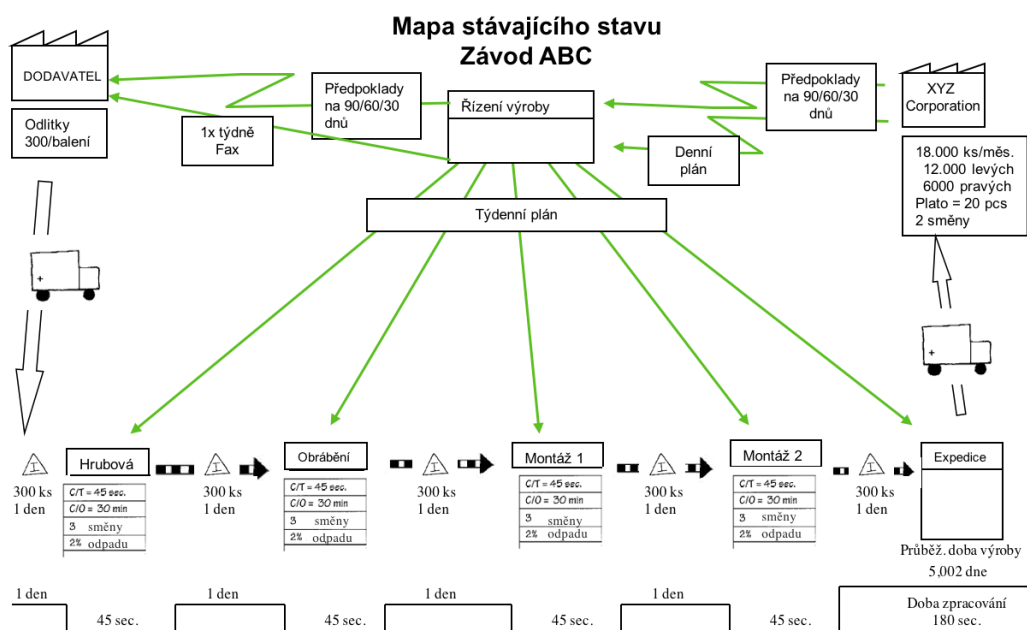
#### Value Stream Mapping (Mapování Hodnotového Toků)

Hodnotový tok lze chápat jako všechny činnosti přidávající či nepřidávající hodnotu, které jsou nezbytné k výrobě konečného výrobku. Hodnotový tok je nutné sledovat už od

samotných dodavatelů materiálu, přes zpracování materiálu a jeho přeměnu na dílčí a hotové výrobky až po samotné doručení hotových výrobků k zákazníkovi, přičemž hodnota se sleduje právě z pohledu koncového zákazníka. Tím je myšleno, že hodnotu přidávají všechny činnosti, které přímo přispívají k uspokojení požadavků zákazníka a ostatní činnosti jsou považovány za plýtvání.

Mapa hodnotového toku je vizualizační technikou štíhlé výroby, která byla vyvinuta společností Toyota k identifikaci, demonstraci a odstranění zdrojů plýtvání v podniku (Ohno, Shingo, 2019).

Jurová (2016) pak dodává, že význam mapování hodnotového toku spočívá ve zjištění a popisu současného stavu za pomoci určené symboliky a následně návrhu budoucího stavu, který vede k eliminaci plýtvání. Symboly na mapě hodnotového toku zobrazují jeho části a naznačují toky materiálu i informací mezi nimi, jak je možné vidět na Obrázku 6.



Obrázek 6: Mapa stávajícího stavu hodnotového toku v podniku (zdroj: Escare, 2018)

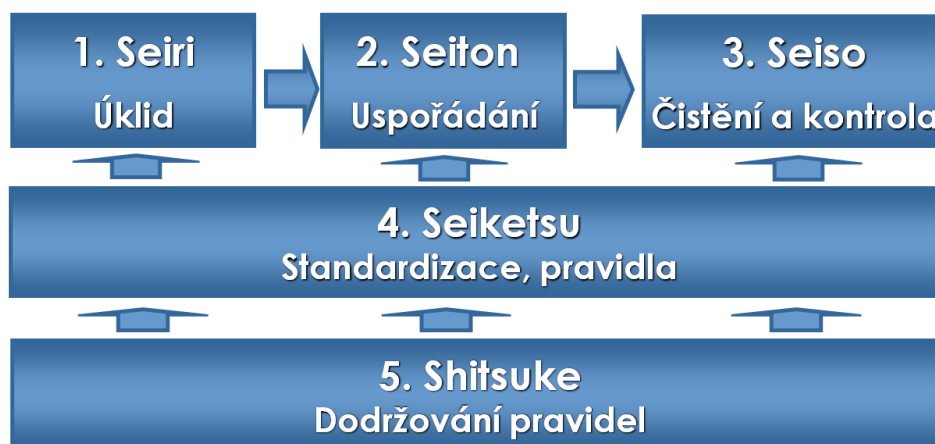
## Zásady štíhlého pracoviště „5S“

Podle Košturiaka (2006) je základem štíhlé výroby štíhlé pracoviště, protože na jeho návržení závisí všechny pohyby pracovníků v rámci pracovního procesu. Od těchto

pohybů se pak odvíjí spotřeba času, výrobní kapacity, výkonové normy a další parametry výroby. Ke štíhlému pracovišti pak neodmyslitelně patří zásady „5S“:

1. Seiri (Vytrídít) – definovat, co je na pracovišti nutné a co zbytečné, zbytečné pak vyřadit
2. Seiton (Uspořádat) – mít věci vždy na správném místě připravené k použití ve správný čas
3. Seiso (Uklízet) – denně provádět úklid, čištění a údržbu zařízení, protože čisté pracoviště napomáhá kvalitě a bezpečnosti práce
4. Seiketsu (Standardizovat) – zavést a udržovat standardy čistoty a připravenosti zařízení, každý jednotlivec i tým zodpovídá za stav svého pracoviště
5. Shitsuke (Vyžadovat disciplínu) – vyžadovat dodržování předchozích principů, upozorňovat na nedostatečné uplatnění

První tři kroky slouží k úpravě pracoviště do žádoucího stavu, 4. a 5. krok pak žádoucí stav udržují a vylepšují. Tento princip je také znázorněn na Obrázku 7.



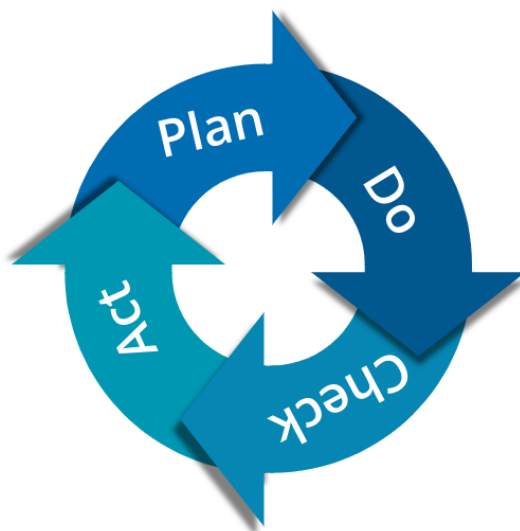
Obrázek 7: Štíhlé pracoviště podle 5S (zdroj: Vitek, 2012)

### Demingův cyklus PDCA

Neustálé zlepšování obsažené v principu Kaizen je potřeba provádět opakovaně a systematicky. Jednou z často zmiňovaných metod neustálého a systematického zlepšování je právě cyklus PDCA, který se občas nazývá také Demingův cyklus podle jména autora

této myšlenky. PDCA jsou počáteční písmena činností prováděných opakovaně ve stejném pořadí v angličtině a lze je popsat následovně (Kavan, 2002):

- *Plan (Plánuj)* - analyzuj běžící proces a ten zdokumentuj. Identifikuj problémy tříděním shromážděných dat. Sestav projekt racionalizace. Definuj kritéria a metody hodnocení projektu.
- *Do (Jednej)* - v malém rozsahu vyzkoušej plán a průběh dokumentuj.
- *Check (Kontroluj)* - zkontroluj, zda výsledky odpovídají záměrům a cíli.
- *Act (Pracuj podle normy)* - pokud jsou dosahované výsledky práce výborné – vytvoř normu. Tu veřejně prosazuj. Po uplynutí stanoveného času plán reviduj a celý proces řízení změny opakuj.



Obrázek 8: PDCA cyklus (zdroj: Cascelli, 2019)

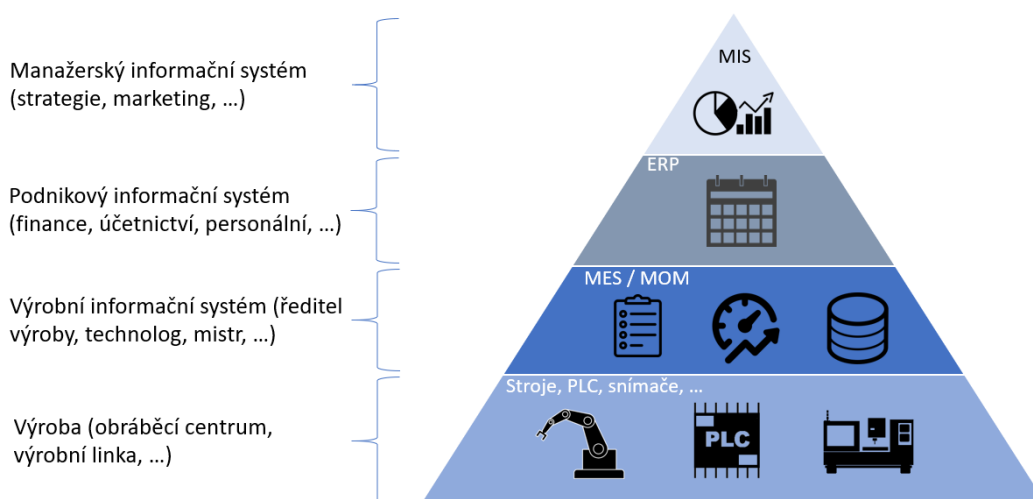
#### 3.2.4 IS a nástroje digitalizace využívané ve štihlé výrobě

V moderní době internetu, aplikací a sběru a analýze různých dat není překvapením, že elektronické nástroje jsou využívány i v oblasti výroby a řízení podniku jako celku. Tato podkapitola se tedy bude věnovat kategoriím informačních systémů a nástrojům digitalizace, které jsou dnes v praxi často používané podniky v rámci přípravy i řízení výroby, ale také řízení materiálových toků, obchodních vztahů a řízení podniku jako celku z pohledu vrcholového managementu.

## Informační systém v podniku a jeho kategorie

„Podnikový informační systém vytvářejí lidé, kteří prostřednictvím dostupných technologických prostředků a stanovené metriky zpracovávají podniková data a vytvářejí z nich informační a znalostní bázi organizace sloužící k řízení podnikových procesů, manažerskému rozhodování a správně podnikové agendy.“ (Sodomka, Klčová, 2010)

Jak vyplývá z výše uvedené citace, pojem Informační Systém je velmi široký, z toho důvodu je třeba uvést jeho stupně či kategorie využívané v podnicích na různých úrovních řízení. Jednotlivé kategorie mohou být využívány jako samostatné IS, v moderním podniku jsou však integrované tak, aby vyšší stupně mohly pracovat s daty stupňů nižších tak, aby bylo umožněno výrobu plánovat, řídit i kontrolovat jako celek. Tyto kategorie znázorňuje Obrázek 9.



Obrázek 9: Kategorie IS v podniku (zdroj: mescenter, 2017)

### PLC

Nejnižším stupněm IS používaným pro operativní řízení výroby je PLC – Programmable Logic Controller (Programovatelný logický automat). Jedná se o malé průmyslové počítače, které automatizují výrobu v reálném čase a programy vykonávají v cyklech. PLC mohou být instalovány zvláště, nicméně v dnešní době jsou už součástí „základní vybavy“ drtivé většiny výrobních strojů. Tyto PLC zobrazují data z výroby většinou na displejích

umístěných přímo na konkrétním výrobním zařízení, pro centralizaci těchto dat bývají využívány systémy vyššího stupně MES.

### MES

MES je zkratka z anglického názvu Manufacturing Execution Systems, který se do češtiny volně překládá jako Výrobní informační systémy. MES jsou podle mescenter (2017) počítačové systémy používané pro řízení, monitoring zvyšování efektivity výrobních procesů, protože pomáhají rozhodujícím pracovníkům ve výrobě přijímat důležitá rozhodnutí či odhalit případné problémy. To je ovšem možné hlavně díky tomu, že MES zpracovávají data v reálném čase. MES jsou pak často napojeny na další stupeň IS, kterým bývá celopodnikový systém ERP.

### ERP

ERP znamená Enterprise Resource Planning (plánování podnikových zdrojů) a protože zdroje mohou být různé povahy, většinou tento systém obsahuje více modulů, které se řízení těchto zdrojů věnují. Každý organizační útvar (např. oddělení účetnictví, personální, marketingu, nákupu a řízení zásob, plánování a další) většinou potřebuje k naplnění svých potřeb svou vlastní aplikaci a systém ERP tuto individuálně přizpůsobenou aplikaci jednotlivým organizačním útvarům poskytuje a zároveň zajišťuje komunikaci a možnost sdílení informací v rámci celého podniku.

### MIS

MIS nebo Manažerský informační systém zpracovává neseříděná data z databází podle požadavků uživatele za účelem zkvalitnění řízení organizace. Jak napovídá samotný název, slouží převážně pracovníkům managementu, kteří se snaží o dosažení lepších podnikových výsledků a k tomu potřebují dostat data o současném stavu v přehledné formě. MIS tedy často obsahuje moduly, které přímo převádí data na přehledné grafy, tabulky či přímo reporty.

## **Nástroje přípravy výroby – CIM**

Kromě digitalizace a řízení samotné výroby v rámci příslušných informačních systémů existují i nástroje zaměřené na to, co se děje před započítím výroby a čemu se souhrnně



říká příprava výroby. Pro tyto systémy existuje souhrnný název CIM – Computer Integrated Manufacturing (počítačem integrovaná výroba), která umožňuje tvůrčím pracovníkům provádět nejrůznější výpočty, spojit vstup a výstup výpočtu s grafickou interpretací, vytvářet a využívat datovou základnu, vytvářet automatizovaný archiv dokumentace s využitím mikrografie a videotechniky, nahradit rýsovací prkno a tradiční konstruktérské pomůcky prostředky počítačové grafiky (Heřman, 2001).

Patří sem několik systémů s přívlaskem „computer aided“ zaměřených na různé činnosti, níže zmiňuji některé z nich.

#### CAD - Computer Aided Design

CAD se do češtiny překládá jako počítačem podporované projektování a spočívá podle Heřmana (2001) v tom, že se konstrukce výrobku nejdříve postupně navrhuje a vyvíjí interakcí konstruktéra s počítačovým systémem. Výsledkem je finální návrh výrobku, který se v tištěné nebo elektronické podobě předá do výroby. Konstruktér tedy nevyužívá rýsovací potřeby a papír a jednou z mnoha výhod využití CAD je, že tento návrh se ukládá do paměti počítače a je možné s ním pak dále pracovat či jej upravovat. Na celém světě existují desítky CAD systémů od různých dodavatelů, v ČR jsou často využívány například AutoCAD či SolidWorks.

#### CAM – Computer Aided Manufacturing

Počítačová podpora obrábění je využití software na programování výrobních CNC strojů. Systémem CAM je tedy možné navrhnout dráhy nástroje při soustružení pro konkrétní CNC stroj a využitý materiál a to tak, aby výroba spotřebovala co nejmenší množství energie a materiálu a zároveň zajistila nejvyšší možnou rychlost produkce.

#### CAE - Computer Aided Engineering

CAE jsou počítačové systémy využívající software k usnadnění inženýrské analýzy, která se zaměřuje na fyzikální vlastnosti navrhovaných výrobků. CAE tedy podle společnosti Altran (2019) pomáhá vytvářet například analýzy robustnosti a výkonnosti komponent a sestav, tepelné a tokové analýzy výpočetní dynamiky tekutin a simulace procesů pro odlévání, ražení a lisování a další.

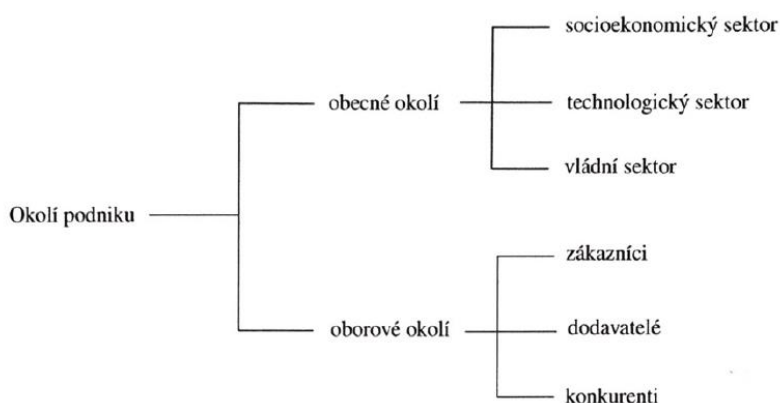
Computer aided (CAx) systémy bývají často integrovány, aby spolu dokázali automaticky komunikovat a tím zjednodušili práci pracovníkům výroby. Integraci těchto systémů lze naznačit lomítkem, tedy často můžeme vidět označení například v podobě CAD/CAM systémy či CAD/CAM/CAE systémy a další.

### 3.3 Analýza prostředí výrobního podniku

Následující kapitola se bude věnovat konkrétním nástrojům analýzy podniku a jeho okolí, které budou využity v praktické části. Každý podnik je ovlivňován svým okolím a zároveň své okolí také ovlivňuje. Monitorování a následná analýza okolí je pro každý podnik velmi důležitá, protože „*podniky, jejichž strategie jsou více přizpůsobeny realitě jejich okolí, jsou úspěšnější*“ (Keřkovský, Vykypěl, 2006).

#### 3.3.1 Analýza vnějšího prostředí podniku (PEST, Porterův diamant)

Vnější okolí se podle členění vytvořeného Jauchem a Glueckem dělí na okolí obecné (makrookolí) a oborové (mikrookolí), jak je možné vidět na Obrázku 10. Analýza makrookolí podniku umožňuje uvědomení si vazeb a kontextů vzájemně působících faktorů v jeho okolí a v neposlední řadě z toho vyplývajících hrozeb a příležitostí. Na druhou stranu analýza mikrookolí se zaměřuje na vlastní odvětví podniku a je možné z ní pochopit působení konkurenčních sil a také klíčové faktory úspěchu daného odvětví.



Obrázek 10: Členění vnějšího okolí podle Jaucha a Gluecka (zdroj: Keřkovský, Vykypěl, 2006)

Často využívanými metodami analýzy obecného a oborového okolí jsou Analýza PEST a Porterův model pěti konkurenčních sil (někdy se uvádí také „Porterův diamant“ nebo „5F – 5 Forces“) díky jejich jednoduchosti a přehlednosti.

### **Analýza PEST**

Analýzu PEST zabývající se zkoumáním obecného okolí (makrookolí) podniku můžeme vnímat jako rámec zkoumání externích faktorů, a to nejen v současnosti, ale také s výhledem do budoucnosti. Tyto externí faktory lze rozčlenit do různých oblastí, přičemž počáteční písmena těchto oblastí v anglickém znění vytvářejí název této analýzy PEST, tedy faktory Politické, Ekonomické, Sociální a Technologické. Příkladem jednotlivých oblastí mohou být (Koráb, Režňáková, Peterka, 2007):

- *Politická oblast – stabilita poměrů, resp. státních a municipálních institucí, politické trendy a postoje k podnikání aj.;*
- *Ekonomická oblast – makroekonomické hospodářské ukazatele a předpoklady, přímé i nepřímé daně, tržní trendy typu rozvoje automobilového průmyslu, restrikce vývozu a dovozu, státní podpora aj.;*
- *Sociální oblast – trh práce, demografické ukazatele, vliv odborů, ale také míra a vnímání korupce, „krajové“ zvyklosti aj.;*
- *Technologická oblast – technologické trendy – typický vývoj a důsledky vývoje internetu, podpůrné technologie a aplikace a jejich dostupnost aj.*

Pro tuto metodu existují i další názvy jako SLEPT, PESTEL, STEEPLE apod., nicméně jedná se pouze o rozšířené verze, které uvádí další oblasti externích faktorů jako například Ekologická, Legislativní, Etická či Demografická.

### **Porterův model pěti konkurenčních sil**

Porterův diamant se zabývá analýzou oborového prostředí (mikrookolí), takže se zaměřuje na (Keřkovský, Vykypěl, 2006):

- Vyjednávací sílu zákazníků (angl. Bargaining power of buyers).
- Vyjednávací sílu dodavatelů (angl. Bargaining power of suppliers).
- Hrozbu vstupu nových konkurentů (angl. Threat of entry).
- Hrozbu substitutů (angl. Threat of substitutes).

- Rivalitu firem působících na daném trhu (angl. Competitive rivalry within industry).

Vzájemně působící síly přehledně zobrazuje Obrázek 11.



**Obrázek 11: Porterův model konkurenčního prostředí v oboru** (zdroj: managementmania, 2016)

### 3.3.2 Analýza vnitřního prostředí podniku „7S“

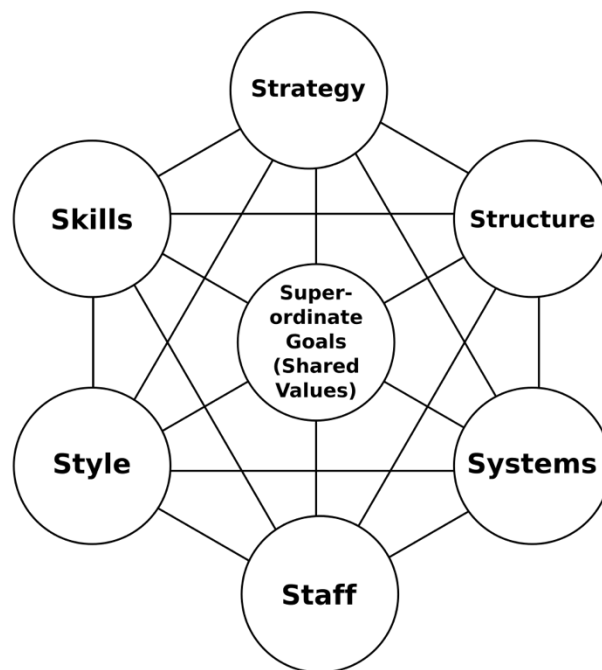
Analýza vnitřního prostředí podniku se, jak napovídá samotný název, zaměřuje na faktory působící uvnitř podniku tak, aby následně bylo možné specifikovat silné a slabé stránky. Pro účely této práce jsem zvolil metodu „7S“.

#### Metoda „7S“

Tato metoda byla vytvořena poradenskou společností McKinsey, protože „je nutno strategické řízení, organizaci a firemní kulturu a další rozhodující faktory pojímat a

*analyzovat v celistvosti, ve vzájemných vztazích a působení, systémově“* (Keřkovský, Vykypěl, 2006). Model „7S“ pomáhá jednoduše a přehledně definovat faktory působící uvnitř podniku, přičemž vychází ze 7 oblastí, jejichž počáteční písmena v anglickém originálním znění začínají písmenem S:

- Strategy (strategie)
- Structure (struktura)
- Systems (systémy řízení)
- Style (styl manažerské práce)
- Staff (spolupracovníci)
- Skills (schopnosti)
- Shared Values (sdílené hodnoty)

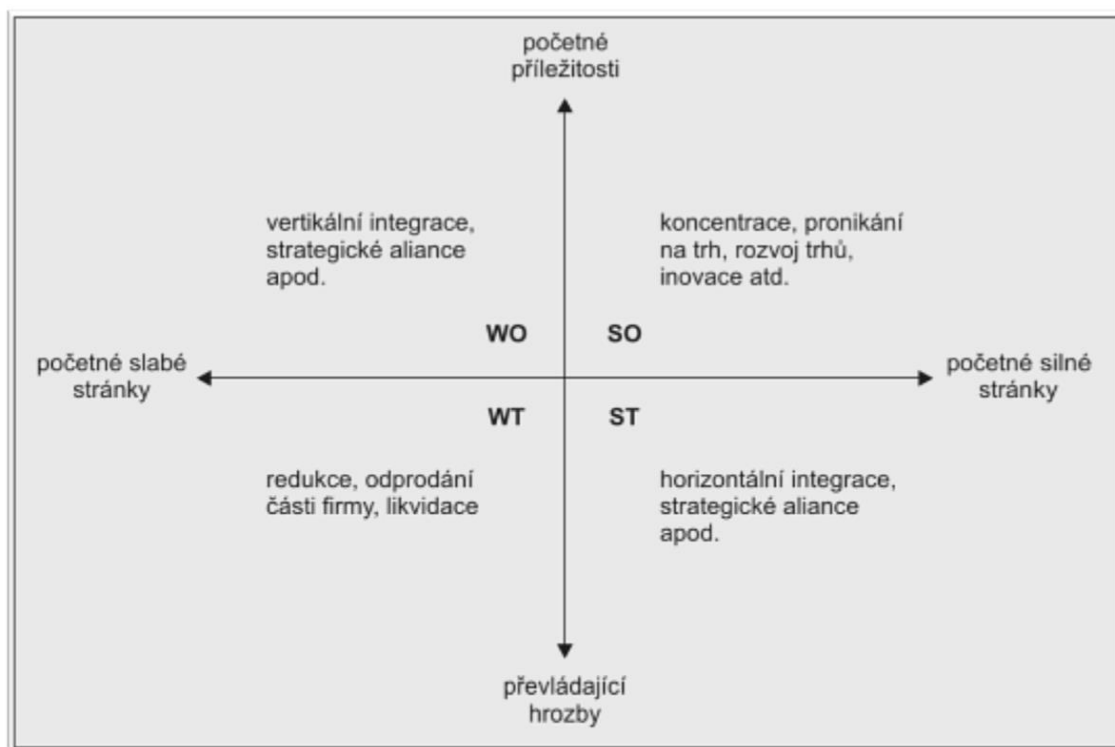


**Obrázek 12: Model 7S poradenské společnosti McKinsey (zdroj: managementmania, 2016)**

### 3.3.3 Vnitřně-vnější SWOT analýza

SWOT analýza je metoda, která vychází z výsledků analýz vnitřního a vnějšího prostředí, protože definuje silné a slabé stránky (Strengths & Weaknesses) vycházející z vnitřního okolí podniku a také příležitosti a hrozby (Opportunities & Threats) vycházející

z vnějšího okolí podniku. Pro koncipování správné strategie je následně podle Jakubíkové (2013) vhodné zapsat tyto klíčové faktory do jednoduchého grafu s kvadranty, které vzniknou po umístění silných a slabých stránek na osu x a příležitostí a hrozeb na osu y.



Obrázek 13: Kvadranty SWOT (zdroj: Jakubíková, 2013)

Aby měla výsledná tabulka kvadrantů vypovídací hodnotu, je nutné pro správné použití této metody dodržení základních principů (managementmania, 2016):

- Klíčové faktory - zaměřovat se pouze na skutečně důležité věci, více neznamená lépe
- Vynechat domněnky a spekulace - zahrnovat pouze objektivně prokazatelné faktory na základě faktů
- Využít možnost práce v týmu - důležitost a objektivnost faktoru se potvrdí, pokud se na něm shodne více lidí
- Vyhodnotit SWOT analýzu v závěru – hledat využití s pozitivním dopadem, která je možné uvést do praxe

### 3.3.4 Finanční analýza z pohledu hodnocení efektivnosti investice

Návrh zlepšení výrobního procesu s sebou často přináší potřebu investovat, nicméně každý investiční projekt je třeba předem posoudit, aby bylo možné učinit rozhodnutí, zda investice z finančního hlediska dává smysl. Proto jsou v následující podkapitole uvedeny metody hodnocení efektivnosti investice, a to konkrétně metody výpočtu vnitřního výnosového procenta a čisté současné hodnoty.

#### Čistá současná hodnota

Metoda čisté současné hodnoty (ČSH) je podle Učně (2008) základní dynamický ukazatel, který je dnes považován za nejvhodnější způsob ekonomického vyhodnocování investičních projektů, protože respektuje faktor času, hodnotí efekt investice na základě peněžních příjmů (a ne pouze účetního zisku) a zároveň bere v potaz příjmy po celou dobu životnosti předmětu investice.

ČSH je definován jako rozdíl diskontovaných peněžních příjmů a kapitálového výdaje, pokud je investice dlouhodobého charakteru. Vzorec pro výpočet ČSH vypadá následovně:

$$\check{C}SH = \sum P_n \frac{1}{(1+i)^n} - K$$

ČSH čistá současná hodnota

P peněžní příjem z investice v jednotlivých letech životnosti

I úrokový koeficient (úrok v % / 100)

n jednotlivé roky životnosti

N doba životnosti projektu

K kapitálový výdaj (cena projektu)

Hodnocení investice následně probíhá podle hodnoty ČSH:

- ČSH > 0, investiční projekt je přijatelný, protože zaručuje požadovanou míru zhodnocení a zvyšuje hodnotu podniku

- ČSH < 0, investiční projekt je pro podnik nepřijatelný, protože nezajišťuje požadovanou míru zhodnocení a jeho realizace by snížila hodnotu podniku
- ČSH = 0, projekt je indiferentní a záleží na ostatních kritériích a na jeho strategickém významu

### Vnitřní výnosové procento

Učeň (2008) uvádí, že tento dynamický ukazatel lze definovat jako takovou míru  $i$ , při které se kapitálové výdaje rovnají současné hodnotě peněžních příjmů. Tato situace nastává, když se ČSH = 0. Matematický zápis tohoto vztahu:

$$\sum_{n=1}^N P_n \frac{1}{(1+i)^n} = K$$

P peněžní příjem z investice v jednotlivých letech životnosti (zisk po zdanění + odpisy)

$i$  úrokový koeficient

$n$  jednotlivé roky životnosti projektu

$N$  doba životnosti projektu

$K$  kapitálový výdaj

Učeň (2008) však upozorňuje, že použití této metody může vést k chybným závěrům, a to zvláště tehdy, kdy v průběhu projektu existují nekonvenční toky (mění se opakovaně ze záporných na kladné v rámci jednoho projektu) nebo když rozhodujeme o vzájemně se vylučujících projektech.



## 4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU PODNIKU, VÝROBNÍHO PROCESU A JEHO MOŽNOSTÍ

Jak napovídá název této kapitoly, bude věnována analýze okolí podniku a využívaného stupně digitalizace. Zjištění z analýz budou následně sloužit jako opěrný bod pro následně navržená opatření, které se věnuje následující kapitola. Vstupní data pro analýzu byla získána z dostupných zdrojů na internetu, vnitropodnikové dokumentace a také rozhovoru s jednatelem podniku.

### 4.1 Analýza okolí podniku

Jak bylo uvedeno v předchozích kapitolách, analýza okolí podniku hraje důležitou roli, protože toto okolí na podnik působí a zároveň podnik působí na své okolí. Pokud chceme navrhnout opatření zlepšující současnou situaci podniku, je třeba nejdříve znát a pochopit současnou výchozí situaci a také vzájemné vazby, které mezi podnikem a jeho okolím působí.

#### 4.1.1 PEST analýza vnějšího makrookolí podniku

##### Politicko-legislativní faktory

###### Stabilita politického systému

Česká republika je parlamentní demokratický právní stát s politickým systémem založeným na svobodné soutěži politických stran a hnutí na základě demokratické volby. Přestože se politická situace od vzniku samostatné České republiky v roce 1993 dá popsat jako poměrně nestabilní, protože pouze 3 vlády odsloužily celé čtyřleté období a několikrát bylo nutné dosadit vládu úřednickou, v posledních letech se situace stabilizuje díky vstupu hnutí ANO do politiky, které ve volbách získává stabilně přes 30 % hlasů. Nicméně z pohledu fungování výrobních a obchodních podniků je politická situace stabilní, v České republice se momentálně jeví riziko zásahu vlády do vlastnických práv jako minimální a tuzemské podniky mohou využívat všech výhod jednotného vnitřního trhu EU jako je volný pohyb zboží, osob, služeb a kapitálu, který je definován Maastrichtskou smlouvou platnou od roku 1993.

### Daňový systém České republiky

Z pohledu daňového systému jsou pro tento podnik zásadní hlavně daně z příjmu právnických osob, silniční daň a nepřímá daň z přidané hodnoty.

Sazba daně z příjmu právnických osob klesla od roku 1993 celkem o 23 procentních bodů, poslední úpravy této sazby proběhly v roce 2009 na 20 % a finální a současně platná sazba daně je od roku 2010 ve výši 19 %.

Silniční daní v České republice jsou zatížena pouze vozidla využívaná k podnikání. Podnik ke svému fungování využívá jak osobní vozidla, kterých daň je určena jako pevná částka splatná ročně podle zdvihového objemu vozidel, tak nákladní vozidla, kterých daň je rovněž určena jako pevná částka splatná ročně, a to podle počtu náprav a celkové hmotnosti. Dále je nutné pro všechna vozidla podniku hradit poplatky za užívání dálnic.

Daň z přidané hodnoty je harmonizovaná s předpisy Evropské unie a její základní sazba, která se vztahuje na výrobky podniku V1 s.r.o., je stanovena ve výši 21 %.

V současné době se navíc připravuje projekt MOJE Daně, který podle aktuální ministryně financí Aleny Schillerové (2019) výrazně přispěje mimo jiné ke zjednodušení podávání daňových přiznání elektronickou formou, zlepšení komunikace mezi daňovými subjekty a správcem daně a z pohledu daňových subjektů k pozitivním úpravám sankčního systému.

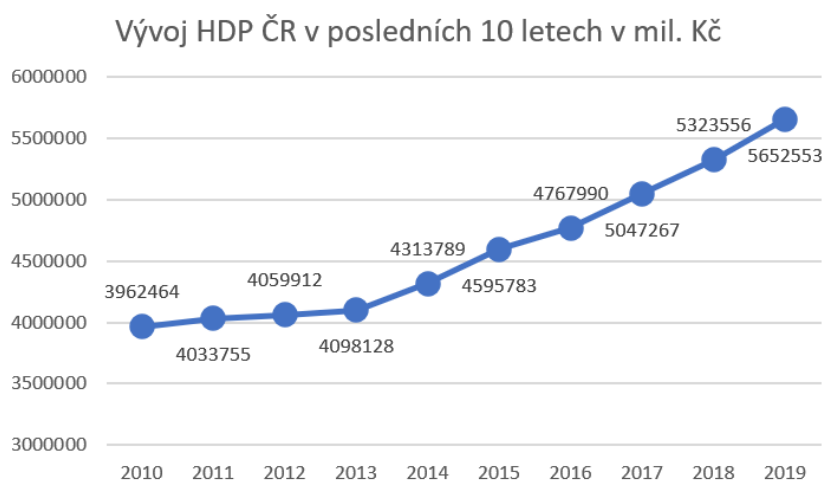
### Otevřený trh EU – strukturální fondy

Vstup do EU v roce 2004 umožnil České republice účast na čerpání dotací přes Evropské strukturální a investiční fondy. Všechny fondy spravují jednotlivé země EU samy, a to prostřednictvím dohod o partnerství, tedy každá země vypracuje tuto dohodu ve spolupráci s Evropskou komisí a stanoví v ní, jakým způsobem budou prostředky ve stávajícím finančním období 2014-2020 použity. Z toho vyplývá, že rok 2020 bude posledním rokem současného programového období, a to v praxi znamená, že se ve většině vypisovaných dotačních výzev uvolňují podmínky získání dotace tak, aby bylo možné vyčerpat všechny prostředky alokované Evropskou komisí pro ČR v tomto období.

## Ekonomické faktory

### Vývoj HDP ČR

Jedním z klíčových makroekonomických ukazatelů vývoje ekonomiky je HDP, tedy hrubý domácí produkt, který představuje souhrn hodnot přidaných zpracování ve všech odvětvích v činnostech považovaných v systému národního účetnictví za produktivní. Vývoj HDP České republiky je zobrazen v Grafu 4, ze kterého je patrné, že české ekonomice se neustále daří růst, přičemž růst HDP je od roku 2014 strmější než v předchozích letech. Z toho je možné usoudit, že česká ekonomika se obdobně jako okolní státy už delší dobu nachází z hlediska hospodářského cyklu v konjunkturu a odborníci se shodují v tom, že se blíží další období recese, přestože se jejich odhady, kdy recese nastane, mohou i výrazně lišit. Nicméně je třeba poznamenat, že aktuální situace ve světě, kdy se všechny státy (resp. ekonomiky) snaží vyrovnat s pandemií způsobenou virem COVID-19, bude určitě mít na HDP negativní vliv a společně s očekávanou recesí je rozsah těchto negativních dopadů předem těžké odhadnout.

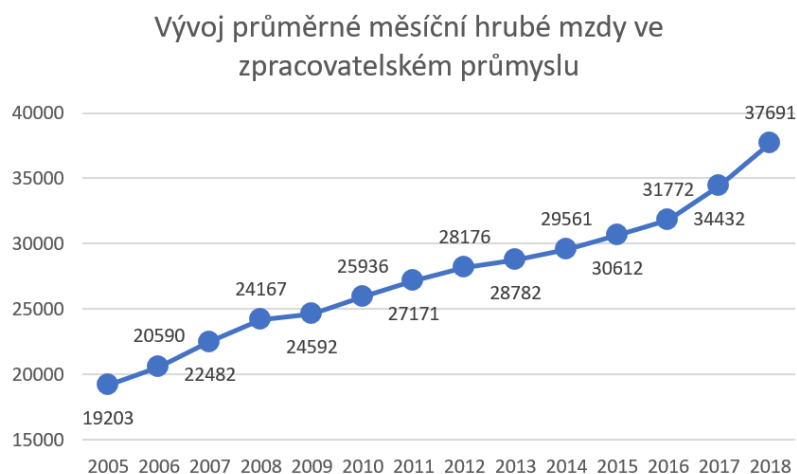


**Graf 4: Vývoj HDP ČR** (zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ)

### Vývoj průměrné měsíční hrubé mzdy v ČR

Dalším důležitým ekonomickým ukazatelem, který zajímá podniky působící v České republice, je průměrná měsíční hrubá mzda a její vývoj v čase. Tento ukazatel je vzhledem k širokému spektru odvětví působících v ČR velmi obecný, proto je třeba se zaměřit

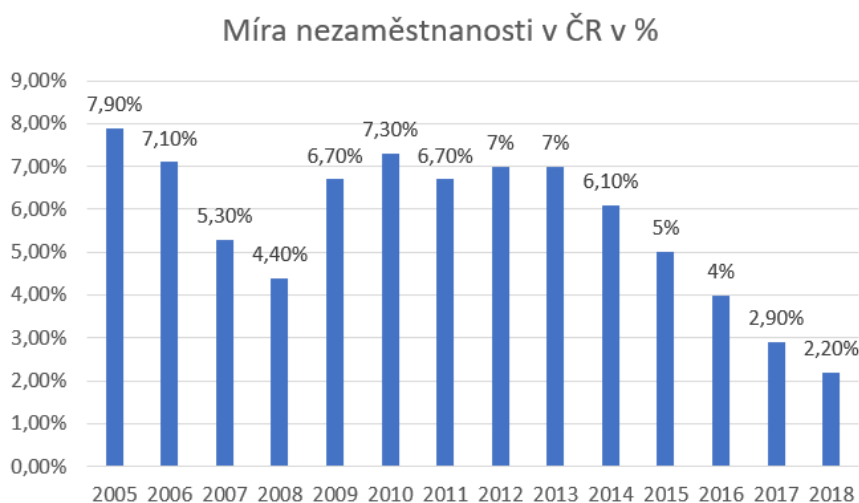
konkrétně na odvětví zpracovatelského průmyslu. Vývoj průměrné měsíční hrubé mzdy ve zpracovatelském průmyslu ČR od roku 2005 je znázorněn v Grafu 5. Vzhledem k rychle rostoucímu HDP je logické, že i průměrná měsíční hrubá mzda se bude zvyšovat, nicméně skokový nárůst tohoto ukazatele v posledních letech o 8 - 9,5 % ročně je často pro výrobní podniky velmi vážným problémem. Nejvíce dopady tohoto trendu pak pocítí malé a střední podniky, které pracují s menším kapitálem a zároveň nejsou vždy schopné kromě zvýšení mezd poskytnout takové pracovní prostředí a další zaměstnanecké benefity jako velké nadnárodní podniky, a v důsledku toho je pro ně obtížné udržet či najít dostatečně zkušené pracovníky.



**Graf 5: Průměrná měsíční hrubá mzda - Zpracovatelský průmysl** (zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ)

### Nezaměstnanost

Nezaměstnanost je pro podniky také velmi důležitým ukazatelem, protože naznačuje jak složité nebo snadné bude získat nové pracovníky v případě potřeby a zároveň ovlivňuje trh práce, resp. cenu práce.



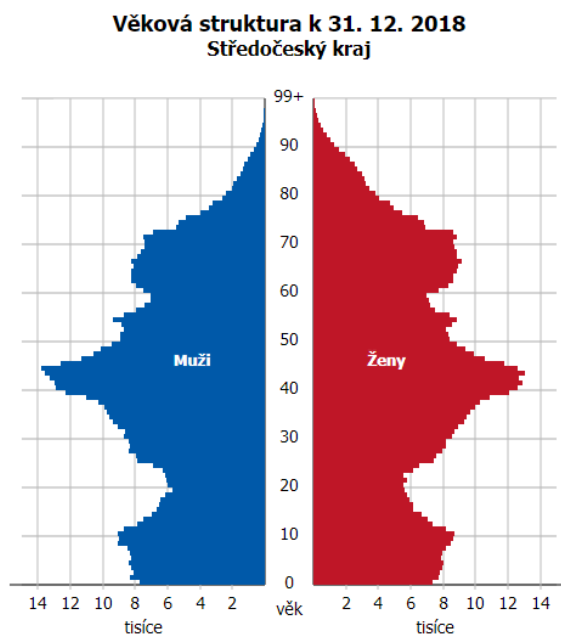
**Graf 6: Vývoj % míry nezaměstnanosti v ČR** (zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ)

Jak je patrné z Obrázku 16, nezaměstnanost se v ČR od roku 2005 do roku 2014 držela mezi 6 – 8 %, přičemž v letech 2007 a 2008 lze pozorovat výrazný pokles, který lze kromě jiných faktorů přisoudit i hospodářské krizi, která byla největším poklesem ekonomiky od dob Velké hospodářské krize ve třicátých letech 20. století. Nicméně od roku 2014 míra nezaměstnanosti neustále klesá a v posledních letech klesla míra nezaměstnanosti dokonce na extrémně nízké hodnoty kolem 2 %. To pro podniky představuje problém, protože na jejich volné pozice se hlásí méně schopných uchazečů. Kromě výše uvedeného zvýšení ceny práce (nákladů na mzdy) se to projeví také menší výrobní kapacitou a následně také ušlým ziskem.

## **Sociálně-kulturní faktory**

### Demografie Středočeského kraje

Středočeský kraj má ze všech krajů ČR největší počet obyvatel, což je zřejmě způsobeno jeho geografickou polohou, protože se rozkládá kolem hlavního města Prahy. Žije zde zhruba 1,37 milionu obyvatel, z toho v produktivním věku (15 – 64 let) je asi 760 tisíc lidí. Přestože tyto statistiky jsou pro zaměstnavatele ve Středočeském kraji příznivé, je třeba mít na paměti to, že velký počet rezidentů tohoto kraje dojíždí za prací právě do hlavního města, a tedy skutečný počet ekonomicky aktivních obyvatelů je nižší.



**Graf 7: Demografická situace ve Středočeském kraji** (zdroj: ČSÚ)

Z Grafu 7, na kterém je zobrazena věková struktura obyvatelstva Středočeského kraje (tzv. „strom života“), je navíc patrné, že mladší ročníky obyvatel mají mnohem nižší počty lidí. To může být pro zaměstnavatele v budoucnosti problém, protože mohou mít potíže obsadit všechny potřebné pozice a zároveň je možné, že je stát bude muset zatížit vyššími odvody, aby zabezpečil starší ročníky pobírající starobní důchod.

#### Trend kratší pracovní doby

V poslední době se předmětem veřejné diskuse v ČR stává také trend zavádění kratší pracovní doby. Statistika z roku 2017, která je zobrazena v Tabulce 3, například uvádí, že Česká republika je oproti jiným státům EU na prvních místech z hlediska odpracovaných hodin týdně na jednoho zaměstnance.

**Tabulka 3: Týdenní průměrná pracovní doba zaměstnanců zemí EU (zdroj: vlastní zpracování na základě dat EUROSTAT)**

Země	Zaměstnanci – celkem (hod./týden)	Podíl zaměstnanců s částečným úvazkem na celkovém počtu zaměstnanců (v %)
Česko	40,2	6
Maďarsko	39,8	4,3
Polsko	40,5	6,3
Slovensko	39,8	5,7
Eurozóna 19	36,5	21,1
Rakousko	36,4	28,2
Německo	35	26,9
Nizozemsko	30,3	46,6

Tento trend na naší politické scéně prosazuje hlavně politická strana ČSSD, konkrétně předseda ČSSD k tomu uvedl „*Češi už dnes pracují za svoji pracovní kariéru o devět let déle než Němci, takže naším cílem je pracovní dobu pomalinku snižovat, při zachování stejných odměn, stejných mezd. Je rozumné začít půlhodinou týdně*“ (businessinfo.cz, 2019). Nicméně zaměstnavatelé jsou odpůrcem násilného uvedení tohoto trendu do praxe formou nařízení a zákazů, protože zavedení kratší pracovní doby nepočítá s úměrným snížením mzdových nákladů. Argumentem pro zavedení kratší pracovní doby v podnicích však může být technologický pokrok, který pomáhá zvyšovat efektivitu práce a zároveň snižuje potřebu lidského zásahu do procesu. Některé podniky působící v ČR už zavedení tohoto trendu testují a většinou hlásí pozitivní výsledky hlavně v oblasti spokojenosti zaměstnanců a zvýšení jejich produktivity.

#### Tradice zpracovatelského průmyslu v České republice

Zpracovatelský průmysl je významným segmentem ekonomiky, který je důležitým nositelem rozvoje technologií, znalostí a pracovních příležitostí. V ČR má zpracovatelský

průmysl dlouholetou tradici a svými výstupy dokáže konkurovat výrobkům z celého světa právě díky vysoké odbornosti zpracování a kvalitě, přičemž ceny těchto výstupů jsou vzhledem k jejich úrovni více než přijatelné. O pravdivosti českého rčení „české zlaté ručičky“ svědčí i nejaktuálnější statistika z roku 2018, která uvádí, že zpracovatelský průmysl tvořil 25,6 % hrubé přidané hodnoty (HPH) v běžných cenách a zaměstnává 26,6 % ekonomicky aktivních obyvatel. Tyto hodnoty Českou republiku v pomyslném žebříčku poměru zpracovatelského průmyslu řadí na druhé místo, větší podíl zpracovatelského průmyslu na hrubé přidané hodnotě v běžných cenách má pouze Irsko, přičemž evropským průměrem je hodnota 16,3 %.

Za výše uvedené samozřejmě vděčíme i kvalitnímu vzdělávacímu systému v technických oborech. Podle statistik Národního ústavu pro vzdělávání (NÚV) v České republice působí 279 středních škol zaměřených na průmyslové obory, které připravují na jejich budoucí povolání přibližně 41 tisíc studentů. Co se týče terciárního vzdělávání, v ČR působí 6 fakult se strojírenským zaměřením, které ročně absolvuje zhruba 7 tisíc lidí.

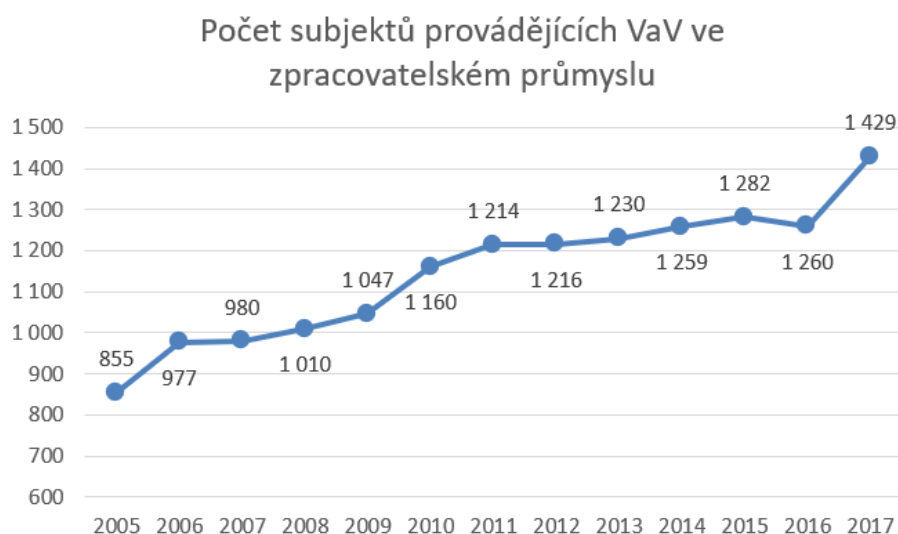
### **Technologické faktory**

V neposlední řadě je třeba vyhodnotit technologické faktory, mezi které patří například oblasti výzkumu a vývoje, inovací, resp. nových technologií, nebo změny ve využití těchto technologií.

#### Výzkum a vývoj v ČR

Úroveň výzkumu a vývoje (VaV) v České republice lze posoudit podle množství subjektů, které tyto činnosti provádějí. Z Grafu 8 je patrné, že počet těchto subjektů neustále roste, což v praxi znamená, že stále více podniků v oblasti zpracovatelského průmyslu se pouští do výzkumu a vývoje a tím přispívají ke zvýšení konkurenceschopnosti České republiky na mezinárodních trzích.



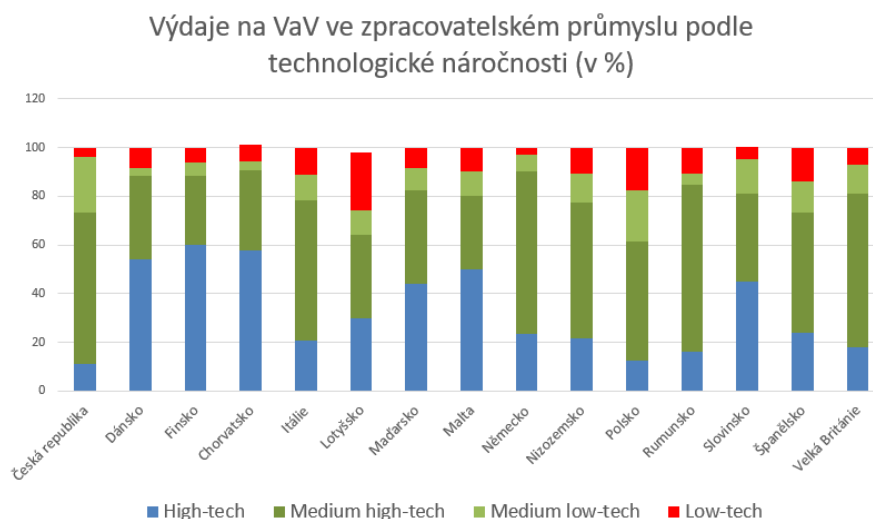


**Graf 8: Subjekty provádějící VaV - zpracovatelský průmysl** (zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ)

Nicméně výzkum a vývoj ve zpracovatelském průmyslu je třeba vnímat jako poměrně široký pojem a lze jej rozdělit na několik oblastí podle jeho technologické náročnosti. Český statistický úřad je rozděluje na tyto oblasti:

- high-tech
- medium high-tech
- medium low-tech
- low- tech

Poměrné zastoupení těchto oblastí výzkumu a vývoje jednotlivých států se určuje podle výdajů vynaložených v konkrétních oblastech a jejich mezinárodní srovnání (v rámci EU) znázorňuje Obrázek 22.



**Graf 9: Výdaje na VaV v zemích EU podle technologické náročnosti** (zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ)

Z Grafu 9 je patrné, že VaV probíhající v ČR se zaměřuje hlavně na medium high-tech oblast a tento podíl je ze všech zemí EU nejvyšší. To je pro podniky jako V1 s.r.o. velmi dobrá zpráva, protože jejich výrobní technologie z velké části patří právě do oblasti medium high-tech a díky neustále probíhajícímu VaV mohou v budoucnosti počítat s inovacemi ve svém podnikatelském oboru, které jim pomohou zajistit konkurenční výhodu oproti jejich zahraničním protějškům.

#### Inovace = nové technologie

Zpracovatelský průmysl ČR v posledních letech zažil zavedení mnoha inovací v oblasti technologií. Konkrétně se podniku V1 s.r.o. týkají především:

- **laserové technologie**
- **technologie aditivní výroby**
- **robotizace**

Tyto technologie, které umožňují zcela měnit některé pracovní postupy, šetřit náklady a zvýšit efektivitu výroby byly vynalezeny už dříve, nicméně díky neustálému technologickému pokroku a provádění VaV se až v poslední době staly dostupnými i pro menší výrobní podniky, a to nejen z hlediska finančního, ale také z hlediska prostorového.

#### Změny ve využití technologií

Největší změny ve využití technologií souvisí s moderním přístupem k výrobě, který vychází z konceptu Průmysl 4.0. Tento koncept je podrobněji popsán v předchozí kapitole Vyhodnocení teoretických přístupů k řešení, takže není třeba zde znovu uvádět všechny jeho charakteristiky a technologické předpoklady, nicméně v praxi se projevuje například:

- **propojením strojů a zařízení do flotil řízených centralizovaným systémem**
- **zlepšením v oblasti nestrukturovaných vstupů** - předchozí období robotizace bylo zaměřeno hlavně na vstupy daných parametrů a při využití nestandardních vstupů bylo třeba zapojit lidské pracovníky
- **využitím umělé inteligence (AI) a strojového učení (ML)**
- **pozváním zákazníků do výrobního procesu** – moderní nástroje digitalizace umožňují vyšší angažovanost zákazníka během celého výrobního procesu, která zajišťuje dosažení požadované úrovně kvality i při velmi specifických a kustomizovaných produktech

#### **4.1.2 Analýza vnějšího mikrookolí podniku pomocí metody Porterův model konkurenčních sil – 5F**

Následující podkapitola se bude věnovat analýze mikrookolí podniku pomocí metody Porterův model konkurenčních sil, někdy také nazývaný jako Analýza pěti sil. Jak napovídá název této analýzy, ta definuje, jaké síly v okolí podniku působí, a to zejména v dodavatelsko-odběratelských vztazích a vztazích s konkurencí.

Jelikož se však jedná o „síly“ je zcela na místě kromě jejich pouhé definice určit také jak silně na podnik působí a k tomuto účelu bude sloužit stupnice zobrazeno v Tabulce 4. Tato stupnice pracuje se sedmi stupni rizika v rozmezí Velmi nízký až Velmi vysoký, která mohou negativně ovlivnit situaci podniku V1 s.r.o. a zařazení rizik do konkrétního stupně je spíše subjektivního charakteru z pohledu tohoto podniku, protože definice i zařazení rizikových faktorů proběhlo po diskusi s vedením formou telefonického rozhovoru.

Tabulka 4: Stupnice hodnocení vlivu rizikových faktorů v analýze 5F

Stupeň ohodnocení	Vliv
1	Velmi nízký
2	Nízký
3	Spíše nízký
4	Střední
5	Spíše vysoký
6	Vysoký
7	Velmi vysoký

### Vyjednávací síla odběratelů

Jak již bylo uvedeno v kapitole Popis současného stavu podnikatelského subjektu V1 s.r.o., tento podnik má poměrně širokou paletu svých odběratelů, a to převážně z oborů automotive a stavebnictví, kteří jsou poměrně rovnoměrně rozdělení podle jejich velikosti.

#### Automotive

Odběratelé z oboru automotive, kteří tvoří zhruba 59 % objemu zakázek, jsou velmi choulostiví na přesnost a kvalitu dodaných výrobků. Přestože na českém trhu v tomto oboru působí velké množství i menších podniků, za koncového odběratele lze považovat samotné výrobce automobilů, kteří mají díky nadnárodnímu charakteru a velikosti zadávaných zakázek v odběratelsko-dodavatelských vztazích velkou sílu. S přihlédnutím k tomu, jak velkou část zakázek podniku V1 s.r.o. tvoří právě toto odvětví lze konstatovat, že rizikové faktory spojené s tímto odvětvím lze zařadit do **6. stupně – Vysoký**.

#### Stavebnictví

Odběratelé z oboru stavebnictví tvoří zhruba 26 % objemu zakázek, nicméně většinou se jedná o malé nebo středně velké společnosti, které nepožadují takovou míru přesnosti při výrobě. Díky tomu lze hodnotit jejich vztah s podnikem V1 s.r.o. jako rovnocenný a vzhledem k počtu stavebních společností na českém trhu je akvizice nových zákazníků

nebo zakázek nesrovnatelně jednodušší než v oboru automotive. Z těchto důvodů lze rizikové faktory spojené s odvětvím stavebnictví zařadit do **3. stupně – Spíše nízký**.

### **Vyjednávací síla dodavatelů**

#### Dodavatelé materiálu

Dodavatelů materiálu v podobě hutnických výrobků podniku V1 s.r.o. není mnoho, jedná se o dvě velké společnosti dodávající v pravidelných cyklech a dále několik malých firem pokrývajících neočekávané výkyvy potřebného množství zásob. Tito velcí dodavatelé s podnikem spolupracují už od jeho založení v roce 2007 bez větších komplikací a tento odběratelsko-dodavatelský vztah lze popsat jako harmonický. Nicméně pokud by některý z dodavatelů přestal podniku dodávat hutnické výrobky, podnik by stál před výzvou zaplnit tuto mezeru a znovu od začátku budovat vztah s novým dodavatelem a jako následek by mohlo dojít k velkým časovým i finančním ztrátám. Proto jsou rizikové faktory plynoucí ze vztahů s dodavateli materiálu zařazeny do **5. stupně – Spíše vysoký**.

#### Dodavatelé technologií a nástrojů

Z pohledu dodavatelů technologií a nástrojů je zařazení rizikových faktorů velmi jednoduché. Přestože v minulosti podnik opakovaně pořídil některé technologie od stejného dodavatele, není v žádném případě vázán na tyto dodavatele a při plánování investic sleduje nabídky od širokého spektra dodavatelů. Z tohoto důvodu lze rizikové faktory ze strany dodavatelů technologií a nástrojů zařadit do **1. stupně – Velmi nízký**.

### **Hrozba vstupu nových konkurentů**

Podnik V1 s.r.o. působí v odvětví kovoobrábění, které obecně nemá příliš velké bariéry vstupu a na českém trhu existuje velký počet firem různých velikostí (včetně OSVČ), které se touto činností zabývají. Největší bariérou vstupu je pravděpodobně znalostní kapitál spolu s nutností poříditi drahé výrobní technologie, nicméně zkušený pracovník z tohoto oboru může začít podnikat na vlastní pěst pouze s hypotékou či úvěrem. Samozřejmě je nutné poznamenat, že za skutečného konkurenta může podnik V1 s.r.o. považovat pouze podniky podobné velikosti, které používají podobné technologie a jsou tedy schopné nabídnout podobné portfolio výrobků. Těchto konkurenčních podniků však na

trhu ročně přibývá celá řada, přestože jen malému počtu těchto podniků se podaří dosáhnout významnějšího postavení na trhu kvalitou zpracování výrobků a vybudováním pevných dodavatelsko-odběratelských vztahů. Díky tomu je možné rizikové faktory hrozby vstupu nových konkurentů zařadit do **4. stupně – Střední**.

### **Hrozba substitutů**

Jak vyplývá z výše uvedeného, hrozba substitutů je v tomto odvětví poměrně vysoká a podnik V1 s.r.o. musí neustále usilovat o zlepšení ve všech oblastech výroby, obchodu a budování dlouhodobých vztahů se svými zákazníky. Rizikové faktory spojené s hrozbou substitučních výrobků lze tedy zařadit do **6. stupně – Vysoký**.

### **Rivalita firem působících na daném trhu**

Vzhledem k vysokému počtu firem působících v České republice v odvětví kovoobrábění nelze rivalitu působících na trhu výrobků přeceňovat, protože tyto soupeřící subjekty vzhledem k jejich počtu nemohou všechny své rivaly znát a přímo s nimi bojovat. V tomto odvětví je také naprosto běžné se se svými konkurenty spojovat v tzv. „kooperaci“ například v případě nedostatečných vlastních výrobních kapacit nebo pokud daný podnik nevládní všechny výrobní technologie potřebné pro úspěšné dokončení zakázky. Na druhou stranu však velké množství konkurentů usilujících o omezený počet zakázek vzbuzuje potřebu o tyto zakázky bojovat, nicméně tento boj neprobíhá mezi konkurenty přímo v tržním prostředí, ale spíše na základě vlastního rozvoje a zlepšování kvality vlastních produktů pomocí inovací a využívání zkušeností z minulosti. Proto rizikové faktory plynoucí z rivality firem působících na daném trhu lze zařadit do **3. stupně – Spíše nízký**.

### **Shrnutí výsledků analýzy 5F**

Výsledky analýzy podle Porterova modelu konkurenčních sil pomohly podniku V1 s.r.o. strukturovaně specifikovat možná rizika a také kvantifikovat míru jejich vlivu na tento podnik. Podle výsledků je třeba se zaměřit hlavně na kontrolu rizik s větším dopadem, tedy konkrétně na spokojenost odběratelů z odvětví automotive, pokračování dobrých vztahů s dodavatelem materiálu a neustálé zlepšování podniku kvůli hrozbě substitutů. Ostatní rizika by měla mít menší dopad na podnik V1 s.r.o., nicméně není možné je ignorovat a je třeba je také průběžně sledovat a vyhodnocovat, aby bylo možné jim předejít.

Tuto analýzu je potřeba pravidelně opakovat a dopad rizik znovu kvantifikovat podle aktuální situace. Shrnutí výsledků je zobrazeno v Tabulce 5.

**Tabulka 5: Shrnutí výsledků analýzy 5F**

<b>Rizikové faktory</b>	<b>Vliv rizikových faktorů na podnik V1 s.r.o.</b>
<b>Vyjednávací síla odběratelů</b>	
Automotive	6. stupeň – Vysoký
Stavebnictví	3. stupeň – Spíše nízký
<b>Vyjednávací síla dodavatelů</b>	
Materiál	5. stupeň – Spíše vysoký
Technologie	1. stupeň – Velmi nízký
<b>Hrozba vstupu nových konkurentů</b>	4. stupeň – Střední
<b>Hrozba substitutů</b>	6. stupeň – Vysoký
<b>Rivalita firem na daném trhu</b>	3. stupeň – Spíše nízký

#### **4.1.3 Strategická analýza vnitřních faktorů podniku pomocí metody „7S“**

Pro strategickou analýzu vnitřních faktorů podniku V1 s.r.o. bude použita metoda 7S vyvinutá poradenskou společností McKinsey, protože umožňuje pohled na podnik jako na množinu sedmi základních faktorů, které se vzájemně ovlivňují.

##### **Strategy (Strategie)**

Stanovení správné strategie, vize a poslání podniku je stěžejní pro jeho úspěšné fungování jako organizace. Obecným cílem podniku V1 s.r.o. je dosahování zisku prostřednictvím samostatné výdělečné činnosti a s ohledem na to je formulována i vize „Kvalita za přijatelnou cenu“. Posláním podniku je tedy dosažení a udržení vysoké míry kvality jeho výrobků s co nejnižšími náklady, k čemu pomáhají stanovené dílčí cíle:

- Udržení či zvýšení kvality výrobků
- Udržení stávajících zákazníků
- Zvyšování efektivity ve výrobním procesu
- Pravidelné obměňování zastaralých technologií
- Investice do inovací a rozvoje podniku

- Meziroční zvyšování obrátu o 5 %

### **Structure (Struktura)**

Podnik V1 s.r.o. si od založení udržuje jednoduchou liniovou strukturu. Změnu typu struktury podnik neplánuje, protože ta naprosto vyhovuje jeho firemní kultuře malého rodinného podniku. Změny jako je například založení nového výrobního pracoviště či vstup na zahraniční trhy, které by si vynutily změnu struktury řízení, rovněž v dohledné době neplánuje.

### **Systems (Systémy)**

Systémy využívané k řízení podniku jsou z dnešního pohledu zastaralé a bylo by vhodné je v budoucnosti aktualizovat či nahradit novými. Podnik dodnes pracuje hlavně na bázi MS Excel a rozesílání tabulek MS EXCEL mezi jednotlivými pracovníky e-mailem, a to jak v oblasti účetní (mzdová agenda), personální (hlídání docházky a personálních kapacit), obchodní (sledování vztahů se zákazníky), nákupní (stav na skladě zásob materiálu a nástrojů) i výrobní (hlídání stavu zakázek a přidělení pracovníků zodpovědných za tyto zakázky). Popis a analýza celého systému využívání digitalizace v podniku vyžaduje větší pozornost, proto je mu věnována následující podkapitola Interní analýza současného stavu digitalizace.

### **Style (Styl vedení)**

Styl vedení v podniku V1 s.r.o. lze popsat jako demokratický, tedy hlavní slovo má vlastník podniku, ale probíhají zde pravidelné porady s vedoucími jednotlivých oddělení, na kterých každý může svobodně vyjádřit svůj názor. Rozhodnutí strategického a taktického charakteru pak učiní vlastník často právě na základě názoru jeho zaměstnanců, rozhodnutí operativního charakteru mohou činit vedoucí oddělení s informovaným souhlasem vlastníka.

### **Staff (Spolupracovníci)**

Většina ze současných 32 zaměstnanců v podniku pracuje už více než 5 let a lze je považovat za odborníky ve svém oboru a jejich motivaci zajišťují férové platové podmínky a občasné teambuildingové aktivity.



Řízení personální agendy v současné situaci zastává hlavní ekonomka, která se může v případě potřeby obrátit na externího právníka podniku, přičemž přijímání nových zaměstnanců předchází pohovory vedené vedoucími jednotlivých oddělení a následné otestování v praxi.

### **Skills (Schopnosti)**

Zaměstnanci podniku musí být zkušení v různých oblastech, protože podnik používá ve výrobě mnoho různých technologií. Jedná se hlavně o CNC laserové pálení, CNC ohraňování plechů a ruční svařování a kovovýroba, vedoucí pracovníci dále musí zvládat i konfiguraci robotického svařovacího zařízení. Zaměstnanci si dále rozšiřují své obzory prací na nestandardních projektech na zakázku nebo účastí na interních i externích školeních.

Podnik v současné době však řeší problém s častými požadavky zaměstnanců na opravení výpočetní techniky, aktualizaci ovladačů hardware nebo software a také problémy se serverem. Vyřízení těchto požadavků aktuálně přesahuje schopnosti zaměstnanců podniku a pokud tyto závady brání lidem v práci, domlouvá se návštěva externího IT technika.

### **Shared Values (Sdílené hodnoty)**

Podniková kultura odpovídá malému rodinnému podniku, kde vládne přátelská atmosféra, mnoho pracovníků udržuje i osobní přátelské vztahy mimo pracoviště. Největší sdílenou hodnotou podniku je snaha o maximální kvalitu výrobků, nulová tolerance neslušného chování a otevřená komunikace mezi pracovníky na všech úrovních vedení. To je zajištěno tím, že všichni pracovníci mají „dveře do kanceláře vedoucích i samotného majitele otevřené“.

#### **4.1.4 Analýza vnitřních faktorů - současný stav digitalizace**

Jak už bylo v této práci několikrát zmíněno, současný stav digitalizace v podniku je neuspokojivý, dalo by se říct až zastaralý. Následující podkapitola se tedy věnuje analýze tohoto stavu, aby byla následně možná identifikace potenciálu zlepšení.

## **Datová integrace – plánování a řízení výroby**

### Příprava výroby

Pro technickou přípravu výroby využívá podnik CAD systémů a výstupy z něj jsou převáděny konventory do podoby dokumentace, kterou jsou současné technologie schopny zpracovat. Pro plánování a řízení výroby se používá interní systém na bázi MS EXCEL, který byl postupně vytvořený a upravovaný podle potřeb podniku už od jeho založení.

### Obousměrná komunikace technologií

Současné technologie jsou napojené na síť, ale nejsou schopné obousměrné komunikace. Dokážou pouze přijímat data (dokumentaci), ale neumějí odesílat data zpět do počítače, protože v současné době podnik nedisponuje patřičným softwarem. Stav zakázek je tak možné kontrolovat pouze na panelech umístěných u těchto technologií, kontrola naplňování plánů probíhá v příslušných tabulkách MS EXCEL.

### Řízení kvality

Pro řízení kvality jsou využívány systémy dle certifikátu ČSN ISO 9001:2015, který podnik poprvé obdržel v roce 2013 a v roce 2020 jej plánuje znovu obhájit a prodloužit tak jeho platnost. Operátorům se předávají informace o plánovaných kontrolách kvality offline formou, tedy formou papírového sdělení.

## **Datová integrace – sledování stavu strojů, zakázek a výkonu operátorů**

### Stav strojů a zakázek

Využití strojů a jejich aktuální stav lze momentálně pozorovat pouze na panelech umístěných u těchto strojů. Stav výroby je také možné sledovat na těchto panelech, nicméně navázání na konkrétní zakázku je možné pouze porovnáním s tabulkami MS EXCEL nebo papírově a po odvedení výroby odpovědný pracovník potvrzuje posun v zakázce také v těchto tabulkách MS EXCEL.

### Docházka

Evidenci přítomnosti operátorů na pracovišti (docházka) zajišťují vedoucí pracovníci a zapisují do tabulek MS EXCEL.

### Zpětná dosledovatelnost výroby

Současné technologie nedisponují paměťovými technologiemi pro evidenci jednotlivých výrobních dávek, lze pouze vyvolat předchozí parametry výroby bez možnosti přiřazení. Zpětné dosledování zakázky je možné pouze porovnáním průvodní dokumentace se záznamem u stroje.

### Záznamy z kontrol

Záznamy o výsledcích kontrol se předávají ústně, případně zanesené do papírové formy a následně do tabulek MS EXCEL.

### Automatické řízení a optimalizace výrobního procesu

Podnik využívá pouze online automatické zastavení strojů, kdy detekce chyby ze systémů okamžitě vynutí automatické odstavení výrobních procesů.

## **IoT – identifikace mezi prvky systému a prediktivní údržba**

### Inventarizace

Identifikace (a následná inventarizace) nástrojů, strojů i výrobků probíhá na základě podnikové papírové dokumentace nebo přímo dokumentace dodavatele, nejsou využívány čárové kódy ani elektronická komunikace na bázi RFID čipů.

### Komunikace

Jak už bylo uvedeno výše, komunikace mezi strojem a počítačem je jednosměrná, kdy stroj přebírá data od CAD/CAM systémů bez možností zpětné vazby a tato komunikace probíhá na bázi lokální sítě LAN. V současné době není komunikace mezi strojem a nástrojem ani mezi strojem a výrobkem vůbec možná.

### Údržba

Evidence poruch je podobně jako predikce poruch také vedená pouze v tabulkách MS EXCEL.

### **Robotizace výrobních procesů a toků materiálu**

Podnik využívá robotizace pouze ve výrobním procesu, a to konkrétně při laserovém svařování, přičemž výměna laserového nástavce a čočky musí být provedena ručně, kalibrace pak je prováděna automaticky. Podnik nepoužívá inteligentní systémy skladování WMS, ale využívá pouze modulu Sklady v účetním systému POHODA.

### **Systémy využívající Big Data**

Podnik nemůže díky jednosměrné komunikaci mezi strojem a počítačem v současné době využívat matematických a statistických metod při hodnocení stability a způsobilosti procesů a strojů za pomoci Big Data. Stroje vyhodnocují svůj stav a měří délku procesů pouze pro aktuální stav, ten je třeba opsat z panelu do tabulek MS EXCEL, kde může dojít k jejich ručnímu, a tedy mnohem méně sofistikovanému, vyhodnocení.

### **AI – využití algoritmů umělé inteligence**

Podnik v žádném případě v současné situaci nevyužívá algoritmů umělé inteligence.

### **Kybernetická bezpečnost**

Úroveň kybernetické bezpečnosti podniku V1 s.r.o. není velmi vysoká. Přestože podnik spravuje poměrně velké množství administrativních, výrobních i zákaznických dat, tyto data jsou uložena v mailové komunikaci zaměstnanců nebo v tabulkách MS EXCEL, které se ukládají na vlastní server typu NAS. Bezpečnost těchto dat je řešena pouze technologickým základem, tedy přítomností antiviru a firewallu.

## **4.2 Vyhodnocení analýz okolí podniku metodou SWOT**

V této kapitole budou vyhodnoceny výsledky předchozích analýz metodou SWOT, která dovoluje tyto analýzy skloubit do jednotného a přehledného rámce, protože identifikuje silné a slabé stránky vyplývající z vnitřního okolí podniku a zároveň příležitosti a hrozby působící na podnik z jeho vnějšího prostředí. Jednotlivé faktory budou po zařazení do správného kvadrantu také popsány a následně budou na základě výsledků analýzy navržena opatření, kterým se bude podrobněji věnovat následující kapitola Návrh realizace a doporučení.

<b>Silné stránky (S)</b>	Správně definovaná strategie podniku zaměřená na dosažení nejvyšší možné kvality výrobků	Očekávané období recese a negativní dopady opatření souvisejících s bojem proti pandemii způsobené virem COVID-19 => nejistá doba pro plánování investic	<b>Hrozby (T)</b>	
	Nízká fluktuace zaměstnanců			
	Vysoká míra motivace zaměstnanců pomocí férových platových podmínek, teambuildingů a rodinné firemní kultury	Nízká nezaměstnanost a s tím související prudký nárůst ceny práce (tlak na zvyšování mezd)		
	Odbornost zaměstnanců v činnostech CNC laserového pálení, CNC ohraňování plechů a ruční výrobě díky účasti na nestandardních projektech na zakázku	Velká vyjednávací síla odběratelů z odvětví automotive		
<b>Slabé stránky (W)</b>	Digitalizace - řízení podniku na bázi tabulek MS EXCEL	Očekávané období recese a negativní dopady opatření souvisejících s bojem proti pandemii způsobené virem COVID-19 => dodavatelské slevy a levnější úvěry při realizaci investic		<b>Příležitosti (O)</b>
	Digitalizace - pouze jednosměrná komunikace mezi technologiemi a počítačem			
	Malý stupeň kybernetické bezpečnosti podniku	Konec programového období veřejné podpory pro soukromé podniky ze strukturálních fondů EU		
	Absence pracovníka zaměřeného na správu IT struktury podniku	Větší dostupnost nových výrobních technologií (automatizace) i IT nástrojů pro řízení (digitalizace) i pro menší podniky		

Obrázek 14: SWOT analýza na základě výsledků analýz okolí podniku V1 s.r.o. (zdroj: vlastní zpracování)

#### 4.2.1 Silné stránky (S)

Mezi silné stránky patří samotná strategie definovaná vlastníky podniku už při jeho založení, která je zaměřena na dosažení nejvyšší možné kvality výrobků. Tu je možné zajistit například systémem řízení kvality, na který podnik opakovaně získal certifikát ISO 9001, ale také investicemi do nových technologií a vylepšováním vnitropodnikových procesů.

Další silné stránky, o které se může podnik opřít v rámci své činnosti, souvisí se samotnými zaměstnanci podniku. Zaměstnanci podniku V1 s.r.o. jsou obecně velmi spokojeni, o čemž svědčí nízká fluktuace, ale také motivovaní odborníci ve svém oboru. Tato skutečnost je velmi důležitá pro podnikovou strategii a je také potvrzena obecnou

spokojeností dodavatelů s mírou kvality výrobků. Tento stav je žádoucí udržet, takže vedení podniku by dále mělo zajistit všem pracovníkům plnou podporu při práci a zároveň podporovat přátelskou atmosféru na pracovišti.

#### **4.2.2 Slabé stránky (W)**

Slabé stránky podniku souvisí hlavně se zastaralou úrovní digitalizace procesů v podniku a nedostatečným využitím dnes již jednoduše dostupných a často využívaných nástrojů.

Nejvíce řízení podniku komplikuje dosavadní systém, který využívá tabulek MS EXCEL, protože je na první pohled značně chaotický a data se často musí pracně zapisovat, dohledávat a třídit. Tuto situaci by mohlo poměrně jednoduše vyřešit zavedení nového systému na principu MES, který by zajistil komunikační provázanost jednotlivých pracovišť a zároveň by usnadnil řízení výrobních procesů od přípravy výroby po samotnou expedici hotových výrobků.

Další slabou stránkou z oblasti digitalizace je využívání zastaralých technologií, které nedokážou komunikovat v obou směrech, tedy nejsou schopné poskytnout řídicímu systému zpětnou vazbu a všechna data z výroby je třeba sledovat na panelech strojů přímo ve výrobě a následně je pracně zapisovat a odesílat ke kontrole. Tento problém by se dal poměrně snadno odstranit dvěma způsoby (nebo jejich kombinací):

- 1) instalací různých čidel a senzorů, které jsou schopné odesílat data do navrhovaného MES systému
- 2) pořízením nových moderních technologií, které sbírají a odesílají data v reálném čase, takže navrhovaný MES systém je může také v reálném čase vyhodnocovat

Další slabé stránky podniku souvisí spíše s podnikovou IT strukturou, která je zastaralá a v případě problémů s výpočetní technikou zaměstnanci často ztrácejí svůj drahocenný čas, protože nemají dostatečné znalosti a odbornost na rychlé odstranění těchto problémů. Dalším problémem je také nízká kybernetická bezpečnost, protože podnik svá data nezajišťuje žádnými nástroji, kromě těch nejběžnějších, které prakticky dnes už obsahuje každý počítač. Obě tyto slabé stránky by mohly být pokryty zaměstnáním nového

---

pracovníka, který by měl na starosti oblast IT, a to na hlavní nebo vedlejší pracovní poměr podle uvážení vedení podniku.

### 4.2.3 Příležitosti (O)

Některé faktory okolí a jejich vliv na podnik mohou být někdy jak negativní, tak pozitivní. Často záleží na úhlu pohledu anebo na tom, co se konkrétní podnik rozhodne udělat, jak se k zvláštní situaci postaví. Příkladem takového faktoru může být například současná ekonomická situace dlouho trvající konjunktury, kdy tržní subjekty znalé cyklického charakteru vývoje ekonomiky začnou zcela logicky pomalu očekávat další období recese a začnou se na ni připravovat. Když se takto začne chovat více subjektů na trhu, začne se ekonomika pomalu ochlazovat, podniky dostávají méně zakázek a musí svou nabídku často vylepšovat různými akcemi a slevami, a to může být pro podnik, který chce investovat, velkou příležitostí. Doprovodným jevem takového ochlazení ekonomiky je také nižší cena úvěrů, takže investují se sníženými náklady. Tuto situaci navíc v současné době ještě umocňuje celosvětový boj proti pandemii způsobené virem COVID-19.

Další příležitostí jsou technologie a nástroje digitalizace, které jsou díky neustálému technologickému pokroku mnohem dostupnější i pro menší podniky. Toto zvýšení dostupnosti snižuje cenu těchto technologií a nástrojů digitalizace, takže si je může dovolit pořídit i menší podnik, jako je například podnik V1 s.r.o.

Veřejná podpora formou dotací do soukromých podniků navíc v určitých případech může výrazně snížit investiční náklady na tyto projekty. Rok 2020 je z pohledu dotací ideálním rokem pro využití této podpory, protože je posledním rokem z programového období 2014-2020, takže podniky podávající žádost o dotaci mají vyšší pravděpodobnost na schválení této žádosti. Alokace ve výši 110 mld. Kč pro ČR na toto období totiž není zcela vyčerpaná a o prostředky, které nebudou čerpány a vyplaceny tuzemským podnikům tak ČR přijde.

Trend kratší pracovní doby je v ČR sice ještě v počátcích, ale to může pro podniky, které jej budou testovat jako první, znamenat velkou příležitost. Může to být jedna z konkurenčních výhod podniku V1 s.r.o. na trhu práce, která je v dnešní době nízké nezaměstnanosti velmi důležitá. Podnik V1 s.r.o. by měl tuto konkurenční výhodu využít, protože

to zároveň působí jako motivace pro vedení podniku, aby procesy probíhající v podniku co nejvíce zoptimalizovalo a automatizovalo tak, aby i při kratší pracovní době byla efektivita podniku vyšší.

#### **4.2.4 Hrozby (T)**

Jak bylo uvedeno výše, současné ochlazení ekonomiky kvůli očekávané recesi a boji proti viru COVID-19 může být pro podnik V1 s.r.o. i hrozbou, protože jako všechny ostatní subjekty také pravděpodobně dostane méně zakázek. Proto je úkolem obchodního oddělení a vedení podniku udržovat i nadále pozitivní vztahy se svými zákazníky a usilovat o udržení kvality svých výrobků na nejvyšší možné úrovni.

Nízká nezaměstnanost a z toho vyplývající tlak na zvýšení zaměstnaneckých mezd může být také pro podnik hrozbou, protože se jedná o výrazné zvýšení osobních nákladů. Nicméně v současné době jsou v podniku V1 s.r.o. všechny volné pozice obsazeny a vedení podniku nemá informace, že by chtěl některý ze zaměstnanců své zaměstnání opustit. Pro zaměstnance může být příznivá i navrhovaná varianta snížení počtu pracovních hodin v týdnu při zachování stejné výše odměny.

Další hrozby vyplývají z velké vyjednávací síly hlavního segmentu odběratelů podniku V1 s.r.o. a také substituční výrobky od jeho konkurentů. Podnik by se tedy měl zaměřit i na jiné zákaznické segmenty, které mají nižší vyjednávací sílu a kde by tedy měl větší prostor pro získání příznivých podmínek v rámci prodeje svých výrobků. Odvětví automotive navíc v poslední době prochází jistou krizí, protože se v celém oboru prosazuje trend elektromobility, a to pro velké nadnárodní společnosti představuje kompletní změnu výrobního procesu a pravděpodobně také změnu používaných polovýrobků a komponentů. Díky tomu hrozí v budoucnosti snížení počtu zakázek pro podniky jako je V1 s.r.o., který se nachází hlouběji v dodavatelském řetězci nadnárodních společností z odvětví automotive a zaměření se na další segmenty zákazníků tak může být dokonce nutností.



## 5 NÁVRH REALIZACE A DOPORUČENÍ

Tato kapitola se bude věnovat navržení opatření, která by měla pomoci podniku V1 s.r.o. naplňovat své dlouhodobé cíle s ohledem na výsledky analýz faktorů působících uvnitř i vně tohoto podniku. Dále budou definovány podmínky realizace těchto opatření, ale také jejich rizika a přínosy, jak z pohledu ekonomického, tak z pohledu mimoekonomického.

### 5.1 Navrhované řešení

Provedení všech výše uvedených analýz pomohlo definovat několik oblastí, ve kterých má podnik jistý potenciál zlepšení. První oblastí jsou technologie a s nimi související digitalizace, jejichž úroveň je v současné době z pohledu soudobých trendů dost nízká, protože v době jejich pořízení se podnik víc zaměřoval na doplnění chybějících výrobních celků umožňujících produkci nových typů výrobků a nebyl brán ohled na jejich propojení a efektivní řízení. Druhou oblastí je obchodní strategie a zákaznická struktura, která může s ohledem na velkou vyjednávací sílu odběratelů z odvětví automotive a na aktuální vývojem v tomto odvětví v současné podobě pro podnik v budoucnosti dokonce představovat hrozbu. Třetí a poslední oblastí je organizační struktura a personální kapacity podniku, které nejsou zcela přizpůsobené navrhované úrovni digitalizace ani změně obchodní strategie.

#### 5.1.1 Investiční projekt

##### Investice do technologií

Provedené analýzy okolí podniku ukazují na nedostatečnou úroveň používané výrobní technologie, pokud si chce udržet své zaměření na vysokou kvalitu jako svou hlavní konkurenční výhodu. Proto se vedení podniku po poradě s vedoucími jednotlivých oddělení rozhodlo, že obnova technologie je nezbytná a je třeba ji co nejdříve uvést do reality.

Nicméně omezené finanční zdroje podniku v současné době neumožňují kompletní technologickou obměnu v jediné etapě, takže bylo potřebné vyspecifikovat technologii, jejíž obnova přinese podniku V1 s.r.o. největší hodnotu s ohledem na dostupné zdroje. Vedení podniku se po poradě s ekonomickým oddělením a oddělením výroby rozhodlo, že

nejdříve je potřeba obměnit stávající 2D CNC laserové centrum, které bylo pořízeno po založení podniku v roce 2007. Technický stav tohoto stroje není z důvodu dlouholetého užívání vyhovující a v každém roce se roční provozní a servisní náklady zvyšují. Vedoucí výroby dostali za úkol specifikovat jaké parametry by měla mít technologie nahrazující staré 2D CNC laserové centrum a s ohledem na tyto parametry byl vedením podniku proveden průzkum trhu dodavatelů těchto technologií.

#### Výstupy z tržního průzkumu dodavatelů

Vedení podniku V1 s.r.o. oslovilo deset dodavatelů laserových CNC technologií s požadavkem na zaslání jejich nabídky s ohledem na požadované parametry. Tyto nabídky byly následně podrobně prostudovány a konzultovány se samotnými dodavateli. Ze všech nabídek byla postupným výběrem podle naplnění požadovaných parametrů a podle nabídkové ceny vybrána trojice dodavatelů, kteří byli následně požádáni o možnost prohlédnout si tyto stroje v provozu. Do tohoto zúženého výběru se dostali tyto technologie:

- **ADIGE L T7**
- **TruLaser**
- **Bystronic Bystar Fiber 4020 (Dynamic Edition F4000)**

Absolvování osobních prohlídek těchto strojů zapojených do skutečného provozu bylo pro vedení podniku v rámci rozhodujícího procesu velmi přínosné, protože umožnilo definovat a porovnat silné a slabé stránky jednotlivých značek, a navíc bylo možné upravit požadované parametry na základě nově získaného přehledu na trhu s těmito technologiemi. Na základě těchto prohlídek se vedení rozhodlo z tohoto užšího výběru vyloučit laserové centrum značky TruLaser, a to hlavně z dispozičních důvodů, protože tento stroj je navržen a dodáván jako kompletní výrobní buňka s vlastním vstupem a není možné ji přizpůsobit do takové míry, aby ji bylo možné umístit v současných výrobních prostorech podniku V1 s.r.o.

Výstupem provedeného tržního průzkumu je tedy hlavně definice skutečných požadovaných parametrů nového stroje upravených podle aktuální nabídky na trhu a vedlejším výstupem je nalezení dvou strojů nabízených na českém trhu, které tyto parametry splňují a zároveň jsou pro podnik cenově přijatelné. Kompletní seznam těchto parametrů není

nutné z hlediska naplnění cílů této práce uvádět, nicméně jejich přínosy pro výrobní proces podniku V1 s.r.o. budou popsány v podkapitole Mimoekonomické přínosy.

Tyto technologie a jejich nabídkové ceny, ve kterých je zahrnuta cena technologie, dopravy, instalace a zaškolení, jsou uvedeny v Tabulce 6.

**Tabulka 6: Výstup z tržního průzkumu - CNC laserové centrum**

Název technologie	Nabídková cena
ADIGE L T7	21 650 000,- Kč bez DPH
Bystronic Bystar Fiber 4020 (Dynamic Edition F4000)	22 330 000,- Kč bez DPH

### **Investice do nástrojů digitalizace**

Další oblastí, do které je třeba podle provedených analýz investovat, je digitalizace řízení výroby. Po poradě vedení bylo přijato rozhodnutí, že pro tyto účely bude nejvhodnější pořídit software typu MES (zkratka pro Manufacturing Execution System, tedy systém řízení výroby), který musí být kompatibilní s nově pořizovanou technologií a také musí být schopen obousměrné komunikace s výrobní technologií, monitoringu výrobního procesu, optimalizace doby a nákladů výroby a analýzy a zaznamenávání historie výrobních produktů. Vedlejším faktorem působícím při rozhodování o konkrétním pořízeném software je také jednoduchost jeho uživatelského prostředí a přehledné zobrazení vyhodnocovaných dat.

Po konzultaci s dodavateli technologií a doporučení od spřátelených podniků, které už se systémy MES v současné době pracují, se vedení rozhodlo pořídit software MES Lantek Manager, který splňuje všechna výše uvedená kritéria. Kompatibilitu s novou výrobní technologií zaručují dodavatelé obou technologiích uvedených výše, kteří mohou prodej software přímo zprostředkovat a nabídková cena licence platné po dobu 10 let je zhruba 400 000,- Kč. Vedení podniku V1 s.r.o. bylo upozorněno, že skutečná cena se bude

odvíjet od konkrétní konfigurace software, která bude nastavena podle potřeb tohoto podniku, nicméně bude se jednat o rozdíl maximálně v nižších desítkách tisíc Kč.

**Tabulka 7: Výstup z tržního průzkumu - MES systém**

Název software	Nabídková cena
MES Lantek Manager	400 000,- Kč bez DPH

### **Financování projektu – úvěr a dotace**

Žádný investiční projekt nelze realizovat bez patřičných finančních zdrojů. Podnik V1 s.r.o. v současné době nedisponuje dostatečným objemem vlastních finančních prostředků potřebných pro realizaci navrhovaného investičního projektu, proto plánuje využít a zkombinovat dva způsoby financování, kterými jsou bankovní úvěr a dotace ze strukturálních fondů EU.

#### Dotace ze strukturálních fondů EU

Podnik V1 s.r.o. nemá potřebné personální kapacity, znalosti ani zkušenosti na to, aby celý dotační proces řešil zapojením pouze vlastních zaměstnanců. Proto se vedení podniku rozhodlo využít služeb profesionální dotační agentury, která má za úkol poskytovat své služby během celého dotačního procesu, který lze rozdělit na tři hlavní vzájemně na sebe navazující části:

1. Podání žádosti o dotaci včetně všech povinných příloh
2. Administrace výběrového řízení podle zákona a podmínek dotačního programu
3. Žádost o proplacení dotace po ukončení realizace projektu a roční zprávy o udržitelnosti

Dotační agentura provedla úvodní šetření na základě podkladů dodaných podnikem, které mělo za úkol definovat aktuální dotační příležitosti s ohledem na plánovaný investiční projekt a posoudit finanční zdraví podniku, které je jednou ze základních podmínek pro určení způsobilých žadatelů o dotaci v Operačním programu Podnikání a inovace pro

konkurenceschopnost. Toto úvodní šetření dopadlo velmi pozitivně, protože z finančních výkazů podniku za poslední dvě uzavřená účetní období vyplývá, že podnik splňuje podmínku finančního zdraví pro dotaci až do výše 42 milionů Kč. Dotační agentura po prozkoumání dotačních příležitostí uvedených v harmonogramu pro rok 2020 doporučila podniku V1 s.r.o. ucházet se o dotaci přes program Technologie, do kterého bude možné podat žádost o dotaci v rozmezí měsíců září až listopad. Následně se vedení podniku s dotační agenturou domluvilo na podmínkách spolupráce i na cenách za poskytované služby, které jsou shrnuty v Tabulce 8.

**Tabulka 8: Náklady na služby dotační agentury**

Služba	Cena/Odměna (bez DPH)	Termín fakturace
Vypracování a podání žádosti o dotaci v systému MS2014+	30 000,- Kč	Po podání žádosti
	300 000,- Kč	Po schválení dotace
Administrace VŘ	30 000,- Kč	Po ukončení VŘ
Žádost o platbu	20 000,- Kč	Po podání žádosti
Žádost o změnu	10 000,- Kč	Po podání žádosti
Zpráva o udržitelnosti (x3)	2 000,- Kč (resp. 6 000,- Kč)	Po podání zprávy
<b>Dohromady CELKEM</b>	<b>396 000,- Kč</b>	

Doporučený program Technologie má podpořit malé a střední podniky, které mají stanovenou strategii rozvoje v oblasti digitální transformace prostřednictvím pořízení nových technologických zařízení a vybavení, které musí být propojena se stávajícími nebo pořizovanými technologiemi informačním systémem (IS nebo ERP, MES, MIS). Hodnotící kritéria v rámci posuzovaných žádostí vychází hlavně z projektové připravenosti žadatele a z míry zlepšení oblasti digitalizace využívané v daném podniku, která je hodnocena podle bodové stupnice vydané Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR. V rámci této stupnice je možné získat maximálně 100 bodů a podmínkou schválení dotace je získání alespoň 50 bodů. Podle odhadu dotační agentury by projekt měl získat 52 – 55 bodů, takže projekt

doporučila začít co nejdříve připravovat. Realizace investice je následně možná okamžitě po podání kompletní žádosti, ale podnik V1 s.r.o. se rozhodl nejdříve počkat na oficiální schválení dotace vydáním Rozhodnutí o poskytnutí dotace ze strany MPO ČR.

Kategorie malých podniků, do kterých podle ověření dotační agenturou podnik V1 s.r.o. patří i v rámci propojenosti podniků, bude podpořena dotací ve výši 45 % z uznatelných nákladů projektu. Přehled finančních zdrojů v případě schválení dotace a za předpokladu pořízení levnější technologie ADIGE L T7 spolu se softwarem MES Lantek Manager je přehledně zobrazen v Tabulce 9.

**Tabulka 9: Potřebné finanční zdroje pro realizaci investičního projektu**

<b>Položka</b>	<b>Částka v Kč</b>
Uznatelný rozpočet projektu	22 050 000,- Kč
Dotace 45 %	9 922 500,- Kč
Spoluúčast podniku 55 %	12 127 500,- Kč
Náklady na služby dotační agentury	396 000,- Kč
<b>Potřebný objem finančních zdrojů</b>	<b>12 523 500,- Kč</b>

Z Tabulky 9 vyplývá, že investiční náklady podniku V1 s.r.o. v případě zamýšleného projektu budou ve výši 12 523 500,- Kč, nicméně dotace je vyplácena v režimu ex-post, takže je nejdříve potřeba celý projekt zrealizovat, tedy objednat výrobní zařízení u dodavatele a uhradit 100 % smluvní ceny (resp. uznatelného rozpočtu).

### Bankovní úvěr

Jak bylo uvedeno výše, podnik V1 s.r.o. v současné době nedisponuje volnými finančními prostředky ve výši 22 milionů Kč a bude muset tento investiční projekt krýt z cizích zdrojů. Prvním prověřovaným řešením byl finanční leasing, který by umožnil pořízený stroj a software postupně splácet a tím ulehčit podnikovému cashflow, ale až do uhrazení celkové částky by byl tento stroj a software formálně majetkem leasingové společnosti.

Toto řešení však nebylo vhodné, protože podnik plánuje využít veřejné podpory a jednou ze základních podmínek přidělení dotace je, že žadatel se musí stát majitelem podpořených technologií a následně to i prokázat zápisem do karty dlouhodobého majetku.

Proto bylo přijato rozhodnutí, že v tomto případě bude projekt předfinancován dlouhodobým bankovním úvěrem, a to na dobu alespoň 5 let. Vedení podniku tedy dojednalo předběžné schválení investičního úvěru ve výši 22 milionů Kč se společností Česká spořitelna a.s., u kterého bude před čerpáním úvěru nutné doložit Rozhodnutí o poskytnutí dotace, částka dotace bude vyplacena přímo na existující účet podniku V1 s.r.o. u této společnosti, a bude považována za mimořádnou splátku. Doba splatnosti tohoto úvěru bude 10 let a výše úrokové sazby bude určena oboustrannou shodou v době čerpání úvěru podle aktuální ekonomické situace.

### **5.1.2 Obchodní zaměření a zákaznická struktura**

#### **Nový obchodní zástupce**

Výsledky provedených analýz okolí podniku hovoří o příliš velké vyjednávací síle odběratelů z odvětví automotive, kteří navíc představují značnou část zakázek podniku V1 s.r.o., a to pro tento podnik představuje nezanedbatelnou hrozbu. Protože vedení podniku si uvědomuje, že dynamiku tohoto odběratelského vztahu nemůže ze své pozice změnit, je potřebné si vytvořit a upevnit silnou pozici i v jiných odběratelských odvětvích. Toho však nelze dosáhnout pomocí současných obchodních kapacit, které tvoří pouze jeden obchodní zástupce pracující v podniku na plný úvazek a také jednatel, který obchodním aktivitám z důvodu svého vytížení věnuje jen zlomek své pracovní náplně. Proto bylo přijato rozhodnutí, že tyto obchodní kapacity podniku je třeba rozšířit, a to zaměstnáním dalšího obchodního zástupce na plný úvazek, který by měl za úkol věnovat se převážně akvizicím nových zákazníků působících v jiných odvětvích než automotive. Výběr a způsob vyškolení tohoto nového obchodního zástupce je podrobněji rozebrán v následující podkapitole Personální a organizační změny.

### 5.1.3 Personální a organizační změny

Tato podkapitola se bude nejdříve věnovat potřebě najmout nové zaměstnance na pokrytí činností spojených se správou výpočetní techniky a ICT zázemí podniku a také souvisejících s novou obchodní strategií. V další části této podkapitoly pak budou navrženy změny organizační struktury, které jsou potřebné kvůli nově vzniklým pozicím, ale také z pohledu nastavení procesů a obecného zlepšení komunikace v podniku.

#### Personální změny

##### Výběr nového obchodního zástupce

Podnik V1 s.r.o. umístí inzerát na nejvyužívanějším portálu s pracovními nabídkami jobs.cz s následujícími požadavky:

- SŠ/VŠ vzdělání technického nebo ekonomického směru
- místo bydliště ve Středočeském kraji nebo v Praze, případně ochotu dojíždět téměř denně do sídla firmy v Kladně
- min. 3 roky obchodních zkušeností s prodejem v oblasti průmyslu a výroby
- zkušenosti s prodejem řešení a s metodou konzultačního prodeje
- dobrá znalost produktů MS OFFICE
- schopnost pracovat samostatně a dosahovat prodejních cílů
- schopnost cestovat po celé České republice až do 50 % celkového času
- řidičský průkaz B

Výběr z uchazečů následně proběhne ve dvou kolech. V prvním kole budou prostudovány a posouzeny všechny obdržené životopisy tak, aby na následné pohovory byli pozváni pouze uchazeči s relevantními zkušenostmi. Druhé kolo pak bude probíhat formou individuálních osobních pohovorů za účasti jednatele podniku a stávajícího obchodního zástupce. Výstupem tohoto procesu bude zaměstnání nového obchodního zástupce na hlavní pracovní poměr se standardní zkušební dobou na tři měsíce. Po těchto třech měsících proběhne vyhodnocení obchodních výsledků, ale také kompatibilita nového obchodního zástupce se zbytkem zaměstnaneckého týmu a v případě kladného výsledku se tento nový zaměstnanec stane stabilní součástí podniku V1 s.r.o. Pokud se však ukáže, že



vybraný uchazeč nebyl pro podnik tou správnou volbou, bude třeba celý tento proces opakovat.

Nový obchodní zástupce dostane k dispozici mobilní telefon, laptop a firemní auto a své pracovní místo bude mít ve společné kanceláři se současným obchodním zástupcem. Současnému obchodnímu zástupci s jeho souhlasem případně úkol nového kolegu řádně poučit o jeho pracovních povinnostech a zvyklostech a také mu představí výrobkové portfolio a využívané technologie. Nový obchodní zástupce bude také intenzivně spolupracovat s kolegou, který má na starosti marketing a případné účasti na výstavách.

#### Vznik nové pozice – správce IT

Další personální změnou je vznik zcela nové stálé pozice v oblasti IT, která by měla nahradit stále častější návštěvy externího IT technika. Od nového zaměstnance se očekává, že bude udržovat všechnu výpočetní techniku v provozuschopném a aktualizovaném stavu a v případě potřeby vyřešit problémy zaměstnanců s touto technikou. Dále by měl zmapovat současnou IT strukturu a navrhnout a zrealizovat její vylepšení tak, aby bylo možné zajistit vyšší stupeň kybernetické ochrany všech citlivých dat a jejich organizovanou archivaci.

Současný externí správce IT odmítl tuto pracovní nabídku z důvodu svého vytížení v jiném zaměstnání, takže bude potřebné hledat vhodného kandidáta na trhu práce. Na novou volnou pozici bude podnik také upozorňovat formou inzerátu na portálu jobs.cz, kde uvede následující požadavky:

- SŠ/VŠ vzdělání IT směru (vhodné i pro absolventy)
- místo bydliště ve Středočeském kraji nebo v Praze, případně ochotu dojíždět téměř denně do sídla firmy v Kladně
- min. 3 roky praxe na podobné pozici (případně absolvent s praxí během studia)
- dobrá znalost HW – kompletace PC, servis, instalace, konfigurace
- znalost topologie a konfigurace sítí, HW i SW
- výborná znalost operačních systémů a přidružených aplikací (Windows)
- znalost problematiky mail serverů (Exchange, Postfix, Kerio)

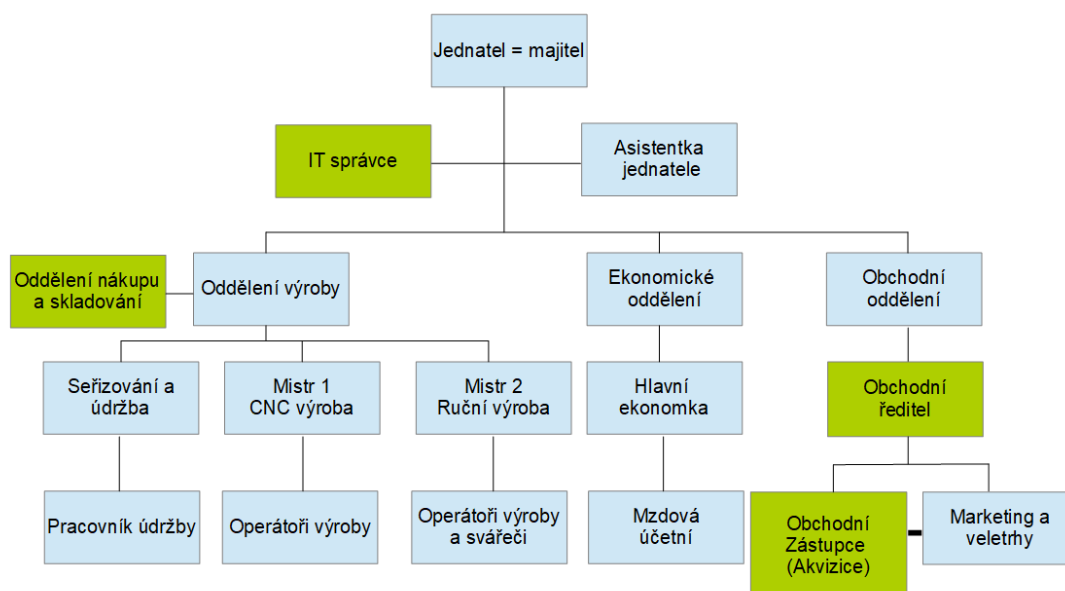
- příjemné vystupování, samostatný přístup k zadaným úkolům a vlastní iniciativa při hledání potenciálu zlepšení
- řídičský průkaz B

Výběr z uchazečů proběhne také ve dvou kolech, podobně jako u výběru nového obchodního zástupce. Vybraný uchazeč následně bude uveden do problematiky IT struktury podniku V1 s.r.o. externím IT technikem, který mu v rámci tohoto úvodního zaškolení předá všechny přístupy a popíše nejčastěji řešené případy.

### Organizační změny

Podnik V1 s.r.o. funguje prakticky od svého založení v rámci liniové struktury, jejíž základy byly položeny prvními pracovníky, kteří měli na starosti různé činnosti od obchodní činnosti přes účetní agendu až po samotnou výrobu. Přestože typ liniové struktury podniku naprosto vyhovuje a není třeba ji měnit, vedení podniku cítí jistou potřebu mírně pozměnit organizační strukturu tak, aby byly formálně určeny vztahy v organizaci jak pro nově přijaté pracovníky, tak pro stávající pracovníky, kteří časem začali plnit další funkce a přijímali větší odpovědnost.

### Organizační struktura



Obrázek 15: Změny v organizační struktuře podniku V1 s.r.o. (zdroj: vlastní zpracování)

První organizační změnou vycházející z personálních změn je začlenění nového obchodního zástupce do obchodního oddělení. Tento nový zaměstnanec bude mít na starosti převážně akvizice nových zákazníků z cílových odvětví stavebnictví a výroba nábytku. Jeho práce bude alespoň ze začátku velmi úzce souviset s marketingem a případnou účastí na veletrzích a tato skutečnost je naznačena propojením v grafu organizační struktury.

S příchodem nového obchodního zástupce se vedení podniku rozhodlo upravit také roli současného obchodního zástupce, který se v poslední době často účastnil porad vedení, pomáhal formovat obchodní strategii a přinášel často přínosné návrhy. Nová role tohoto zaměstnance je zastávat pozici obchodního ředitele, tedy se stane přímým nadřízeným nového obchodního zástupce a zároveň oddělení marketingu a veletrhů a jeho prvním úkolem v této pozici bude zaškolit nového obchodního zástupce případně další pracovníky, kteří by do tohoto oddělení mohli přijít v budoucnosti.

Další změnou související s personálními změnami je začlenění nového IT správce do týmu jako trvalou součást tohoto týmu. IT správce má na starosti všechnu výpočetní techniku, kterou zaměstnanci podniku využívají a jeho přímým nadřízeným je jednatel firmy, proto je v upravené organizační struktuře zařazen na toto místo.

Poslední změna organizační struktury je spíše formálního charakteru, protože oddělení nákupu a skladování musí patřit pod zodpovědnost oddělení výroby, respektive ředitele výroby. Navíc z pohledu pořizovaného software v rámci investičního projektu je tato formální vazba nezbytná, protože umožňuje lepší komunikaci mezi odděleními, které zajišťují a zpracovávají zdroje.

#### Kratší pracovní doba

Poslední, a přesto neméně důležitou organizační změnou je navržení zkrácení pracovní doby v pátek o jednu hodinu při zachování výše měsíčního platu. To tedy znamená, že páteční směna bude končit už ve 13:30 a každý tak měsíčně odpracuje o 4 hodiny méně, ale výše měsíční odměny se nezmění.

Důvodem pro zavedení této změny je obecný pokles produktivity každý pátek, který může být pravděpodobně přisouzen únavě po celém týdnu a také ztrátě motivace podávat plný výkon, protože zaměstnanci už přemýšlí, jak stráví svůj volný čas o víkendu. Tato

kratší pracovní doba však bude podmíněna splněním svých pracovních povinností v daném dnu a vedení se tak domnívá, že to bude zaměstnance motivovat k větší efektivitě. Toto opatření bude zavedeno na období jednoho kvartálu a pak proběhne vyhodnocení plnění výrobních cílů a nárůstu produktivity a pokud se osvědčí, vedení podniku ho zavede dlouhodobě a může také uvažovat o zkrácení pracovní doby o půl hodiny i v ostatních dnech pracovního týdne. Představení tohoto krátkodobého opatření zaměstnancům podniku vzbudilo všeobecné nadšení a vedení díky tomu očekává pozitivní výsledky.

## **6 PODMÍNKY REALIZACE, VYPLÝVAJÍCÍ RIZIKA A PŘÍNOSY**

### **6.1 Podmínky realizace a vyplývající rizika**

Všechna navržená opatření podléhají jistým podmínkám, které bude nutné dodržet, aby bylo dosaženo pozitivního výsledku. Tato podkapitola se bude věnovat jejich výčtu, který umožní vedení podniku soustředit se na jejich naplnění.

#### **6.1.1 Podmínky a rizika vázané na spolufinancování formou veřejné podpory**

##### **Způsobilost žadatele o dotaci**

Aby podnik V1 s.r.o. mohl podat žádost o dotaci v programu Technologie, musí splnit několik podmínek:

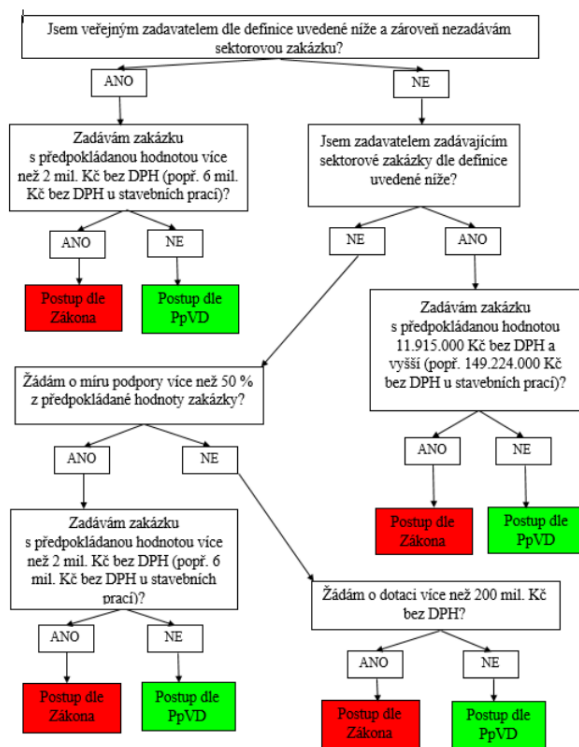
- malá nebo střední velikostní kategorie s ohledem na propojenost podniků přes osoby blízké majiteli podniku V1 s.r.o.
- neexistence závazků k orgánům státní správy
- zápis v evidenci skutečných majitelů
- finanční zdraví vzhledem k velikosti dotace
- formálně podat žádost o dotaci včetně všech příloh do systému MS2014+ a stvrdit ji elektronickým podpisem

Splnění těchto podmínek ověřila dotační agentura, která na základě příkazní smlouvy zodpovídá za vypracování a podání kompletní žádosti do systému MS2014+. Podnik splňuje kritéria pro zařazení do kategorie malých podniků, doložil že má uhrazené závazky vůči orgánům státní správy a finanční zdraví vzhledem k dotaci ve výši 9 922 500,- Kč bylo rovněž prokázáno na základě podnikem dodaných zveřejněných účetních výkazů za poslední dvě uzavřená účetní období. Jedinou nesplněnou podmínkou byl zápis podniku do evidence skutečných majitelů, nicméně vedení podniku už na základě informací od dotační agentury podalo žádost o zápis. Tato žádost bude prozkoumána a následně bude proveden zápis do evidence skutečných majitelů, standardní doba tohoto procesu je

zhruba 30 dnů. Vzhledem k tomu, že žádost o dotaci bude možné podat až po uveřejnění výzvy, která je v harmonogramu naplánovaná na rozmezí měsíců září až listopad roku 2020, je tedy možné tuto podmínku také považovat za splněnou.

### Výběrové řízení

Další podmínkou, kterou je nutné splnit v rámci čerpání dotace u zakázek s hodnotou větší než 500 000,- Kč je výběr dodavatele formou výběrového řízení podle zákona č. 134/2016 Sb. nebo podle Pravidel pro výběr dodavatelů. Tato podmínka byla upravena vydáním nových Pravidel pro výběr dodavatelů dne 16.10.2019 a to s účinností od 23.10.2019. Kterou formu výběru dodavatele je nutné použít v nových pravidlech přehledně shrnuje MPO na Obrázku 16.



**Obrázek 16: Aktuální postup pro výběr dodavatele s platností od 23.10.2019 (zdroj: MPO)**

Jelikož podnik V1 s.r.o. není veřejným zadavatelem, nezadává sektorovou zakázku, nežadá o míru podpory větší než 50 % z předpokládané hodnoty zakázky a nežadá o dotaci větší než 200 milionů Kč bez DPH bude v tomto případě nutné postupovat podle aktuálních Pravidel pro výběr dodavatele. Kompletní administraci výběrového řízení podle

těchto pravidel provede profesionální dotační agentura na základě příkazní smlouvy. Podnik V1 s.r.o. je však povinen navrhnout technickou specifikaci pořizované technologie tak, aby tato specifikace nediskriminovala žádné dodavatele na trhu a po přípravě kompletní zadávací dokumentace je také povinen ověřit a potvrdit správnost této dokumentace.

### **Podmínky v rámci realizace a doby udržitelnosti projektu**

Každý investiční projekt, který je realizován a spolufinancován formou dotací, prochází po ukončení realizace obdobím udržitelnosti. Délka tohoto období se liší podle pravidel konkrétní dotační výzvy, nicméně u programu Technologie je pro malé podniky tato délka období udržitelnosti určena na 3 roky. Po tuto dobu musí podnik V1 s.r.o.:

- vést pro potřeby projektu oddělené analytické účetnictví
- na požádání předložit požadované dokumenty kontrolnímu orgánu MPO
- podávat výroční Zprávu o udržitelnosti, která popisuje aktuální stav projektu ve všech letech období udržitelnosti
- vlastnit a užívat podpořené výrobní zařízení, tzn. musí ho mít po celé období udržitelnosti zapsané v kartě dlouhodobého majetku
- dodržet podmínky publicity, tedy označit na příslušných místech, že projekt byl podpořen z prostředků strukturálních fondů EU

O těchto podmínkách byl podnik informován dotační agenturou, která v rámci příkazní smlouvy zodpovídá za archivaci dokumentů pro případnou kontrolu ze strany MPO a podávání Zpráv o udržitelnosti. Podnik zase na základě těchto informací zodpovídá za vedení odděleného analytického účetnictví a dodržení publicity.

### **Rizika vyplývající ze spolufinancování projektu formou veřejné podpory**

Poskytovatel dotace (v tomto případě MPO) může v případě porušení podmínek, kterému se odborně říká porušení rozpočtové kázně, nařídit odvod. Odvod v praxi znamená nařízení navrácení poskytnuté dotace nebo její proporcionální části podle závažnosti porušení těchto podmínek. V současné judikatuře je možné najít jisté rozpory, k těmto případům

se přistupuje jednotlivě a záleží tedy na konkrétních pochybeních v rámci porušení rozpočtové kázně a následně na jejich individuálním posouzení.

Případné dopady tohoto rizika jsou zmírněny tím, že dotační agentura na sebe v rámci příkazní smlouvy bere zodpovědnost za všechna vlastní pochybení a také doložila certifikát pojištění na odpovědnost za škodu způsobenou provozní činností. Nicméně není možné toto riziko podceňovat a vedení podniku V1 s.r.o. by mělo pravidelně kontrolovat splnění všech výše uvedených podmínek.

Dalším rizikem tohoto investičního projektu je omezený čas pro jeho realizaci tak, aby bylo pořízení výrobního zařízení možné označit jako uznatelný náklad projektu a následně požádat o proplacení dotace. Vzhledem k blížícímu se konci rozpočtového období 2014-2020 je časový interval realizace kratší než obvyklé 3 roky a nejzazší termín ukončení realizace je určen pouze do konce roku 2021. Tato podmínka byla konzultována s dodavateli vyhovujících výrobních zařízení a ti uvedli, že v rámci dodavatelské smlouvy jsou ochotní se zavázat k dodání stroje nejpozději do 9 měsíců od jeho objednání a podpisu smlouvy. Toto riziko by mělo být tedy minimální, pokud se vedení podniku rozhodne realizovat projekt spuštěním výběrového řízení nejpozději do února roku 2021.

### **6.1.2 Podmínky a rizika vázané na pořízení výrobního zařízení a MES software**

#### **Nové výrobní zařízení**

Hlavní podmínkou, která má zajistit úspěšnost investičního projektu, je pořídit výrobní zařízení správných parametrů, aby bylo možné zvýšit přidanou hodnotu ve výrobním procesu podniku. Tyto parametry byly nejdříve určeny podle představ vedení a oddělení výroby podniku V1 s.r.o. a následně upřesněny na základě s dodavateli těchto zařízení a konzultace aktuálních možností nabízených na těchto dodavatelských trzích. Z tohoto důvodu je možné očekávat, že tato podmínka byla dostatečně naplněna.

Dalšími podmínkami pak mohou být správné umístění této technologie ve výrobní hale, aby nedocházelo ke zbytečnému přesunu a manipulaci s materiálem a hotovými výrobky, a také správné a efektivní využití tohoto výrobního zařízení. Vzhledem k tomu, že toto nové 3D CNC laserové centrum má nahradit staré 2D CNC laserové centrum, které bude



z provozu úplně vyřazeno, je vhodné ho umístit na stejné místo. Uvolněná pracovní plocha je podle udávaných rozměrů nového zařízení naprosto dostačující, dokonce díky konstrukci tohoto zařízení bude usnadněn přístup k podavači hotových výrobků. Správné využití tohoto zařízení pak zajistí školení zaměřené na obsluhu stroje, které je započítáno v ceně tohoto zařízení. Efektivitu využití zařízení navíc bude možné sledovat pomocí pořízovaného MES systému, který je schopen tyto informace přijímat a vyhodnocovat v reálném čase.

### **Implementace MES systému**

Podobně jako tomu je u výrobního zařízení, úspěšnost implementace z velké míry závisí na pochopení funkcionalit tohoto systému a na jeho správném využití. To má zajistit také vstupní školení, které je započítáno v ceně licence software MES Lantek Manager, ale je třeba počítat s tím, že využití plné funkcionality zaměstnanci podniku dosáhnou až postupně získanými zkušenostmi z práce s tímto softwarem. Co možná nejrychlejší dosažení této úrovně expertízy by mělo umožnit uživatelsky přívětivé rozhraní, kterým se tento software pyšní a které bylo také jedním z rozhodujících faktorů při výběru nového MES systému.

### **Rizika vyplývající z pořízení nového software a MES systému**

Při pořízení jakéhokoliv zařízení od drobné elektroniky po velké technologické celky vždy hrozí riziko, že dodaný kus bude nižší kvality, než je standardem, nebo nebude pracovat zcela správně. Proto vedení podniku v rámci svého průzkumu trhu oslovilo pouze ověřené dodavatele, kteří na trhu působí řadu let a jsou známí vysokou kvalitou dodávaných zařízení. Navíc byla provedena analýza záručních a pozáručních podmínek a rychlosti a kvality servisního zásahu a dodavatelé nesplňující očekávání vedení podniku V1 s.r.o. byli již v raných fázích tohoto průzkumu vyloučeni.

U pořizování software formou dlouhodobé licence hrozí riziko zániku dodavatele a následné ukončení podpory a vydávání aktualizací tohoto produktu. V případě navrhovaného MES software je však dodavatelem nadnárodní společnost Lantek, která je globálně ve vedoucím postavení na trhu se softwarem pro řízení výroby a pravděpodobnost jejího zániku je velmi nízká. Navíc v případě rozhodnutí o zastavení podpory a nových

aktualizací MES Lantek Manageru je tato společnost povinna nabídnout majitelům licenci obdobný produkt, případně vrátit odpovídající část zaplacené licence.

### **6.1.3 Podmínky a rizika vázané na personální a organizační změny**

#### **Podmínky vázané na personální a organizační změny**

Každý podnik, který chce zaměstnat nové pracovníky musí mít dostatečné finanční zdroje na navýšení celkových mzdových nákladů. Z analýzy výkazů zisku a ztráty v posledních dvou uzavřených obdobích je patrné, že podnik v letech 2017 i 2018 vykázal kladný výsledek hospodaření po zdanění ve výši 5 942 tis. Kč, respektive 3 210 tis. Kč. Nově vzniklé osobní náklady pro dva nové zaměstnance s průměrem hrubé mzdy ve výši 35 000 Kč by tedy ročně včetně nákladů na sociální zabezpečení a zdravotní pojištění činily zhruba 1 125 tis. Kč, a i v minulých letech by je tedy bylo možné pokrýt z běžné provozní činnosti. Zaměstnání nového obchodního zástupce by navíc podle očekávání vedení podniku mělo po několikaměsíčním období zaučení přinést vyšší objem zakázek, a tedy i vyšší objem příjmů podniku.

Další podmínkou úspěchu rozšíření zaměstnaneckého týmu o dva nové pracovníky je jejich řádné uvedení do problematiky běžných pracovních postupů, očekávaných výsledků a zaškolení zkušenějšími zaměstnanci. V případě nového obchodního zástupce je za jeho zaškolení odpovědný současný obchodní zástupce, který byl v rámci organizačních změn povýšen na obchodního ředitele a kterého úkolem bude absolvovat společné obchodní schůzky a celkově podporovat svého podřízeného tak, aby měl dostatečnou informační základnu v oblasti nabízených služeb a běžných pracovních postupů v podniku. Od nového IT správce se očekává o něco samostatnější přístup, protože jeho úkolem je kompletní analýza současného stavu IT infrastruktury a případné navržení lepšího řešení, ale základní uvedení do této problematiky bude mít na starosti externí pracovník IT, který tuto infrastrukturu udržoval v provozu v posledních letech a kterému byla za tuto činnost přislíbena mimořádná odměna.

Poslední podmínkou je z důvodu formální změny organizační struktury také nastavení nových rozhodovacích a kontrolních procesů mezi vedením oddělení výroby a oddělením nákupu a skladování. Tuto podmínku však nebude obtížné naplnit, protože tato oddělení

dlouhodobě velmi úzce spolupracují. Tato formální změna je tak pro obě strany pouze usnadnění práce, protože výrobní ředitel teď může sám přijímat některá rozhodnutí, které dříve musel odsouhlasit i jednatel.

### **Rizika vyplývající z personálních a organizačních změn**

Přestože se podnik V1 s.r.o. plánuje obchodně zaměřit i na jiné zákaznické segmenty, nesmí díky tomu přijít o zákazníky, kteří patří do odvětví automotive. Toto riziko může a musí být řízeno, proto je úkolem nového obchodního ředitele kromě podpory a vedení svého podřízeného kolegy také udržovat a kultivovat vztahy se současnými zákazníky. Konečný žádaný stav obchodního oddělení je tedy jakési rozdělení obchodních rolí, kdy nový obchodní zástupce bude převážně zaměřen na akvizice a budování vztahů v ostatních odvětvích, zatímco obchodní ředitel bude své aktivity dělit mezi péči o současné zákazníky z odvětví automotive, tvorbu a kontrolu naplnění obchodních plánů a v případě osvědčení tohoto modelu také na budování většího obchodního oddělení.

Každý proces hledání a výběru nového zaměstnance s sebou nese riziko špatné volby, tedy že vybraný uchazeč se pro daný post nehodí, případně že není kompatibilní se zbytkem pracovního týmu. Vedení podniku se toto riziko snaží co nejvíc redukovat tím, že na přijímací pohovory s uchazeči si pozve odborníky z řad vlastních zaměstnanců, aby mohli také posoudit jednotlivé uchazeče a vyjádřit svůj názor na jejich připravenost a způsobilost pro danou pozici.

#### **6.1.4 Podmínka efektivnosti investice**

Výpočty čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta investice byly provedeny podle matematických vztahů uvedených v závěru kapitoly Vyhodnocení teoretických přístupů k řešení. Dosazené proměnné jsou vždy pro přehlednost uvedené pro každý výpočet dané situace v přehledných tabulkách.

#### **Výpočet čisté současné hodnoty (ČSH) investičního projektu s dotací a bez dotace**

Problematika určení správných proměnných při výpočtu ČSH je velmi složitá a většinou lze spoléhat převážně na kvalifikované odhady. Velikost těchto proměnných určilo vedení podniku na základě konzultace s hlavní ekonomkou v případě odhadů účetní povahy

a životnost projektu je odhadována na 10 let, protože minimálně po tuto dobu by výrobní zařízení mělo být v dobrém a provozuschopném stavu.

### ČSH s dotací

**Tabulka 10: Parametry výpočtu ČSH a VVP pro investiční projekt s dotací**

Proměnná	Odhadovaná hodnota proměnné
Doba životnosti projektu	10 let
Odhad ročního peněžního příjmu v jednotlivých letech životnosti	4 150 000,- Kč
Celkový kapitálový výdaj projektu včetně údržby a servisu stroje v jednotlivých letech životnosti projektu a také nákladů na služby profesionální dotační agentury	12 823 500,- Kč
Diskontní sazba „ušlé příležitosti“	8 %

Po dosazení do vzorce byla čistá současná hodnota investičního projektu bez dotace vypočtena ve výši **15 122 053,34 Kč**. Čistá současná hodnota investičního projektu je tedy vyšší než 0 a z toho důvodu je možné prohlásit, že je tento projekt s využitím dotace přijatelný, protože zaručuje požadovanou úrokovou míru zhodnocení a zvyšuje hodnotu podniku.

ČSH bez dotace**Tabulka 11: Parametry výpočtu ČSH a VVP pro investiční projekt bez dotace**

Proměnná	Odhadovaná hodnota proměnné
Doba životnosti projektu	10 let
Odhad ročního peněžního příjmu v jednotlivých letech životnosti	4 150 000,- Kč
Celkový kapitálový výdaj projektu včetně údržby a servisu v jednotlivých letech životnosti projektu	22 350 000,- Kč
Diskontní sazba „ušlé příležitosti“	8 %

Vzhledem k tomu, že úspěšnost žádosti o dotaci závisí na mnoha faktorech a je předmětem hodnotícího procesu ze strany poskytovatele dotace, musí vedení podniku rozhodnout, zda bude projekt realizován i bez dotace. Po dosazení do vzorce byla čistá současná hodnota investičního projektu bez dotace vypočtena ve výši **5 595 535,34 Kč**. Čistá současná hodnota investičního projektu je tedy také vyšší než 0 a z toho důvodu je možné prohlásit, že je tento projekt i bez využití dotace přijatelný, protože zaručuje požadovanou úrokovou míru zhodnocení a zvyšuje hodnotu podniku.

**Výpočet vnitřního výnosového procenta (VVP) investičního projektu s dotací a bez dotace**

Výpočet vnitřního výnosového procenta (VVP) vychází z matematického vztahu čisté současné hodnoty (ČSH), proto budou použity proměnné uvedené v Tabulce 9 pro investiční projekt s dotací a proměnné uvedené v Tabulce 10 pro investiční projekt bez dotace.

**Tabulka 12: VVP inv. projektu s dotací a bez dotace**

VVP inv. projektu s dotací	VVP inv. projektu bez dotace
30,6222 %	13,35 %

Za přijatelný je považovaný takový projekt, který má vyšší hodnotu tohoto ukazatele, než je požadovaná minimální výnosnost investice, kterou je v tomto případě odhadnutá diskontní sazba ve výši 8 %. Z Tabulky 12 je patrné, že v obou případech je vnitřní výnosové procento vyšší než požadovaná míra výnosnosti a je tedy možné realizaci tohoto projektu doporučit.

## **6.2 Přínosy**

V rámci posuzování výše uvedeného návrhu realizace je nezbytné uvést také jeho pozitivní dopady pro podnik V1 s.r.o. a to jak z pohledu ekonomického, tak z pohledu mimoekonomického. Následující podkapitola se tedy věnuje ekonomickým přínosům jako je očekávané zvýšení obratu, ušetření provozních nákladů vznikajících s ohledem na starší současné technologie a pozitivnímu dopadu využití spolufinancování tohoto projektu formou dotace, ale také mimoekonomickým přínosům jako získání nové konkurenční výhody související s možnostmi nové pořizované technologie, značného posunu v digitalizaci výrobních procesů a umožnění větší kontroly při řízení podniku z pohledu vedení podniku.

### **6.2.1 Ekonomické**

#### **Očekávané zvýšení obratu firmy**

Vedení podniku V1 s.r.o. v souvislosti s pořízením nových technologií a software očekává zvýšení celkového obratu firmy minimálně o 5 %. Toto zvýšení obratu bylo stanoveno odhadem založeném na zvýšení výrobní kapacity nového výrobního zařízení umožňujícího i větší přesnost zpracování, která umožní uspokojit požadavky na kvalitu i náročnějších zákazníků, kteří jsou za vyšší kvalitu ochotni zaplatit vyšší ceny. Obecně řečeno bude tedy nový stroj za stejný čas vyrábět více dražších výrobků.

Další skutečností, která podniku pomůže dosáhnout zvýšení obratu je očekávané zvětšení zákaznické základny, které by v případě splnění výše uvedených podmínek měl zajistit nový obchodní zástupce.

### **Ušetření provozních nákladů na údržbu nahrazovaného výrobního zařízení**

Životnost současného 2D CNC laserového centra byla výrobcem stanovena na období 10 let a na tuto dobu byla také poskytována záruční lhůta. Podnik V1 s.r.o. toto výrobní zařízení pořídil hned v počátcích své existence v roce 2007, tudíž už po dobu tří let musí všechny servisní zásahy hradit z vlastních zdrojů. Přirozeným opotřebením tohoto stroje v těchto tří letech dochází k těmto servisním zásahům stále častěji, takže například v roce 2019 byly za tyto služby uhrazeny faktury v celkové výši 113 490 Kč bez DPH. Výměna tohoto zařízení za nové tedy podniku ušetří ročně značnou částku, která by v následujících letech měla pravděpodobně spíše rostoucí tendenci, a proto je možné tuto obměnu také označit za jeden z ekonomických přínosů výše navržených opatření.

### **Dotace**

Nesporným a dobře viditelným ekonomickým přínosem by bylo také přidělení dotace v celkové výši 9 922 500 Kč, které výrazným způsobem pozitivně ovlivní dobu návratnosti projektu, jeho čistou současnou hodnotu a vnitřní výnosové procento. Přísun těchto finančních prostředků také výrazně sníží zadluženost podniku, která bude i vzhledem k plánovanému investičnímu úvěru ve výši přes 22 milionů Kč značná.

## **6.2.2 Mimoekonomické**

### **Srovnání technických parametrů současné a pořizované technologie**

Přínosů, které vychází ze srovnání parametrů stávající a nově pořizované technologie, je mnoho. Za zmínku stojí například vylepšené parametry jako jsou rychlejší zpracování výrobků díky menší pracnosti s otáčením řezaných trubek díky 3D řezací hlavě a systému Active tilt, jednodušší nastavení stroje při změně vstupů, možnost zpracování trubek širšího profilu a kratší délky na vstupu a zároveň možnost výroby produktů větší délky na výstupu při tvorbě technologického odpadu menších rozměrů. Nová technologie však má i další výhody, které stávající zařízení vůbec neobsahuje. Nejzajímavějšími novinkami by určitě byla existence kovového pásu, který usnadňuje odběr odpadu z výrobního procesu, nebo dvě kamery, které během provozu nepřetržitě sledují nejdůležitější části výrobního procesu odehrávající se v oblastech zásobníku materiálu, a i samotné řezací

laserové hlavy. Ty nejdůležitější rozdílné parametry a z nich vyplývající přínosy byly zpracovány do přehledné podoby na Obrázku 17.

Parametry současné technologie	Parametry nové technologie	Přínosy z realizace projektu
<b>Technika laserového řezání a pracnost operace</b>		
Automatický laserový systém pro zpracování trubek a profilů s laserovou řezací hlavou	Automatický laserový systém pro zpracování trubek a profilů s 3D naklápěcí laserovou řezací hlavou v rozsahu +45° až -45° se systémem „Active tilt“	Řezání malých geometrií bez pohybu trubky – pouze náklonem hlavy. Rychlejší a méně pracná operace.
<b>Nastavení stroje s ohledem na vstupy a výstupy výrobního procesu</b>		
Manuální nastavení zásobníku a stroje, automatické vykládání kusů a také zařízení pro řízení procesu řezání trubek	Automatické řízení všech nastavení, zásobníku, stroje, vykládání kusů a také zařízení pro řízení procesu řezání trubek	Nově také automatizace nastavení vstupů
<b>Maximální rozměry vstupů a výstupů - průřezy</b>		
Kruhové trubky max 120 mm	Kruhové trubky 12-154,2 mm	Větší o 34,2 mm
Čtvercové trubky max 120 mm	Čtvercové trubky 12-154,2 mm	Větší o 34,2 mm
Obdelníkové a oválné trubky opsaná kružnice max 140 mm, min. strana 10 mm, max. strana 120 mm	Obdelníkové a oválné trubky opsaná kružnice max 215 mm, min. strana 10 mm, max. strana 154,2 mm	Větší opsaná kružnice o 75 mm, větší max. strana o 34,2
<b>Maximální rozměry vstupů a výstupů - délky</b>		
Délka vstupů - trubky 3,2-6,5 m	Délka vstupů 1,9-6,5 m	Zpracování i trubek kratších o 1,3 m
Délka výstupů - trubky do 4,5 m	Délka výstupů do 6,5m	Výsledný produkt i delší o 2 m
<b>Zpracovatelné materiály</b>		
Uhlíkové, vysokopevnostní i nerezové oceli, některé slitiny Al	Uhlíkové, vysokopevnostní i nerezové oceli, vysoce odrazivé materiály (všechny slitiny Al a Cu)	Nově i vysoce odrazivé materiály - slitiny hliníku a mědi
<b>Technologický odpad</b>		
Délka technologického odpadu 165 mm	Délka technologického odpadu 99 mm + možnost zpracovat celou tyč bez zařiznutí	Méně technologického odpadu, kratší o 66 mm
X	Kovový dopravní pás pro odvod odpadu	Usnadnění odběru odpadu - kovový pás
<b>Kamery</b>		
X	Kamery v oblasti zásobníku a řezací hlavy	Usnadnění kontroly pomocí kamer

**Obrázek 17: Srovnání parametrů současné a nové technologie a vyplývající přínosy**

Pořízení této technologie tedy obecně umožní zvýšit efektivitu výrobního procesu při výrobě širší škály produktů na základě jejich typu materiálu, velikosti a profilu. Dalším přínosem je samozřejmě zvýšení prestiže nebo jakéhosi „sociálního“ statusu podniku, tedy jak je podnik vnímán jeho okolím, které vždy jde ruku v ruce s využíváním nejmodernějších technologií.



### **Posun v digitalizaci výrobního procesu**

Nejdůležitějším přínosem v rámci digitalizace je přechod od primitivnějšího systému na bázi MS EXCEL k mnohem sofistikovanějšímu MES systému, který umožní sjednocení dat do jediného přehledného a vzájemně provázaného prostředí. Zlepšení proběhne ve všech oblastech, které byly analyzovány v kapitole Analýza vnitřních faktorů – současný stav digitalizace:

- **Datová integrace – plánování a řízení výroby** – návaznost na současné systémy CAD/CAM, jejichž licence byly za tímto účelem rozšířeny. Částečně však bude nutné i nadále připravovat tištěnou podobu dokumentace, a to kvůli nejstarším strojům, které nejsou schopny přijímat data z MES systému. Všechny technologie obměněné v budoucnosti budou podmíněny kompatibilitou s MES a následně bude možné kompletní dokumentaci připravovat a archivovat pouze v elektronické podobě.
- **Datová integrace – sledování stavu strojů, zakázek a výkonu operátorů** – všechny procesy bude možné sledovat, vyhodnocovat a optimalizovat v rámci MES systému.
- **IoT – identifikace mezi prvky systému a prediktivní údržba** – hlavním posunem je umožnění obousměrné komunikace mezi systémem MES a samotnými výrobními zařízeními.
- **Robotizace výrobních procesů a toků materiálu** – MES systém bude schopen zobrazovat informace o spotřebě strojů a upozorňovat na nedostatek materiálu na skladě.
- **Systémy využívající Big Data** – přenášení a archivace dat do MES systému, současné stroje umožňovaly zobrazovat pouze data z aktuálního procesu.
- **AI – využití algoritmů umělé inteligence** – MES umožní výrobním zařízením hlásit potřebu akutního servisu autonomně a díky předdefinovanému algoritmu i predikovat potřebu preventivní údržby.

- **Kybernetická bezpečnost** – zavedení procesní bezpečnosti spočívající v distribuci dat mezi odpovědné pracovníky – každý má přístup pouze k určité části dat, která jsou relevantní pro jeho činnost

### **Noví pracovníci a jejich přínos pro podnik**

Většina zaměstnanců podniku V1 s.r.o. na svých pozicích působí dlouhodobě a jsou tedy do jisté míry zaslepení z hlediska hodnocení stávajících zaběhnutých procesů. Nový pracovník, který přináší své zkušenosti z jiného prostředí a který ještě není ovlivněn běžnou denní rutinou práce tak často může přinést návrhy na zlepšení, které mohou mít pozitivní dopad na naplnění cílů podniku a jeho celkový výkon. Proto je důležité v rámci školení nových zaměstnanců správně vysvětlit všechny zaběhnuté procesy a činnosti, které budou od těchto nováčků očekávány, ale přitom věnovat zvýšenou pozornost jejich dotazům a návrhům.

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout podmínky pro digitalizaci a automatizaci produkčního procesu podniku V1 s.r.o. za pomoci využití principů štíhlé výroby a tohoto bylo dosaženo postupným naplněním všech dílčích cílů.

V první části práce je nejdříve stručně charakterizován a popsán výrobní podnik V1 s.r.o. se zaměřením na jeho základní charakteristiku a organizační strukturu, sortiment a výrobní portfolio, strukturu dodavatelské a odběratelské základny, současné technologické zázemí a využívaný informační systém a nástroje digitalizace. Dále jsou v této části shrnuta teoretická východiska týkající se moderního výrobního procesu, která popisují historii konceptů Průmysl 4.0 a štíhlá výroba a jejich základní principy a dílčí části a činnost vlády ČR se zaměřením na podporu zavedení těchto konceptů do praxe tuzemských firem a také teoretická východiska týkající se analytických metod se zaměřením na vnější okolí podniku i jeho vnitřní prostředí.

V následující části je pak podnik podroben komplexní analýze s využitím výše zmíněných metod. Konkrétně se jedná o provedení PEST analýzy, 5F analýzy konkurenčních sil, 7S analýzy vnitřních faktorů podniku a analýzy současného stavu digitalizace, kterých vyhodnocení vyústí ve výslednou SWOT matici definující silné a slabé stránky podniku a příležitosti a hrozby vyplývající z jeho prostředí.

Na tyto výsledky následně navazuje třetí část, která se zabývá konkrétním návrhem investičního projektu obměny výrobního zařízení společně s implementací nového komplexního MES systému s možností čerpání veřejné finanční podpory ze strukturálních fondů EU a také návrhem změny obchodní strategie a z toho vyplývajících personálních a organizačních změn. V závěru této části také nechybí výčet podmínek úspěšné realizace navržených opatření a případná rizika vyplývající z jejich nedodržení, a také výčet přínosů tohoto návrhu z pohledu ekonomického i mimoekonomického.

Z výše uvedeného autor této diplomové práce usuzuje, že hlavního cíle skládajícího se z pěti dílčích cílů bylo dosaženo a že tato práce a její výsledky mohou být v případě dodržení podmínek a eliminace rizik pro podnik V1 s.r.o. reálným přínosem.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

ALTRAN. *Konstrukce a výpočty (CAD, CAE)* [online]. 19.11.2019 [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: [https://www.altran.com/cz/cs/integrated\\_solution/cad-cae-konstrukce-a-vy-pocty/](https://www.altran.com/cz/cs/integrated_solution/cad-cae-konstrukce-a-vy-pocty/)

API. *Programy podpory* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.agentura-api.org/cs/programy-podpory/>

BUSINESSINFO.CZ. *Boj o kratší pracovní dobu vrcholí. Než ekonomika zabrzdí* [online]. 10.6.2019 [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/clanky/boj-o-kratsi-pracovni-dobu-vrcholi-nez-ekonomika-zabrzdi/>

CASCELLI, Mélanie. *Action plan: How to be more effective when managing it?* [online]. 24.6.2019 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.blog-qhse.com/en/action-plan-how-to-be-more-effective-when-managing-it>

CEJNAROVÁ, Andrea. *Od 1. průmyslové revoluce ke 4.* [online]. 4.6.2015 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: [https://www.technickydenik.cz/rubriky/ekonomika-byznys/od-1-prumyslove-revoluce-ke-4\\_31001.html](https://www.technickydenik.cz/rubriky/ekonomika-byznys/od-1-prumyslove-revoluce-ke-4_31001.html)

CZECHINVEST. *Automobilový průmysl* [online]. 2019 [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: <https://www.czechinvest.org/cz/Sluzby-pro-investory/Klicove-sektory/Automobilovy-prumysl>

ČSÚ. *Elektronická výměna dat mezi podniky* [online]. 30.12.2011 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/czso/9702-11-r\\_2011-22761](https://www.czso.cz/csu/czso/9702-11-r_2011-22761)

ČSÚ. *Cloud computing* [online]. 2.1.2017 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cloud-computing-06200516>

ČSÚ. *RFID – Identifikace na radiové frekvenci* [online]. 27.11.2017 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/rfid-identifikace-na-radiove-frekvenci>

ESCARE. *Value Stream Mapping* [online]. 2018 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.escare.cz/metodika/value-stream-mapping/>

EVROPSKÁ KOMISE. *Evropské strukturální a investiční fondy* [online]. 17.12.2013 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/funding-opportunities/funding-programmes/overview-funding-programmes/european-structural-and-investment-funds\\_cs](https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/funding-opportunities/funding-programmes/overview-funding-programmes/european-structural-and-investment-funds_cs)

GARTNER. *Gartner glossary - Big Data* [online]. 6.2.2001 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/big-data>

HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. 1. vydání, Slaný: Melandrium, 2001, 167 s. ISBN 80-86175-15-4

JAKUBÍKOVÁ, Dagmar. *Strategický marketing: strategie a trendy*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 362 s. Expert (Grada). ISBN 9788024746708.

JIRÁSEK, Jaroslav: *Štíhlá výroba*. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-394-4.

JUROVÁ, Marie a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: GRADA Publishing, 2016, 256 s. ISBN 978-80-271-9330-1.

KAVAN, Michal: *Výrobní a provozní management*. Grada Publishing: 2002. ISBN 80-247-0199-5

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, VYKYPĚL, Oldřich. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006, xiv, 206 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-717-9453-8.

KORÁB, Vojtěch, REŽŇÁKOVÁ Mária, PETERKA Jiří. *Podnikatelský plán*. Brno: Computer Press, c2007. Praxe podnikatele. ISBN 978-80-251-1605-0

KOŠTURIÁK, Ján a kol. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. 237 s. Management studium. ISBN 80-86851-38-9

LAMMERS, David. *COVER STORY: FABs IN THE INTERNET OF THINGS ERA* [online]. 14.12.2013 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <http://www.appliedmaterials.com/nanochip/nanochip-fab-solutions/december-2013/cover-story-fabs-in-the-internet-of-things-era>

LIKER, Jeffrey K. *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill, c2004. ISBN 0071392319.

MANAGEMENTMANIA. *Kaizen* [online]. 25.9.2015 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/kaizen>

MANAGEMENTMANIA. *Heijunka* [online]. 22.05.2016 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/heijunka>

MANAGEMENTMANIA. *SWOT analýza* [online]. 14.8.2016 [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza> MANAGEMENTMANIA. *Analýza pěti sil 5F (Porter's Five Forces)* [online]. 17.3.2016 [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-5f>

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

MESCENTER. *MES systém (Manufacturing Execution System)* [online]. 24.8.2017 [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: <http://mescenter.org/cz/clanky/5-co-je-to-mes-system>

MPO ČR. *Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost* [online]. 20.7.2015 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/dotace-a-podpora-podnikani/oppik-2014-2020/operacni-program-podnikani-a-inovace-pro-konkurenceschopnost/operacni-program-podnikani-a-inovace-pro-konkurenceschopnost--157679/>

MPO ČR. *Program podpory APLIKACE* [online]. 26.9.2017 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: [https://www.agentura-api.org/wp-content/uploads/2016/06/SC1.1\\_Aplikace\\_verze-3.pdf](https://www.agentura-api.org/wp-content/uploads/2016/06/SC1.1_Aplikace_verze-3.pdf)

MPO ČR. *Program podpory POTENCIÁL* [online]. 27.3.2020 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.agentura-api.org/wp-content/uploads/2020/03/priloha-1b-aktualizace-program-potencial-1-2020-cistopis.pdf>

MPO ČR. *Program podpory INOVACE* [online]. 27.3.2020 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.agentura-api.org/wp-content/uploads/2020/03/priloha-1b-aktualizace-program-inovace-1-2020-cistopis.pdf>

MPO ČR. *Program podpory TECHNOLOGIE* [online]. 27.3.2020 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.agentura-api.org/wp-content/uploads/2020/03/priloha-1b-aktualizace-program-technologie-1-2020-cistopis.pdf>

OHNO, Taiichi, SHINGO, Shigeo. Value based management.net. *Value stream mapping method*. [online]. [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: [http://www.valuebasedmanagement.net/methods\\_value\\_stream\\_mapping.html](http://www.valuebasedmanagement.net/methods_value_stream_mapping.html)

ROSEKE, Bernie. *What to Learn from the Toyota Production System* [online]. 25.9.2019 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.projectengineer.net/what-to-learn-from-the-toyota-production-system/>

ROSER, Christoph. *Muda, Mura, Muri: The Three Evils of Manufacturing* [online]. 21.4.2015 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/muda-mura-muri/>

SCHILLEROVÁ, Alena. *Ministryně Schillerová: MOJE daně zjednoduší daňový systém* [online]. 5. 11. 2019 [cit. 2020-04-22]. Dostupné z: <https://www.parlamentnilisty.cz/politika/politici-volicum/Ministryne-Schillerova-MOJE-dane-zjednodusi-danovy-system-602201>

SODOMKA, Petr, KLČOVÁ, Hana. *Informační systémy v podnikové praxi*. Brno: Computer Press, 2010. 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7

SVĚTPRODUKTIVITY. *Heijunka* [online]. 23.10.2012 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/Heijunka.htm>

UČEŇ, Pavel. *Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálu zlepšení*. Praha GRADA Publishing 2008, 190 s. ISBN 978-80-247-2472-0.

VÍTEK, Václav. *5S* [online]. 25.6.2012 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/slovník-5S.htm>

VOLLMER, Ken. *What is EDI (Electronic Data Interchange)?* [online]. 4.2.2011 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.edibasics.com/what-is-edi/>

WOHLERS ASSOCIATES INC. *What is Additive Manufacturing?* [online]. 4.6.2014 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://wohlersassociates.com/additive-manufacturing.html>

ZS ČR. *Žijeme v období 4. průmyslové revoluce (exkurz do historie)* [online]. 30.1.2019 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.odbory.info/obsah/5/zijeme-v-obdobi-4-prumyslove-revoluce-exkurz-do-historie/29697>

## SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Organizační struktura podniku V1 s.r.o. (zdroj: vlastní zpracování).....	13
Obrázek 2: Internet of Things (zdroj: Jurová 2016).....	23
Obrázek 3: Výrobní program bez Heijunka principu (zdroj: Světproduktivity, 2012) .....	41
Obrázek 4: Výrobní program na základě principu Heijunka (zdroj: Světproduktivity, 2012).....	42
Obrázek 5: TPS struktura "dům" (zdroj: Roseke, 2019).....	43
Obrázek 6: Mapa stávajícího stavu hodnotového toku v podniku (zdroj: Escare, 2018).....	44
Obrázek 7: Štíhlé pracoviště podle 5S (zdroj: Vítek, 2012).....	45
Obrázek 8: PDCA cyklus (zdroj: Cascelli, 2019).....	46
Obrázek 9: Kategorie IS v podniku (zdroj: mescenter, 2017).....	47
Obrázek 10: Členění vnějšího okolí podle Jaucha a Gluecka (zdroj: Keřkovský, Vykypěl, 2006).....	50
Obrázek 11: Porterův model konkurenčního prostředí v oboru (zdroj: managementmania, 2016).....	52
Obrázek 12: Model 7S poradenské společnosti McKinsey (zdroj: managementmania, 2016).....	53
Obrázek 13: Kvadranty SWOT (zdroj: Jakubíková, 2013).....	54
Obrázek 14: SWOT analýza na základě výsledků analýz okolí podniku V1 s.r.o. (zdroj: vlastní zpracování).....	77
Obrázek 15: Změny v organizační struktuře podniku V1 s.r.o. (zdroj: vlastní zpracování).....	90



---

Obrázek 16: Aktuální postup pro výběr dodavatele s platností od 23.10.2019 (zdroj: MPO).....	94
Obrázek 17: Srovnání parametrů současné a nové technologie a vyplývající přínosy .....	104

## SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1: Aplikace - Míra podpory v % z uznatelných nákladů (zdroj: MPO 2017) .....	32
Tabulka 2: Technologie - Míra podpory v % z uznatelných nákladů (zdroj: MPO 2020).....	34
Tabulka 3: Týdenní průměrná pracovní doba zaměstnanců zemí EU (zdroj: vlastní zpracování na základě dat EUROSTAT).....	63
Tabulka 4: Stupnice hodnocení vlivu rizikových faktorů v analýze 5F.....	68
Tabulka 5: Shrnutí výsledků analýzy 5F.....	71
Tabulka 6: Výstup z tržního průzkumu - CNC laserové centrum.....	83
Tabulka 7: Výstup z tržního průzkumu - MES systém.....	84
Tabulka 8: Náklady na služby dotační agentury .....	85
Tabulka 9: Potřebné finanční zdroje pro realizaci investičního projektu .....	86
Tabulka 10: Parametry výpočtu ČSH a VVP pro investiční projekt s dotací.....	100
Tabulka 11: Parametry výpočtu ČSH a VVP pro investiční projekt bez dotace .....	101
Tabulka 12: VVP inv. projektu s dotací a bez dotace.....	101

## SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf 1: Zákazníci podle oborů podnikání (zdroj: vlastní zpracování) .....	16
Graf 2: Zákazníci podle velikostních kategorií (zdroj: vlastní zpracování).....	17
Graf 3: Predikce počtu zařízení zapojených v IoT v jednotlivých oblastech (zdroj: IHS 2013) .....	24
Graf 4: Vývoj HDP ČR (zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ) .....	59
Graf 5: Průměrná měsíční hrubá mzda - Zpracovatelský průmysl (zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ) .....	60
Graf 6: Vývoj % míry nezaměstnanosti v ČR (zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ).....	61
Graf 7: Demografická situace ve Středočeském kraji (zdroj: ČSÚ).....	62
Graf 8: Subjekty provádějící VaV - zpracovatelský průmysl (zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ) .....	65
Graf 9: Výdaje na VaV v zemích EU podle technologické náročnosti (zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ) .....	66