



# Výzvy čtvrté průmyslové revoluce pro výrobní podnik

## Diplomová práce

*Studijní program:*

N0413A050007 Podniková ekonomika

*Studijní obor:*

Management podnikových procesů

*Autor práce:*

**Bc. Vít Vaněček**

*Vedoucí práce:*

Ing. Blanka Brandová, Ph.D.

Katedra ekonomie







## Zadání diplomové práce

# Výzvy čtvrté průmyslové revoluce pro výrobní podnik

*Jméno a příjmení:* **Bc. Vít Vaněček**  
*Osobní číslo:* E20000301  
*Studijní program:* N0413A050007 Podniková ekonomika  
*Specializace:* Management podnikových procesů  
*Zadávací katedra:* Katedra ekonomie  
*Akademický rok:* **2021/2022**

### Zásady pro vypracování:

1. Stanovení cílů a formulace výzkumných otázek.
2. Teoretická východiska problematiky výroby v období 4. průmyslové revoluce.
3. Charakteristika vybraného podniku.
4. Ekonomické zhodnocení automatizované a neautomatizované výroby.
5. Formulace závěrů a zhodnocení výzkumných otázek.

Rozsah grafických prací:  
Rozsah pracovní zprávy:  
Forma zpracování práce:  
Jazyk práce:

65 normostran  
tištěná/elektronická  
Čeština



### Seznam odborné literatury:

- POPESKO, Boris a Šárka, PAPADAKI, 2016. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5773-5.
- MAŘÍK, Vladimír, 2016. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-440-0.
- SVOZILOVÁ, Alena, 2016. *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů*. 3. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0075-0.
- MARTIN, Peter G., 2015. *The Value of Automation: The Best Investment an Industrial Company Can Make*. Research Triangle Park, NC: International Society of Automation. ISBN 0876640927.
- PROQUEST, 2021. *Databáze článků ProQuest* [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest. [cit. 2021-09-26]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz>

Konzultant: Ing. David Mlateček

Vedoucí práce:

Ing. Blanka Brandová, Ph.D.  
Katedra ekonomie

Datum zadání práce:

1. listopadu 2021

Předpokládaný termín odevzdání: 31. srpna 2023

doc. Ing. Aleš Kocourek, Ph.D.  
děkan

L.S.

doc. PhDr. Ing. Pavla Bednářová, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 1. listopadu 2021

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

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

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

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má diplomová práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

13. června 2022

Bc. Vít Vaněček



## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval své vedoucí práce paní Ing. Blance Brandové, Ph.D. za ochotu a skvělou spolupráci při tvorbě této diplomové práce. Zároveň bych rád poděkoval vedení společnosti RENOKAR – CNC, s. r. o. za ochotu poskytnout potřebná data pro praktickou část této práce.





## **Anotace**

Diplomová práce se zabývá průmyslem 4.0 a jeho výzvami pro výrobní podnik RENOKAR – CNC, s. r. o., především je brán zřetel na digitalizaci procesů a na implementaci informačního systému. Cílem této práce je zhodnotit efektivitu zavedení informačního systému ve výrobním podniku RENOKAR – CNC, s. r. o. V první části této diplomové práce jsou definována teoretická východiska průmyslu 4.0, dále je zde věnována část informačním systémům a taktéž jsou zde popsány metody, které jsou použity v druhé části. Druhá část této práce začíná charakteristikou vybraného podniku, dále jsou v této části použity metody pro hodnocení digitalizace, jmenovitě pracovní snímek dne, mapování toku hodnot a metoda HOS 8. Závěrem práce jsou shrnuty výsledky a doporučeny budoucí kroky, které by společnost měla provést, aby digitalizace této společnosti byla efektivní.

### **Klíčová slova**

Průmysl 4.0, Digitalizace, Informační systém, Pracovní snímek dne, Mapování toku hodnot, VA index, HOS 8, Společnost RENOKAR – CNC, s. r. o.

## **Annotation**

The diploma thesis deals with industry 4.0 and its challenges for the production company RENOKAR - CNC, s. R. O., Especially the digitization of processes and the implementation of the information system is taken into account. The aim of this thesis is to evaluate the effectiveness of information system implementation in the production company RENOKAR - CNC, s. r. o. The first part of this thesis defines the theoretical basis of industry 4.0. The second part of this work begins with the characteristics of the selected company, then in this part are used methods for evaluating digitization, namely the working snapshot of the day, value flow mapping and HOS 8. The conclusion summarizes the results and recommend future steps the digitization of this company has been effective.

## **Keywords**

Industry 4.0, Digitization, Information system, Working snapshot of the day, Value stream mapping, VA index, HOS 8, Company RENOKAR - CNC, s. r. o.

# Obsah

Seznam obrázků.....	13
Seznam tabulek.....	14
Seznam zkratk.....	15
Úvod .....	16
1 Teoretická východiska Průmyslu 4.0 .....	18
1.1 První průmyslová revoluce .....	18
1.2 Druhá průmyslová revoluce.....	20
1.3 Třetí průmyslová revoluce .....	21
2 Čtvrtá průmyslová revoluce .....	23
2.1.1 Technologie Průmyslu 4.0.....	23
2.2 Digitalizace .....	26
2.2.1 Digitalizace procesů .....	26
2.3 Informační systémy.....	27
2.3.1 Prvky informačního systému .....	28
2.3.2 Typy informačních systémů .....	30
2.3.3 Vývoj informačních systémů.....	31
2.4 Příklady podnikových informačních systémů.....	33
2.4.1 SAP.....	36
2.4.2 Helios.....	37
2.5 Vybrané metody hodnocení efektivnosti digitalizace.....	40
2.5.1 Snímek pracovního dne .....	40
2.5.2 Mapování toku hodnot.....	41
2.5.3 HOS 8 .....	44
3 Charakteristika společnosti Renokar – CNC, s. r. o. ....	46
3.1 Metody pro hodnocení digitalizace společnosti Renokar – CNC, s. r. o.....	47
3.2 Snímek pracovního dne .....	47

3.2.1	Snímek pracovního dne manažera logistiky.....	49
3.2.2	Snímek pracovního dne manažera kvality .....	51
3.2.3	Snímek pracovního dne manažera technologie.....	52
3.2.4	Snímek pracovního dne manažera údržby .....	53
3.2.5	Shrnutí časových snímků pracovního dne.....	54
3.3	Mapování toku hodnot (VSM) .....	55
3.3.1	VSM současný stav .....	55
3.3.2	VSM prostor pro zlepšení .....	58
3.3.3	VSM stav budoucí.....	60
3.4	HOS 8.....	63
3.4.1	Vyhodnocení zkoumaných oblastí .....	63
3.4.2	Hodnocení jednotlivých oblastí metody HOS 8.....	65
3.5	Shrnutí poznatků a návrhů pro společnost Renokar – CNC, s. r. o. ....	68
	Závěr.....	70
	Seznam použité literatury.....	73
	Seznam příloh.....	77
Příloha A	Piktogramy pro VSM .....	78
Příloha B	VSM – současný stav .....	79
Příloha C	VSM – prostory ke zlepšení .....	80
Příloha D	VSM – budoucí stav .....	81
Příloha E	Snímek pracovního dne vedoucího logistiky .....	82
Příloha F	Snímek pracovního dne vedoucího kvality .....	83
Příloha G	Snímek pracovního dne vedoucího technologa.....	84
Příloha H	Snímek pracovního dne vedoucího údržby .....	85
Příloha I	Dotazník pro metodu HOS 8.....	86
Příloha J	Tabulka pro vyhodnocení dotazníku HOS 8.....	89

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Parní stroj – Hero of Alexandria.....	19
Obrázek 2: Wattův parní stroj .....	20
Obrázek 3: Montážní linka – Henry Ford.....	21
Obrázek 4: Koncept průmyslu 4.0 - technologie používané společně jako celek .....	24
Obrázek 5: Schéma informačního systému .....	27
Obrázek 6: Schéma ERP II. ....	32
Obrázek 7: Využití ERP systémů – malé podniky .....	33
Obrázek 8: Využití ERP systémů – střední podniky .....	34
Obrázek 9: Využití ERP systémů – podniky s počtem zaměstnanců 250-1000 zaměstnanců .....	35
Obrázek 10: Podíl dodavatelů informačních systémů na českém trhu .....	36
Obrázek 11: Vizuální náhled – SAP .....	37
Obrázek 12: Vizuální náhled – Helios.....	38
Obrázek 13: VSM – piktogramy .....	42
Obrázek 14: Logo společnosti Renokar – CNC, s. r. o. ....	46
Obrázek 15: Zápis pozorování do záznamového archu.....	49
Obrázek 16: Snímek pracovního dne – Manažer logistiky.....	50
Obrázek 17: Snímek pracovního dne – Manažer kvality .....	51
Obrázek 18: Snímek pracovního dne – Manažer technologie.....	52
Obrázek 19: Snímek pracovního dne – Manažer údržby .....	53
Obrázek 20: VSM – současný stav .....	57
Obrázek 21: VSM – prostory pro zlepšení .....	59
Obrázek 22: VSM – budoucí stav.....	62
Obrázek 23: Výsledek metody HOS 8 – jednotlivé části systému .....	64
Obrázek 24: Výsledek metody HOS 8 - Celková úroveň systému .....	65

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Prázdný formulář pro snímek pracovního dne.....	48
Tabulka 2: Čas strávený prací na PC .....	54
Tabulka 3: VSM – současný vs. budoucí stav materiálového toku hodnot .....	60
Tabulka 4: VSM – současný vs. budoucí stav – VA index.....	61
Tabulka 5: Zhodnocení zkoumaných oblastí metodou HOS 8 .....	63

## **Seznam zkratek**

ČSÚ – Český statistický úřad

PLC – Programmable Logic Controllers

CPS – Cyber-Physical Systems

IS – informační systém

IT – informační technologie

ERP – Enterprise Resource Planning

ERP II. – Enterprise Resource Systems II.

SCM – Supply Chain Management

CRM – Customer Relationship Management

BI – Business Intelligence

CVIS – Centrum výpočetních a informačních služeb

SAP – Systems – Applications – Products

VSM – Value stream Mapping

VA index – Value Added index

VA – Value Added

NVA – Non-Value Added

FIFO – First In, First Out

THP – technickohospodářský pracovník

QMS – Quality Management Systems

CNC – Computer Numerical Control

# Úvod

Výrobní podniky jsou v současné době tlačeny čím dál tím více do konceptu průmyslu 4.0, jedním z důvodů, proč se tomu tak děje, je zrychlení celého světa okolo nás. V současné době se v automobilovém průmyslu již nehledají neoptimálnější technologie či materiály, ale časová úspora, díky které by podniky mohly navyšovat své výrobní kapacity a mohly by tak upokojit více zákazníků. To je ideální stav, kde tyto úspory hledat a jak je zajistit? Jednou z částí konceptu průmyslu 4.0 je oblast digitalizace. V posledních 5 letech podniky čím dál tím více využívají informačních systémů a snaží se data převést z fyzické verze na verzi digitální. Pomocí digitálních dat pak přichází okamžitá reakce na změnu v procesu či systému. Jde o to, že po správně zavedené digitalizaci jsou data vždy aktuální a reálná. Jedním z nástrojů digitalizace je efektivní implementace informačního systému. Cílem této diplomové práce je zhodnotit efektivitu zavedení informačního systému ve vybraném podniku v roce 2022.

Společnost RENOKAR – CNC, s. r. o. začala pracovat s konceptem průmyslu 4.0 již před 5 lety, kdy začala zavádět částečně autonomní a postupem času i plně autonomní pracoviště. V roce 2022 došlo ke změně. Jelikož společnost do té doby nepoužívala komplexní informační systém, začalo se vedení zajímat o koncept digitalizace procesů a činností. Společnost vybírala mezi několika variantami informačních systémů a pro výběr finálního řešení bylo třeba zanalyzovat informační systém HELIOS, zda je pro společnost vyhovující a zda budou naplněny veškeré požadavky od systému, které společnost požaduje, a tak první výzkumnou otázkou je, zda se zlepší efektivita práce díky konceptu digitalizace. Nejprve je však třeba informační systém zavést ve společnosti, a tak se nabízí druhá výzkumná otázka, zda bude implementace informačního systému časově a organizačně náročná.

Úvodní část této diplomové práce se zabývá historií průmyslových revolucí. Další částí je pak již koncept Průmyslu 4.0, popsány jsou zde jednotlivé složky tohoto konceptu. Část této kapitoly je také věnována digitalizaci a následně je vysvětlen pojem informační systém, jeho prvky, typy a vývoj jednotlivých modulů informačních systémů. Dále jsou v této části práce představeny typické informační systémy pro výrobní podniky. Posledním tématem v této části práce jsou pak vybrané metody hodnocení efektivnosti digitalizace. V této kapitole jsou teoreticky popsány metody: Snímek pracovního dne, Mapování toku hodnot a HOS 8.



Druhá část této diplomové práce, tedy aplikační část, začíná charakteristikou vybraného podniku, a to společnosti RENOKAR – CNC, s. r. o. Po charakteristice následují jednotlivé metody sloužící pro hodnocení digitalizace společnosti. První metodou je Snímek pracovního dne, zde jsou popsány jednotlivé fáze pozorování a následně jsou zde vyobrazeny výsledky v grafické podobě. Druhou metodou, která je provedena v aplikační části je metoda Mapování toku hodnot. Tato metoda probíhala ve třech fázích. Jako první je zmapován současný tok hodnot, následně je zanalyzován a jsou nalezena místa, která jsou vhodná pro zlepšení. Poslední fází je návržení mapy budoucího stavu toku hodnot, kde jsou implementována všechna navrhovaná zlepšení. Poslední metodou, která je v této práci použita, je metoda HOS 8, která analyzuje, zda je informační systém efektivní. Jsou zde detailně popsány všechny oblasti, které metoda zkoumá a výsledek je vyjádřen graficky. Poslední kapitolou aplikační části je pak shrnutí poznatků a návrhů pro společnost.

# 1 Teoretická východiska Průmyslu 4.0

Průmysl je tu již dlouho, počátky sahají až do dob starověku. Dle Cambridžského slovníku (Cambridge Dictionary, 2021) je definice průmyslu: „*the companies and activities involved in the process of producing goods for sale, especially in a factory or special area*“, v překladu: „podniky a aktivity, které jsou zapojeny do procesu výroby zboží, které je určeno k prodeji, zejména zboží, které je vyráběno v továrnách či jiných speciálních prostorech.“

Podle Ministerstva práce a sociálních věcí (2021) je průmysl definován takto: „*Jako průmysl označujeme všechny výrobní činnosti, při kterých se pomocí technologií, tedy výrobních prostředků a výrobních postupů, získávají a zpracovávají suroviny na konečné výrobky. Výrobky mají buď další využití v průmyslu a zemědělství a slouží jako výrobní prostředky (obráběcí stroje, výrobní automaty, těžební stroje, stavební stroje, zemědělské stroje), nebo jsou určeny k přímé spotřebě jako potraviny, nábytek nebo spotřebiče pro domácnosti.*“

V České republice je průmysl jeden z nejvýznamnějších sektorů národního hospodářství, z velké části také vytváří národní důchod. Zatímco v západních zemích Evropy již převládá sektor služeb, v zemích rozvojových je primárním zdrojem národního důchodu zemědělství, lesnictví a těžba, tedy primární sektor. V České republice v roce 2021 žilo téměř 11 milionů obyvatel, z toho ekonomicky aktivních bylo 5 344 600 obyvatel a zaměstnaných z toho bylo 5 178 600 obyvatel. Zaměstnanost právě v sekundárním sektoru v roce 2021 klesla, konkrétně ve zpracovatelském průmyslu byl pokles o 27 tisíc pracovníků. Podíl pracujících v průmyslu vůči celkovému počtu ekonomicky aktivních obyvatel je 37 %, toto množství (téměř 2 miliony obyvatel) je zaměstnáno v průmyslovém odvětví. Pro Českou republiku se jedná o stěžejní sektor, který se musí stále inovovat a vylepšovat, aby dokázal držet krok se světovou konkurencí. (ČSÚ, 2021)

## 1.1 První průmyslová revoluce

Nejdůležitějším faktorem této revoluce bylo zdokonalení parního stroje pro průmyslovou činnost. Ovšem výzkum parního stroje sahá až 2000 let před první průmyslovou revolucí. O jeho vynalezení se zasloužil řecký vědec v prvním století našeho letopočtu, Hrdina z Alexandrie (Hero of Alexandria). Tento muž navrhl první parní stroj, který se skládal z duté koule, která byla napojena na dvě trubky, ty byly zahřívány zespodu ohněm a transportovaly páru do koule. Tato pára unikala otvory v kouli a koule se díky tomu točila,

viz obrázek 1. V tu dobu pro tento vynález nebylo využití, to přineslo až 17. století a pokusy s parním strojem. Jako první ho začal inovovat španělský důlní správce Jerónimo de Ayanz, který řešil problém, jak z dolů dostat vodu. Evropa přecházela z hlavního zdroje paliva, dřeva, na uhlí a těžba uhlí vyžadovala hlubší doly, které byly často zaplavovány spodní vodou. Roku 1606 si španělský vynálezce zaregistroval první patent na tento parní stroj. Toto zařízení poprvé použil ve stříbrných dolech v Guadalcanu v Seville. (Palermo, 2014)

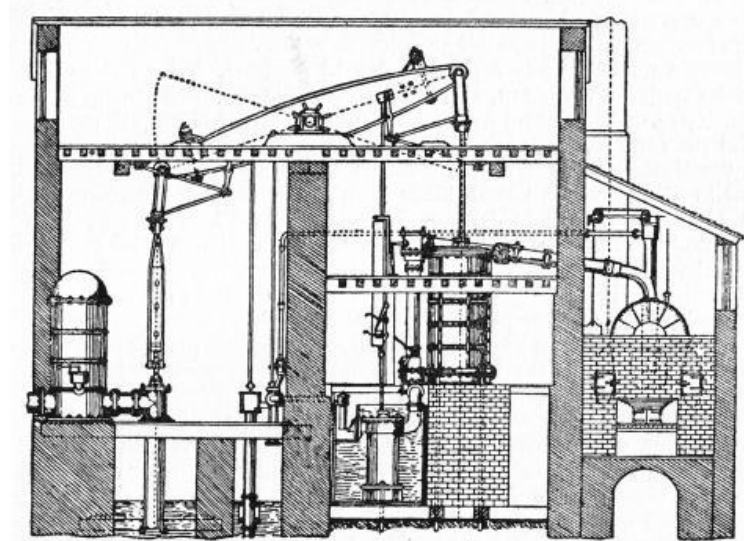


Obrázek 1: Parní stroj – Hero of Alexandria  
Zdroj: livescience.com (2021)

Vynález parního stroje se obvykle připisuje anglickému vynálezci Thomasovi Saverymu, který si v roce 1698 nechal patentovat svůj první parní stroj, kterým taktéž odčerpával vodu z dolů, tento stroj ale pracoval na principu tlakového hrnce dle principu Denise Papina. Problém byl ovšem s dosahem, jelikož tento stroj dokázal odčerpávat vodu pouze z mělkých dolů, navíc byl stroj celkem rizikový, jelikož při používání zde vznikal obrovský tlak páry, a to vedlo k několika explozím. Komerčně využívaný parní stroj dovyvinul až v roce 1711 Thomas Newcomen, jehož vynález tzv. atmosférický motor byl spolehlivý, ale byl vysoce neefektivní. I přes tuto vadu byl dalších 50 let používán nejen pro odvodňování dolů, ale i na zásobování měst, elektráren a mlýnů spodní vodou, kterou čerpal. Motorem pro průmyslovou revoluci se stal až atmosférický motor Thomase Watta, viz obrázek 2, který doplnil starý atmosférický motor o kondenzátor. Vyvinul rotační parní stroj, který zdvojnásobil výkon stávajícího motoru. Byl to také první motor, jehož výkon se dal regulovat. Spojené království začalo s plným využíváním tohoto motoru v 19. století, kdy

parní stroj poháněl mlýny, továrny, pivovary, také byl uskutečněn první let vzducholodě s parním strojem. (Palermo, 2014)

Vynález parního stroje navždy změnil průmysl, který se stal mnohonásobně výkonnějším, taktéž změnil podobu cestování, začaly se stavět železnice, parním strojem byly poháněny lodě i vlaky, a to až do 20. století.



Obrázek 2: Wattův parní stroj  
Zdroj: edu.techmania.cz (2021)

## 1.2 Druhá průmyslová revoluce

Hlavními indikátory druhé průmyslové revoluce jsou elektrifikace a montážní linky. Proto zde není jednoznačná doba, ke které lze tuto revoluci datovat. Mohl by to být rok 1879, kdy Thomas Alva Edison vynalezl žárovku, nebo rok 1870, kdy společnost Cincinnati instalovala první montážní linku. (Technický deník, 2015)

První montážní linka byla sestavena pro potravinářský průmysl, konkrétně pro bourání masa. Bylo to v 19. století a jednalo se o závěsné vozíky, které převážely maso, tyto vozíky jezdily konstantní rychlostí a jednotliví pracovníci odebírali jen určité části masa. Tak vznikla dělba práce, kdy každý pracovník měl jen jednu úlohu a tu plnil stále dokola. Tím se minimalizovaly zbytečné pohyby a výrazně stoupla produktivita. (Kranzberg, 2021)

Henry Ford na základě těchto poznatků navrhl montážní linku v roce 1913, viz obrázek 3. Tato linka zkrátila výrobu setrvačníků z 20 na 5 minut. Když bylo jasné, že montážní linka výrazně zkracuje dobu výroby, použil stejný princip na ostatní produkty. Jedním z produktů

byly podvozky, kdy se původně montoval jeden podvozek 12 člověkohodin, díky aplikaci montážní linky se snížila doba na 6 člověkohodin, po dalších inovacích montážní linky se jeden podvozek montoval 1,5 člověkohodiny. Z původních 12 člověkohodin tak zrychlil výrobu osminásobně. Díky nižším nákladům na výrobu mohl Ford snížit i celkovou prodejní cenu automobilu. Osobní automobil se tak stal dostupným střední třídě. Díky těmto výsledkům začali konkurenti používat taktéž montážní linky, a tak začala doba masové výroby. Zvýšila se také potřeba pracovníků. Nejen pracovníků k linkám, ale vznikají nové pozice: manažeři, technologové, účetní, marketingoví specialisté a logisté. Tyto pozice nejčastěji obsadili pracovníci, kteří ve společnostech pracovali dříve, znali proces a byli kvalifikovaní, naproti tomu k linkám nebylo potřeba kvalifikovaných pracovníků, tak se začínají zaměstnávat málo či vůbec kvalifikovaní lidé. (Kranzberg, 2021)



Obrázek 3: Montážní linka – Henry Ford  
Zdroj: autoforum.cz (2017)

Sériová výroba zvýšila produkci natolik, že nasycenost domácích trhů byla naplněna, a tak začínají továrny nakupovat materiál z jiných zemí, jelikož je to levnější, a vyváží pak hotové výrobky do světa, kde je jich nedostatek. Začíná se objevovat outsourcing, což je delegování výroby jinému podniku, který daný produkt dokáže vyrobit levněji. Tento fakt mění světovou ekonomiku, rozvojové země přijímají zakázky od vyspělých ekonomik a naopak, ty na tomto delegování činností bohatnou.

### 1.3 Třetí průmyslová revoluce

Digitální revoluce, tak by se dala shrnout třetí průmyslová revoluce. Začala koncem 20. století a jejím charakteristickým rysem je automatizace výroby pomocí počítačů a elektroniky. Zatímco první a druhá průmyslová revoluce usnadňovala lidem práci

a společnost se stávala bohatší, třetí průmyslová revoluce nahrazuje lidský faktor počítači. Hlavními vynálezy jsou internet a jaderná energie. (Ward, 2019)

Tato éra byla charakteristická obrovským vzestupem elektroniky, počínaje počítačem až k průmyslovým robotům. Začíná globální komunikace díky internetu. Změny se také dějí u pracovníků, kdy lidé již nepracují fyzicky, ale mohou pracovat pouze s počítačem, který ovládá stroj. Tyto stroje nesou název PLC (Programmable Logic Controlers), tedy programovatelné automaty. Ty umožňují cyklovat jednotlivé procedury, a tak se proces stává částečně automatický. (Vasconcelos, 2015)

Třetí průmyslová revoluce přišla, oproti předchozím dvěma, v globálním měřítku. Celý svět začal využívat počítače, internet a roboty. Tyto vynálezy zahájily éru automatizace na vysoké úrovni. Společnosti produkovaly 2krát více, ale výroba je drahá, a tak přistupují k řešení, že produkci přesouvají do rozvojových zemí, kde je výroba levnější (hlavně kvůli výši mezd, které jsou velmi nízké). (iED Team, 2019)

## 2 Čtvrtá průmyslová revoluce

Pro průmysl 4.0 je charakteristickým prvkem propojování věcí, činností či celých procesů. Průmysl 4.0 tedy spojuje jednotlivé automatizované jednotky do plně automatických celků, děje se tak díky CPS (Cyber-Physical Systems), což jsou systémy, které jsou schopny výměny informací, dále reagují na stávající podmínky a kontroly a automaticky je řeší. Takto propojené činnosti spolu komunikují pomocí internetu, sami analyzují data jak svoje, tak i celého procesu a díky těmto analýzám dokáží predikovat poruchovost, dokáží se přizpůsobit daným podmínkám výroby a konfigurují se samy v reálném čase. (Mařík, 2016)

Mezi hlavní objevy patří umělá inteligence, rozšířená realita, robotika či 3D tisk. Čtvrtá průmyslová revoluce není předpovědí budoucnosti, ale výzvou pro celé lidstvo. Jde o určitou vizi, jak se bude svět do budoucna vyvíjet. (Schwab, 2018)

Nejedná se pouze o propojení výrobních procesů, ale o komplexní systém, který začíná už objednávkou materiálu, přes příjem, výrobu, kontrolu a je zakončen expedicí. Do konceptu průmyslu 4.0, jsou zapojena všechny oddělení podniku, tím může systém reagovat na jakoukoli změnu v jakémkoli oddělení. Závody, kde je tento koncept uplatněn, se nazývají „Chytré továrny.“ Nejde ale o továrnu s prvky Smart technologií, jde o digitální prostředí, které je plně schopné autonomně se řídit a zároveň zefektivnit kompletní výrobní proces. V těchto továrnách spolu komunikují 3 strany: lidé, stroje a zdroje. (Stuchlík 2019)

Čtvrtá průmyslová revoluce propojí nejen výrobní procesy, ale také všechny hospodářské činnosti, jak ze strany prodejce, tak i kupujícího. Činnosti, které tyto skupiny vykonávají, se dají analyzovat, sledovat, měřit a propojit, tak aby využily maximální potenciál dané činnosti. Ve valné většině se jedná o zkrácení doby, za jakou je daná činnost provedena, protože v dnešní době jde především o čas. (Čičváková, 2017)

### 2.1.1 Technologie Průmyslu 4.0

Dle Rüßmann et al.(2015) je čtvrtá průmyslová revoluce hnána technologiemi, které razantně vstupují do průmyslu, zvyšují produktivitu a dávají konkurenční výhodu oproti těm, kteří je neužívají. Některé z těchto technologií byly používány již dříve, ale pouze samostatně, ne jako celek, viz obrázek 4. Koncept průmyslu 4.0 mění produkci z izolované na plně integrovanou a automatizovanou. Také optimalizuje celý produkční tok, a to vede k vyšší efektivnosti.



Obrázek 4: Koncept průmyslu 4.0 - technologie používané společně jako celek  
Zdroj: ETS Solutions (2021)

### 1. Big data a analýzy

V dnešní době již můžeme získat data téměř ze všeho, tím pádem ale vzniká obrovské množství dat, které musí být zpracováno, aby z nich mohlo být něco zjištěno. Zdrojem těchto dat jsou data z procesu, data z čidel, které sledují výrobní proces, z kamer, měřidel ale i z pozorování, či podniky mohou získat data od zákazníků nebo dodavatelů. Aby data ale něco vykazovala, musí se nejprve zpracovat. Zpracováním dat společnosti optimalizují své výrobní, logistické a kvalitářské procesy. (Mařík, 2016)

### 2. Autonomní roboty

Roboty jsou v průmyslu využívány již delší období, ale používaly se jako jednotlivé stroje. Díky separátnímu využívání se zvýšila produktivita, ale při kompletním zapojení robotů do celku vzniká autonomní proces, který se sám řídí a reguluje, a tím celý proces optimalizuje. Díky nim se zvýší výrobní kapacity a zredukuje se náklady. Zavádění automatizovaných linek je typické pro podniky, které mají sériové výroby, a to například z těchto důvodů: ubývá pracovníků, kteří chtějí pracovat manuálně nebo je potřeba navýšení kapacit výroby a pracovníci nejsou schopni takovéto kapacity splnit. (Rüßmann et al., 2015)



### 3. Simulace

Simulaci podniky využívají pro produkty, materiály či procesy. Díky simulaci podniky ušetří za testy na prototypch, mohou lépe vyhodnotit rizika výrobního procesu, či celkový vývoj se obejde bez jakéhokoliv produktu, pouze se simulací, která se dá jednoduše měnit. Simulace má velkou výhodu v tom, že ukazuje reálná data z fyzického světa a transformuje je do světa virtuálního, ve kterém je možné nasimulovat jakékoli podmínky. Díky simulaci je proces, výrobek či materiál optimalizován ještě před tím, než má svou fyzickou podobu. (Rüßmann et al. 2015)

### 4. Horizontální a vertikální integrace systému

Systémy jednotlivých pracovišť nejsou propojeny, a to pro koncept průmyslu 4.0 není přípustné. Jelikož veškeré části procesu musí mít přístup ke všem ostatním částem, a nejen k tomu svému. Jedině tak se dá docílit autonomního systému, který kontroluje, optimalizuje a řídí celý proces. Nejde však jen o systém jednoho procesu, integrace systému může probíhat i na úrovních podniků, například integrací se zákaznickým systémem, nebo se systémem, který používá dodavatel. (Rüßmann et al., 2015)

### 5. Internet věcí (IoT)

Aby spolu jednotlivé součásti procesu mohly komunikovat (nemusí se jednat pouze o roboty či stroje, může se jednat i o senzory, čidla či kamery), musí mít přístup ke zdroji komunikace, nejčastěji k internetu. Pokud tomu tak je, pak tyto zařízení mohou spolu autonomně komunikovat. (Rüßmann et al., 2015)

### 6. Kybernetická bezpečnost

S rozvojem internetu začalo docházet k útokům na data či celé sítě. Podniky tak musí řešit i bezpečnost svých dat, aby nedocházelo k únikům dat, a ta nevyužila například konkurence. Díky této potřebě vznikají nové společnosti, které se na tyto kybernetické hrozby zaměřují a které zdokonalují jednotlivé systémy, aby odolaly kybernetickým útokům. Dopad takového útoku může být fatální pro celý proces, jelikož koncepce průmyslu 4.0 počítá s tím, že celý proces je propojený, a tudíž při takovémto útoku je ohrožen celý provoz. (Rüßmann et al., 2015)

## 7. Cloudové uložení

Kvůli celkovému analyzování dat je potřeba data někam ukládat. K tomu slouží cloud neboli internetové uložení. Dat je ale takové množství, že podniky budou muset mít svůj vlastní cloud, kam budou svá interní data ukládat, protože komerčně využívané cloudy (Google disc, iCloud) by nestačily, nebo by jejich užívání bylo velmi nákladné. (Rüßmann et al., 2015)

## 8. Aditivní výroba (3D tisk)

Tato technologie není mezi podniky ještě moc rozšířená, ale na výhody této technologie podniky určitě do budoucna přijdou. 3D tisk podniky používají na výrobu náhradních dílů, na výrobu prototypů, ale i na výrobu celých produktů. (Rüßmann et al., 2015)

## **2.2 Digitalizace**

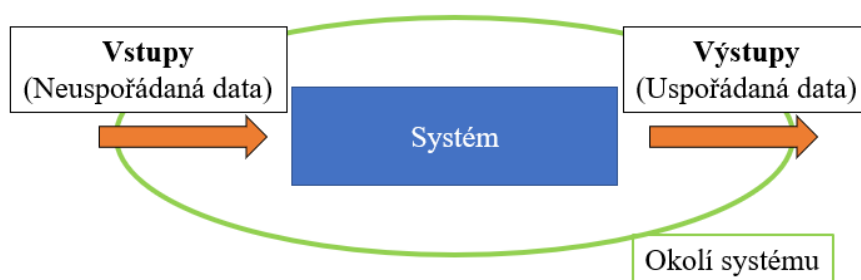
Pojem digitalizace pochází z anglického slova digitalization, což znamená změna analogového signálu na signál digitální (forma, kterou je schopen ukládat a zpracovávat počítač). Digitalizace využívá elektronických cest a metod namísto tradičních metod, jako jsou například dokumenty v papírové podobě. Historicky první byla digitalizace textů, následovala digitalizace procesů. Digitalizace by měla přinést zefektivnění a zlepšení fungování systémů a procesů. (Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR, 2020)

### **2.2.1 Digitalizace procesů**

Digitální technologie by měly vést ke zrychlení, zpřístupnění a zefektivnění procesů v několika ohledech. Jednou z výhod digitalizace procesů je výběr a analýza dat. Díky analýzám velkých objemů dat mohou společnosti zjišťovat prostoje, pohyby a celkově analyzovat slabá místa procesů. Další výhodou digitálních technologií je přenositelnost, díky cloudovým serverům je možné sledovat proces odkudkoliv. Cloudová uložení jsou také mnohonásobně výkonnější a jejich provoz je méně nákladný. Díky těmto systémům jsou společnosti schopné reagovat ihned, jelikož digitalizace ukazuje proces v reálném čase se všemi změnami a výkyvy. Jde o vizuální nástroj, který vede k zpřehlednění a celkové vizualizaci procesu, výsledkem by měl být optimalizovaný proces, který bude říditelný odkudkoliv s co nejvyšší efektivitou. (Cognizant, 2014)

## 2.3 Informační systémy

Informační systém dopomáhá společnostem k efektivnímu řízení, ale také ke zjednodušení a zkrácení administrativy. Každé odvětví má své jedinečné a specifické informační systémy, dle požadavků na odvětví a na informace, které chce zpracovávat a vyhodnocovat, právě skrze informační systém. Například informační systémy Ministerstva vnitra nebudou stejné jako informační systém České pošty. Informační systém je tedy kompaktní program, který je složen z mnoha podprogramů a procesů, které jsou navzájem propojeny. Takto propojený program je složený pro konkrétní cíl, propojený systém umožňuje sběr, přenos, ukládání a analýzu dat, které systémem protékají. Společnosti nevyužívají informační systémy pouze k interní komunikaci a analyzování, ale také pro efektivní komunikaci s dodavateli a odběrateli. Taktéž společnosti informační systémy využívají jako konkurenční výhodu. (Zwass, 2020)



Obrázek 5: Schéma informačního systému  
Zdroj: Vlastní zpracování dle Basla (2012)

Přesnou definicí informačního systému nelze specifikovat, ani jednoduše vytvořit či odvodit, na druhou stranu pojem informační systém lze popsat jako vzájemně propojené informace a procesy, které s těmito informacemi pracují. Proces je funkcí, která zpracovává informace, které do systému vstupují a přetransformuje je na informace, které ze systému vystupují. Procesy jsou tedy funkce, které zabezpečují sběr, přenos, uložení, zpracování a distribuci informací. Pojem informace lze chápat jako data, dle kterých se podnik rozhoduje a řídí. Celková funkce informačních systémů je také ovlivněna okolím, což je možno chápat jako veškeré objekty, které změnou svých vlastností ovlivňují celkový systém, ale také se jedná o objekty, kterým se mění vlastnosti právě kvůli informačnímu systému. Na výstupní informace reaguje právě okolí, ať už se jedná o vnější okolí společnosti nebo o vnitřní okolí společnosti, vzniká tak zpětná informace, která je důležitá pro budoucí vývoj. Celkově je možné konstatovat, že informační systém je softwarové vybavení firmy, které je díky

analýze informací schopno řídit dané procesy, ale také poskytovat detailní informace, reporty, a dokonce i trendy a predikce. Takovéto informace jsou klíčové pro vedení podniku, pro řídicí pracovníky klíčových oddělení společností, jako je například logistika a plánování. (Kodůusková, 2020)

### **2.3.1 Prvky informačního systému**

Pro správnou funkci systému jej musí tvořit tyto složky: hardware, software, telekomunikace, databáze, datová uložení, lidské zdroje a přesně dané postupy. Speciální skupinou jsou pak informační technologie, do této skupiny patří hardware, software a telekomunikace. (Zwass, 2020)

#### 1. Hardware

Hardware je hlavní složkou, motorem celého systému, bez něhož by byl systém pouze nehmotným programem. Hardwarem je tedy veškeré technické vybavení, jako například: stolní počítače, notebooky, smartphony. Obecně lze tedy říci, že se jedná o fyzické komponenty, které zajišťují fungování elektronických sestav. (Zwass, 2020)

#### 2. Software

Software je ovladačem celého systému. Je to prvek, který celý systém řídí a ovládá. Software dělíme na dva základní typy: aplikační a systémový. Aplikační software je tvořen z programů, které slouží uživateli, plní konkrétní úkoly typu sběr či zpracování dat. Typickým aplikačním softwarem je textový editor Microsoft Word. Naproti tomu systémový software se zabývá hlavně ovládáním systému, tedy jedná se o operační systémy, tento systém pak ovládá hardware. (Zwass, 2020)

#### 3. Telekomunikace

Tento prvek je důležitý pro komunikaci, vede veškeré informace od softwaru k hardwaru, a tím ho ovládá. Jsou dva typy propojení, prvním je kabelové propojení, druhým typem je pak bezdrátové propojení. Pro kabelové připojení se v dnešní době používá optické vlákno, pro bezdrátové připojení je využívána technologie Bluetooth, tuto technologii v dnešní době podporuje valná většina zařízení, problémem je kapacita

a rychlost přenosu, proto se nejčastěji využívá kombinace obou dvou přenosových propojení. (Zwass, 2020)

#### 4. Databáze

Databáze je program, který ukládá data do datového uložště, data jsou roztržena dle jednotlivých podmínek a specifikací. Díky tomu je jednoduché je filtrovat, třídít a dělat z nich konkrétní výstupy. Databáze tedy disponují těmi nejaktuálnějšími daty, které jsou snadno zpracovatelné. (Štráfelda, 2020)

#### 5. Datová uložště

Datové sklady jsou taktěž uložště, kde se uchovávají data, na rozdíl od databází se zde data ukládají dle času. Slouží tedy především pro archivaci dat. Díky analyzování těchto dat může systém vyhodnotí trend a ovlivnit tak strategické rozhodování společnosti. (Zwass, 2020)

#### 6. Lidské zdroje

Lidské zdroje jsou nedílnou součástí informačních systémů. Lidé systém ovládají a pracují s ním, aby tomu tak ale bylo, musí být dostatečně kvalifikovaní. Pokud tomu tak je, měli by se snažit využít veškerých možností a funkcí informačního systému, aby byl provoz systému efektivní a přinášel společnosti užitek. Pod lidskými zdroji je možno si představit manažery, vedení společnosti, IT technology, ale i správce systému. (Zwass, 2020)

#### 7. Postupy

Postupy definují akce, které jsou doporučeny pro používání, provoz a údržbu informačního systému. Příkladem jsou práva pro užívání, automatické zálohování, či pravidelný servis a čištění datových uložšť a databází. (Zwass, 2020)

### 2.3.2 Typy informačních systémů

Každý informační systém je jinak nakonfigurovaný pro dané potřeby společnosti. Celková podoba systému se tak liší, a proto jsou informační systémy rozlišeny dle podoby na:

1. Podnikové informační systémy – do informačního systému vstupují pouze data jedné konkrétní společnosti, systém je tak přístupný pouze pracovníkům dané společnosti. Podnikové informační systémy se dále dělí na:
  - a. *Univerzální systémy* – jsou komplexním řešením, pokud společnost nevyžaduje specifikace nad rámec základních funkcí, je nejčastěji použit základní informační systém, který obsahuje obecné procesy. Tyto systémy se přizpůsobují jen dle odvětví.
  - b. *Informační systémy pro specifické účely* – pokud společnost využije pouze určitou část funkcionalit, nebo potřebuje pouze několik procesů, není žádoucí zavádět univerzální systém, jelikož by bylo zbytečné vynakládat náklady na provoz a údržbu plně nevyužívaného informačního systému.
  - c. *Informační systémy navržené na míru* – nejnáročnější a nejnákladnější typ podnikového informačního systému. Tento systém je vytvářen pro jediného konkrétního zákazníka. Jedná se o systém, který má jasné specifikace, které ale neobsahuje univerzální systém. Těmito specifikacemi může být například zvýšená bezpečnost.

Informační systémy, které jsou vyvíjeny na míru, se mohou postupem času stát univerzálními systémy, jelikož dané funkce může vyžadovat více společností na trhu, tudíž se tyto funkce stávají standardem a ne privilegiem.

2. Veřejné informační systémy – do tohoto typu systému má přístup veřejnost, jedná se například o knihovny či muzea. (Kod'ousková, 2020)

### 2.3.3 Vývoj informačních systémů

Informační systémy v dnešní době jsou komplexním nástrojem, který dokáže řídit celý chod společnosti, veškerá odvětví jsou vzájemně spojena vazbami, a tak spolu komunikují. Dříve tomu tak ale nebylo, informační systémy v minulosti řešily pouze danou část společnosti, například výrobu, či marketing. V následujících odstavcích bude uvedeno pět základních modulů informačních systémů.

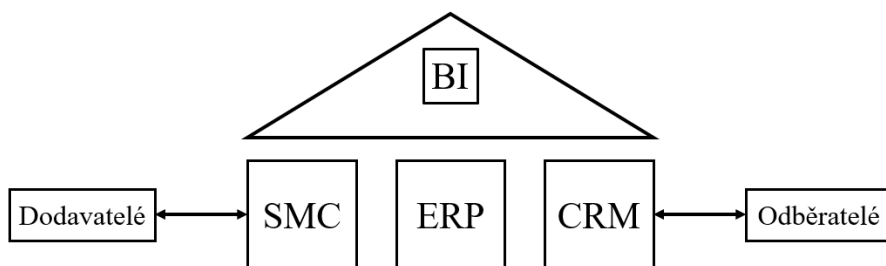
#### 1. ERP

Podniky nejvíce využívaným typem modulů je modul ERP (Enterprise Resource Planning – plánování podnikových zdrojů), který se často zaměňuje za pojem podnikový informační systém. Dle definice APICS Dictionary (2022) je ERP systém definován jako: *„Metoda efektivního plánování a řízení všech podnikových zdrojů ve výrobním nebo distribučním podniku či v podniku zaměřeném na služby. Tyto zdroje jsou nezbytné k přijetí a realizaci objednávky zákazníka včetně následného dodání a fakturace.“* (Blackstone a APICS, 2010)

ERP systém je navržen vždy dle specifikací zákazníka, tedy je jedinečný a využitelný pouze pro konkrétní podnik v daném odvětví. Společnou vlastností všech ERP systému je společná firemní databáze, což v umožňuje veškerým oddělením v podniku pracovat se stejnými daty, a tudíž se snižuje chybovost v oblasti datových přenosů a jejich interpretacích. ERP systém je základním modulem, který je možno rozšířit o další moduly, a tak vzniká nový modul, a to ERP II. (Basl et al., 2012)

#### 2. ERP II

Modul ERP II., neboli rozšířené ERP, obsahuje moduly SCM (Supply Chain Management – řízení dodavatelského řetězce), CRM (Customer Relationship Management – řízení vztahů se zákazníkem) a BI (Business Intelligence – manažerský informační systém), které rozšiřují právě klasický modul ERP. Vztah těchto modulů je znázorněn na obrázku Obrázek 6: Schéma ERP II.. Tyto moduly budou popsány níže. (Basl et al., 2012)



Obrázek 6: Schéma ERP II.

Zdroj: Vlastní zpracování dle Basl et al.(2012)

### 3. SCM

SCM modul zajišťuje řízení dodavatelského řetězce, pokud podnik správně využívá tento modul, zvyšuje spolehlivost dodávek produktů, a tak si vytvoří určitou konkurenční výhodu. Důležitou vlastností tohoto modulu je schopnost a podpora plánovací činnosti tak, aby dodávky byly v určitý čas na daném místě, tím se celý proces zefektivní, jelikož se eliminují prostoje zapříčiněné nedostatkem dodávaného produktu. (Basl et al., 2012)

### 4. CRM

Modul je určen pro zlepšení řízení vztahů se zákazníky, je využíván hlavně většími podniky, které mají velké množství zákazníků. CRM systém je velkou databází zákazníků, ve které se nachází veškeré dostupné a zjištěné informace právě o konkrétním zákazníkovi. Analýzou těchto dat získává vedení společnosti informace o potřebách zákazníků a mohou tak včas reagovat. Mohou například lépe řídit logistické toky a sklady, tak aby zákazník měl vždy včas své dodávky. Díky tomuto modulu vylepšuje společnost svoji pověst, udrží si stávající zákazníky a pravděpodobně získá i nové. Zákazníci mají pocit, že se firma o ně skutečně zajímá a že má zájem naplňovat jejich potřeby, proto se k ní s největší pravděpodobností budou vracet znovu a znovu. (Kodůusková, 2020)

### 5. BI

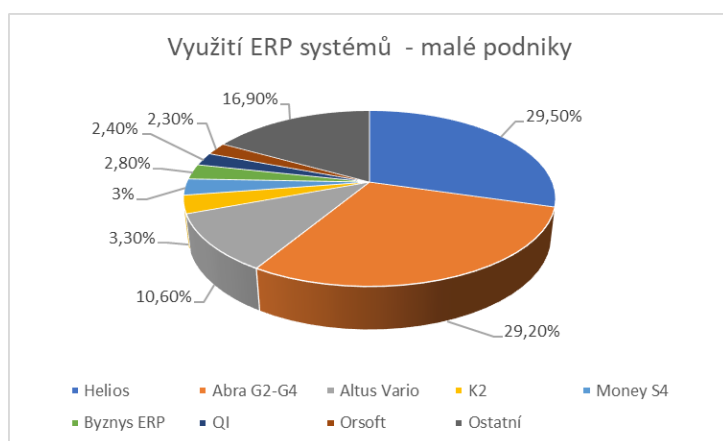
Tento modul je určen především pro strategický management, neboť jeho výstupy jsou důležité pro strategické a taktické rozhodování podniků. BI poskytuje aktuální informace o dodavatelích, odběratelích, prodejkách, skladech. Uživatelé BI modulu mají veškerá data na jednom místě, a tak jsou nezávislí na informacích z jiných oddělení, kdy v přenosu



právě těchto dat dochází k informačním šumům, a tak může dojít ke špatným strategickým rozhodnutím. Informace z BI modulů se taktéž využívají k průzkumu trhu, ziskovosti výrobků či k profilování zákazníků. (Basl et al., 2012)

## 2.4 Příklady podnikových informačních systémů

Na trhu s podnikovými informačními systémy existuje mnoho produktů, které dané společnosti nejvíce vyhovují. Jak bylo řečeno v předchozích kapitolách, každý informační systém je upravován pro dané odvětví, ve kterém má být využíván. Proto si v dnešní době společnosti mohou vybrat z více variant dodavatele informačního systému. Informační systémy se nejčastěji využívají ve zpracovatelském průmyslu, v roce 2021 45 % podniků ze zpracovatelského průmyslu mělo nějaký informační systém. Pokud by bylo nahlíženo na kategorie podniků, v malých podnicích využívá informační systémy 23 % podniků, ve středních podnicích využívá informační systémy 73 % podniků a u velkých dosahuje využití až 98 %, tedy většina velkých podniků využívá nějaký informační systém. Pokud by členění pokračovalo dále dle zpracovatelského průmyslu, pak v automobilovém průmyslu je využití funkcí informačního systému 77 %, což je nejvyšší procento využití. V následujících grafech jsou vyobrazeny procentuální přehledy zastoupení podnikových informačních systémů v malých, středních podnicích a v podnicích s počtem zaměstnanců od 250–1000 pracovníků v České republice. (Sodomka, 2012)

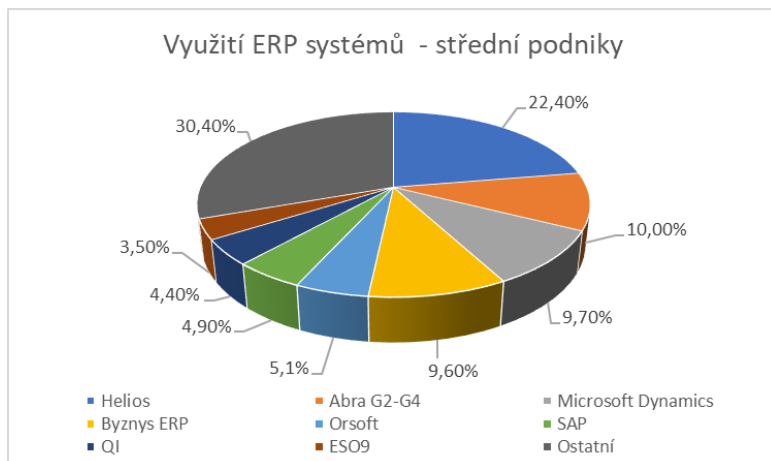


Obrázek 7: Využití ERP systémů – malé podniky

Zdroj: Vlastní zpracování dle CVIS (2012)

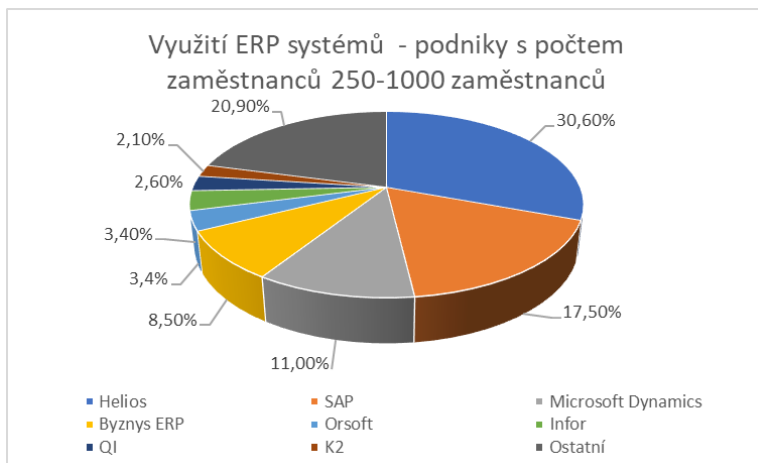
Za malý podnik je považován podnik, který zaměstnává méně jak 50 zaměstnanců, nebo jeho roční obrat nepřesahuje 10 milionů eur. Dle průzkumu společnosti CVIS v roce 2012 je nejpoužívanějším informačním systémem Helios se zastoupením 29,5 % na trhu, druhým systémem je Abra G2-G4 s podílem 29,2 % na trhu a třetím nejpoužívanějším systémem

u malých podniků je pak Altus Vario s podílem 10,6 %, viz Obrázek 7: Využití ERP systémů – malé podniky. Velké zastoupení mají také informační systémy, které jsou brány jako Ostatní, jedná se o systémy, které jsou jedinečné pro konkrétního zákazníka nebo úzkou skupinu v odvětví. Proto nemají jednotlivé zastoupení na trhu. (Sodomka, 2012)



Obrázek 8: Využití ERP systémů – střední podniky  
Zdroj: Vlastní zpracování dle CVIS (2012)

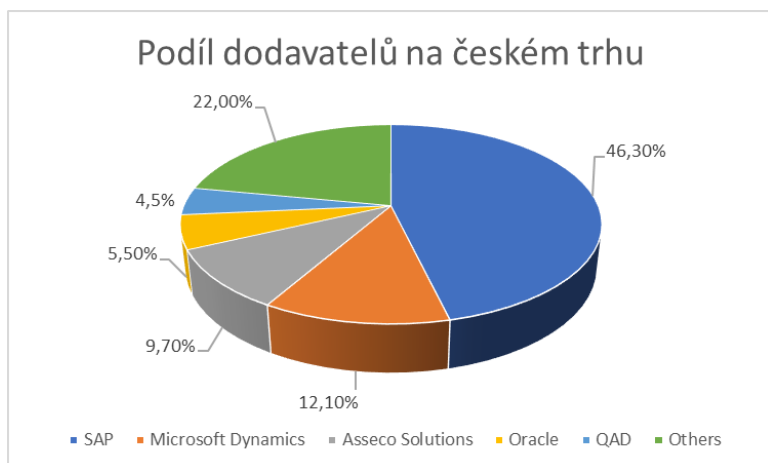
Na Obrázek 8: Využití ERP systémů – střední podniky je znázorněn podíl využívání informačních systémů ve středních podnicích na českém trhu. Střední podnik je definován jako podnik, který zaměstnává méně než 250 zaměstnanců nebo jeho roční obrat nepřesáhne 50 milionů eur. Nejvíce využívaným informačním systémem u středních podniků je systém Helios s podílem 22,4 % na trhu, druhým systémem je Abra G2-G4 s podílem 10 % na trhu a třetím nejvyužívanějším systémem je systém Microsoft Dynamics s podílem 9,7 % na trhu. Kategorii Ostatní tvoří 30,4 % podílu na trhu. Je to dáno jedinečností systémů, kdy střední podniky si již mohou dovolit více specifikovat systémy, jelikož jsou schopny investovat do informačních systémů vysoké finanční sumy, tudíž na trhu existuje velké množství konkrétních systémů pro konkrétní podniky, které jsou unikátní. (Sodomka, 2012)



Obrázek 9: Využití ERP systémů – podniky s počtem zaměstnanců 250-1000 zaměstnanců  
Zdroj: Vlastní zpracování dle CVIS (2012)

Pro velké podniky je informační systém téměř nezbytný, v takto velkém řetězci je třeba, aby dodavatel, výrobce i odběratel měli spolu alespoň jeden komunikační kanál, který přenáší veškeré informace všech zúčastněných tak, aby procesy byly plynulé, co nejméně nákladné, ale především efektivní. Velký podnik je definován tím, zda zaměstnává více jak 250 zaměstnanců anebo jeho obrat za rok činí více jak 50 miliónů eur. U velkých podniků je nejvyužívanějším systémem Helios s podílem 30,6 % na trhu, druhým systémem je SAP s podílem 17,5 % na trhu a třetím nejvyužívanějším systémem je Microsoft Dynamics s podílem 11 % na trhu. Kategorie Ostatní představuje 20,9 % podílu na trhu, unikátní systémy, které jsou programovány pro jednotlivé podniky již nejsou až tak časté, neboť velké podniky spolupracují většinou spolu, a proto mají dost podobné či stejné informační systémy. (Sodomka, 2012)

Druhý průzkum trhu ukázal, jaký podíl mají dodavatelé informačních systémů na českém trhu. Jak je vidět na Obrázek 10: Podíl dodavatelů informačních systémů na českém trhu, nejvyšší podíl na českém trhu má společnost SAP s 46,3 % z českého trhu, druhý nejvýznamnější podíl má podnik Microsoft Dynamics s podílem 12,1 % a třetí nejvýznamnějším dodavatelem na českém trhu je podnik Asseco Solutions, což je společnost vyvíjející informační systém Helios. Z výsledků je vidět, které společnosti mají jaké zaměření systémů. Systém SAP je velmi využíván ve zpracovatelském průmyslu, v automobilovém průmyslu se využívá SAP, ale také Helios, což je produkt společnosti Asseco Solutions. Tyto dva systémy budou popsány v další kapitole. (Child, 2013)



Obrázek 10: Podíl dodavatelů informačních systémů na českém trhu  
Zdroj: Vlastní zpracování dle IDC (2013)

### 2.4.1 SAP

SAP neboli Systems – Applications – Products in data processing, je jedním z předních dodavatelů a výrobců softwarů pro řízení procesů. Společnost vyvíjí efektivní zpracování dat a tok informací napříč podniky. (SAP, 2021)

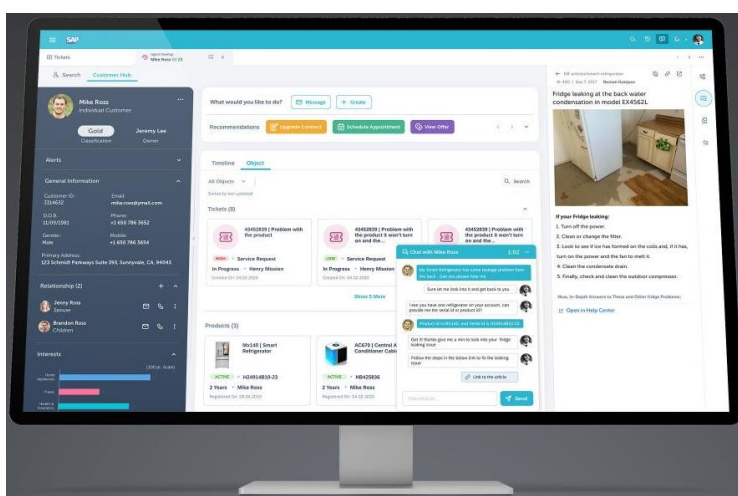
Společnost byla založena v roce 1972, kdy nesla název System Analysis Program Development, později byl název společnosti zkrácen do dnešní podoby SAP. Nyní je tato společnost označována jako nadnárodní a její počet zaměstnanců čítá přes 105 000 zaměstnanců. Prvním produktem byl software pro plánování výrobních zdrojů SAP R/2. Nejnovějším produktem společnosti je SAP S/4HANA, dokáže zpracovávat obrovská množství dat, taktéž podporuje vyspělé technologie typu umělá inteligence či strojové učení. (SAP, 2021)

Software propojuje všechna oddělení podniku do jedné digitální platformy. SAP využívá přes 230 miliónů uživatelů. SAP centralizuje správu dat do jediné databáze, do které je přístup pouze přes systém, poskytuje tak každému pracovníkovi stejná konkrétní data v reálném čase. Díky tomu podniky mohou zefektivňovat své procesy a zvyšovat tak svůj zisk. (SAP, 2021)

Společnost vyvíjí softwary pro malé, střední, ale i velké podniky či korporace. Pomocí svých aplikací, platforem a technologií dokáže společnost zmapovat a vytvořit jakýkoli proces. Software je instalován buď ve společnosti na pevný server, nebo společnost SAP nabízí možnost mít cloudovou podobu systému, kdy je zavedení softwaru vzdáleně a data jsou

ukládána do cloudového uložiště. Je zde ale podmínka silného internetového připojení, kvůli rychlé odezvě cloudového serveru. (SAP, 2021)

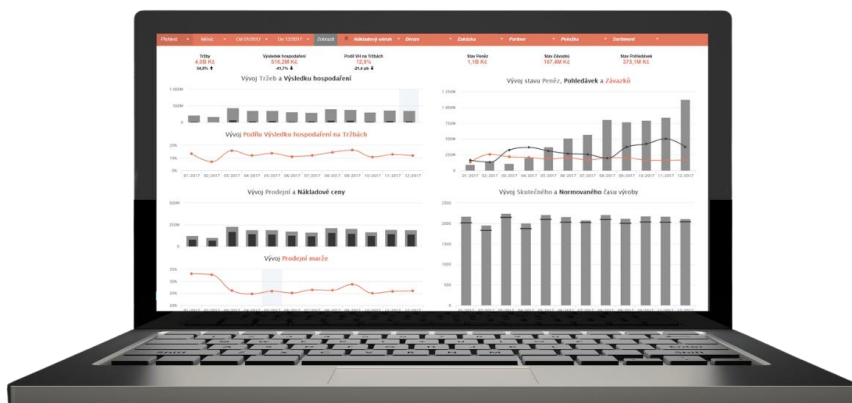
Mezi uživatele systému SAP se řadí světově uznávané společnosti, korporace, nadnárodní společnosti, jako například: BMW, Airbus, DHL, Ford Motor Company, The Coca-Cola Company, eBay či Dell. Je vidět, že systém SAP je světově velmi využíváný, jeho nespornou výhodou je možnost komunikace společností mezi sebou, komunikace je pak mnohem efektivnější a časově úspornější. Na Obrázek 11: Vizuální náhled – SAP je vyobrazen náhled do prostředí softwaru SAP. (SAP, 2021)



Obrázek 11: Vizuální náhled – SAP  
Zdroj: SAP (2022)

## 2.4.2 Helios

Skupina podnikových informačních systémů Helios byla vytvořena společností Asseco Solutions, a. s., tato společnost vyvíjí ERP systémy již od roku 1990. Na českém a slovenském trhu je největším dodavatelem podnikových informačních systémů. Skupina produktů Helios je určena pro všechny typy i velikosti organizací ve všech oblastech podnikání. Společnost se zabývá nejen vývojem softwarů, ale také jejich zaváděním a podporou při provozu. Celkem přes 15 000 společností používá jednu z konfigurací systému Helios. (Solidpixels, 2022)



Obrázek 12: Vizuální náhled – Helios

Zdroj: Helios (2022)

Převážně se jedná o malé a střední podniky. Systém Helios má celkem pět konfigurací:

### 1. Helios Red – pro živnostníky

Jedná se o ekonomický a účetní systém pro malé podniky a podnikatele pro správu účetnictví, logistiky a objednávkového systému, který je možné propojit s e-shopem. Systém umožňuje mandatorní elektronickou komunikaci s úřady a dokáže tak reagovat na legislativní změny. Užití tohoto modulu přináší významnou úsporu času. (Solidpixels, 2022)

### 2. Helios Easy – pro malé společnosti

Konfigurace Helios Easy nabízí stejné funkce a komfort komplexního ERP systému. Systém je určen malým společnostem, které chtějí do budoucna využívat ERP systémy i v případě, že by podnik vzrostl na střední podnik. Model nabízí cloudové uložení, reporting, controlling a manažerské vyhodnocování a obecné vlastnosti a funkce ERP systémů. (Solidpixels, 2022)

### 3. Helios iNuvio – pro střední společnosti

Helios iNuvio, dříve označovaný jako Helios Orange, je informační a ekonomický systém jak pro malé, tak i pro střední podniky. Tato konfigurace je rozšířena o CRM (řízení vztahu se zákazníky) a o Business intelligence. Nově také podporuje funkce notifikací a upozornění, analytické měření, predikce trendů, zároveň je ale možné mít systém v přenosných zařízeních a k dispozici jsou také online šablony a reporty. V České

republike se jedná o nejrozšířenější ERP konfiguraci, jelikož má přes 4500 instalací. (Solidpixels, 2022)

#### 4. Helios Nephrite – pro velké společnosti

Helios Nephrite, původně Helios Green, je konfigurací, která je určená pro střední a velké podniky, který krom ERP zahrnuje CRM, Business intelligence, reporting či controlling. Je koncipován na příchod a odchod velkého množství dat, a také na jejich skladování v databázích. V tomto modulu jsou také funkce, jako například správa lidských zdrojů, správu logistiky, skladů a výroby. Díky analýzám a predikcím v těchto odděleních je možné efektivněji inovovat. Stejně tak jako Helios iNuvio je zde mobilní aplikace, což umožňuje připojení do systému odkudkoliv. (Solidpixels, 2022)

#### 5. Helios Fénix – pro veřejnou správu

Pátou konfigurací je model pro příspěvkové organizace státní správy a samosprávy a pro další instituce, typu obce, města, magistráty, kraje či divadla atd. Charakteristikou pro tuto konfiguraci je to, že zde jsou předdefinovány řady typických účetních vět pro rozpočtové a příspěvkové organizace. Pokud je třeba přidat novou účetní větu, je možné vytvořit konkrétní větu dle konkrétního zadání. Tento modul používá přes 2500 zákazníků. (Solidpixels, 2022)

## 2.5 Vybrané metody hodnocení efektivnosti digitalizace

V této kapitole budou popsány metody a analýzy, které budou použity v praktické části této diplomové práce. Jedná se o snímek pracovního dne, mapování toku hodnot, metodu HOS 8.

### 2.5.1 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne patří mezi metody přímého měření práce. Obecně zpracování této metody je velmi časově, a tedy i finančně náročné, proto ji společnosti mnoho nepoužívají, na druhou stranu podává ty nejpřesnější a nejrelevantnější informace o spotřebě času.

Jde tedy o metodu nepřetržitého pozorování, zaznamenávání a hodnocení spotřeby času zaměstnance či skupiny zaměstnanců za daný časový úsek, nejčastěji jedna směna, tedy osm hodin. Velkou výhodou je univerzálnost metody, lze s ní měřit jak spotřebu času pracovníků na všech pozicích, tak i spotřebu času strojního zařízení. (Dlabač, 2015)

Výsledky tohoto pozorování lze využít k:

- sumarizaci a analýze spotřeby času jednotlivých činností,
- rozbor struktury spotřeby pracovního doby,
- rozboru prostojů a nevyužitých časových kapacit,
- zhodnocení výkonností jednotlivých pracovníků či směn.

#### Druhy snímků pracovního dne:

1. **Snímek pracovního dne jednotlivce** – pozorovatel provádí pozorování pouze na jednom zaměstnanci.
2. **Snímek pracovního dne čty** – tento druh se používá pro pozorování skupiny pracovníků, kteří vykonávají společnou činnost.
3. **Hromadný snímek pracovního dne** – používá se pro pozorování skupiny pracovníků, kteří nevykonávají stejnou činnost, ale jedná se například o pracovníky jedné směny.
4. **Vlastní snímek pracovního dne** – tento druh se zaměřuje pouze na časové ztráty způsobené technickými nebo organizačními důvody. Vlastní snímek pracovního dne vyhotovují jednotliví pracovníci sami. (Dlabač, 2015)

Postup provádění snímku pracovního dne tvoří tyto fáze:



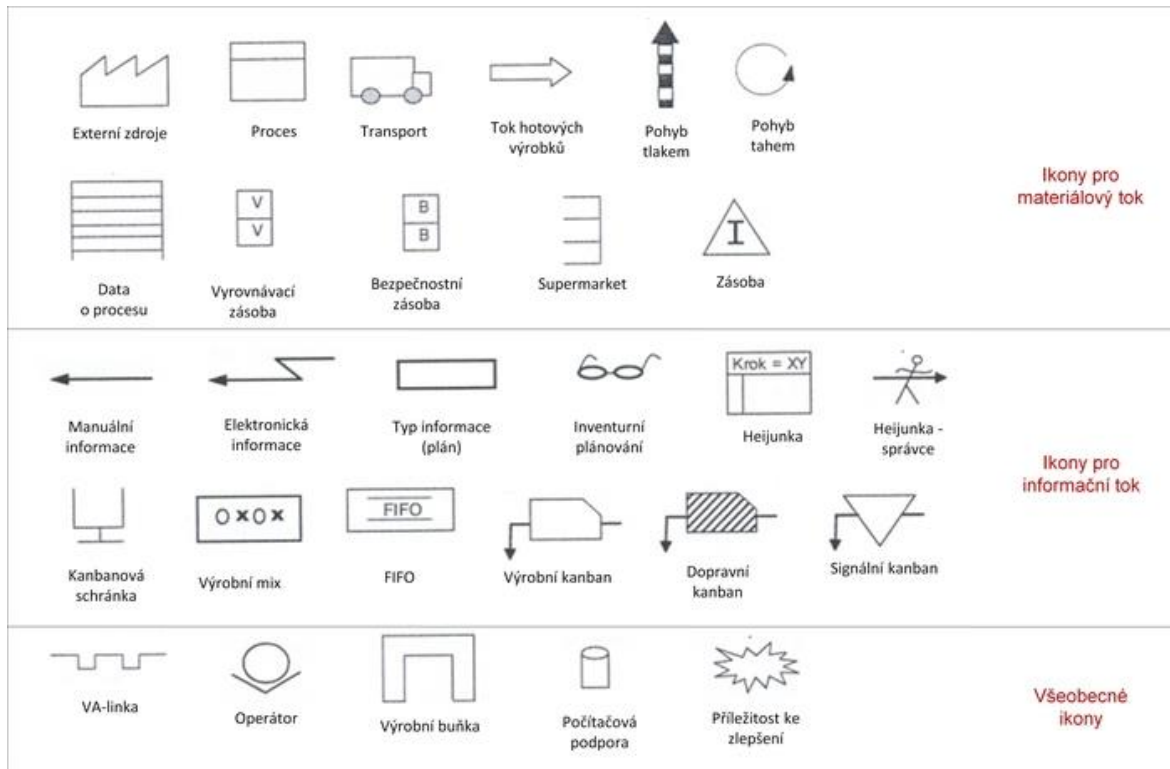
1. **Příprava** – v této fázi pozorovatel informuje pozorované, že bude prováděno pozorování. Taktéž v této fázi je třeba vytvořit vhodné podmínky pro pozorování a zapisování údajů o skutečné spotřebě času. Definuje se cíl pozorování, pozorovaný pracovník, pracoviště, na kterém bude pozorování prováděno, období, kdy bude pozorování provedeno a pozorovatel. (Princlík, 2013)
2. **Vlastní měření a zaznamenávání** – v této fázi je prováděno pozorování a zapisování. Pozorovatel tedy sleduje pozorovaného pracovníka a zapisuje časy jednotlivých vykonaných činností. Pozorování začíná začátkem směny a končí po uplynutí pracovní doby. Pozorovatel zapisuje začátek a konec činností a popisuje jejich průběh či prostoje do předem připraveného formuláře. (Princlík, 2013)
3. **Vyhodnocení snímku pracovního dne** – v této fázi se zesumarizují časy jednotlivých činností. Procentuálně je vypočteno, jakou část pracovní doby zabírají jednotlivé činnosti a s tím související prostoje. Výsledky se zpracovávají do grafické podoby a tyto grafy se připojují k tabulce zapisovaných časů činností, která byla použita v předchozí fázi. Kompletní dokumentace k časovému snímku dne je třeba slovně ohodnotit, aby došlo ke změnám, a tím i k redukci prostojů u jednotlivých činností. (Princlík, 2013)

### 2.5.2 Mapování toku hodnot

Mapování toku hodnot (Value Stream Mapping, zkráceně VSM), kdy za hodnotu je bráno to, za co je zákazník ochoten zaplatit. Jedná se o vizuální nástroj, který slouží k popisu a následné analýze aktuálního stavu procesu. Výsledkem této metody je identifikace úzkých míst, tedy fází procesu, při kterých jsou největší ztráty v toku, a toto místo je vhodné pro zlepšení, dále jsou identifikovány ztráty nebo abnormality v procesu. Díky těmto poznatkům je možné z výsledků vytvořit opatření pro stav budoucí a eliminovat tak identifikovaná úzká místa, ztráty a abnormality procesu. (Bejčková, 2017)

Metoda VSM se využívá pro zmapování toku hodnot jednoho typického produktu pro společnost. Metoda má velkou výhodu ve vizualizaci celého procesu, díky tomu je mnohem jednodušší pochopit proces jako komplex, a ne jako jednotlivé operace procesu. Tím, že se jedná o typický proces společnosti, je možno z výsledků metody VSM vycházet také v dalších projektech, které mají stejný proces. Typickým znakem metody VSM jsou standardizované piktogramy, které se používají při sestavování daného procesu, jejich výčet

je na Obrázek 13: VSM – piktogramy. Cílem je pak navrhnout takový budoucí stav hodnotového a informačního toku, ve kterém budou zredukována úzká místa, ztráty a abnormality. (Bejčková, 2017)



Obrázek 13: VSM – piktogramy  
Zdroj: e-api.cz (2017)

Dle Setiawan et al. (2021) je mapování toku hodnot metoda, která, pokud je správně použita, vede k optimalizaci a zefektivnění jakéhokoli procesu či řetězce procesů. Jedná se o vizuální nástroj, který využívá vývojových diagramů a zkoumá efektivnost jednotlivých procesů. VSM je jednou ze základních metod využívaných v lean managementu. Cílem je diagnostika možných zlepšení v toku hodnot a odstranění plýtvání. Výstupem je pak jednak VSM mapa, ale také VA index, což v překladu znamená index přidané hodnoty. Tento index porovnává poměr času, po který výrobek nabývá na hodnotě, a času, kdy materiál či rozpracovaná výroba nenabývá na hodnotě, viz rovnice (1). Výsledkem indexu je, kolik % z celkové doby výroby tvoří činnosti, které přidávají hodnotu. Obvykle se tato hodnota pohybuje kolem 1 %, při ideálním stavu by tato hodnota mohla dosahovat až 5 %. (Bauer, 2012)

$$VA \text{ index } (\%) = \frac{\text{časy činností, které přidávají hodnotu}}{\text{časy činností, které nepřidávají hodnotu}} \times 100 \quad (1)$$

Rozlišují se dva toky hodnot, a to:

- Materiálový tok – je tok dílů skrz výrobní proces. Při tvorbě VSM je vždy značen zleva doprava. Z toho vyplývá také pozice dodavatele, který je vyobrazen na levé straně, naopak na pravé straně se nachází zákazník. Materiálových toků může být v jedné operaci procesu hned několik. Není třeba znázorňovat veškeré toky, ale je důležité se zaměřit na ty, které jsou klíčové pro interpretaci a budoucí stav procesu. (Gálová, 2017)
- Informační tok – informace tečou procesem opačným směrem než tok materiálu. Informační tok ukazuje, jak informace putují výrobou, kdy se rozlišují dva typy informací:
  - 1) *Informace, které do procesu vstupují* – poskytují informace o tom, kolik se daného produktu má vyrábět. Je nezbytné, aby informace tekly alespoň do prvního procesu. Například pokud se materiálové toky řídí skladovacím systémem FIFO, není třeba předávat další informační toky do dalších procesů, jelikož samotné FIFO funguje jako informační tok, který jasně říká, že to, co bylo přijato jako první, má být také jako první zpracováno. Jde tedy o jasnou konkrétní informaci, která je neměnná jak v toku materiálu, tak i toku informací. (Gálová, 2017)
  - 2) *Informace, které z procesu vystupují* – jedná se o informace z výroby pro řídicí systém. Jedná se například o potvrzení počtu vyrobených kusů, a to proto, aby byl systém říditelným. (Gálová, 2017)

Pro tvorbu VSM mapy je třeba papír, tužka, stopky. Pokud bude žádáno o digitální verzi mapy, je třeba zapojit také software, který umožňuje právě vytváření takovýchto cyklů, procesů či činností, podmínkou ale je, aby software disponoval standardizovanými značkami. VSM je třeba vypracovat v co nejkratším možném čase, jelikož by mohlo v jakékoli části procesu dojít ke změnám. Na druhou stranu je třeba VSM mapu dělat pečlivě a vycházet z reálných dat, aby výsledky mohly být interpretovány jako současná reálná data, podle kterých se společnost může řídit při plánování budoucího stavu procesu. (Bejčková, 2017)

### Postup zpracování VSM mapy:

1. Definování cíle a oblasti
2. Příprava podkladu pro vytváření VSM mapy
3. Popis materiálového toku
4. Popis informačního toku
5. Nákres současného stavu pomocí VSM mapy
6. Vyhodnocení
7. Nákres budoucího stavu pomocí mapy VSM

Výsledkem je, jak již bylo zmíněno výše, mapa procesu, ve které je zachycen proces z pohledu toku materiálu a z pohledu toku informací. V určitých částech mapy se vyskytnou úzká místa či ztráty, na ty je třeba se zaměřit a eliminovat je. Vytvoří se tedy nová mapa, která bude reprezentovat budoucí stav, kde tyto chyby procesu již nebudou, a proces by tak měl být efektivnější a neměl by vykazovat takové ztráty jako před mapováním. (Gálová, 2017)

### **2.5.3 HOS 8**

Metoda HOS 8 se dívá na informační systém z hlediska osmi základních oblastí. Metoda zkoumá a hodnotí, jak jsou tyto oblasti vzájemně provázané a jak se vzájemně ovlivňují, jelikož pokud jedna z oblastí je nevyvážená vzhledem k ostatním, stává se celý informační systém neefektivním. Hlavními oblastmi jsou:

- Hardware – jedná se o fyzické vybavení, tedy veškerou techniku, kde se hodnotí bezpečnost, spolehlivost a použitelnost se softwarem.
- Software – obsahuje programové vybavení, u kterého se zkoumá funkce, jednoduchost používání a ovládání.
- Orgware – obsahuje pravidla provozu informačního systému, druhou složkou jsou doporučené pracovní postupy.
- Peopleware – zahrnuje zkoumání zaměstnanců, kteří s informačním systémem pracují ve vztahu k rozvoji IT schopností, k podpoře při práci s informačním systémem a při chápání jejich důležitosti.
- Dataware – zjišťuje, zda jsou data v informačním systému v bezpečí, zda jsou řízena a dostupná pro každého uživatele informačního systému.

- Customers – v této oblasti je zkoumáno, co informační systém poskytuje zákazníkům, a zda informace, které jsou poskytovány, jsou řízeny.
- Suppliers – předmětem zkoumání v této oblasti je, co informační systém vyžaduje od dodavatelů, a zda informace, které podnik žádá od dodavatele, jsou řízeny.
- Management IS – tato oblast analyzuje, jak je informační systém řízen, a zda je řízen v souladu s podnikovou informační strategií a s pravidly pro užívání. Taktéž hodnotí, jak uživatelé vnímají informační systém.

Pro každou z těchto osmi oblastí je stanovena sada deseti otázek, které jsou v příloze I, na tyto otázky lze odpovědět čtyřmi možnostmi, kdy každá tato možnost má určené bodové ohodnocení, to ale pro efektivní vyhodnocení nesmí respondenti znát. Pro vyhodnocení úrovně stavu dané oblasti se využívá vzorec (2).

$$u_i = \left[ \frac{\sum_{j=1}^{10} -MAX_i - MIN_i}{8} + 0,5 \right], \quad (2)$$

Hodnotící stupnice pro otázky je ve škále 1–4 body, kde 1 bod je minimum, což znamená nejhorší možné skóre a 4 body jsou maximem, což je nejlepší možné skóre. Výsledná škála ( $u_i$ ) pro hodnocení je následovná:

- $u_i = 1$  - špatná úroveň
- $u_i = 2$  - spíše špatná úroveň
- $u_i = 3$  - spíše dobrá úroveň
- $u_i = 4$  - dobrá úroveň

Metoda HOS 8 neslouží pouze ke zjištění stavu jednotlivých oblastí, ale především zjišťuje jejich vzájemnou vyváženost. Za vyvážený informační systém je považován takový systém, ve kterém se nejvýše tři z osmi oblastí odchyľují o jednu úroveň od ostatních. Výhodou této metody je pak fakt, že na první pohled je jasné, která z oblastí je problémová a způsobuje nevyváženost celého informačního systému. (Koch, 2013)

### 3 Charakteristika společnosti Renokar – CNC, s. r. o.

Společnost Renokar – CNC, s. r. o. vstoupila na trh již v roce 1995, v této době ještě nesla název Renokar s. r. o., tato společnost se zabývala výrobou a renovacemi kardanových hřídelí, které byly dodávány do automobilového průmyslu. Po deseti letech, tedy v roce 2005 se společnost rozděluje a vzniká nová společnost Renokar – CNC, s. r. o., tato společnost se začala ubírat směrem obrábění. V témže roce byla ve Stráži pod Ralskem postavena výrobní hala s plochou 6000 m<sup>2</sup>, s okolní plochou pro rozšiřování. Společnost se od doby svého počátku rozšířila na celkovou plochu 7000 m<sup>2</sup>, přibýly zde kanceláře pro THP pracovníky a byly rozšířeny skladovací prostory. V roce 2022 zakoupila novou výrobní halu nedaleko Stráže pod Ralskem. Důvodem byl fakt, že společnost se rozrůstá a kapacity původní haly by již nebyly dostačující pro budoucí rozvoj, který očekává nárůst zakázek a objemu výroby. V dnešní době společnost zaměstnává přibližně 100 zaměstnanců. Výroba společnosti se zaměřuje na obrábění hliníkových extrudovaných profilů, ocelových výkovků a tyčovin pro automobilový průmysl. Společnost disponuje 70 frézovacími centry, 20 soustružnickými centry, 15 nářezovými pilami a 8 robotickými centry, kdy dvě z nich jsou plně automatizované. Dále disponuje dvěma laboratořemi kvality, ve kterých se nachází tři 3D stroje, profiloměr, drsnoměr a kruhoměr. Logem společnosti je žralok, který má představovat strategii společnosti, a to být predátorem na trhu, viz obrázek 14: Logo společnosti Renokar – CNC, s. r. o. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..** (Mlateček, 2022)



Obrázek 14: Logo společnosti Renokar – CNC, s. r. o.  
Zdroj: renokarcnc.cz (2022)

Společnost již od roku 2020 investuje do technologií průmyslu 4.0, konkrétně začala s autonomními pracovišti a roboty. Díky těmto technologiím se zvýšila produkce, a tudíž i volné kapacity. Společnost tak dostala nové projekty, ale rozšířilo se i portfolio produktů, což způsobilo nemalé problémy se skladovým hospodářstvím, které se začalo stávat neřiditelným. Společnost tak začala uvažovat o komplexním informačním systému. Od

informačního systému společnost očekává přehledný nástroj, který bude umět řídit skladové hospodářství, plánování výroby, bude také obsahovat moduly účetnictví a QMS.

### **3.1 Metody pro hodnocení digitalizace společnosti Renokar – CNC, s. r. o.**

V této části práce budou použity metody, které byly blíže popsány v kapitole 1.8. Jedná se o „Časový snímek dne“, pomocí kterého bylo zjišťováno, která manažerská pozice je nejnáročnější z hlediska práce s informačním systémem. Další metodou je „Mapování toku hodnot“, v důsledku zmapování současného toku hodnot byla zjištěna místa pro zlepšení a byla navrhována mapa toku hodnot ve stavu budoucím. Poslední metodou, pomocí které byl hodnocen informační systém je metoda „HOS 8“, tato metoda hodnotí informační systém z komplexního hlediska a výsledkem je graf, po jehož interpretaci je zjištěno, zda je informační systém efektivní, a naopak ve kterých oblastech informační systém zaostává a je třeba do něj investovat.

### **3.2 Snímek pracovního dne**

Pomocí této metody bylo zmapováno, jak jednotlivé manažerské pozice využívají svůj pracovní čas. Jedná se tedy o časový snímek dne jednotlivce. Dále je tato metoda doplněna o informaci, kolik času z pracovního času stráví prací na PC. Sledovány byly čtyři manažerské pozice, a to manažer logistiky, kvality, technologie a údržby. Cílem tohoto šetření je pak výběr manažerské pozice, která je nejnáročnější na práci na PC, a proto by ji zavedení informačního systému zefektivnilo a zjednodušilo práci.

Postup zpracování:

1. Příprava – v této fázi byli informováni všichni čtyři manažeři, kteří byli pozorováni. Jednotlivá pozorování probíhala na pracovištích, kde manažeři vykonávají svou práci. Taktéž bylo definováno období, ve kterém se pozorování uskuteční, a to konkrétně v rozmezí od 1.3.2022 do 1.4.2022. Období se stanovuje proto, aby pracovníci nebyli ovlivněni skutečností, že právě v určené datum budou pozorováni. Mohli by pak pracovat nadprůměrně, protože se snaží, nebo naopak mohou být v psychické nepohodě právě kvůli pozorování.

Po informování jednotlivých pracovníků bylo třeba vytvořit formulář (viz tabulka Tabulka 1) pro zapisování a vyhodnocení naměřených hodnot. Ten se skládá ze tří částí. První částí je tabulka s informacemi kdo, kde a kdy byl pozorován, druhou částí je tabulka pro zápis činností. K jednotlivým činnostem se zapisuje čas,





Pracovník	Man. Logist	Reálný čas	Čas činnosti	Činnost	Práce s IS		
Datum	11.3.2022	Od	Do				
Směna	Denní	6:00	6:20	0:20	Dokumentace	X	
Čas pozorování	8,5 hod	6:20	6:45	0:25	Zap. výkonosti pracovníků	X	
Začátek pozorování	6:00	6:45	6:55	0:10	Rozhovor		
Konec pozorování	14:30	6:55	8:10	1:15	Denní inventura		
Snímek pracovního dne - prázdný formulář		8:10	8:30	0:20	Dokumentace	X	
		8:30	9:00	0:30	Pomůcka společnosti		
		9:00	10:25	1:25	Emailová komunikace	X	
		10:05	10:50	0:45	Vstupní kontrola materiálu		
		10:50	11:10	0:20	Dokumentace	X	
		11:10	11:30	0:20	Rozhovor		
		11:30	12:00	0:30	Přestávka pracovníků		
		12:00	13:00	1:00	Plánování výroby	X	
		13:00	13:25	0:25	Výstupní kontrola		
		13:25	14:30	1:05	Dokumentace	X	
				Σ	8:30		

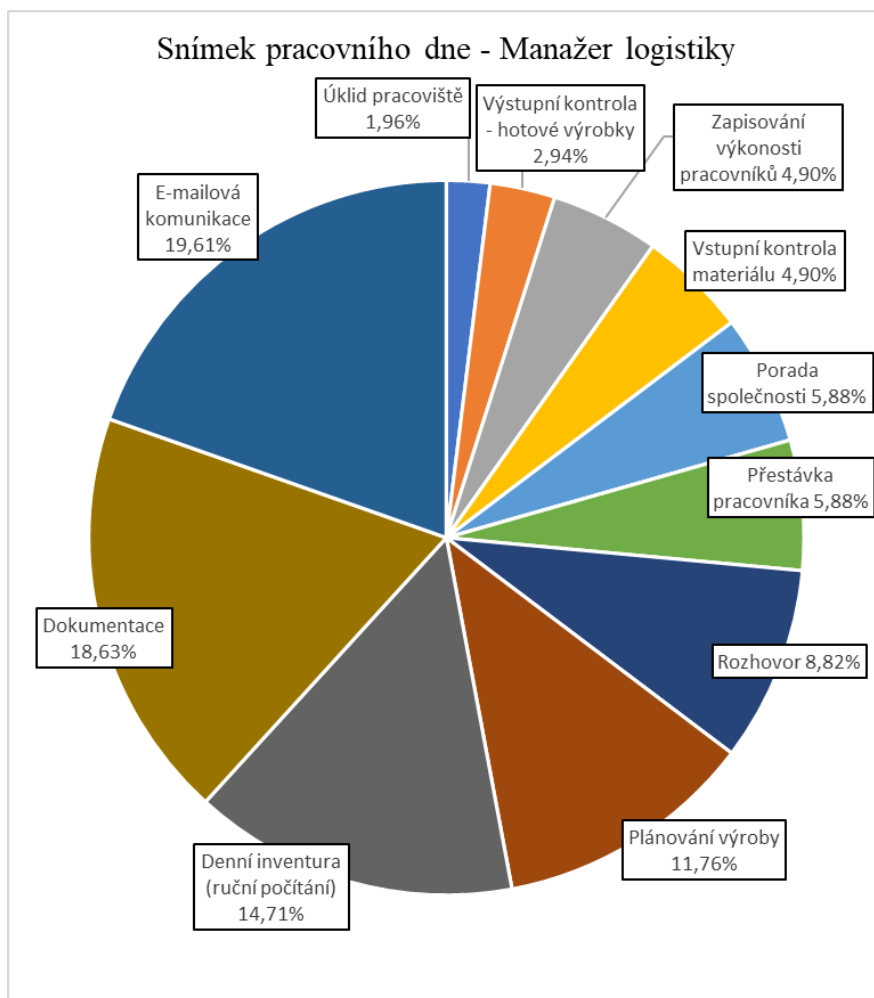
Obrázek 15: Zápis pozorování do záznamového archu

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

3. Vyhodnocení snímku pracovního dne – po druhé fázi byla již k dispozici naměřená data, která byla přepsána do digitální formy, a tak mohla být dále zpracovávána a analyzována. V tabulce dat byly sečteny všechny časy totožných činností a bylo vypočteno kolik času zabírají činnosti z celkového pracovního času. Tyto výsledky byly poté převedeny do grafické podoby. Grafické vyhodnocení jednotlivých snímků pracovního dne manažerů najdeme v následujících kapitolách 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 a 3.2.4. Vyhodnocení časů jednotlivých činností jsou k dispozici v přílohách.

### 3.2.1 Snímek pracovního dne manažera logistiky

Pracovní náplň manažera logistiky dle pracovní smlouvy je zajištění fungování logistických toků a skladů a plánování výroby. Tato oblast zahrnuje činnosti typu komunikace se zákazníky a dodavateli, tvorba logistické dokumentace, dále manažer logistiky připravuje plán výroby na další časové období.



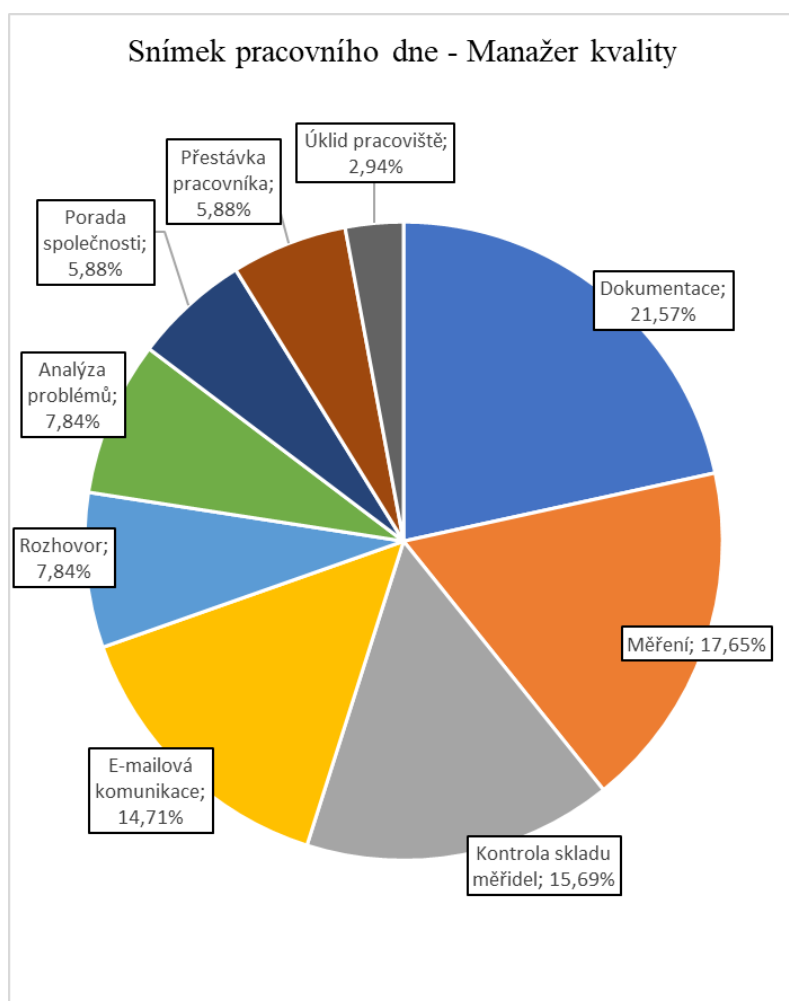
Obrázek 16: Snímek pracovního dne – Manažer logistiky  
Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Při pozorování byly zjištěny činnosti, které by manažer logistiky vykonávat neměl. Pozorovatel zjistil, že manažer logistiky provádí denní inventuru a absolvuje ji s pouze ručním počítáním. Dále manažer sám kontroloval vstupní materiál na vstupu a hotové výrobky na výstupu, tuto činnost by měli dělat kvalifikovaní projektoví logistikové. Jako velmi přínosnou shledal pozorovatel činnost zapisování výkonosti jednotlivých pracovníků. Je to činnost velmi prospěšná z důvodu zapojení zaměstnanců do „řízení“ firmy, zaměstnanci vidí svou měsíční výkonnost v grafech a mají tak zpětnou vazbu ke svému pracovnímu výkonu. Při redukci činností, které manažer vykonávat nemá, by vznikl časový prostor hodiny a padesáti pěti minut.

Nejpodstatnějšími činnostmi, kterými se manažer logistiky zabývá, jsou plánování výroby, dokumentace a e-mailová komunikace, viz obrázek Obrázek 16. Výčet veškerých činností a časů obsahuje příloha E.

### 3.2.2 Snímek pracovního dne manažera kvality

Pracovní náplní dle pracovní smlouvy manažera kvality je řízení oddělení kvality a komunikace se zákazníky a dodavateli. V praxi to znamená, že manažer kvality zajišťuje kvalitářskou dokumentaci, analyzuje a měří sporné díly, zajišťuje fungování sortinového pracoviště a komunikuje se zákazníky a dodavateli.



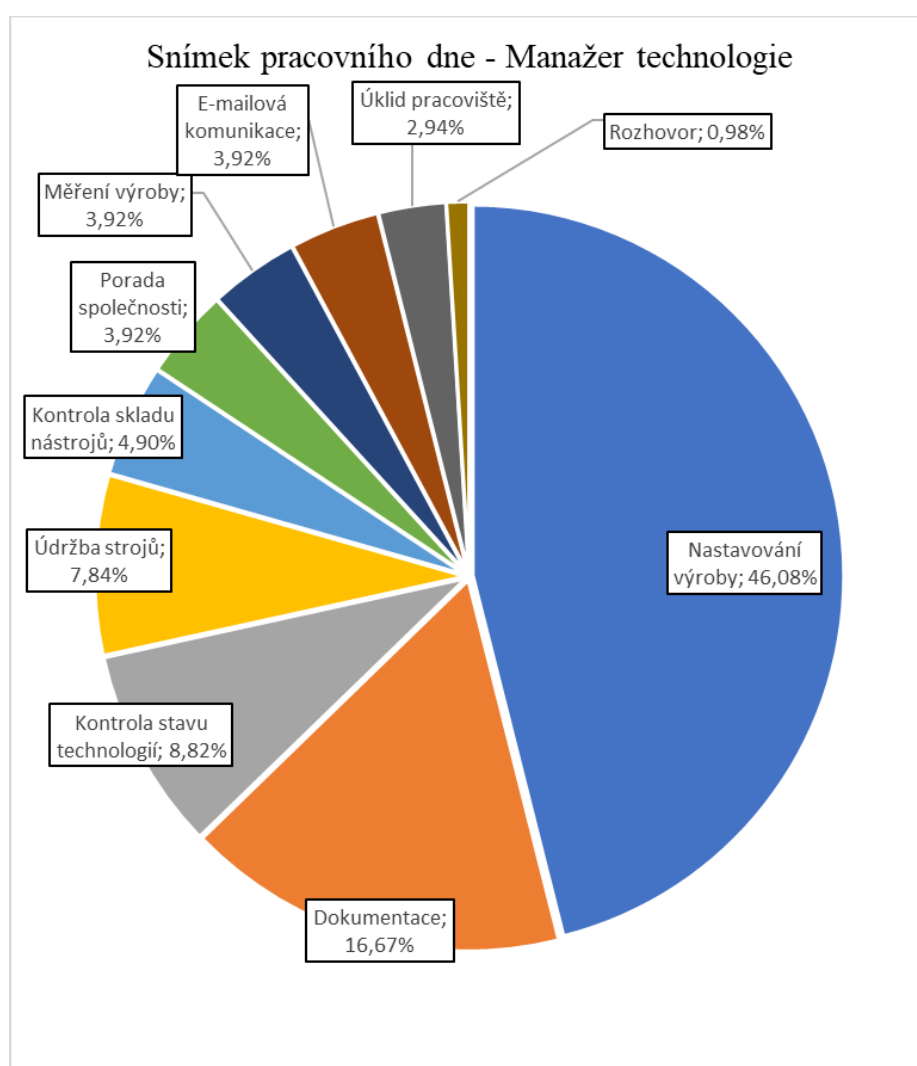
Obrázek 17: Snímek pracovního dne – Manažer kvality  
Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Při provádění pozorování bylo zjištěno, že manažer se příliš zaobírá měřením dílů, kdy by měl řešit pouze sporné díly, a ne obvyklou výrobu. Další činností, která spotřebovává čas, ale manažer by ji neměl dělat, je kontrola skladů měřidel. Zbylé činnosti byly prováděny dle pracovní náplně a byl jim věnován takový čas, který je třeba spotřebovat pro správné a efektivní vykonávání těchto činností. Při redukci činností měření a kontrola skladu měřidel vznikne prostor dvou hodin, který manažer může využít pro jiné činnosti.

Nejpodstatnějšími činnostmi, kterými se manažer kvality zabývá, jsou e-mailová komunikace, měření a dokumentace, viz Obrázek 17. Výčet veškerých činností a časů obsahuje Příloha F.

### 3.2.3 Snímek pracovního dne manažera technologie

Pracovní náplní manažera technologie je dle pracovní smlouvy spravovat a vyvíjet technologie a zajišťovat výrobu po stránce technologie, čímž jsou myšleny činnosti nastavování výroby, kontroly skladů s nástroji a komunikovat se zákazníky a dodavateli, taktéž připravuje dokumentaci k technologiím a nástrojům.



Obrázek 18: Snímek pracovního dne – Manažer technologie  
Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

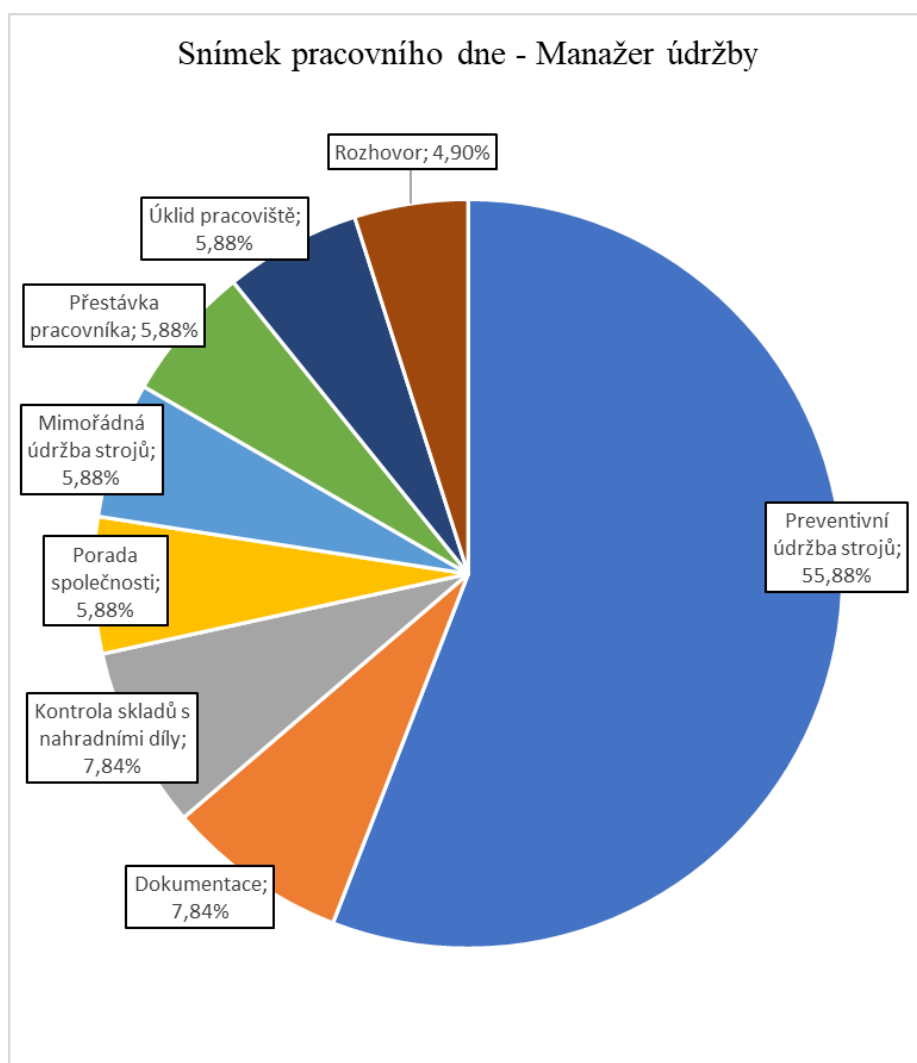
Při pozorování pozorovatel shledal, že manažer technologie spotřebovává svůj čas bez zbytečných činností a optimalizace není v tuto chvíli nutná. Celkově oddělení technologií

bylo jedno z nejpropracovanějších pracovišť a pracovníci na tomto oddělení spotřebovávají svůj pracovní čas velmi efektivně a nevznikají zde žádné velké prostoje.

Nejpodstatnějšími činnostmi, kterými se manažer technologie zabývá, jsou nastavování výroby, dokumentace a komunikace se zákazníky a dodavateli, viz Obrázek 18. Výčet veškerých činností a časů obsahuje Příloha G.

### 3.2.4 Snímek pracovního dne manažera údržby

Dle pracovní smlouvy manažer údržby má zajišťovat funkčnost strojního parku, pod tento pojem jsou zahrnuty tyto činnosti: opravy nefunkčních částí strojů, spravování skladu s náhradními díly a příprava dokumentace údržby.



Obrázek 19: Snímek pracovního dne – Manažer údržby  
Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Při pozorování pozorovatel zjistil, že manažer velkou část směny opravuje poškozené či opotřebované součásti strojů a nezbyvá mu příliš času na správnou a efektivní dokumentaci. Bude tedy třeba požadovat po manažerovi také plnění formální stránky své pracovní pozice. Nebyla zde tedy nalezena úspora, ale je třeba lépe zorganizovat a systematizovat práci manažera údržby.

Nejpodstatnějšími činnostmi, kterými se manažer údržby zabývá, jsou preventivní údržba strojů, dokumentace a kontrola skladu s náhradními díly, viz Obrázek 19. Výčet veškerých činností a časů obsahuje Příloha H.

### 3.2.5 Shrnutí časových snímků pracovního dne

Díky této metodě bylo zjištěno, jak jednotliví pracovníci využívají svůj čas, zda vykonávají pouze činnosti, které přísluší jejich pracovní pozici a které mají být jejich pracovní náplní. Nejvíce časových úspor bylo vyzorováno na pozici manažera kvality, a to časová úspora dvou hodin. Taktéž bylo zjištěno, kolik času stráví pracovníci prací na PC. Jednotlivé časy byly porovnány a výsledek je vyobrazen v tabulce Tabulka 2: Čas strávený prací na PC.

Tabulka 2: Čas strávený prací na PC

	<b>Čas strávený prací na PC</b>			
	Manažer logistiky	Manažer kvality	Manažer technologie	Manažer údržby
Čas (%)	54,90 %	36,27 %	25,49 %	15,69 %
Čas (hod)	4:40:00	3:05:00	2:10:00	1:20:00

Zdroj: Vlastní zpracování

Z Tabulka 2: Čas strávený prací na PC, je zřejmé, že nejvíce času stráví prací na PC manažer logistiky, a to 54,90 % z pracovního času, což je 4 hodiny a 40 minut. Pro tuto pozici je tedy stěžejní, aby činnosti, které na PC vykonává, byly co nejrychlejší a co nejefektivnější. K tomu by mělo dopomoci zavedení informačního systému, ve kterém by pracovníci měli veškeré, aktuální a relevantní informace na jednom místě, a ne rozesety po jednotlivých souborech uložených na soukromém disku.

V následující kapitole bude popsán proces výroby dílu XY před zavedením informačního systému a po zavedení. Manažerovi by se tak měla uvolnit určitá časová kapacita, která může být využita jinak, například pro nové projekty, které jsou velmi logisticky náročné.

### 3.3 Mapování toku hodnot (VSM)

Pro mapování toku hodnot byl vybrán díl XY, jehož výrobní proces je typický pro společnost Renokar – CNC, s. r. o. Cílem mapování pak bylo zjistit, zda jsou v materiálovém toku hodnot místa, kde se plýtvá, a zda v informačním toku hodnot není příliš míst, kde musí zaměstnanci chodit přímo na místo výroby, aby zjistili stav materiálového toku.

Pro mapování toku hodnot byly připraveny podklady ohledně požadavků zákazníka, taktů jednotlivých kroků procesu a stav zaměstnanců na jednotlivých pracovištích. V dalším kroku bylo prováděno pozorování přímo v procesu, kde se zakresloval jak materiálový, tak i informační tok hodnot.

#### 3.3.1 VSM současný stav

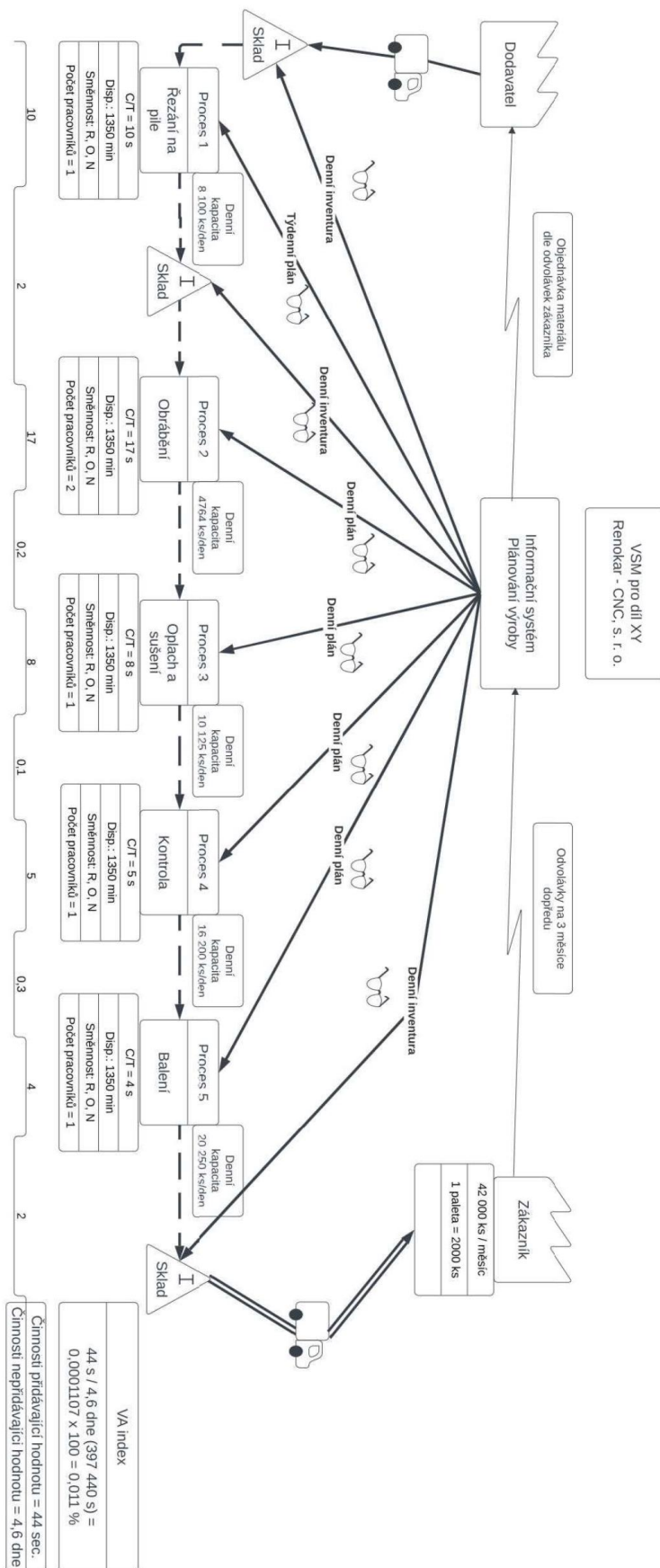
*Materiálový tok* začíná u dodavatele, který přiváží materiál do skladu. Ze skladu je materiál navážen k procesu 1 - Řezání na pile, kde nařezání jedno dílu trvá 10 sekund a toto pracoviště obsluhuje jeden pracovník. Po nařezání jsou polotovary převezeny opět do skladu, kde jsou uskladněny dva dny, poté jsou polotovary převezeny k procesu 2 – Obrábění. Obrobení jednoho dílu trvá 17 sekund a na obsluhu tohoto pracoviště je třeba dvou pracovníků. Po procesu obrábění díly čekají 0,2 dne k následujícímu proces 3 - Oplach a sušení. Tento proces trvá 8 sekund a obsluhuje ho jeden pracovník. Cesta k dalšímu procesu trvá 0,1 dne, kdy dalším krokem je proces 4 – Kontrola, kontrola kvality jednoho dílu trvá 5 sekund a pro kontrolu dílů je vyčleněn jeden pracovník. Po kontrole díly čekají 0,3 dne na proces 5 – Balení, zabalení jednoho dílu trvá 4 sekundy a balení provádí jeden pracovník. Po procesu 5 jsou díly převezeny do skladu, kde stráví 2 dny, a po uplynutí této doby jsou odvezeny k zákazníkovi.

*Informační tok* začíná u zákazníka, který posílá informaci ohledně odvolávaného množství s tříměsíčním předstihem. Informace je přejata do současného informačního systému, který není spojen se všemi částmi procesu. Další částí informačního toku je informace k dodavateli, kdy je objednáváno množství materiálu dle odvolávek zákazníka. Manažer logistiky, který zajišťuje plánování výroby, zpracuje informace do tabulky a vytváří dle výhledů denní plán výroby tak, aby splnil požadavky zákazníka. Manažer logistiky potřebuje informace ze skladu materiálu, a proto dělá denní inventuru, ale stav skladu musí kontrolovat „na vlastní oči“, což je v mapě toku hodnot znázorněno brýlemi. Je tedy nutné, aby do skladu fyzicky šel a ručně spočítal, kolik materiálu ve skladu je. Dle stavu skladu vytváří týdenní

plán pro proces 1, ale jelikož proces 1 nedodává informace o stavu procesu 1, musí manažer k procesu 1 dojít fyzicky. Další informací, kterou je třeba zjistit, je stav skladu po procesu 1, zde tedy manažer logistiky musí jít zkontrolovat fyzicky stav skladu nařezaných dílů. Dle stavu skladu nařezaného materiálu vytváří denní plán pro proces 2, ale aby zjistil stav v procesu 2, musí znovu fyzicky dojít na pracoviště. Následuje denní plánování pro proces 3, jehož stav je třeba taktéž fyzicky zkontrolovat. Dle stavu procesu 3 manažer vytváří denní plán pro proces 4, jehož stav znovu fyzicky kontroluje, a aby manažer mohl následně vytvořit denní plán pro proces 5, je třeba znovu fyzicky zjistit, v jakém stavu je proces 5. Poslední částí informačního toku je denní inventura skladu hotových výrobků. Tuto inventuru provádí manažer logistiky přímo ve skladu ručním počítáním.

Z mapování tohoto toku hodnot byl vypočten VA index, jehož hodnota činí 0,011 %, což znamená že pouze 0,011 % času z celkové doby procesu tvoří činnosti, které přidávají hodnotu. Mapa současného toku hodnot je vyobrazena na Obrázek 20: VSM – současný stav, její detailní vyobrazení se nachází v příloze B.





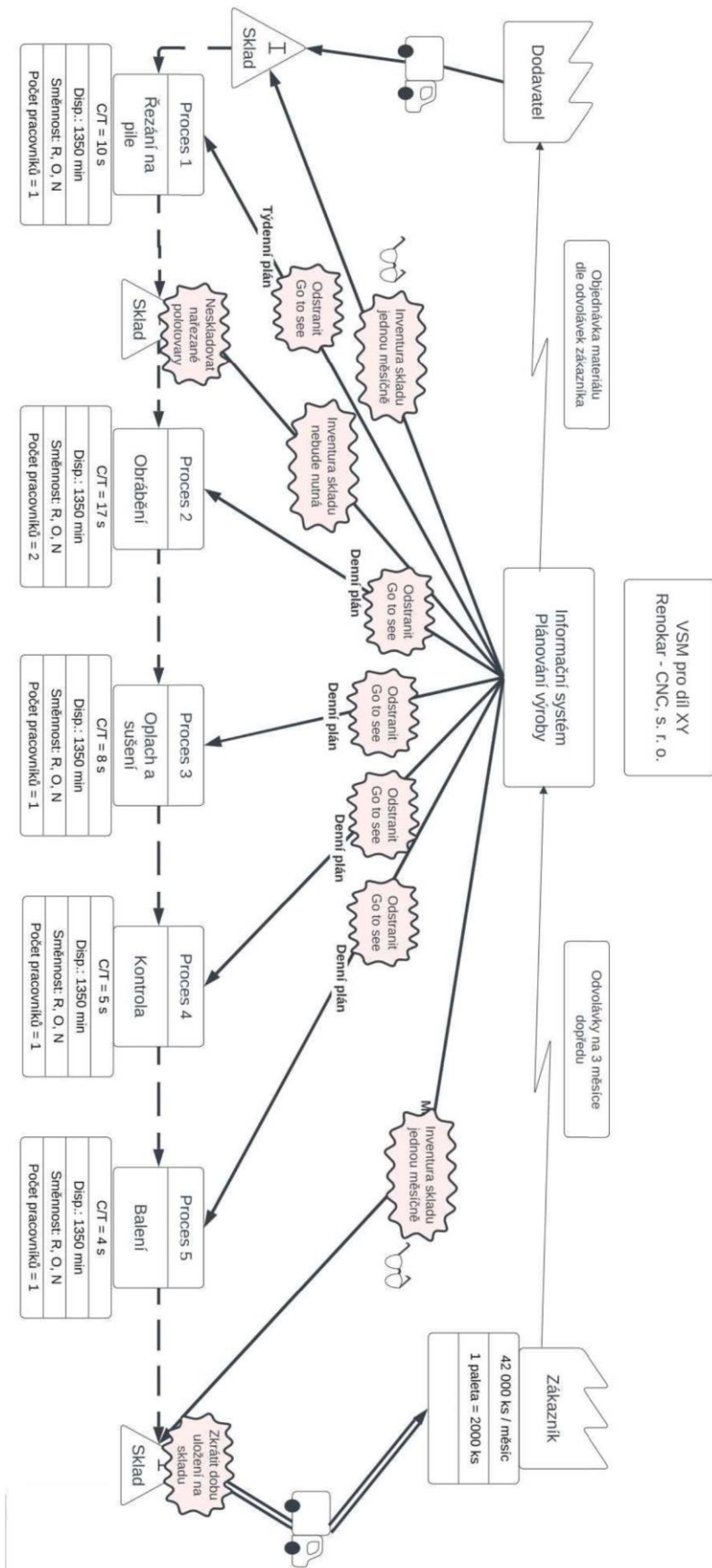
Obrázek 20: VSM – současný stav  
Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

### 3.3.2 VSM prostor pro zlepšení

Po vypracování mapy současného toku hodnot byla zjištěna místa pro zlepšení, která by snížila časovou náročnost procesu. U materiálového toku hodnot se jedná o mezikrok mezi procesem 1 a procesem 2, kdy nařezaný materiál je odvezen znovu do skladu a vzniká zde časové okno dvou dnů. Pro zlepšení by bylo třeba, aby nařezaný materiál byl z procesu 1 dodáván přímo do procesu 2. Druhým identifikovaným místem pro zlepšení v materiálovém toku hodnot je místo po procesu 5, kdy jsou hotové výrobky zabaleny a uskladněny. Zlepšení by bylo možné, pokud by společnost byla schopna zkrátit dobu uložení hotových výrobků.

Následně bylo třeba se zaměřit na informační tok hodnot. Prvním místem pro zlepšení je inventura skladu materiálu a skladu hotových výrobků. V obou těchto místech v současném toku hodnot manažer logistiky provádí inventuru denně. Jak bylo zmíněno v kapitole 3.1.1, není to jeho náplní práce, a proto by tuto činnost měl převést na pracovníka logistiky. Při správně nastaveném informačním systému by pracovník logistiky mohl provádět inventuru skladů materiálu a hotových výrobků jednou měsíčně, jelikož do informačního systému by se denně zadával počet odepsaného materiálu a zároveň hotových výrobků. Na konci měsíce by si pracovník logistiky z informačního systému vzal informace o konečném stavu skladů a provedl by inventuru. Jelikož v materiálovém toku by bylo provedeno zlepšení mezi procesem 1 a procesem 2, z toku materiálu by byl odstraněn sklad nařezaného materiálu, a tedy by nebyla nutná ani jeho inventarizace v informačním toku hodnot. Posledním místem, které bylo identifikováno pro zlepšení, jsou místa procesů 1, 2, 3, 4 a 5, v těchto místech procesu bylo nutné, aby informace získával manažer logistiky fyzicky přímo na pracovišti. Zlepšením by bylo zavedení elektronické zpětné vazby z pracoviště a manažer logistiky by tak měl vždy aktuální přehled o vyrobeném množství a stavu pracoviště a neplýtvat by tak časem, který strávil navštěvováním jednotlivých pracovišť.

Mapa toku hodnot, kde jsou znázorněna místa pro zlepšení, je vyobrazena na Obrázek 21, její detailní vyobrazení se nachází v příloze C.



Obrázek 21: VSM – prostory pro zlepšení  
Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

### 3.3.3 VSM stav budoucí

Budoucí stav implikuje veškerá zlepšení, která byla navržena po zmapování současného stavu toku hodnot. Co se týče materiálového toku hodnot, byl odstraněn sklad nařezaného materiálu a zkrátila se tak doba mezi procesem 1 a procesem 2 na hodnotu 0,5 dne. Druhým prostorem pro zlepšení v materiálovém toku hodnot bylo zkrácení doby uložení hotových výrobků ve skladu hotových výrobků, a to na hodnotu 0,9 dne. Porovnání současného a budoucího stavu materiálového toku hodnot je zobrazeno v Tabulka 3, kde se doba mezi procesem 1 a procesem 2 snížila o 75 % a doba uskladnění hotových výrobků se snížila o 55 %.

Tabulka 3: VSM – současný vs. budoucí stav materiálového toku hodnot

VSM – současný vs. budoucí stav					
	Materiálový tok hodnot				
	Současný stav		Budoucí stav		Zlepšení (%)
Doba mezi procesem 1 a procesem 2	2	dny	0,5	dne	o 75 %
Doba uskladnění hotových výrobků	2	dny	0,9	dne	o 55 %

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

U informačního toku hodnot v důsledku zavedení informačního systému by bylo možné inventarizovat sklady pouze jednou měsíčně, a to pracovníkem logistiky. Důvodem je, že ze skladu chodí do systému informace o reálném množství v daném časovém období a množství materiálu či hotových výrobků je tak vždy podle reality. Nutné však je správně zapisovat do systému příchozí materiál. Stejně tak je nutné, aby při převozu hotových výrobků do skladu hotových výrobků byl správně načten počet těchto výrobků. Toto zajišťuje čtečka, která je spojena s informačním systémem a pomocí čárových kódů, které jsou na každém obalu, je do systému dodávána informace o počtu a typu dílů, které jsou ve skladu uskladněny. Změna nastala také ve všech výrobních procesech, kde odvádění množství z daného pracoviště zajišťuje software výrobního stroje, který je napojen na informační systém, a ten zpracovává jednotlivé počty, které budou použity pro plánování na další pracovní den, neboť plánování výroby je stále na denní bázi. Tím odpadá fyzická kontrola stavu jednotlivých pracovišť a manažer logistiky může plánovat dle informací, které mu dodává informační systém.

Celkové porovnání současného a budoucího stavu toku hodnot je zobrazeno v Tabulka 4, kdy u činností přidávající hodnotu nedošlo ani ke zlepšení, ale ani ke zhoršení, jelikož výrobní proces je plně funkční a pro společnost vyhovující. U činností nepřidávajících

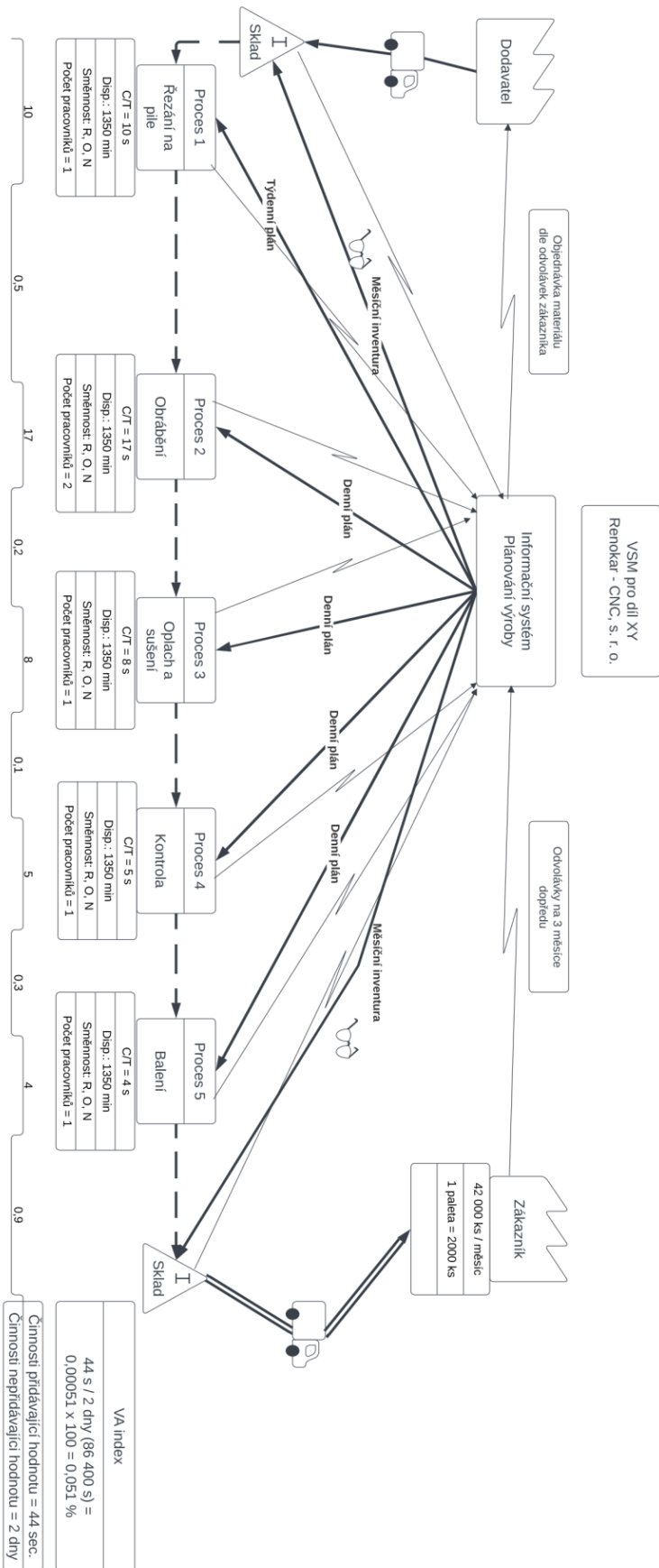
hodnotu došlo ke zlepšení, a to ke zkrácení doby o 56,52 %. VA index se tedy celkově zlepšil a to 4,64krát, což znamená, že díky odstranění úzkých míst činnosti přidávající hodnotu zvýšili svůj podíl na celkové době výroby 4,64krát na hodnotu 0,051 %. Díky zmapování a úpravě informačního toku odpadá denní inventura skladů a fyzická kontrola stavů procesů. V budoucím stavu bude inventury skladů materiálu a hotových výrobků provádět pracovník logistiky a manažer nebude muset fyzicky kontrolovat stav pracoviště. Uvolní se mu tak kapacita pro nové projekty a činnosti, které nemohl vykonávat právě kvůli časovému vytížení.

Tabulka 4: VSM – současný vs. budoucí stav – VA index

<b>VSM – současný vs. budoucí stav</b>					
	Současný stav		Budoucí stav		Zlepšení (%)
Činnosti přidávající hodnotu	44	sekund	44	sekund	o 0 %
Činnosti nepřidávající hodnotu	4,6	dne	2	dny	o 56,52 %
	Současný stav		Budoucí stav		Zlepšení (krát)
VA index (%)	0,011	%	0,051	%	4,64krát

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Mapa současného toku hodnot je vyobrazena na Obrázek 22, její detailní vyobrazení se nachází v příloze D.



**Obrazek 22: VSM – budoucí stav**  
Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

### 3.4 HOS 8

Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.5.3 metoda HOS 8 se dívá na informační systém z hlediska osmi základních oblastí. Ke každé oblasti se vztahuje 10 dotazníkových otázek. Celé znění otázek, na které odpovídali správce IT systému, manažer logistiky, kvality, technologie a údržby společnosti Renokar – CNC s. r. o., je k dispozici v příloze I. Cílem zkoumání je zjištění, jak jsou oblasti vzájemně provázané a jak se vzájemně ovlivňují, protože pokud je jedna z oblastí nevyvážená vůči ostatním, stává se celý informační systém neefektivním.

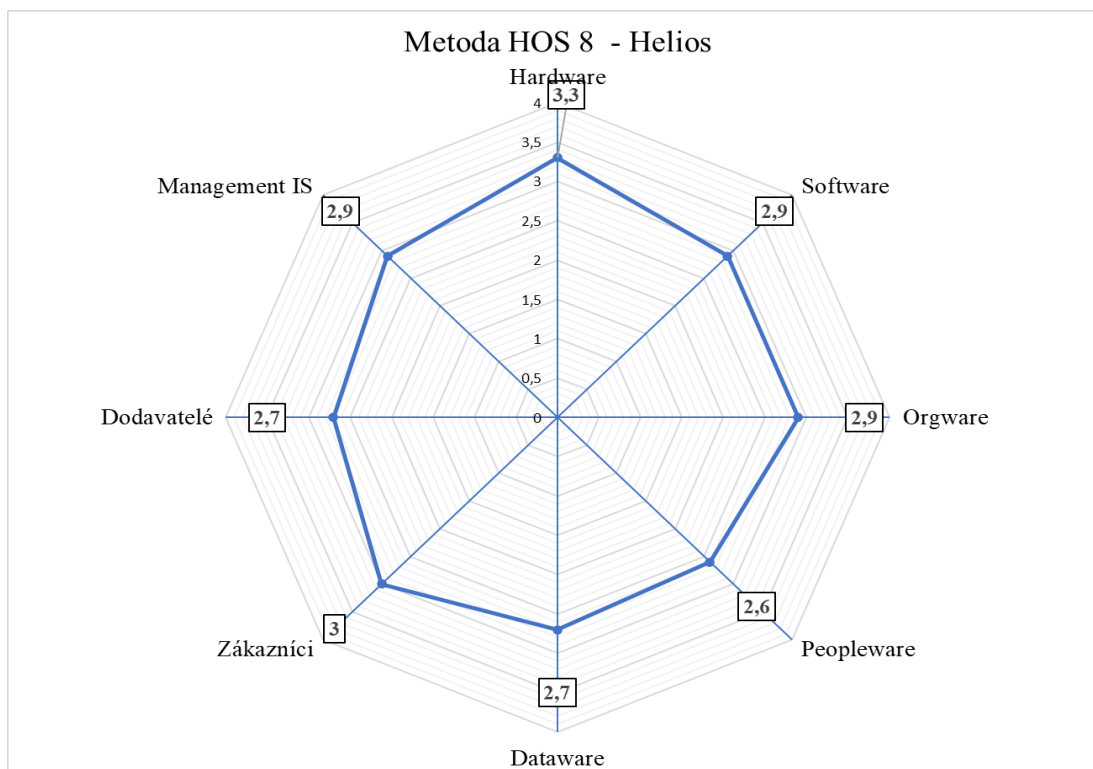
#### 3.4.1 Vyhodnocení zkoumaných oblastí

Všechny zkoumané oblasti byly ohodnoceny jako na spíše dobré úrovni, což je vyobrazeno v Tabulka 5: Zhodnocení zkoumaných oblastí metodou HOS 8, grafické vyjádření je pak na Obrázek 23: Výsledek metody HOS 8 – jednotlivé části systému. Na první pohled je zřetelné, že žádná z osmi skupin se od ostatních neliší o jeden či více stupňů a informační systém je tak efektivní. Nejlépe hodnocenou oblastí je oblast Hardware s hodnotou 3,3 a naopak nejproblémovější oblastí je oblast Peopleware s hodnotou 2,6. Výsledky jednotlivých oblastí budou specifikovány v textu níže.

Tabulka 5: Zhodnocení zkoumaných oblastí metodou HOS 8

<b>Zkoumaná oblast</b>	<b>Zjištěný stav oblasti (ui)</b>	<b>Legenda</b>
Hardware	Spíše dobrá úroveň	1 - špatná úroveň
Software	Spíše dobrá úroveň	2 - spíše špatná úroveň
Orgware	Spíše dobrá úroveň	3 - spíše dobrá úroveň
Peopleware	Spíše dobrá úroveň	4 - dobrá úroveň
Dataware	Spíše dobrá úroveň	
Zákazníci	Spíše dobrá úroveň	
Dodavatelé	Spíše dobrá úroveň	
Management IS	Spíše dobrá úroveň	

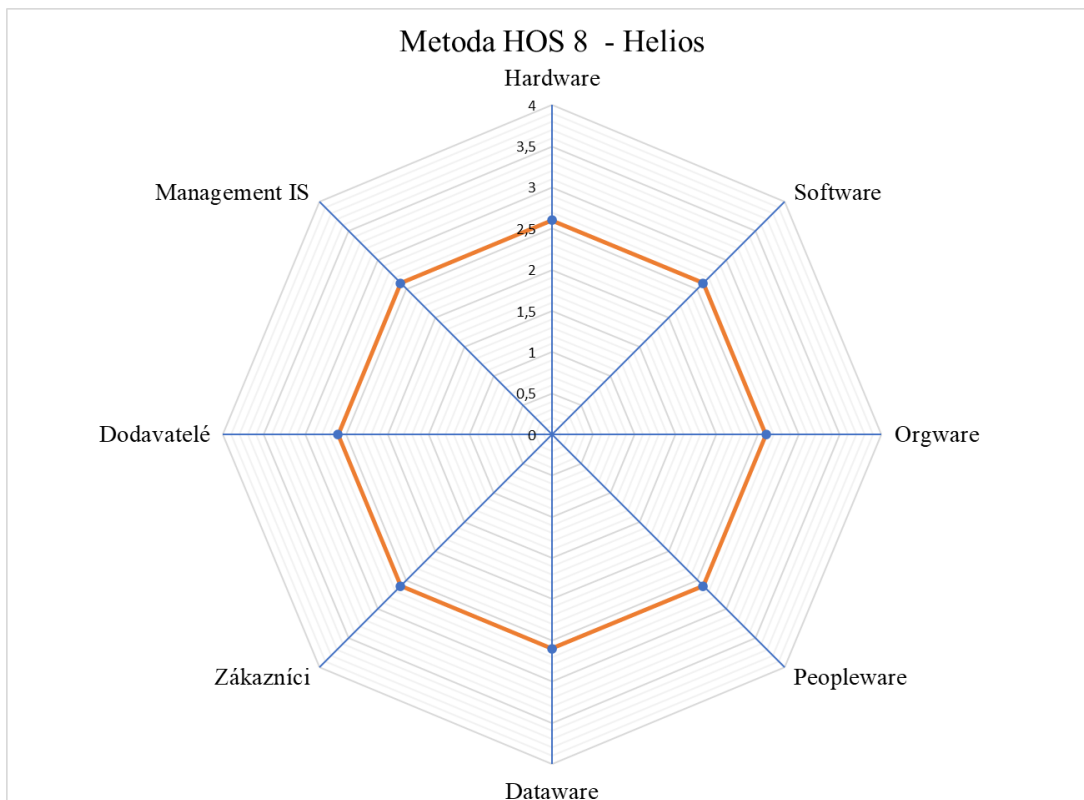
Zdroj: Vlastní zpracování (2022)



Obrázek 23: Výsledek metody HOS 8 – jednotlivé části systému  
Zdroj: Vlastní zpracování

Pokud je ale na informační systém nahlíženo jako na celek, pak jeho grafické zpracování vypadá jako na Obrázek 24: Výsledek metody HOS 8 - Celková úroveň systému, kde je hodnota určena dle nejhůře hodnocené oblasti, v tomto případě Peopleware s hodnotou 2,6, celý systém tak nemůže mít vyšší celkovou hodnotu než právě na úrovni 2,6 – spíše dobrá úroveň. Tento fakt snižuje celkovou úroveň systému, na druhou stranu se ani jedna z oblastí neodklonila od ostatních o více než jeden bod a není tak potřeba, aby byla vykonávána nápravná opatření v postižených oblastech. Je třeba se zaměřit na oblast, která byla hodnocena jako nejslabší. V této oblasti je třeba identifikovat problémy, které stojí za špatným hodnocením, a vykonat nápravná opatření tak, aby se problémy již neopakovaly.





Obrázek 24: Výsledek metody HOS 8 - Celková úroveň systému  
Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

### 3.4.2 Hodnocení jednotlivých oblastí metody HOS 8

#### Hardware

Oblast hardwaru je hodnocena 3,3 body, což je nejvyšší hodnocení ze všech oblastí. Obecně lze konstatovat, že hardwarové vybavení společnosti je na vysoké úrovni a plně dostačuje nárokům informačního systému Helios. Ochrana dat je pro společnost klíčová. Proti krádeži jsou data větvena do více uložišť, proti živelné katastrofě jsou data uložena na cloudovém uložišti, proti výpadkům proudu jsou datové servery napájeny externími zdroji energie.

#### Software

Oblast softwaru je hodnocena 2,9 body. Jelikož se jedná o nový software Helios, je zde mnoho otazníků ohledně jednoduchosti a ovladatelnosti, zjednodušuje to fakt, že celý systém má jednotné ovládání ve všech částech softwaru. Software je přehledný, zpracovává informace rychle a správně. Taktéž je mnohem výkonnější než software předchozí. Celkově poskytuje veškeré funkce a informace, které jsou vyžadovány pro správný a plynulý chod společnosti.

## **Orgware**

Oblast orgware je hodnocena 2,9 body. Pro práci s informačním systémem byli proškoleni všichni uživatelé informačního systému, jejich školení je pravidelné, a to vždy po půl roce. Součástí školení je i řešení nestandardních a havarijních případů. Všichni uživatelé vědí, na koho se mají obrátit v případě problému s informačním systémem. Stejně tak má každý pracovník jasně daná práva, dle kterých se může pohybovat v informačním systému. Částí, na kterou by bylo třeba se zaměřit, je kontrola dodržování bezpečnostních pravidel pro používání informačního systému. V současné době je tato problematika řešena pouze zavedením práv pro jednotlivé uživatele systému.

## **Peopleware**

Oblast peopleware je hodnocena 2,6 body, což je nejméně ze všech osmi oblastí. Každý uživatel informačního systému je zaškolen pro činnosti, které má prostřednictvím informačního systému vykonávat. Jelikož někteří uživatelé nejsou tak kvalifikovaní na práci s informačním systémem, bylo třeba zaškolit je i na práci s výpočetní technikou. Špatné hodnocení také ovlivnil fakt, že uživatelé neposkytují zpětnou vazbu na informační systém. Díky zpětné vazbě by informační systém mohl být upraven a práce by tak mohla být efektivnější. Dalším problémem je nesamostatnost, kdy pracovníci se drží striktně pravidel, a v případě nestandardního problému nejsou schopni tento problém vyřešit a pokračovat v práci. Společnost vnímá tuto oblast jako nejproblémovější a dlouhodobě pracuje na jejím zlepšení.

## **Dataware**

Oblast dataware je ohodnocena 2,7 body. Všichni zaměstnanci mají vymezenou zodpovědnost za data, která spravují. Stejně tak vědí, kdy a jaká data do informačního systému vkládat. Problémem je absence některých dat, která jsou potřebná pro rozhodování, tato data musí být ručně převedena ze staršího informačního systému. Data jsou zálohována denně a vždy na několik míst tak, aby se předešlo ztrátě dat. Uživatelé data neukládají do lokálního úložiště svého pracovního počítače, ale na firemní server.

## **Zákazníci**

Oblast zákazníků je ohodnocena 3 body. Zákazníkem je v této oblasti myšlen uživatel informačního systému. Cílem informačního systému směrem k uživatelům je přínos relevantních informací v reálném čase se stanovenou kvalitou. Uživatelé mají dostupný jak hardware, tak i software, který je schopný uspokojit potřeby informačního systému. Díky nastaveným právům jsou uživatelé nuceni pracovat jen s daty, se kterými jim práva dovolí pracovat. Díky mobilním aplikacím Helios, je možné mít výstupy z informačního systému i v jiném nosiči informací.

## **Dodavatelé**

Oblast dodavatelů je ohodnocena 2,7 body. Dodavatelem je v této oblasti ten, který informační systém dodal. V tomto případě je to společnost Asseco Solutions a jejich produkt Helios Orange. S dodavatelem byly předem stanovené podmínky a požadavky na informační systém, které musí být splněny. Uživatelé nepřijdou do styku s dodavatelem, jelikož ve společnosti Renokar – CNC s. r. o. figuruje správce informačního systému, který komunikuje s technickou podporou od dodavatele v případě, že je v informačním systému chyba či problém. Taktéž se službami společnosti Asseco Solutions nebyly žádné problémy a dodavatele by tak společnost neměnila. Společnost váhala nad nákupem systému SAP, ale finanční stránka výběru vyšla lépe pro systém Helios.

## **Management IS**

Oblast managementu IS je ohodnocena 2,9 body. Management striktně nekontroluje dodržování pravidel provozu a bezpečnosti informačního systému. Oproti řadovým uživatelům ale manažeři poskytují zpětnou vazbu dodavateli informačního systému, a to díky čtvrtletnímu meetingu, kde jsou probírána témata na zlepšení. Správcem systému je kvalifikovaná osoba, která s informačními systémy pracuje dlouhodobě. Pro společnost je informační systém novinkou, a proto jeho plný provoz není ještě zcela vyzkoušen. Vedení společnosti vidí v informačním systému potenciál, který může vést k úspěchu společnosti.

### **3.5 Shrnutí poznatků a návrhů pro společnost Renokar – CNC, s. r. o.**

První metodou, která byla použita v praktické části této práce, byla metoda Snímku pracovního dne jednotlivých manažerů. Pomocí této metody bylo zkoumáno, zda manažeři využívají svůj pracovní čas efektivně a zda provádí pouze činnosti, které mají ve své pracovní smlouvě a náplni práce. Tato metoda bylo prováděna s cílem výběru manažerské pozice, která je nejnáročnější na práci s informačním systémem. Po provedení pozorování bylo zjištěno, že manažer logistiky provádí spoustu činností, které by provádět neměl, a kvůli těmto činnostem poté nemá více času na nové projekty, které jsou v současné době pro společnost stěžejní. Taktéž manažer kvality prováděl činnosti, které nemá ve své pracovní smlouvě, po převedení těchto činností na pracovníka kvality vzniklo časové okno dvou hodin, což byla největší úspora ze všech 4 manažerů. U pozice manažera technologie nebyly vyzorovány žádné prostoje či činnosti, které by manažer provádět neměl. Co se týče snímku pracovního dne manažera údržby, byl zde shledán pouze jediný problém, a to nedostatečná dokumentace, a je tedy třeba pouze lépe zorganizovat práci manažera údržby. Nejnáročnější pozicí na práci s informačním systémem byla shledána pozice manažera logistiky, který prací s informačním systémem denně stráví 4 hodiny a 40 minut z celkové pracovní doby 8,5 hodiny.

Pro zjištění úzkých míst v procesu, kvůli zjištění, zda nedochází k plýtvání, a kvůli fyzickým kontrolám jednotlivých procesů v toku hodnot, byla použita metoda mapování toku hodnot (VSM). Výstupem je VA index, který vyjadřuje podíl času, kdy je výrobku přidávána hodnota vůči celkovému času. Prvním krokem bylo zmapování současného toku hodnot. Nejprve byl zmapován tok materiálu a následně tok informací. Bylo zjištěno, že co se týče materiálového toku, jsou v toku hodnot místa, kde materiál, polotovary či hotové výrobky čekají. V toku informací byla identifikováno příliš mnoho fyzických kontrol jednotlivých procesů toku hodnot. VA index byl na hodnotě 0,011 %. Druhým krokem bylo zakreslení míst v mapě toku hodnot, kde by mohlo dojít ke zlepšení. V materiálovém toku by měl být odstraněn sklad nařezaného materiálu a měla by se zkrátit doba uložení hotových výrobků. U informačního toku bylo vyhodnoceno místo pro zlepšení u inventury skladu materiálu a skladu hotových výrobků, ty jsou na denní bázi, tyto inventury by měly být prováděny po zlepšení jednou měsíčně. Dále díky odstranění skladu nařezaného materiálu by odpadla inventura právě tohoto skladu. Posledními místy ke zlepšení byla místa, kde pracovník logistiky chodil fyzicky na pracoviště a kontroloval jejich stav. Díky zavedení informačního systému, který je napojen na všechny části procesu, by odpadly všechny tyto kontroly.

Třetím krokem bylo navrhnutí budoucího stavu. V tomto kroku byla implementována všechna navrhovaná zlepšení. Hodnota VA indexu u budoucího stavu pak je 0,051 %. Při porovnání současného a budoucího stavu bylo zjištěno, že u činností přidávajících hodnotu nedošlo ke změně, ale u činností nepřidávajících hodnotu došlo ke zkrácení doby o 56,52 % na hodnotu dvou dnů. Při porovnání VA indexů vyšel index budoucího stavu jako 4,64krát lepší než u stavu současného. Zavedení informačního systému tak zlepšil tok hodnot, a to velmi markantním způsobem.

Poslední metodou, která byla použita byla metoda HOS 8, což je metoda hodnotící efektivitu informačního systému. Cílem bylo zjistit, zda nový informační systém Helios je pro společnost efektivní. U všech osmi zkoumaných oblastí byl zjištěn stav na spíše dobré úrovni. Nejvyšší hodnocení měla oblast Hardware s 3,3 body, a naopak nejnižší hodnocení měla oblast Peopleware 2,6 bodu. Žádná z oblastí se neodklonila od ostatních o více jak jeden bod, a tudíž zavedený nový informační systém Helios je efektivní, kdy celkový stav je na hodnotě 2,6, kvůli oblasti Peopleware. Pokud by společnost chtěla zlepšit celkový stav, měla by se zaměřit právě na oblast Peopleware, právě díky zlepšení v této oblasti by celková hodnota efektivit mohla růst.

Po provedení praktické části by bylo vedení společnosti doporučeno, aby s manažery, u kterých byly vyzorovány činnosti, které by vykonávat neměli, probralo jejich pracovní náplň a zorganizovalo volný čas, který vznikl odstraněním výše uvedených činností. Dalším doporučením by bylo zavést zlepšení na identifikovaných problémových místech v toku hodnot, jelikož tato zlepšení vedou k vysokému časovému snížení časové náročnosti toku hodnot a lepší efektivitě celého toku. Co se týče doporučení ohledně informačního systému, systém Helios po analýze efektivit vyšel ve všech oblastech na spíše dobré úrovni. Celkově byl informační systém ohodnocen jako efektivní, a tak by bylo doporučeno jeho užívání a zapojení do procesu i v kontextu výsledků druhé metody VSM, která informační systém zavádí v budoucím stavu toku hodnot jako zlepšení.

## Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zhodnotit efektivitu zavedení informačního systému ve společnosti RENOKAR – CNC, s. r. o. v roce 2022. V první části práce byly popsány průmyslové revoluce, především pak čtvrtá průmyslová revoluce. U konceptu průmyslu 4.0 byly popsány jednotlivé nástroje konceptu, následně byla popsána digitalizace a v návaznosti na toto téma byl následně popsán informační systém, jeho prvky, typy a vývoj jednotlivých modulů informačních systémů. V návaznosti na tom byly představeny nejtypičtější informační systémy pro podniky a konkrétně jsou charakterizovány dva, a to informační systém SAP a Helios. Závěrem této části práce byly popsány metody pro hodnocení efektivnosti digitalizace: Snímek pracovního dne, Mapování toku hodnot a metoda HOS 8.

Druhá část této diplomové práce, tedy aplikační část, začíná charakteristikou vybrané společnosti RENOKAR – CNC, s. r. o., tato společnost v posledním roce velmi intenzivně probírala koncept digitalizace procesů a činností. Dalším tématem v aplikační části jsou pak jednotlivé metody, které byly použity. První metodou je Snímek pracovního dne, po pozorování a zpracování dat bylo nalezeno několik časových úspor. U manažera logistiky a kvality byly vyzorovány činnosti, které by dle pracovní smlouvy vykonávat neměli. U manažera logistiky byla nalezena časová úspora 1 hodina a 55 minut a u manažera kvality dokonce 2 hodiny. Další metodou byla Mapování toku hodnot. Nejprve bylo třeba zmapovat současný tok hodnot, a to jak materiálový, tak i informační. Byla zde nalezena místa, která by byla vhodná zlepšit. Konkrétně u materiálového toku bylo třeba odstranit sklad nařezaného materiálu a taktéž byla zkrácena doba uložení hotových výrobků ve skladu hotových výrobků. U informačního toku šlo především o denní inventarizaci, ta se po zavedení zlepšení stala pouze měsíční inventarizací. Druhým zlepšením je pak elektronická zpětná vazba ze všech procesů, a tudíž odpadá činnosti fyzického kontrolování jednotlivých stavů procesů. Po implementaci těchto změn byla vytvořena mapa budoucího stavu toku hodnot, která přinesla i výsledky, a to v podobě časové úspory u činností, které nepřidávají hodnotu a to o 56,52 % času oproti času v současném toku hodnot. Taktéž VA index se zlepšil a to 4,64krát na hodnotu 0,051 %. Mapování toku hodnot po implementaci zlepšení vykazuje lepší výsledky, a proto odpovídá na první výzkumnou otázku, zda se zlepšila efektivita práce díky konceptu digitalizace. U snímku pracovního dne byly identifikovány časové rezervy a stejně tak byla díky VSM objevena místa, která celý proces zkrátí a zefektivní. Velkou část úspěchu je díky zavedení informačního systému Helios. Ten byl

hodnocen v další kapitole pomocí metody HOS 8. Tato metoda hodnotí efektivitu informačního systému. Dotazování byli manažeři logistiky, kvality, technologie a údržby, ti vyplnili u každé zkoumané oblasti sadu otázek. Následně byla data převedena do bodového hodnocení a pomocí toho byl vytvořen výsledek v grafické podobě. Následovala analýza jednotlivých oblastí, kdy u každé oblasti byly vyhodnoceny body, aby byla zjištěna nejsilnější a nejslabší oblast. Z výsledků vyšlo, že nejlépe je na tom oblast Hardware s hodnocením 3,3 bodu a nejhůře vyšla oblast Peopleware s hodnocením 2,6 bodu. Systém je efektivní, a to díky tomu, že žádná z oblastí se od ostatních neodklonila o více než jeden bod včetně. Celková hodnota informačního systému závisí ovšem na nejslabším článku, což je oblast Peopleware s hodnocením 2,6 bodu, což je i celková hodnota systému. Druhá výzkumná otázka řešila, zda bude implementace informačního systému časově a organizačně náročná. Implementace bude určitě časově náročná, a to hlavně kvůli zaškolení uživatelů informačního systému. Zaškolení budou časově náročná hlavně u uživatelů, kteří s informačním systémem pracovat nechtějí, či nejsou v práci s informačním systémem efektivní a často i pomalí. Co se týče organizační náročnosti, tak tam komplikace nenastaly, společnost je dobře hardwarově vybavená a zbytek organizačních věcí zajistila společnost Asseco Solutions, která dodala informační systém Helios.

Do budoucna by se společnost měla zaměřit na časové vytížení jednotlivých pracovníků a lépe zorganizovat jejich práci, to povede k uvolnění časové kapacity těchto pracovníků a ti se mohou věnovat jiným činnostem, které se týkají například nových projektů, které jsou často řešeny na poslední chvíli. Z výsledků VSM jasně plyne, jaká opatření by měla společnost udělat, aby její proces byl efektivnější a aby zkrátila dobu činnosti, které nepřidávají hodnotu finálnímu produktu. Dále by se měla zaměřit na všechny produkty, které vyrábí, a systematicky upravovat procesy tak, jako byl po analýze upraven tok hodnot dílu XY, tak by mělo probíhat šetření u všech dalších projektů, to uvolní kapacity a prostor pro rozšíření. Co se týče doporučení ohledně informačního systému, které vychází z výsledků metody HOS 8, je třeba zaměřit se na uživatele systému, zlepšit hodnocení této oblasti a díky tomu zefektivnit celý informační systém. Je velmi důležité věnovat se oblasti Peopleware, jelikož právě na tom stojí reálnost dat, protože pokud uživatelé zadají špatné hodnoty do špatných polí, může dojít k chybě, a ta bere výhodu informačního systému, která byla sdělena výše, že díky informačnímu systému budou data vždy aktuální a reálná. Proto je třeba se zaměřit právě na uživatele, aby neviděli informační systém jako nepřítele, který jim pouze přidává práci a nic neulehčuje. Implementace informačního systému je jedna věc, ta

může proběhnout v řádu měsíců, ale zavedení informačního systému tak, aby byl plně využíván a aby práci ulehčoval a zrychloval, je věc druhá, tento krok může trvat i řádově rok. Celkově je ovšem zavedení informačního systému hodnoceno jako velice efektivní pro celou společnost, a v současné době je stěžejním krokem, ze kterého bude společnost RENOKAR – CNC, s. r. o. těžit do budoucna.



## Seznam použité literatury

### Citace

BASL, Josef, Roman BLAŽÍČEK, a ČSSI, 2012. *Podnikové informační systémy: Podnik v informační společnosti*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4307-3.

BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0029-2.

BEJČKOVÁ, Jana, 2017. *Zmapujte hodnotový tok pomocí metody VSM* [online]. Slaný: Akademie produktivity a inovací [vid. 2022-05-22]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25849n-zmapujte-hodnotovy-tok-pomoci-metody-vsm>

BLACKSTONE, John H., 2010. *APICS dictionary*. Thirteenth edition (revised). Chicago, Illinois: APICS, the Association for Operations Management. ISBN 978-0-615-39441-1.

COGNIZANT, 2014. *Digital Strategy Solutions* [online]. London: Cognizant. [vid. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.cognizant.com/us/en/services/digital-strategy>

ČIČVÁKOVÁ, Michaela, 2017. *Průmysl 4.0 a jeho vliv na svět práce* [online]. Praha: Národní ústav pro vzdělávání [vid. 2021-12-19]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/vystupy/cast-1-prumysl-4-0-a-jeho-vliv-na-svet-prace>

ČSÚ, 2021. *Zaměstnanost a nezaměstnanost podle výsledků VŠPS - 3. čtvrtletí 2021* [online]. Praha: Český statistický úřad [vid. 2021-12-18]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cri/zamestnanost-a-nezamestnanost-podle-vysledku-vsps-3-ctvrtleti-2021>

CVIS, 2021. *Trendy vývoje českého ERP trhu* [online]. Brno: Centrum pro výzkum informačních systémů [vid. 2022-04-03]. Dostupné z:

DLABAČ, Jaroslav, 2015. *Analýza a měření práce* [online]. Slaný: Akademie produktivity a inovací [vid. 2022-04-03]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>

ETSSOLUTIONS, 2021. *Koncept průmyslu 4.0 - technologie používané společně jako celek*. [online]. Singapore: ETS Solutions [vid. 2021-10-18]. Dostupné z: <https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/5d7752374ec1dd192cb482d6/>

E-API, 2017. *Piktogramy pro mapu VSM* [online]. Slaný: Akademie produktivity a inovací [vid. 2022-04-18]. Dostupné z: [https://www.e-api.cz/wcd/articles/odborne-clanky/vsm/zmapujtehodontovytokpomocimetodyvsm\\_obrazek4.jpg](https://www.e-api.cz/wcd/articles/odborne-clanky/vsm/zmapujtehodontovytokpomocimetodyvsm_obrazek4.jpg)

GÁLOVÁ, Kateřina, 2017. *Mapování hodnotových toků: Základy mapování* [online]. Olomouc: Průmyslové Inženýrství.cz [vid. 2022-05-24]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/mapovani-hodnotovych-toku-3-cast-zaklady-mapovani/>

GÁLOVÁ, Kateřina, 2017. *Mapování hodnotových toků: Praktické tipy pro VSM* [online]. Olomouc: Průmyslové Inženýrství.cz [vid. 2022-05-24]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/mapovani-hodnotovych-toku-4-cast-prakticke-tipy-vsm/>

CHILD, Mark, 2013. *Vývoj trhu podnikového softwaru* [online]. BRNO: Systém Online [vid. 2022-03-27]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/erp/vyvoj-trhu-podnikoveho-softwaru.htm?mobilelayout=false>

IED TEAM, 2019. *The 4 Industrial Revolutions* [online]. Larissa: Institute of Entrepreneurship [vid. 2021-12-18]. Dostupné z: <https://ied.eu/project-updates/the-4-industrial-revolutions/>

JOBHUB, 2021. *Průmysl* [online]. Praha: JOBHUB [vid. 2021-12-18]. Dostupné z: <https://www.job-hub.cz/informace-o-trhu-prace/segment/prumysl>

KOŽDOUSKOVÁ, Barbora, 2020. *Informační systémy v kostce: ERP, CRM, implementace*. [online]. Praha: Rascasone [vid. 2022-03-21]. Dostupné z: <https://www.rascasone.com/cs/blog/informacni-systemy-erp-crm-implementace>

KOCH, Miloš, 2013. *Posouzení efektivnosti informačního systému* [online]. Brno: ProQuest [vid. 2022-04-03]. Dostupné z: <https://www.proquest.com/docview/1510296984>

KRANZBERG, Melvin, 2017. *History of the organization of work – The assembly line* [online]. Chicago: Britannica [vid. 2021-12-18]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/topic/history-of-work-organization-648000/The-assembly-line>

LIVESCIENCE, 2014. *Steam turbine* [online]. New York: Livescience [vid. 2021-12-18]. Dostupné z: <https://cdn.mos.cms.futurecdn.net/6BGRJnP8KMjiezFxWX9VoV-970-80.jpg>

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

MERTA, F, 1936. *Wattův parní stroj* [online]. Praha: Československá grafická Unie [vid. 2021-10-18]. Dostupné z: [http://edu.techmania.cz/sites/default/files/encyklopedie/insert/65\\_0.jpg](http://edu.techmania.cz/sites/default/files/encyklopedie/insert/65_0.jpg)

MPSV ČR, 2020. *Digitalizace* [online]. Praha: PortálDigi [vid. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://portaldigi.cz/digislovník/digitalizace/>

PALERMO, Elizabeth, 2014. *Who Invented the Steam Engine?* *livescience.com* [online]. New York: Livescience [vid. 2021-12-18]. Dostupné z: <https://www.livescience.com/44186-who-invented-the-steam-engine.html>

- PRINCLÍK, Jan, 2013. *Snímek pracovního dne (Personální audit)* [online]. Praha: ProExpert [vid. 2022-05-24]. Dostupné z: <http://theexperts.cz/firemni-vzdelavani/human-resources/56-snimek-pracovniho-dne-personalni-audit>
- PROKOPEC, Petr, 2017. *Montážní linka – Henry Ford* [online]. Praha: Autoforum.cz [vid. 2021-10-18]. Dostupné z: <https://www.autoforum.cz/tmp/magazin/fb/>
- PROQUEST, 2021. *Databáze článků ProQuest* [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest [vid. 2021-09-26]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz>
- RENOKAR – CNC, s. r. o., 2021. *RENOKAR - CNC, s. r. o.* [online]. Stráž pod Ralskem: RENOKAR – CNC, s. r. o. [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: <http://www.renokarcnc.cz/>
- RÜSSMANN, Michael, Markus LORENZ, Philipp GERBERT, Manuela WALDNER, Jan JUSTUS, Pascal ENGEL, 2015. *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing.* [online]. Mnichov: BCG [vid. 2022-03-15]. Dostupné z: [https://www.bcg.com/publications/2015/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_4\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries](https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries)
- SABRE, 2015. *Od 1. průmyslové revoluce ke 4.* [online]. Praha: Technický týdeník [vid. 2021-12-18]. Dostupné z: [https://www.technickytydenik.cz/rubriky/archiv-technik/od-1-prumyslove-revoluce-ke-4\\_32491.html](https://www.technickytydenik.cz/rubriky/archiv-technik/od-1-prumyslove-revoluce-ke-4_32491.html)
- SAP, 2021. *SAP Software Solution for Enterprises and SMEs* [online]. London: SAP [vid. 2022-03-28]. Dostupné z: <https://www.sap.com/uk/products/service-cloud.html>
- SETIAWAN, Indra, Ojakma TUMANGGOR a Humiras PURBA, 2021. *Value Stream Mapping: Literature Review and Implications for Service Industry* [online]. Sumatra: Jurnal Sistem Teknik Industri [vid. 2021-12-12]. Dostupné z: doi:10.32734/jsti.v23i2.6038
- SCHWAB, Klaus, 2018. *Čtvrtá průmyslová revoluce* [online]. Chicago: Britannica [vid. 2021-12-19]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/topic/The-Fourth-Industrial-Revolution-2119734>
- SODOMKA, Petr, 2012. *Český trh ERP zrychlil růst* [online]. BRNO: Systém Online [vid. 2022-03-27]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/erp/cesky-trh-erp-zrychlil-rust.htm?mobilelayout=false>
- SOLIDPIXELS, 2022. *Easy pro malou firmu* [online]. Praha: Helios [vid. 2022-03-28]. Dostupné z: <https://www.helios.eu/easy>
- SOLIDPIXELS, 2022. *Helios Fenix* [online]. Praha: Helios [vid. 2022-03-28]. Dostupné z: <https://www.helios.eu/fenix-pro-verejnou-spravu>
- SOLIDPIXELS, 2022. *Helios Nephrite* [online]. Praha: Helios [vid. 2022-03-28]. Dostupné z: <https://www.helios.eu/nephrite>
- SOLIDPIXELS, 2022. *iNuvio pro střední firmu* [online]. Praha: Helios [vid. 2022-03-28]. Dostupné z: <https://www.helios.eu/inuvio>

SOLIDPIXELS, 2022. *Helios* [online]. Praha: Helios [vid. 2022-03-28]. Dostupné z: <https://www.helios.eu/o-nas>

SOLIDPIXELS, 2022. *Red pro živnostníky* [online]. Praha: Helios [vid. 2022-03-28]. Dostupné z: <https://www.helios.eu/red>

STUČHLÍK, Jan, 2019. *Jak rozumět konceptu Průmysl 4.0* [online] Praha: Svaz průmyslu a dopravy České republiky [vid. 2021-12-19]. Dostupné z: <https://www.spcr.cz/aktivity/z-hospodarske-politiky/12973-jak-rozumet-konceptu-prumysl-4-0>

ŠTRÁFELDA, Jan, 2020. *Co je databáze* [online] Praha: Strafelda [vid. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://www.strafelda.cz/databaze>

VASCONCELOS, Goncalo, 2015. *The Third Industrial Revolution - Internet, Energy And A New Financial System* [online]. New Jersey: Forbes [vid. 2021-12-18]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/goncalodevasconcelos/2015/03/04/the-third-industrial-revolution-internet-energy-and-a-new-financial-system/>

VLADIMIR ZWASS, 2020. *Information system – Definition, Examples, & Facts* [online]. Chicago: Britannica [vid. 2022-03-21]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/topic/information-system>

WARD, Kimberley, 2019. *Timeline of Revolutions* [online]. Chicago: Manufacturing Data Summit [vid. 2021-12-18]. Dostupné z: <https://manufacturingdata.io/newsroom/timeline-of-revolutions/>

## Bibliografie

POPEŠKO, Boris a Šárka, PAPADAKI, 2016. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5773-5.



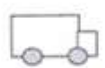
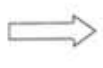








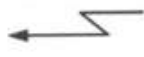


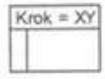


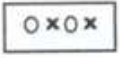
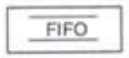
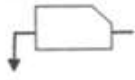







SVOZILOVÁ, Alena, 2016. *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů*. 3. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0075-0.

MARTIN, Peter G., 2015. *The Value of Automation: The Best Investment an Industrial Company Can Make*. New York: International Society of Automation. ISBN 0876640927.

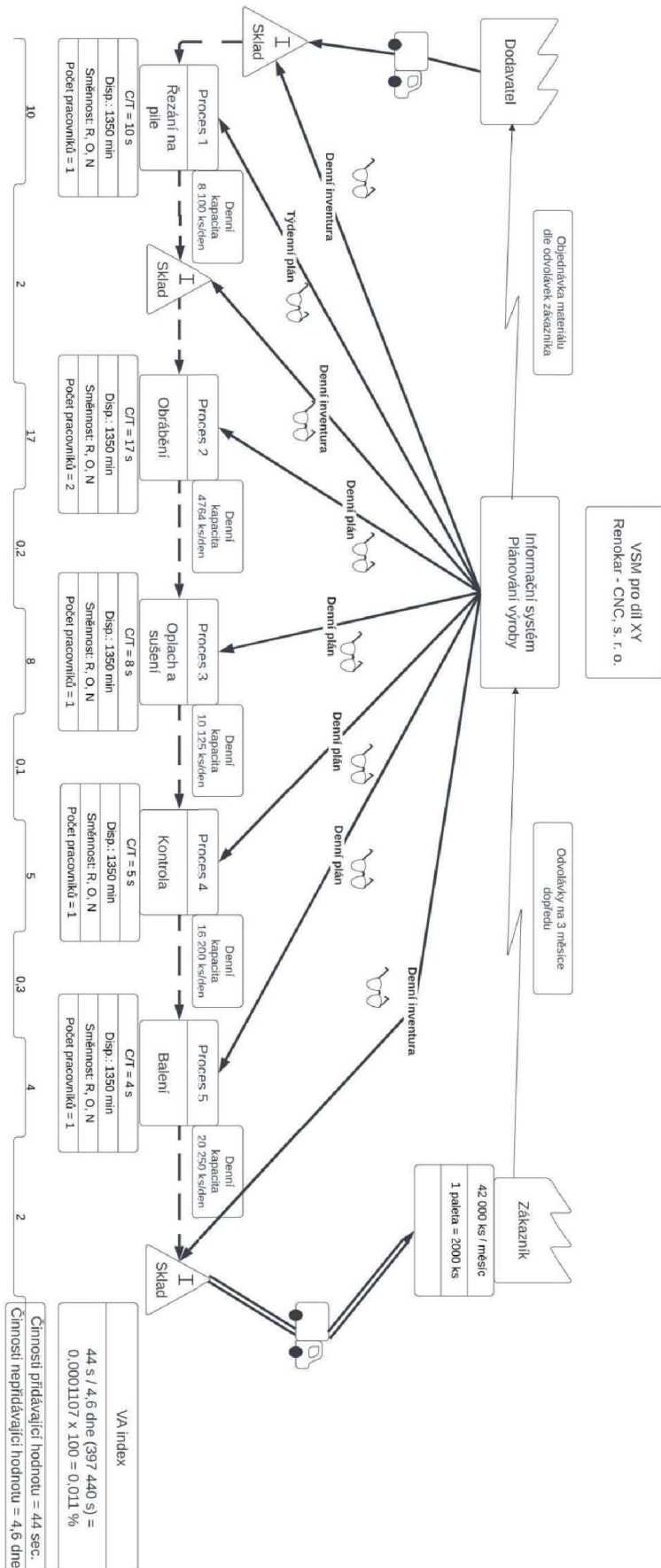
## Seznam příloh

Příloha A	Piktogramy pro VSM .....	78
Příloha B	VSM – současný stav .....	79
Příloha C	VSM – prostory ke zlepšení .....	80
Příloha D	VSM – budoucí stav .....	81
Příloha E	Snímek pracovního dne vedoucího logistiky .....	82
Příloha F	Snímek pracovního dne vedoucího kvality .....	83
Příloha G	Snímek pracovního dne vedoucího technologa .....	84
Příloha H	Snímek pracovního dne vedoucího údržby .....	85
Příloha I	Dotazník pro metodu HOS 8 .....	86
Příloha J	Tabulka pro vyhodnocení dotazníku HOS 8 .....	89

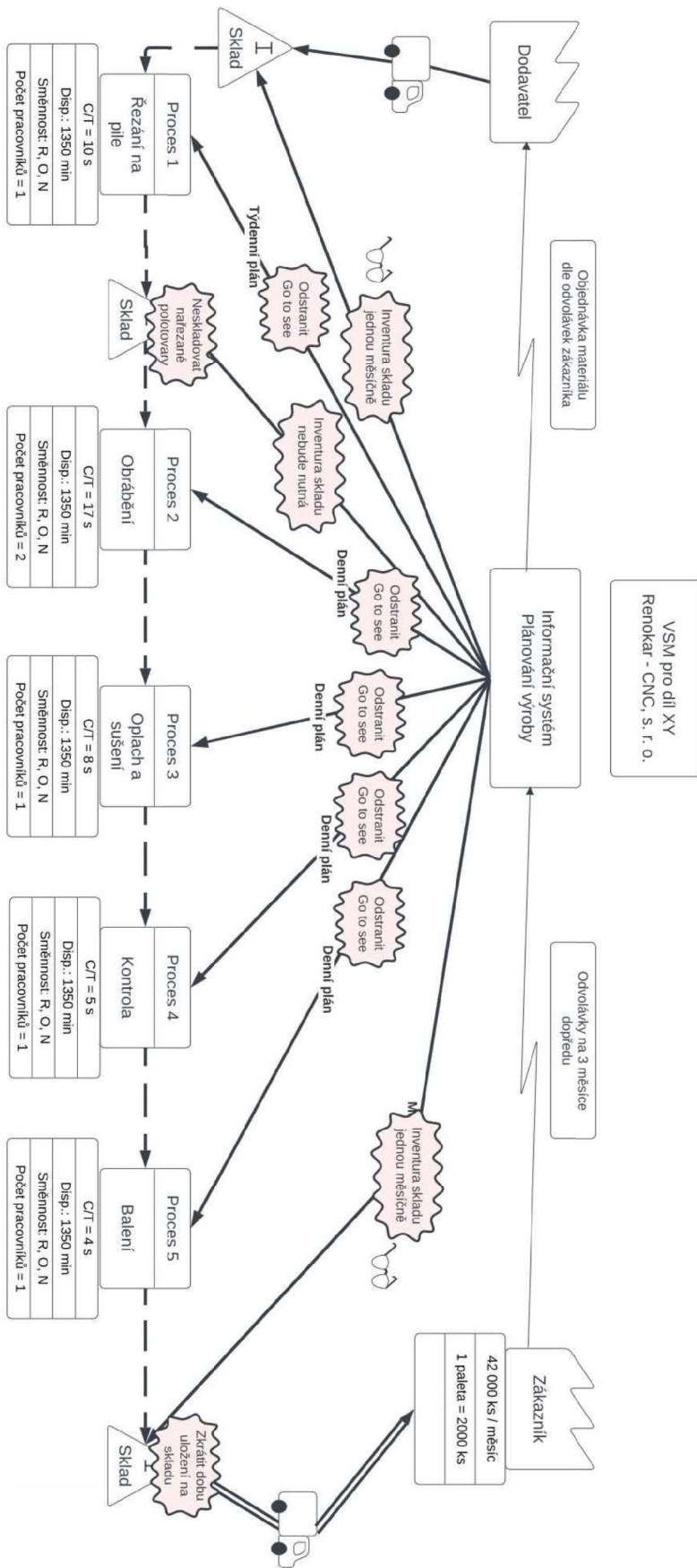
## Příloha A Piktogramy pro VSM

						Ikony pro materiálový tok
Externí zdroje	Proces	Transport	Tok hotových výrobků	Pohyb tlakem	Pohyb tahem	
						
Data o procesu	Vyrovňovací zásoba	Bezpečnostní zásoba	Supermarket	Zásoba		
						Ikony pro informační tok
Manuální informace	Elektronická informace	Typ informace (plán)	Inventurní plánování	Heijunka	Heijunka - správce	
						
Kanbanová schránka	Výrobní mix	FIFO	Výrobní kanban	Dopravní kanban	Signální kanban	
						Všeobecné ikony
VA-linka	Operátor	Výrobní buňka	Počítačová podpora	Příležitost ke zlepšení		

# Příloha B VSM – současný stav

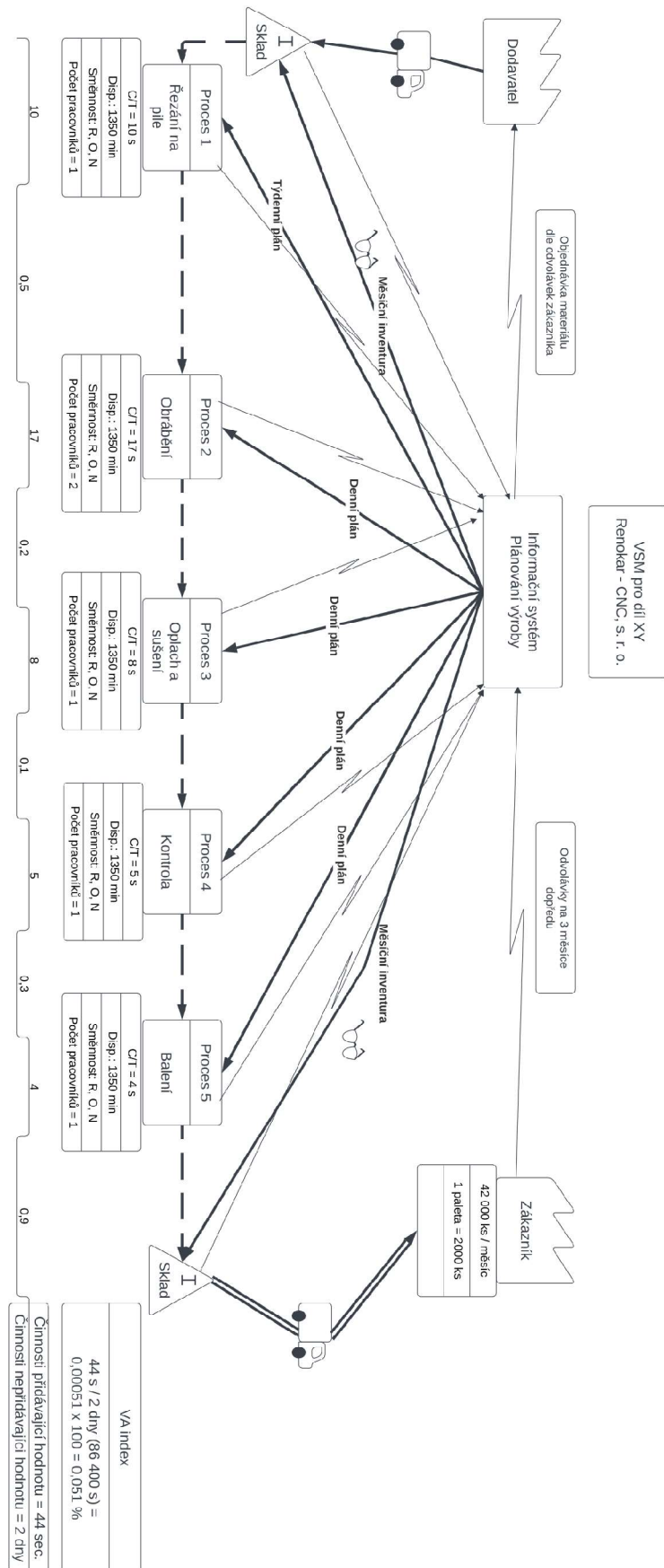


# Příloha C VSM – prostory ke zlepšení



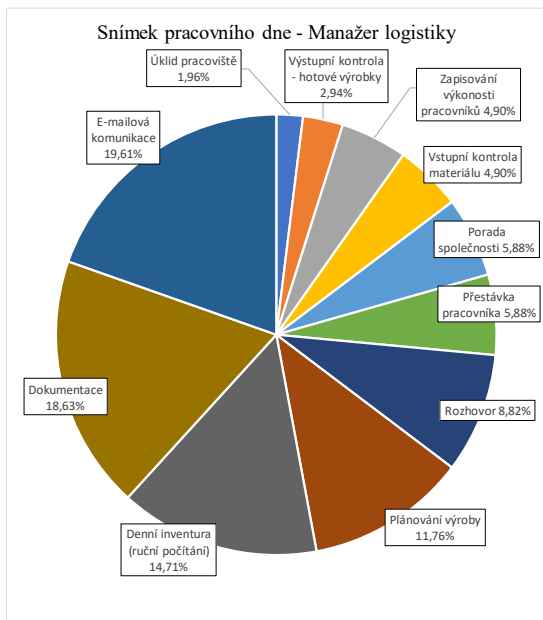


# Příloha D VSM – budoucí stav



## Příloha E Snímek pracovního dne vedoucího logistiky

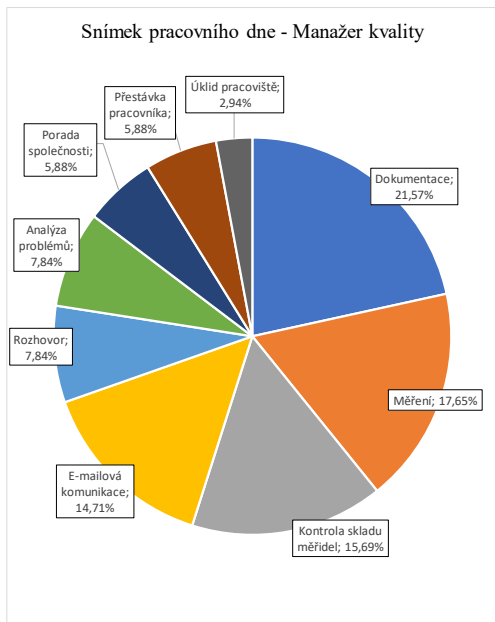
Pracovník	Logista
Datum	11.03.2022
Směna	Denní
Čas pozorování	8,5 hodiny
Začátek pozorování	6:00:00
Konec pozorování	14:30:00



Reálný čas		Čas činnosti	Činnost	Práce s IS
Od	Do			
6:00:00	6:20:00	0:20:00	Dokumentace	X
6:20:00	6:45:00	0:25:00	Zapísování výkonosti pracovníků	X
6:45:00	6:55:00	0:10:00	Rozhovor	
6:55:00	8:10:00	1:15:00	Denní inventura (ruční počítání)	
8:10:00	8:30:00	0:20:00	Dokumentace	X
8:30:00	9:00:00	0:30:00	Porada společnosti	
9:00:00	10:25:00	1:25:00	E-mailová komunikace	X
10:25:00	10:50:00	0:25:00	Vstupní kontrola materiálu	
10:50:00	11:10:00	0:20:00	Dokumentace	X
11:10:00	11:30:00	0:20:00	Rozhovor	
11:30:00	12:00:00	0:30:00	Přestávka pracovníka	
12:00:00	13:00:00	1:00:00	Plánování výroby	X
13:00:00	13:25:00	0:25:00	Dokumentace	X
13:25:00	13:40:00	0:15:00	Výstupní kontrola - hotové výrobky	
13:40:00	13:50:00	0:10:00	Dokumentace	X
13:50:00	14:05:00	0:15:00	Rozhovor	
14:05:00	14:20:00	0:15:00	E-mailová komunikace	X
14:20:00	14:30:00	0:10:00	Úklid pracoviště	
Σ		8:30:00		54,90%

## Příloha F Snímek pracovního dne vedoucího kvality

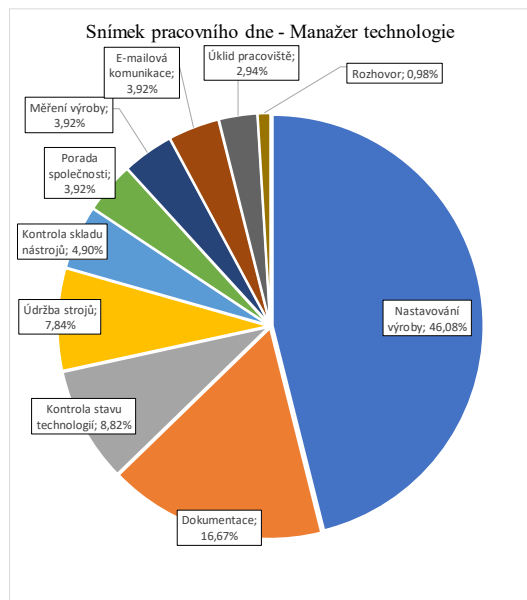
Pracovník	Kvalitář
Datum	18.03.2022
Směna	Denní
Čas pozorování	8,5 hodiny
Začátek pozorování	6:00:00
Konec pozorování	14:30:00



Reálný čas		Čas činnosti	Činnost	Práce s IS
Od	Do			
6:00:00	6:40:00	0:40:00	Dokumentace	x
6:40:00	7:00:00	0:20:00	Rozhovor	
7:00:00	8:30:00	1:30:00	Měření	
8:30:00	9:00:00	0:30:00	Porada společnosti	
9:00:00	10:20:00	1:20:00	Kontrola skladu měřidel	
10:20:00	11:00:00	0:40:00	Dokumentace	x
11:00:00	11:30:00	0:30:00	Přestávka pracovníka	
11:30:00	12:25:00	0:55:00	E-mailová komunikace	x
12:25:00	13:05:00	0:40:00	Analýza problémů	
13:05:00	13:25:00	0:20:00	Rozhovor	
13:25:00	13:55:00	0:30:00	Dokumentace	
13:55:00	14:15:00	0:20:00	E-mailová komunikace	x
14:15:00	14:30:00	0:15:00	Úklid pracoviště	
Σ		8:30:00		36,27%

## Příloha G Snímek pracovního dne vedoucího technologa

Pracovník	Technolog
Datum	25.03.2022
Směna	Denní
Čas pozorování	8,5 hodiny
Začátek pozorování	6:00:00
Konec pozorování	14:30:00

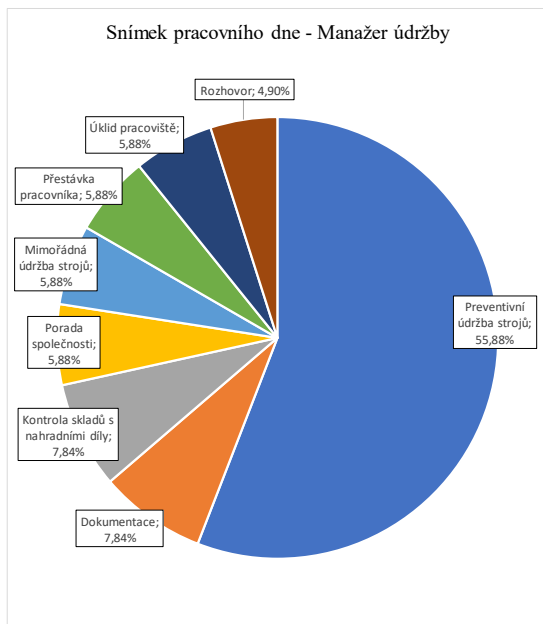


Reálný čas		Čas činnosti	Činnost	Práce s IS
Od	Do			
6:00:00	6:35:00	0:35:00	Dokumentace	X
6:35:00	8:00:00	1:25:00	Nastavování výroby	
8:00:00	8:05:00	0:05:00	Rozhovor	
8:05:00	8:30:00	0:25:00	Kontrola skladu nástrojů	X
8:30:00	8:50:00	0:20:00	Porada společnosti	
8:50:00	10:20:00	1:30:00	Nastavování výroby	
10:20:00	11:05:00	0:45:00	Kontrola stavu technologií	
11:05:00	11:30:00	0:25:00	Dokumentace	X
11:30:00	11:50:00	0:20:00	Měření výroby	
11:50:00	12:10:00	0:20:00	E-mailová komunikace	X
12:10:00	12:50:00	0:40:00	Údržba strojů	
12:50:00	13:50:00	1:00:00	Nastavování výroby	
13:50:00	14:15:00	0:25:00	Dokumentace	X
14:15:00	14:30:00	0:15:00	Úklid pracoviště	
Σ		8:30:00		25,49%

## Příloha H Snímek pracovního dne vedoucího údržby

Pracovník	Údržbář
Datum	01.04.2022
Směna	Denní
Čas pozorování	8,5 hodiny
Začátek pozorování	6:00:00
Konec pozorování	14:30:00

Reálný čas		Čas činnosti	Činnost	Práce s IS
Od	Do			
6:00:00	6:20:00	0:20:00	Dokumentace	x
6:20:00	8:05:00	1:45:00	Preventivní údržba strojů	
8:05:00	8:30:00	0:25:00	Rozhovor	
8:30:00	9:00:00	0:30:00	Porada společnosti	
9:00:00	9:20:00	0:20:00	Dokumentace	x
9:20:00	9:50:00	0:30:00	Mimořádná údržba strojů	
9:50:00	11:15:00	1:25:00	Preventivní údržba strojů	
11:15:00	11:45:00	0:30:00	Přestávka pracovníka	
11:45:00	12:25:00	0:40:00	Kontrola skladů s náhradními díly	x
12:25:00	14:00:00	1:35:00	Preventivní údržba strojů	
14:00:00	14:30:00	0:30:00	Úklid pracoviště	
Σ		8:30:00		15,69%



## Příloha I Dotazník pro metodu HOS 8

Hardware	
1	Považujete hardwarové vybavení za moderní?
2	Přispívá současný hardware ke zrychlení práce s informačním systémem?
3	Je pravda, že současný informační systém byl vybrán až po zakoupení hardwaru?
4	Považujete rychlost internetového připojení za dostatečně rychlé a spolehlivé?
5	Je hardwarové vybavení dostatečně zabezpečené proti krádeži, povodni či požáru?
6	Je brán ohled při nakupování hardwaru kompatibilita se současným hardwarem?
7	Umožňuje současný hardware efektivní výměnu dat se zákazníky?
8	Máte k dispozici záložný hardware v případě poruchy nynějšího?
9	Souhlasíte s tím, že současný hardware bude za 2 roky považován zastaralý?
10	Jsou poruchy hardwaru velmi časté?

Software	
1	Považujete informační systém za přehledný a jednoduchý?
2	Považujete chybové hlášky a varování za dostatečně srozumitelné a viditelné?
3	Považujete rychlost zpracování a vyhledávání dat za dostatečné?
4	Poskytuje současný informační systém všechny funkce potřebné pro chod společnost?
5	Je pravda, že váš informační systém je zastaralý a nevhodný pro současné využití?
6	Je nápověda k softwaru srozumitelná?
7	Má zkoumaný software jednotné ovládání oken, menu, sestav a nápovědy?
8	Jsou při pořízeních nových verzí systému/programů využívány jejich nové vlastnosti?
9	Je pravda, že jednoduchost používání softwaru koncovými uživateli nehraje při pořizování velkou roli?
10	Je vámi využívaný software pravidelně aktualizovaný?

Orgware	
1	Existují postupy nebo směrnice pro řešení nestandardních a havarijních situací informačního systému a jsou tyto dokumenty dostatečně srozumitelné?
2	Existují pracovní předpisy a postupy pro práci s informačním systémem a jsou tyto dokumenty dostatečně srozumitelné?
3	Existují ve vaší společnosti bezpečnostní pravidla pro používání informačního systému a jsou pravidelně aktualizována?
4	Je pravda, že management nekontroluje dodržování bezpečnostních pravidel pro používání informačního systému?
5	Má každý pracovník jasně určeno jaké funkce smí či musí využívat v informačním systému?
6	Mohou zaměstnanci instalovat nový software, měnit nastavení stávajícího informačního systému či připojovat svá soukromá zařízení k informačnímu systému?
7	Jsou odchody zaměstnanců z pracovního poměru včas a správně zaznamenávány a jsou jejich přístupová práva do informačního systému včas zablokována?
8	Ví vaši zaměstnanci a koho se mají obrátit v případě problémů / poruch s informačním systémem?
9	Je pravda, že školení pracovníků ohledně pravidel práce a bezpečnosti v informačním systému nejsou pravidelná?
10	Jsou pravidla provozu informačního systému pro pracovníky srozumitelné a logické?

<b>Peopleware</b>	
1	Je každý pracovník zaškolený pro úkony, které má prostřednictvím informačního systému vykonávat?
2	Je pravda, že vaši zaměstnanci jsou při práci s výpočetní technikou neefektivní a pomalí a je jim potřeba často pomáhat?
3	Poskytuje vaše společnost školení se zaměřením na práci s informačním systémem pro zaměstnance?
4	Je pravda, že současné zaměstnance není třeba školit v oblasti práce s informačním systémem, a že jsou dostatečně schopní v oblasti práce s informačním systémem?
5	Je dokumentace ohledně informačního systému dostupná pro každého uživatele informačního systému?
6	Dávají uživatelé podněty pro úpravu funkcí informačního systému, tak aby byla práce v něm efektivnější?
7	Mají vaši zaměstnanci tendenci porušovat pravidla práce a bezpečnosti informačního systému?
8	Je pravda, že vaši zaměstnanci dodržují striktně při práci zaběhnutá pravidla a v případě nestandardního problému mají problém si poradit?
9	Podporuje a organizuje vaše společnost školení pro zaměstnance se zaměřením na další vzdělávání v oblasti IT a v oblasti práce s informačním systémem?
10	Je pravda, že vaši zaměstnanci nemají přístup k dokumentaci informačního systému?

<b>Dataware</b>	
1	Mají zaměstnanci vymezenou zodpovědnost za data, která spravují a jsou si této odpovědnosti vědomi?
2	Mají zaměstnanci jasně vymezené, kdy a jaká data mají zavádět do informačního systému a kdy je mají zaktualizovat?
3	Je pravda, že v informačním systému chybí některá data, která by uživatelé potřebovali pro rozhodování nebo pro práci?
4	Získávají uživatelé z informačního systému nepřesná či nabytečná data?
5	Jsou data ve vaší společnosti pravidelně zálohována centrálně na serveru?
6	Jsou data ve vaší společnosti pravidelně zálohována na lokálních počítačích?
7	Existují podrobné plány obnovy v případě poškození nebo ztráty dat z informačního systému?
8	Jsou média se zálohovanými daty srozumitelně označené a chráněné proti poškození, krádeži nebo živelné pohromě?
9	Považujete bezpečnost dat před hrozbami z internetu za nedostatečnou?
10	Mají pracovníci vymezené, s jakými daty mohou pracovat a s jakým oprávněním?

<b>Customers</b>	
1	Jsou jasně stanovené cíle informačního systému směrem k jeho zákazníkům?
2	Existují metriky cílů informačního systému a jsou pravidelně vyhodnocovány?
3	Je pravidelně zkoumáno, jaké přínosy od informačního systému očekávají zákazníci?
4	Je pravda, že názory zákazníků informačního systému na zlepšení jsou pro společnost nepodstatné?
5	Je pravda, že zákazník z informačního systému nedostává konkrétní informace, které potřebuje pro práci, ale jen obecné informace?
6	Přispívá současný software a hardware k rychlému uspokojení potřeb zákazníků informačního systému?
7	Je forma výstupů informačního systému zvolenata, aby umožňovala jejich jednoduché a rychlé využití zákazníky?
8	Ošetřují pravidla nakládání s obchodně cennými a citlivými daty o zákaznících informačního systému?
9	Je zajištěné a funkční spojení zkoumaného informačního systému s dalšími informačními systémy využívanými společností?
10	Mohou zákazníci získávat výstupy z informačního systému pomocí jiných kanálů, například z mobilních zařízení?

<b>Suppliers</b>	
1	Jsou jasně stanovené požadavky na dodavatele, které jsou nevyhnutelné při plnění cílů informačního systému?
2	Existují metriky hodnocení požadavků na dodavatele a jsou tyto metriky dostatečně vyhodnocované?
3	Je forma vstupů do informačního systému od dodavatelů zvolená tak, aby umožňovala rychlé využití zkoumaným informačním systémem?
4	Jsou v pravidlech provozu definované kontroly informací od dodavatelů?
5	Jsou vaši pracovníci spokojeni s úrovní a rychlostí technické podpory?
6	Je pravda, že vaši pracovníci nejsou spokojeni s rychlostí technické podpory?
7	Pokud by bylo jednoduché změnit dodavatele informačního systému, udělali by jste to?
8	Jsou dostupná místa, kam se mohou pracovníci obrátit s žádostí o servis informačního systému?
9	Je reakce dodavatele na požadavky na změnu služeb, funkcí nebo aplikací vstřícné?
10	Nabízí vám sám dodavatel nové služby, funkce nebo aplikace, které by pro vás mohli být užitečné?

<b>Management IS</b>	
1	Trvají manažeři na přísném dodržování pravidel provozu a bezpečnosti informačního systému a pravidel zálohování dat?
2	Poskytují manažeři zpětnou vazbu pro dodavatele informačního systému?
3	Vykonává řízení rozvoje a provozu informačního systému osoba, která této oblasti rozumí?
4	Je v plánu rozvoje informačního systému zahrnutý i případný růst společnosti a rozvoj informačních potřeb?
5	Je pravda, že management chápe informační systém jako nutné zlo a příliš nechápe jeho možný potenciál pro rozvoj nebo úspěchy společnosti?
6	Platí, že plány na rozvoj neexistují nebo nejsou aktuální?
7	Vnímá management informační systém jako potenciál možného růstu společnosti?
8	Usiluje management o zlepšení efektivity chodu zkoumaného informačního systému?
9	Považuje management koncové uživatele za faktor s vysokou důležitostí pro správný a úspěšný chod informačního systému?
10	Podporuje management společnosti rozvoj informačního systému, který je zdůvodněný přispěním informačního systému k dosažení podnikových cílů?



## Příloha J      Tabulka pro vyhodnocení dotazníku HOS 8

<b>Hodnocení otázek</b>			
Ano	4	Ano	1
Spíše ano	3	Spíše ano	2
Spíše ne	2	Spíše ne	3
Ne	1	Ne	4
Oblast	Číslo otázek	Oblast	Číslo otázek
HW	1;2;4;5;6;7;8	HW	3;9;10
SW	1;2;3;4;6;7;8;10	SW	5;9
OW	1;2;3;5;7;8;10	OW	4;6;9
PW	1;3;4;5;6;7;9	PW	2;8;10
DW	1;2;4;5;6;7;8;10	DW	3;9
CU	1;2;3;6;7;8;9;10	CU	4;5
SU	1;2;3;4;5;8;9;10	SU	6;7
MA	1;2;3;4;7;8;9;10	MA	5;6