

Projekt zefektivnění procesů interní logistiky ve vybrané společnosti

Bc. Ondřej Sedláček

Diplomová práce
2021

 Univerzita Tomáše Bati
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Ondřej Sedláček**
Osobní číslo: **M180079**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Projekt zefektivnění procesů interní logistiky ve vybrané společnosti**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši z oblasti interní logistiky.

II. Praktická část

- Provedte analýzu procesů interní logistiky na vybraném provozu.
- Na základě výsledků analýzy vypracujte projekt na zefektivnění procesů interní logistiky.
- Zhodnotte navrhovaná řešení.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

BAKER, William H. a Kenneth D. ROLFES. *Lean for the long term: sustainment is a myth, transformation is reality*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015, 212 s. ISBN 978-1-4822-5716-8.

GLEISSNER, Harald a J. Christian FEMERLING. *Logistics: basics, exercises, case studies*. Cham: Springer, 2013, 311 s. Springer texts in business and economics. ISBN 978-33-190-1768-6.

CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013, 116 s. ISBN 978-80-815-4058-5.

MALEJČÍKOVÁ, Alexandra a Albín MALEJČÍK. *Logistika*. Nitra: Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre vo Vydavateľstve SPU, 2015, 205 s. ISBN 978-80-552-1302-6.

SIMCHI-LEVI, David, Xin CHEN a Julien BRAMEL. *The logic of logistics: theory, algorithms, and applications for logistics management*. Third edition. New York: Springer, 2014, 447 s. Springer series in operations research and financial engineering. ISBN 978-14-614-9148-4.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lucie Macurová, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **15. ledna 2021**
Termín odevzdání diplomové práce: **20. dubna 2021**

L.S.

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

Ing. Eva Juříčková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 31.8.2021

Jméno a příjmení: Ondřej Sedláček

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je vytvoření projektu na zefektivnění procesů interní logistiky ve vybrané společnosti, která se zabývá výrobou regranulátu z recyklovaných materiálů. Základem této práce je důkladná analýza všech procesů interní logistiky, jako je manipulace s materiálem, skladování i samotná výroba regranulátu. Výsledky jednotlivých analýz jsou důsledně vyhodnoceny. Výstupy analýz pak slouží jako podklad pro vypracování samotného projektu. Cílem projektu je snížení vzdáleností materiálového toku. Pro řešení této problematiky jsou použity metody průmyslového inženýrství.

Klíčová slova: interní logistika, materiálový tok, skladování, manipulace, průmyslové inženýrství, analýza XYZ, analýza ABC, Spaghetti diagram, Sankey diagram

ABSTRACT

The aim of this diploma thesis is to create a project to streamline the processes of internal logistics in a selected company, which deals with the production of regranulate from recycled materials. The basis of this work is a thorough analysis of all internal logistics processes, such as material handling, storage and the actual production of regranulate. The results of individual analyzes are thoroughly evaluated. The outputs of the analyzes then serve as a basis for the elaboration of the project itself. The aim of the project is to reduce material flow distances. Industrial engineering methods are used to solve this problem.

Keywords: internal logistics, material flow, warehousing, handling, industrial engineering, XYZ analysis, ABC analysis, Spaghetti Diagram, Sankey diagram

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí mé diplomové práce Ing. Lucii Macurové, Ph.D. za ochotný přístup, metodické vedení, pomoc a cenné rady a připomínky v průběhu zpracování mé diplomové práce a také za bezbřehou trpělivost, se kterou k práci se mnou přistupovala.

Děkuji také rodičům a přítelkyni za neustálou podporu a motivaci k práci po celou dobu studia.

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1. PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ.....	13
2. LOGISTIKA	14
2.1 CÍL LOGISTIKY	15
2.2 ZÁKLADNÍ ČLENĚNÍ LOGISTIKY	15
2.3 LOGISTICKÉ ČINNOSTI PODNIKU.....	17
2.4 LOGISTICKÝ ŘETĚZEC	18
2.5 ŠTÍHLÁ LOGISTIKA.....	19
2.5.1 ČASOVÉ ANALÝZY.....	21
2.5.2 PROCESNÍ ŘÍZENÍ.....	22
2.5.3 ERGONOMIE	22
2.5.4 ŘÍZENÍ VÝROBY	23
2.5.5 SIMULACE	23
3. ŘÍZENÍ ZÁSOB	24
3.1 ZÁSoby.....	25
3.1.1 BĚŽNÁ ZÁSOBA	26
3.1.2 POJISTNÁ ZÁSOBA	26
3.1.3 SPEKULAČNÍ ZÁSoby	27
3.1.4 STRATEGICKÁ ZÁSOBA	27
3.1.5 ZÁSOBA PRO PŘEDZÁSOBNÍ	27
3.1.6 ZÁSOBA NA TRASE.....	27
3.2 OBRÁTKA ZÁSOb	28
3.3 DOBA OBRATU ZÁSOb.....	28
3.4 METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ.....	28
3.4.1 ABC ANALÝZA	28
3.4.2 XYZ ANALÝZA	31
3.4.3 SANKEYŮV DIAGRAM	32
3.4.4 SPAGHETTI DIAGRAM	32
3.4.5 PROCESNÍ ANALÝZA	33
4. PROJEKT	35

II. PRAKTICKÁ ČÁST.....	37
5. PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	38
5.1 POLITIKA SYSTÉMU MANAGEMENTU KVALITY.....	38
5.2 KONTEXT SPOLEČNOSTI.....	39
5.2.1 POROZUMĚNÍ VYBRANÉ SPOLEČNOSTI A JEJÍMU KONTEXTU	39
5.2.2 POROZUMĚNÍ POTŘEBÁM A OČEKÁVÁNÍM ZAINTERESOVANÝCH STRAN	39
5.2.3 URČENÍ ROZSAHU SYSTÉMU MANAGEMENTU	40
5.2.4 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY A JEHO PROCESY	40
5.3 ETICKÝ KODEX.....	41
5.3.1 VŠEOBECNÉ ZÁSADY	41
5.3.2 CHOVÁNÍ V OBCHODNÍCH VZTAZÍCH	41
5.3.3 VZTAH K ZAMĚSTNANCŮM.....	42
5.3.4 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	43
5.4 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA.....	44
5.5 VÝROBNÍ PROCES.....	44
5.6 LEGENDA	45
5.7 VÝVOJOVÝ DIAGRAM PROCESU KOUPEŘ MATERIÁLU	47
5.8 REGRANULAČNÍ PROCES.....	48
5.9 GRAF PROCESU USPOKOJENÍ POTŘEB ZÁKAZNÍKA	50
5.10 VÝROBNÍ PROGRAM.....	51
5.10.1 POLYPROPYLENOVÝ REGRANULÁT.....	51
5.10.2 POLYETHYLENOVÝ REGRANULÁT	51
5.10.3 POLYSTYRENOVÝ REGRANULÁT.....	52
6. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	53
6.1 POPIS SKLADOVACÍCH A VÝROBNÍCH PROSTOR SPOLEČNOSTI	53
6.1.1 VÝROBNÍ BUDOVA.....	53
6.1.2 SKLADOVACÍ PROSTORY F, G.....	57
6.1.3 SKLADOVACÍ PROSTORY S A H.....	59
7. ANALYTICKÁ ČÁST	61
7.1 APLIKACE METOD PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ	61
7.1.1 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE	61
7.1.2 SANKEY DIAGRAM.....	64
7.1.3 ABC ANALÝZA	65
7.1.4 XYZ ANALÝZA	66
7.1.5 MATICE ABCXYZ.....	68

7.1.6 TOK MATERIÁLU	69
8. SHRNUÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI	73
9. PROJEKTOVÁ ČÁST	75
9.1 CÍL PROJEKTU	75
9.2 PROJEKTOVÝ TÝM.....	75
9.3 HARMONOGRAM PROJEKTU	76
9.4 SWOT ANALÝZA	76
9.4.1 SILNÉ STRÁNKY A SLABÉ STRÁNKY.....	77
9.4.2 PŘÍLEŽITOSTI A HROZBY	78
9.5 LOGICKÝ RÁMEC.....	78
9.6 RIPRAN ANALÝZA	79
10. NÁVRH ŘEŠE	80
10.1 NÁVRH 1 – ZMĚNA DISPOZICE SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU A HOTOVÉ VÝROBY LINKY L1	80
10.1.1 PŘÍNOSY	81
10.2 NÁVRH 2 - ZAVEDENÍ SYSTÉMU QR NEBO ČÁROVÝCH KÓDŮ DO SYSTÉMU EVIDENCE SKLADOVÝCH ZÁSOB	81
10.2.1 PŘÍNOSY ZAVEDENÍ ČÁROVÉHO KÓDU:.....	82
11. ZHODNOCENÍ PROJEKTU	83
11.1 NÁVRH ČÍSLO 1.....	83
11.2 NÁVRH ČÍSLO 2.....	84
ZÁVĚR.....	85
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	87
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	90
SEZNAM OBRÁZKŮ	91
SEZNAM TABULEK	92
SEZNAM PŘÍLOH	93

ÚVOD

Ochrana životního prostředí je v současné době skloňována ve všech pádech. Proto není divu, že se činností, která má jakýkoliv vliv na ochranu životního prostředí, věnuje na celém světě stále větší počet firem. Důležitou oblastí, která je v samém středu zájmu, je recyklace materiálů, v rámci ochrany zdrojů surovin a zpracování odpadů. V oblasti podnikání s recyklací materiálu je na českém i evropském trhu v poslední době obrovská konkurence. Firma, které je věnována tato diplomová práce, je velkým hráčem na tuzemském i evropském poli recyklace plastů. A právě na odlišení se od konkurence má vliv více elementů. Ať už jsou to zkušenosti, znalosti nebo dostupné prostředky. V boji s konkurencí mají podniky snahu neustálého zlepšování nabídky kvalitnějších služeb a produktů.

Konkurenceschopnost podniků ve velké míře ovlivňuje i úroveň jejich logistiky. Ta se v posledních letech díky otevření trhů a následně intenzivnějším přesunům a transportům rozšířila o řadu nových oblastí a stala se tak klíčovým parametrem efektivity a výkonnosti každé společnosti. V současné době je problematice logistiky a jejím procesům věnována značná pozornost, neboť jsou důležitým faktorem doprovázejícím veškeré podnikové aktivity. Logistické procesy se musí vzájemně podporovat, aby působily synergicky a vedly tak k dosažení vytyčených cílů. Díky jejich správnému zavedení a fungování, pak může společnost dosáhnout požadované konkurenční výhody.

Do kontaktu se zvolenou firmou jsem se dostal náhodou. Nejprve vůbec nešlo o profesní zájem. Při prohlídce výroby a skladových prostor mě zaujala naprostá chaotičnost a absence systému uskladněného materiálu. Zjevné bylo bloudění manipulantů na vysokozdvizných vozících a hledání správné palety s materiálem. Protože toto téma je blízké mému studijnímu zaměření, začal jsem uvažovat o možnosti tuto situaci vyřešit. Navrhl jsem tedy vedení firmy, že zpracuji projekt na zefektivnění logistických procesů v této firmě jako součást mé diplomové práce. Vedení souhlasilo a nabídlo mi veškerou součinnost. Těší mě, že právě můj projekt přispěje k výslednému zlepšení logistiky ve firmě a s tím spojenou zvýšenou efektivitu výroby.

CÍLE A METODY

Hlavním cílem diplomové práce je vytvoření projektu ke zefektivnění logistických procesů ve vybrané společnosti. Definované dílčí cíle projektu jsou:

- zkrácení toku materiálu mezi jednotlivými sklady a výrobními linkami,
- vhodné uspořádání materiálu ve skladovacích prostorech,
- zkrácení doby výroby.

V analytické části práce jsou použity následující metody průmyslového inženýrství:

- **Sběr dat**

Všechna podstatná data pro zpracování mé diplomové práce mi ochotně poskytlo vedení vybrané společnosti. Také mi umožnilo volný vstup do závodu s doprovodem odpovědného pracovníka (technolog), který mi podrobně vysvětlil technologický postup výroby, spolu se mnou pořídil snímek dne vybraného pracovníka, umožnil mi poříditi fotografie z areálu závodu.

- **Analýzy ABC a XYZ, matice ABCXYZ**

Aplikace Paretova pravidla na data skladových zásob.

- **Sankeyův diagram**

Použit pro zhodnocení materiálového toku.

Cílem vybraných metod je zjistit podíl času činností nepřidávajících hodnotu a zachycení materiálového toku na původním layoutu výrobních a skladovacích prostor.

V projektové části jsou využity metody pro projektové řízení, jako je SWOT analýza, RIPRAN analýza a logický rámeček. Pro dosažení cíle bude vytvořen návrh nového dispozičního řešení skladovacích prostor pro zkrácení vzdáleností manipulace s materiálem jak zdrojovým určeným k výrobě, tak s finálním produktem. K vytvoření všech layoutů použitých v diplomové práci byl použit SW SmartDraw. Návrh úpravy dispozice v sobě zahrnuje jak rozdělení skladovacích prostor na prostory pro výrobní materiál a finální výrobu s ohledem na umístění co nejbližší výrobním linkám na kterých budou zpracovávány, resp. vyráběny, tak na přehledné označení jednotlivých materiálů i doporučení na zavedení elektronické evidence.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Funkcí průmyslového inženýrství je hledání cest, jak eliminovat ztráty ve výrobních a administrativních procesech. Hlavní oblastí zájmu procesních inženýrů, průmyslových inženýrů, supervizorů, mistrů a ředitelů výrobních útvarů a dílenských provozů dnes je, jak co nejlépe eliminovat či zredukovat plýtvání ve veškerých výrobních procesech. Další oblastí je nastavení vazeb mezi administrativními a výrobními procesy, jež se navzájem ovlivňují a doplňují. Průmyslové inženýrství se také zaměřuje na otázku, jak nastartovat lidi ve firmě ke zefektivňování organizace práce a k neustálému zlepšování a hledání inovačních řešení. Klíčovou podstatou dnešní doby je identifikovat přidané hodnoty, které jsou produkovány ve firmách lidmi, procesy, stroji a které jsou předmětem zájmů zákazníka o naše produkty a služby. (Chromjaková, 2013, str. 4)

Bobák (2011, s. 98) rozdělil metody a techniky průmyslového inženýra dle oblasti uplatnění na následující.

- Lidský faktor – organizační projektování podniku, organizace práce, ergonomie.
- Technická oblast – informační technika, výrobní inženýrství a služby.
- Projektování – měření práce, kapacitní výpočty, řízení provozu, zabezpečení kvality.
- Kvantitativní a kreativní metody podpory v rozhodování – počítačové simulace, statistické metody, průmyslová moderace.

Uplatnění jednotlivých metod a technik má vést k zefektivnění výrobního procesu, odstranění plýtvání, nepravidelnosti, iracionality a přetěžování pracovišť.

2 LOGISTIKA

Malejčíková (2015, s. 4) popisuje logistiku především jako řešení dopravních a částečně i zásobovacích a zabezpečovacích problémů v různých oblastech společenského života. Ve skutečnosti je logistika jednou z hlavních činností v rámci každého podniku, jelikož řeší všechny oběhové problémy spojené s materiálem bez ohledu na formu organizace.

Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 86) definují logistiku jako schopnost dodat správný materiál, techniku a lidi na požadované místo, v požadovaném čase a množství.

Podle Gleissnera a Femerlinga (2017, s. 4) je logistika plánování, uskutečnění, kontrola pohybu lidí, zásob a pomocných aktivit s pohybem spojeným uvnitř organizace za účelem dosažení určitého cíle.

Dle Malejčíkové (2015, s. 5) se termín logistika začal používat v oblasti armády při řešení otázek spojených se zásobováním a pohybem vojenských jednotek. Logistika měla zvládat pohyb armád i materiálu tak, aby se příslušný objekt nacházel na patřičném místě, v požadovaném čase a množství. Postupně se v armádě vyčleňovali logističtí důstojníci, kteří zajišťovali ubytování a tábory pro jednotlivé útvary, určovaly směry pochodů při přesunech a upřesňovali je podle daných podmínek. K rozvoji moderně pojatého termínu logistika přispělo především americké námořnictvo, které operovalo na velkých vzdálenostech a vždy potřebovalo mít vybudované dobře fungující přepravní řetězce pro zásobování zbraněmi, municí, potravinami a výstrojí. Především v období druhé světové války dosáhl rozvoj logistiky výrazného posunu. Souběžně s tím se vyvíjely i nové matematické metody, které později, když vláda po válce uvolnila velké počítače pro použití mimo armádu, rychle přešly do civilního sektoru. Soubor těchto metod využívaných v logistice byl nazýván operačním výzkumem. V polovině 60. roků převzala tento termín i filozofii obsahově náplně různá civilní odvětví hlavně v USA. Bouřlivý ekonomický rozvoj, který se vyznačuje prudkým růstem počtu a velikosti podniků a jejich expanze na různé trhy, vyvolal silný tlak na zabezpečení koordinování pohybu všech hmotných, nehmotných a informačních toků v podniku. Tento proces podnítil vstup logistiky do podniku s rozšířením činnosti na komplexní řetězec základních funkcí v podnikatelské jednotce od nákupu přes výrobu až po odbyt.

V dnešní době jsou produkty vyráběny ve více výrobcích, posílány do skladů a distribučních center pro okamžité uskladnění a poté posílány do prodejen nebo přímo zákazníkovi.

Dochází k tomu kvůli následnému snížení ceny a zvýšení úrovně poskytovaných služeb. Logistické strategie se musejí podílet na těchto interakcích mezi různými úrovněmi logistického řetězce. (Simchi-Levi, Chen, Bramel, 2016, s. 1)

Dle webu logistika (Logistika © 2021) logistické řetězce mají zabezpečit pohyb materiálu, ale také i osob a energie, ve výrobních procesech.

2.1 Cíl logistiky

Cílem logistiky je zabezpečení koordinování pohybu všech hmotných, nehmotných a informačních toků v podniku. Tento proces podnítil vstup logistiky do podniku s rozšířením činnosti na komplexní řetězec základních funkcí v podnikatelské jednotce od nákupu přes výrobu až odbyt.

„K věci.“ (Baker, William, Rolfes, s 1.) Cílem logistiky je komplex dílčích cílů, které je potřeba naplňovat současně.

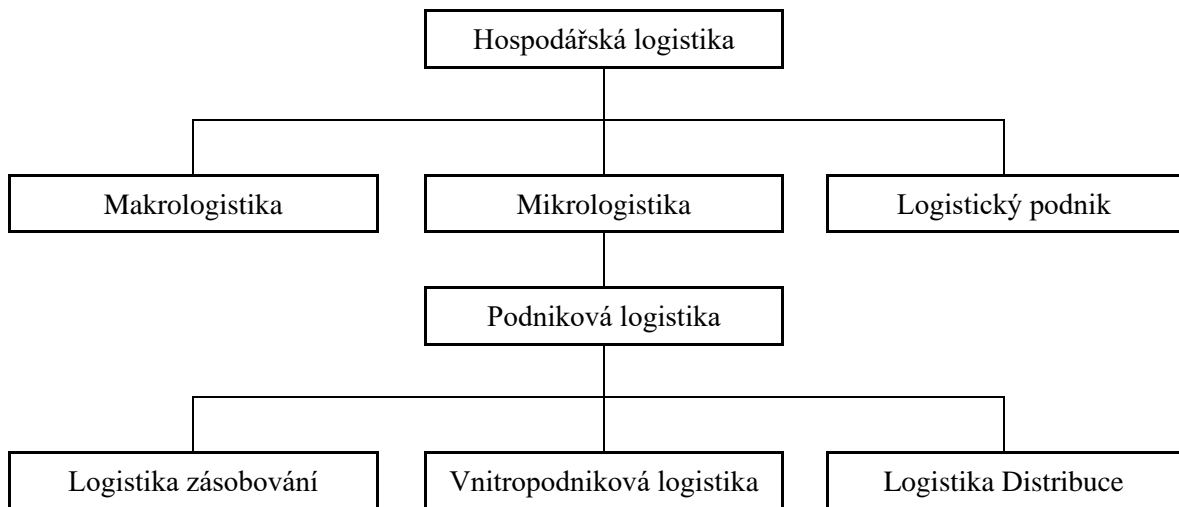
Všeobecně se považuje za cíl efektivní překonání prostoru a času při uspokojování požadavků koncových zákazníků. Za efektivnost se považuje dosažení požadovaného účelu hospodárným způsobem, což je v logistice dosažení vysoké úrovně logistických (dodavatelských) služeb při přijatelných celkových nákladech všech článků, jež se účastní procesu.

„Jednoduše lze říci, že logistika usiluje o dodání

- *správných výrobků, materiálů či služeb,*
- *na správné místo, ve správném čase, ve správné kvalitě a se správnými dodacími podmínkami,*
- *ve správném množství,*
- *a za správnou cenu.“* (Macurová, Klabusayová, Žižka, 2015, s. 3)

2.2 Základní členění logistiky

Logistiku lze členit z vícero hledisek, dle autorů Sixta a Mačát (2005, s. 46) vypadá členění následovně:



Obrázek 1 Základní členění logistiky (vlastní zpracování)

Makrologistika řeší soubor logistických řetězců z hlediska jednotlivých vztahů mezi odvětvími, jednotlivých regionů, celého národního hospodářství nebo integračních seskupení. Zabývá se například optimálním rozložením přepravních proudů na určité dopravní síti, což mohou být:

- dálnice,
- silnice,
- železnice.

(© Miroslav Žižka, Kateřina Maršíková, 2013)

Mikrologistika představuje logické řetězce uvnitř průmyslového závodu nebo mezi závody v rámci jednoho podniku. Proto je také ztotožňována s označením podniková logistika.

(© Miroslav Žižka, Kateřina Maršíková, 2013)

Logistický podnik je externí poskytovatel logistických služeb, který realizuje určitou část logistických řetězců uvnitř organizace. Realizuje propojení mezi dodavatelem a zákazníkem.

Logistický podnik poskytuje například následující služby:

- přeprava materiálu, polotovarů, surovin a výrobků,
- příjem, výdej a uskladnění dodávek,
- výstupní kontrolu,
- uskladnění a balení hotových výrobků,

- přeprava a expedice hotových výrobků.

(© Miroslav Žižka, Kateřina Maršíková, 2013)

2.3 Logistické činnosti podniku

„Pracovníci logistického oddělení podniku, ale i logističtí manažeři v závislosti na velikost výrobního programu podniku jsou často součástí různých oddělení, jež mohou mít specifické označení či název (např. logistics, logistics manager, logistics department, logistics controlling), ale stejně tak i mohou příslušet přímo k řízení výroby či vedoucímu záводу (např. operation manager, plant manager) apod. Postavení, role a význam logistických činností v podnikání je na jedné straně dána obsahem, ale i charakterem pracovních činností, náplní pracovních pozic, zvyklostmi, ale stejně tak i celou řadou vnějších vlivů pocházejících ze zahraničí nebo od zahraničních vlastníků, až po nikdy nekončící snahu vlastníků či majitelů o změnu organizační struktury podniků, jakožto prostředku vedoucímu k posílení konkurenceschopnosti podniku. V neposlední řadě může pohled na logistiku ovlivňovat skutečnost, jakým způsobem jsou logistické činnosti zajišťovány, ale stejně tak i způsob orientovaných na objednávání, nákup, opatřování, ale i na interní manipulaci a přepravu, přes prognózování či řízení zásob, distribuci až po plánování a řízení skladovacích systémů. Ilustrace jednoho z možných náhledů na hodnototvorné pojetí logistiky a klasifikace logistického řízení v podniku, které je založeno na procesním pohledu, dokumentuje obrázek níže.“ (Jurová a kolektiv, 2016, s. 190)



Obrázek 2 – Logistika podniku (vlastní zpracování)

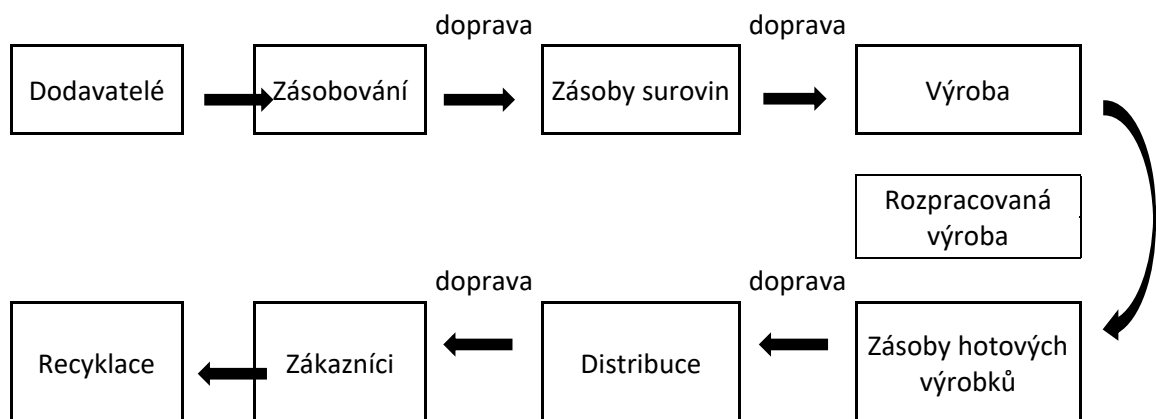
Jurová a kolektiv (2016, s. 191) dělí logistiku podniku do následujících kategorií:

- **Logistika zásobování** – jedná se o soubor procesů všech zakázek (realizované i nerealizované) či obchodních případů, kdy oddělení v průběhu jednání reaguje na poptávku (zakázku). Soubor všech procesů a činností zásobovací logistiky má za cíl prostřednictvím zpracování nabídky (může se jednat například o zpracování TPV, způsob či místo dopravy, rozhodování o termínu apod.) pozitivní zakončení obchodního případu, a to nejen marketingové, nýbrž i logistické řízení vztahu se zákazníkem a navazující etapou řízení nákupu zásob.
- **Logistika výrobní a vnitropodniková** – se zaměřuje na optimalizaci a řešení materiálových toků. Využití prostoru, tvorbu manipulačních systémů, využití pracovních podmínek a dalších úloh (například odstranění zbytečné manipulace), které souvisejí s výrobkem (výrobním sortimentem, strukturou výrobků) a s operativním řízením výrobního procesu (kupříkladu výrobní operace, prostředky apod.).
- **Logistika distribuce** – první etapou je příjem produktů na sklad, dále přichází balení, expedice a pomocí dopravy překračuje hranici společnosti směrem k zákazníkovi. Pokud dojde k zapojení dopravce, maloobchodu nebo velkoobchodu, tak se logistika distribuce zaměřuje na způsob a model efektivního řešení distribuce, sledovatelnost a rychlost předání produktů konečnému zákazníkovi.
- **Logistika zpětná** – jedná se o poprodejní část služeb zákaznického servisu, který se zaměřuje na zpětný tok použitých, reklamovaných výrobků, ale stejně tak i obal. Poslední fáze životního cyklu výrobku se zaměřuje i na recyklaci (odvoz) odpadů. Součástí řízení zpětných toků je podnikové i celospolečenské pojetí hospodaření s odpady a environmentální aspekty logistiky a dopravy.

2.4 Logistický řetězec

Podle Žižky a Maršíkové (© Miroslav Žižka, Kateřina Maršíková, 2013) představuje logistický řetězec vůbec nejdůležitější termín logistiky. Je označován jako propojení trhu spotřeby s trhy surovin, materiálů a dílů v jeho hmotném a nehmotném aspektu, které účelně vychází od poptávky (objednávky) konečného zákazníka (kupujícího, spotřebitele), respektive které se váže na konkrétní zakázku, výrobek, druh či skupinu výrobků. Integrované logistické řetězce se vyznačují tím, že:

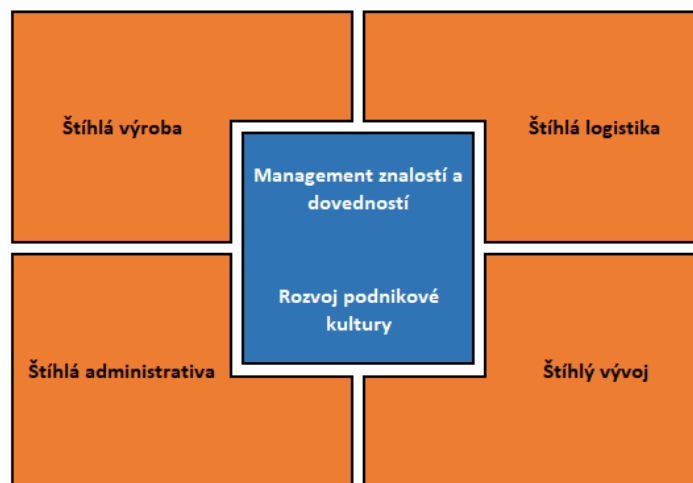
- vedou od dodavatelů až ke končným zákazníkům (spotřebitelům),
- procházejí fázemi nákupu a zásobování, výroby, fyzické distribuce a prodeje včetně poskytování služeb a ústí do recyklace,
- uskutečňují se za pomoci dopravy, informačních a komunikačních technologií,
- mohou zahrnovat zásoby (sklady) surovin, materiálů a dílů, rozpracované výroby a hotových výrobků,
- přidávají hodnotu.



Obrázek 3 – Logistický řetězec (vlastní zpracování)

2.5 Štíhlá logistika

Jednotlivé oblasti štíhlosti v organizaci jsou zachyceny na obrázku níže, je však důležité reflektovat současný dynamický rozvoj také v řadě jiných oblastí, které zatím nejsou součástí schématu. Může se jednat například o nově vzniklý koncept „lean IT“, v jehož rámci vzniká řada technik usilujících o efektivní využívání informačních systémů s minimem nákladů a minimem dalších vstupů. (Štíhlá logistika, © 2001–2021 CCB spol. s r.o.)



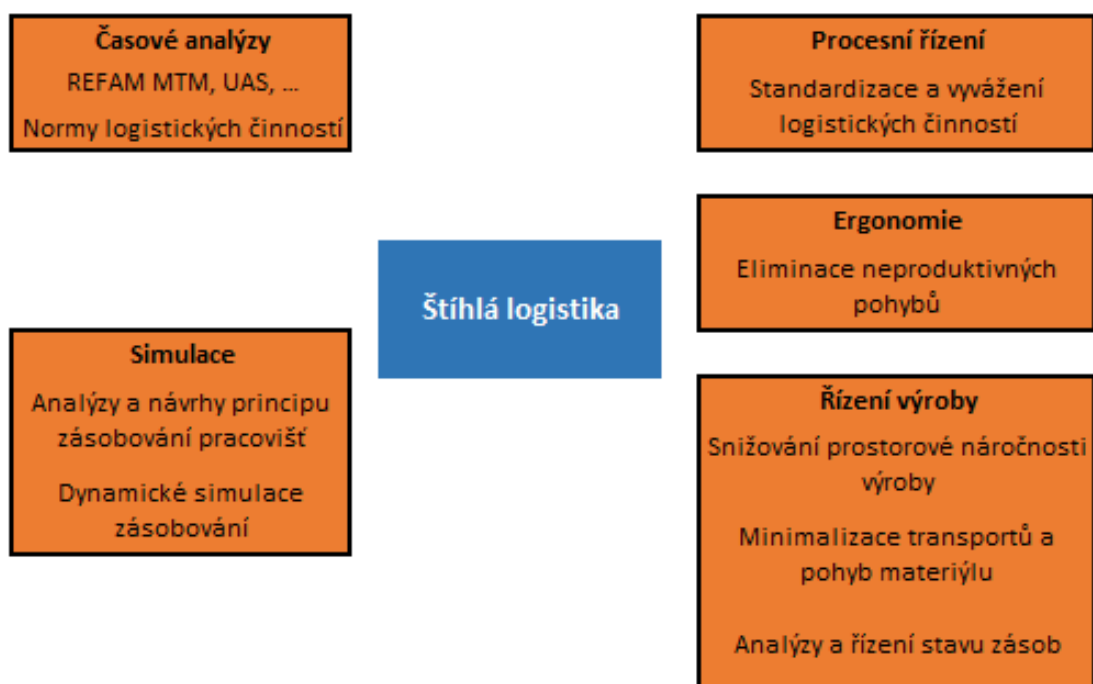
Obrázek 4 - Štíhlý podnik a jeho části (vlastní zpracování)

„Prvním, kdo definoval plýtvání v logistice, byl Henry Ford v roce 1913. Tvrdil, že mít zásobu surovin nebo hotových výrobků, které přesahují požadavky, jsou plýtváním, jehož následkem je zvýšení ceny a nižší mzdy. Společnost Toyota pak ve svém produkčním systému Toyota Production System (TPS) rozvinula Fordův výrobní systém, dokonale zvládla procesy a využila všechny existující „zdravé a rozumné“ přístupy ve snaze dosáhnout maximální štíhlosti. Dodnes je tento systém považován za nepřekonaný a dokonale propracovaný výrobní systém, jehož otcem byl výrobní ředitel Toyoty Taiichi Ohno. Fordovy myšlenky převzal a ve svých závodech uplatnil i Tomáš Baťa, který se v roce 1919 vypravil do USA, aby se důkladně seznámil s organizací a řízením automobilových závodů Henryho Forda. Inspirován způsobem řízení Fordových závodů a vybaven vlastními zkušenostmi provedl rozsáhlou přestavbu a reorganizaci výroby v celé továrně. Baťa spojil důslednou racionalizaci a specializaci výrobních postupů, zejména zavedením proudové výroby, se snahou o eliminaci logistických činností.“ (Štíhlá logistika, © 2001–2021 CCB spol. s r.o.)

Když se podíváme na problém z opačného hlediska, zjistíme, že výrobek může být ve čtyřech formách, kterými jsou doprava, skladování, kontrola a výroba. Je zjevné, že pouze výroba zajišťuje nárůst hodnoty, přičemž zbylé tři stavy se na tvorbě hodnoty nepodílejí. V praxi je časté, že většina procesů je tvořena z více jak 95 procent činnostmi, které nepřidávají hodnotu, a pouze pět procent a méně je tvořeno činnostmi, přidávajícími hodnotu. Ke své vlastní škodě se většina firem chybně soustředí právě na těch 5 procent, činnosti nebo procesů, které hodnotu přidávají. Snaží se pomocí značných investic snižovat

normy na operace a zvyšovat výrobní výkonnost technologií. (Štíhlá logistika, © 2001–2021 CCB spol. s r.o.)

„Štíhlá logistika hledá skutečné příležitosti a nalézá je právě v oněch činnostech, které hodnotu jako takovou nepřidávají, naopak pouze zvyšují náklady na realizaci výrobku či služby. Zde je možné dosáhnout zlepšení v řádu až několika desítek procentních bodů.“
(Štíhlá logistika, © 2001–2021 CCB spol. s r.o.)



Obrázek 5 - Štíhlá logistika (vlastní zpracování)

2.5.1 Časové analýzy

Časové analýzy výrobních procesů jsou pro podniky velmi důležité. Mají ve štíhlé logistice za úkol standardizovat, časově vymezit a jasně popsat logistické procesy, jelikož právě ty jsou potřebným základem pro důsledné kapacitní plánování. Metody časové racionalizace umožňují jasně určit délku a účinnost každého logistického procesu, díky čemuž jsme schopni tyto logistické procesy kapacitně plánovat.

Hlavními přínosy časové analýzy jsou:

- standardizované logistické činnosti,
- jednoznačně určená časová náročnost jednotlivých logistických činností,

- podklady pro kapacitní plánování s vysokou vypovídací hodnotou,
- podklady pro efektivní odměňování pracovníků,
- identifikace ztrátových činností.

(Štíhlá logistiky, © 2001–2021 CCB spol. s r.o.)

2.5.2 Procesní řízení

V procesním řízení dochází ke zmapování všech procesů ve společnosti s cílem minimalizovat ty, které nepřidávají hodnotu. Na dosažené minimální hodnotě je dále standardizovat. Pro mapování hodnotového toku máme k dispozici nástroj VSM neboli value stream mapping, jehož účelem je zmapování všech procesů od vstupu materiálu až po hotový výrobek. Výstupem value stream mappingu je ucelený pohled na hodnotový tok výrobku, který odhalí možné ztráty, důvody neefektivního toku a úzká místa v procesech na skladech či pracovišti. Cílem aplikování VSM je navrhnout ideální stav bez jakéhokoli plýtvání. Poté co identifikujeme procesy, je zapotřebí standardizace, aby vliv odlišného přístupu pracovníků nevyvolal nárůst plýtvání v důsledku nárůstu logistických procesů. (© 2001-2021 CCB spol. s r.o.)

2.5.3 Ergonomie

„Ergonomie je v oblasti logistických procesů základním nástrojem pro odstranění plýtvání ve formě zbytečných pohybů na pracovištích. Jejím cílem je navrhnout uspořádání pracovního místa a souvisejících pracovišť takovým způsobem, aby veškeré pohyby byly realizovány co možná nejefektivněji. Řešení ergonomických úloh lze dle odborného přístupu k problematice rozdělit na dva základní typy úloh – ergonomie velkých celků a ergonomie při opakované výrobě drobných součástek.“ (© 2001-2021 CCB spol. s r.o.)

„Vytvořit optimální pracovní prostor či podmínky pro rozměrné produkty je již komplikovanější, jelikož dochází k postupnému střídání pracovníků na vyráběném produktu, ke kterému si vozí nářadí nebo mobilní pracoviště. Pomocí ergonomických nástrojů lze analyzovat pracovní polohy jednotlivých činností dokonce až s ohledem na fyzické proporce zaměstnance, a zajistit tak optimální podmínky pro vykonávání pracovních činností. Pojem optimální v tomto smyslu reprezentuje podmínky s minimem neproduktivních pohybů a bez rizika přetěžování pracovníků.“ (© 2001-2021 CCB spol. s r.o.)

2.5.4 Řízení výroby

V této oblasti je nejčastěji používaným nástrojem Spaghetti Diagram. Jedná se o jednoduchý nástroj zachycující pohyb zaměstnanců nebo materiálu v daném časovém úseku. Jedná se o proces, který má za úkol hledat zbytečné pohyby, odchody nebo transporty a manipulace se záměrem organizovat pracoviště a minimalizovat logistické procesy, a to i včetně skladování.

2.5.5 Simulace

V současnosti se stává simulace neodmyslitelným nástrojem využívaným pro návrh, optimalizaci či provoz jakéhokoliv složitějšího systému. Jedná se o metodu, kterou pomocí počítačového modelu logistického procesu umožňuje předvídat výrobu při změně podmínek a optimalizovat dopravní systém vzhledem k daným kritériím. Řešení je založeno na jednoduchém principu, kdy jsou poskytnutá data využita v určitém simulačním softwaru, který vytvoří model, který se bude chovat stejně jako realita. Velkou výhodou simulačních programů je možnost namodelovat průběh a chování systému v různých situacích a odpovědět si tak na různé otázky typu „co se stane, když“. (Štíhlá logistiky, © 2001–2021 CCB spol. s r.o.)

3 ŘÍZENÍ ZÁSOb

Řízení zásob lze definovat jako aktivní řízení aktivit zásobovacího procesu pro zajištění maximální hodnoty pro zákazníka a dosažení udržitelné konkurenční výhody. Jedná se o úsilí firem, zabývajících se zásobováním, vyvinout a provozovat zásobovací řetězce co nejefektivněji. Jednotlivé činnosti zásobovacího řetězce pokrývají všechno od vývoje produktu, produkce, zajištění zdrojů a logistiky stejně jako informační systémy potřebné pro koordinaci oněch aktivit. (Bazala Jaroslav, 2018, Logistika nákupu a řízení zásob)

Součástí aplikace principů štíhlé výroby v každé společnosti v oblasti materiálových toků je právě řízení zásob. Z obecného požadavku minimalizace zásob a principů odstraňování plýtvání, vyvstává otázka, jak ve výrobních společnostech, kde v závislosti na výrobním programu může vznikat až několik desítek tisíc skladových položek, identifikovat a pracovat s informacemi tak, aby byl naplňován potenciál dosahování úspor. Mezi základní přístupy patří diferencované řízení zásob. Obtížnost zásad diferencovaného řízení zásob lze přirovnat k současnému prostředí, které nás obklopuje, neboť existuje takové množství dat, že v dnešní informační společnosti je velmi obtížné se zabývat informacemi z nich plynoucími. Například existence jedné skladové položky v podniku zasahuje do celé řady vnitropodnikových procesů: obchodního případu, výroby, účetnictví, dopravy, skladování a nákupu. Pouhé skladování v informačním systému může obsahovat následující soubor dat:

- Obecné vlastnosti (například umístění, způsob pořízení, objednávací doba, výrobní doba, minimální zásoba aj.).
- Základní údaje (například název, zkratka, číslo položky, datum vzniku, způsob pořízení, hlavní a několik typů vedlejších měrných jednotek apod.).
- Obchodní vlastnosti (například cena, DPH, přírážka, ceník apod.).
- Ekonomické vlastnosti (například způsob kalkulace, středisko, ekonomická dávka aj.).
- Technologické vlastnosti (například vztah ke kusovníku, MRP kalkulace apod.).
- Vlastnosti materiálových zásob (například hodnota, skladová cena, poslední příjem, datum posledního příjmu, min. zásoba aj.).

(Marie Jurová a kolektiv, 2016, s. 227)

Diferencované řízení zásob se zabývá právě těmi skladovacími položkami a vlastnostmi, které jsou pro podnik identifikovány jako důležité. Přestože není jednoduché rozpoznání jednotlivých položek, je možné využít každé zachycené vlastnosti skladovací položky, ať se jedná o oblast skladování, účetnictví apod. Dříve stačilo pouze Paretovo pravidlo, v dnešní době jsou tyto principy stále více a více rozšiřovány a zapracovány celým souborem kritérií, což může vest až ke komplexní diferencované řízení zásob. (Marie Jurová a kolektiv, 2016, s. 227)

Portál Logistická akademie tvrdí, že koncepce řízení zásob je založena na dvou základních myšlenkách:

- První myšlenkou je, že téměř každý produkt, který dostane koncový uživatel, je souhrnem úsilí mnoha společností. Tyto společnosti jsou označovány jako zásobovací řetězec.
- Druhou myšlenkou je fakt, že zatímco zásobovací řetězce existují již dlouhá léta, většina společností se stará pouze o to, co se děje v jejich vlastní firmě. Jen velmi malé procento podnikatelů si uvědomuje vzájemnou provázanost jednotlivých procesů.

Podniky, které vytvořily svůj vlastní zásobovací řetězec, jsou navzájem propojeny informačními a fyzickými toky. Informační toky umožňují různým účastníkům zásobovacího řetězce koordinovat dlouhodobé plány i řídit každodenní pohyb zásobovacím řetězcem. Fyzické toky se zabývají transformací, přesunem a skladováním materiálu a zboží a jedná se tak o nejviditelnější část celého zásobovacího řetězce. (Bazala Jaroslav, 2018, Logistika nákupu a řízení zásob)

3.1 Zásoby

Jirsák, Mervant a Vinš (2012, s. 88) popisují zásobu jako určité množství zboží, času nebo výkonové kapacity, které je alokováno mezi jednotlivými procesy nebo jejich částí za účelem zajištění cílů v podobě nižších nákladů, nižšího rizika nebo vyššího využití určitého zdroje. V logistickém řetězci nacházíme zásobu ve formě, dílů, surovin, rozpracované výroby, finálních produktů, obalů apod. Zásoby lze rozdělit například dle funkce na:

- běžná zásoba,
- pojistná zásoba,

- spekulativní zásoba,
- strategická zásoba.

Paul Schonleben (2012, s. 4) popisuje zásobu jako množství zboží, které máme k dispozici.

3.1.1 Běžná zásoba

Také nazývána jako cyklická zásoba slouží k uspokojení poptávky nebo spotřeby v čase mezi dvěma dodávkami. Tato zásoba je uschována vždy, když nedochází k zajištění vstupů jen pro aktuální spotřebu. Pro zjištění běžné zásoby násobíme spotřebu za časový interval doby mezi dvěma dodávkami s dobou mezi dvěma dodávkami. Pro určitý časový interval je část běžné zásoby již alokována pro již přijaté objednávky nebo pracovní příkazy. Zbývající část je ale stále volná a označuje se jako on-hand nebo také ekonomická zásoba. (Jirsák, Mervet, Vinš, 2012, s. 88)

Web *Ekonomika-otazky.studentske* (Ekonomika © 2021) definuje běžnou zásobu jako zásobu, která se průběžně vydává dle požadavků výroby.

3.1.2 Pojistná zásoba

Pojistné zásoby jsou vytvářeny v logistickém řetězci za účelem prevence proti nejistotě na straně poptávky či spotřeby v dodací lhůtě, popřípadě také proti oběma faktorům najednou. Nejistotu způsobuje rozdílný výsledek předpokladů oproti skutečnosti. Podle Jirsáka, Merveta a Vinše (2012, s. 88) stanovujeme pojistnou zásobu:

- **Kvantitativní metodou.**

Pro její výpočet násobíme koeficient zajištěnosti se standardní odchylkou. Stanovení pojistné zásoby se skládá ze tří fází:

1. výpočet standardní odchylky pro sledovanou proměnnou,
2. zjištění hodnoty funkce normálního rozdělení,
3. kalkulace pojistné zásoby.

- **Intuitivní metodou.**

Tato metoda je založena na zkušenostech, znalostech a intuici pověřené osoby plánováním zásob. Plánovač stanoví určitý počet týdnů, dní nebo hodin poptávky, po kterou se má zásoba držet. Metodu můžeme použít pouze tehdy, když máme stabilní poptávku po zboží, delší

životní cyklus produktu, dostatečně kvalifikované plánovače a užší sortiment. Nebezpečí této metody je až přílišná závislost společnosti na jedné osobě.

3.1.3 Spekulační zásoby

Jedná se o zásobu, která je nakoupena jako jakási forma investice. Společnost ji aktuálně nepotřebuje, ale očekává její růst v budoucnu.

Server romansterly (© Copyright 2008 - 2018, Roman Sterly) popisuje spekulační zásobu jako zásobu, která se má využít při určité příležitosti, například pokud očekává zvýšení cen zásob.

3.1.4 Strategická zásoba

Jedná se o kritický materiál pro provoz společnosti. Nejedná se o klasickou kompetenci osoby zodpovědné za řízení materiálu, respektive řízení zásob, ale týká se rozhodnutí vrcholového managementu. Výše strategické zásoby se odvíjí od počtu dodavatelů snadno dosažitelných na trhu, resp. na době potřebné k zajištění dodávek od jiného dodavatele. Taktéž záleží na míře rizika spojeného s oblastí alokace dodavatele vzhledem k přírodnímu, politickému, ekonomickému a vojensko-bezpečnostnímu faktoru. (Jirsák, Mervet, Vinš, 2012, s. 94)

Dle Ekonomie (Ekonomie © 2021) strategická zásoba zabezpečuje „přežití“ firmy, pokud nastane nepředvídaná událost.

3.1.5 Zásoba pro předzásobení

Jedná se o zboží, které bylo dodáno v nadstandardním množství oproti aktuálním potřebám z důvodu, aby bylo zajištěno materiálové pokrytí v případě zvýšení poptávky. Jedná se o jakousi prevenci ztráty v případy například odstávky provozu dodavatele. (Jirsák, Mervet, Vinš, 2012, s. 94)

3.1.6 Zásoba na trase

Taktéž nazývána jako pipeline nebo On order. Jedná se o materiál od dodavatele, který byl expedován, avšak doposud nebyl předán odběrateli. Zásoba na trase je důležitým vstupem plánování materiálu, jelikož k danému období ukazuje, jaké množství materiálu je objednáno.

3.2 Obrátka zásob

Jedná se o jeden ze základních ukazatelů, které dávají informaci o efektivnosti systému řízení zásob. Obrátka zásob je číselný ukazatel, který udává, kolikrát se zásoby během jednoho roku spotřebují a doplní.

Vzorec pro výpočet obrátky:

$$\text{Obrátka průměrných zásob} = \frac{\text{obrat za sledované období}}{\text{průměrná zásoba za sledované období}} \quad (1)$$

(Obrátka zásob, © Copyright 2012 CPI Web servis s.r.o.)

3.3 Doba obratu zásob

Jedná se o pojem označující průměrný počet dnů, po které jsou zásoby vázány v podniku do doby, než jsou spotřebovány nebo do doby jejich prodeje. Obecně je situace v podniku dobrá, pokud se obrat zásob zvyšuje a doba obratu zásob snižuje. Problematikou optimalizace zásob se zabývá samostatná oblast finančního řízení podniku.

Pro výpočet obratu zásob používáme následující vzorec:

$$\text{Doba obratu zásob} = \frac{\text{Zásoby}}{\frac{\text{Tržby}}{360}} \quad (2)$$

(Zásoby, Copyright © 2011-2016 | ManagementMania.com)

3.4 Metody průmyslového inženýrství

3.4.1 ABC Analýza

ABC Analýza je jedním ze základních ukazatelů efektivnosti systémů řízení zásob a podle Gudehuse a Kotzaba (2012, s. 119) i doporučovaná metoda strukturálních analýz. ABC analýza je založena na principu, že jen několik faktorů podstatně ovlivňuje celkový problém. Základním principem analýzy ABC je skutečnost, která vyplývá z tzv. Paretova pravidla. Toto pravidlo říká, že 80 % všech důsledků způsobuje asi jen 20 % příčin. (©2021 IPA Slovakia)

Poprvé bylo použito italským ekonomem v roce 1906, který provedl výpočetní odhad, že 80 % majetku spočívá v rukou 20 % obyvatel. (Stuart Emmet, 2008, s. 38)

V oblasti zásob to tedy znamená, že relativně malý počet položek (20 %), má vliv na celkovou hodnotu spotřeby (80 %). Tudíž nám ABC analýza říká, že na tyto položky je potřeba se zaměřit nejvíce.

Samostatným problémem rozboru výrobního programu je definování reprezentantů výrobních skupin. Reprezentanti se využívají ve vícero dalších fázích projektu. (ABC analysis, ©2021 IPA Slovakia)

Kromě tvarové podobnosti by měl reprezentant splnit i následující kritéria:

1. Typický sled operací (výrobní postup) obsahující všechny důležité výrobní prostředky.
2. Vysoký podíl na objemu výroby (část A v ABC analýze).
3. Vysoký časový podíl na výrobě (normohodiny).
4. Charakteristická výrobní dávka a opakovatelnost výroby.

(ABC analysis, ©2021 IPA Slovakia)

V souboru nemají jednotlivé položky stejný vliv na sledovaný jev. V tomto případě je účelné je seřadit podle jejich vlivu na sledovaný jev do určitých kategorií. Právě v této oblasti se používá ABC analýza (Paretova analýza), která spočívá v rozdělení do tří kategorií, podle jejich procentuálního podílu na celkové hodnotě zvoleného parametru. Pokud například analyzujeme výrobní program podniku, tak zjistíme, že 75 % ročního obratu tvoří jen malá skupina výrobků (například 10 %) a na druhé straně existuje rozsáhlá skupina (například 75 %), která se však na celkovém obratu firmy podílí jen nepatrně (například 10 %). (©2021 IPA Slovakia)

Podle Sixty a Žižky (2009, s. 67) se Analýza ABC dělí do tří skupin:

- **A** – rychloobrátkové položky – zahrnuje až 15 % druhů položek materiálových zásob, jež se podílejí až 80 % na celkové roční spotřebě. Jedná se o nejdůležitější skladovou položku, jelikož vyjadřují většinovou část zásob. Protože se k položkám váže značné množství kapitálu, musí se udržovat v optimální výši. Vyžadují vysokou prioritu pozornosti a pravidelnou kontrolu. Kontrola probíhá denně.
- **B** – položky se střední obrátkovostí – jedná se o položky, jež představují až 15 % celkové spotřeby. Jedná se o snadno plánovanou skupinu, tudíž se nesledují tak často jako skupina A. Nová objednávka se vystaví až při poklesu stavu zásob na minimální výši. Jedná se tedy o položky, kde lhůta mezi vyhotovením a vyřízením objednávky je krátká.
- **C** – položky pomalu obrátkové – sem spadají položky, které se podílejí na celkové roční spotřebě pouze do výše 5 %. Početně se jedná však o nejvíce zastoupenou skupinu. Tyto materiálové položky se plánují souhrnnou peněžní částkou. Řídí se jednoduchými metodami. Nejčastěji vychází z odhadů na základě zkušeností

z minulých let. Jedná se o nejméně důležité položky. Skupina C má větší pojistnou zásobu, aby byly stále k dispozici na skladě a nemusely se často objednávat.

3.4.2 XYZ Analýza

Podle Ortize, Franca a Gasqueta (2010, s. 131) se jedná se o komplementární analýzu k analýze ABC. Lean-fabrika.cz (© 2012 - ROI Management Consulting a.s.) rozděluje položky do X, Y, Z tříd podle pravidelnosti potřeby.

Díly X: Jedná se o díly s vysokou přesností předpovědí – plynulá spotřeba.

Díly Y: Představují díly se střední přesností předpovědí – částečně plynulá spotřeba.

Díly Z: Obsahuje díly s nízkou předpovědí – náhodná spotřeba.

Praktické využití této analýzy spočívá v informaci, že pro díly X stačí držet minimum pojistné zásoby, aniž by to mělo negativní vliv na zásobování. (XYZ analysis, © 2012 - ROI Management Consulting a.s.)

Podle Bazaly (2008, s. 150) klasifikace probíhá na základě výpočtu nesourodosti statistického souboru, tzv. variačního koeficientu, který vypočteme následujícím způsobem:

1. Zjistíme hodnoty jednotlivých materiálů v průběhu sledovaného období (rok), vynásobených jednotkovými cenami materiálu.
2. Vypočítáme Variační koeficient (v_i) pro každou položku dle vztahu:

$$v_i = \frac{s_i}{\bar{h}_i} \cdot 100 \quad [\%] \quad (3)$$

Kde:

\bar{h}_i ... průměrná hodnota spotřeby i -té materiálové položky

s_i ... směrodatná odchylka spotřeby i -té položky materiálu, počítaná dle vztahu:

$$s_i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (h_{ij} - \bar{h}_i)^2} \quad (4)$$

Kde:

h_{ij} ... hodnota spotřeby i -té materiálové položky v j -tém měsíci

n ... počet měsíců

3.4.3 Sankeyův diagram

Jedná se o jeden z nejnámějších a nejvíce používaných způsobů vizualizace a znázornění materiálového toku v podniku. Jeho původ se váže na přelom 19. a 20. století, kdy došlo ke spojení základů teorie termodynamiky a technologických procesů (nafty, energie apod.), společně s potřebou analýz dalších vlastností hmotných toků (logistiky). Vysoká vypovídací schopnost společně s technickými atributy Sankeyova diagramu vyústily do standardizace, jež je platná v řadě oborů či odvětví (například U. S. Energy information administration – EIA), což přispělo k jejímu mezioborovému rozšíření do logistického či operativního managementu. (Marie Jurová a kolektiv, 2016, s. 218)

Podle webu microstrategy (© 2021 MicroStrategy Incorporated) představuje Sankeyův diagram tok mezi dvěma dimenzemi, kde tloušťka jednotlivých dimenzí je úměrný tokové frekvenci.

Nejčastěji se Sankeyův diagram používá v managementu energetiky, facility managementu, procesním inženýrství, řízení procesů a k vizualizaci dat (energie, tok materiálu, management zásobovacího řetězce, obchodní a marketingové analýzy).

(Sankey Diagram, Copyright © 2021)

Použití Sankeyova diagramu je v dnešní době zjednodušeno řadou softwarových aplikací, které jsou dostupné na trhu, a to zejména za posledních 10 let. Jen zřídka kdy se jedná o samostatné softwarové nástroje, popřípadě o rozšíření šablony některých kancelářských aplikací až po speciální skripty. (Marie Jurová a kolektiv, 2016, s. 219)

3.4.4 Spaghetti diagram

Spaghetti diagram nebo také špagetový diagram představuje vizuální ztvárnění skutečného toku v aktuálním čase. Může se jednat o tok jak produktů a informací tak i lidí. Představuje tok, čekací dobu a vzdálenost. Spaghetti diagram je zakreslen do layoutu pracoviště s reálným poměrem velikosti pracoviště a jednotlivými vzdálenostmi tras. Zaznamenává buď chůzi pracovníků, nebo tok materiálu. Zakreslovaná trasa v případě více druhů materiálu nebo více pracovníků je odlišena různými barvami. Cílem je zjištění neefektivnosti uspořádání. Nejvíce využívané cesty by po optimalizování měli být blízko sebe.

(Spaghetti diagram, Copyright © 2021)

Při aktuálním rozvoji informačních technologií se nabízí přímá a nepřímá metoda elektronizace řešení spaghetti diagramu. Elektronizace řešení představuje sekundární využití mobilních zařízení ke sledování pohybu vybraného objektu. Další možností je využití hardwarové infrastruktury podniku. Nejnáročnější způsob představuje instalace technické infrastruktury, která umožňuje pokrytí celého objektu. Wi-Fi signálem a následné vyhodnocování pohybu čtecích zařízení, ale i propojení se skladovacími procesy. (Marie Jurová a kolektiv, 2016, s. 219)

3.4.5 Procesní analýza

Procesní analýza nebo také analýza procesů pochází z anglického process analysis. Zaměřuje se na tok práce ve společnosti, tedy analýzu jednotlivých procesů. Pomáhá chápat, zlepšovat a řídit procesy ve společnosti. Procesní analýza je tedy analýza zaměřená na prostup práce od jednoho člověka ke druhému, přičemž popisuje vstupy, výstupy, jednotlivé kroky a případně též spotřebu jednotlivých strojů. Ve zjednodušené formě je procesní analýza o tom „jak se co dělá“ nebo „jak co probíhá“. Můžeme analyzovat jeden konkrétní proces anebo komplexně veškeré procesy organizace.

(Procesní analýza, Copyright © 2011-2016 | ManagementMania.com)

Dle portálu ManagementMania (Copyright © 2011-2016 | ManagementMania.com) existují tři důvody, proč organizace analyzuje své procesy:

- Aby byly jednotlivé procesy popsány (například pro účely popisů pracovních náplní, návod, funkční specifikace při vývoji aplikaci nebo postupů práce).
- Aby byly procesy automatizovány či vyřizeny (např. automatické schvalování faktur).
- Abychom mohli procesy optimalizovat či zlepšit.

V praxi je procesní analýza jednou z nejdůležitějších analytických technik, které společnost využívá. Dá se použít kdykoliv, kdy je zapotřebí popsat nebo zjistit tok práce, zlepšit účelnost, výkonnost, hospodárnost, efektivnost nebo profitabilitu. Jedná se o výchozí bod pro reengineering či optimalizaci. Jako typické příklady využití procesů je:

- Popis procesů určený pro vnitřní směrnice nebo předpisy.
- Popis procesů jako podklad pro nastavení workflow.

- Popis procesů pro pracovní náplně.
- Popis procesů pro zákazníky či obchodní partnery (např. jak mají postupovat při nákupu).
- Popis procesů jako podklad pro zavedení nových systémů, aplikací informačního systému podniku. Je využívána jako podklad pro zadání pro podnikové aplikace ve kterých se podpora procesů realizuje (např. ERP aplikace, HRM aplikace, CRM aplikace a podobně).
- Následná optimalizace procesů nebo zásadní reengineering procesů s cílem zlepšení, snížení nákladů, zjednodušení či zrychlení procesů, odstranění nedostatků.

(Procesní analýza, Copyright © 2011-2016 | ManagementMania.com)

Procesní analýza identifikuje jednotlivé procesy, popíše, vizualizuje a dá do vzájemných souvislostí. Poskytuje jak detailní, tak přehledové obrázky o podnikových procesech a zdůrazňuje nedostatky nebo problémy. Běžnými výstupy analýzy procesů je celková mapa procesů nebo procesní modely ve společnosti. Výstup může mít grafickou podobu nebo také formu slovního či jiného strukturovaného popisu procesů. (Procesní analýza, Copyright © 2011-2016 | ManagementMania.com)

4 PROJEKT

Projekt pochází z latinského proicere, což znamená hodit něco dopředu. Podrobným rozborem slova bychom se dostali k pro-, označující něco, co předchází určité aktivitě v čase, a iacerre, znamenající hodit. V originále to tedy znamená „to, co přijde před tím, než něco jiného nastane“. Převzetím angličtinou toto slovo znamenalo pouze plánovat, ne však plán i realizovat. (Štefánek, 2011, s. 12)

Projekt je jedinečná soustava činností, které směřují k předem stanovenému a jasně definovanému cíli, který má určitý začátek a konec. Vyžaduje spolupráci více osob, týmu, profesí, přičemž váže jejich kapacity a jejich úsilí a využívá pro vytvoření cílových výstupů informace, materiál, peníze, schopnosti a dovednosti zúčastněných lidí. (Projekt, © 2003-2021 vydává ProCulture o.s.)

Odlišná forma definice pojmu projekt může být jeho vymezením na základě pěti parametrů. Těmito parametry jsou komplexnost, vysoká míra nejistoty, jedinečnost, tým a vymezenost. (Štefánek, 2011, s. 12)



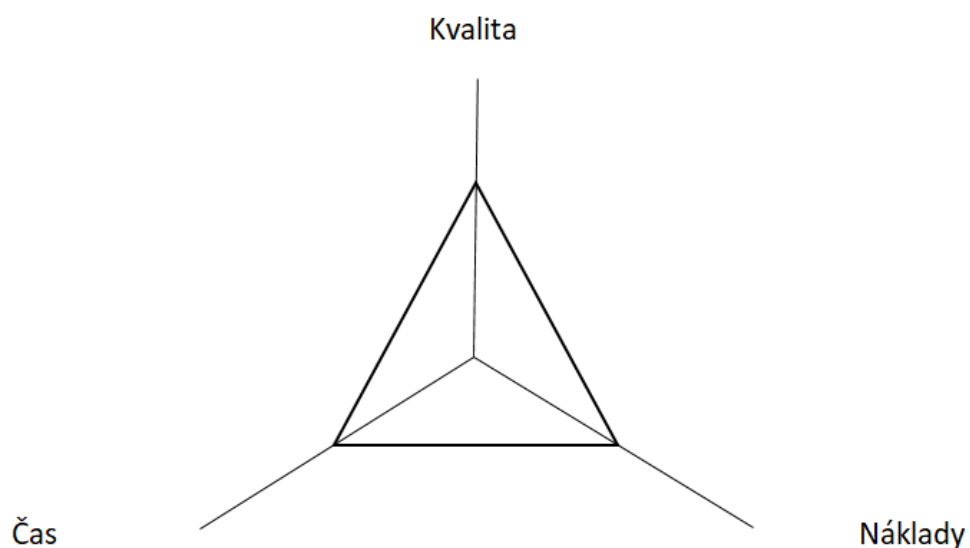
Obrázek 6 – Atributy projektu (vlastní zpracování)

- **Jedinečnost** – vztahuje se hlavně k cíli projektu, který nám říká, jak budeme původní problém řešit a jak bude dodán finální výstup na konci projektu.
- **Komplexnost** – prezentuje se odlišností metod, jež jsou využívány dle potřeb úměrně k životnímu cyklu projektu.

- **Vysoká míra nejistoty** – jelikož je každý projekt originál, tak jej především při zahájení doprovází vysoká míra nejistoty, ze které plynou buď rizika nebo příležitosti.
- **Vymezenost** – projekt je vymezen časem, financemi, lidskými i materiálními zdroji a na základě jejich dostupnosti je stanoven jeho rozsah.
- **Tým** – projekt je realizován projektovým týmem, který vzniká v době zahájení projektu a v momentě ukončení je rozpuštěn.

(Štefánek, 2011, s. 13)

Každý projekt má definovány tři základní parametry, jedná se kvalitu, náklady a čas. Řízení projektů v praxi přináší různé komplikace, a to se týká i těch nejlépe naplánovaných projektů. K tomu dochází v případě porušení jednoho ze tří zmiňovaných parametrů. Například překročení nákladů (náklady), zpoždění harmonogramu (čas) anebo také při snaze dodržet tyto dva parametry dochází ke zhoršení kvality (kvalita). Pokud zákazník nedostane produkt včas, může to způsobit stejné problémy, jako kdyby byl dodán ve špatné kvalitě ve správný čas. Kvalitní manažer tedy usiluje o rovnováhu těchto tří atributů. Neexistuje jednoznačné pravidlo, jak toho dosáhnout, je to především o zkušenostech a správném odhadu situace na projektu a předcházení situací, které bortí harmonogram, rozpočet nebo kvalitu.



Obrázek 7 – Trojúhelník projektového řízení

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Vybraná společnost byla založena v roce 2004 jako obchodní společnost, která se zabývá obchodem s plastovými recykláty zejména polypropylenem, polystyrenem a polyethylenem. V roce 2008 se společníci rozhodli o vybudování výrobního závodu v průmyslovém areálu v Otrokovicích. Výrobu zahájili v červnu v roce 2009 na regulační lince o kapacitě 400 t/měsíc. V dalších letech byl výrobní areál rozšiřován a navyšována výrobní kapacita. Nyní společnost provozuje 4 moderní regranulační linky s celkovou kapacitou 2400 t/měsíc. V současnosti je vybraná společnost jednou z nejvýznamnějších a nejrychleji rostoucích společností recyklující plasty v České republice a zastává významnou pozici i na evropském trhu.

5.1 Politika systému managementu kvality

Pro rozvoj systému managementu kvality, systému environmentálního managementu a systému bezpečnosti a ochrany zdraví při práci bylo vedením společnosti v souladu s firemní strategií rozhodnuto přijmout následující principy a zásady integrovaného systému managementu:

- **Kvalita výrobků a činností**
 - Nakupovat, zpracovávat a prodávat plastový recyklovatelný materiálů (nedrcený materiál, drť, granulát a regranulát), spolehlivě zajišťovat související činnosti při respektování požadavků a očekávání zákazníků a legislativních předpisů,
 - trvale vytvářet podmínky pro další rozvoj společnosti.
- **Uspokojování zákazníků**
 - U svých zákazníků vytvořit pocit jistoty v otázce kvality a včasnosti dodávek výrobků, při zajištění postupů a procesů šetrných k životnímu prostředí a dodržování zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
 - systematicky a cílevědomě vyhledávat podněty a informace umožňující hlubší pochopení potřeb a požadavků pro uspokojování zákazníků.
- **Pozornost k dodavatelům**

- Věnovat trvalou pozornost kvalitě dodávek, dodávaných služeb a výběru dodavatelů na všech úrovních společnosti.
- **Neustálé zlepšování systému managementu kvality**
 - Trvale zlepšovat proces a kvalitu výrobků,
 - v odpovídající míře realizovat vhodná opatření k nápravě pro dosahování optimálního využívání všech zdrojů.
- **Vzdělávání zaměstnanců**
 - Věnovat trvalou pozornost a péči vzdělávání a kvalifikaci zaměstnanců, jejich výchově k odpovědnosti, spolehlivosti a pozitivní motivaci při práci.

5.2 Kontext společnosti

5.2.1 Porozumění vybrané společnosti a jejímu kontextu

Svou hlavní činností, tj. recyklací plastových odpadů na vysoce kvalitní regranuláty plní roli spolehlivého dodavatele svých produktů a služeb. Současně svými obchodními, zpracovatelskými a ostatními aktivitami zabezpečuje pro zákazníky nakládání s plastovými recyklovatelnými materiály s ohledem na jejich maximální opětovné využití či recyklaci v návaznosti na ochranu životního prostředí. Jednatelé společnosti určují interní a externí aspekty, které jsou relevantní pro účel a strategické zaměření společnosti, a které ovlivňují schopnost dosahovat zamýšlených výsledků QMS. Vedení společnosti monitoruje a přezkoumává informace o těchto externích a interních aspektech.

5.2.2 Porozumění potřebám a očekáváním zainteresovaných stran

Mezi zainteresované strany patří:

- Zákazníci,
- majitelé společnosti včetně vedení společnosti,
- dodavatelé materiálů a služeb,
- pronajímatel,
- orgány státní správy,
- zájmové skupiny zabývající se ochranou životního prostředí,

- místní samospráva a obyvatelé,
- zaměstnanci.

Zákazníci oceňují kvalitu a cenu dodávaných produktů srovnatelnou s prováděnými službami při nakládání s recyklovatelnými materiály a odpady a operativnost jednání při poskytování těchto služeb. Orgány ochrany životního prostředí stejně jako zájmové skupiny zabývající se ochranou životního prostředí oceňují odpovědný přístup k ochraně životního prostředí. Zaměstnanci oceňují vytvoření pracovních míst v místě a zaměstnávání místních obyvatel a solidní přístup k zaměstnancům a jejich vzdělávání. Dodavatelé – trvalou spoluprací za požadované ceny a dobrou platební morálku. Místní samospráva a obyvatelé – společnost vytváří pracovní místa, podporuje neziskové organizace a svou činností nezhoršuje podmínky bydlení. Majitelé firmy – ekonomické výsledky, spokojené zaměstnance a respektované postavení u dalších zainteresovaných stran. Pronajímatel – dodržování podmínek nájemní smlouvy, šetrné zacházení s pronajatými prostory a dobrou platební morálku. Identifikaci zainteresovaných stran, které jsou relevantní pro QMS a požadavky těchto zainteresovaných stran, které jsou relevantní pro QMS, provádí jednatel společnosti ve spolupráci s představitelem vedení pro QMS. Vedení společnosti monitoruje a přezkoumává informace o těchto zainteresovaných stranách a jejich příslušných požadavcích. Výsledky přezkoumání a hodnocení rizik jsou součástí vstupů pro přezkoumání QMS.

5.2.3 Určení rozsahu systému managementu

Společnost provozuje QMS dle normy ČSN EN ISO 9001: 2016 v tomto rozsahu: - Nákup, zpracování a prodej plastových recyklovatelných materiálů (nedrceného materiálu, drtě, granulátu a regranulátu). V rámci implementace požadavků referenční normy není uplatněn požadavek ČSN EN ISO 9001:2016: - 8.3 Návrh a vývoj.

5.2.4 Systém managementu kvality a jeho procesy

V souladu s požadavky ČSN EN ISO 9001:2016 organizace zajišťuje zákazníkovi kvalitní výrobek i služby, respektuje procesní přístup k rozhodujícím činnostem společnosti, minimalizuje vliv svých činností na životní prostředí. Společnost identifikovala tyto hlavní procesy: Nákup, zpracování a prodej plastových recyklovatelných materiálů (nedrceného materiálu, drtě, granulátu a regranulátu) (množství, obrat, dodržení termínů, neshody,

reklamace, odpadovost) a tyto průřezové činnosti: zajišťování zdrojů, komunikace se zainteresovanými stranami, řízení dokumentů a záznamů, měření a monitorování procesů, jednotlivých zakázek, řízení neshod, interní audity, opatření k nápravě a preventivní opatření, metrologie a nákup.

5.3 Etický kodex

5.3.1 Všeobecné zásady

Vizi společnosti je rozvíjet a udržovat ekonomicky zdravé a prosperující podnikání. Společnost přijímá odpovědnost všude, kde může svou činnost účinně řídit. Nese odpovědnost vůči našim zaměstnancům, obchodním partnerům a obecné veřejnosti.

Pro dosažení vize si společnost pro své podnikání stanovila určité klíčové zásady:

- Zavazujeme se podnikat dle vysokých standardů morálky a etiky.
- Řídí se platnými zákony, normami a předpisy v zemích, kde podniká.
- Dodržuje nadnárodní dokumenty o lidských právech i vnitrostátní zákony, které se uplatňují ve vztahu k zaměstnancům.
- Svým jednáním je otevřená vůči všem, na něž má naše podnikání dopad. Odpovídá na dotazy a požadavky třetích stran a komunikujeme s dotčenými stranami včas a efektivně.
- Snaží se svým vlivem zajišťovat, aby jejich dodavatelé, subdodavatelé i ostatní partneři dodržovali při realizaci obchodních vztahů zásady stanovené v Etickém kodexu.

5.3.2 Chování v obchodních vztazích

Korupce a úplatkářství rozvracejí trh, narušuje obchodní vztahy a působí negativně ve společnosti. Vybraná společnost žádnou z těchto aktivit netoleruje a aktivně proti nim vystupuje.

- Nebude postupovat v rozporu s platnými zákony o korupci a úplatkářství.
- Nebude přímo ani nepřímo nabízet nebo poskytovat jakékoli platby či jiné odměny jakýmkoli osobám nebo subjektům, aby přiměli takovou osobu nebo subjekt jednat v rozporu s předepsanými povinnostmi, s cílem získat, udržet si nebo kontrolovat

obchodní příležitost nebo si zajistit jakoukoli jinou nepatřičnou výhodu při vykonávání podnikatelských aktivit.

- Nebude přímo ani nepřímo vyžadovat nebo přijímat žádné nepatřičné platby nebo jiné odměny, které by byly poskytovány s účelem přimět nás jednat v rozporu se stanovenými povinnostmi.
- Řádně vede účetnictví a evidujeme všechny finanční transakce v souladu s platnými zákony.
- Dodržuje zásady používání kontrolních a bezpečnostních prvků informačních technologií, které zajišťují dostatečnou úroveň ochrany údajů našich zákazníků.

5.3.3 Vztah k zaměstnancům

Pro vybranou společnost má zásadní význam silný a stabilní vztah se všemi jejími zaměstnanci, jehož základem je vzájemná úcta a důstojnost. Pracovní podmínky nabízené zaměstnancům odpovídají zákonným požadavkům. Snahou je vytvořit ideální podmínky pro optimální výkon práce.

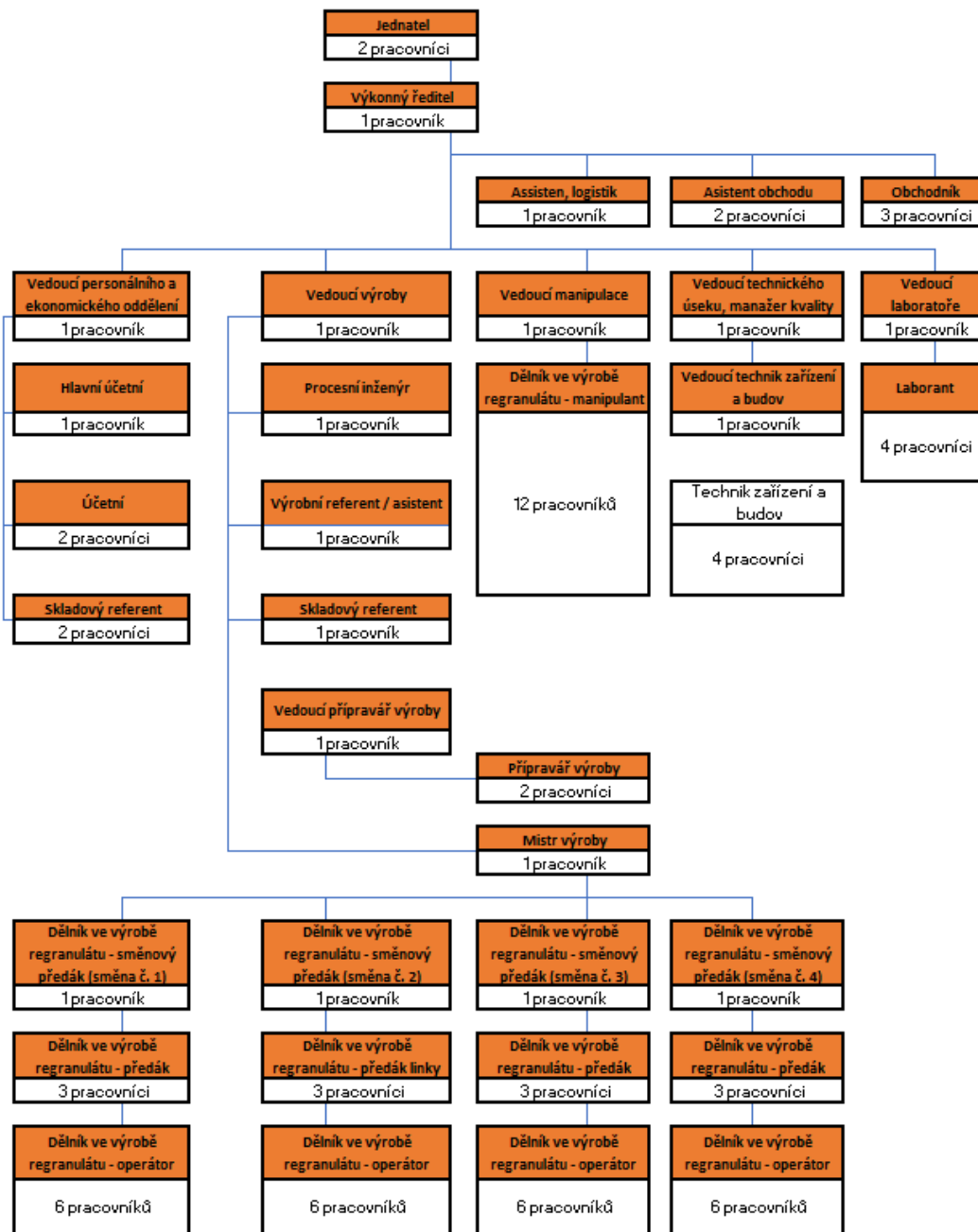
- Poskytuje bezpečné a zdravotně nezávadné pracovní prostředí a usiluje o jeho trvalé zlepšování.
- Poskytuje rovné příležitosti lidem bez ohledu na rasu, barvu pleti, pohlaví, národnost, náboženství, etnickou příslušnost nebo jiné odlišné charakteristiky. Nepřipouští diskriminaci či obtěžování.
- Zaměstnancům a dalším zúčastněným osobám spojeným se společností jsou poskytovány prostředky, aby mohli vznášet oprávněné obavy a stížnosti způsobem, který zajistí řádné přezkoumání a vhodnou nápravu, bez jakýchkoli postihů.
- Zaměstnancům poskytuje možnosti školení a vzdělávání, které podporují jejich současné a budoucí plány pracovního rozvoje.
- Dodržuje zákonné hranice pro věk zaměstnávání osob.
- Na svých pracovištích nevyužívá nucenou nebo otrockou práci ani jiné formy nedobrovolné práce. Nedovoluje žádné praktiky, které by omezovaly svobodný pohyb zaměstnanců.

5.3.4 Životní prostředí

Společnost si je vědoma, že se obchodní a výrobní činnost v oblasti přepracování / výroby plastů zavazuje k vyšší aktivitě společnosti vzhledem k ochraně životního prostředí. S tímto přesvědčením uplatňuje na všech úrovních proaktivní řízení s ohledem na ochranu životního prostředí.

- Zavádí takové organizační struktury, systémy řízení, postupy a plány školení, které minimálně zaručují splnění všech platných zákonů, předpisů a norem.
- Cíl systému environmentálního řízení je přiblížit se standardu ISO 14001. Všechny aktivity
- společnosti jsou realizovány s dodržováním zásad ochrany životního prostředí.
- V duchu neustálého zlepšování zapojuje do procesu environmentálního řízení své pracovníky i subdodavatele, partnery a jiné dotčené strany.
- Cílem vybrané společnosti je neustále zlepšovat hodnocení našich projektů, produktů a služeb z hlediska ochrany životního prostředí pomocí aktivního hledání způsobů, jak snížit negativní vlivy na životní prostředí v průběhu celého životního cyklu těchto projektů, produktů a služeb.

5.4 Organizační struktura



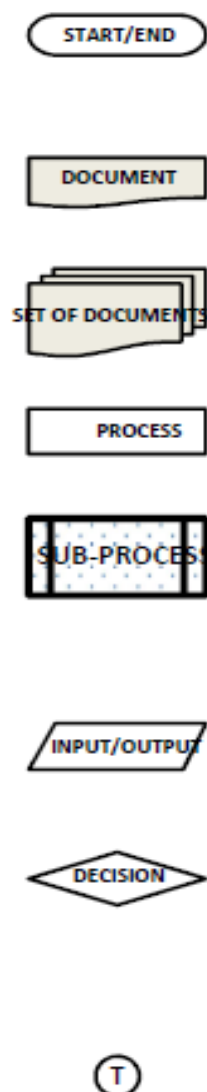
Obrázek 8 – Organizační struktura (vlastní zpracování)

5.5 Výrobní proces

Produkce je zákaznický a výrobkově orientovaná. Široké spektrum výrobků obsahuje jednotlivé typy produktů vyráběných v definovaném intervalu reologických a fyzikálně – mechanických vlastností. Na konkrétní poptávku zákazníka nebo druh výrobku je následně aplikován standartní produkt nebo vyvinut produkt splňující požadované parametry.

Na začátku výrobního procesu je přesná objednávka zákazníka. Zákazník specifikuje přesné vlastnosti výsledného regranulátu. Na základě tohoto požadavku firma kontaktuje dodavatele na dodávku konkrétního vstupního materiálu. Ve výrobních linkách pak zpracovává vstupní materiál, který je dle potřeby doplněn aditivou, která dodávají vstupnímu materiálu požadované vlastnosti, a dodává jej v požadované kvalitě koncovému zákazníkovi.

5.6 Legenda

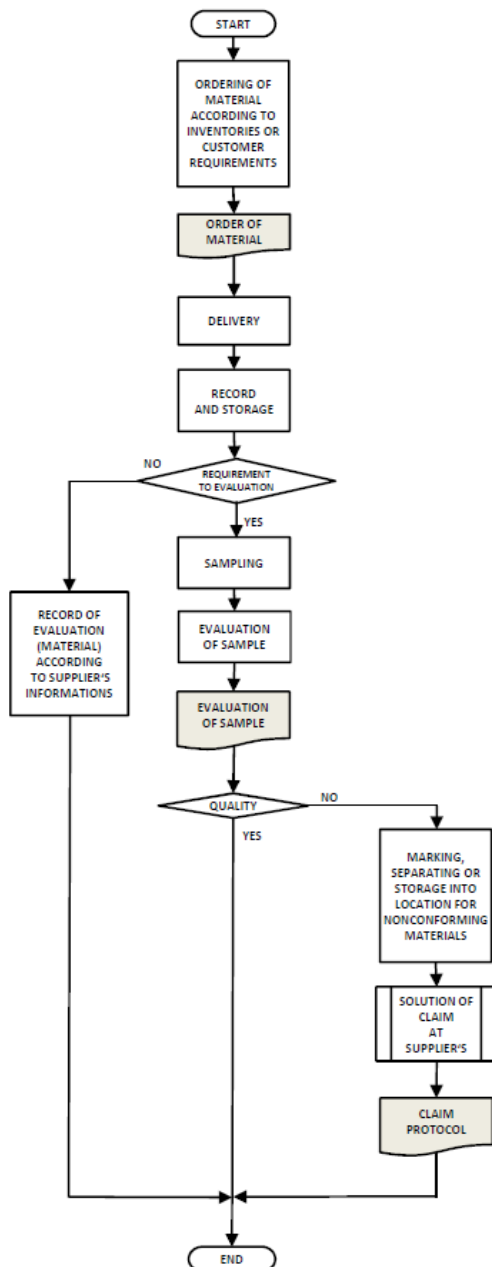


Obrázek 9 – Použité symboly
(vlastní zpracování)

Níže jsou popsány veškeré symboly nacházející se v legendě grafu představujícího veškeré kroky potřebné ke koupi materiálu na výrobu regranulátů, procesu regranulace a uspokojení potřeb zákazníků ve vybrané společnosti:

- **Start/End** – značí začátek nebo konec určitého procesu objednání potřebného materiálu do skladových prostorů, uspokojení potřeb zákazníka nebo regranulačního procesu vybrané společnosti.
- **Document** – představuje krok, který se následně promítne v potřebný dokument k objednání materiálu, uspokojení potřeb zákazníka nebo regranulačního procesu vybrané společnosti.
- **Set of documents** – Jedná se o vytvoření vícero dokumentů v jednom určitém kroku, jež se nacházejí v procesu koupě potřebného materiálu, uspokojení potřeb zákazníka nebo regranulačního procesu vybranou společností.
- **Process** – Představuje krok v procesu.
- **Sub-process** – Značí vícero kroků, jež definují podproces.
- **Input/Output** – Je označením vstupu nebo výstupu v procesu koupě potřebného materiálu, uspokojení potřeb zákazníků a regranulačního procesu ve vybrané společnosti.
- **Decision** – Označuje rozhodnutí spojené s výstupem v procesu koupě potřebného materiálu, uspokojení potřeb zákazníků a regranulačního procesu ve vybrané společnosti. Yes je označení pro ano (pozitivní rozhodnutí/schválení) a no (negativní rozhodnutí/neschválení).
- **T (Connector)** – Jedná se o spojku mezi částmi vývojových diagramů.

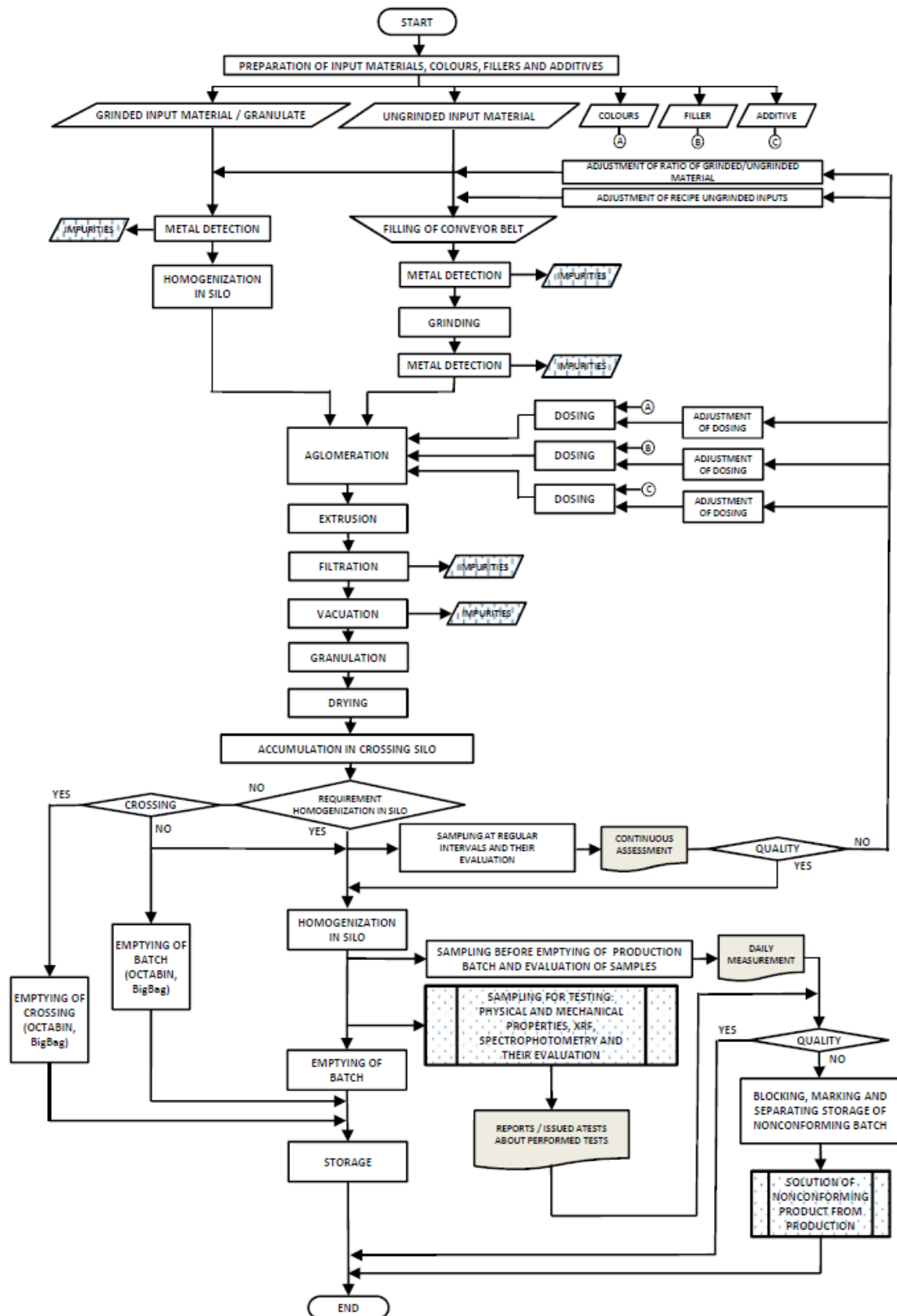
5.7 Vývojový diagram procesu koupě materiálu



- Objednávka materiálu probíhá na základě zákaznických požadavků.
- Doručený materiál je naskladněn.
- **Není-li** potřeba záznam o ověření materiálu, je materiál připraven do výroby.
- **Je-li** potřeba materiál ověřit, testuje se vzorek dodaného materiálu.
- **Je-li** v pořádku, je materiál připraven do výroby.
- Není-li v pořádku, je materiál označen a uskladněn na místě pro neshodný materiál.
- Řešení reklamace u dodavatele.
- Po dodání správného materiálu je tento připraven do výroby.

Obrázek 10 – Proces koupě vstupů (vlastní zpracování)

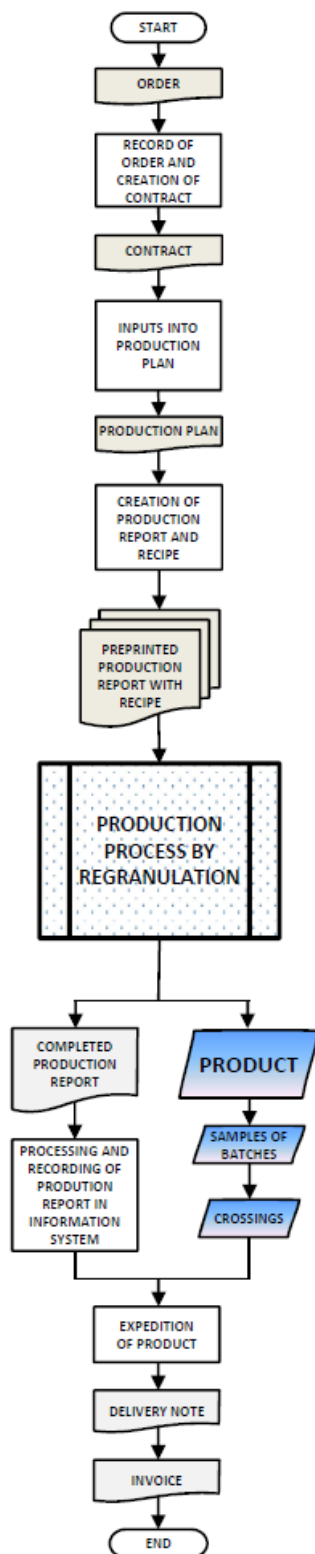
5.8 Regranulační proces



Obrázek 11 – Regranulační proces (vlastní zpracování)

- Na počátku celého regranulačního procesu je příprava vstupních materiálů, barev, plniv a přísad.
- Poté jsou rozděleny do skupin pro vstupy na linky – granulovaný materiál, ngranulovaný materiál, plniva, barvy a přísady.
- **Fáze 1** u granulovaného materiálů:
 - Proveďte se detekce kovů.
 - Dojde k homogenizaci materiálu.
- **Fáze 1** u ngranulovaného materiálu:
 - Je naložen na pásový dopravník, první detekce kovů.
 - Drcení materiálu, druhá detekce kovů.
- **Fáze 2**
 - Smíchání granulátu s plnivy, barvami a aditivy.
 - Propojení materiálů, vakuování, vysušení a opětné rozdrcení připraveného materiálu.
 - Materiál uložen do „přejezdového síla“.
- Nyní se postup liší dle toho, je-li požadována homogenizace v daném síle.
- Jestliže **ano** – dojde k homogenizaci v síle, následně dojde k vyprázdnění dávky a uskladnění finálního regranulátu.
- Jestliže **ne** – následuje zpracování v lince a tzv. „přejezd“, tedy náhrada materiálu, který se v lince vyráběl naposled s novým materiálem. Při tomto procesu vznikne přechodový materiál odlišných vlastností, který se uskladní odděleně a následně se využije jinak.
- Může dojít k požadavku na vyčištění linky, aby se zabránilo smíchání barvy nového materiálu s materiálem, který se na lince vyráběl doposud.
- Následně je vyrobený regranulát uskladněn.

5.9 Graf procesu uspokojení potřeb zákazníka



- Objednávka ze strany zákazníka.
- Záznam objednávky do informačního systému a vytvoření smlouvy.
- Podepsání smlouvy.
- Zanesení objednávky do výrobního plánu.
- Vytvoření technologického postupu.
- Výroba – proces regranulace dle technologického postupu.
- Na straně výroby: vytvoření vzorku produktu a přejezd linky na další výrobu.
- Na straně administrativy: vytvoření protokolu o výrobě.
- Zpracování zakázky v informačním systému.
- Expedice objednaného výrobku k zákazníkovi.
- Potvrzení dodacího listu.
- Faktura.

Obrázek 12 – Uspokojení potřeb zákazníka (vlastní zpracování)

5.10 Výrobní program

5.10.1 Polypropylenový regranulát

Polypropylenový regranulát je vyráběn ve dvou základních druzích – homopolymer PPH a copolymer PPC. Oba základní druhy jsou vyráběny v mnoha modifikacích lišících se reologickými, fyzikálně-mechanickými vlastnostmi a barevným provedením. Produktové portfolio pokrývá všechny základní výrobní technologie používané v plastikářském průmyslu, zejména vstřikování a vytlačování.



Obrázek 13 – Vzorek PPC

5.10.2 Polyethylenový regranulát

Polyethylenový regranulát je vyráběn ve dvou základních druzích – vysokohustotní polyethylen HDPE a nízkohustotní polyethylen LDPE. Oba základní druhy jsou produkovány v několika modifikacích lišících se reologickými, fyzikálně-mechanickými vlastnostmi a barevným provedením. Produktové portfolio pokrývá všechny základní

technologie používané v plastikářském průmyslu, zejména však vytlačování, vstřikování a rotační odlévání.



Obrázek 14 – Vzorek LDPE

5.10.3 Polystyrenový regranulát

Polystyrenový regranulát je vyráběn ve dvou základních druzích jako houževnatý polystyren HIPS a standartní polystyren GPPS. Oba základní druhy jsou produkovány v několika modifikacích určených zejména pro vstřikování a vytlačování. Jednotlivé typy se liší reologickými, fyzikálně mechanickými vlastnostmi a barevným provedením.

6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Tématu zefektivnění logistiky je v současné době ve firmě věnována velká pozornost. Firma si je vědoma nedostatků v logistickém uspořádání a hledá cesty k jeho optimalizaci.

Do interní logistiky spadají následující činnosti:

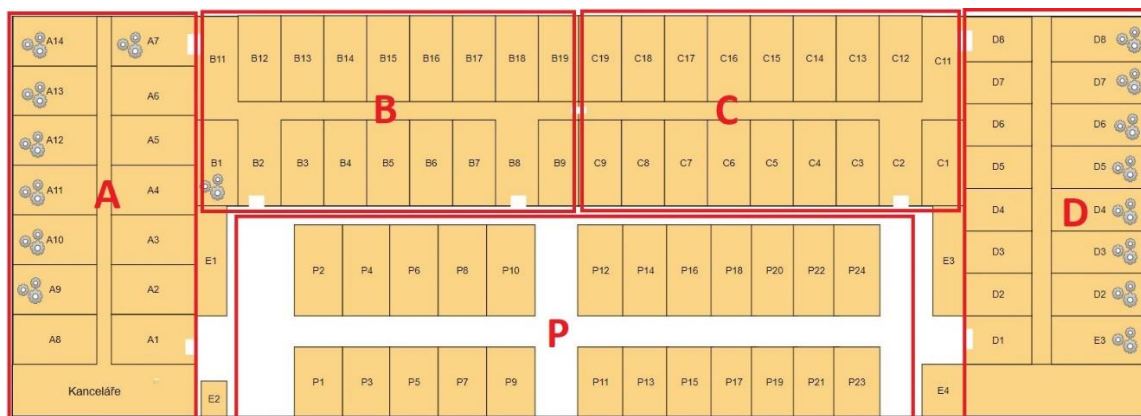
- Příjem zakázek,
- zpracování zakázek,
- zjištění stavu zásob na skladě,
- plánování výrobního procesu,
- kontrola objednávek,
- zajištění materiálového toku.

Provoz je řízen informačním a účetním systémem K2, který umožňuje kontrolu skladového hospodářství, pohyb zboží, jeho prodeje a vyúčtování, tvorbu nabídky, propojuje jednotlivá logistická centra, informace apod., dále slouží k finančnímu účetnictví, mzdovým agendám a evidenci majetku.

6.1 Popis skladovacích a výrobních prostor společnosti

6.1.1 Výrobní budova

Celková situace viz. Příloha P I. Veškeré plochy označené písmenem a číslem představují prostory, které jsou určeny pro výrobní či skladovací potřeby. Tyto plochy jsou ohraničeny na podlaze a označeny číslem na stěně v areálu vybrané společnosti.



Obrázek 15 – Výrobní budova (vlastní zpracování)

Výše uvedený objekt se dělí na pět samostatných prostor (A, B, C, D, P), které budou podrobněji popsány v následujících bodech.

Skladovací a výrobní prostor A

Jedná se o zastřešený areál, ve kterém se nachází výrobní linka L1 a L2. Linka s označením L1 se nachází na místech areálu s označením A9, A10 a A11. Linka L2 je situována na plochách označených A7, A14, A13, A12. Plocha A8 je prázdná a firma ji používá pouze jako vstup do kanceláří, které jsou rovněž umístěny v tomto výrobním areálu. A1 a A7 jsou rovněž volné plochy, využívány jako prostor pro průjezd vysokozdvizných vozíků do ostatních míst areálu. A2 – A6 označuje prostor určený pro přípravu materiálu pro výrobu (drcený i nedrcený materiál) a rovněž jako prostor určený pro odložení již vyrobeného finálního produktu.



Obrázek 16 – Výrobní linka L1

Skladovací prostor B

Areál s označením B je krytý, využíván pouze jako skladovací prostor o 19 plochách označených B1 - B19. B11, B2, B8 slouží pouze jako průchody do ostatních areálů výrobní

společnosti. B1 je jediný prostor, kde jsou skladovány přísady (barviva apod.) pro samotnou regranulace. Slouží pro zásobování všech linek vybraného podniku. Plochy B3 – B7, B9, B13 – B19 jsou určeny jako prostor pro skladování nedrceného materiálu potřebného pro výrobu regranulátů (PE fólie apod.) a B12 je využíván jako skladovací místo pro rozpracovanou výrobu.



Obrázek 17 – Skladovací prostor B

Skladovací prostor C

V zastřešeném areálu s označením C najdeme rovněž 19 ploch. C11 a C12 využívá vybraná společnost pro přechod mezi ostatními místy výrobní budovy a přepravu materiálu. Plochy označené jako C15 – C19, C5 – C9 slouží jako skladovací prostor pro nedrcený materiál, který je využíván ve výrobních linkách pro tvorbu regranulátů. Prostory s označením C12 a C13 jsou určeny jak pro hotovou výrobu, tak pro výrobu rozpracovanou. Plochy areálu s označením C3 a C4 jsou bez využití, firma jim doposud nepřiradila žádný účel. Na prostoru s označením C1 se nachází pouze rozpracovaná výroba.

Skladovací a výrobní prostor D

Jedná se o poslední zastřešený areál ve výrobní budově, jež slouží pro výrobu. Nacházíme zde dvě výrobní linky s označením L3 a L4. První linka L3 se nachází na plochách výrobního areálu D13, D14, D15 a D16. Linka má přiřazeny dále prostory D5, D6, D7, D8, které slouží jako skladovací prostor pro příměsi, rozpracovanou výrobu, hotové výrobky a materiál potřebný pro výrobu na této výrobní lince. Dále zde máme výrobní linku L4, kterou najdeme na ploše D9, D10, D11 a D12. Tato linka má zase přiřazeny plochy D2, D3, D4, kde opět najdeme materiál pro výrobu regranulátů na lince L2, hotový výrobek, příměsi určené k výrobě na lince L2 a také rozpracovanou výrobu. Poslední prostor D1 je určen pro výjezd z areálu a přepravu hotového výrobku či manipulaci s materiálem.

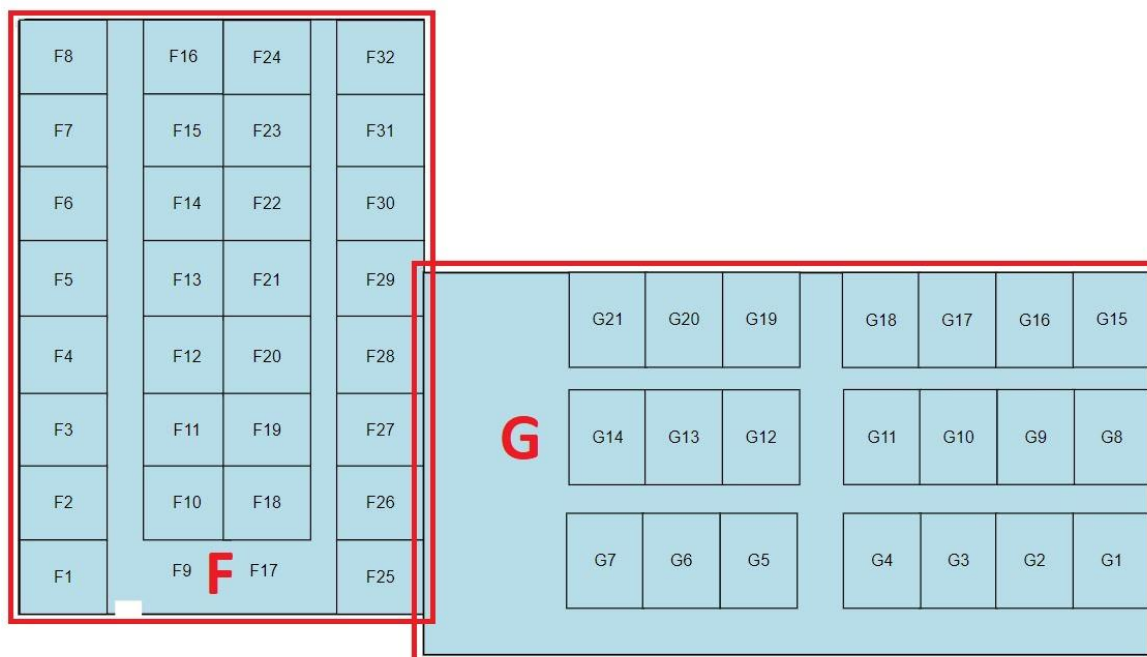
Skladovací prostor P

Plocha s označením P je jediný prostor spadající pod výrobní budovu, jež je bez střešního krytí a nachází se na otevřené ploše. Najdeme zde plochu E1 a E2, jež nemají stálé žádné využití. E3, E4, P24, jsou jediné plochy s jasně daným využitím, skladují se zde již hotové výrobky. Zbylé skladovací prostory (P1 – P23) nemají přímo vyhrazený obsah, můžeme zde najít jak hotovou výrobu, tak výrobu rozpracovanou, dále drcený materiál, materiál nedrcený, odpad, palety již použité i ty určené k likvidaci.



Obrázek 18 – Skladovací prostor P

6.1.2 Skladovací prostory F, G



Obrázek 19 – Skladovací prostory F a G

Skladovací prostor F

Skladovací budova s označením F obsahuje 32 skladových ploch. Jedná se o zastřešený areál vybrané společnosti. F9 a F17 představují manipulační prostor určený k průjezdu vysokozdvížného vozíku, neslouží jako skladový prostor. Tento skladový prostor nemá logické uspořádání, nachází se zde materiál jak drcený, tak i nedrcený, dále jsou zde uskladněny jak hotové, tak i rozpracované výrobky.

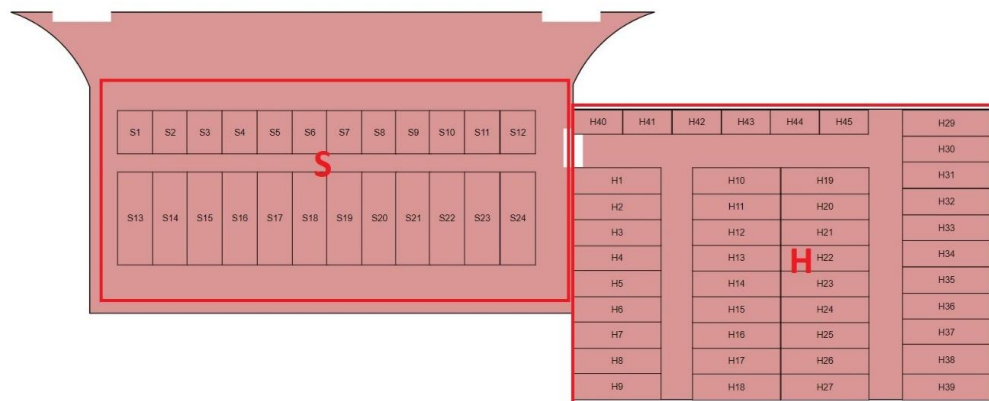


Obrázek 20 – Skladovací prostor F

Skladovací prostor G

Skladovací prostor G se nachází v nejzazší části areálu vybrané společnosti. Jedná se o venkovní skladovací prostor bez zastřešení, kde jsou skladovány pouze drcené vstupní materiály.

6.1.3 Skladovací prostory S a H



Obrázek 21 – Skladovací prostory S a H

Skladovací prostor S

Plocha s označením S představuje venkovní areál sloužící pro skladování a zároveň i jako nákladní prostor. Nakládka probíhá mezi skladovacím prostorem S a H, kam je navážen hotový produkt vysokozdvížnými vozíky z různých míst celého firemního areálu. Plochy s označením S1 až S24 obsahují materiál určený k výrobě, jedná se jak o drcený materiál, tak i materiál nedrcený. Jejich umístění je zvoleno náhodně bez nějakých specifitějších pravidel.



Obrázek 22 – Nákladní prostor v areálu S

Skladovací prostor H

Plocha označená písmenem H je zastřešený venkovní areál, kde dochází k vážení finálního produktu před nakládkou a následným vývozem. Váha a prostor určený k manipulaci s váženým produktem se nachází na plochách označených H40 – H43. Plochy s jasně daným účelem jsou pouze H29 – H32, H19, H20, jež obsahují hotové výrobky připravené k expedici, dále plocha označená H4 – H9, H17 – H18, které slouží pro skladování nedrceného materiálu a plochy H25, H26, H27, H27, H38, H39, kde se nachází starý materiál a materiál nedrcený. Zbylé skladovací prostory nemají jasně daný smysl jejich existence, je zde odkládán jak drcený, tak nedrcený materiál, staré produkty, hotová výroba a také odpad.

7 ANALYTICKÁ ČÁST

7.1 Aplikace metod průmyslového inženýrství

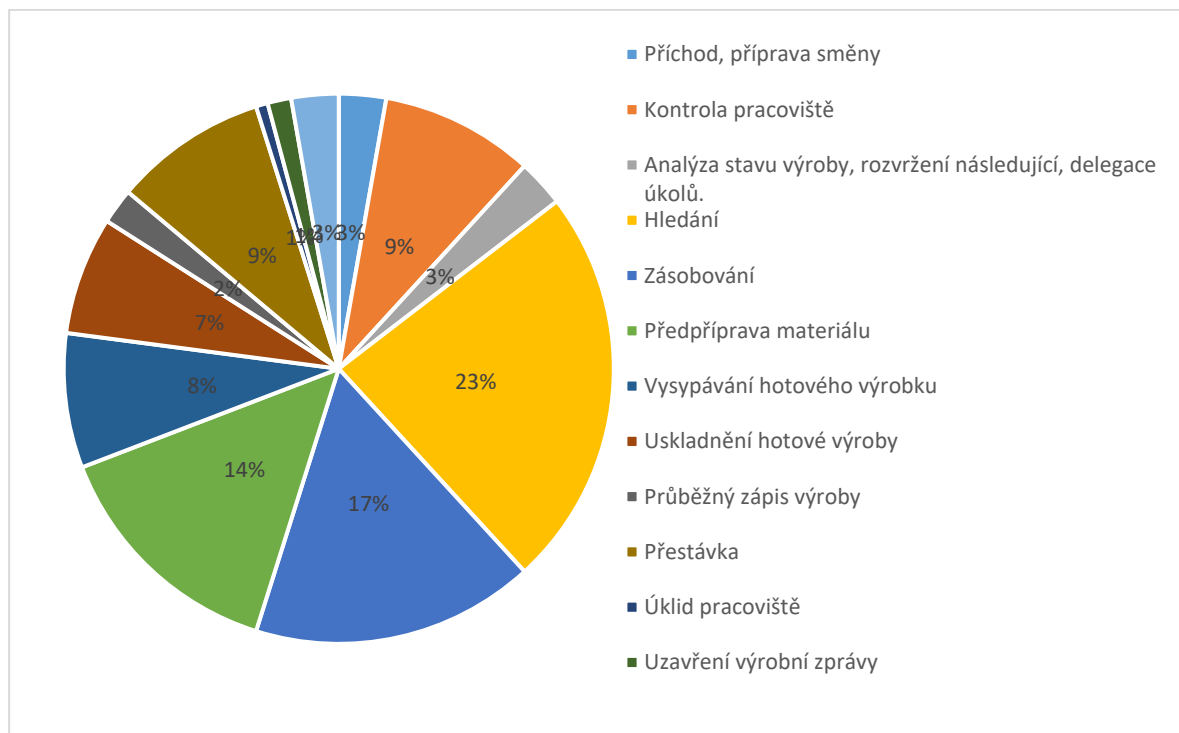
7.1.1 Snímek pracovního dne

Směna:	1		Pozorovaný:	Pracovník manipulace
Datum:	15.1.2021		Pozorovatel:	Ondřej Sedláček
Čas:	6:00		Pracoviště:	A9-A11, linka L1
Čas			Činnost	
Od	Do	Doba (v min.)	Popis činnosti	
6:00	6:20	20	Převlečení, příprava, příchod na pracoviště.	
6:20	6:30	10	Předání směny, kontrola pracoviště.	
6:30	6:50	20	Analýza stavu výroby, rozvržení následující, delegace úkolů.	
6:50	7:50	60	Hledání materiálu, zásobování.	
7:50	8:00	10	Kontrola materiálu.	
8:00	8:20	20	Předpříprava materiálu.	
8:20	8:40	20	Vysypávání hotového výrobku	
8:40	9:10	30	Vývoz, uskladnění hotové výroby	
9:10	9:15	5	Průběžný zápis výroby	
9:15	10:10	55	Hledání materiálu, zásobování.	
10:10	10:25	15	Kontrola materiálu.	
10:25	10:55	30	Předpříprava materiálu.	
10:55	11:30	35	Přestávka	
11:30	11:50	20	Vysypávání hotového výrobku	
11:50	12:25	35	Vývoz, uskladnění hotové výroby	
12:25	12:30	5	Průběžný zápis výroby	
12:30	13:35	65	Hledání materiálu, zásobování.	
13:35	13:45	10	Kontrola materiálu.	
13:45	14:13	28	Předpříprava materiálu.	
14:13	14:30	17	Vysypávání hotového výrobku	
14:30	15:00	30	Vývoz, uskladnění hotové výroby	
15:00	15:05	5	Průběžný zápis výroby	
15:05	15:35	30	Přestávka	
15:35	16:40	65	Hledání materiálu, zásobování pro další směnu.	
16:40	17:00	20	Kontrola materiálu.	
17:00	17:25	25	Předpříprava materiálu.	
17:25	17:30	5	Úklid pracoviště.	
17:30	17:40	10	Uzavření výrobní zprávy a její kontroly.	
17:40	18:00	20	Předávání informací další směně, předávání směny.	

Tato analýza slouží k odhalení nedostatků pracovního procesu. Je založena na nepřetržitém pozorování spotřeby času u jednotlivých pracovních úkonů. Pozorování je zaměřeno jen na jednoho určitého zaměstnance a zaznamenává každý jeho pracovní úkon a jeho délku trvání.

V rámci mého projektu jsem vybral jednoho pracovníka, který vykonává činnost, která je nejúžeji spjatá s tématem projektu. Jelikož výsledkem projektu má být doporučení změn ke zefektivnění logistických procesů, byl vybraným pracovníkem manipulanta, který je zodpovědný za navážení materiálu ze skladových prostor na pracoviště, jeho kontrolu, předpřípravu, vysypání do zásobníku výrobní linky a zajišťuje přesun již hotové výroby opět do skladovacích prostor.

Snímek pracovního dne manipulanta byl proveden 15.1.2021.



Graf 1 – Výsledek snímku pracovního dne pracovníka manipulace

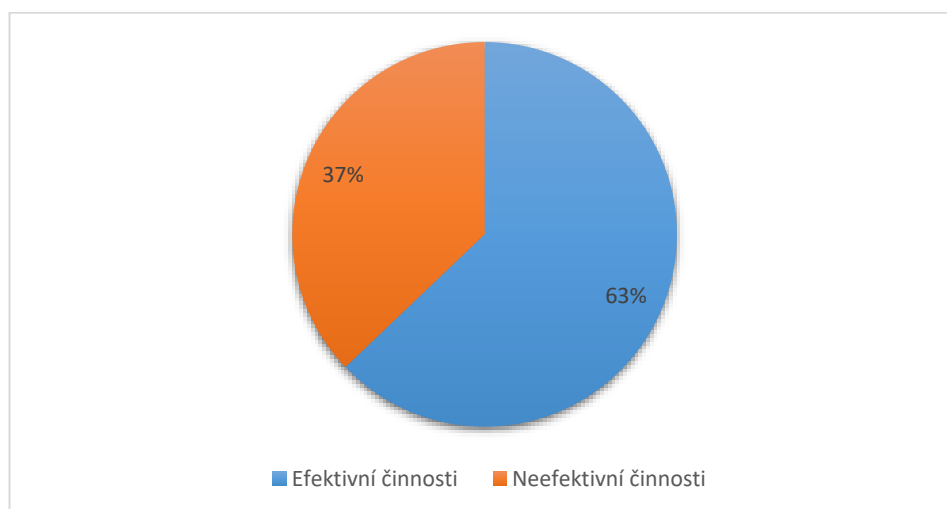
V Grafu číslo 1 můžeme podrobně vidět podíl jednotlivých činností na směně pracovníka manipulace. Nejvíce času spotřebovalo hledání míst k uskladnění hotového výrobku nebo hledání uskladněného materiálu potřebného pro výrobu regranulátu. Jednalo se o 23 % z celkového času směny pracovníka (170 minut). Dále pracovník strávil 17 % (120 minut) zásobováním výrobní linky, to znamená přesun ze skladových prostor do prostoru, na kterém je situována výrobní linka a prováděna regranulace. Předpříprava materiálu pro regranulaci zabere 14 % (103 minut) pracovní směny. U přestávky a kontroly pracoviště byl naměřen

stejný čas (65 minut) a obě činnosti se tak podílí 9 % na celkové době směny pracovníka. Vysypávání hotového výrobku se podílelo 8 % (57 minut) na směně. Uskladnění hotové výroby zabralo 7 % (50 minut) směny manipulanta. Zbylé činnosti jsou méně časově významné.

Velmi důležité bylo rozdělit činnosti sledovaného manipulanta na efektivní a neefektivní, což můžeme vidět v následující tabulce (Tabulka 1). Jsou zde zobrazeny pracovní činnosti, jež byly zaznamenány pomocí snímkování a dále rozděleny z pohledu efektivnosti či neefektivnosti ve vztahu k využití pracovního času. Některé z činností nelze s určitostí selektovat na efektivní či neefektivní. Procentuální vyjádření efektivních a neefektivních činností je uvedeno v Grafu 2.

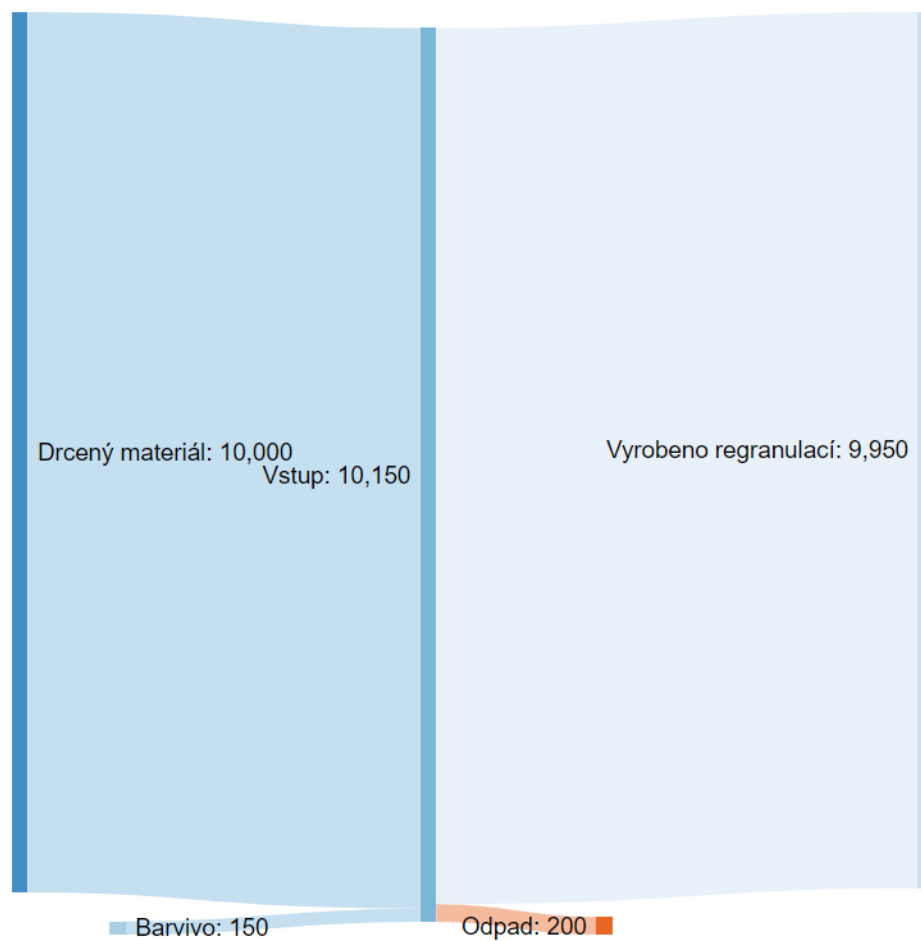
Efektivní činnosti	Neefektivní činnosti
Zásobování	Hledání
Předpříprava materiálu	
Kontrola pracoviště	
Příprava směny	
Vysypávání hotového výrobku	
Analýza stavu výroby, rozvržení následující, delegace úkolů.	
Uskladnění hotové výroby	
Průběžný zápis výroby	
Přestávka	
Úklid pracoviště	
Předávání informací další směně	

Tabulka 1 – Rozdělení pracovních činností manipulanta na efektivní a neefektivní



Graf 2 – Procentuální vyjádření efektivních a neefektivních činností

7.1.2 Sankey diagram



Obrázek 23 – Sankey diagram (vlastní zpracování)

Zde uvádím množství materiálu uvedené v kilogramech pro jednu výrobní dávku. Na vstupu je nasypáno 10 tun drceného materiálu do sila a 150 kg barviva. Běžně při takovém vstupu odpad činí 2 %, a tím pádem je vyrobeno regranulací 9950 kilogramů hotového výrobku. Jedná se pouze o vstupy a výstupy při technologickém postupu regranulace, kompletní tok materiálu je popsán v kapitole 6.1.6.

7.1.3 ABC Analýza

Podrobný popis ABC analýzy je uveden v článku 3.4.1. Jedná se tedy o analýzu zásob materiálu s ohledem na jejich významnost a obrátkovost. Hodnotí materiál z pohledu jeho množství a hodnoty. V Tabulce 2 jsou uvedeny jednotlivé typy výrobků (výrobního materiálu) a jejich spotřeba v tunách za rok a v Tabulce 3 jsou pak výrobky rozřazeny do jednotlivých skupin.

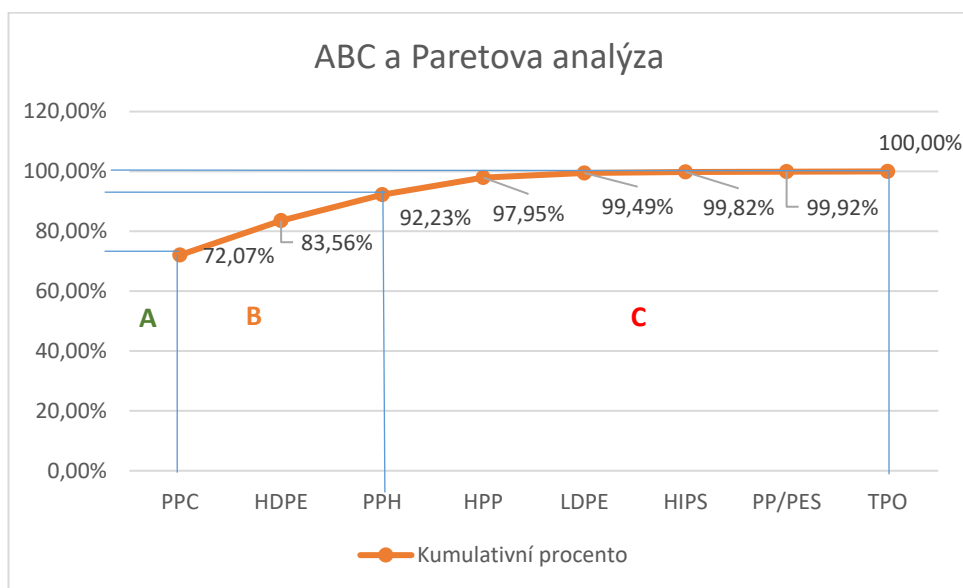
Výrobek	tun/rok
HPP	1 496,2
HDPE	3 005,0
HIPS	88,3
LDPE	402,1
PP/PES	26,2
PPC	18 850,0
PPH	2 266,9
TPO	19,8
Celkem	26 154,6

Tabulka 2 - Roční spotřeba materiálu

	Výrobek	Procento z celku	Kumulativní procento
A	PPC	72,07%	72,07%
B	HDPE	11,49%	83,56%
	PPH	8,67%	92,23%
C	HPP	5,72%	97,95%
	LDPE	1,54%	99,49%
	HIPS	0,34%	99,82%
	PP/PES	0,10%	99,92%
	TPO	0,08%	100,00%

Tabulka 3 – Rozřazení materiálu dle ABC analýzy

Aplikací ABC analýzy jsem rozřadil jednotlivé výrobky do skupin A, B a C, kdy A jsou rychloobrátkové položky, B jsou položky se střední obrátkovostí a C jsou položky pomalu obrátkové. Z tabulky 3 je vidět, že ve skupině A je pouze výrobek **PPC** (což je **12,8 %** z celkového počtu výrobků) a ten se podílí na celkové roční spotřebě materiálu cca **72 %**. Což můžeme považovat za dostatečné potvrzení Paretova pravidla. Graficky jsou tyto skutečnosti následně znázorněny v Grafu 1.



Graf 3 – Lorenzova křivka

7.1.4 XYZ Analýza

Podrobný popis Analýzy včetně postupu výpočtu variačního koeficientu jsem uvedl v bodě 3.4.2. Zjednodušeně se jedná o klasifikaci podle obrátkovosti (XYZ) neboli dle charakteru jejich spotřeby. X jsou položky se stálou spotřebou, Y s proměnlivou spotřebou a Z s občasnou spotřebou.

Definice kategorie		Procento položek	Počet položek	Variační koeficient
Kategorie X	Vysoká přesnost předpovědí, plynulá spotřeba	13%	1	0 - 0,2
Kategorie Y	Střední přesnost předpovědí, částečně plynulá spotřeba	38%	3	0,2 - 0,8
Kategorie Z	Nepřesná předpověď, náhodná spotřeba	50%	4	0,8 a výš
Celkem		100%	8	

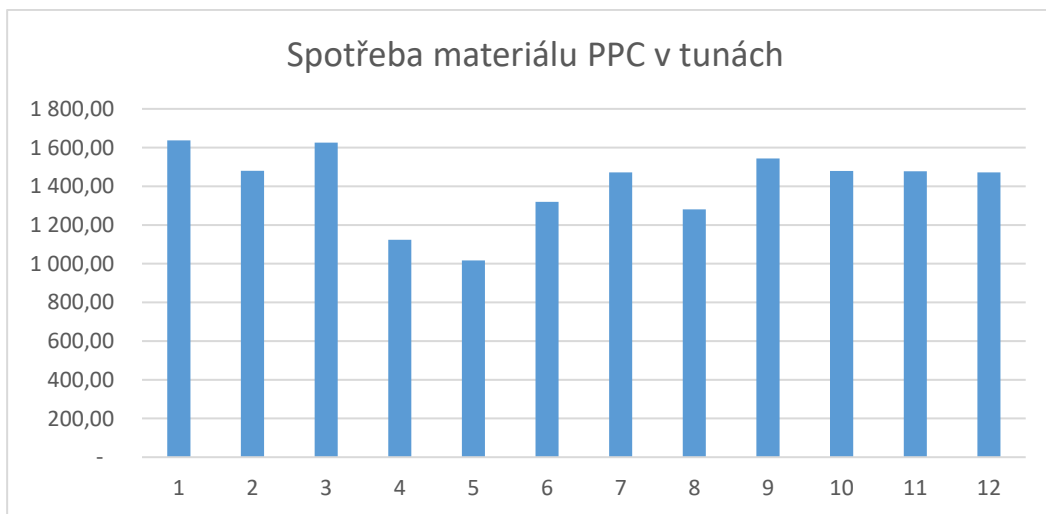
Tabulka 4 – Členění jednotlivých kategorií

Název materiálu	Kategorie položek	Variační koeficient
PPC	X	0,128
HDPE	Y	0,294
PPH	Y	0,375
HPP	Y	0,525
LDPE	Z	0,83
HIPS	Z	1,341
TPO	Z	1,607
PP/PES	Z	2,221

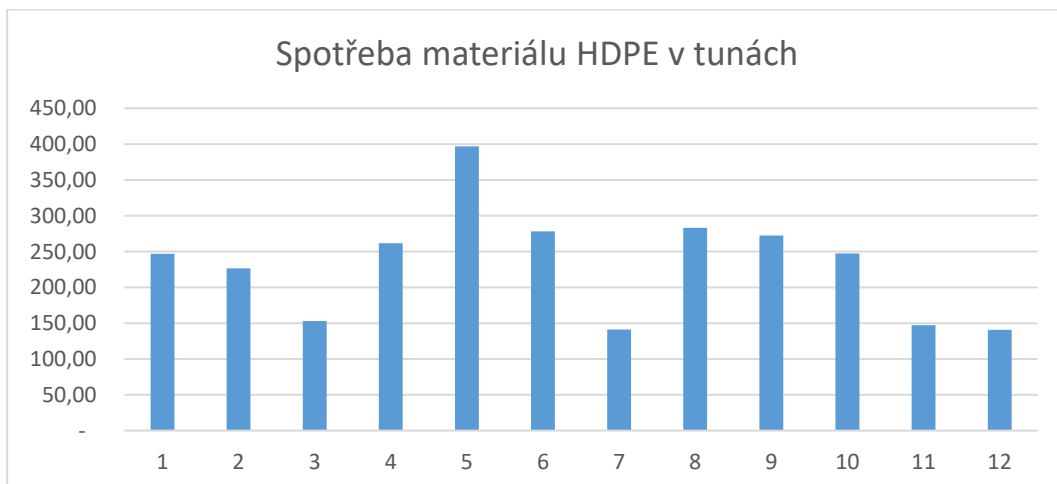
Tabulka 5 – Rozdělení materiálu dle analýzy ABC

Tabulka 5 uvádí rozdělení jednotlivých materiálů do kategorií XYZ dle vypočítaného variačního koeficientu. Tyto výsledky budou vstupními údaji pro Matici ABCXYZ, které se budu věnovat v další kapitole.

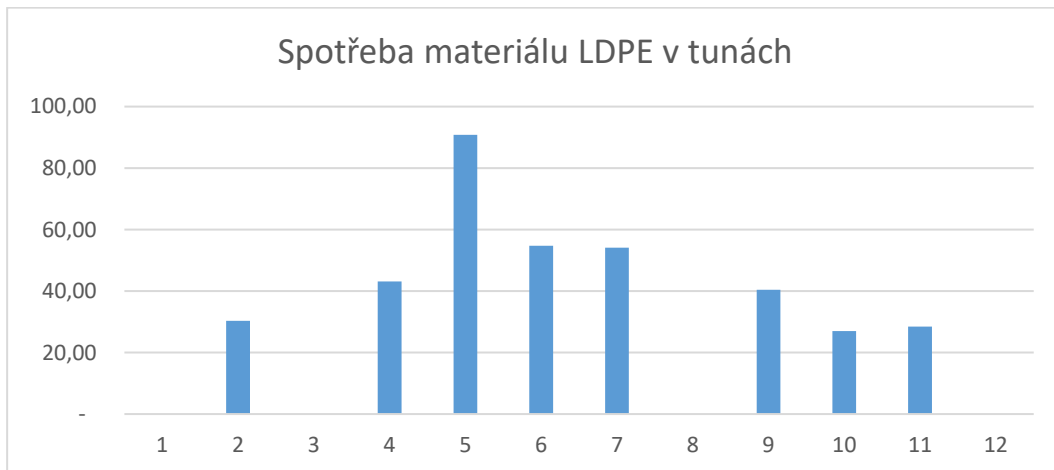
V následujících grafech srovnávám spotřebu materiálu v tunách reprezentantů jednotlivých skupin.



Graf 4 – Reprezentant skupiny X



Graf 5 – Reprezentant skupiny Y



Graf 6 – Reprezentant skupiny Z

7.1.5 Matice ABCXYZ

		Vysoká hodnota spotřeby	Prostřední hodnota spotřeby	Nižší hodnota spotřeby	
		A	B	C	
Vysoká kvalita předpovědi	X	PPC	HDPP PPH	LDPE HIPS TIPO PP/PES	Plynulá spotřeba
Střední kvalita předpovědi	Y				HPP
Nižší kvalita předpovědi	Z				

Tabulka 6 – Matice ABCXYZ

Pomocí Matice, kombinující výsledné hodnoty analýzy ABC a XYZ, získáme rozdělení jednotlivých materiálů na základně hodnoty spotřeby, kvality předpovědi a plynulosti spotřeby. Z této matice vyplývá, že pouze materiál PPC je plynule spotřebováván, dosahuje vysoké kvality předpovědi a má vysokou hodnotu spotřeby.

7.1.6 Tok materiálu

Na základě předešlých analýz a množství odbytu materiálu jsem se rozhodl sledovat tok Polypropylenu Kopolymeru, který je uváděn v předešlých kapitolách jako PPC a vyráběn na pracovní lince s označením L1. V příloze P II je uveden kompletní proces naskladnění materiálu PPC, jeho kontroly, uskladnění, výrobu a uskladnění finálního produktu.


Pro získání potřebných dat jsem použil informace z firemního informačního a účetního systému K2. Získané informace:

- Množství naskladněného materiálu PPC za rok 2020.
- Místo vykládky.
- Rozměry a množství bigbagů obsahujících drcený materiál.
- Informace o pracovnících podílejících se na procesu skladování, manipulace a výroby.
- Místo uskladnění materiálu a regranulátu.

V prvním kroku se musely vygenerovat potřebná data z programu K2 za sledovaný rok. Vybraná společnost rozděluje materiál dle jeho názvu. Pro účely této diplomové práce byl vybrán pouze PPC. První informací bylo množství dodaného materiálu naváženého v tunách a vypočtení jeho průměrné váhy na základě počtu bigbagů. Dále byla zmapována vzdálenost toku materiálu od příjmu na sklad, až po expedici hotového regranulátu. Hotová výroba byla zaznamenána v množství prodaného regranulátu.

Zaznamenání dat

Proces		Vykládka materiálu	
Místo počátku procesu		S	
Místo konce procesu		H	
Pracovník		Skladník	
Prostředky		VZV	
Objem za 2020	(t)	4713	
Četnost pohybů za rok	(ks)	4995	
Vzdálenost - horizontální	(m)	15	
Vzdálenost - vertikální	(m)	1	
Celkový vzdálenost za rok	(m)	74929	

Dodávka materiálu


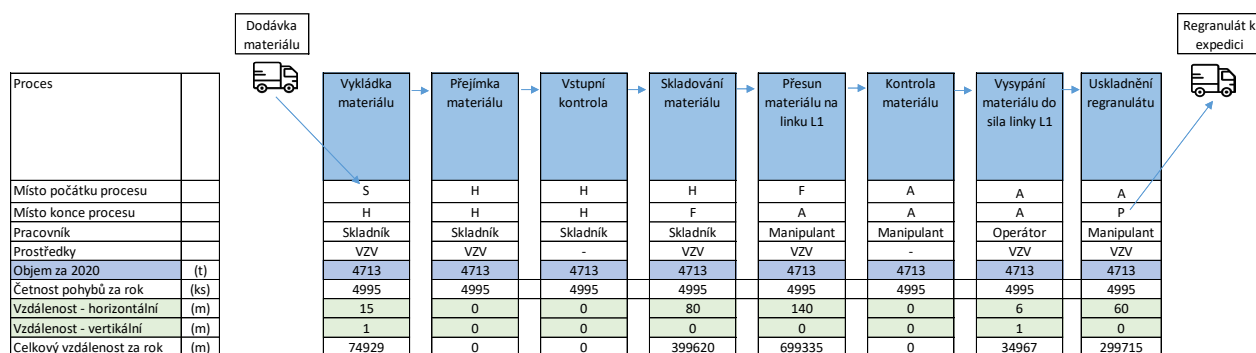
Tabulka 7 – Ukázka z mapování toku Polypropylenu Kopolymeru

Tabulka číslo 7 obsahuje základní informace, které byly zkoumány pro zjištění toku sledovaného materiálu. První kontakt materiálu s vybranou společností začíná jeho dodávkou, která je znázorněna v tabulce číslo 7. V prvním kroku mapování toku materiálu je nutno určit o jaký proces se jedná, ten je zaznamenán v buňce číslo 1. Následovalo místo počátku procesu a dále místo jeho ukončení. Pro lepší pochopení byl zvolen prostor pro označení pracovníka zapojeného do sledovaného procesu. Následující buňka obsahuje objem přijatého produktu v tunách. Jelikož společnost skladuje materiál pomocí bigbagů, byl objem materiálu/hotové výroby označen v kusech. Pro výpočet přesné vzdálenosti byla zvolena vertikální i horizontální vzdálenost. Poslední buňka obsahuje celkovou vzdálenost materiálu/hotové výroby za sledovaný rok v metrech, která je vypočtena pomocí sečtení horizontální a vertikální vzdálenosti a vynásobena četností pohybů.

Tok materiálu PPC zpracovaného na výrobní lince L1

V Příloze I tedy můžeme vidět dodávku materiálu, která začíná jeho vykládkou na skladě s označením S, tady jej skladník pomocí vysokozdvížného vozíku vyloží a odveze do vedlejšího zastřešeného areálu H. V dalším procesu Příjemka materiálu značí evidenci do databáze vybrané společnosti spolu s vážením, kterou provádí tentýž pracovník.

V následujícím kroku je proveden proces vstupní kontroly, jež má za účel kontrolovat jakost přijatého produktu. V případě dosažení požadované kvality je následně pomocí vysoko zdvižného vozíku materiál převezen k uskladnění do skladovacích prostorů zastřešeného areálu s označením F. Následuje proces přesunu materiálu na výrobní linku L1, zde figuruje pracovník manipulant spolu s jeho vysoko zdvižným vozíkem, který materiál naloží a odveze do areálu A. Dalším krokem je proces Kontrola materiálu, zde dochází k již 2. kontrole kvality, pokud výrobek splňuje normy, je připraven ke zpracování. Následným krokem je vysypání materiálu do sila výrobní linky L1. Tento úkon provádí Operátor pomocí vysoko zdvižného vozíku. Jakmile je materiál zpracován, dochází k jeho uskladnění manipulantom do skladovacího areálu s označením P, a tedy je regranulát připraven k expedici. Součtem vzdáleností materiálu/hotové výroby u jednotlivých procesů je 1508566 metrů za rok 2020.




Obrázek 24 – Materiálový tok PPC (vlastní zpracování)

Pro detailnější pochopení byla vytvořena také šablona pro finální distribuci hotové výroby. Je k nalezení v Příloze III a její miniatura na obrázku 20.

Proces		Výstupní kontrola regranulátu	Přesun regranulátu na místo expedice	Nakládání regranulátu do kamionu
Místo počátku procesu		P	P	S
Místo konce procesu		P	S	S
Pracovník		Skladník	Skladník	Skladník
Prostředky		-	VZV	VZV
Objem za 2020	(t)	4713	4713	4713
Četnost pohybů za rok	(ks)	4995	4995	4995
Vzdálenost - horizontální	(m)	0	25	2
Vzdálenost - vertikální	(m)	0	0	1
Celková vzdálenost za rok	(m)	0	124881	9991

Expedice



Obrázek 25 – Expedice regranulátu

Zde je prvním procesem výstupní kontrola regranulátu, která je provedena skladníkem. Ten má za úkol zjistit, jestli regranulát dosahuje potřebné kvality pro expedici. Jestliže materiál odpovídá normám, je skladníkem pomocí vysokozdvižného vozíku převezen do nezastřešeného areálu P, kde bude v následujícím procesu stejným pracovníkem naložen do kamionu. Celková vzdálenost, kterou produkty urazily za tři výše uvedené procesy ve sledovaném roce činí 134872 metrů.

8 SHRUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

Analytická část se zaměřuje na analýzu dat ve vybrané společnosti. V první části se prováděl snímek pracovního dne, který měl za účel odhalit nedostatky či plýtvání ve výkonu práce pracovníka manipulace, který je zodpovědný za navážení materiálu ze skladových prostor na pracoviště, jeho kontrolu, předpřípravu, vysypání do zásobníku výrobní linky a zajišťuje přesun již hotové výroby opět do skladovacích prostor. Snímek byl pořízen dne 15.1. 2021. Jednotlivé činnosti byly dále rozděleny do skupin na základě druhu výkonu práce, a také rozděleny na činnosti efektivní a neefektivní. Jako nejvíce neefektivní činností byla naměřena činnost hledání materiálu pro výrobu a hledání volného prostoru pro uskladnění regranulátu, coby hotové výroby.

Dalším krokem byl proveden Sankey diagram, jež zobrazuje celkové množství vstupů a výstupů při procesu regranulace drtí.

Následovala analýza ABC. Jedná se o analýzu zásob materiálu s ohledem na jejich významnost a obrátkovost. Hodnotí materiál z pohledu jeho množství a hodnoty. Aplikací ABC analýzy jsem rozřadil jednotlivé výrobky do skupin A, B a C, kdy A jsou rychloobrátkové položky, B jsou položky se střední obrátkovostí a C jsou položky pomalu obrátkové. Z Tabulky 3 je vidět, že ve skupině A je pouze výrobek PPC (což je 12,8 % z celkového počtu výrobků) a ten se podílí na celkové roční spotřebě materiálu cca 72 %. Což můžeme považovat za dostatečné potvrzení Paretova pravidla. Graficky jsou tyto skutečnosti znázorněny v Grafu 1.

Pro doplnění analýzy ABC byla použita analýza XYZ. Zjednodušeně se jedná o klasifikaci podle obrátkovosti neboli dle charakteru jejich spotřeby. Tabulka 5 uvádí rozdělení jednotlivých materiálů do kategorií XYZ dle vypočítaného variačního koeficientu.

Výsledky ABC a XYZ analýzy byly použity pro tvorbu matice ABCXYZ, kde byla získána potřebná data pro zjištění ideálního materiálu pro sledování v následné analýze toku materiálu.

V posledním bodě analytické části byl sledován tok materiálu polypropylen kopolymer, jež byl zvolen předchozími analýzami jako vhodný kandidát. Byla naměřena vzdálenost od vstupu materiálu, jeho zpracování až po finální distribuci a naložení do kamionu. V první části, a to od vyskladnění materiálu po uskladnění regranulátu, byla naměřena vzdálenost

1508566 metrů ve sledovaném roce a samotná expedice regranulátu představovala vzdálenost 134872 metrů. Součtem je hodnota **1643437 metrů**.

9 PROJEKTOVÁ ČÁST

Požadavkem ze strany vybrané společnosti bylo analyzování a zefektivnění interní logistiky podniku. Na základě výsledků předchozích analýz bude vypracován návrh projektu na zefektivnění interní logistiky.

9.1 Cíl projektu

Hlavní cíl: Snížení vzdáleností materiálového toku PPC, určeného pro regranulaci o 15 % na výrobní lince L1.

Vedlejší cíle:

- Zefektivnění využití skladových prostorů.
- Snížení doby toku materiálu.
- Sběr dat a analýza dat.
- Úspora času hledání manipulantů.
- Zvýšení přístupnosti materiálů.

9.2 Projektový tým

Projektový tým je tvořen z několika zaměstnanců vybrané společnosti, vedoucích pracovníků apod. Mezi ně patří:

- Diplomant
- Vedoucí výroby
- Procesní inženýr
- Vedoucí manipulace
- Vedoucí přípravář výroby
- Mistr výroby

9.3 Harmonogram projektu

Časový harmonogram projektu představuje plán projektu s přesným časovým intervalem délky jednotlivých činností spojených s realizací projektu. Hlavní projektové činnosti jsou uvedeny v Příloze IV.

9.4 SWOT analýza

Jedná se o nástroj, který se používá k získání informací o současném stavu, a to z interního a externího hlediska. Na základě těchto údajů je možné předpovědět další vývoj stavu. Následující tabulka obsahuje SWOT analýzu, která je zaměřená na prostory společnosti, ve které probíhá projekt zefektivnění procesů interní logistiky. Bodové ohodnocení umožňuje určit faktory, které jsou pro společnost nejvýznamnější a je nutné se na ně zaměřit. Jednotlivé faktory jsou ohodnocené v rozmezí 1 až 5, přičemž 1 představuje nejmenší vliv a 5 naopak vliv největší. Slabé stránky společnosti a hrozby jsou hodnocené zápornou hodnotou, která vyjadřuje negativní vliv daného faktoru. Zpracovaná SWOT analýza je uvedena v Příloze číslo 5.

9.4.1 Silné stránky a Slabé stránky

Silné stránky	Váha	Body	Hodnocení
Rozsáhlé skladové prostory	0,3	5	1,5
Vize společnosti koresponduje s ekologickými trendy	0,2	3	0,6
Vysoká podpora vedení	0,1	3	0,3
Moderní technologie v oblasti zpracování drtí	0,2	4	0,8
Podíl zahraničního kapitálu	0,2	2	0,4
Celkem	1		3,6
Slabé stránky	Váha	Body	Hodnocení
Negativní postoj zaměstnanců vůči změnám	0,3	3	0,9
Nízká úroveň logistiky	0,3	3	0,9
Špatná organizace toku materiálu	0,3	4	1,2
Nevyužití moderních nástrojů pro skladování	0,1	3	0,3
Celkem	1		3,3

Tabulka 8 - Silné a slabé stránky společnosti

Z tabulky výše je možné vyčíst, že silné stránky vybrané společnosti převažují ty slabé. Společnost disponuje rozsáhlými výrobními budovami i skladovacími plochami, což umožňuje zajistit průběžně velký objem zakázek. Důležitou úlohu zde hraje také silné postavení firmy jak na tuzemském, tak na evropském trhu i to, že na vlastnictví firmy se podílí i zahraniční kapitál. K silným stránkám bezesporu patří i filozofie společnosti, korespondující s ekologickými trendy, tudíž recyklace plastů, které jsou v přírodě nerozložitelné. Další silnou stránku je vysoká podpora vedení a otevřenost ke všem inovacím. Poslední silnou stránkou je vysoká úroveň modernizace výrobní linky na zpracování drceného materiálu.

Mezi slabé stránky patří například negativní postoj zaměstnanců vůči změnám. Tato skutečnost vychází ze snížení produktivity po zavedení inovačních opatření v minulosti. Jak nízká úroveň logistiky, tak i špatná organizace toku materiálu se zde promítla ve slabých stránkách po analýze, jež proběhla v analytické části. Kvůli špatné organizaci logistiky zde dochází k plýtvání. V poslední řadě najdeme ve slabých stránkách nevyužití moderních nástrojů pro vnitropodnikovou logistiku. Kvůli fyzickému zaznamenávání skladovaného materiálu dochází k častému pochybení, či plýtvání času kvůli následnému dohledávání materiálu či hotové výroby.

9.4.2 Příležitosti a hrozby

Příležitosti	Váha	Body	Hodnocení
Proniknutí na zahraniční trhy	0,1	2	0,2
Zvýšení produktivity	0,2	5	1
Snížení plýtvání	0,3	4	1,2
Zvýšení množství zakázek	0,2	4	0,8
Elektronická evidence skladových položek	0,2	2	0,4
Celkem	1		3,6
Hrozby	Váha	Body	Hodnocení
Nezaměstnanost	0,25	4	1
Odchod pracovníků	0,3	4	1,2
Nárůst dodatečných nákladů	0,3	2	0,6
Zvýšení daňové zátěže	0,15	3	0,45
Celkem	1		3,25

Tabulka 9 – Příležitosti a hrozby

V tabulce 9 můžeme vidět příležitosti a hrozby, které se nacházejí v externím prostředí společnosti. Mezi hlavní příležitosti bezesporu patří možnost zvýšení produktivity, která se nabízí ve vícero možnostech vybrané společnosti (modernizace, nákup nových strojů a jiné). Jako další příležitost se jeví proniknutí na další zahraniční trhy. Společnost se již vyskytuje na dvou zahraničních trzích a rozšíření na jeden či více dalších by bylo rozhodně pro firmu pozitivním přínosem. Dále zde máme snížení plýtvání, které představuje hlavní příležitost. Snížením času a vzdálenosti mezi jednotlivými sklady materiálu a výrobou by mohlo představovat klíčový přínos pro firmu. V poslední řadě máme zavedení elektronické evidence skladových položek a zvýšení množství zakázek.

Jako první hrozbou je zvýšení nezaměstnanosti, který může ovlivňovat také fluktuace pracovníků. Dále do hrozeb spadá nárůst dodatečných nákladů, které mohou být způsobeny například zdržením zakázky. V poslední řadě zde máme zvýšení daňové zátěže.

9.5 Logický rámec

Logický rámec je zobrazen v Příloze VII. Jedná se o detailní popis stanovených cílů, zdrojů a aktivit, jež souvisejí s realizací projektu. Do logického rámce byly v průběhu realizace projektu zapisovány jednotlivé činnosti, napomáhající jeho kompletaci. Dále obsahuje

časový harmonogram činností a potřebné zdroje. Hlavním smyslem je lepší pochopení cílů všem, jež se podílejí na realizaci projektu.

9.6 RIPRAN analýza

Jedná se o rizikovou analýzu, která byla vytvořena za účelem predikce veškerých rizik, které by mohly nastat v průběhu realizace projektu viz Příloha VI. V příloze je uvedeno 6 možných hrozeb, kterým byla přiřazena pravděpodobnost. Následoval scénář, který může nastat v případě realizace hrozby, tomu je také přiřazena pravděpodobnost. Tyto pravděpodobnosti byly následně sečteny a tvoří výslednou pravděpodobnost. Na základě těchto skutečností jsme schopni určit hodnotu rizika. Poslední sloupec představuje možná opatření proti těmto hrozbám a scénářům.

Hlavní hrozbu projektu představuje že nedojde k dodržení harmonogramu času určeného pro jeho realizaci. Pokud dojde k proměně hrozby ve skutečnost, nemusí být projekt odevzdán.

Druhou nejvýznamnější hrozbou je nezájem ze strany zaměstnanců, kteří by mohli realizaci projektu značně zkomplikovat.

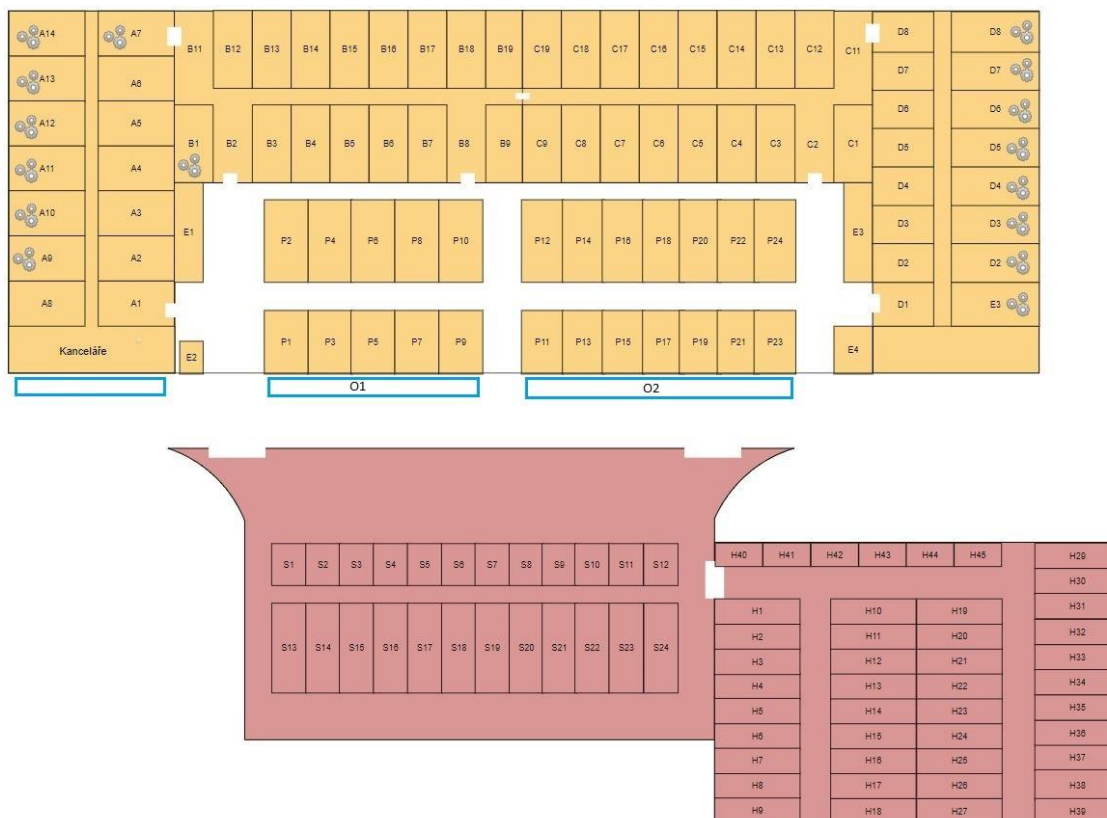
Třetí a zároveň čtvrté místo významnosti hrozby představuje, že společnost nebude mít zájem. Tímto by projekt nebyl zrealizován. Stejnou úroveň výsledné pravděpodobnosti má hrozba chybně provedené analýzy, díky které by mohly být použity nereálná data.

10 NÁVRH ŘEŠENÍ

10.1 Návrh 1 – změna dispozice skladování materiálu a hotové výroby linky L1

První návrh je zaměřen na skladovací plochy určené pro materiál PPC, který je recyklován na výrobní lince L1 a také hotový produkt, jež linka L1 vyrábí. V kapitole 7.1.6 bylo zjištěno, že materiál PPC určen pro linku L1 urazil od vyskladnění, recyklaci až po expedici finálního produktu vzdálenost **1643437 metrů**. Tento výsledek analytické části nasvědčuje, že firma neefektivně řeší materiálový tok. Návrh nového layoutu bude představovat snížení této vzdálenosti o minimálně 15 % s minimálními náklady na realizaci.

První návrh představuje vytvoření nového skladovacího prostoru. V obrázku níže jsou zobrazeny modré obdélníky, představující dosavadní parkovací plochy. Díky skvělé lokalizaci navrhuji 2 ze 3 ploch zrušit a označit jako O1 a O2. Plocha O1 by byla využívána pro skladování polypropylenu kopolymeru, jakožto vstupního materiálu a plochy O2 by byla využívána pro již hotovou výrobu.



Obrázek 26 – Návrh nového skladovacího prostoru

Pro tuto variantu byl proveden výpočet toku materiálu polypropylenu kopolymeru a expedice hotového výrobku. Tok materiálu s nově použitou výrobní plochou O1 a O2 je v příloze VII. Zde byly použity data z let 2020 a nahrazena nová vzdálenost. Při této logistické dispozici bylo dosaženo snížení vzdálenosti o **34 %**. Materiálový tok expedice hotového regenerulátu se nachází v Příloze IX. Opět byly použity data z let 2020 a nahrazena nově naměřená vzdálenost u doporučených skladových prostor. Zde došlo ke snížení vzdálenosti o **19,5 %**.

Původní vzdálenost od vstupu materiálu po jeho výstup činila **1643437** metrů za rok 2020. Naměřená celková vzdálenost návrhu číslo 1 za použití dat z let 2020 je **1103950**. Což představuje snížení celkové vzdálenosti o **32,8 %**.

Výše provedený návrh představuje minimální finanční investice, a to ve formě označení nově vytvořených skladových prostor. Jelikož parkoviště je využíváno jen z části a firma nabízí parkovací prostory i před areálem společnosti, nebude tato změna mít vliv na možnost parkování zaměstnanců a návštěvníků vybrané společnosti.

10.1.1 Přínosy

- Snížení doby přepravy materiálu a hotové výroby.
- Snížení vzdálenosti mezi skladovým a výrobním prostorem.
- Jasně definovaný skladový prostor pro určitý typ výroby.
- Odstranění plýtvání.
- Jednodušší manipulace.
- Méně hledání.
- Efektivní materiálový tok.

10.2 Návrh 2 - Zavedení systému QR nebo čárových kódů do systému evidence skladových zásob

Tento krok umožní rychlou orientaci ve skladových zásobách a zefektivní jejich evidenci při propojení s ERP systémem firmy. Jelikož firemní ERP systém K2 podporuje řízení zásob pomocí čteček čárových kódů a má zaintegrované základní principy známé z WMS systémů. Odpadá tak problematická počáteční investice do WMS systému. Do procesů příjmů

a výdejů lze navíc jednoduše zahrnout i analytické vyhodnocování, psaní zákaznických skriptů nebo definování workflow procesů.

Výběr vhodného potřebného zařízení pro vnitroskladovou logistiku, jeho napojení na ERP systém a jeho implementace do firmy bude po dohodě součástí dalšího projektu.

Investice se zavedením čárového nebo QR kódu do výroby je spojena s nákupem potřebného zařízení:

- Skladové počítače + skladová PC síť,
- datový rozvod po firmě,
- zařízení pro čtení a tisk čárových kódů,
- mobilní terminály.

10.2.1 Přínosy zavedení čárového kódu:

1. Na straně výroby:

- Přesné pokyny na čtečce čárových kódů.
- Optimalizovaná trasa skladníků při pohybu skladem.
- Prioritizace činností s pomocí fronty úkolů.

2. Okamžitý přehled o zásobách:

- Spolehlivá evidence zásob a jejich pohybů.
- Přehledné zobrazení kapacity skladu na grafické mapě.
- Soulad mezi zbožím v účetnictví a na skladu.
- Nastavení a dodržování principů vyskladnění.

3. Zefektivnění služby zákazníkům:

- Rychlé vyskladnění a dodávky v požadovaném čase.
- Odstranění reklamací vzniklých z důvodu záměny zboží.
- Specifické informace o zásobě (šarže, výrobní čísla...)
- Sledování odeslaného zboží na cestě k zákazníkovi.

11 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

Projektová část se zaměřovala na zefektivnění logistického procesu výrobní linky L1 s dodržením jeho hlavního cíle a cílů dílčích.

V první části projektu byl vytvořen jeho harmonogram. Dále nadcházelo zpracování silných a slabých stránek společnosti pomocí analýzy SWOT, kde jsou taktéž zobrazeny vnější vlivy, což jsou příležitosti a hrozby. Po vypracování SWOT analýzy byl projektovým týmem navrhnout logický rámec, který označuje detailní popis stanovených cílů, zdrojů a aktivit, jež souvisejí s realizací projektu. Do logického rámce byly v průběhu realizace projektu zapisovány jednotlivé činnosti, napomáhající jeho kompletnosti. Posledním úkolem první části projektu bylo vytvořit analýzu RIPRAN. Představuje rizikovou analýzu, která byla vytvořena za účelem predikce veškerých rizik, které by mohly nastat v průběhu realizace projektu.

Druhá část se zabývá samotnými návrhy.

11.1 Návrh číslo 1

Návrh číslo jedna byl vytvořen na základě analytické části, ve které bylo pomocí metod snímkování pracovního dne, Sankey diagramu, ABC analýzy, XYZ analýzy, matice ABCXYZ a toku materiálu zjištěno, že by společnost měla věnovat pozornost výrobnímu materiálu polypropylenu kopolymeru na výrobní lince L1. Pro tento případ bylo navrženo řešení vytvoření nových skladových prostor, jež zefektivní tok materiálu, zpřehlední logistické procesy a zredukuje plýtvání.

Výsledkem návrhu byla snížení vzdálenosti toku materiálu polypropylenu kopolymeru od vstupu, až po samotnou distribuci hotového regranulátu o **32, 8 %**, což splňuje jak hlavní, tak i vedlejší cíle projektu.

Návrh číslo 1 se společnosti zamlouval a došlo k okamžité realizaci. Nyní je prostor využíván, tak jak tomu bylo popisováno v návrhu číslo 1, jako skladovací prostor pro materiál i hotovou výrobu.



Obrázek 27 – Nově vytvořený prostor pro skladování hotové výroby O2

11.2 Návrh číslo 2

Návrh číslo 2 byl vytvořen jako alternativní řešení k návrhu 1. Jak vyplývá z provedených analýz, je potřeba snížení vzdáleností materiálového toku ve skladových prostorách. Ze snímku pracovního dne a viz bod 7.1.1 a na základě zpracování toku materiálu vyplývá, že manipulant věnuje velké množství času jak hledáním potřebného materiálu jak při přípravě na výrobu, tak hledáním volného prostoru pro uskladnění hotové výroby. Jelikož vybraná společnost využívá ke značení skladového prostoru pro materiál i regranulát fyzických nástrojů, jeví se jako možnost zefektivnění logistických procesů a maximální úsporu času implementace technologie čárového kódu do vnitroskladové logistiky.

Představitelé vybrané společnosti tento návrh akceptovali, ale jelikož je spojen s vyšší investicí, rozhodli se jej zařadit do plánu investic na příští rok a jako okamžité řešení preferovali návrh číslo 1.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo vytvoření projektu ke zefektivnění logistických procesů ve vybrané společnosti, jehož hlavním cílem bylo snížení vzdáleností materiálového toku PPC, určeného pro regranulaci o 15 % na výrobní lince L1.

První teoretická část je literární rešerší teoretických poznatků potřebných k vyhotovení analytické a projektové části.

V praktické části byla představena vybraná společnost, jež se zabývá recyklací plastů v drcené i nedrcené formě. Byly zde představeny veškeré druhy materiálu k recyklaci, firemní organizační struktura, výrobní proces, proces koupě materiálu, kontext společnosti atd.

Součástí praktické části je také analytická část, která byla zaměřena na popis stavu skladových a výrobních prostorů společnosti. Sledované byly procesy související s manipulací zvoleného materiálu a hotové výroby. První analýzou byl snímek pracovního dne, který slouží k odhalení nedostatků pracovního procesu, sledováním veškerých úkonů, jež zvolený pracovní uskuteční v určitém časovém intervalu. Zjištěním bylo vynaložení velkého fondu času pracovní doby hledáním materiálu a skladových prostor pro uskladnění hotové produkce. Velmi užitečnou analýzou se projevila analýza ABC a XYZ, jež dohromady pomohly kompletaci matice ABCXYZ. Tato matice označila materiál PPC vysokou kvalitou předpovědi, vysokou hodnotou spotřeby a plynulou spotřebou. Tímto jsme získali potřebné informace pro volbu sledovaného materiálu a produktu pro následné zkoumání toku materiálu. Zkoumání odhalilo vzdálenost materiálu/hotového produktu za rok 2020.

Následovala projektová část. Zde byl jasně definovaný cíl projektu, dílčí cíle, harmonogram projektu a jeho tým. Součástí projektu byla SWOT analýza, která sledovala slabé a silné stránky vybrané společnosti a také jeho příležitosti a hrozby. Dalším bodem projektové části byl logický rámec, který slouží k detailnímu popisu stanovených cílů, zdrojů a aktivit, jež souvisejí s realizací projektu. Poslední bod je RIPRAN analýza. Jedná se o rizikovou analýzu, která byla vytvořena za účelem predikce veškerých rizik, které by mohly nastat v průběhu realizace projektu.

Následně byly vytvořeny 2 návrhy. Návrh číslo 1 splnil požadovaný cíl nad očekávání a byl okamžitě zrealizován společností. Návrh číslo 2 byl přijat, avšak jeho realizace byla kvůli vyšším investicím a časové náročnosti na implementaci přesunuta na následující rok.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAKER, William H. a Kenneth D. ROLFES. *Lean for the long term: sustainment is a myth, transformation is reality*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015, 212 s. ISBN 978-1-4822-5716-8.

BAZALA, Jaroslav. Logistika nákupu a řízení zásob. in: *LOGISTICKÁ AKADEMIE* [online]. 30.5.2018 [cit.2021-08-07]. dostupné z: <https://www.logisticaakademie.cz/blog/diskutovana-temata/logistika-nakupu-a-rizeni-zasob>

BOBÁK, Roman, *Výrobní a logistická výkonnost podniků gumárenského a plastikařského průmyslu v České republice*. Zlín: Česká společnost průmyslové chemie, místní pobočka Gumárenská skupina Zlín, 2011 159 s. ISBN 978-8-0020-2354-8.

EKONOMIE. Strategická zásoba [online]. *Ekonomie* © 2021 [cit.2021-06-09]. Dostupné z: <https://ekonomie-otazky.studentske.cz/2009/02/strategicke-zasoby.html>

EKONOMIKA. Běžná zásoba [online]. *Ekonomika* © 2021 [cit.2021-06-09]. Dostupné z: <https://ekonomika-otazky.studentske.cz/2009/04/bezna-zasoba.html>

EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, 2008, 298 s. ISBN 978-8-0251-1828-3.

GLEISSNER, Harald a J. Christian FEMERLING. *Logistics: basics, exercises, case studies*. Cham: Springer, 2013, 311 s. Springer texts in business and economics. ISBN 978-3-3190-1768-6.

GUDEHUS, Timm a Herbert KOTZAB. *Comprehensive logistic*. 2nd ed. Berlin: Springer, 2012, 933 s. ISBN 978-3-6422-4366-0.

CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013, 116 s. ISBN 978-80-815-4058-5.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-8-0894-0126-0. Dostupné také z: <https://publikace.k.utb.cz/handle/10563/1004401>

IPOINT. Sankey diagrams – a definition [online]. Copyright © 2021 [cit.2021-06-03]. Dostupné z: <https://www.ifu.com/e-sankey/sankey-diagram/>

JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ. *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012, 263 s. ISBN 978-8-0735-7958-6.

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016, 254 s. Expert. ISBN 978-8-0247-5717-9.

LOGISTIKA. Rozdělení logistiky [online]. Logistika © 2021 [cit.2021-01-09]. Dostupné z: <https://logistika-cz.studentske.cz/2009/05/rozdeleni-logistiky.html>

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018, 342 s. Series of economics textbooks. ISBN 978-8-0248-4158-8.

MANAGEMENTMANIA. Doba obratu zásob [online]. Copyright © 2011-2016 [cit.2021-05-03]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/doba-obratu-zasob>

MANAGEMENTMANIA. Procesní analýza (Process analysis) [online]. Copyright © 2011-2016 [cit.2021-07-03]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>

MICROSTRATEGY. Sankey diagram [online]. © 2021 MicroStrategy Incorporated. [cit.2021-07-29]. Dostupné z: https://www2.microstrategy.com/producthelp/Current/MSTRWeb/WebHelp/Lang_1033/Content/sankey_diagram.htm

ORTIZ, Angel, Ruben Dario FRANCO a Pedro Gomez GASQUET. *Balanced Automation Systems for Future Manufacturing Networks*. 2010th edition. Basys: Spain, 2010, 324 s. ISBN 978-3-6421-4340-3.

PROCULTURE. Slovník [online]. © 2003-2021 vydává ProCulture o.s. [cit.2021-06-06]. Dostupné z: <https://www.proculture.cz/>

ROMANSTERLY. Model teorie zásob [online]. © Copyright 2008 - 2018, Roman Sterly. [cit.2021-08-01]. Dostupné z: <http://www.romansterly.com/model-teorie-zasob/>

SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. 2009, *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 238 s. Praxe manažera. ISBN 978-8-0251-2563-2.

ŠIMON, Michal. Štíhlá logistika. In: *systemonline.cz* [online]. 1.9.2016 [cit.2021-07-02]. dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/stihla-logistika.htm>

SVĚT PRODUKTIVITY. Obrátka [online]. © Copyright 2012 CPI Web servis s.r.o. [cit.2021-07-07]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/Obratka.htm>

SIXTA, J., ŽIŽKA, M., Logistika – teorie a praxe, Brno: Computer Press, 2009, s. 67, ISBN 978-8-0251-2563-2

SIMCHI-LEVI, David, Xin CHEN a Julien BRAMEL. *The logic of logistics: theory, algorithms, and applications for logistics management*. Third edition. New York: Springer, 2014, 447 s. Springer series in operations research and financial engineering. ISBN 978-1-4614-9148-4.

SCHÖNSLEBEN, Paul. *Integral logistics management: operations and supply chain management within and across companies*. 4th ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2012, s. 1040, Series on resource management. ISBN 978-1-4398-7823-1.

ŠTEFÁNEK, Radoslav. *Projektové řízení pro začátečníky*. Brno: Computer Press, 2011, s. 304, ISBN 978-8-0251-2835-0.

WHATISSIXSIGMA. Spaghetti Diagram [online]. Copyright © 2021 [cit.2021-07-03]. Dostupné z: <https://www.whatissixsigma.net/spaghetti-diagram/>

ŽIŽKA, Miroslav a Kateřina Maršíková, 2013. Logistika: Logistické členění. E-learningový portál Technické univerzity v Liberci [Online]. [cit. 26.6.2021] Dostupné z: <https://elearning.tul.cz/mod/resource/view.php?id=180808>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

RIPRAN Risk Project ANalysis

Wi-Fi Wirelles Fidelity

ERP Enterprise Resource Planning

SWOT Strengths, Weaknesses Opportunities and Threats

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Základní členění logistiky (vlastní zpracování)	16
Obrázek 2 – Logistika podniku (vlastní zpracování).....	17
Obrázek 3 – Logistický řetězec (vlastní zpracování).....	19
Obrázek 4 - Štíhlý podnik a jeho části (vlastní zpracování).....	20
Obrázek 5 - Štíhlá logistika (vlastní zpracování).....	21
Obrázek 6 – Atributy projektu (vlastní zpracování)	35
Obrázek 7 – Trojúhelník projektového řízení.....	36
Obrázek 8 – Organizační struktura (vlastní zpracování)	44
Obrázek 9 – Použité symboly (vlastní zpracování)	45
Obrázek 10 – Proces koupě vstupů (vlastní zpracování).....	47
Obrázek 11 – Regranulační proces (vlastní zpracování)	48
Obrázek 12 – Uspokojení potřeb	50
Obrázek 13 – Vzorek PPC.....	51
Obrázek 14 – Vzorek LDPE	52
Obrázek 15 – Výrobní budova (vlastní zpracování).....	53
Obrázek 16 – Výrobní linka L1	54
Obrázek 17 – Skladovací prostor B	55
Obrázek 18 – Skladovací prostor P.....	57
Obrázek 19 – Skladovací prostory F a G	57
Obrázek 20 – Skladovací prostor F.....	58
Obrázek 21 – Skladovací prostory S a H.....	59
Obrázek 22 – Nákladní prostor v areálu S.....	60
Obrázek 23 – Sankey diagram (vlastní zpracování)	64
Obrázek 24 – Materiálový tok PPC (vlastní zpracování)	71
Obrázek 25 – Expedice regranulátu.....	72
Obrázek 26 – Návrh nového skladovacího prostoru.....	80
Obrázek 27 – Nově vytvořený prostor pro skladování hotové výroby O2.....	84

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Rozdělení pracovních činností manipulanta na efektivní a neefektivní	63
Tabulka 2 - Roční spotřeba materiálu.....	65
Tabulka 3 – Rozřazení materiálu dle ABC analýzy	65
Tabulka 4 – Členění jednotlivých kategorií.....	66
Tabulka 5 – Rozdělení materiálu dle analýzy ABC	66
Tabulka 6 – Matice ABCXYZ.....	68
Tabulka 7 – Ukázka z mapování toku Polypropylenu Kopolymeru.....	70
Tabulka 8 - Silné a slabé stránky společnosti	77
Tabulka 9 – Příležitosti a hrozby	78

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: VÝROBNÍ SKLADOVACÍ PROSTORY

PŘÍLOHA P II: TOK MATERIÁLU PPC PRO VÝROBNÍ LINKU L1

PŘÍLOHA P III: EXPEDICE HOTOVÉHO REGRANULÁTU Z LINKY L1

PŘÍLOHA P IV: ČASAVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU

PŘÍLOHA P V: SWOT ANALÝZA

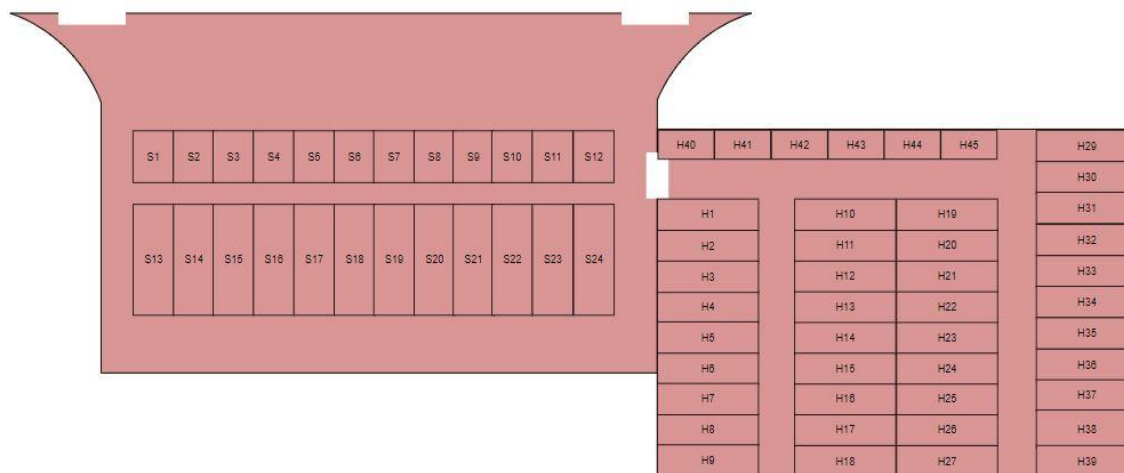
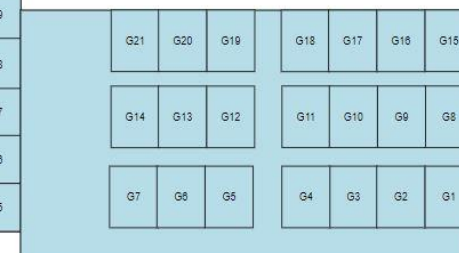
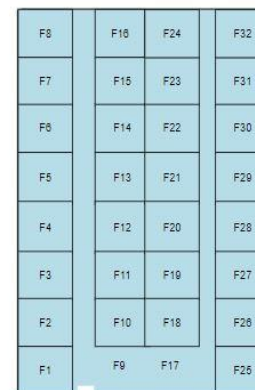
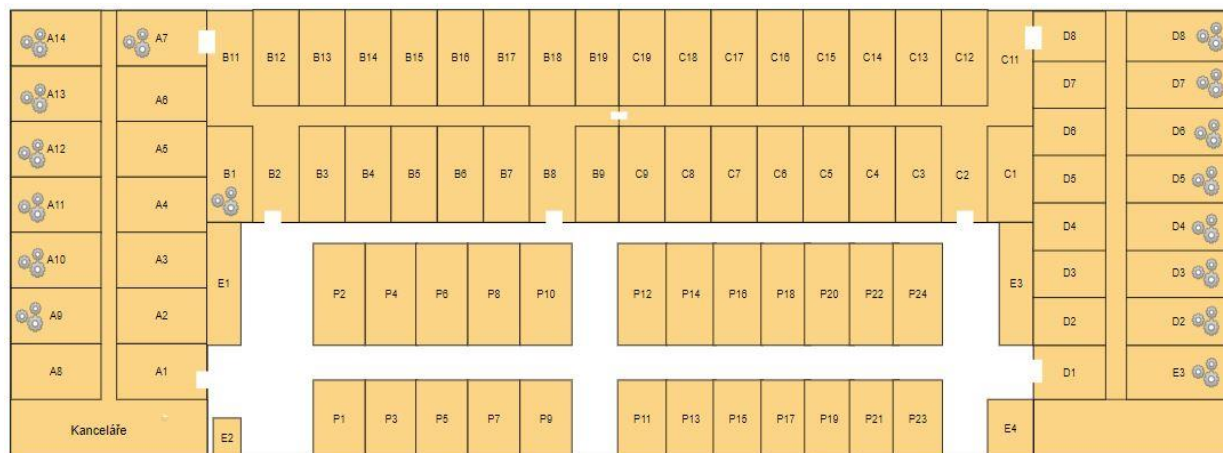
PŘÍLOHA P VI: RIPRAN ANALÝZA

PŘÍLOHA P VII: LOGICKÝ RÁMEC











PŘÍLOHA P VIII: NÁVRH I - TOK MATERIÁLU PPC PRO VÝROBNÍ LINKU L1

PŘÍLOHA P IX: NÁVRH I - EXPEDICE HOTOVÉHO REGRANULÁTU Z LINKY L1

PŘÍLOHA P I: VÝROBNÍ SKLADOVACÍ PROSTORY (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)



PŘÍLOHA P II: TOK MATERIÁLU PPC PRO VÝROBNÍ LINKU L1 (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

Proces		 Dodávka materiálu	 Vykládka materiálu	 Přejímka materiálu	 Vstupní kontrola	 Skladování materiálu	 Přesun materiálu na linku L1	 Kontrola materiálu	 Vysypání materiálu do sila linky L1	 Uskladnění regranulátu	 Regranulát k expedici
Místo počátku procesu			S	H	H	H	F	A	A	A	
Místo konce procesu			H	H	H	F	A	A	A	P	
Pracovník			Skladník	Skladník	Skladník	Skladník	Manipulant	Manipulant	Operátor	Manipulant	
Prostředky			VZV	VZV	-	VZV	VZV	-	VZV	VZV	
Objem za 2020	(t)		4713	4713	4713	4713	4713	4713	4713	4713	
Četnost pohybů za rok	(ks)		4995	4995	4995	4995	4995	4995	4995	4995	
Vzdálenost - horizontální	(m)		15	0	0	80	140	0	6	60	
Vzdálenost - vertikální	(m)		1	0	0	0	0	0	1	0	
Celkový vzdálenost za rok	(m)	1508566	74929	0	0	399620	699335	0	34967	299715	

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Ondřej Sedláček**
Osobní číslo: **M180079**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Projekt zefektivnění procesů interní logistiky ve vybrané společnosti**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část


- Zpracujte literární rešerši z oblasti interní logistiky.

II. Praktická část

- Proveďte analýzu procesů interní logistiky na vybraném provozu.
- Na základě výsledků analýzy vypracujte projekt na zefektivnění procesů interní logistiky.
- Zhodnotte navrhovaná řešení.

Závěr

PŘÍLOHA P III: EXPEDICE HOTOVÉHO REGRANULÁTU Z LINKY L1 (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

Proces		Výstupní kontrola regranulátu	Přesun regranulátu na místo expedice	Nakládání regranulátu do kamionu	Expedice
Místo počátku procesu		P	P	S	 Expedice
Místo konce procesu		P	S	S	
Pracovník		Skladník	Skladník	Skladník	
Prostředky		-	VZV	VZV	
Objem za 2020	(t)	4713	4713	4713	
Četnost pohybů za rok	(ks)	4995	4995	4995	
Vzdálenost - horizontální	(m)	0	25	2	
Vzdálenost - vertikální	(m)	0	0	1	
Celkový vzdálenost za rok	(m)	0	124881	9991	

134872

PŘÍLOHA P IV: ČASAVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

Časový harmonogram analytické části	Leden 2021					Únor 2021				Březen 2021					Duben 2021			
Činnosti projektu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Zadání projektu	■																	
Seznámení se s interní logistikou		■	■	■														
Spracování analytické části				■	■	■	■	■										
SWOT analýza, logický rámec, RIPRAN analýza									■	■								
Tvorba návrhů na zlepšení										■	■	■	■					
Vyhodnocení nového řešení													■	■				
Rozhodovací proces															■	■	■	
Realizace projektu																	■	■

PŘÍLOHA P V: SWOT ANALÝZA (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

SWOT ANALÝZA							
Interní prostředí				Externí prostředí			
Silné stránky	Váha	Body	Hodnocení	Příležitosti	Váha	Body	Hodnocení
Rozsáhlé skladové prostory	0,3	5	1,5	Proniknutí na zahraniční trhy	0,1	2	0,2
Vize společnosti koresponduje s ekologickými trendy	0,2	3	0,6	Zvýšení produktivity	0,2	5	1
Vysoká podpora vedení	0,1	3	0,3	Snižování plynutí	0,3	4	1,2
Moderní technologie v oblasti zpracování dřeva	0,2	4	0,8	Zvýšení množství zakázek	0,2	4	0,8
Podíl zahraničního kapitálu	0,2	2	0,4	Elektronická evidence skladových položek	0,2	2	0,4
Celkem	1		3,6	Celkem	1		3,6
Slabé stránky	Váha	Body	Hodnocení	Hrozby	Váha	Body	Hodnocení
Negativní postoj zaměstnanců vůči změnám	0,3	3	0,9	Nezaměstnanost	0,25	4	1
Nízká úroveň logistiky	0,3	3	0,9	Odchod pracovníků	0,3	4	1,2
Špatná organizace toku materiálu	0,3	4	1,2	Nárůst dodatečných nákladů	0,3	2	0,6
Nevyužití moderních nástrojů pro skladování	0,1	3	0,3	Zvýšení daňové zátěže	0,15	3	0,45
Celkem	1		3,3	Celkem	1		3,25

PŘÍLOHA P VI: RIPRAN ANALÝZA (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

ID	Hrozba	P-st hrozby	Scénář	P-st scénáře	Výsledná p-st	Výsledná p-st	Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1	Nezájem ze strany vedení společnosti	15%	Ohrožení realizace projektu	80%	12%	MP	VD	SHR	Jasná definice práce, udržování komunikace se společností.
2	Nezájem ze strany zaměstnanců společnosti	35%	Ohrožení spolupráce se zaměstnanci	60%	21%	SP	SD	SHR	Motivace zainteresovaných osob v průběhu realizace projektu.
3	Nesplnění cíle projektu	20%	Sledovaná vzdálenost nebude snížena alespoň o	45%	9%	MP	VD	SHR	Dodržení implementačních prací navržených v projektu.
4	Nedodržení časového harmonogramu	30%	Neodevzdání projektu.	90%	27%	SP	VD	VHR	Plnění dílčích cílů.
5	Chybné provedení analýz	15%	Nereálná data.	80%	12%	MP	SD	SHR	Systematická kontrola jednotlivých analýz a jejich výsledků.
6	Špatně navržené řešení	20%	Nemožnost realizace.	55%	11%	MP	VD	SHR	Průběžné ověřování jednotlivých výstupů analýz.

Pravděpodobnost		Dopad		Hodnota rizika		
MP	malá	0,01-0,20	Malý dopad	MD	Malá hodnota rizika	MHR
SP	střední	0,21-0,66	Střední dopad	SD	Střední hodnota rizika	SHR
VP	velká	0,67-0,99	Velký dopad	VD	Velký hodnota rizika	VHR

	MP	SP	VP
MD	MHR	MHR	SHR
SD	MHR	SHR	VHR
VD	SHR	VHR	VHR

PŘÍLOHA P VII: LOGICKÝ RÁMEC (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

	Popis projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Prostředky k ověření	Rizika a předpoklady
Hlavní cíl	Zefektivnění procesů interní logistiky	Snížení doby přepravy materiálu.	Nově navržený skladovací prostor pro materiál PPC určený na výrobu regranulátu na lince L1.	Nesplnění cíle.
Projektový cíl	1. Snížení vzdáleností materiálového toku PPC, určeného pro regranulaci o 15 % na výrobní lince L1.	1. Zefektivnění toku materiálu vede k úspoře nákladů společnosti.	Výpočet vzdálenosti nově navrženého toku materiálu.	Nenodržení cíle.
Výstupy	1.1. Sběr dat a následné vyhodnocení	1.1. Materiálový tok.		Špatné měření dat o materiálovém toku.
	1.2. Definování projektů a jeho cílů	1.2. Dokumentace projektu.		Nedodstavek informací.
	1.3 Návrh uspořádání skladových prostor	1.3. Layout a materiálový tok.		Nenodržení časového harmonogramu.
	1.4 Vyhodnocení projektu	1.4. Srovnání nového a starého layoutu		Společnost nepřijme návrhy.
Aktivity	1.1.1. Analýza současného stavu	Zdroje Databáze firemního informačního systému. Projektový tým MS Office Smart Draw Interní data	Časový rámec 1.1. 1. - 10 týden 2021 1.2. 11. - 12 týden 2021 1.3. 12. - 13. týden 2021 1.4. 13. - 14. týden 2021	Neochota ze strany zaměstnanců.
	1.1.2. Snímek pracovního dne			
	1.1.3. Sankey diagram			
	1.1.4. ABC analýza			
	1.1.5. XYZ analýza			
	1.1.6. Matice ABCXYZ			
	1.1.7. Analýza toku materiálu			
	1.1.8. Swot analýza			
	1.1.9. RIPRAN analýza			
	1.1.10. Logický rámec			
	1.2.1. Vymezení projektu			
	1.3.1. Návrh nového layoutu			
	1.4.1. Porovnání starého návrhu s novým			
	1.4.2. Zhodnocení projektu			

PŘÍLOHA P VIII: NÁVRH I - TOK MATERIÁLU PPC PRO VÝROBNÍ LINKU L1 (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

Proces	
Místo počátku procesu	
Místo konce procesu	
Pracovník	
Prostředky	
Objem za 2020	(t)
Četnost pohybů za rok	(ks)
Vzdálenost - horizontální	(m)
Vzdálenost - vertikální	(m)
Celkový vzdálenost za rok	(m)

Dodávka materiálu



994055

Vykládka materiálu	Přijímka materiálu	Vstupní kontrola	Skladování materiálu	Přesun materiálu na linku L1	Kontrola materiálu	Vysypání materiálu do síla linky L1	Uskladnění regenerátu
S	H	H	H	O1	A	A	A
H	H	H	O1	A	A	A	O2
Skladník	Skladník	Skladník	Skladník	Manipulant	Manipulant	Operátor	Manipulant
VZV	VZV	-	VZV	VZV	-	VZV	VZV
4713	4713	4713	4713	4713	4713	4713	4713
4995	4995	4995	4995	4995	4995	4995	4995
15	0	0	82	65	0	6	30
1	0	0	0	0	0	1	0
74929	0	0	409610,5	324691,25	0	34967	149858

Regenerát k expedici



PŘÍLOHA P IX: NÁVRH I - EXPEDICE HOTOVÉHO REGRANULÁTU Z LINKY L1 (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

Proces	
Místo počátku procesu	
Místo konce procesu	
Pracovník	
Prostředky	
Objem za 2020	(t)
Četnost pohybů za rok	(ks)
Vzdálenost - horizontální	(m)
Vzdálenost - vertikální	(m)
Celkový vzdálenost za rok	(m)

109896

Výstupní kontrola regranulátu
O2
O2
Skladník
-
4713
4995
0
0
0

Přesun regranulátu na místo expedice
O2
S
Skladník
VZV
4713
4995
20
0
99905

Nakládání regranulátu do kamionu
S
S
Skladník
VZV
4713
4995
2
1
9991

Expedice

