

Projekt zefektivnění skladovacích a logistických kapacit při zavedení nového produktu ve vybrané společnosti

Bc. Josef Večeřa

Diplomová práce
2017



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef Večeřa**
Osobní číslo: **M15518**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Projekt zefektivnění skladovacích a logistických kapacit při zavedení výroby nového produktu ve vybrané společnosti**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Proveďte průzkum literárních zdrojů a zpracujte teoretické poznatky pojednávající o skladovacích kapacitách a nástrojích řízení logistických toků.

II. Praktická část

- Charakterizujte vybranou společnost a proces výroby produktu.
- Zpracujte analýzu současného stavu skladovacích a logistických kapacit.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a na základě zjištěných informací zpracujte projekt zefektivnění skladovacích a logistických kapacit.
- Zhodnoťte projekt z hlediska nákladů a jeho rizika pro společnost.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

DEIS, Paul. Production and inventory management in the technological age. Lexington, KY: Paul Deis, c2012, 364 s. ISBN 978-1482717143.

EMMETT, Stuart. Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu. Brno: Computer Press, 2008, 298 s. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-1828-3.

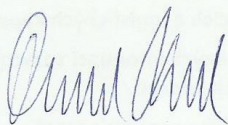
HARRISON, Alan a Remko I. van HOEK. Logistics management and strategy: competing through the supply chain. 4th ed. Harlow: Financial Times Prentice Hall, 2011, 360 s. ISBN 978-0-273-73022-4.

JUROVÁ, Marie. Výrobní procesy řízené logistikou. Brno: BizBooks, 2013, 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.

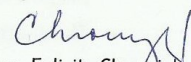
LAMBERT, Douglas M., Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Vyd. 2. Praha: Computer Press, 2005, 589 s. Business books. ISBN 8025105040.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: 15. prosince 2016
Termín odevzdání diplomové práce: 18. dubna 2017

Ve Zlíně dne 15. prosince 2016



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan



prof. Ing. Felicita Chromjaková, 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 přípouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného příměřeného 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, považuji 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

Jméno a příjmení: JOSEF VEČERKA.....


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá projektem využívání skladovacích a logistických kapacit ve zvolené společnosti při zavedení nového druhu produktu do výroby. Práce se skládá ze dvou částí, a to teoretické a praktické. V teoretické části nalezneme rešerše dostupných literárních zdrojů k dané problematice. Konkrétně se jedná o teoretický popis skladování zásob, základní logistické operace související s daným tématem a teoretická koncepce použitých analytických metod. Praktická část diplomové práce obsahuje charakteristiku společnosti, popis výrobní činnosti. Dále pak popis konkrétního problému, který bude řešit projekt. Následuje analýza dostupných dat a jejich vyhodnocení pomocí konkrétních metod. Další částí je analýza projektových rizik a také zhodnocení nákladů na projekt. V závěru naleznete souhrn celé diplomové práce a závěrečná doporučení.

Klíčová slova: logistika, skladování, zásoby, ABC analýza, projekt, CPM metoda, modely hromadné obsluhy

ABSTRACT

Content of this thesis is focusing on the project of efficiency improvement in storage and logistics capacities with the introduction of a new product into the production in a selected company. The work is complete from two parts, which first is theoretical and second is practical. In theoretical part we find summarization of available literary sources which are associated with the topic of this thesis. Concretely it is about description of holding storage, basic logistic operation which are connected with the topic. And at least we find theoretical concept of analytical methods. Practical part of this thesis contain characteristic of selected company and description of production process. Next part is about description of specific problem, which is solved by the thesis project. Practical part also contains data analysis and their evaluation with using specific methods. Other part is risk and cost analysis. Last part contains the conclusion with recommendations for the company.

Keywords: Logistics, Storage, Supply, ABC analysis, Project, CPM method, Waiting lines

Tímto bych chtěl poděkovat panu docentovi Ing. Romanu Bobákovi, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce.

Také děkuji technickému oddělení společnosti XYZ, s.r.o. za věnovaný čas a poskytnuté materiály.

Na závěr bych chtěl poděkovat své rodině a přítelkyni za podporu a trpělivost, kterou mi věnovali při zpracování této práce.

OBSAH

ÚVOD	10
1 CÍLE A POUŽITÉ METODY	12
I TEORETICKÁ ČÁST	13
2 ŘÍZENÍ ZÁSOB	14
2.1 DRUHY ZÁSOB	14
2.2 PROČ SKLADOVAT ZÁSOBY.....	15
2.3 NEPŘESNOST ZÁSOB	16
2.4 PŘÍZNAKY ŠPATNÉHO ŘÍZENÍ ZÁSOB.....	16
2.4.1 Metody snižování hladiny zásob	17
2.5 ZÁKLADNÍ RÁMEC PRO ANALÝZU	17
2.6 ABC ANALÝZA.....	18
3 SYSTÉMY ŘÍZENÍ ZÁSOB	19
3.1 STRATEGIE ŘÍZENÍ ZÁSOB	19
3.2 ŘÍZENÍ ZÁSOB PRO ODBĚRATELE DODAVATELEM	20
3.3 ŘÍZENÍ KAPACITY ZÁSOB A VÝROBY	20
3.3.1 Plánování zásob spolu s výrobním plánem	21
3.4 NAKLÁDACÍ RAMPA	21
3.5 NÁKLADY NA SKLADOVÁNÍ.....	22
4 MODELOVÁNÍ LOGISTICKÝCH A SKLADOVACÍCH KAPACIT	24
4.1 MODEL Y HROMADNÉ OBSLUHY	24
4.1.1 Charakteristika a struktura MHO	25
4.1.2 Zdroj požadavků.....	25
4.1.3 Příklad požadavků do systému	25
4.1.4 Doba trvání obsluhy	25
4.1.5 Řád fronty.....	26
4.1.6 Klasifikace modelů hromadné obsluhy	26
4.2 SIMULACE SKLADOVACÍCH KAPACIT	27
5 ŘÍZENÍ PROJEKTŮ	28
5.1 PLÁNOVÁNÍ PROJEKTU	28
5.2 STANOVENÍ CENY PROJEKTU	29
5.2.1 Návrh projektu	30
5.3 METODA KRITICKÉ CESTY	30
6 ŘÍZENÍ RIZIK	32
6.1 ANALÝZA RIZIK.....	32
6.2 STRATEGIE OŠETŘENÍ RIZIKA.....	33
6.3 ŘÍZENÍ RIZIK PROJEKTU	34
6.3.1 Analýza RIPRAN.....	35
7 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI	36
II PRAKTICKÁ ČÁST	37
8 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI	38

8.1	ZÁKLADNÍ PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	38
8.2	HISTORIE.....	38
8.3	PODROBNÝ POPIS VÝROBY SAZÍ.....	39
8.3.1	Surovina	39
8.3.2	Proces výroby.....	39
8.3.3	Použití sazí	41
9	SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI XYZ	42
9.1	SILNÉ STRÁNKY.....	43
9.2	SLABÉ STRÁNKY.....	43
9.3	PŘÍLEŽITOSTI.....	44
9.4	HROZBY	45
10	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	46
10.1.1	Popis výrobních linek.....	46
10.2	ZPRACOVÁNÍ ABC ANALÝZY	49
10.3	ANALÝZA SKLADOVACÍCH KAPACIT.....	50
10.3.1	Nesypatelný zbytek	52
10.3.2	Skladovací kapacity výrobních linek	54
10.3.3	Skladovací kapacita podle druhu sazí	56
10.3.4	ABC analýza skladovacích kapacit.....	57
10.3.5	Obrat sazí v silech	58
10.3.6	Analýza kapacit v časovém vyjádření.....	59
10.4	ZPRACOVANÁ DATA VÝHLEDU PRODEJŮ PRO ROK 2018	60
10.5	PRODUCT „OUT OF QUALITY“	63
10.5.1	Grade change.....	63
10.5.2	Analýza vývoje OQ BB	63
11	ANALÝZA LOGISTICKÝCH PROCESŮ	68
11.1.1	Nakládka balených sazí.....	68
11.1.2	Nakládka volně ložených sazí.....	69
11.2	CHRONOMETRÁŽ NAKLÁDKY AUTOMOBILU	70
11.2.1	Popis činností	71
SHRNUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI.....		74
12	PROJEKTOVÁ ČÁST.....	75
12.1	CÍLE PROJEKTU.....	75
12.2	PLÁNOVÁNÍ PROJEKTU	75
12.2.1	Časový harmonogram projektu	75
12.3	REALIZACE PRVNÍ FÁZE PROJEKTU	76
12.3.1	Proplach síla	77
12.3.2	Vyhodnocení realizace proplachu	78
12.4	REALIZACE DRUHÉ FÁZE PROJEKTU.....	80
12.4.1	Popis zadání pro model hromadné obsluhy	80
12.4.2	Zpracování simulace pomocí rozšíření Excel QM.....	81
12.4.3	Metoda kritické cesty pro výstavbu rampy	84
12.5	REALIZACE TŘETÍ FÁZE PROJEKTU.....	86
12.5.1	Simulace výroby s novými druhy sazí a sílem.....	87

12.5.2	Metoda kritické cesty pro výstavbu sila.....	87
13	ZHODNOCENÍ RIZIK PROJEKTU.....	91
13.1	RIZIKA PRVNÍ FÁZE PROJEKTU	91
13.2	RIZIKA DRUHÉ FÁZE PROJEKTU.....	92
13.3	RIZIKA TŘETÍ FÁZE PROJEKTU	93
13.4	ANALÝZA RIPRAN.....	93
13.5	ZHODNOCENÍ NÁKLADŮ NA PROVEDENÍ JEDNOTLIVÝCH FÁZÍ PROJEKTU	94
13.5.1	Přehled základních ekonomických ukazatelů	94
13.5.2	Nákladové zhodnocení fází projektu.....	95
13.5.3	Hrubá doba návratnosti investic	97
	SHRNUTÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI	98
	ZÁVĚR	99
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	100
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	102
	SEZNAM OBRÁZKŮ	103
	SEZNAM TABULEK.....	104
	SEZNAM PŘÍLOH.....	105

ÚVOD

V dnešní době hospodářského růstu a relativně stabilní ekonomické situace společnosti opět pomýšlejí na navyšování vlastní produkce pro pokrytí co nejvyšší části svého tržního segmentu, ale samozřejmě s co nejnižšími možnými investicemi. Tohoto ovšem nelze dosáhnout ve všech případech.

Předmětem této diplomové práce je projekt, jak už z názvu vyplývá. Konkrétně se jedná o projekt zavedení nového druhu produktu ve vybrané společnosti a s tím spojené navýšení či zefektivnění logistických a skladovacích kapacit, které jsou v tomto případě zcela zásadní. Toto konkrétní téma jsem si zvolil, protože ve společnosti XYZ pracuji jako stálý zaměstnanec již po dobu pěti let. Pozice, kterou momentálně vykonávám, je pevně se-mknuta s tímto tématem, konkrétně se jedná pozici plánovače výroby. Dalším důvodem pro zvolení tohoto tématu bylo navržení vhodných řešení, které z dlouhodobého hlediska pomohou společnosti produkovat efektivně své produkty. Mezi další důvody patří bagatelizace možných následků a podceňování celkových dopadů na společnost při zavedení nových dvou produktů při zachování si stávajícího produktového portfolia.

Tato diplomová práce bude rozdělena do tří celků. Prvním celkem bude teoretická část, která bude shromažďovat různé pohledy autorů vybrané literatury na problematiku skladování, dále také řešení logistických problémů, základní teoretické koncepty k řízení projektů a řízení rizik. Pochopitelně je zde nutné uvést i teoretické základy pro použité metody a analýzy v praktické části

Další dílem diplomové práce bude praktická část, která bude rozdělena na část analytickou a projektovou. Analytická část bude započata představením společnosti a podrobným popisem výroby produktu, které poskytne čtenáři základní představu o výrobním procesu. Následovat bude základní SWOT analýza a popis všech výrobních linek. Součástí analytické části bude zhodnocení skladovacích kapacit z různých úhlů pohledu. Po skladovacích kapacitách bude zde rozebrán i logistický systém společnosti. V závěru analytické části budou shrnuty nalezené problémy. Práce bude pokračovat projektovou částí, která má za úkol vyřešit nalezené problémy z části analytické. Pro jednotlivé problémy budou navržena opatření, která budou podrobně popsána a následně zhodnocena z hlediska rizikovosti realizace projektu. V projektové části se budu zabývat i nákladovostí projektu vztažené ke společnosti.

V závěru této práce budou shrnuty přínosy navržených řešení, nejen z hlediska samotných problémů, ale také z pohledu společnosti jako celku.

1 CÍLE A POUŽITÉ METODY

Hlavním cílem této diplomové práce je zpracování projektu zefektivnění skladovacích a logistických kapacit při zavedení nového druhu výrobku ve vybrané společnosti. Mezi hlavní cíle patří zpracování podrobné analýzy současného stavu logistických a skladovacích kapacit. Na základě výsledků analýzy bude možno specifikovat problematické procesy v rámci logistických a skladovacích kapacit. Projektová část této diplomové práce má za cíl navrhnout efektivní řešení nalezených problémů.

Mezi vedlejší cíle této diplomové práce můžeme zařadit přínos pro vybranou společnost, která využije zpracovaná data k vlastní realizaci projektu. Další cílem této diplomové práce je aplikování získaných studijních znalostí do skutečně fungujících procesů reálné společnosti.

V rámci diplomové práce jsou použity následující metody. Základní analýza společnosti je zpracována pomocí SWOT analýzy. K vyhodnocení zastoupení produktového portfolia je použita ABC analýza. Při simulování přidání nové nakládací rampy je použito modelování systému hromadné obsluhy. V projektové části byla realizována metoda kritické cesty. K zhodnocení rizik projektu je realizována analýza RIPRAN.

I. TEORETICKÁ ČÁST

2 ŘÍZENÍ ZÁSOB

V podnikové praxi hrají zásoby velkou roli. Ať už jako způsob pokrytí výkyvu poptávky či zajištění chodu produkce při nedostatku vstupních surovin. Zásoby jsou také náhradní díly pro výrobní zařízení, které společně umožňují rychlé výměny vadných kusů. V dnešní době je všeobecným trendem snižování stavu zásob, jelikož se jedná o vázané finanční prostředky, které nelze jinak využít, a proto vznikají náklady ušlé příležitosti, které však nelze s přesností určit. Řízení zásob je jedním z důležitých faktorů logistického či dodavatelského řetězce. Pomocí řízení zásob se společnosti snaží uspokojit všechny požadavky zákazníků. (Murphy, 2010, s. 133-134)

Tato kapitola se bude zabývat řízením zásob, které jsou dostupná v literárních zdrojích.

2.1 Druhy zásob

Ve výrobním podniku rozlišujeme několik druhů zásob, který podnik spotřebovává v určité fázi výrobního procesu.

Rushton (2013, s. 195) rozděluje druhy zásob takto:

- *Hrubý materiál, materiál pro balení* - mezi hrubý materiál můžeme zařadit základní suroviny potřebné k výrobě daného produktu. Materiálem pro balení je míněn obalový materiál či například palety.
- *Rozpracované výrobky* - výrobky, které nejsou zcela dokončeny a čekají na další zpracování ve výrobním procesu.
- *Dokončené výrobky* - skladové zásoby hotových výrobků.
- *Potrubní zásoby* - tyto zásoby jsou typické pro velké společnosti, které mají své produkty v kapalně či sypké formě. Klasickým případem mohou být ropné společnosti, které zásobují své zákazníky potrubními trasami, které pojmu obrovské množství finálního výrobku.
- *Základní zásoby* - jedná se o zásoby, které podporují základní výrobu, avšak nevstupují přímo do výrobního procesu. Jako příklad můžeme uvést kancelářský papír.
- *Náhradní díly* - zásoby náhradních dílů jsou nezbytnou součástí každého výrobního podniku, který musí shromažďovat na skladě specifické náhradní díly, jenž jsou nezbytně nutné k zabezpečení plynulosti výroby anebo mají velmi dlouhé dodací lhůty.

Sixta (2010, s. 63) rozděluje jednotlivé druhy zásob, které společně napomáhají při výrobním procesu na:

- běžnou (obrátkovou) zásobu,
- pojistnou zásobu,
- zásobu pro předzásobení,
- vyrovnávací zásobu,
- strategickou neboli havarijní zásobu,
- spekulativní zásobu,
- technologickou zásobu,

Jirsák (2013, s. 94) zmiňuje také:

- zásobu na trase.

2.2 Proč skladovat zásoby

V dnešní rychloobrátkové době, kdy většina podniků preferuje co nejmenší skladové zásoby anebo rovnou upřednostňuje systém just-in-time, se nabízí otázka proč vůbec skladovat.

Emmet (2009, s. 43) popisuje několik důvodů proč udržovat určitý stav zásob:

- *Odstranění vazby mezi nabídkou a poptávkou* pomocí následujících příkladů zásob:
 - zásoby z dodávek surovin pro zavedení výroby,
 - zásoby v podobě probíhající práce a rozpracování výrobků,
 - zásoba konečných výrobků pro okamžité vyřízení objednávek.
- *Bezpečnost a ochrana*
 - ochrana proti nejistotě vůči dodavatelům,
 - pokrytí neočekávané poptávky.
- *Očekávání poptávky*
 - zvyšování poptávky z důvodu sezony nebo reklamy,
 - slevy na dodávky velkého množství.
- *Poskytování služeb odběratelům*
 - cyklické zásoby hotových výrobků,
 - dostupnost pohotovostní zásoby pro případ neočekávané poptávky.

Deis (2012, s. 101-102) řadí zásoby jako určitý druh investic, které napomáhají zmírnit dopady některých nepříznivých událostí. A tím umožňují činit rychlejší a jistější rozhodnutí v zásadních logistických procesech.

Deis (2016, s. 102) konstatuje, že skladové zásoby poskytují společnosti v určitých oblastech jisté manipulační prostory, které umožňují efektivnější řízení celého procesu bez vzniklých nákladů. Mezi tyto oblast patří:

- chybné odhady předpokládaného prodeje,
- špatné plánování výroby,
- držení optimální zásoby z hlediska efektivního výrobního procesu,
- udržování kvalitního zákaznického servisu.

2.3 Nepřesnost zásob

Zásoby by měli být důsledně sledovány fyzickou kontrolou na skladě. Pokud záznamy neodpovídají skutečnosti, pak mohou podle Emmeta (2009, s. 77-78) nastat následující důsledky:

- neočekávané vyčerpání zásob,
- neoficiální hromadění zásob,
- nadbytečné skladování,
- neoficiální evidence zásob,
- objednávky nejsou uspokojovány.

2.4 Příznaky špatného řízení zásob

Dle Lamberta (2005, s. 169) indikujeme nesprávné řízení zásob podle následujících příznaků:

- rostoucí počet nevyřízených objednávek,
- rostoucí investice vázané v zásobách, přičemž počet nevyřízených objednávek se nemění (neklesá),
- vysoká fluktuace zákazníků,
- zvyšující se počet zrušených objednávek,
- pravidelně se opakující nedostatek skladovacího prostoru,

- velké rozdíly v obrátce hlavních skladových položek mezi jednotlivými distribučními centry,
- zhoršující se vztahy s odběrateli, nastává rušení a snižování objednávek,
- velké množství zastaralých položek.

2.4.1 Metody snižování hladiny zásob

Pokud rozpoznáme některý s problémů, které byly zmíněny v minulé kapitole, je nutné začít tyto problémy řešit.

Lambert (2005, s. 169) vyjmenovává následující metody, které mohou být nápomocné ke snížení hladiny zásob:

- vícestupňové plánování s pomocí ABC analýzy,
- analýza celkové doby doplňování zásob,
- analýza dodacích dob, která napomáhá k hodnocení jednotlivých dopravců a jejich případné výměně,
- vyloučení položek s nízkou obrátkou či zastaralých položek,
- analýza balení a systém slev,
- přezkoumání procedury vrácení zboží,
- podpora automatizace/substituce podniků,
- zavedení formalizovaného systému objednávek na doplňování zboží,
- hodnocení míry plnění dodávek podle jednotlivých skladových položek,
- analýza charakteristických znaků zákaznické poptávky,
- vytvoření formálního plánu prodeje a prognózy poptávky podle posouzení předem stanovených prvků,
- rozšíření přehledu o zásobách tak, aby bylo možné sdílet informace a řízení zásob na různých úrovních dodávkového řetězce,
- reorganizace metod používaných při řízení zásob za účelem zlepšení toku zásob.

2.5 Základní rámec pro analýzu

Emment (2009, s. 173) zmiňuje základní přístup k řešenému problému a uvádí ho v následujících bodech:

- *Kde se nyní nacházíme?* - tento bod zahrnuje současný stav, který dokážeme jasně definovat pomocí měřitelných hodnot, například množství, čas či cena.

- *Kde bychom chtěli být?* - Jedná se o stanovení přesných cílů, které definují konkrétní zlepšení.
- *Jak se tam dostaneme?* - V této fázi je nutné najít dostupné možnosti či metody, jak dané zlepšení realizovat, a také je nutné stanovit plán zavádění zlepšení.
- *Jak zjistíme, že už jsme se tam dostali?* – V tomto bodu srovnáme nově vzniklou situaci s očekávanými výsledky.

2.6 ABC analýza

Jedná se o analýzu, která vychází z velmi známé Paretovy analýzy, která říká, že 20 % lidí vlastní 80 % veškerého světového majetku. Tato analýza je také interpretována tak, že 20 % úsilí přináší 80 % výsledků. U ABC analýzy je Paretovo pravidlo vztaženo na zákazníky, kdy 20 % zákazníků tvoří 80 % odbytu pro danou firmu a podíl zisku těchto zákazníků je pravděpodobně ještě vyšší. (Coyle, 2010, s. 378).

Pokud chceme aplikovat ABC analýzu, tak je nutné vycházet ze sestavy položek zásob seříděné sestupně podle specifikované hodnoty. Touto hodnotou může být spotřeba zásob, či objem prodeje jednotlivých položek. Doporučená délka sledovaného období je 12 až 24 měsíců a z toho důvodu, že kratší období může být ovlivněno cyklickými nebo sezonními změnami poptávky a u delších období dochází ke zkreslení výsledků analýzy kvůli změnám výrobního programu. (Sixta, 2013, s. 66)

Třídění do skupin v ABC analýze

Emmet (2009, s. 38) rozděluje jednotlivé položky do skupin A, B a C takto:

- A položky (rychloobrátkové položky)-velký objem, málo řádků,
- B položky (položky se střední obrátkovostí) – střední objem, střední počet řádků,
- C položky (pomaloobrátkové položky) – malý objem, hodně řádků.

Emmet (2009, s. 38) uvádí typický příklad ABC analýzy, u které vyšlo procentní rozdělení vyráběných produktů takto:

- A 10% položek představuje 70% hodnoty spotřeby,
- B 25% položek představuje 20% hodnoty spotřeby,
- C 65% položek představuje pouhých 10% hodnoty spotřeby.

3 SYSTÉMY ŘÍZENÍ ZÁSOB

Kapitola Systémy řízení zásob popisuje několik druhů strategií, jak můžeme nakládat se zásobami.

3.1 Strategie řízení zásob

Gros (1996, s. 156) rozděluje jednotlivé řešení problému stanovení optimální úrovně zásob do následujících strategií:

- systém řízení zásob poptávkou,
- řízení zásob plánem,
- adaptivní řízení zásob.

Řízení zásob poptávkou

Tato strategie je založena na poptávce. Doplnování zásob je iniciováno až v okamžiku, kdy hladina zásob dosáhne předem stanoveného minimální hranice. Minimální hranice většinou odpovídá velikosti průměrné poptávky. Velikost doplňující objednávky je stanovována pomocí některé z optimalizačních metod pro zásoby, v některých případech zůstává konstantní nebo může být pohyblivá podle skutečného množství měnící se hladiny zásob. (Gros, 1996, s. 156)

Plánované řízení zásob

Pro konstantní fungování tohoto systému jen nutná dokonalá znalost požadavků zákazníků. Výrobky jsou doslova tlačeny do logistického řetězce na základě předpovídané poptávky. Základem tohoto systému je podrobný plán požadavků na distribuci. Tento plán má zpravidla týdenní charakter. Plán obsahuje tyto typické úseky:

- hrubé požadavky na distribuci vycházející z očekávaných požadavků zákazníků,
- plánované příjmy dodávek do skladů,
- stav zásob na skladě v jednotlivých týdnech (gros, 1996, s. 158).

Adaptivní metoda řízení zásob

V praxi se často ukazuje, že samostatné použití dvou předcházejících systému není dostatečné, proto se v mnoha případech používá kombinace obou strategií řízení zásob, která se nazývá adaptivní metoda. Jedná se o pružné reakce na vnější podmínky na trhu. To zname-

ná, že je výhodnější v určitém období upřednostňovat pouze jednu ze strategií. Rozhodující jsou pravidla, podle kterých lze efektivně určit, která strategie je v současnosti výhodná.

K těmto pravidlům patří:

- rentabilita segmentů trhu a jejich stálost,
- závislost nebo nezávislost poptávky,
- rizika a nejistoty v distribučním řetězci,
- kapacita zařízení v distribučním řetězci (gros, 1996, s. 161-162).

3.2 Řízení zásob pro odběratele dodavatelem

V současné době je jedním z moderních trendů řízení zásob pro odběratele dodavatelem. Originální název tohoto modelu řízení zásob je *Vendory Managed Inventory* (dále jen VMI). Základním principem tohoto modelu je, že dodavatel na základě poskytovaných informací od odběratele rozhoduje o množství zboží i frekvenci jeho dodávek.

Jak uvádí Lukoszová (2012, s. 39-40), existuje několik definic, které popisují tento model:

1. VMI je proces, který umožňuje vytvářet objednávky pro odběratele přímo dodavatelem na základě přijatých informací od zákazníka.
2. VMI je systém plánování a správy zásob, který není jednoznačně svázán s jejich vlastnictvím.
3. VMI může být chápán jako prostředek k optimalizaci dodavatelského řetězce, kdy dodavatel přebírá zodpovědnost za správnou úroveň zásob jím poskytovaných.

3.3 Řízení kapacity zásob a výroby

Řízení výrobní kapacity je jedním z důležitých procesů, které mají zásadní vliv na celkovou výrobní produktivitu. Výrobní kapacita je také přímo úměrná skladovací kapacitě a také kapacitě zásob použitých ve výrobním procesu.

Podle Jurové (2013, s. 184) řízením kapacity cílíme na tyto body:

- realizace hlavního výrobního plánu,
- splnění dohodnutých dodacích termínů výrobních objednávek stanovením priorit,
- co nejlepší využití disponibilních kapacit,
- zkrácení průběžných dob,
- ovládnutí výnosů,

- péče o údržbu a úplnou obnovu zařízení.

3.3.1 Plánování zásob spolu s výrobním plánem

Zásoby a výrobní plán jsou spolu pevně spjaty. Proto je při plánování produkce brát na zřetel stav zásob, které má společnost v dané době k dispozici. V průběhu různých časových horizontů dochází ke změnám výrobního portfolia, či sezonním výkyvům. Na tyto situace musí společnost reagovat s určitým předstihem.

Harrison (2014, s. 208) rozděluje plánování výrobního portfolia na následující kategorie:

- **Dlouhodobé plánování**- do dlouhodobého plánování patří zahrnutí výhledů cca na deset let. Součástí tohoto konceptu většinou bývají kapitální projekty, které mají zásadní vliv na produkci, jedná se například o modernizaci výrobní linky. Tyto události je třeba plánovat s předstihem několika let a brát v úvahu i vliv na zákazníky, jelikož v období realizace projektu není možné produkovat výrobky. Proto si podnik musí vytvořit zásoby dopředu.
- **Střednědobé plánování**-mezi střednědobé plánování patří především události v horizontu jednoho roku. Do tohoto období spadá především předpovědi vývoje prodeje, které napomáhají k upravení kapacity výroby a zásob v závislosti na sezonních vlivech. Do střednědobého plánování patří i odstávky linek z důvodu běžné či nutné údržby. Mezi střednědobé plánování můžeme zařadit i přerušování výroby z důvodu vysokých skladových zásob, které jsou způsobeny nízkými prodeji.
- **Krátkodobé plánování**- jedná se o plánování na denní až týdenní úrovni, kdy se společnost většinou snaží pokrýt veškeré požadavky zákazníků, a proto upravuje krátkodobý výrobní plán na základě stavu zásob. Při krátkodobém plánování reagujeme na vzniklé problémy, které vyžadují okamžité řešení.

3.4 Nakládací rampa

Součástí většiny skladů, sloužících pro výdej hotových výrobků je i nakládací rampa. Tato rampa slouží k bezproblémovému naložení či vyložení nákladu z automobilu. Rampy bývají většinou univerzální a mohou tak spojit sklad s různými typy nákladních automobilů. Účelem nakládací rampy je především umožnění bezpečného vjezdu elektrických či motorových vozíků používaných k manipulaci se zbožím.

Emment (2009, s. 90) uvádí několik otázek, které by si měla společnost klást před stavbou nové nakládací rampy.

- Není vedle mezidveřního prostoru nějaké rozbité zdivo?
- Jsou doby odbavení vozidel dlouhé?
- Je na dvoře dostatečný prostor pro manipulaci s vozidly?
- Používá se k nakládce či vykládce samotný důr?
- Používají se mobilní rampy?
- Kolik času je potřeba k novému nastavení vyrovnávacího můstku?
- Není výška podlahy špatně přizpůsobena vozidlům?
- Nejsou nakládací plošiny vyrovnávacích můstků příliš krátké nebo příkré, způsobují uvíznutí vysokozdvizných vozíků?

3.5 Náklady na skladování

Rushton (2013, s. 263) přikládá skladovacím nákladů 20 - 30 % z celkových logistických nákladů. Tyto náklady jsou zcela zásadní, proto je důležité, aby se jimi jednotlivé společnosti intenzivně zabývali. Samotné skladovací náklady se podle Rushtona (2013, s. 263) dělí na tyto menší položky:

- **Náklady na personál** - tato položka představuje 45 – 50 % z celkových skladovacích nákladů, jde především o mzdové náklady na personál, který balí hotové výroby, či expeduje nákladní automobily.
- **Náklady na samotný sklad** - náklady na samotný sklad představují cca 25 % z celkových skladovacích nákladů. Mezi tyto náklady můžeme zařadit pronájem skaldu, daňové odpisy či nutné náklady na údržbu skladu.
- **Vybavení skladu** - náklady na vybavení skladu zaujímají cca 10 - 15 % ze skladovacích nákladů. Do těchto nákladů řadíme nájem, odpisy, náklady na chod či údržbu stávajícího zařízení.
- **Informační technologie** - mezi skladovací náklady patří také náklady na informační technologie, které představují 5 – 10 % z celkových nákladů. Do těchto nákladů patří systémové náklady či datové terminály, které se používají k evidenci skladových zásob.

Bowersox (2013, s. 155-156) zmiňuje další náklady, které vznikají při skladování.

- **Vázaný kapitál v zásobách**- společnost, která drží určité množství zásob, ať už je to v z jakéhokoliv důvodu, v daných zásobách drží určité množství finanční prostředků. Tyto prostředky nemohou být jiným způsobem použity, dokud není zboží prodáno zákazníkovi a přetransformuje se zpět na finanční prostředky. Pokud by společnost snížila množství vázaného kapitálu, mohla by finanční prostředky použít a generovat další zisk. Proto při skladování nadměrného množství zásob vznikají náklady na vázaný kapitál.
- **Pojištění**- náklady na pojištění skaldových zásob jdou ruku v ruce s hodnotou jednotlivých výrobků, které jsou skladovány. V zásadě můžeme konstatovat, že hodnotnější výrobky se stávají častěji předmětem krádeže. Ve snaze tuto skutečnost redukovat společnosti například instalují kamerové systémy či najímají ochranu objektu. Tyto systémy či služby je také nutné zařadit do skladovacích nákladů. Další možností snížení rizika znehodnocení skaldových zásob, ať už to živelnou pohromou či lidských zavinění, je možnost pojištění proti způsobené škodě. Tato položka také patří do skladovacích nákladů.
- **Zastarávání zásob**- náklady, kterou jsou spojené se zastaráváním zásob, jsou typické pro určité výrobky, jenž mohou podléhat rychlé zkáze. Jako příklad můžeme uvést potraviny, které disponují minimální trvanlivostí. Další příkladem mohou být farmaceutické výrobky, které mají částečnou životnost. Každá společnost musí počítat s tím, že pokud má produkty, jenž mohou být zastaralé a dále nemohou být nabízeny zákazníkům, tak s tímto jevem budou vznikat náklady. Tyto náklady můžeme nadále dělit na ušlý zisk z prodeje nebo také náklady ušlé příležitosti, a pak také náklady na likvidaci zastaralých zásob.

4 MODELOVÁNÍ LOGISTICKÝCH A SKLADOVACÍCH KAPACIT

V dnešní praxi je hojně využíváno modelování určitých řešení nalezených problémů. Nejen že se jedná o poměrně rychlé metody, které mohou zhodnotit přínos několika možných řešení, ale také o poměrně levnou alternativu oproti samotné realizaci.

Pernica (2005, s. 629-630) uvádí několik kroků, které jsou důležité při aplikování simulačního modelování na systémové řešení unikátního problému:

- identifikace problému,
- identifikace systému v objektu,
- dekompozice systému na subsystémy,
- stanovení kritérií pro hodnocení variant,
- konstrukce modelů variant, kvantifikace a ladění variant,
- získání dat pro kvantifikaci,
- modelové experimenty,
- hodnocení variant,
- interpretace,
- implementace,
- realizace.

4.1 Modely hromadné obsluhy

Kapitola popisuje teoretické poznatky k modelům hromadné obsluhy (dále jen MHO). Někteří autoři jako například Sixta (2010, s. 117) používají pro označení této problematiky název „Teorie front“. Jedná se o doslovný překlad z názvů nacházejících se v anglických publikacích zabývajících se touto problematikou.

„Teorii front lze charakterizovat jako souhrn matematických metody používaných k modelování a optimalizaci procesů, ve kterých se vyskytují proudy objektů procházejících určitými zařízeními, od nichž vyžadují obsluhu“ Sixta (2009, s. 117)

Cílem modelů hromadné obsluhy je analyzování efektivního fungování celého systému. Za efektivní systém považujeme takový systém, před kterým se netvoří příliš dlouhá fronta čekajících požadavků na vyřízení, ale je třeba brát v úvahu i neefektivní prostoje obslužených linek, které mohou vzniknout při jejich nízkém využití. (Jablonský, 2007 s. 239)

4.1.1 Charakteristika a struktura MHO

Jednotlivé systémy hromadné obsluhy mohou nabývat také různých struktur a to od nej-jednodušších, kde je pouze jedna obslužná linka, až po komplikované systémy, do kterých mohou spadat například výrobní linky.

4.1.2 Zdroj požadavků

Tato charakteristika je velmi důležitá při analyzování celého systému. Je nutné stanovit, zda zdroj vstupujících požadavků je:

- **nekonečný** - požadavky mohou do systému vstupovat neustále,
- **konečný** - pouze omezený počet vstupů požadavku (Jablonský, 2007, s. 241)

4.1.3 Příchod požadavků do systému

Jednou z dalších charakteristik MHO je příchod požadavků do systému. Tato charakteristika může být popsána pomocí:

- **intenzity příchodů** - počet požadavků vstupující do systému za jednotku času,
- **intervalu mezi příchody** - jedná se o charakteristiku, která udává časový údaj mezi dvěma po sobě následujícími příchody. (Sixta, 2009, s. 118)

Obě výše zmíněné veličiny mohou být dvojího druhu:

- *deterministické*- intervaly mezi příchody zůstávají fixní, to znamená stále stejné,
- *pravděpodobnostní*- v tomto případě se intervaly mezi příchody mění. (Jablonecký, 2007, s. 241)

U pravděpodobnostních intervalů příchodů vyhovuje pro tento popis rozdělení exponenciální, toto rozdělení má jediný parametr. Střední hodnota exponenciálního rozdělení je rovna:

$$E(X) = 1/\lambda$$

Parametr λ udává hodnotu intenzity příchodů požadavků do systému.

4.1.4 Doba trvání obsluhy

Stejně jako u intenzity příchodů může mít doba trvání obsluhy deterministické či pravděpodobnostní rozdělení. I u této charakteristiky se nejčastěji používá exponenciální rozdělení. Střední doba trvání obsluhy:

$$E(X) = 1/\mu$$

Parametr μ nám udává intenzitu obsluhy. (Jablonský, 2007, s 243)

4.1.5 Řád fronty

Sixta (2009, s. 118) ve své publikaci zmiňuje několik typů přechodů požadavků z fronty do systému.

- **FIFO** (first-in / first-out) – požadavky vstupují do systému od nejstaršího požadavku, tedy toho, který je ve frontě nejdelší čas.
- **LIFO** (last-in / first-out) – nejdříve je obsloužen nejnovější požadavek.
- **PRI** (priority) – nejdříve je obsloužena jednotka s nejvyšší prioritou .
- **SIRO** (selection in random order) – požadavky jsou obsluhovány v zcela náhodném pořadí.

4.1.6 Klasifikace modelů hromadné obsluhy

V závislosti na základních charakteristikách jsou modely hromadné obsluhy jednotným způsobem klasifikovány. K této klasifikaci se používá zápis šesti symbolů:

$$A/B/C/D/E/F$$

Jablonecký (2006, s. 245-246) popisuje význam jednotlivých symbolů.

A- Označuje typ rozdělení pravděpodobností, které popisují intervaly mezi příchody jednotek do systému. K přesnému znázornění konkrétního rozdělení se používají tyto symboly:

M- exponenciální rozdělení,

D- konstantní intervaly mezi příchody,

G- jiné rozdělení se střední hodnotou a směrodatnou odchylkou.

Sixta (2009, s. 121) ještě zmiňuje i tyto symboly:

Ek- Erlangovo rozdělení,

N- normální rozdělení.

B- Tento symbol označuje typ rozdělení pravděpodobností pro dobu trvání obsluhy.

Pro označení rozdělení se používají stejné symboly jako v předchozím případě.

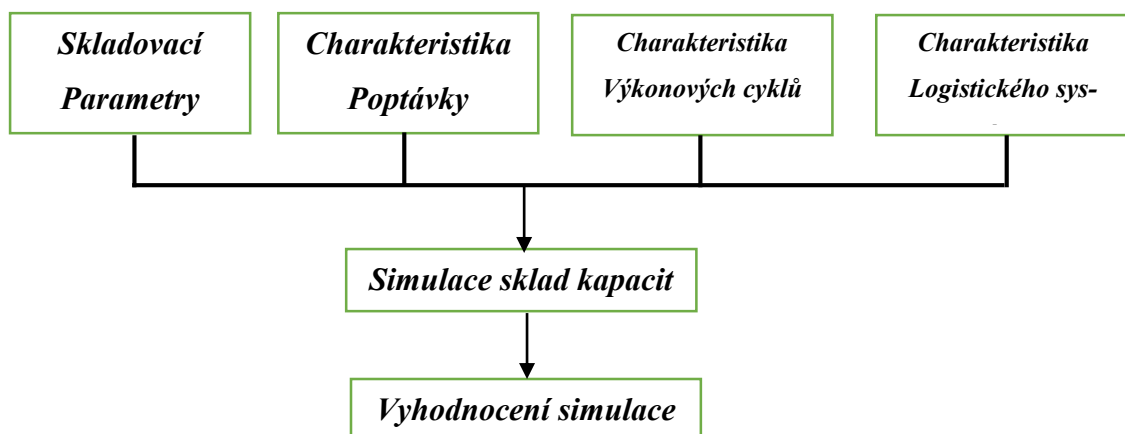
C- Jako třetí v zápisu nalezneme číslo, které udává počet paralelně obslužných linek.

- D- Číslo udává kapacitu systému obsluhy neboli počet jednotek, které mohou být v systému přítomny. Při neomezené kapacitě se používá symbol ∞
- E- Toto číslo v zápisu nám říká jaká je velikost zdroje jednotek vstupujících do systému, opět pokud je zdroj neomezený používáme symbol ∞
- F- Poslední symbol označuje řád fronty. Jak bylo zmíněno v předchozí kapitole, typy front mohou být následující: FIFO, LIFO, PRI, SIRO.

4.2 Simulace skladovacích kapacit

Pomocí matematických a pravděpodobnostních výpočtů můžeme simulovat další vývoj logistických a skladovacích kapacit. K podrobné simulaci je nutné nejdříve získat reálná data o momentální kapacitě a především je nutné znát odhad poptávky po produktech společnosti v simulovaném období. Simulace umožňuje testování chování kapacit i v kritických situacích. Což společnosti poskytuje dostatečnou časovou rezervu se na tyto situace připravit. (Bowersox, 2013, s. 334-335)

Následující schéma představuje soubor analytických metod, které je nutné provést před samotnou simulací skladovacích kapacit.



Obrázek 1 : Schéma simulace skladovacích kapacit (Bowersox, 2013, s. 335)

5 ŘÍZENÍ PROJEKTŮ

Jelikož tato diplomové práce obsahuje v samotném názvu slovo projekt, považuji za vhodné zde zmínit několik základních a důležitých teoretických pojmů, které k tomuto tématu zcela jistě patří.

Definice projektu

Svozilová (2016, s. 20) definuje projekt takto:

„Projekt je řízeným procesem, který má svůj začátek a konec, přesná pravidla a regulace, jinak se jedná o sled úkolů, jejichž výsledek se nemusí v závěru snažení setkat s očekáváním, stejně jako původní předpoklad objemu vstupů nemusí odpovídat získanému výstupu,“

Naopak Sixta (2010, s. 44) popisuje projekt touto definicí:

„Projekt je časově omezené úsilí vedoucí k vytvoření unikátního produktu nebo služby.“

Definice projektu podle Fialy (2008, s. 10) zní takto:

„Projekt je výsledek materiální nebo nemateriální povahy, založený na strategickém plánu, navržený, organizovaný a realizovaný pod řízením někoho v zájmu vlastníka nebo zadavatele.“

Podle Kerznera (2013, s. 7) by měl úspěšný projekt řídit podle těchto zásad:

- Být hraničen časovým rámcem.
- Náklady by měli být projektu řízené pomocí rozpočtů.
- Projekt by měl být akceptovaný zákazníkem či uživatelem projektu.
- Změny v projektu by měly být minimální a oboustranně dohodnuté.
- Během projektu by nemělo dojít ke změnám ve firemní kultuře

5.1 Plánování projektu

Plánování projektů je jedním z nejdůležitějších bodů v úvodních přípravách projektu. Před započítím realizace projektu je třeba rozvrhnout realisticky navržené časové plány, rozpočty pro nezbytně nutné činnosti a samozřejmě zhodnotit celková rizika, která mohou ovlivnit cíle projektu.

Svozilová (2016, s. 122) popisuje čtyři základní fáze životního cyklu projektu, které je nutné provést před realizací projektu:

- definování předmětu projektu,
- vytváření odhadů, předpokladů, posudků a návrhů,
- optimalizace a úpravy návrhů plánů,
- vyjednávání a schvalování optimalizovaných plánů.

Podrobný rozpis prací

Nedílnou součástí každého projektu je dokument, který obsahuje podrobný rozpis prací. Důraz se klade na především na hierarchickou posloupnost vykonávaných činností, kdy je nutné definovat činnosti, které mohou být prováděny souběžně a které je nutné realizovat až po jiných činnostech, jež musí zmiňované činnosti předcházet.

Svozilová (2016, s. 134) zmiňuje tři úseky, které by měli být nedílnou součástí podrobného rozpisu prací:

- rozpis úseků prací,
- časový rozvrh projektu- harmonogram,
- plán čerpání nákladů projektu- rozpočtu.

5.2 Stanovení ceny projektu

Stanovení ceny projektu je jeden ze základních úkonů před započít fyzické realizace projektu. Každý podnik potřebuje znát předběžnou cenu projektu, do kterého je nutné investovat finanční prostředky.

Cena projektu

Podle Svozilové (2016, s. 95) se projektová cena skládá z následujících aspektů:

- náklady na pořízení pracovní síly, technologií a vybavení pro vlastní realizaci projektu,
- náklady na řízení projektu,
- časová hlediska-kritické a urgentní projekty jsou nákladnější,
- rizika spojená s realizací projektu,
- výlučnost a strategická hodnota předmětu projektu,
- tržní podmínky, kvalifikace a tržní pozice dodavatele,
- zisk dodavatelských firem.

5.2.1 Návratnost projektu

Tak jako stanovení celkové ceny projektu je důležité stanovit návratnost investice do realizovaného projektu. Tato informace má velký podíl na tom, zda bude projekt iniciován do fyzické realizace, jelikož se odpovědné osoby podle těchto hodnot rozhodují, zda se realizace projektu vůbec vyplatí.

Pro matematické vyhodnocení ziskovosti a návratnosti projektu se obvykle používají tyto postupy: (Svozilová, 2016, s. 103)

- **Doba návratnosti projektu-** jedná se o dobu, která je potřebná k pokrytí celkové spotřeby finančních prostředků vynaložených na projekt.
- **Diskontované peněžní toky-** mezi tyto metody můžeme zařadit současnou a budoucí hodnotu investice, čistou současnou hodnotu nebo stanovení vnitřní návratnosti. Tyto metody nám pomohou srovnat stávající hodnotu investice s její předpokládanou hodnotou v budoucnosti.
- **Návratnost investic-** nebo také rentabilita projektu (Return of Investment-ROI)- jedná se o nejčastěji používanou metody, pomocí které měříme celkovou efektivitu dosažení ziskovosti při použití dostupných zdrojů.

5.3 Metoda kritické cesty

Metoda kritické cesty neboli Critical path method (dále jen CPM) je používána k časové analýze činností, které jsou součástí určitého projektu. Tato analýza nám napomáhá předem určit potřebné doby k realizaci jednotlivých etap v projektu. Pomocí této analýzy také odhalíme časové rezervy, které potom napomáhají k optimalizaci celkové doby trvání projektu. (Jablonský, 2007, s. 191)

Základem metody CPM je stanovení čtyř základních charakteristik pro každou činnost v projektu. Jablonský (2007, s. 191) popisuje tyto charakteristiky takto:

- **Nejdříve možný začátek provádění činnosti-** činnost nemůže začít dříve, než skončí všechny činnosti, které jí předcházejí. Značíme jej jako t_i^0 .
- **Nejdříve možný konec provádění činnosti-** vychází ze součtu nejdříve možného začátku a doby trvání činnosti. Doby trvání činnosti značíme jako y_{ij} .

- *Nejpozději přípustný konec provádění činnosti*- tato charakteristika udává dobu, za kterou musí být daná činnost ukončena tak, aby nedošlo ke skluzu v provádění navazujících činností. Označujeme ho jako t_j^1 .
- *Nejpozději přípustný začátek provádění činnosti*- jedná se o rozdíl nejpozději přípustného konce a doby trvání činnosti.

Při aplikaci metody CPM na určitý projekt je nutné postupovat podle následujících fází (Jablonecký 2007, s. 192):

1. Fáze- *výpočet nejdříve možných začátků a konců realizace činností.*

Výpočet pomocí vzorce:

$$t_j^0 = \max_i(t_i^0 + y_{ij})$$

2. Fáze- *výpočet nejpozději přípustných začátků a konců realizace činností.*

Vyjádřeno pomocí vzorce:

$$t_i^1 = \min_j(t_j^1 - y_{ij})$$

3. Fáze- *výpočet celkových časových rezerv.*

Celkovou časovou rezervu vypočítáme jako rozdíl nejpozději přípustného konce, nejdříve možného začátku a doby trvání činnosti.

Výpočet celkové časové rezervy pomocí vzorce:

$$CR_{ij} = t_j^1 - t_i^0 - y_{ij}$$

4. Fáze- *rozvrhování realizace činností.*

V této fázi je nutné rozhodnout, které z činností mohou být realizovány současně a které na sebe musí navazovat.

6 ŘÍZENÍ RIZIK

Pojem riziko zná v současné době téměř každý. Dennodenně podstupujeme různá rizika, ať už jsou to rizika naprosto zanedbatelná, či rizika, která naopak mohou ohrozit náš život. Proto považuji za velice důležité vždy zvážit všechna rizika, která se mohou vyskytnout. Je to důležité i ve firemní kultuře, tak i v projektovém řízení. V této kapitole jsou zpracovány teoretické poznatky k tématu řízení rizik se zaměřením na jejich ošetření a analýzu.

6.1 Analýza rizik

To, co bychom jako první měli udělat při snaze snížit určitá rizika, je jejich podrobná analýza, která nám napomáhá přesně rozpoznat hrozby, které mohou ovlivňovat naše záměry a ohrozit tak cíl, ke kterému směřujeme. Pomocí analýzy rizik také můžeme určit pravděpodobnost uskutečnění hrozeb a jejich konkrétní dopad na řešenou záležitost.

Podle Smejkal (2006, s. 81) zahrnuje analýza rizik následující body:

- **Identifikace aktiv**- určení konkrétního subjektu, který disponuje aktivy, které mohou být ohroženy riziky.
- **Stanovení hodnoty aktiv**- ta mohou být poškozeny nebo se mohou dostat do ztráty.
- **Identifikace hrozeb a slabin**- vymezení událostí či činů, které by mohly působit negativně na definovaná aktiva.
- **Stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti**- stanovení pravděpodobnosti výskytu hrozby a míry zranitelnosti subjektu proti dané hrozbě.

Klasifikace rizik

Dle Smejkal (2006, s. 105) rozdělujeme rizika na:

- **neovlivnitelná**- tyto rizika není možné ovlivnit (mezi neovlivnitelná rizika řadíme politická, hospodářská, obchodní, fiskální, globální vývoj ekonomiky, opatření státu a jiné),
- **ovlivnitelná**- tato rizika může subjekt snížit či částečně odstranit.

Další dělení rizik

1. **Finanční a nefinanční riziko** - mezi finanční rizika patří zejména ta rizika, která mohou záporným způsobem ovlivnit kapitál daného subjektu.
2. **Statické a dynamické riziko**

Dynamická rizika vycházejí ze změn v okolí firmy či z firmy samé. Hlavní příčinou dynamických rizik jsou faktory vnějšího prostředí, mezi které patří politika, ekonomika, průmysl, konkurence či spotřebitelé.

Do statických rizik naopak patří přírodní nebezpečí, nepoctivé jednání či selhání lidského faktoru. Statická rizika mají tendenci objevovat se s určitou pravidelností a jsou z části předvídatelná, tudíž lze tato rizika lépe řídit než dynamická.

3. Čistá a spekulativní rizika

Spekulativní rizika jsou rizika, při kterých může být generován zisk či ztráta. Jako jeden z typických příkladů spekulativního rizika můžeme uvést podnikání, kdy subjekt zakládá podnik za účelem zisku, ale musí brát v potaz, že podnikatelský plán nemusí vyjít a podnik může zkrachovat.

Čistá rizika oproti spekulativním rizikům, už negenerují zisk, ale pouze ztrátu. Jako příklad můžeme uvést zakoupení mobilního telefonu, kdy spotřebitel od začátku čelí riziku zničení telefonu a výsledkem může být buď poškození, anebo žádné poškození.

6.2 Strategie ošetření rizika

Každá společnost má ve vlastním zájmu nějakým způsobem snižovat rizika, která mohou vzniknout, způsobit nemalé škody. Podle Koreckého (2011, s. 368) můžeme rozdělit tradiční strategii ošetření rizik do čtyř bodů:

- vyhnout se riziku,
- přenést riziko,
- zmírnit následky rizika,
- přijmout riziko.

Korecký (2011, s. 368-373) pak tuto tradiční strategii ošetřování rizik v projektu rozvádí do čtyř samostatných strategií.

Strategie 1: Eliminovat nejistotu (vyhnout se)

První strategie se snaží riziku zcela vyhnout. A to pomocí změn v projektu, které eliminují riziko na minimum a zároveň projekt dosáhne svého hlavního cíle. Příkladem mohou být technologické změny v projektu či změna dodavatele za spolehlivějšího. Riziku se můžeme vyhnout i upravením časového harmonogramu v případě, že je projekt ohrožen nepřízní počasí. Mezi další možnosti vyhnout se rizikům patří hrubé plánování projektu před jeho

fyzickým začátkem. Nemalé množství rizik vzniká právě špatným naplánováním či střetem několika požadavků, které si vzájemně odporují.

Strategie 2: Přidělit vlastnictví (přenést)

Strategie přidělení vlastnictví spočívá v přenesení rizika na někoho, kdo se s ním dokáže lépe vypořádat. Přenesení odpovědnosti za riziko je většinou podmíněno předem dohodnutou úplatou. Mezi typické příklady této strategie patří pojištění či zajištění měnového kurzu.

Strategie 3: Modifikovat vliv (zmírnit)

Pokud se nemůžeme riziku vyhnout ani jej přenést na jiný subjekt, přichází na řadu třetí strategie modifikace vlivu rizika. V praxi to znamená, že se snažíme co nejvíce snížit pravděpodobnost výskytu rizika. V případě řízení projektů můžeme uvést několik příkladů: důkladné testování produktu před uvedením na trh, výběr kvalitnějších členů týmu, kteří rozumí problematice projektu, zvýšení kontroly plnění klíčových činností či výběr spolehlivějších dodavatelů.

Strategie 4: Zahrnout do rozpočtu (přijmout)

Ke strategii zahrnutí rizika do rozpočtu projektu se přistupuje, pokud je dané riziko nižší než určitá mez. Společnost počítá s rizikem už v celkovém rozpočtu, protože náklady na jeho minimalizaci či přenesení překračují náklady způsobené samotným rizikem. Společnost může přistoupit k této strategii i v případě, že riziko nemůže žádným způsobem ovlivnit.

6.3 Řízení rizik projektu

„Riziko projektu je nejistá událost, která-pokud nastane- má negativní vliv na dosažení cíle projektu. Případně je možné hovořit o vlivu na tzv. aktivum- cokoliv co má pro organizaci hodnotu...“ (Doležal, 2016, s. 198-199)

Řízení projektových rizik se podle Doležala (2016, s. 199) skládá s následujících procesů:

- stanovení rizik,
- identifikace rizik,
- analýza rizik,
- hodnocení rizik,

- ošetření rizika,
- monitorování a přezkoumání rizika,
- komunikaci a konzultaci.

6.3.1 Analýza RIPRAN

Složenina názvu této metody vznikla spojením prvních dvou písmen anglického názvu „*Risk Project Analysis*“. Tato metoda slouží k analyzování procesních rizik projektu a to především před jeho vlastním započítím. Neznamena to, že metoda nemůže být použita i v průběhu realizace projektu, právě naopak, s riziky je třeba pracovat po celou dobu projektu a ve všech jeho fázích. (Ripran, © 2017)

Doležal (2016, s. 79) zmiňuje čtyři základní kroky, podle kterých je nutné postupovat při této analýze:

- identifikace nebezpečí projektu,
- kvantifikace rizik projektu,
- reakce na rizika projektu,
- celkové posouzení rizik projektu.

Doležal (2016, s. 79-82) popisuje jednotlivé kroky následujícím způsobem:

Krok 1 - v první řadě je potřeba identifikovat rizika, která mohou projekt ohrozit, poté vytvoříme jejich seznam.

Krok 2 - dalším krokem je kvantifikace rizika, při níž stanovíme pravděpodobnost výskytu rizika.

Krok 3 - ve třetím kroku jsou navrženy opatření ke snížení stanovených rizik na přijatelnou úroveň.

Krok 4 – v posledním čtvrtém kroku se vyhodnotí celková hodnota rizik a je nutné se rozhodnout, zda projekt může pokračovat bez dalších nutných opatření vedoucích ke snížení rizika, anebo je nutné na vysokou rizikovitost projektu upozornit vyšší úroveň vedení.

7 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Součástí každé diplomové práce je část teoretická, která poskytuje nezbytné informace k zpracování praktické části. Informace získané z několika literárních zdrojů napříč různými obory pomohly skloubit dohromady znalosti a metody potřebné k dosažení cílů této diplomové práce a utvořit tak logický celek, z kterého je čerpáno při zpracování praktické části.

Teoretická část této diplomové práce začíná základními pojmy z oblasti řízení zásob. Konkrétně jsou zde zmiňovány jednotlivé druhy zásob, které společnosti napříč tržním spektrem mohou držet, je také uvedeno, jaké je k tomu vedou důvody. Dále jsou zde zmíněny možné nepřesnosti zásob či příznaky jejich špatného řízení. Součástí kapitoly řízení zásob jsou i metody snižování zásob a také popis provedení ABC analýzy, která nám pomáhá rozčlenit jednotlivé produkty do specifických skupin.

Další kapitolou pojednává o systémech řízení zásob. Jsou v ní popsány jednotlivé strategie. Mezi tyto strategie patří řízení zásob pro odběratele dodavatelem atd. Součástí této kapitoly jsou i náklady na skladování, které jednoznačně souvisí se zvolenou strategií řízení zásob. Je zde zmíněna koncepce předpokladů pro budování nové nakládací rampy.

Následující kapitola je věnována podrobnému popisu modelů logistických a skladovacích kapacit a to z důvodu použití těchto metod v praktické části. Velký důraz je kladen především na modely hromadné obsluhy.

Jelikož je tato diplomová práce psána jako projekt, je v teoretické části umístěna kapitola, která se zabývá řízením projektů. V této kapitole nalezneme jak správně naplánovat projekt či jakým způsobem můžeme stanovit cenu projektu. Dále je zde podrobně popsána metoda kritické cesty, která bude také použita v praktické části.

Součástí zadání diplomové práce bylo také zhodnocení rizik, která by mohla významně ohrozit realizaci projektu. Proto byla zařazena do teoretické části kapitola zabývající se řízením rizik. Součástí této kapitoly je specifikace analýzy rizik a stanovení významných rizik. V další části jsou popsány základní postupy ošetření rizik. Kapitola zmiňuje i specifiky řízení rizik v projektech a popisuje specifickou analýzu projektových rizik RIPRAN.

PRAKTICKÁ ČÁST

8 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI

8.1 Základní představení společnosti

Firma XY, s.r.o. produkuje a prodává saze pro výrobu pneumatik a technické pryže a je jediným producentem sazí v České republice. Firma byla založena v roce 1992.

Obecné údaje:

Obchodní firma:	XY, s.r.o.
Právní forma:	společnost s ručením omezeným
Sídlo:	Česká republika, Zlínský kraj
Základní kapitál:	643 604 000,- Kč
Předmět podnikání:	výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona.

8.2 Historie

Firma XY, s r.o. **vyrábí a prodává saze pro výrobu pneumatik a technické pryže** ve svém závodě, který se nachází ve Zlínském kraji v České republice.

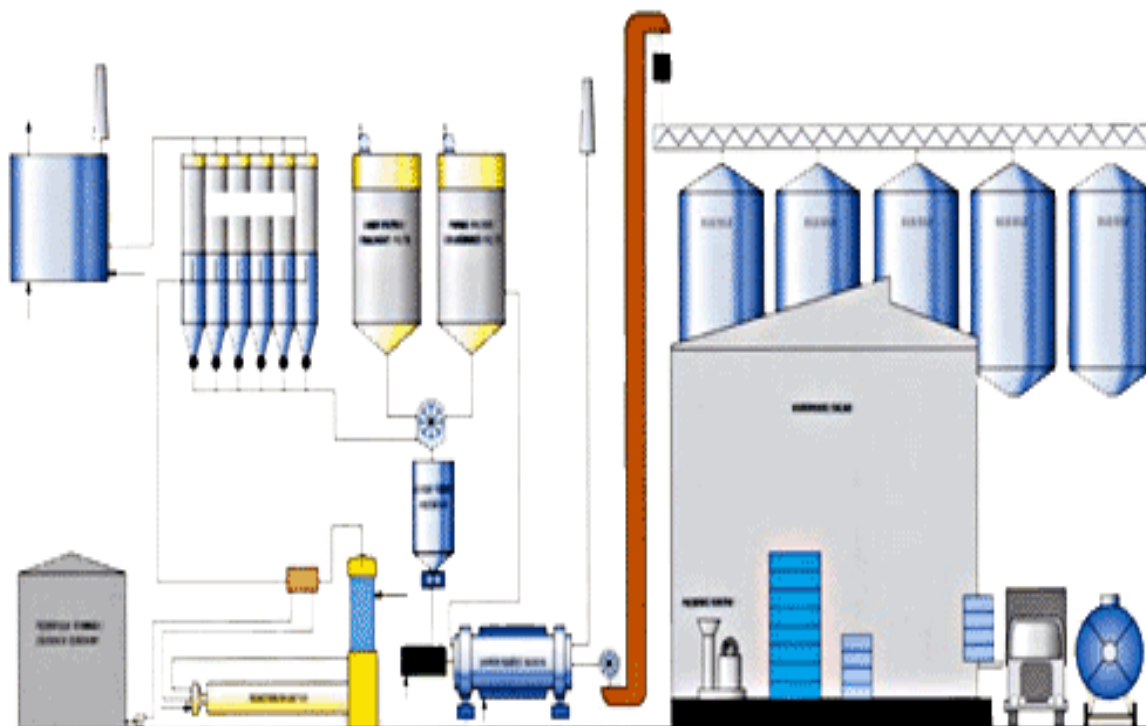
Historie výroby sazí v České republice začíná v roce 1938, kdy byla v Ostravě zahájena výroba kanálových sazí. V roce 1968 se výroba sazí přestěhovala do Valašského Meziříčí, kde byl v roce 1971 vybudován nový závod na bázi retortové technologie. Mezníkem v dalším rozvoji výroby sazí v ČR bylo vytvoření společného podniku mezi firmou DEZA, a.s. a XY, s.r.o. v r. 1991.

Výstavba nového závodu s kompletní technologií firmy XYZ, s.r.o. započala v roce 1992 a výroba na dvou výrobních linkách byla zahájena v květnu 1994. Výrobky se prodávají na trhu pod ochrannými značkami mezinárodní korporace.

Podnikový závod je jednou ze šesti evropských sazoven firmy Korporace XYZ. Spolupracujeme s dalšími prodejními místy po celé Evropě. Ústředí Korporace je v Bostonu v USA a hlavní výzkumné a vývojové středisko se nachází v Billerice, nedaleko Bostonu. Celá korporace má 36 závodů ve 21 zemích, z nichž 24 jsou sazovny.

Z teritoriálního hlediska XY, s.r.o. exportuje převážnou část své výroby k zákazníkům do Polska, Německa a Francie. Do České republiky dodává podnik jen 10 % celkové produkce. (Večeřa, 2015, s. 35)

8.3 Podrobný popis výroby sazí



Obrázek 2 Zjednodušené schéma výroby sazí (interní materiály)

8.3.1 Surovina

Primární surovinou pro výrobu sazí se ve společnosti XYZ, používá těžký aromatický olej, který je získávám při destilaci kamenouhelného dehtu. Aromatický olej má vyšší výtěžnost z hlediska obsahu aromátů. Další možnou surovinou jsou petrochemické oleje. Konkrétně se jedná o zbytky z destilace ropy. Tato surovina je ve firmě používána jako druhotná a má velice nízký podíl na výrobě.

8.3.2 Proces výroby

Saze se ve společnosti vyrábějí retortovým způsobem, tento proces je nejuniverzálnější a umožňuje výrobu širokého spektra různých druhů sazí dle požadavků trhu. V současné

době se jedná o nejpoužívanější proces výroby sazí. Tímto způsobem je vyráběno 95 % světové produkce sazí.

Proces výroby sazí spočívá v nastříknutí přehřátého aromatického oleje do reaktoru, který je vyhřátý na minimální reakční teplotu. Teplota reakční směs se reguluje spalováním zemního plynu a přehřátého vzduchu.

Reaktory všech výrobních linek jsou složeny ze tří částí. První část reaktoru je spalovací, kde probíhá spalování zemního plynu a přehřátého vzduchu.

V druhé části reaktoru probíhá sazotvorná reakce. Přehřátý aromatický olej je nastříknut do reaktoru, kde se teplota pohybuje v rozmezí 1300-1800 °C, což je určeno podle momentálně vyráběného druhu sazí.

Třetí část reaktoru je tzv. „terminační“. V této části dochází k ukončení sazotvorné reakce pomocí vstříkovaní velkého množství vody, která okamžitě snižuje teplotu v reaktoru na cca 1000 °C.

Po výstupu sazí z reaktoru jsou saze ochlazovány dalším proudem vody, který snižuje jejich teplotu na 245 °C. Snižování teploty je důležité pro následující proces, který odděluje saze od vzniklých spalin. Spaliny jsou oddělovány pomocí filtrace, kde jsou saze zachyceny v rukávcových hadicích a zbylé spaliny odcházejí do potrubí, které je k jejich sběru určeno. Vzniklé spaliny jsou použity k vyhřívání sušících bubnů, které budou zmíněny níže.

Jelikož saze vycházejí z filtrů v nezahuštěné podobě, ve které je nelze přepravit k zákazníkovi, je nutné saze zgranulovat. K tomu slouží tzv. mokrá granulace, kde jsou saze míchány s velkým množstvím vody, které obsahuje přísady aditiv, které ovlivňují granulární vlastnosti sazí. Ovšem než jsou samotné saze dávkovány do granulace je nutné je zbavit přebytečné vzdušiny, aby byl zaručen kontinuální přísun sazí do jednotlivých granulátorů. Zbavení vzdušiny probíhá pomocí tzv. „zahušťovače“, ve kterém je umístěno listové míchalo, které umožňuje vzdušinu odcházet vzhůru. Následně proběhne již zmíněná granulace a na výstupu z granulátoru jsou vytlačovány malé granule, se kterými už se snadněji manipuluje.

Ovšem granule vystupující z granulátoru jsou zcela mokré. Obsah vody se pohybuje od 35 - 55 %. Tuto vodu je nutné odpařit, proto následuje průchod dvouplášťovým sušícím bubnem, který je vyhříván pomocí kotle, ve kterém jsou spalovány přebytečné plyny, které

vznikly během výroby sazí. Na výstupu ze sušícího bubnu je povolený obsah vody pod 1%, proto se konečná teplota na výstupu pohybuje mezi 100-140 °C. Posledním krokem ve výrobě je doprava do skladovacích sil. (Kliment, 2007, s. 14 - 15)

8.3.3 Použití sazí

Na počátku 19. století byly saze používány jen jako pigment. Velký nárůst jejich výroby byl způsoben využívání sazí jako hlavního plniva pro výrobu technické pryže. Největším segmentem, který využívá technickou pryž, je automobilový průmysl a to převážně gumárenské společnosti. Použití sazí při výrobě pneumatik umožnilo značné zvýšení odolnosti proti otěru. Nyní je celosvětově vyráběno asi 35 druhů sazí. Když pomineme využití v gumárenském průmyslu, pak se speciální saze používají také jako barvivo, ochrana proti UV záření. Dále se používají jako přísada do plastů, barev, laků či inkoustů. (Kliment, 2007, s. 6-7)

9 SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI XYZ

V následující kapitule se budu věnovat SWOT analýze společnosti. Tato analýza poskytne základní pohled na společnost jako celek. V Tabulce č. (1) nalezneme zpracované silné, slabé stránky společnosti, ale také potencionální příležitosti a hrozby.

Tabulka 1 SWOT analýza společnosti (vlastní zpracování)

Silné stránky:	Slabé stránky:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Návaznost na automobilový průmysl, který poskytuje neustálý odbyt pro produkováné výrobky. ➤ Dlouholetá tradice podložená dvacetiletou zkušeností na trhu. ➤ Vzdělávací systém zaměstnanců, který zaručuje kvalifikovanost a odbornost jednotlivých pracovníků. ➤ Vysoký důraz na standart kvality produkováných výrobků. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pomalé inovace důležitých procesů. ➤ Vzhledem k stáří zařízení nutnost postupné revitalizace a tím i zvýšené investiční požadavky. ➤ Velká administrativní zátěž vyplývající z nadnárodní korporace. ➤ Slabá orientace na tuzemský trh.
Příležitosti:	Hrozby:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zavedení nových druhů výrobků do portfolia společnosti. ➤ Investice do modernizace zařízení. ➤ Inovace zaměřené na efektivnější skladovací a logistický systém. ➤ Výstavba nové továrny na pneumatiky v ČR. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Možnost uzavření stávajícího závodu a přesunutí výroby do výhodnější oblasti. ➤ Nedostatek kvalifikovaných pracovníků na trhu práce. ➤ Nárůst produktu mimo kvalitu. ➤ Ztráta použitelnosti výrobku při objevení nového efektivnějšího plniva pro výrobu pneumatik.

9.1 Silné stránky

Mezi silné stránky společnosti je zařazena návaznost na automobilový průmysl, kdy 80 % produkce končí v dalších dodavatelských řetězcích pro automobilový průmysl. K zařazení návaznosti na automobilový průmysl se také nabízí otázka, zda tato položka nepatří spíše do slabých stránek společnosti. Je třeba uznat, že pokud začne produkce v automobilovém odvětví stagnovat, což povede ke snížení množství vyrobených nových aut, tak na druhou stranu celkový počet automobilů neustále roste, tudíž je správný předpoklad, že trh s pneumatikami bude neustále stabilní i při poklesu výroby v automobilovém průmyslu. Společnost již produkuje saze pod její značkou více než dvacet let. Mnohaleté zkušenosti jí tímto poskytují pevnou pozici na trhu se sazemi.

Vzdělávání vlastních zaměstnanců společnost věnuje velkou pozornost. Ve společnosti se můžeme setkat jak s jazykovými kurzy, tak i s odbornými kurzy zaměřenými na rozšíření znalosti THP pracovníků. Vzdělání je hodnoceno jako silná stránka společnosti, jelikož další vzdělávání zaměstnanců je základním stavebním kamenem úspěchu společnosti. Toto vzdělávání také přispívá k vyšší zainteresovanosti pracovníků.

Jednou z nejsilnějších stránek společnosti je důraz na kvalitu. Kvalitní výrobky bez jediného kompromisu poskytují společnosti možnost nastavení odpovídající ceny s vyšší marží, čímž je tato společnost pověstná.

9.2 Slabé stránky

Mezi slabé stránky řadíme pomalé inovace důležitých výrobních procesů. Pokud někdo navrhne některé inovativní zlepšení, které má zásadní vliv na výrobní proces, je nutné, aby tato inovace byla sválena nejvyšší vedením korporace, což způsobuje zásadní časové průtahy. Proto jsou některé projekty otázkou několika let, což může mít zásadní vliv v případě, že by firma musela reagovat na rychlou změnu v tržním prostředí.

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, firma již působí na trhu přes dvacet let. Stejněho stáří je i výrobní zařízení, u kterého můžeme předpokládat zvýšené investiční nároky v rámci oprav či modernizaci jednotlivých výrobních prvků. Tento stav je znatelný již v současnosti, kdy společnost investuje to renovace zásadních zařízení, která jsou životně důležitá pro bezproblémový chod výroby.

Společnost je součástí nadnárodní korporace s hlavním sídlem v USA. Proto je její administrativní zátěž vyšší než u standardní společnosti. Jako příklad je možno uvést nutnost

vedení dvojího účetního systému. Další administrativní zátěž je nutnost měsíčního reportování vyššímu vedené společnosti. Jako nadnárodní korporace má společnost několik úrovní vedení, hlavní vedení sídlí v USA a další nižší příčky sídlí v různých zemích EU. Každá z těchto vedoucích linií požaduje měsíční vykazování činnosti od jednotlivých oddělení. Administrativní nevýhodou je také rozptýlení zásadní činnosti korporace, mimo sídla jednotlivých závodů. Příkladem může být přesun oddělení péče o zákazníky do centrály v hlavním městě Litvy-Riga. Dalším příkladem, je centrální plánování ve švýcarském městě Schaffhausen, které způsobilo na počátku roku 2016 nedostatek primární suroviny pro výrobu.

Mezi jednu ze slabých stránek řadíme také slabou orientaci na český trh. V blízkém okolí existuje zásadní potencionální odběratel sazí, ale společnost mu přesto nedodává jedinou tunu, jelikož se orientuje na společnosti sídlící převážně v zahraničí.

9.3 Příležitosti

Mezi hlavní příležitosti společnosti patří zavedení výroby dvou nových druhů výrobků. Tím dojde k vyššímu vytížení současných linek na maximální kapacitu. Ovšem toto zavedené s sebou nese určitá úskalí, která je nutné vyřešit před zavedením výroby nových produktů. Podrobnějším řešením tohoto problému se zabývá tato diplomová práce.

Jak již bylo uvedeno, firma postupem let investuje do renovace a modernizace stávajícího zařízení, to jí postupně umožňuje použití modernějších technologií, které poskytují vyšší efektivitu či úsporu nákladů. Jako příklad uvádíme úsporu nákladů za spotřebu energií. Společnost například modernizovala zařízení pro výrobu páry, díky čemuž se zvýšil maximální výkon. Tím společnost minimalizovala náklady na externí nákupy páry. Podobných příkladů je větší množství, firma v této politice pokračuje a to jí umožňuje další snižování nákladů.

Mezi další příležitosti společnosti patří zefektivnění skladovacích a logistických kapacit. Tímto tématem se bude dále zabývat tato diplomová práce.

Velkou příležitostí je i výstavba nové továrny pro výrobu pneumatik v České republice. Jedná se o Korejskou společnost Nexen, která již započala s výstavbou této továrny a její dokončení je plánováno na rok 2018. Tato továrna bude produkovat až 12 mil. pneumatik ročně. Což znamená obrovskou příležitost získat stabilního zákazníka v rámci České republiky, který by odebíral značnou část produkce závodu.

9.4 Hrozby

Mezi jedny z významných hrozeb, kterým by mohla společnost čelit, je přesunutí produkce sazí do příznivějšího regionu, který by poskytoval jak levnější pracovní sílu, tak i hlavní zdroj suroviny. Tento scénář se již několikrát v minulosti odehrál, kdy bylo korporátní vedení nuceno zavřít v průběhu několika let svůj závod v Německu, Anglii a Švýcarsku.

V současné době má společnost problém najít kvalifikované pracovníky na odborná místa, a to především v oblasti IT či chemické technologie. Při současném celkovém nedostatku pracovních sil na trhu se společnost potýká s problémem obsadit klasické dělnické pozice. Tento stav může zasáhnout oddělení expedice, a to především v současné době ekonomického růstu, který je příčinou vysoké poptávky po sazích. Toto oddělení je v současné době přetížené a nedokáže plnit požadavky zákazníků s dostatečným předstihem, a proto dochází ke zpoždění dodávek.

Další hrozbou pro společnost se stává, stále narůstající počet produktu, který je mimo kvalitu. Tato hrozba bude podrobně rozebrána v dalších kapitolách této diplomové práce.

V dlouhodobém horizontu visí nad firmou jedna zásadní hrozba, a to tak, že dojde k nalezení levnějšího či méně energeticky náročného plniva pro výrobu pneumatik. Tato inovace by způsobila společnosti obrovské problémy a pravděpodobně by také byla zcela likvidační, jelikož gumárenské společnosti představují 80 % všech tržeb. Již dnes na trhu existují prototypy pneumatik, které jsou vyráběny zcela jiným postupem.

10 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Při řešení jakéhokoliv problému, ať už to v běžných denních situacích nebo při závažných či strategických rozhodnutích, je velice důležité přesně specifikovat řešený problém a podrobně jej rozebrat z několika pohledů. Takto získané specifikace nám pomohou při dalších analýzách daného problému.

Zpracování tohoto tématu diplomové práce bylo iniciováno záměrem společnosti XYZ v následujících dvou letech přidat do svého výrobního portfolia další dva druhy sazí. V této fázi je nutné dodat, že výše zmiňované druhy nebudou v této diplomové práci přímo specifikovány a to z toho důvodu, že společnost XYZ si nepřála tyto informace zveřejnit, a to z pochopitelného důvodu uchování obchodního tajemství.

Dále je nutné říci, že se jedná o již produkováné druhy sazí v jiných závodech společnosti, tudíž nebude nutný vývoj či certifikace nového výrobku. Ovšem testování výroby daných druhů již proběhlo. V těchto testech se prokázala schopnost produkovat tyto druhy bez výrazných problémů. Hlavním důvodem zavedení nových druhů sazí, je zvýšení vytiženosti jednotlivých výrobních linek.

10.1.1 Popis výrobních linek

V následující kapitole je zpracován podrobný popis výrobních linek, který obsahuje jejich charakteristiku a především portfolio vyráběných druhů sazí. Každá výrobní linka má své specifické znaky, které zde budou zmíněny.

Unit 3

Výrobní linka číslo tři v anglickém jazyce označení Unit 3 (dále jen U3). Je nejstarší ze všech linek. Tato linka byla ještě součástí starého výrobního závodu, kde v dané době představovala nejmodernější linku. V minulosti byly ve společnosti tři výrobní linky, které byly kvůli staré výrobní technologii při převzetí závodu zrušeny. Proto začíná označení první výrobní linky až číslem 3. U3 byla postupem času modernizována, aby splňovala moderní výrobní, bezpečnostní i emisní standardy. Mezi poslední významný projekt modernizace linky patří výstavba nového vzduchového předehříváče, který umožňuje zvýšení denní produkce sazí až o 5 tun v závislosti na druhu sazí a při stejných vstupech.

U3 je linkou pro tzv. „reinforcing“ neboli ztužující saze. Ve srovnání s dalšími dvěma linkami je její výrobní kapacita nižší, a to z důvodu konstrukce některých výrobních částí, které byly koncipovány na podstatně menší výkon, než je produkován v dnešní době. Spe-

cifickým rozdílem třetí linky je tzv. „Super MUF“ - jedná se filtrační zařízení, které odděluje vyrobené saze od koncového plynu. Tento Super MUF je podstatně menší, než je tomu na ostatních linkách, ale mezi hlavní rozdíly patří to, že Super MUF je umístěn v přízemí a proto je mezi Super MUFem a dalším výrobním procesem umístěno výrobní zařízení, které dopravuje saze pomocí podtlakového ventilátoru do výšky cca 15 metrů. Toto zařízení se nazývá procesní filtr. Další specifikem U3 je přítomnost dvou sušících bubnů, které jsou pro každý granulátor zvlášť. Ostatní dvě linky disponují pouze jedním sušícím bubnem, v němž jsou saze promíchávány z obou výrobních granulátorů dohromady.

V následující tabulce naleznete saze, které jsou v současnosti produkovány na U3 a jejich denní produkci.

Tabulka 2 Denní výroba U3 (vlastní zpracování)

Unit 3	
Druh sazí	Denní výroba v t/24h
V7H	92-96
VJ	112-116
VM	122-125
V6	90-96

Unit 4

Výstavba čtvrté linky neboli Unit 4 (dále jen U4) započala spolu s pátou linkou. U4 je primárně určena pro výrobu ztužujících sazí. V současné době však probíhá rozsáhlé testování výroby i tzv. „semi-reinforcing“ neboli polo-ztužujících sazí. A to z důvodu momentální vysoké poptávce po těchto sazích. U4 je specifická tím, že sdílí většinu infrastruktury s pátou linkou, a to rozvody vstupních medií, ale především síla pro konečný produkt. V přiblížení to znamená, že síla, která jsou momentálně určena např. U4 mohou být využita i pro pátou linku anebo naopak. U třetí linky tohle realizovat nelze, jelikož je situována v jiné oblasti výrobního závodu.

V níže zpracované tabulce naleznete momentálně vyráběné druhy sazí s denní produkci.

Tabulka 3 Denní výroba U4 (vlastní zpracování)

Unit 4	
Druh sazí	Denní výroba v t/24h
R300	150-160

V6	90-96
V3	130-137
SSO	90-95

Unit 5

Poslední linkou, která se ve výrobním závodu nachází, je linka s pořadovým číslem pět neboli Unit 5 (dále jen U5). Tato linka produkuje pouze semi-reinforcing saze. Výrobní technologie se liší jinými parametry při sazotvorné reakci, další výrobní procesy jsou stejné jako u U4. Pátá linka je momentálně nejvíce vytížena, jelikož poptávka po položtužujících sazích výrazně převyšuje nabídku, dle obchodního oddělení společnosti dokonce o 110 tisíc tun ročně, pro představu je to produkce tří výrobních linek.

V následující tabulce naleznete momentálně vyráběné druhy sazí a jejich denní produkci.



Tabulka 4 Denní výroba U5 (vlastní zpracování)

Unit 5	
Druh sazí	Denní výroba v t/24h
SSO	115-120
RSRF	118-125
SV	137-142
SP1416	80-85
SP5000A	100-108

Barevné značení linek

Každá výrobní linka je označena pro ni typickou barvou. Tyto barvy jsou používány ve všech výrobních procesech a jsou nedílnou součástí vizuálního managementu, který minimalizuje záměny výrobních zařízení či vstupních medií pro jednotlivé linky. Těmito barvami jsou značeny i vzorkovací nádoby nebo také programová okna v řídicím systému, kde je obzvláště důležité odlišit jednotlivé linky. Jelikož jsou tyto barevné značky již pevně zažity ve společnosti, budeme je používat i v této diplomové práci, jelikož některé z provedených analýz budou prezentovány zaměstnancům společnosti. A také v neposlední řadě usnadňují orientaci mezi jednotlivými druhy sazí i mě samotnému, jakožto několikaletého zaměstnance společnosti. Pro U3 je typická oranžová barva, pro U4 je to modrá a U5 je značena zelenou barvou. Konkrétní barvy můžete vidět v tabulce č. (5).

Tabulka 5 Barevné označení linek (vlastní zpracování)

Linka	Barva
U3	
U4	

U5

10.2 Zpracování ABC analýzy

Obsahem následující kapitoly je zpracování ABC analýzy, která by měla jasně rozčlenit jednotlivé výrobky do skupin podle jejich podílu na celkové výrobě společnosti. Tato analýza nám poskytne informace, které budou využity v dalších kapitolách.

Do této analýzy byly zařazeny dva nové druhy sazí, které by měly být v budoucnu zařazeny do výroby. Jelikož společnost nesouhlasila s uveřejněním jejich názvu, budou v této diplomové práci označovány jako saze X a Y.

Pro určení jednotlivých kategorií byly stanoveny následující kritéria, podle kterých budou jednotlivým druhům sazí přiřazeny kategorie.

- **Kategorie A**- Nejvíce obrátkové saze, které tvoří polovinu celkového objemu výroby. Kumulativní objem u této kategorie dosahuje k 50 %.
- **Kategorie B**- Středně obrátkové položky, které představují 60 - 85 % kumulativního objemu.
- **Kategorie C**- Nízko obrátkové položky představující hodnotu kumulativního objemu 85 - 100 %.

Tabulka 6 ABC analýza podílu produktů na prodeji (vlastní zpracování)

Druh sazí	Počet tun za 2017	Kumulativní objem	Kum. Objemu (%)	Počet	Z celk. objemu	Kategorie
SSO	24421	24421	20,45%	1	20%	A
R300	23654	48075	40,25%	2	20%	A
V7H	14343	62418	52,26%	3	12%	A
RSRF	13131	75549	63,26%	4	11%	B
V6	10930	86479	72,41%	5	9%	B
X	7000	93479	78,27%	6	6%	B
VJ	6476	99955	83,69%	7	5%	B
V3	5581	105536	88,36%	8	5%	C
Y	5000	110536	92,55%	9	4%	C
SP5000A	5053	115589	96,78%	10	4%	C
SV	2156	117745	98,59%	11	2%	C
VM	1000	118745	99,42%	12	1%	C
SP1416	687	119432	100,00%	13	1%	C
SUMA	119432					

Jak můžeme vidět ve výše zpracované tabulce, do kategorie A můžeme zařadit tři druhy sazí. Konkrétně se jedná o SSO, R300 a V7H. Z předchozího popisu jednotlivých linek víme, že každý z jednotlivých druhů připadá na jednu výrobní linku. Celkový objem kategorie A představuje **52%** z celkového ročního objemu výroby, což je konkrétně **62 418t**.

Do kategorie B spadají čtyři druhy sazí, a to konkrétně RSRF, V6, X, VJ. Zde můžeme konstatovat, že saze jsou opět rozděleny rovnoměrně mezi jednotlivé linky. U sazí X nemůžeme konstatovat, na které výrobní lince budou saze vyráběny. Kategorie B představuje **31 %** z celkového objemu vyrobených sazí, což je **37 537t**.

V kategorii C je celkově pět druhů sazí: V3, Y, SP5000A, SV, VM, SP1416. Některé saze, například VM a S1416, jsou vyloženě nízko obrátkové, jelikož jejich výroba probíhá například jednou za tři měsíce. Kategorie produktů skupiny C činí z celkové produkce pouze **17 %** a má nejvíce zástupců. Celkový objem produkce těchto sazí je **19 477t**.

10.3 Analýza skladovacích kapacit

Jak již bylo výše zmíněno firma XYZ se zabývá produkcí sazí. V horizontu 1 až 2 let má v plánu zavést výrobu dalších dvou druhů sazí, a to z důvodu zvýšení vytíženosti jednotlivých linek. V této fázi je třeba připomenout, že pro skladování sazí se používají tzv. sila. Jedná se o válcové zásobníky s kuželovitým zakončením jak ve spodní, tak i ve vrchní části sila. Jak bylo v minulých kapitolách zmíněno, firma disponuje třemi výrobními linkami, které mají označení Unit 3, Unit 4 a Unit 5 (dále jen U3,U4,U5).

U4 a U5 mají sila společná, tzn. že každá linka může jet do kteréhokoliv sila. Počet tzv. „jumbo“ sil pro U4,5 je sedm. Každé jumbo silo disponuje kapacitou cca 1000 t sazí a to v závislosti na jednotlivých druzích a jejich sypné hmotnosti. Pět jumbo sil je určeno pouze pro konkrétní druhy sazí, takže celá jejich kapacita je plně obsazena. Poslední dvě sila jsou rozdělena příčkami na čtvrtiny, tudíž jedno jumbo silo může obsahovat potencionálně až 4 druhy sazí. Jedna čtvrtina má kapacitu cca 200 t. Tyto čtvrtky jsou určeny pro saze, které nemají velký podíl na prodeji a vyrábějí se v určitém cyklu, který se odvíjí od poptávky trhu.

U3 má vlastní sila, která jsou staršího původu, proto nemají takovou kapacitu jako je to u U4,5. Počet sil pro U3 je pět s tím, že první 4 sila mají kapacitu pouze cca 100 – 115t. I

třetí linka má nově přistavené jumbo silo, které je děleno na čtvrtiny, každá o kapacitě do 190 t.



Obrázek 3 Fotografie sil U3 (vlastní zpracování)



Obrázek 4 Fotografie sil U4,5 (vlastní zpracování)

10.3.1 Nesypatelný zbytek

Jelikož postupem času vzniká v každém síle, které je určeno pro saze, tzv. nesypatelný zbytek, který není možné vysypat, ale pouze mechanicky odstranit. U OQ (Out of quality) sil se tento nesypatelný zbytek pohybuje od 1 - 2 tuny. Jelikož jsou tato síla zesponu dobře přístupná a nejsou vyrobena z tenčího plechu než síla určená pro kvalitní saze, dají se vyprázdnit až na již zmíněnou jednu tunu. U ostatních sil se pohybuje nesypatelný zbytek od 7 – 100 t sazí. Tato hodnota je pokaždé jiná a nedá se přesně určit. Nesypatelný zbytek je závislý na několika faktorech: První a nejdůležitější jsou parametry jednotlivých druhů sazí, kdy určité druhy sazí jsou hůře sypatelné než jiné, jelikož mají větší sklon k tvoření tzv. nálepů - tzn.: prachové částice utkvívají na stěnách síla a postupem času vytvoří souvislou vrstvu, která lze odstranit pouze mechanicky nebo náhlou změnou teploty. Náhlá změna teploty může nastat například v zimním období za předpokladu, že konkrétní sílo je prázdné a do síla se převede produkce sazí, které mohou mít výstupní teplotu 100 -180 °C. V tomto případě se tyto nálepy uvolňují. A proto je velice těžké stanovit nesypatelný zbytek u jednotlivých sil. Dále je třeba zmínit, že jednotlivá síla se za určitý časový interval

čistí zevnitř. Ovšem čištění je možné pouze u druhů sazí, po kterých není velká poptávka. U těchto sil se čištění neprovádělo i více než 10 let.

Stavy nesypatelných zbytků v silech

V ideálním případě začíná změna produkce na jiný druh sazí, až je silo či sila určeno k jejich skladování zcela prázdná. V tomto případě lze stanovit nesypatelný zbytek, který zůstává v silě takřka trvale. K měření hladiny sazí v silě slouží tzv. radar, který snímá výšku sazí v určitém bodu a tato hodnota je následně přenesena do řídicího systému, kde je převedena pomocí výpočtu na tuny.

K zjištění momentálních nesypatelných zbytků byly použity data z procesního programu „Aspen explorer“. Pomocí tohoto programu je možné zobrazovat téměř všechny provozní včetně hladiny sil prostřednictvím grafů. Hodnoty lze zobrazovat online i historicky.

Pomocí toho programu jsem analyzoval data za posledních 6 měsíců a vyhodnotil nesypatelné zbytky jednotlivých sil. Příklad analyzovaného grafu můžete nalézt v Příloze č. (4).

V Tabulce č. (7) nalezneme vyhodnocení sběru dat k nesypatelným zbytkům v programu Aspen Explorer. Ve sloupci „kapacita“ jsou hodnoty odpovídající maximální přípustné hladině v silě. Tato hodnota reprezentuje nastavení horního limitu alarmu v řídicím systému. To znamená, že pokud hladina sazí dosáhne této úrovně, musí operátor výroby, který řídí proces výroby přes řídicí systém převést výrobu do jiného volného sila. Pokud má daný druh pouze jedno silo, je nutné započít změnu druhu sazí. V tomto případě může výroba pokračovat do sila cca ještě hodinu, protože hodnota alarmu je nastavena 5 % pod maximální hladinou v silě. Jelikož je konstrukce cylindrická, dochází k rychlému nárůstu hladiny, proto byla stanovena 5% rezerva. Této situaci se snaží všichni vyhnout, jelikož může dojít k přeplnění sila a spolu s tím i naplnění a následné odstavení šnekového dopravníku, z kterého je poté třeba ručně odsát všechny nahromaděné saze. Přeplnění sila se předchází důsledným plánováním výroby, kdy je nutné dodržovat dostatečnou rezervu před plánovanou změnou druhu sazí.

Pomocí hodnot ze sloupce kapacita a nesypatelných zbytků byla stanovena skutečná kapacita jednotlivých sil. Tento údaj je důležitý pro následné analýzy a reprezentuje reálné množství sazí pro jednotlivá sila.

Nejvyšší hodnotu nesypatelného zbytku 80 t má silo č. 1, kde jsou uskladněny saze RSRF. Pro tyto saze je typický vysoký nesypatelný zbytek a také velké úbytky hladiny sazí v silě,

kteře neodpovídají denní expedici. U těchto sazí je držena větší zásoba právě z již zmíněného důvodu. Naopak nejnižší hodnotou 4 t disponuje silo č. 10. Jedná se o konstrukčně starší silo, které má jinak rozmístěny výsypané otvory. Tyto otvory umožňují spolu s vyšší úhlem dna sila vyprázdnit silo takřka do minima. Podobných hodnot, které nepřekračují hodnotu 10 t si můžeme všimnout i u zbývajících sil stejné konstrukce. Konkrétně se jedná o sila č. 7, 8, a 9. Dále můžeme konstatovat, že u Jumbo sil nesypatelný zbytek vždy překračuje hodnotu 30 t. Hodnota nesypatelného zbytku ve čtvrcených silech se pohybuje mezi 10 až 22 t. Tato hodnota je ovlivněna především dobou, kdy bylo silo naposledy čištěno.

Tabulka 7 Nesypatelné zbytky a skutečná kapacita (vlastní zpracování)

Silo č.	Druhy sazí	Linka	Kapacita (t)	Nesypatelný zbytek (t)	Skutečná kapacita (t)
1	RSRF	U5	1050	80	970
2	SSO	U5	790	47	743
3	R300	U4	950	37	913
4	R300	U4	950	34	916
5	SSO	U5	790	45	745
6A	V3	U4	190	15	175
6B	SSO	U4	192	10	182
6C	SP5000A	U5	200	20	180
6D	SP5000A	U5	200	18	182
7	V7H	U3	106	5	101
8	VJ	U3	110	7	103
9	V7H	U3	106	5	101
10	V6	U3	110	4	106
11A	VM	U3	180	18	162
11B	V7H	U3	175	15	160
11C	V7H	U3	175	17	158
11D	VJ	U3	180	22	158
12A	V6	U4	182	20	162
12B	V3	U4	190	12	178
12C	SP1416	U5	180	18	162
12D	SV	U5	235	19	216

10.3.2 Skladovací kapacity výrobních linek

Při analyzování kapacit bylo důležité určit kapacitu jednotlivých linek a posoudit poměr kapacity a podílu na prodej. Z níže uvedené Tabulky č. (8) a následného obrázku č. (3) je patrné, že nejnižší kapacitou disponuje U3, která má k dispozici pouze 15 % z celkové

skladovací kapacity konkrétně 1049 t. Tato kapacita odpovídá tomu, že na U3 jsou vyráběny saze, které mají nižší denní výkon, jako příklad můžeme uvést saze V7H. Celkový počet sil u U3 je 8, z toho jsou 4 staré konstrukce a 4 čtvrtková sila.

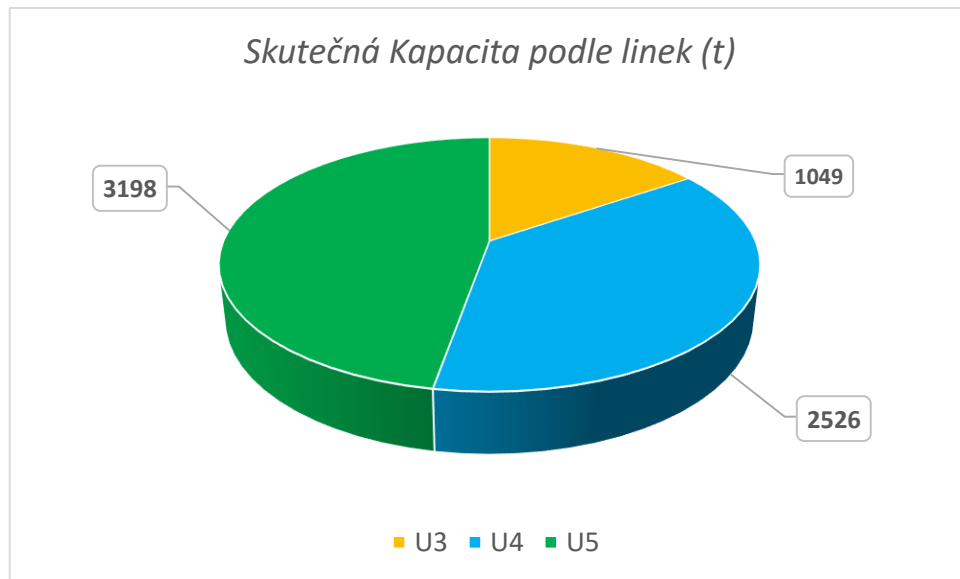
Naproti tomu U4 už disponuje vyšší kapacitou 2526 t, která odpovídá 37 % z celkové skladovací kapacity. Čemuž odpovídá i 39% podíl na prodeji. U4 disponuje 6 sily, z toho jsou dvě jumbo sila a čtyři čtvrtinová.

Jako poslední U5 má nejvyšší kapacitu ze všech linek, která činí 3198 t, což odpovídá téměř polovině celé kapacity. Avšak podíl prodejů je nižší než u U4, a to konkrétně 37 %. Důvodem pro takto vysokou kapacitu jsou nízko obrátkové saze, které ve zpracování ABC analýzy vyšly v kategorii C. Konkrétně se jedná o saze SV, SP1416, SP5000A. Tyto saze jsou sice nízkoobrátkové, ale naopak patří mezi jedny z nejdražších, proto je nutné držet v silech neustálou zásobu pro uspokojení poptávky zákazníků.

Tabulka 8 Podíl kapacity podle linek (vlastní zpracování)

Podíl kapacit podle linek					
Linka	Skuteč. Kapacita (t)	Kapacita (%)	Počet sil	Roční Prodej (t)	Podíl prodeje (%)
U3	1049	15%	8	25462	24%
U4	2526	37%	6	42258	39%
U5	3198	47%	7	39712	37%
Suma	6773	100%	21	107432	100%

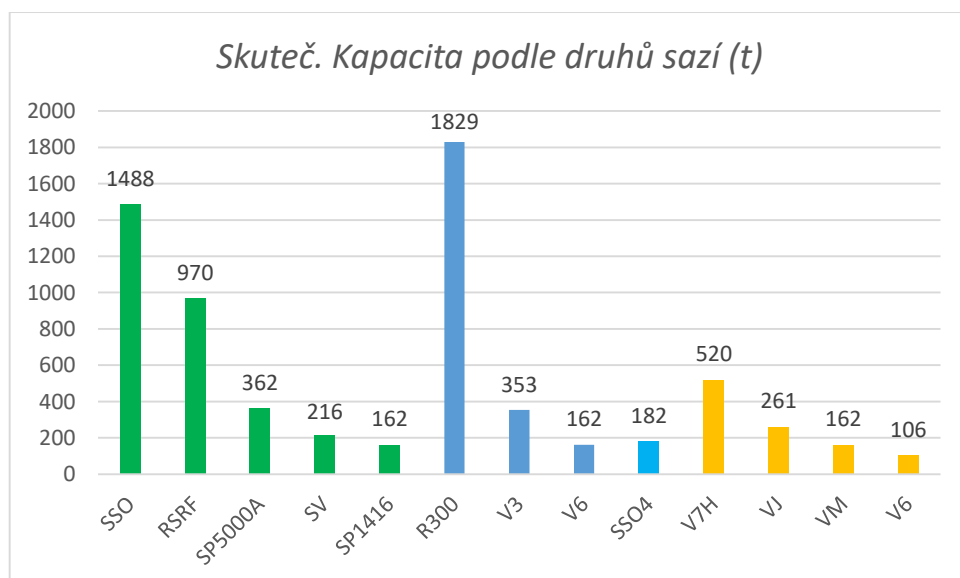
Grafické znázornění skutečné skladovací kapacity převedeno na jednotlivé výrobní linky.



Obrázek 5 Graf skutečné kapacity linek (vlastní zpracování)

10.3.3 Skladovací kapacita podle druhu sazí

Tato kapitola má za úkol analyzovat kapacitu všech druhů sazí. Na Obrázku č. (6) můžete vidět grafické znázornění kapacit. Barevné znázornění jednotlivých sloupců odpovídá rozdělení jednotlivých linek, jak bylo zmíněno v úvodu praktické části. Nejvyšší dostupnou kapacitou disponují R300 o hodnotě 1829 t. Druhou nejvyšší kapacitu 1488 t mají SSO. Nejnižší kapacitu mají V6 na U3 a to pouhých 106 t.



Obrázek 6 Graf skutečných kapacit podle druhu sazí (vlastní zpracování)

10.3.4 ABC analýza skladovacích kapacit

Pro porovnání skladovacích kapacit jednotlivých druhů sazí a ročních prodejů pro jednotlivé druhy sazí byla zpracována ABC analýza skladovacích kapacit podle druhů sazí. V Tabulce č. (9) jsou seřazeny všechny druhy sazí od nevyšší kapacity až po nejnižší. Saze jsou zařazeny do kategorií podle stejných pravidel, jaká byla stanovena v kapitole 10.2, podle hodnoty procentního kumulativního objemu. K možnosti porovnání s kategorií prodejů jsou na konci tabulky umístěny pořadí a označení kategorií z ABC analýzy prodejů.

Jak si můžete všimnout, některé saze mají v jinou kategorii z hlediska prodeje než kapacity. Konkrétně se jedná o SP5000A, kdy v ABC analýze prodejů zaujímají místo v kategorii C s pořadovým číslem 9, ale u skladovacích kapacit jsou již v kategorii B, a to na pátém místě. Tento rozdíl je způsoben výrobními požadavky. Saze SP5000A podléhají nejpřísnějším požadavkům z hlediska kvality. Proto je nutné z kvalitativního hlediska produkovat tyto saze alespoň ve třech výrobních dnech. Další rozpor vidíme u RSRF a V7H, tyto saze si prohodily pozice z hlediska kapacit, kdy RSRF disponují vyšší kapacitou než V7H, i když jsou prodeje V7H vyšší. Opět je to odůvodněno výrobními požadavky, kdy denní výroba u RSRF je 120 t a u V7H pouze 94 t. Dalším důvodem je nutné držení minimální hladiny v síle RSRF kolem hodnoty 150 t. jak bylo míněno v kapitole 10.3.1. „Nesypatelný zbytek“.

Dalším rozdílem v ABC analýzách jsou saze V6, které sice spadají do kategorie v obou provedeních, ale v případě analýzy kapacit jsou na samé hraně rozdělení kumulativního objemu 85 %. A rozdíl v pořadí je také patrný. U prodejů se V6 umístily jako páté neprodávanější saze, tak u podílu kapacity jsou až na místě sedmém.

Podobný model je znatelný u SSO vyráběných na U4. Z hlediska analýzy prodejů jsou sloučeny výsledky do jedné hodnoty, ale kapacitně to už takto koncipovat nelze. Zde je nutné uvést, že tyto saze mají téměř stejné parametry jak na U5 a U4, ale přesto není možné saze smíchat či dodávat zákazníkovi, který je neotestoval. Jedná se především o kvalitativní problém, protože SSO vyráběné na U5 jsou prezentovány jako extra čisté a jsou tedy kvalitní verzí těchto sazí, naopak SSO vyráběné z U4 jsou z toho hlediska na nižší úrovni. Předpokládaný roční prodej SSO u U4 je cca 6800 t, což představuje kategorii B. U analýzy skladovacích kapacit jsou umístěny v kategorii C.

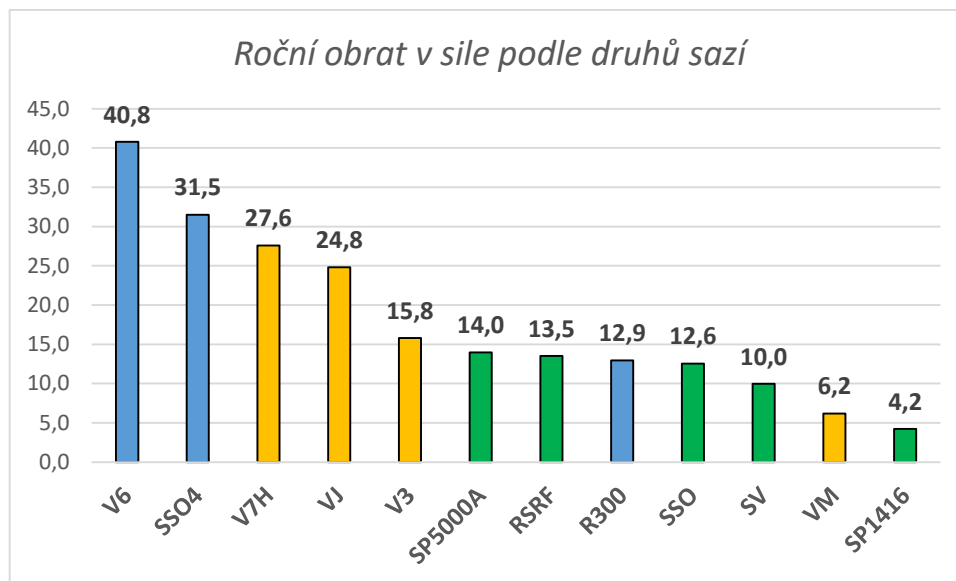
Tabulka 9 ABC analýza kapacit podle druhu sazí (vlastní zpracování)

ABC analýza kapacity podle druhu sazí						ABC prodej	
Druh sazí	Skuteč. Kapacita (t)	Kum. objem (t)	Kum. objem (%)	Pořadí kap.	Kat. kapacita	Poř. prodej	Kat. prodej
R300	1829	1829	27%	1.	A	2.	A
SSO	1488	3317	49%	2.	A	1.	A
RSRF	970	4287	63%	3.	A	4.	B
V7H	520	4807	71%	4.	B	3.	A
SP5000A	362	5169	76%	5.	B	9.	C
V3	353	5522	82%	6.	B	8.	B
V6-sum	268	5790	85%	7.	B	5.	B
VJ	261	6051	89%	8.	C	7.	B
SV	216	6267	93%	9.	C	10.	C
SSO4	182	6449	95%	10.	C	6.	B
SP1416	162	6611	98%	11.	C	12.	C
VM	162	6773	100%	12.	C	11.	C
Suma	6773						

10.3.5 Obrat sazí v silech

V této kapitole bude analyzován obrat sazí v silech. Obratem je míněn počet naplnění a vyprázdnění celkové kapacity pro jednotlivé druhy sazí. Na Obrázku č. (7) nalezneme grafické vyjádření obrátů sazí pro jednotlivé druhy. Nejvyšší obrat mají saze V6, u kterých se celková kapacita obrátí 40,4 krát za rok. Pokud tento údaj převedeme na měsíční vyjádření, je to 3,4 krát za měsíc. Což je neakceptovatelné a dlouhodobě neudržitelné. Tento stav má za následek krátké výrobní „runy“ a zvýšení množství tzv. „grade change“, o který bude hovořeno v kapitole 10.5.1 „Grade change“.

S podobně vysokou hodnotou obratu sazí se setkáváme i v případě SSO4. U těchto sazí se objem sila obrátí 31,5- krát za rok. Další hodnoty obratu sazí naleznete na Obrázku č. (7) a v také v Tabulce č. (10).



Obrázek 7 Graf Ročního obratu podle druhu sazí (vlastní zpracování)

Tabulka 10 Roční obrat sazí v síle (vlastní zpracování)

Druh sazí	V6	SSO4	V7H	VJ	V3	SP5000A	RSRF	R300	SSO	SV	VM	SP1416
Roční obrat	40,8	31,5	27,6	24,8	15,8	14,0	13,5	12,9	12,6	10,0	6,2	4,2

10.3.6 Analýza kapacit v časovém vyjádření

U této fáze analýzy je nutné zmínit, že minimální délka jednoho výrobního runu je **2 dny**. Pouze v zcela výjimečných případech lze vyrábět určitý druh například 1,5 dne. V případě kratšího runu než dva dny se jedná o neefektivní výrobu, která zapříčiní odsyp BB z OQ (přesný popis OQ naleznete v kapitole 10.5 „*Product out of quality*“). A při této činnosti vznikají náklady navíc.

V Tabulce č. (11) jsou zpracovány údaje o průměrné denní výrobě a hodinové produkci u jednotlivých druhů sazí. Toto čtenáři poskytuje hrubý náhled na jednotlivé druhy sazí z hlediska jejich požadavků na kapacitu. Nejdůležitější položkou v tabulce je kapacita sil ve dnech. Jak již bylo zmíněno, minimální počet výrobních dnů jednoho runu jsou dva dny. Předpokladem kapacit je samozřejmě prázdné silo pouze s nesypatelným zbytkem, což není vždy možné. V tabulce jsou červeně vyznačeny druhy sazí, které tento požadavek nespĺňují z hlediska jejich základní kapacity. Konkrétně se jedná o saze SV, VM, V6-U4, V6-U3, SSO4 a SP1416. U těchto sazí je nutné zajistit v průběhu runu odsypávání sazí ze síla, aby byla zajištěna minimální délka runu.

Nejnižší hodnotu denní kapacity mají V6 vyráběné na U3, kde je nutné při výrobě těchto sazí zajistit odsypání cca 80 t sazí, aby byla zajištěna efektivita výroby. Podobný problém

vzniká také u sazí VM, které jsou rovněž vyráběny na U3. U těchto sazí je při produkci třeba odsypat cca 85 t. Ovšem u VM není tato situace kritická, protože se jedná o nízko obrátkové saze s ročním objemem cca 1000 t.

Tabulka 11 Analýza kapacit v časovém vyjádření (vlastní zpracování)

Analýza kapacit v časovém vyjádření					
Druh sazí	prům. výroby za den	prům. výroba za 1h	Skut. kapacita	Kap. ve dnech	Kap. v (h)
R300	155	6,5	1829	11,8	283,2
SV	139,5	5,8	216	1,5	37,2
V3	133,5	5,6	353	2,6	63,5
VM	123,5	5,1	162	1,3	31,5
SSO	117,5	4,9	1488	12,7	303,9
VJ	114	4,8	261	2,3	54,9
RSRF	122	5,1	970	8,0	190,8
SP5000A	101	4,2	362	3,6	86,4
V7H	94	3,9	520	5,5	132,8
V6-U4	93	3,9	162	1,7	41,8
V6-U3	93	3,9	106	1,1	27,4
SSO4	92,5	3,9	182	1,97	47,2
SP1416	82,5	3,4	162	1,96	47,1

10.4 Zpracovaná data výhledu prodejů pro rok 2018

Pro další kapitoly bylo nutné zpracovat odhady pro jednotlivé druhy sazí pro nadcházející rok. Data byla zpracována na základě odhadů pro jednotlivých zákazníky. V Tabulce č. (12), jsou již započítány dva nové druhy sazí, které by se měly začít v průběhu příštího roku pravděpodobně vyrábět. Nové druha sazí byly umístěny na U3 a to z důvodu, že tato linka je momentálně nejméně vytížená. Podrobněji se touto situací bude zabývat projektová část.

Tabulka 12 Přehled odhadů prodeje pro rok 2018 (vlastní zpracování)

Druh sazí	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Suma
R300	1646	1783	1728	1617	1694	1774	1487	1753	1704	1739	1698	1283	19906
RSRF	1180	1116	1072	1088	1070	1101	1007	1034	1224	1182	1081	795	12950
SP1416	71	60	66	65	59	60	56	61	65	49	62	40	714
SP5000A	441	463	492	476	502	457	388	435	468	468	448	384	5421
SSO	1362	1359	1611	1439	1393	1441	1229	1257	1556	1498	1456	1111	16710
SSO4	622	594	513	631	623	518	515	515	692	609	888	503	7223
SV	86	124	89	140	101	92	120	104	108	96	101	94	1256
V3	465	462	434	422	452	394	340	385	407	453	453	346	5013
V6	805	950	1087	925	910	834	804	568	869	859	828	547	9985
V7H	1256	1138	1285	1314	1231	1098	1123	1080	1193	1261	1205	721	13905
VJ	459	412	425	404	390	412	367	374	423	430	396	306	4798
VM	93	102	97	83	96	89	86	73	83	101	79	72	1054
X	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	6600
Y	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	4800
Suma bez X Y	8485	8562	8900	8602	8519	8271	7521	7638	8793	8745	8695	6202	98934
Celkový suma	9435	9512	9850	9552	9469	9221	8471	8588	9743	9695	9645	7152	110334

V Tabulce č. (12) nalezneme přehled prodejů po jednotlivých měsících pro rok 2018. Druhy sazí jsou zde barevně rozděleny podle jednotlivých linek. Konkrétní barevné značení bylo zmiňováno v jedné z přecházejících kapitol. Z dat v tabulce je patrná sezonnost v prodejkách, která má zásadní vliv na produkci výroby. Mezi silné měsíce patří především březen a duben, naopak nejslabším měsíce bývá pravidelně prosinec, kdy se většina odebíracích společností snaží kvůli účetním uzávěrkám snížit zásoby na minimum. Další velmi důležitou roli hrají také zastavení výroby

u některých zákazníků během vánočních svátků. Do měsíců se slabšími prodeji patří i prázdninové měsíce červenec a srpen. Zde je pokles prodejů odůvodněn údržbářskými odstávkami a vybíráním placené dovolené. Tyto data budou použity k zpracování simulace výroby.

Celkový předpoklad pro rok 2018 je 110 334 tun. V této hodnotě jsou již započítány dva další druhy sazí, které by mohly být zavedeny. Bez sazí X a Y je suma ročních předpokládaných prodejů 98 934 t. Toto číslo představuje pouze smluvní zákazníky, kteří mají pravidelné měsíční kontrakty. K navýšení prodejů dochází v průběhu měsíce a to podle tzv. „spotových zákazníků“. Jedná se o zákazníky, kteří nemají smluvní kontrakt a jejich prodej nejsou nijak předpovídány. Mezi tyto zákazníky se řadí především společnosti z „třetích zemí“ či z Asie. Jejich poptávka po určitých druzích je specifická poptávce na trhu a měsíc od měsíce se liší v závislosti na jejich výrobní kapacitě a volné kapacitě, kterou je možné nabídnout, aby byli v první řadě uspokojeni zákazníci s dlouhodobými kontrakty. Objem spotových prodejů se pohybuje od 100 t až po 800 t sazí měsíčně.

10.5 Product „Out of quality“

Každá výrobní linka má také tzv. „Out of quality“ silo (dále je OQ silo), které je určeno pro saze, které neodpovídají kvalitativním parametrům, a proto nemohou být expedovány zákazníkům. Tyto sila mají kapacitu cca 40 t sazí. Saze, které jsou v tomto silu, lze za určitých podmínek přimíchávat zpět do výrobního procesu. Toto přimíchávání se nazývá „re-process“ a je omezen na maximálně 10 % reprocessovaných sazí odpovídajících hodinové produkci jednotlivých druhů sazí. Hodinová produkce jednotlivých druhů sazí se pohybuje od 3,8 t/h do 7 t/h. Pokud tedy vezme průměrnou hodinovou produkci cca 5 t/h, pak kapacita tohoto sila vystačí na 8 hodin produkce za předpokladu, že je toto silo úplně prázdné.

10.5.1 Grade change

Hlavní zdrojem nekvalitních sazí jsou tzv. „Grade Change“ (dále jen GC) neboli změny druhů sazí. Tato změna se provádí za plného chodu linky a to tak, že se na výrobním reaktoru změní parametry pro nový druh sazí. Nové saze začnou nahrazovat starý druh sazí v celém výrobním systému. Tím se tvoří mix dvou druhů, který logicky není možné expedovat zákazníkovi, proto se tato výroba převádí do OQ sila. Doba, než se saze projdou od spalovací komory na vstup do sila, trvá cca 2 hodiny. Samotný GC trvá min 5 hodin a v některých případech i 10-12 hodin. Jak již bylo zmíněno, kapacita OQ sila je pouze 40 t, je proto logické, že se musí OQ silo během přejezd, nebo před přejezdem vyprazdňovat. Toto se děje pomocí odsypávání tzv. „Big Bag“ (dále je BB). Kapacita jednoho BB je cca 1000 kg opět je to v závislosti na jednotlivých druzích sazí. U BB s obsahem OQ sazí je hmotnost pouze odhadovaná jelikož se při odsypávání nijak neváží. Momentálně se firma potýká s problémem přebytku těchto OQ-BB, které jsou umístěny na každém volném prostranství v celém areálu. Podrobněji se vývojem situace OQ BB zabývá další kapitola.

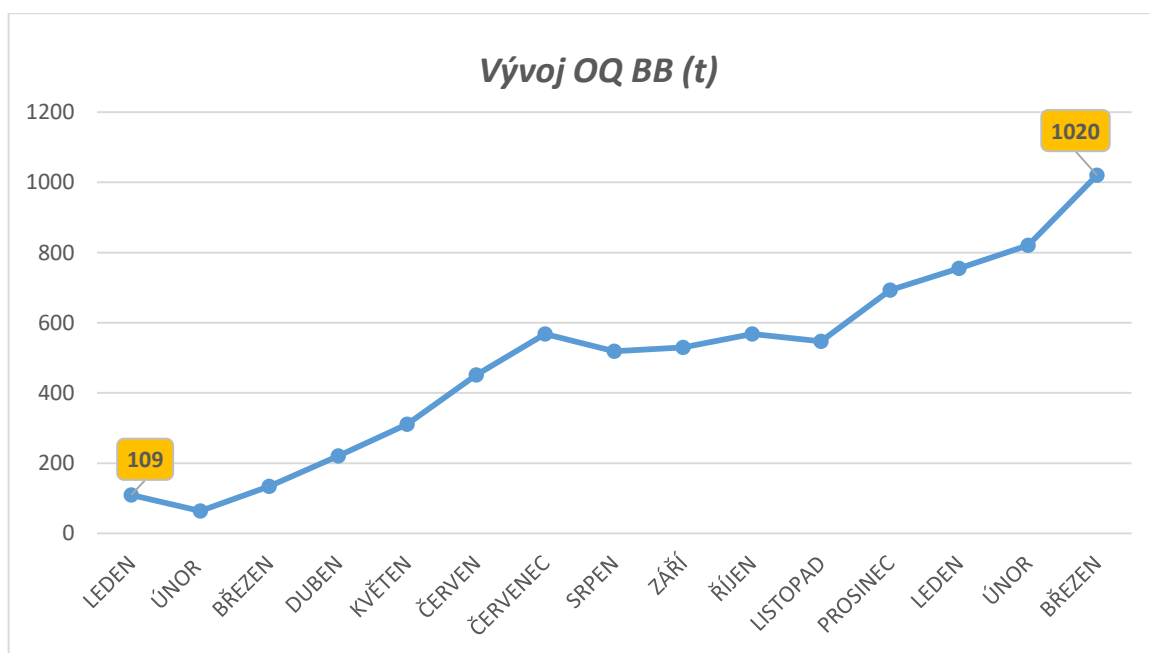
10.5.2 Analýza vývoje OQ BB

V následující kapitole jsou zpracována dostupná data k vývoji stavů OQ BB ve společnosti. Data byla získávána na základě měsíční inventarizace OQ BB.

Tabulka 13 Vývoj OQ BB 2016-17 (vlastní zpracování)

Vývoj OQ BB 2016-17			
Měsíc	Počet (t)	Měsíc	Počet (t)
LEDEN	109	ZÁŘÍ	530
ÚNOR	64	ŘÍJEN	568
BŘEZEN	134	LISTOPAD	547
DUBEN	221	PROSINEC	693
KVĚTEN	311	LEDEN	755
ČERVEN	451	ÚNOR	821
ČERVENEC	568	BŘEZEN	1020
SRPEN	519	DUBEN	??

Grafické zpracování vývoje OQ BB.



Obrázek 8 Vývoj počtu OQ BB v roce 2016 (vlastní zpracování)

Z předcházejícího grafu je čitelný pravidelný měsíční nárůst množství OQ BB, které je nutné reprocessovat. Tento trend je stále rostoucí a není možné, aby tato situace pokračovala tímto tempem i nadále.

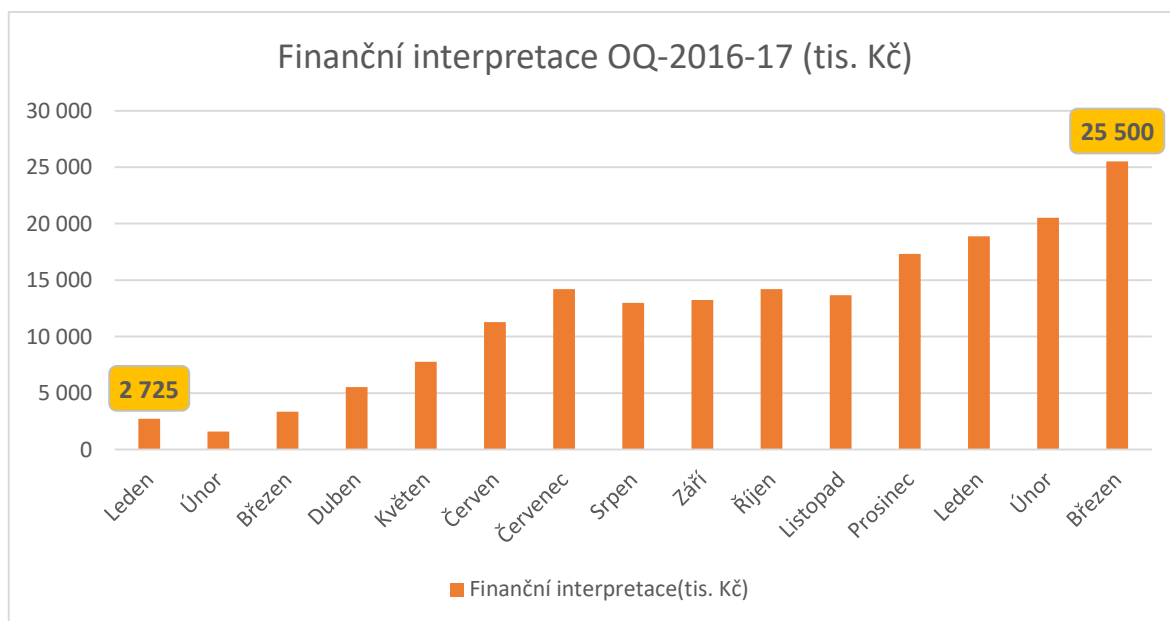
V současné době se společnost dostává do situace, kdy jsou její kapacity skladování OQ BB na vlastních plochách téměř vyčerpány. Dokonce došlo k napomenutí při inspekci hasičského záchranného sboru. Vrchní velitel konstatoval, že současný stav skladování BB v areálu závodu je nevyhovující, jelikož samotné BB blokují příjezdové cesty hasičským vozidlům k některým budovám. Proto musí být sjednána náprava. V této fázi je nutné kon-

statovat, že firma disponuje sklady hořlavín 3 - 4. třídy hořlavosti a i samotné saze jsou hořlavý materiál, který podléhá specifickým protipožárním opatřením. V tomto případě bude společnost nucena skladovat další BB v externích skladech, což bude generovat další náklady na produkt mimo kvalitu.

Finanční vyjádření OQ BB

Jelikož veškeré saze, které jsou momentálně umístěny v OQ BB, by se měly teoreticky zreprocesovat. Pak musíme zvážit množství vázaných finančních prostředků, které společnost v současné době nemůže žádným způsobem použít.

Abych mohli převést OQ BB na finanční prostředky, je třeba stanovit průměrnou cenu sazí, které společnost vyrábí. Společnost nesouhlasila se zveřejněním konkrétních cen za jednotlivé druhy, proto zde nalezneme pouze min a max. hodnotu ceny a její průměr. Tato cena se pohybuje od 15 tisíc Kč až po 35 tis. Kč za jednu tunu sazí. Po vyhodnocení všech druhů sazí je průměrná cena sazí cca 25 tis. Kč za jednu tunu.



Obrázek 9 Finanční interpretace OQ (vlastní zpracování)

V přecházejícím obrázku naleznete grafické zpracování nárůstu finančních prostředků vázaných v produktu mimo kvalitu.

Tabulka 14 Vyhodnocení finančního vyjádření OQ (vlastní zpracování)

Tabulka vyhodnocení Finančního vyjádření OQ 2016-17		
Měsíc	Množství BB	Finanční interpretace (tis. Kč)
Leden	109	2 725
Únor	64	1 600
Březen	134	3 350
Duben	221	5 525
Květen	311	7 775
Červen	451	11 275
Červenec	568	14 200
Srpen	519	12 975
Září	530	13 250
Říjen	568	14 200
Listopad	547	13 675
Prosinec	693	17 325
Leden	755	18 875
Únor	821	20 525
Březen	1020	25500

Z předcházející tabulky a jejího grafického zpracování je jasné, že s rostoucím počtem OQ BB roste rozsah finančních prostředků, které jsou v OQ vázány. V Obrázku č. (8) vidíme, že počáteční stav BB v minulém roce byl 109 t, což představuje 2 725 tis. Kč. V následujících 14 měsících došlo k desetinásobnému nárůstu. Poslední známý stav při zpracovávání této diplomové práce byl 1020 ks, což představuje **25 500 tis. Kč**.

V této části je také nutné zmínit, že podle interních výpočtů společnosti jsou náklady spojené s jednou tunou reprocessovaných sazí rovny cca 2000 Kč. Tato částka v sobě zahrnuje spotřebu el. energie nutnou pro vrácení sazí do výrobního procesu, personální náklady na lidskou práci, která je nutná při manipulaci s OQ.

Proto je nutné ke konečné částce připočíst dalších **2 040 tis. Kč**. Tato částka je nenávratná na rozdíl od finančních prostředků vázaných v OQ.



Obrázek 10 Fotografie OQ BB v areálu společnosti (vlastní zpracování)



Obrázek 11 Fotografie OQ BB v areálu společnosti (vlastní zpracování)

11 ANALÝZA LOGISTICKÝCH PROCESŮ

V následující podkapitole se budu zabývat podrobným popisem logistického systému.

Jak už bylo zmíněno, firma vyrobené saze distribuuje v třech skupinách balení. To jsou:

- Big Bagy- různé velikosti podle druhu sazí- hmotnost od 700-1200 Kg,
- papírové pytle- hmotnost 20 - 25 kg- jsou expedovány na paletě, která má celkovou hmotnost -800 nebo 1000 kg-na paletě je vždy umístěno 40 ks pytlů,
- přeprava v kamionech ve speciálním návěsu, pro převoz sypkých materiálů-tzv. „BULK“.

11.1.1 Nakládka balených sazí

Pro nakládku sazí balených v BB nebo v pytlích se používá sklopná nakládací rampa, ke které je přistaven kamion s návěsem a pomocí elektrického vozíku se auto naloží. Většinou se jedná o FTL-full truck load (plně naložený kamion). Kapacita kamionu je 22 palet o standardních rozměrech.

U menších odběratelů, kteří odebírají malé množství sazí v rádech jednotek palet či dokonce samostatných papírových pytlů, jsou využívány balíkové přepravní společnosti jako PPL či DHL, které se specializují na přepravu těchto menších objednávek. Pro tento typ nakládek se nepoužívá sklopná rampa, ale nakládka probíhá přímo do automobilu pomocí motorového vysokozdvížného vozíku.

Průměrná doba nakládky jednoho FTL trvá cca 45 min. Do této doby je započítáno přistavení kamionu, samotné naložení materiálu, zajištění naloženého materiálu a vystavení výdejního dokladu.

Průměrný denní počet kamionů pro balené saze je cca 8. Tento počet je ovšem velmi variabilní. Každý měsíc jsou jiné objemy prodeje pro jednotlivé druhy sazí. Tudíž se mění i počet nakládaných aut. Tento počet je ovlivněn i sezónností, tzn. že například měsíc prosinec je nejslabším měsícem roku. Mezi silné měsíce v počtech prodeje patří březen a duben. A pak také září a říjen, kdy se průměrný počet aut zvyšuje na 10 aut, což také představuje maximální denní limit, který je firma schopna vyexpedovat.

V tomto případě je nutné upravovat plán pro nakládku a rozdělovat nakládky na méně vytížené dny. Stává, že si zákazník objedná zboží na určitý den, a i když je zboží na skladě, není možné ho vyexpedovat v dohodnutý termín, jelikož je pro tento den plná nakládací

kapacita. Tento případ nastává především v pátek, a to protože skladiště expeduje balené saze pouze ve všední dny. Aby si zákazníci zajistili dostatek materiálu pro svoji produkci, tak si objednávají saze s doručením na začátek týdne a to ve většině případů přímo na pondělí. Problém nastává, když už je plně zaplněna kapacita pro páteční termín, v tomto případě je nutné přesunout nakládku až na pondělní termín. Tato změna může způsobit potíže zákazníkovi, který zboží očekává na začátku týdne a zároveň má delší dodací lhůtu. Běžná dodací lhůta se pohybuje mezi jedním až třemi dny. Tento faktor ovlivňuje destinace, ve které je umístěn zákazníkův výrobní závod.

Dalším zjištěným problémem je fakt, že se v období většího odběru balených sazí tvoří fronty kamionů, které jsou způsobeny nedodržením časového plánu příjezdů pro jednotlivé dopravce.

Při nakumulování velkého množství automobilů mohou být účtovány více náklady, které si dopravci účtují za zdržení kamionu či nenaložený kamion ve stanovený den. Pokud dopravce přijede půl hodiny před zavírací dobou skladu, není možné již další auto odbavit, což se v současné situaci děje často.

11.1.2 Nakládka volně ložených sazí

Nakládka volně ložených sazí probíhá tak, že je přistaven nákladní automobil přímo pod silo sazí, které se budou expedovat. Návěs automobilu má buď tvar malého sila, které je vykládáno pomocí tzv. „sklopného mechanismu“, nebo jde o tzv. „box“ neboli železný kontejner pevně spojený s návěsem. Vykládka sazí u boxu se provádí pomocí spodních výsypných otvorů. Kapacita sklopného sila je cca 20 t sazí a box má kapacitu až 25 t sazí. Tato kapacita se může opět odvíjet od nakládaného druhu sazí. Je důležité zde zmínit, že nakládka volně ložených sazí probíhá na rozdíl od balených sazí i v průběhu víkendu.

Při analyzování toho procesu nakládky nebyly nalezeny žádné problémy. Tento způsob dopravy sazí je firmou upřednostňován, jelikož jde o rychlejší a levnější způsob dopravy produktu k zákazníkovi. Jediným malým problémem se zdá být až příliš častá změna termínu nakládek, která je způsobena systémem řízení zásob VMI, který je zmíněn v teoretické části v kapitole 3.2 „Řízení zásob odběratele dodavatelem“. Při tomto způsobu řízení zásob je častým jevem rušení či posunutí nakládek den před samotnou nakládkou, což výrazně komplikuje stav. Jako nápravné opatření je nutné zlepšit komunikaci mezi zákazníkem a VMI plánovači v centrále.

Jak již bylo zmíněno, tato nakládka je upřednostňována před nakládkou balených sazí. V případě navýšení výroby a dalších druhů sazí, nebude třeba žádné zásadní úpravy. Jediným nutným procesem bude nutnost informovat stávající přepravce o případném navýšení. To bude nutné uskutečnit, pokud se ukáže, že stávající přepravci mají malou kapacitu pro pokrytí nároků. V tom případě bude nutné přidat dalšího dopravce. Avšak stávající dopravci mají dostatečné rezervy v přepravní kapacitě.

11.2 Chronometráž nakládky automobilu

K přesnému stanovení doby nakládky automobilu je použita metoda chronometráže. Pomocí této metody byl naměřen čas jednotlivých činností souvisejících s nakládkou automobilu. Celkový průměrný čas získaný pomocí této metody bude použit jako vstupní parametr pro simulaci systému hromadné obsluhy.

Na základě provedení chronometráže nakládky automobilu byl zjištěn průměrný celkový čas této činnosti 44,5 min. Tato hodnota bude zaokrouhlena na celé minuty, tedy na 45 min.

V Tabulce č. (15) naleznete časy jednotlivých činností. Podrobný popis činností je uveden v následující kapitole.

Tabulka 15 Chronometráž nakládky automobilu (vlastní zpracování)

Chronometráž nakládky automobilu (min)						
Činnosti	1.měření	2.měření	3.měření	4.měření	5.měření	Průměr
Navedení aut. k nákladní rampě	4	3	3	5	4	3,8
Samotný nájezd automobilu	3	4	5	2	2	3,3
Přistavení rampy	2	1	2	2	2	1,8
Nakládka automobilu	18	20	19	17	16	18
Zakurtování nákladu	8	9	7	8	6	7,6
Odstavení od rampy	2	2	2	2	1	1,8
Vystavení dokumentace	5	4	4	4	5	4,4
Odjezd automobilu	4	4	5	3	3	3,8
Celkový čas	46	47	47	43	39	44,5

V praxi bylo provedeno 5 měření ve dvou po sobě jdoucích dnech. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v minutách. Provedená měření byla matematicky zaokrouhlena na celé minuty, jelikož při nakládání automobilu není nutné určovat čas až na vteřiny.

11.2.1 Popis činností

Navedení automobilu k nákladní rampě

Jedná se o činnost, kdy pracovník zodpovědný za nakládku automobilu musí dojít na odstavné parkoviště v rámci areálu firmy a dát pokyn řidiči automobilu, že může najet k nakládací rampě. Poté se pracovník vrací zpět do skladu materiálu.

Samotný nájezd automobilu

Je to doba, za kterou nákladní automobil přijede k nakládací rampě. Poté řidič automobilu otevře úložný prostor a začíná couvat k nakládací rampě. Délka této činnosti je zásadně ovlivněna zkušenostmi řidiče a znalostí místního prostředí. Řidiči, kteří jezdí na pravidelné nakládky do společnosti, jsou schopni přistavit nákladní automobil během cca dvou minut.

Přistavení rampy

Přistavení nebo také připojení rampy k nákladnímu automobilu trvá cca 2 minuty. Jedná se o nadzvednutí rampy a položení do nákladního automobilu, což umožňuje bezpečný vjezd pro elektrický vozík. Do této činnosti patří také zaklínování automobilu, které zabraňuje jeho pohybu při nakládce. Činnosti zaklínování provádí sám řidič. V tomto okamžiku je také nutné, aby výška přívěsu odpovídala výšce nakládací rampy. Výška návěsu může být regulována pomocí vzduchových vaků, které jsou plněny vysokotlakým vzduchem prostřednictvím kompresoru.

Nakládka automobilu

Samotná nakládka logicky představuje nejdelší část celé činnosti. Jde o celkový čas od doby, co byl bezpečně zajištěn automobil po dobu nakládky poslední palety s BB. Nakládka probíhá pomocí elektrického paletového vozíku. A její délka může být ovlivněna umístěním zboží pro nakládku v různých vzdálenostech od rampy. Samotný přesun nepředstavuje nejvyšší časový podíl nakládky, ale důležité je uložení v nákladním automobilu. Je nutné ukládat BB s určitou opatrností, jelikož může dojít k protržení BB či jiného poškození zboží, které může mít za následek reklamaci od zákazníka.

Zakurtování nákladu

Po naložení posledního BB je nutné zabezpečit celý náklad proti pohybu při přepravě. K uchycení dvou posledních BB se používají tzv. „kurty“, jedná se o upínací pásy, které stáhnou naložený materiální a zabraňují jeho pohybu. Mezi kurty a naložené BB se vkládá

kartonový přířez, které zabraňuje prodření BB. Toto je důležité zejména při dlouhých přepravách.

Odstavení od rampy

Po naložení dává obsluha na vědomí, že může automobil odklínovat poodjet od nakládací rampy. Poté je nutné zavřít nakládací dveře a také je zapečetit pomocí plastové plomby.

Vystavení dokumentace

Než nákladní automobil zcela opustí nakládací prostor, je třeba vystavit veškerou dokumentaci. V této činnosti je zahrnut přesun do kanceláře, vytisknutí dokladu o nakládce a vyplnění dokumentů pro řidiče. Pokud se jedná o export mimo země EU, je nutné řidiče informovat o nutnosti provedení celní deklarace, která je prováděna na externím místě mimo společnost a to z důvodu další časové a administrativní náročnosti.

Odjezd automobilu

Před opuštěním areálu firmy probíhá ještě kontrolní vážení automobilu. Poté ještě proběhne kontrola veškeré dokumentace a zajištění nákladu pomocí plomby na vrátnici. Tímto končí celý proces a automobil opouští areál společnosti.

Obrázek 12 Ukázka přistavení nákladního auta k rampě (vlastní zpracování)



Obrázek 13 Ukázka přistavení nákladního automobilu k rampě (vlastní zpracování)



SHRNUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

Tato kapitola poskytuje čtenáři hrubé shrnutí analytické části diplomové práce.

Analytická část začíná ABC analýzou, která napomáhá rozřídít jednotlivé produkty do skupin podle podílu na celkovém prodeji.

Před analyzováním skladovacích kapacit bylo potřeba zjistit hodnotu nesypatelných zbytků a následně stanovit skutečnou kapacitu sila. Pak mohla být získaná data rozčleněna podle výrobních linek a také podle druhu sazí. Při těchto analýzách byly zjištěny jako značně kapacitně podhodnoceny saze V6. To samé se ukazuje i v případě zpracování ABC analýzy pro skladovací kapacity. Jako závěrečný výstup z analýzy kapacit můžeme označit zjištění, že i za nynějších podmínek má společnost s některými druhy sazí kapacitní problémy, které se projevují nárůstem OQ BB, které jsou podrobně popsány v kapitole 10.5.

Při analýze logistického systému byla zjištěna následující fakta. Nakládka volně ložených sazí probíhá bez vážných problémů a případné navýšení expedovaných sazí nezpůsobí problém. V případě nutnosti je třeba zajistit pouze nového dopravce.

Naopak při analýze nakládky balených sazí byla zjištěna značná omezení celého systému. Po provedení chronometráže nakládky automobilu je možné konstatovat, že v současné době nelze navýšit nakládací kapacitu bez investičního řešení. Celý proces nakládky probíhá zcela plynule a nebyly zde zjištěny žádné časové rezervy, pomocí kterých by bylo možné navýšit nakládací kapacitu tohoto systému. Naopak je nutné konstatovat, že systém funguje na samé hranici své kapacity. Kapacita je někdy navyšována pomocí nucených přesčasů, které mají negativní vliv na pracovní morálku zaměstnanců. Řešení tohoto problému bude předmětem projektové části diplomové práce.

12 PROJEKTOVÁ ČÁST

V následující kapitole bude podrobně rozebrána realizace projektu, zefektivnění skladovacích a logistických kapacit. V projektové části jsou použita data z analytické části této diplomové práce. Tento projekt bude rozdělen do tři fází:

1. Činnosti realizovatelné okamžitě
2. Středně dobá realizace
3. Dlouhodobá realizace

12.1 Cíle projektu

Hlavním cílem projektu je zefektivnění skladovacích a logistických kapacit v souvislosti se zavedením dvou nových druhů sazí. Mezi další cíle patří poskytnutí základních informací pro realizaci tohoto projektu. Do těchto informací spadá především předpokládaná doba realizace jednotlivých částí projektu a jejich minimální doba potřebná k jejich dokončení.

Dalším cílem tohoto projektu je snížení počtu OQ BB, které se v současné době stávají kritickým problémem.

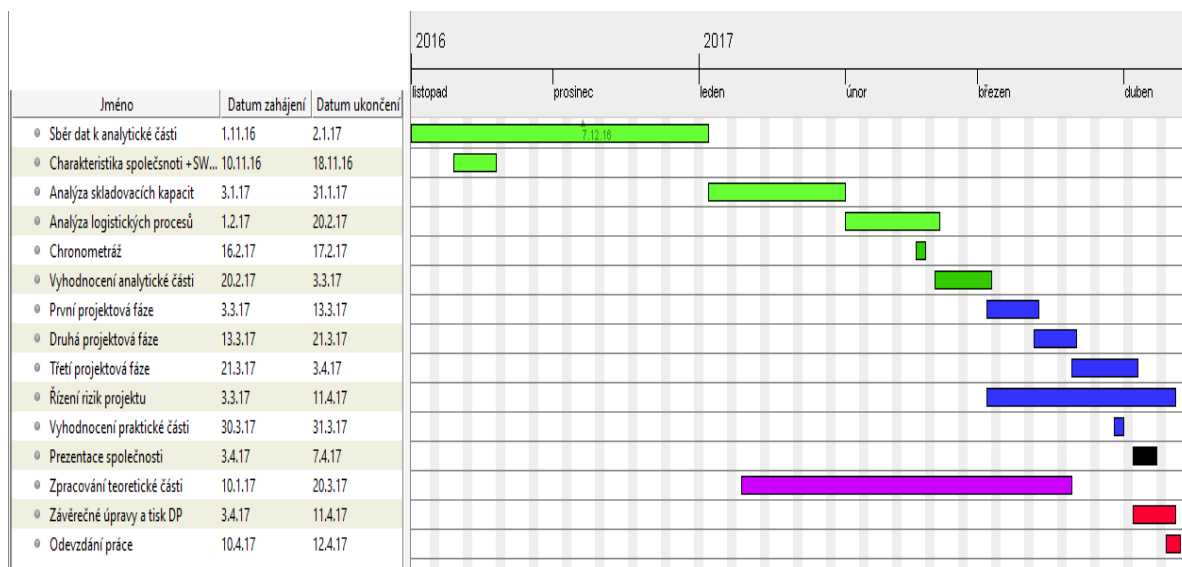
Tento projekt také přispívá ke zvýšení konkurence schopnosti společnosti jako celku za předpokladu, že by se po celkové realizace navýšila kapacity závodu.

12.2 Plánování projektu

Před samotnou realizací jakéhokoli projektu je nutné si jednotlivé činnosti pečlivě rozplánovat. Tato kapitola bude obsahovat jednotlivé činnosti, které musí být hotovy před spuštěním realizace projektu. Dále je nutné rozvrhnout časový harmonogram, podle kterého se budou řídit práce na projektu. Časový harmonogram napomáhá dosažení termínu projektu i s dostatečnou časovou rezervou.

12.2.1 Časový harmonogram projektu

V Obrázku č. (14) naleznete zpracovaný časový harmonogram diplomové práce, v němž jsou časově rozčleněny jednotlivé činnosti. Celková doba zpracování projektu je **162 dní**. U jednotlivých činností je zobrazeno datum začátku činnosti a také datum ukončení činnosti.



Obrázek 14 Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)

12.3 Realizace první fáze projektu

První fáze realizace činností umožňuje zefektivnění skladových kapacit již nyní. V průběhu zpracovávání diplomové práce eskaloval problém s OQ BB, který je podrobně popsán v kapitole 10.5. Proto bylo nutné se nějakým způsobem pokusit alespoň snížit tempo nárůstu BB.

Jako hlavní příčinu problému jsem po analyzování stavu určil vložení semireinforcing sazí na reinforcing linku. Konkrétní problém spočívá v tom, že v současné době není produkce SSO na U4 příliš stabilní a vzniká nadměrné množství OQ, které je nutné z OQ silou vyprazdňovat do BB.

Dalším problémem je, že zmíněná výroba SSO4 ubrala kapacitu V6, které měli původní kapacitu na U4 cca 360 t. Tato kapacita umožňovala produkovat V6 až ve 4 denním výrobním runu, ve kterém bylo možné reprocessovat vyrobené OQ ze samotného grade change a navíc i okolo dalších 20 OQ BB. Jak je z analytické části patrné, nyní mají skutečnou kapacitu 162 t, což neodpovídá ani dvoudennímu runu. Takže problém s OQ se kumuluje tím, že V6 jsme schopni produkovat pouze ve dvou denních runech, v který se téměř ani nereprocesuje vyrobené OQ při grade change. Jelikož V6 mají značný odbyt, musí se tyto krátké runy opakovat v častějších intervalech. Další velkou nevýhodou je, že se V6 nemohou vyrábět před, ani po SSO4, a to z důvodu velmi rozdílných parametrů, které neumožňují reprocessovat tyto saze dohromady. Pokud je to z hlediska plánování nevyhnutelné, že se tyto saze musí takto vyrábět, přichází na řadu nutné vyprázdnění OQ silou až do nuly.

12.3.1 Proplach sila

Z naší analýzy kapacit vyplynulo, že ideálním řešením z hlediska objemů by bylo změnit druh sazí v sila 12B z V3 na V6. Kdy saze V3 mají poloviční roční objem oproti V6. Saze V3 jsou vyráběny cca jednou za 3 týdny. Ale bohužel z výrobního hlediska je toto nerealizovatelné, jelikož V3 mají průměrnou denní produkci 134 t a pokud připočteme 10 % re-proces, je denní přírůstek v sila až 147 t. Což při kapacitě jednoho sila V3 cca 180t vychází na cca 1,22 produkce, což porušuje základní pravidlo minimální délky 2 dnů na jeden výrobní run. A i kdyby se zorganizoval odsyp 110 přebývajících tun, které jsou ovšem za kapacitou možného denní odsypu 100 t, všechny tyto BB by museli být umístěny do skladu, který je ovšem není schopen kapacitně pojmout.

Proto jsem navrhl jiné řešení, které by tento kapacitní problém částečně vyřešilo. Jedná se o částečné použití sila 12B pro výrobu V6. V tomto případě by bylo nutné po výrobě V3 vyprazdňování pouze sila 12B, které by mohlo být prázdné cca za 10 - 12 dní, záleží na momentální odbytu V3. Toto silo by bylo nutné vyprázdnit zcela, až by nebylo možné z žádného otvoru vysypat saze. Ještě před tímto úkonem by bylo nutné provést změnové řízení druhu sazí v sila. Toto řízení umožňuje najetí produkce V6 do tohoto sila. Součástí změnového řízení je i změna místního označení, aby nedošlo k záměně sazí.

Jakmile je silo prázdné, a provedeno změnové řízení, je možné provést proplach sila novým druhem sazí čili V6. Tento úkon zajistí, že zbytky původního druhu budou strženy novým proudem horkých sazí. Jako ideální dobu proplachu jsem zvolil dobu 45 min., což odpovídá cca 3 t sazí. Ideální doba provedení proplachu je při Grade change na V6, kdy jde výroba stejně do OQ sila. Operátor výroby, který řídí proces výroby, může odhadnout dobu, kdy se výroba na vstupu do sila blíží kvalitě, která je akceptovatelná a v tomto případě může převést výrobu právě do sila č. 12B. Tato doba se rovná době, za níž je odebrán vzorek sazí jsou provedeny a veškeré potřebné analýzy. Až je ukončen proplach sila, může expedice odsypat celý obsah sila, zároveň odebere vzorek z posledního odsypaného BB. Následně je provedena laboratorní analýza, která určí, jestli poslední saze odpovídají již vyráběným V6. Pokud ano, může být silo uvolněné pro výrobu. Pokud by rozbor ukázal, že doba proplachu nebyla dostatečná, je nutné provést další proplach v délce 20 min a opakovat celý proces znovu. Po ukončení výroby je nutné vyprazdňovat přednostně silo 12B, aby ho bylo možné v případě potřeby možné použít znovu pro výrobu V3. Před převedením výroby se tento proces musel opakovat znovu.

K usnadnění koordinace celého procesu jsem vyhotovil vývojový diagram, který má napomoci lepší koordinaci několika oddělení dohromady. Podobné vývojové diagramy jsou dnes používány například k řízení teploty sazí v silech a jejich používání se osvědčilo. Vývojový diagram naleznete na Obrázku č. (15)

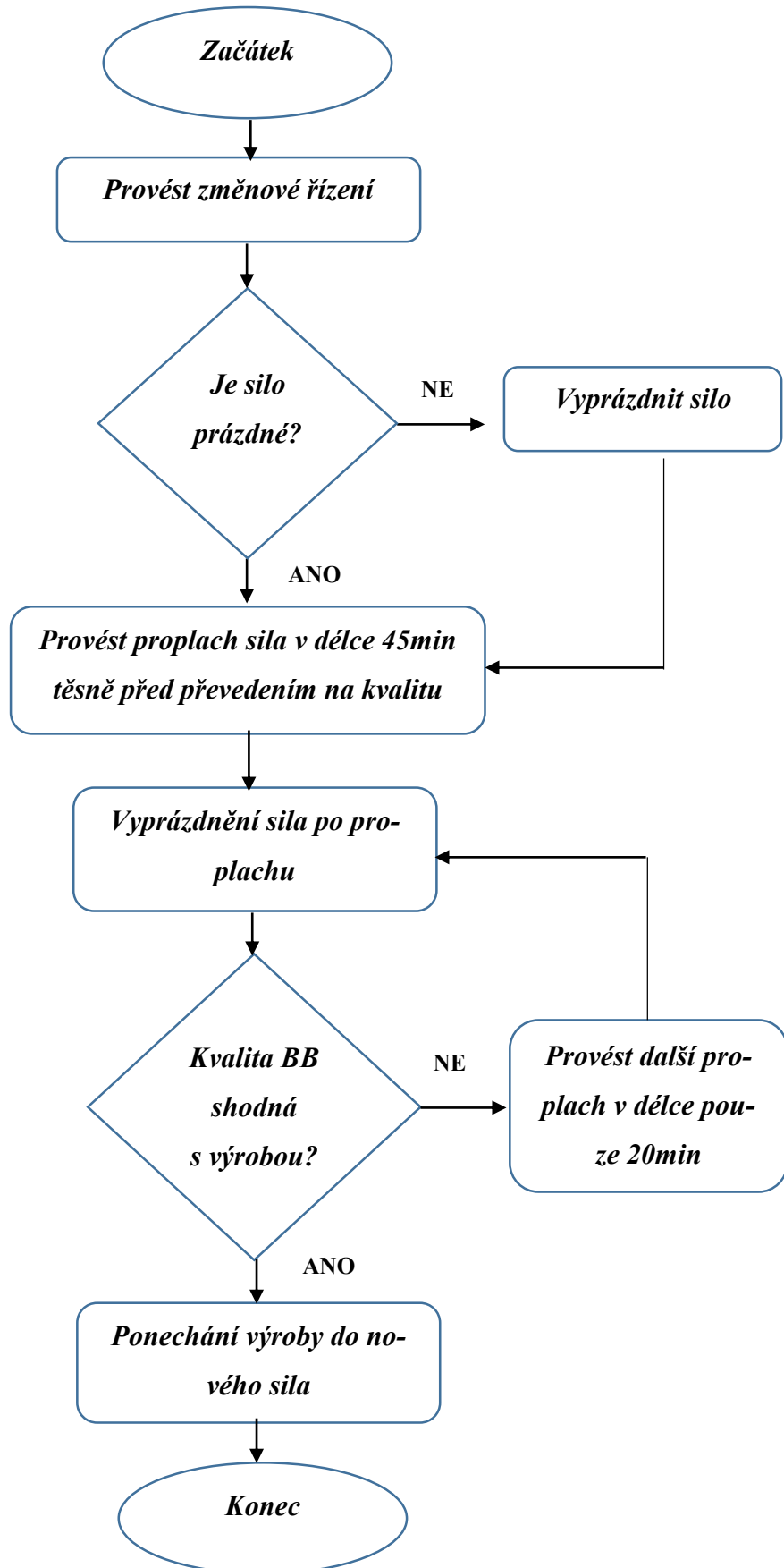
12.3.2 Vyhodnocení realizace proplachu

Při provedení proplachu vznikne cca 5-6 OQ BB, které bude nutné reprocessovat. Ale jelikož se tyto BB svými parametry téměř blíží kvalitní výrobě, mohou být reprocessovány rychlejším tempem, tedy více než 20 % z celkového objemu. S reprocessem BB se obvykle začíná až druhý den po grade change, záleží na hladině sazí v OQ sile. Tyto BB se mohou začít vracet do výrobního procesu hned po ustálení výrobní kvality. Další výhodou je, že odsypané množství sazí by stejně skončilo v OQ sile a bylo by je nutné reprocessovat.

Díky tomuto opatření může výrobní run proháhat namísto 2 dnů minimálně 4 dny. S prodloužením výrobního runu vzniká vyšší pravděpodobnost expedice většího množství V6, které uvolní místo pro další výrobu, což představuje potenciální prodloužení runu o další jeden až 2 dny.

Pomocí proplachu sila a využití kapacity pro delší výrobní runy, bude ušetřen jeden grade change za měsíc, což představuje ušetření vytvoření cca 20 t OQ. V kapitole 10.5 bylo zmíněno, že reprocess jedné tuny sazí vyjde finančně cca na 2 tisíce Kč. V tomto případě se jedná o měsíční potenciální úsporu 40 tisíc Kč. Což je jistě nezanedbatelná částka. Další výhodou je možnost reprocessování cca 24ks BB v době delšího výrobního runu V6.

Obrázek 15 Vývojový diagram proplachu sila (vlastní zpracování)



12.4 Realizace druhé fáze projektu

Z analytické části vyplynulo, že nakládka balených sazí je často přetěžována. Při realizaci chronometráže nakládky bylo zjištěno, že není možné nakládku zásadním způsobem urychlit. Jako ideální řešení se nabízí realizace výstavby nové nakládací rampy.

V této podkapitole budeme analyzovat možnost rozšíření nakládací kapacity pomocí přístavení dodatečné hydraulické rampy pro nakládku balených sazí. Realizace stavby nové nakládací rampy by vyřešila problém s maximální denní kapacitou pro nakládku balených sazí. Postavení rampy by vyřešilo i případné navýšení balených sazí při zavedení nových druhů sazí.

Provedení výstavby nové nakládací rampy by byl nákladný projekt, a proto je třeba v první řadě vyhodnotit přínos toho projektu na problém s přetěžováním denní nakládací kapacity.

K vyhodnocení přínosu projektu bude v následující podkapitole simulovat několik možných případů, které by mohly nastat při stavbě nové rampy či při zamítnutí této optimalizace.

K simulaci těchto případů použiji model hromadné obsluhy také známý pod alternativním názvem teorie front.

12.4.1 Popis zadání pro model hromadné obsluhy

Společnost XZY disponuje jednou nakládací rampou v prostorách hlavního skladu. Průměrná doba příjezdu jednotlivých automobilů na nakládku je 50 minut (intervaly mezi příchody mají exponenciální rozdělení), doba nakládky jednoho auta je 45 minut (exponenciální rozdělení). V areálu firmy je odstavné parkoviště, které pojme nejvýše 8 čekajících automobilů. Automobily jsou nakládány v pořadí, v jakém přijedou (FIFO). Jedná se o systém M/M/1/8/FIFO.

Tato simulace by měla poskytnout informace pro rozhodnutí, zda je nutné přistavět další rampu pro nakládku. Následující body obsahují různé varianty, jak by systém mohl vypadat.

1. *Vyhodnocení využití současného stavu systému*
2. *Navýšení počtu hydraulických ramp pro nakládku na dvě*
3. *Navýšení nakládací kapacity s druhou nakládací rampou*

Tento případ bude řešen jako systém hromadné obsluhy. Požadavky vstupují do systému s průměrnou intenzitou λ (lambda). Nakládací rampa má průměrnou intenzitu obsluhy μ (Mí).

Výpočty:

Průměrný počet automobilů přijíždějících do firmy:

$$1/\lambda = 1/0,8333 = 1,2/\text{hod}$$

Průměrný počet automobilů, který jsou pracovníci schopni naložit za hodinu:

$$\mu = 1/0,75 = 1,333/\text{hod}$$

Počet ramp: $c = 1$

$$\text{Podmínka stabilizace systému: } \rho = \frac{\lambda}{c \cdot \mu} = \frac{1,2}{1 \cdot 1,333} = 0,900 < 1$$

- podmínka stabilizace splněna

12.4.2 Zpracování simulace pomocí rozšíření Excel QM

V této kapitole je zpracována simulace podle modelu hromadné obsluhy. K výpočtům charakteristik systému jsem použil rozšíření programu Excel o modul pro výpočet kvantitativních metod.

Současný stav

Nakládací rampa-Současný stav			
Waiting Lines		M/M/1/K (Finite Queue/System)	
Data		Results	
Arrival rate (λ)	1,2	Maximum utilization	0,90023
Service rate (μ)	1,333	Average number of customers in the queue(L_q)	2,47273
Maximum system size	8	Average number of customers in the system(L)	3,30962
		Average waiting time in the queue(W_q)	2,21655
		Average time in the system(W)	2,96674
		Probability (% of time) system is empty (P_0)	0,16311
		Probability (% of time) system is full (P_k)	0,07035
		Effective arrival rate	1,11558
		Effective utilization	0,83689

Obrázek 16 MHO- řešení současného stavu (vlastní zpracování)

Na Obrázku č. (16) nalezneme výsledky charakteristik MHO, které odpovídají současnému stavu. Tento systém disponuje pouze jednou nakládací rampou a omezené denní množství aut je 8.

Celková efektivní vytiženost tohoto systému je 83 %. Maximální možná vytiženost systému je 90 % procent. Tento údaj nám říká, že systém je velice dobře vytižen, ale na druhou stranu není možné zvýšit počet maximálně odbavených automobilů, protože s každým dalším naloženým nákladním automobilem, by narůstala průměrná doba strávená ve frontě, která je již nyní vysoká- průměrná doba ve frontě jsou 2 hodiny a 12 minut a průměrná doba v systému je bez tří minut téměř tři hodiny. Což už je i takto dlouhá doba, která by se neměla v žádném případě prodlužovat. Vyhodnocení nám dále poskytuje tyto informace: pravděpodobnost, že systém je zcela prázdný je 16 % a naopak pravděpodobnost, že systém je zcela zaplněn, je pouze 7 %. Další charakteristiky, jako průměrný počet automobilů ve frontě nebo v systému, pro náš problém nemají v současné době větší význam, proto jim již nebudeme věnovat pozornost.

Přidání druhé nakládací rampy

Dvě rampy-Simulace			
Waiting Lines		M/M/s with a finite queue	
Data		Results	
Arrival rate (λ)	1,2	Average server utilization(ρ)	0,450113
Service rate (μ)	1,333	Average number of customers in the queue(L_q)	0,22078
Number of servers(c)	2	Maximum utilization	1,119854
System size(k)	8	Average waiting time in the queue(W_q)	0,184219
		Average time in the system(W)	0,934407
		Probability (% of time) system is empty (P_0)	0,3796
		Probability (% of time) System is full (P_k)	0,001279
		Effective arrival rate	1,198465
		Effective utilization	0,449537

Obrázek 17 MHO- řešení přidání druhé rampy (vlastní zpracování)

Obrázek č. (17) obsahuje výsledky simulaci situace, kdy jsou v systému dvě obslužná zařízení. V našem případě se jedná o nakládací rampy. Pro srovnání se současným stavem zůstaly ostatní parametry zachovány.

V tomto případě je celkové využití systému necelých 45 %. Avšak průměrný čas, který stráví automobil ve frontě, je pouze 11 minut. A celkový průměrný čas v systému je pouze 56 minut. Tyto výsledky nám poskytují informaci, že pokud přidáme do systému další obslužnou jednotku, můžeme potom navýšit maximální kapacitu systému bez zvyšování průměrné doby v systému nad uvedenou mez, která byla stanovena na cca 3 hodiny.

Navýšení denní kapacity pro nakládku

Dvě rampy navýšení			
Waiting Lines		M/M/s with a finite queue	
Data		Results	
Arrival rate (λ)	1,2	Average server utilization(ρ)	0,451128
Service rate (μ)	1,33	Average number of customers in the queue(L_q)	0,230514
Number of servers(c)	2	Maximum utilization	1,132768
System size(k)	16	Average waiting time in the queue(W_q)	0,192096
		Average time in the system(W)	0,943976
		Probability (% of time) system is empty (P_0)	0,378239
		Probability (% of time) System is full (P_k)	2,23E-06
		Effective arrival rate	1,199997
		Effective utilization	0,451127

Obrázek 18: MHO- navýšení denní kapacity pro nakládku (vlastní zpracování)

V přecházející simulaci byla navýšena maximální kapacita systému z 8 automobilů na dvojnásobný počet, teda 16. Jak můžeme vidět, charakteristiky systému se téměř nezvýšily. Celkové využití mírně překročilo 45 %. Průměrná doba strávená ve frontě také mírně překročila 11 minut. A průměrná doba v systému je 58 minut. Je tedy patrné, že při realizaci výstavby nové rampy nebude problém navýšit nakládací kapacitu na maximální stav, který budou limitovat jiné faktory, jako například lidské zdroje.

12.4.3 Metoda kritické cesty pro výstavbu rampy

Pro úspěšnou obhajobu výstavby rampy před vedením společnosti je nutné stanovit minimální čas potřebný k realizaci této části projektu. Pro tento účel byla použita metoda kritické cesty, která představuje názornou ukázkou trvání projektu. Z tabulky činností je patrné, že celková doba trvání projektu je v jejich součtu 71 dní.

Tabulka 16 Činnosti pro realizaci projektu nové rampy (vlastní zpracování)

Tabulka činností pro realizaci Projektu výstavby nové rampy			
Činnost	Popis činnosti	Doba realizace (dny)	Předcházející činnosti
A	Rozplánování projektu	14	
B	Projektová dokumentace	10	A
C	Výběr dodavatele	14	B
D	Zemní práce	20	C
E	Instalace rampy	5	C
F	Zkušební provoz	5	D, E
G	Zakončení projektu	3	F
Celková doba činností		71	

Zpracování řešení pomocí rozšíření Excel QM

Pro zpracování výpočtů kritické cesty projektu bylo použito rozšíření programu Microsoft Excel s názvem Excel QM. Tento software je volně dostupný pro studenty.

Zadání

Tabulka č. (17) obsahuje zadání hodnot do programu. První sloupec představuje aktivitu, druhý časový údaj trvání činnosti ve dnech a následující dva sloupce obsahují nutné přecházející činnosti, které musí být realizovány před započítání další činnosti.

Tabulka 17 Zadání hodnot do Excel QM (vlastní zpracování)

Activity	Time	Pred 1	Pred 2
A	14		
B	10	A	
C	14	B	
D	20	C	
E	5	C	
F	5	D	E
G	3	F	

Vyhodnocení výsledků

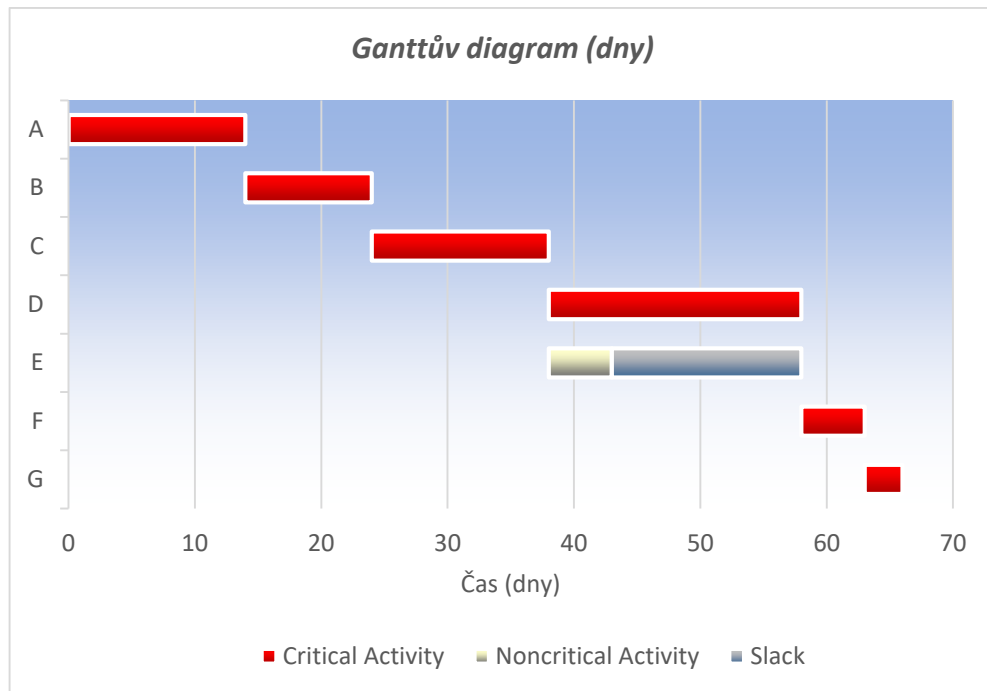
Podle získaných výsledků pomocí programu Excel QM můžeme stanovit minimální délku projektu výstavby nové rampy na 66 dní. Původní hodnota součtu doby všech činností byla **71 dní**. Aplikováním následné posloupnosti činností můžeme ušetřit při realizaci projektu **5 dní**. Ve sloupci „Slack“ v Tabulce č. (18) plátí, že pokud je u činnosti červená nula, je činnost umístěna na kritické cestě a tudíž nemá žádnou časovou rezervu. Volná časová rezerva se vyskytuje pouze u činnosti E, a to s hodnotou 15 dní.

Tabulka 18 Výsledky CPM z Excel QM (vlastní zpracování)

Results					
Activity	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack
A	0	14	0	14	0
B	14	24	14	24	0
C	24	38	24	38	0
D	38	58	38	58	0
E	38	43	53	58	15
F	58	63	58	63	0
G	63	66	63	66	0
	Project	66			

Ganttův diagram

Na Obrázku č. (19) naleznete grafické zpracování kritické cesty jednotlivých činností nutných pro realizaci druhé projektové fáze. Grafické zpracování ve formě diagramu umožňuje lepší orientaci v časovém rozložení realizovaných činností. Toto grafické znázornění může posloužit při prezentaci projektu v rámci jeho potencionálního schvalování.



Obrázek 19 Ganttův diagram výstavby nakládací rampy (vlastní zpracování)

12.5 Realizace třetí fáze projektu

Jak z analytické části vyplynulo, již nyní jsou skladovací kapacity na samé hraně únosnosti. Známkou špatného řízení zásob je i neustále narůstající počet OQ BB. Pokud vezmeme v úvahu, že by se do portfolia produktů měly v průběhu několika let přidat další dva druhy sazí, není možné, aby byla produkce realizována efektivně.

Logicky se teda nabízí výstavba nového sila, které by vyřešilo stávající kapacitní problém a poskytlo by dostatek kapacity pro další dva druhy sazí.

Dle analýzy kapacit by nové silo bylo umístěno na U3, kde by se v tomto případě produkovaly i nové dva druhy sazí X a Y. Konkrétně by se jednalo o jumbo silo, které by bylo rozděleno na 4 části. Dvě čtvrtiny by byly použity právě pro dva druhy nových sazí s kapacitou do 190 t. Další dvě čtvrtiny by byly použity pro saze V6. Tímto by se vyřešil problém s kapacitním problémem u V6 i u SSO4, které se ukázaly jako neproblematičtější při důkladné analýze.

Konkrétně by to znamenalo, že výroba V6 by se zčásti převedla na U3, kde by nyní byla dostatečná kapacita čítající cca 486 t, která představuje minimálně 5 výrobních dní v kuse. V tom případě už by minimalizoval střet V6 a SSO4 a nebylo by nutné vyprazdňovat OQ silo.

Uvolnění jednoho sila na U4 by uvolnilo kapacitu pro SSO4, které by disponovaly kapacitou cca 364 t.

Jak můžeme vidět v Tabulce č. (19), nyní všechny saze splňují minimální požadavek dvou výrobních dnů. U sazí X je předpokládán vyšší objem prodeje, v případě nutnosti by se těmto sazím mohlo přidat silo 10, které měli původně k dispozici V6. Ale toto konkrétní řešení by bylo nutné realizovat až na základě konkrétních prodejů a na základě vývoje celé situace.

Tabulka 19 Nové kapacity sazí po výstavbě sila (vlastní zpracování)

Nové kapacity sazí po výstavbě nového sila				
Druhy sazí	Předcházející kap. (t)	Nová kap. (t)	Rozdíl (t)	Nová den. kapacita (dny)
V6	268	486	+218	5,2
SSO4	182	364	+182	3,9
X	0	190	+190	2,2
Y	0	190	+190	2,2

12.5.1 Simulace výroby s novými druhy sazí a silem

V příloze č. (1,2) naleznete vypracovanou simulaci vývoje produkce v roce 2018. Při této simulaci předpokládáme zavedení obou druhů nových sazí a také předpokládáme výstavbu nového sila. Účelem této simulace je posouzení vlivu výstavby nového sila na výtěžnost linek a k hrubé představě jak by výroba mohla probíhat. K vytvoření simulace výroby budou použity data předpokládaných prodejů, které byly zpracovány v analytické části v kapitole 10.4.

Je nutné zde zmínit, že simulace zpracovaná simulace je pouze nastínění zda je možné kapacitně vyprodukovat jednotlivé druhy sazí a uspokojit tak požadavky zákazníků.

Po zpracování simulace výroby se ukázalo, že z hlediska kapacity dokáže U3 produkovat nové dva druhy sazí. Byly využity volné dny, kdy by musela být linka z důvodu nízkých prodejů odstavena.

12.5.2 Metoda kritické cesty pro výstavbu sila

Výstavba nového sila je časově poměrně zdlouhavá záležitost, kterou je nutné předem řádně naplánovat. Cílem této kapitoly je zpracování kritické cesty výstavby sila, která poskytne hrubý náhled na potřebný časový rámec pro realizaci samotné výstavby. Konkrétní časové údaje jednotlivých činností byly konzultovány s pracovníky investičního oddělení,

kteří se zabývají realizací projektů. Je nutno podotknout, že se stále jedná pouze o hrubý odhad, který může být prezentován vedení společnosti při obhajobě realizace projektu.

Tabulka č. (20) obsahuje seznam hlavních činností, které jsou nutné pro realizaci projektu. Součet těchto činností je roven 205 dnům.

Tabulka 20 Činnosti pro realizace stavby nového sila (vlastní zpracování)

Tabulka činností pro realizaci stavby nového sila			
Činnost	Popis činnosti	Doba realizace (dny)	Předcházející činnosti
A	Rozplánování projektu	30	
B	Získání stavebního povolení	60	A
C	Projektová dokumentace	14	A
D	Výběr dodavatele	21	C
E	Položení stavebních základů	20	B, C
F	Výstavba tělesa sila	30	E
G	Instalace ventilů vstup výstup	5	F
H	Instalace šnekových dopravníků	10	F
I	Bezpečnostní kontrola	3	G, H
J	Testování v provozu	7	I
K	Úprava informačních systému	2	I
L	Zakončení projektu	3	J
Celková doba činností		205	

Zpracování Kritické cesty pomocí rozšíření Excel QM

Kritická cesta byla opět zpracována v programu Excel QM.

Zadání pro Excel QM

Zadání hodnot proběhlo stejně jako u druhé fáze projektu.

Tabulka 21 Zadání hodnot do Excel QM (vlastní zpracování)

Data			
Activity	Time	Pred 1	Pred 2
A	30		
B	60	A	
C	14	A	
D	21	C	
E	20	B	C
F	30	E	

G	5	F	
H	10	F	
I	3	G	H
J	7	I	
K	2	I	
L	3	J	

Vyhodnocení výsledků

Na základě získaných výsledků můžeme stanovit minimální délku trvání celého projektu, což je **163 dní**. Pokud bude dodržen sled činností podle vyhodnocených výsledků, může být celková doba projektu zkrácena až o **42 dní**. Pokud by společnost chtěla započít s realizací projektu, je nutné počítat s tímto časovým odhadem. V Tabulce č. (22) ve sloupci „Slack“ nalezneme hodnotu celkové časové rezervy u jednotlivých činností. Pokud je v sloupci červená nula, jedná se o činnost, která se nalézá na kritické cestě, a proto nemá žádnou časovou rezervu. Časové rezervy nalezneme u činnosti **C, D, G a K**.

Tabulka 22 Výsledky CPM z Excel QM (vlastní zpracování)

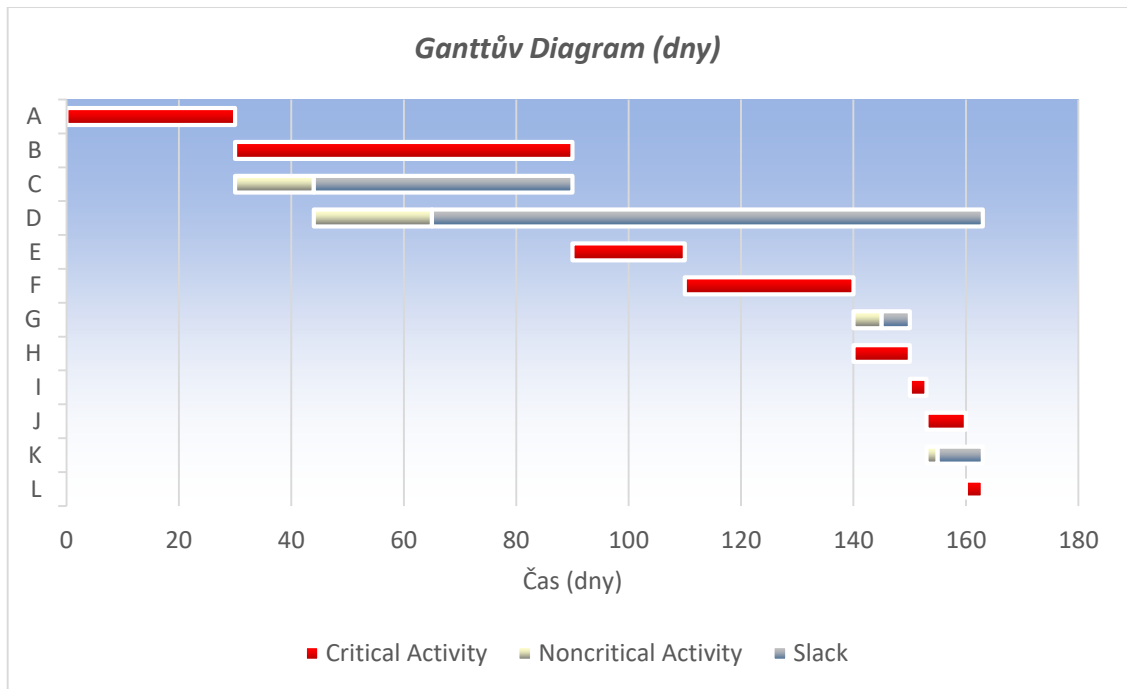
Results					
Activity	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack
A	0	30	0	30	0
B	30	90	30	90	0
C	30	44	76	90	46
D	44	65	142	163	98
E	90	110	90	110	0
F	110	140	110	140	0
G	140	145	145	150	5
H	140	150	140	150	0
I	150	153	150	153	0
J	153	160	153	160	0
K	153	155	161	163	8
L	160	163	160	163	0
	Project	163			

Ganttův graf projektu

Součástí této kapitoly je grafické zpracování doby trvání projektu. Kritické činnosti jsou v grafu označeny červenou barvou, nekritické činnosti béžovou a volné časové rezervy

šedou barvou. Grafické znázornění představuje lepší orientaci v časovém rozložení jednotlivých činností.

Na svislé ose nalezneme činnosti projektu a na vodorovné ose je doba realizace ve dnech.



Obrázek 20 Ganttův diagram činností výstavby sila (vlastní zpracování)

13 ZHODNOCENÍ RIZIK PROJEKTU

Jak už je uvedeno v teoretické části, u každého projektu je třeba zhodnotit rizika, která mohou nastat v průběhu projektu, a právě toto mají, za úkol následující podkapitoly. Rizika budou hodnoceny pro jednotlivé fáze projektu. Součástí jednotlivých fází bude vyjmenování rizik, která by mohla ohrozit realizaci projektu. Na závěr této kapitoly bude zpracována RIPRAN analýza této diplomové práce jako projektu.

Zde je nutné konstatovat, že zde není řešena finanční hodnota rizik pro jednotlivé fáze projektu. A to protože vybraná rizika se týkají především ohrožení samotné realizace projektu, takže je bezpředmětné stanovovat finanční hodnotu rizika, které by ovlivnila zatím neschválenou realizaci projektu.

Tabulka 23 Legenda dopadu rizik (vlastní zpracování)

Legenda dopadu rizik	
Dopad rizik	Zkratka
Velmi nepříznivý dopad na projekt	VD
Střední nepříznivý dopad na projekt	SD
Malý nepříznivý dopad na projekt	MD

13.1 Rizika první fáze projektu

V první fázi projektu byla vyhodnocena tři nejdůležitější rizika, která by mohla ohrozit realizaci a následně nové aplikování. V Tabulce č. (24) naleznete popis jednotlivých rizik, pravděpodobnost jejich vzniku, dopad rizika na projekt a na konec opatření ke snížení či odstranění rizika.

Tabulka 24 Zhodnocení rizik první fáze projektu (vlastní zpracování)

Zhodnocení rizik v první fázi projektu			
Riziko	Pravděp. vzniku rizika	Dopad rizika	Opatření pro snížení rizika
Riziko kontaminování finálního produktu jiným druhem sazí	15%	SD	Důkladná analýza posledního odsypaného BB

Kvůli náročné koordinaci několika oddělení hrozí špatné provedení procesu proplachu	20%	MD	Používání vývojového diagramu pro všechny zainteresované oddělení, proškolení pracovníků, důsledná kontrola procesu ze strany vedoucích
Prokázání neefektivnosti proplachu sila	5%	SD	Důkladná analýza prvního proplachu sila a vyhodnocení výsledků, případné zlepšení celého procesu

13.2 Rizika druhé fáze projektu

V Tabulce č. (25) jsou uvedena rizika pro druhou fázi realizace projektu. Konkrétně se jedná o čtyři nevýznamnější rizika, která by mohla projekt ohrozit.

Tabulka 25 Zhodnocení rizik druhé fáze projektu (vlastní zpracování)

Zhodnocení rizik v Druhé fázi projektu			
Riziko	Pravděp. vzniku rizika	Vážnost rizika	Opatření pro snížení rizika
Neschválení realizace projektu korporátním vedením společnosti	40%	VD	Důkladná analýza potřeby rampy, příprava relevantních argumentů pro realizaci projektu
Pokles prodeje balených sazí tudíž ztráta potřeby nové nákladní rampy	10%	VD	Konzultace s prodejním oddělením, správný odhad budoucí poptávky po balených sazích
Nemožnost realizace z technických důvodů	5%	VD	Vypracování studie proveditelnosti
Nemožnost nakládky balených sazí v rámci realizace projektu	30%	MD	Připravit náhradní plán pro nakládku mimo stávající rampu, realizace projektu v období nejnižších nákladů

13.3 Rizika třetí fáze projektu

Tabulka č. (26) obsahuje rovněž popis rizik, která by mohla ovlivnit již poslední část realizace projektu zefektivnění skladovacích a logistických kapacit. Tabulka obsahuje stejná data jako dvě předcházející tabulky stejného typu. V této tabulce je popsáno celkově šest rizik.

Tabulka 26 Zhodnocení rizik třetí fáze projektu (vlastní zpracování)

Zhodnocení rizik v Třetí fázi projektu			
Riziko	Pravděp. vzniku rizika	Vážnost rizika	Opatření pro snížení rizika
Neschválení realizace projektu korporátním vedením společnosti	40%	VD	Důkladná analýza potřeby rampy, příprava relevantních argumentů pro realizaci projektu
Neschválení stavebního povolení	20%	VD	Konzultace provedení realizace projektu se Stavebním úřadem
Celkový pokles prodejů sazí z důvodu útlumu trhu	10%	SD	Konzultace s prodejním oddělením, správný odhad budoucí poptávky po vývoji prodejů ve střední Evropě, nalezení alternativních trhů
Zamítnutí výroby nových druhů sazí	15%	VD	Dlouhodobá komunikace s korporátním vedením
Nemožnost technické realizace nového sila	10%	VD	Provést studii proveditelnosti
Nedostatek volných finančních prostředků pro realizaci projektu	15%	SD	Finanční analýza cash flow společnosti, zvážení částečného pokrytí bankovním úvěrem

13.4 Analýza RIPRAN

V Příloze č. (3) naleznete zpracovanou RIPRAN analýzu, která se zaměřuje na rizika diplomové práce jako projektu. Každé z rizik je ohodnoceno pravděpodobností jeho vzniku. U některých rizik je popsáno několik scénářů, které jsou také ohodnoceny pravděpodob-

ností vzniku scénáře. V dalším sloupci naleznete celkovou pravděpodobnost, která byla vypočítána pomocí vynásobení pravděpodobnosti rizika a pravděpodobnosti scénáře. Každé riziko je zhodnoceno z hlediska jeho dopadu na projekt a nesmí chybět opatření pro snížení rizika.

13.5 Zhodnocení nákladů na provedení jednotlivých fází projektu

V zadání této diplomové práce bylo definováno zhodnocení nákladovosti realizace projektu. Pro schválení projektu je nutné odhadnout hrubou částku, které bude potřeba pro jeho realizace a většinou počítat s dostatečnou finanční rezervou. Částky k jednotlivým činnostem byly konzultovány spolu s odpovědnými pracovníky investičního oddělení, které podobné činnosti mají v popisu práce. Je nutné dodat, že výsledná cena projektu se může zásadně lišit podle dodavatele, který vyhraje výběrové řízení, proto je nutné ještě jednou zdůraznit, že se jedná pouze o hrubý odhad.

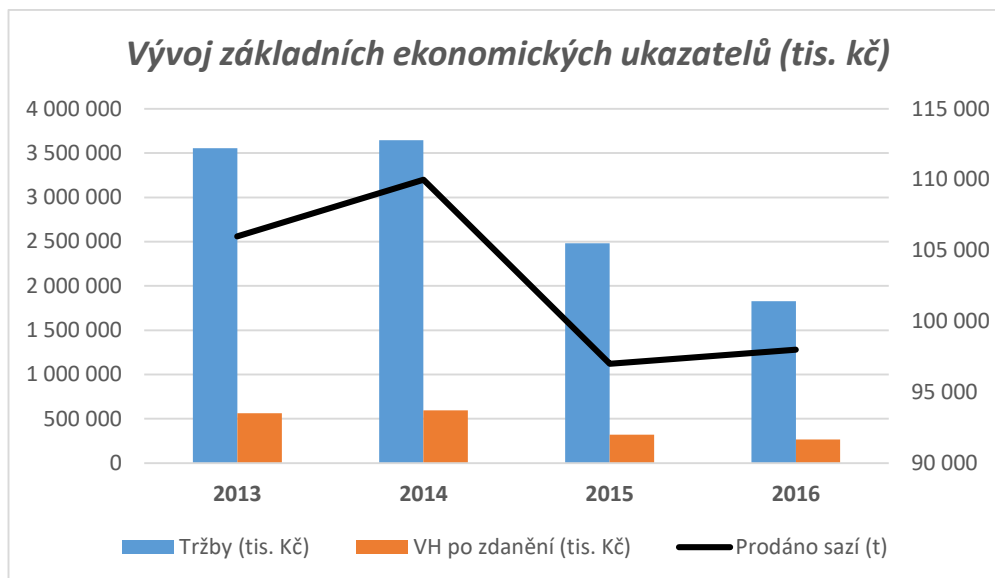
13.5.1 Přehled základních ekonomických ukazatelů

Pro čtenářovo jednodušší posouzení nákladnosti jednotlivých fází projektu byl vypracován přehled základních ekonomických ukazatelů. Tento přehled umožní srovnat jednotlivé náklady s ekonomickými možnostmi společnosti. Pro tento účel jsem zvolil hodnotu tržeb, výsledku hospodaření po zdanění, objem prodaných sazí zaokrouhlený na celé tisíce a průměrný zisk na jednu tunu sazí.

Tabulka 27 Vývoj základních ekonomických ukazatelů (vlastní zpracování)

Vývoj základních ekonomických ukazatelů				
Ekonomický ukazatel	2013	2014	2015	2016
Tržby (tis. Kč)	3 555 167	3 643 621	2 481 722	1 828 094
VH po zdanění (tis. Kč)	561 263	596 875	321 468	265 598
Prodáno sazí (t)	106 000	110 000	97 000	98 000
Průměrný zisk na 1t sazí (Kč)	5295	5426	3314	2710

Z Tabulky č. (27) a jejího grafického vyjádření je patrné, že společnost se potýká s poklesem objemů tržeb a tím i výsledku hospodaření. Tento fakt je odůvodněn nedostatkem hlavní suroviny pro výrobu sazí v minulých dvou letech. Dalším důvodem je pokles marží, který je vázán s celosvětovým poklesem ceny ropy.



Obrázek 21 Graf vývoje základních ekonomických ukazatelů (vlastní zpracování)

13.5.2 Nákladové zhodnocení fází projektu

První fáze

U první fáze projektu je nákladové zhodnocení velice jednoduché, jelikož toto opatření pro zefektivnění skladovacích kapacit nepotřebuje žádné finanční náklady. Všechny činnosti vykonávané při proplachu sila, mají zainteresovaní pracovníci v popisu svých pracovních činností. Jak už bylo zmíněno v předcházejících kapitolách je nutná zvýšená kontrola vedoucích pracovníků, aby byly všechny procedury zpracovány přesně podle postupu. Poté nemohou vzniknout žádné náklady. Je tomu spíše naopak, při důkladném provedení proplachu sila může společnost ušetřit až **40 000 Kč** na nákladech reprocesování OQ produktu. Což představuje roční úsporu až **480 000 Kč**. A také možnost dodatečného reprocesování až 20 OQ BB měsíčně navíc oproti současnému stavu. Roční úbytek při aplikování pravidelného opakování proplachu sila je až 240 OQ BB.

Druhá fáze projektu

Jak již víme z předcházejících kapitol, druhou fází projektu je výstavba nové nakládací rampy, která by byla nutná při navýšení produktového portfolia o dva druhy sazí. Z Tabulky č. (28) se dozvíme, že odhadnutá cena výstavby nové nakládací rampy by vyšla na 200 tis. Kč. Z toho činní nejvyšší nákladovou položku zemní práce, které by bylo třeba k přizpůsobení terénu pro příjezd nákladních vozidel k rampě. Položka 200 tis. nepředstavuje pro společnost zásadní zátěž. Je tedy na vedení společnosti, zda by tuto část projektu schválila, při případném navýšení výroby.

Tabulka 28 Ceny činností výstavby rampy (vlastní zpracování)

Tabulka činností pro realizaci Projektu výstavby nové rampy			
Činnost	Popis činnosti	Doba realizace (dny)	Odhadnutá cena činnosti (Kč)
A	Rozplánování projektu	14	-
B	Vypracování Proj. dokumentace	10	30 000 Kč
C	Výběr dodavatele	14	-
D	Zemní práce	20	110 000 Kč
E	Instalace rampy	5	60 000 Kč
F	Zkušební provoz	5	-
G	Zakončení projektu	3	-
Suma		71	200 000 Kč

Třetí fáze projektu

Do třetí fáze projektu spadá nejnáročnější část projektu a to jak z pohledu realizace, tak i z pohledu finančních nákladů. Jak bylo zmíněno v úvodu této kapitoly, sumy uvedené v Tabulce č. (29) jsou pouze orientační a byly konzultovány s kolegy s investičního oddělení.

Celá realizace projektu výstavby nového sila by vyšla na 77 820 000 Kč. Nejvyšší položkou celé výstavby sila je konstrukce samotného tělesa sila, která představuje cca 70 mil. Kč. Zde je nutné dodat, že konečná částka by značně ovlivnila výsledek hospodaření firmy, jelikož se firma v posledních dvou letech potýkala s poklesem výsledku hospodaření, jak bylo uvedeno v kapitole 13.5.1. Ale jedním z důvodů bylo také značné množství investic do modernizace zařízení. Jako příklad může uvést nejnákladnější investiční projekt výstavby nového kotle pro výrobu vlastní páry, který měl rozpočet okolo 150 mil. Kč.

Tabulka 29 Náklady na výstavbu nového sila (vlastní zpracování)

Odhadnutí nákladů realizace výstavby nového sila			
Činnost	Popis činnosti	Doba realizace (dny)	Odhadnutá cena činnosti (Kč)
A	Rozplánování projektu	30	-
B	Získání stavebního povolení	60	-
C	Projektová dokumentace	14	100 000 Kč
D	Výběr dodavatele	21	-
E	Položení stavebních základů	20	5 000 000 Kč
F	Výstavba tělesa sila	30	70 000 000 Kč
G	Instalace ventilů vstup výstup	5	2 000 000 Kč
H	Instalace šnekových dopravníků	10	700 000 Kč
I	Bezpečnostní kontrola	3	20 000 Kč
J	Testování v provozu	7	-

K	Úprava informačních systému	2	-
L	Zakončení projektu	3	-
Suma		205	77 820 000 Kč

13.5.3 Hrubá doba návratnosti investic

Při investičních projektech, které negenerují konkrétní úsporu nákladů, ale jsou určeny k rozšíření kapacity, je složitější přesně vyčíslit dobu návratnosti investice. Důvodem pro zvolení takto jednoduché metody návratnosti investice je nedostupnost dat ohledně financování projektu. Dalším důvodem je pouze odhadovaná cena celá projektu, která může být zcela jiná. Posledním důvodem je také nejistota skutečné realizace projektu.

K následujícímu stanovení doby návratnosti budeme předpokládat maximální možné navýšení prodeje o dva nové druhy sazí, které by činilo cca 12 000t sazí. V kapitole 13.5.1 byl stanoven průměrný zisk na jednu tunu sazí v posledních čtyřech letech. Pokud tyto hodnoty zprůměrujeme, vyjde hodnota 4 186 Kč zisku na jednu tuny sazí. Pro zjednodušení výpočtu zaokrouhlíme hodnotu na celé 4 000 Kč. Pokud by společnost dokázala vyprodukovat a prodat dodatečnou kapacitu 12 tis. tun sazí, inkasovala by zisk 48 mil. Kč. Toto je předpoklad hrubého navýšení za ideálního stavu. Zde sečteme hodnoty investic obou fází projektu a zaokrouhlíme je na rovných 78 mil. Kč.

- Hodnota investice- 78 mil. Kč
- Potencionální roční zisk při navýšení produkce 48 mil. Kč
- **Doba návratnosti investice je – 1 rok a 7,5 měsíce**

V této kapitole je třeba připomenout, že společnost má momentálně vázaných 25 mil. Kč v podobě OQ BB, které v současnosti není schopna reprocessovat. Při realizaci výstavby sila by byl tento problém vyřešen. Dle analýzy kapacit by se prodloužila průměrná délka runů a tím i prostor pro reprocessování OQ BB. Tyto vázané prostředky by mohly být použity například k snížení dluhového zatížení způsobeného investičními výdaji.

SHRNUTÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI

Na základě výsledků analytické části této diplomové práce byla zpracována projektová část, ve které bylo navrženo několik řešení jak zefektivnit skladovací a logistické kapacity při předpokladu navýšení stávajícího portfolia výrobků o dva nové druhy sazí. Projektová část je koncipována do třech fází projektu, v následujících bodech shrnujeme důležité údaje pro jednotlivé fáze.

První fáze - proplach sila

- Částečné navýšení kapacity pro saze V6 na cca **360 t** na U4 a tím možnost prodloužení výrobního runu z 2 až na 5 dní. Aplikace jednou za měsíc.
- Nulové náklady na realizaci této fáze. Roční úspora až **480 tis. Kč**. Možnost reprocesovat **240 ks OQ BB** ročně oproti současnému stavu.

Druhá fáze projektu - výstavba nové nakládací rampy

- Výstavba nové rampy umožní navýšení denní nakládací kapacity až na dvojnásobek nynější hodnoty.
- Čekací doba automobilů na nakládku bude v ideálním případě pouze 11 minut a celkový čas i s nakládkou bude cca **58 min**.
- Náklady na vybudování rampy jsou odhadovány na **200 tis. Kč**.
- Doba realizace projektu je **71 dní**.

Třetí fáze projektu – výstavba nového sila

- Výstavba nového sila poskytne skladovací kapacitu novým druhům sazí X a Y a také pomůže stabilizovat stávající problematickou situaci s V6.
- Výstavba sila navýší vytiženost U3 a naopak uvolní kapacitu na U4, kde mohou být produkovány SSO, po kterých je v současné době velká poptávka.
- Celková odhadovaná cena projektu je 77 820 tis. Kč
- Doba realizace projektu je **163 dní**.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo vypracování projektu zefektivnění skladovacích a logistických kapacit při zavedení nových druhů sazí. Tento cíl byl, dle mého názoru splněn. Výsledná diplomová práce obsahuje všechny náležitosti projektu jako takového. V praktické části byla zpracována charakteristika společnosti a popis výroby samotného produktu. Celková situace společnosti byla vyhodnocena pomocí SWOT analýzy. Následuje analýza současného stavu skladovacích a logistických kapacit, kde jsou podrobně analyzovány skladovací a logistické kapacity z několika úhlů pohledu. Po provedení analýzy byl zjištěn zásadní problém s nárůstem produktu OQ. Řešení toho problému bylo navrženo v projektové části, konkrétně se jedná o částečné navýšení skladovací kapacity pro nejkritičtější druh sazí. Za úspěch považuji, že se navržené opatření bude testovat v době odezdávání této diplomové práce, což ukáže funkčnost tohoto řešení. Z analytické části také vyplynulo, že se společnost potýká s přetížením nakládací kapacity pro balené saze. Tento problém by, v případě navýšení portfolia o další dva druhy sazí, eskaloval a stal by se nezvladatelným, proto bylo navrženo navýšení nakládací kapacity pomocí výstavby nové nákladní rampy. Účinnost tohoto opatření byla ověřena pomocí modelu hromadné obsluhy. Před schválením každého projektu potřebuje vedení společnosti základní údaje jako přínosy projektu, celkovou dobu trvání projektu a alespoň hrubý odhad kolik bude projekt stát. Všechny tyto údaje jsou součástí této diplomové práce. Nejkratší možná doba výstavby rampy byla stanovena pomocí metody kritické cesty. Také nákladové a rizikové hodnocení je součástí projektové části této práce. Z provedených analýz bylo také zjištěno, že současná skladovací kapacita neumožňuje navýšení výroby o nové dva druhy sazí. Z toho důvodu je v projektové části navržena výstavba nového sila. Nové silo by poskytlo dodatečnou kapacitu k efektivní produkci všech druhů sazí. Opět je zpracována metoda kritické cesty pro minimální dobu potřebnou pro výstavbu sila. Toto opatření už je ovšem nákladově na zcela jiné úrovni, kde se pohybuje v nákladech desítek milionů korun.

Společnosti XYZ byly prostřednictvím této diplomové práce poskytnuty návrhy na řešení problémů, které byly již výše specifikovány. Nyní je na vedení společnosti, aby výsledky této práce vzala v úvahu a připravila se s dostatečným předstihem na komplikace, které nastanou při zavedení výroby nových druhů sazí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BOWERSOX, Donald J. *Supply chain logistics management*. 4th international ed. New York: McGraw-Hill, c2013, xii, 481 s. ISBN 978-0-07-132621-6.
- COYLE, John Joseph. *Supply chain management: a logistics perspectives*. 8th ed. Mason, OH: South-Western Cengage Learning, c2009, xxvii, 705 s. ISBN 978-0-3243-7692-0.
- DEIS, Paul. *Production and inventory management in the technological age*. Lexington, KY: Paul Deis, c2012, xii, 364 s. ISBN 978-1482717143.
- DOLEŽAL, Jan. *Projektový management: komplexně, prakticky a podle světových standardů*. Praha: Grada Publishing, 2016, 418 s. Expert. ISBN 978-80-247-5620-2.
- EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, 2008, vi, 298 s. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-1828-3. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/200804/contents/nkc20081793926_1.pdf
- FIALA, Petr. *Řízení projektů*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Oeconomica, 2008, 186 s. ISBN 978-80-245-1413-0.
- GROS, Ivan. *Logistika*. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996, 228 s. ISBN 80-7080-262-6
- HARRISON, Alan, Remko I. van HOEK a Heather SKIPWORTH. *Logistics management and strategy: competing through the supply chain*. Fifth edition. Harlow: Pearson, 2014, xxx, 427. ISBN 978-1-292-00415-0.
- JABLONSKÝ, Josef. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 3. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007, 323 s. ISBN 978-80-86946-44-3.
- JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ. *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012, 263 s. ISBN 978-80-7357-958-6.
- JUROVÁ, Marie. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, 2013, 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.
- KERZNER, Harold a Frank P. SALADIS. *Project management workbook and PMP/CAPM exam study guide*. Eleventh edition. Hoboken: Wiley, 2013, vii, 527. ISBN 978-1-118-55253-7

- KLIMENT, Josef. *Saze*. Zlín: Česká společnost průmyslové chemie, místní pobočka Gumárenská skupina Zlín, c2007, 179 s. ISBN 978-80-02-02004-2.
- KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Michal Korecký, Václav Trkovský. Praha: Grada, 2011, 583 s. Expert. ISBN 978-80-247-3221-3.
- LAMBERT, Douglas M., Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Vyd. 2. Praha: Computer Press, 2005, xviii, 589 s. Business books. ISBN 8025105040
- LUKOSZOVÁ, Xenie. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. Praha: Ekopress, 2012, 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.
- MURPHY, Paul Regis a Donald F. WOOD. *Contemporary logistics*. 10th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, c2011, xvi, 311 s. ISBN 978-0-13-611077-4.
- PERNICA, Petr. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. 2. díl. Praha: Radix, 2005, s. 571-1095. ISBN 8086031594.
- RIPRAN © 2017. *Charakteristika* [online]. © 2017 [cit. 2017-20-2]. Dostupné z: <http://ripran.cz/>
- RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. *The handbook of logistics & distribution management*. 5th ed. London: Kogan Page, 2014, xxix, 689 s. ISBN 978-0-7494-6627-5.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 2009, 238 s. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-2563-2.
- SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 483 s. Expert. ISBN 978-80-247-4644-9.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BB	Big Bag
CPM	Critical path method
CR	Celková rezerva
GC	Grage change
QM	Quantitative Methods
MHO	Model hromadné obsluhy
OQ	Out of quality
t	čas
VMI	Vendor management inventory
U3	Unit 3
U4	Unit 4
U5	Unit 5

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 : Schéma simulace skladovacích kapacit	27
Obrázek 2 Zjednodušené schéma výroby sazí	39
Obrázek 3 Fotografie sil U3	51
Obrázek 4 Fotografie sil U4,5	52
Obrázek 5 Graf skutečné kapacity linek	56
Obrázek 6 Graf skutečných kapacit podle druhu sazí	56
Obrázek 7 Graf Ročního obrátu podle druhu sazí	59
Obrázek 8 Vývoj počtu OQ BB v roce 2016	64
Obrázek 9 Finanční interpretace OQ	65
Obrázek 10 Fotografie OQ BB v areálu společnosti	67
Obrázek 11 Fotografie OQ BB v areálu společnosti	67
Obrázek 12 Ukázka přistavení nákladního auta k rampě	72
Obrázek 13 Ukázka přistavení nákladního automobilu k rampě	73
Obrázek 14 Časový harmonogram projektu	76
Obrázek 15 Vývojový diagram proplachu sila	79
Obrázek 16 MHO- řešení současného stavu	82
Obrázek 17 MHO- řešení přidání druhé rampy	83
Obrázek 18: MHO- navýšení denní kapacity pro nakládku	83
Obrázek 19 Ganttův diagram výstavby nakládací rampy	86
Obrázek 20 Ganttův diagram činností výstavby sila	90
Obrázek 21 Graf vývoje základních ekonomických ukazatelů	95

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 SWOT analýza společnosti</i>	42
<i>Tabulka 2 Denní výroba U3</i>	47
<i>Tabulka 3 Denní výroba U4</i>	47
<i>Tabulka 4 Denní výroba U5</i>	48
<i>Tabulka 5 Barevné označení linek</i>	48
<i>Tabulka 6 ABC analýza podílu produktů na prodeji</i>	49
<i>Tabulka 7 Nesypatelné zbytky a skutečná kapacita</i>	54
<i>Tabulka 8 Podíl kapacity podle linek</i>	55
<i>Tabulka 9 ABC analýza kapacit podle druhu sazí</i>	58
<i>Tabulka 10 Roční obrát sazí v síle</i>	59
<i>Tabulka 11 Analýza kapacit v časovém vyjádření</i>	60
<i>Tabulka 12 Přehled odhadů projedu pro rok 2018</i>	61
<i>Tabulka 13 Vývoj OQ BB 2016-17</i>	64
<i>Tabulka 14 Vyhodnocení finančního vyjádření OQ</i>	66
<i>Tabulka 15 Chronometráž nákladky automobilu</i>	70
<i>Tabulka 16 Činnosti pro realizaci projektu nové rampy</i>	84
<i>Tabulka 17 Zadání hodnot do Excel QM</i>	85
<i>Tabulka 18 Výsledky CPM z Excel QM</i>	85
<i>Tabulka 19 Nové kapacity sazí po výstavbě síla</i>	87
<i>Tabulka 20 Činnosti pro realizace stavby nového síla</i>	88
<i>Tabulka 21 Zadání hodnot do Excel QM</i>	88
<i>Tabulka 22 Výsledky CPM z Excel QM</i>	89
<i>Tabulka 23 Legenda dopadu rizik</i>	91
<i>Tabulka 24 Zhodnocení rizik první fáze projektu</i>	91
<i>Tabulka 25 Zhodnocení rizik druhé fáze projektu</i>	92
<i>Tabulka 26 Zhodnocení rizik třetí fáze projektu</i>	93
<i>Tabulka 27 Vývoj základních ekonomických ukazatelů</i>	94
<i>Tabulka 28 Ceny činností výstavby rampy</i>	96
<i>Tabulka 29 Náklady na výstavbu nového síla</i>	96

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P 1: Simulace výroby první část

Příloha P 2: Simulace výroby druhá část

Příloha P 3: RIPRAN analýza

Příloha P 4: Graf hladiny sazí v síle-Aspen explorer

PŘÍLOHA P 3: RIPRAN ANALÝZA

Č.	Riziko	Pravděp. Rizika	Scénář	Pravdě. Scénáře	Celková pravděpodobnost	Dopad	Opatření
1	Nezájem o projekt	20%	Absolutní odmítnutí projektu	95%	19%	VD	Komunikace se společností
2	Navržená opatření nebudou mít očekávaný efekt	20%	Proplach nebudu účinný	75%	15%	SD	Kontrola jednotlivých opatření, úprava v případě nesrovnalostí
			Realizace rampy se ukáže jako neefektivní	80%	16%	SD	
			Výstavba sila se ukáže jako neefektivní	70%	14%	SD	
3	Projekt bude odložen	70%	Odložení z důvodu neaktuálnosti projektu	80%	56%	VD	Přijmutí rizika
			Z důvodu nedostatku finančních prostředků	95%	67%	VD	
4	Chybná analytická část	15%	Chybně zpracovaná data ovlivní projekt	60%	9%	SD	Kontrola získaných dat
5	Nedodržení zadání projektu	10%	Odklonění se od cílů projektu	55%	6%	MD	Stanovení jasných cílů

Legenda dopadu rizik	
Dopad rizik	Zkratka
Velmi nepříznivý dopad na projekt	VD
Střední nepříznivý dopad na projekt	SD
Malý nepříznivý dopad na projekt	MD

PŘÍLOHA P 4: GRAF HLADINY SAZÍ V SILE - ASPEN EXPLORER

