


Optimalizace skladových zásob ve vybraném podniku

Roman Havelka

Bakalářská práce
2021

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Roman Havelka
Osobní číslo:	L18119
Studijní program:	B3909 Procesní inženýrství
Studijní obor:	Ovládání rizik
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Optimalizace skladových zásob ve vybraném podniku

Zásady pro vypracování

- 1. Zpracujte literární rešerši na témata skladování a řízení zásob.**
- 2. Představte vybranou společnost a proveďte analýzu současného stavu řízení zásob.**
- 3. Proveďte optimalizaci stavu zásob a navrhnete opatření pro zefektivnění jejich řízení.**

Forma zpracování bakalářské práce: **Tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, 2008. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-1828-3.
 2. SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 2009. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2563-2.
 3. LAMBERT, Douglas M. a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). ISBN 80-7226-221-1.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Kateřina Kadalová**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2021**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2020

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji 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;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 14.5.2021

Jméno a příjmení studenta: Roman Havelka

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce řeší problematiku optimalizace zásob ve vybraném podniku. Cílem bylo zajistit optimální objednávkové množství materiálu pro nový projekt podniku. Než však bylo možné stanovit toto optimální množství, musely být identifikovány problémy se zásobami, které se u projektu objevovaly. Pomocí různých analýz bylo také dokázáno, že materiál, pro který bylo třeba nastavit optimální množství, se podílí téměř z 50 % na veškerém objemu produkce společnosti. Na základě odhalených nedostatků byla navržena opatření, která měla za cíl tyto nedostatky odstranit a také zmírnit jejich důsledky. Tato opatření jsou schopná eliminovat během jednoho roku 50 % vzniklých škod a zároveň zvýšit objem výroby o 79 %.

Klíčová slova: Zásoby, optimalizace, analýza, materiál, společnost, řízení zásob

ABSTRACT

This Bachelor thesis deals with the issue of the optimization of supplies in the selected company. The aim was to ensure an optimum ordering amount of material for the company's new project. Before this, it was necessary to identify the problems with supplies that had occurred in the project. It was also proved, with the help of different analyses, that the material mentioned above makes up more than 50 % of the company's total output. Measures that should eliminate the deficiencies and alleviate the consequences were proposed on the basis of the analyses and the revealed deficiencies. These measures can eliminate 50 % of all damage throughout one year and also increase the production volume by 79 %.

Keywords: supplies, optimization, analysis, material, company, supplies management

Na tomto místě bych rád poděkoval své vedoucí práce Ing. Kateřině Kadalové za cenné rady a za trpělivost.

Dále bych rád poděkoval svému bratrovi, který mi věnoval jeho čas a pomohl mi s revizí celé bakalářské práce.

V neposlední řadě musím poděkovat také celému zbytku své rodiny, která mě v průběhu studia podporovala a dodávala mi motivaci k dokončení studia.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 TEORIE ZÁSOB	11
1.1 KLASIFIKACE ZÁSOB	11
1.1.1 Stupeň zpracování	12
1.1.2 Účetní předpisy	12
1.1.3 Funkční hledisko	12
1.1.4 Klasifikace dle použitelnosti	15
1.2 ROZLIŠOVÁNÍ ÚROVNÍ ZÁSOB	15
1.3 OCEŇOVÁNÍ ZÁSOB A ZPŮSOBY OCEŇOVÁNÍ	16
2 ŘÍZENÍ ZÁSOB V PODNIKU	18
2.1 DŮVODY ŘÍZENÍ ZÁSOB	18
2.2 NÁKLADY NA ZÁSOBY	19
2.2.2 Náklady na skladování	19
2.2.3 Náklady vznikající při nedostatku zásob.....	20
2.3 TEORIE ŘÍZENÍ ZÁSOB	20
3 SKLADOVÁNÍ ZÁSOB	23
3.1 FUNKCE SKLADOVÁNÍ	24
3.2 KATEGORIE SKLADŮ A JEJICH DĚLENÍ.....	25
3.2.1 Členění skladů dle jejich technologického vybavení	25
3.2.2 Členění skladů dle jejich konstrukce.....	25
3.2.3 Členění skladů dle průtoku zboží	26
3.2.4 Členění skladů dle jejich funkce	26
3.2.5 Další způsoby členění skladů	28
4 METODY POUŽITÉ V PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE	29
4.1 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE	29
4.2 POPIS ANALÝZY ABC.....	30
4.3 POPIS ANALÝZY XYZ.....	31
4.4 KOMBINACE ANALÝZ ABC A XYZ	32
4.5 MRP ANALÝZA	33
4.6 MRP II ANALÝZA	35
II PRAKTICKÁ ČÁST	37
5 POPIS ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY A CÍLE PRÁCE	38
6 POPIS VÝROBNÍHO PRACOVIŠTĚ A VÝROBY	40
6.1 POPIS VÝROBNÍHO PRACOVIŠTĚ.....	40
6.2 POPIS VÝROBNÍHO PROCESU	42

6.3	SKLADY A SKLADOVÁNÍ MATERIÁLŮ.....	44
6.3.1	Rozvržení skladů.....	44
6.3.2	Fasování materiálu.....	44
6.3.3	Materiálový tok analyzovaného materiálu.....	45
7	ANALÝZA PLNĚNÍ PLÁNU.....	46
8	SNÍMKY PRACOVNÍHO DNE.....	48
8.1	SNÍMEK ZE DNE 6. 4. 2021.....	49
8.2	SNÍMEK ZE DNE 14. 4. 2021.....	50
8.3	SNÍMEK ZE DNE 21. 4. 2021.....	51
8.4	SNÍMEK ZE DNE 28. 4. 2021.....	52
8.5	ZÁVĚRY SNÍMKŮ PRACOVNÍHO DNE.....	53
9	STANOVENÍ DALŠÍCH CÍLŮ PRÁCE.....	54
10	ABC ANALÝZA.....	55
10.1	CELKOVÉ VÝSTUPY Z ANALÝZY ABC.....	55
10.2	VÝSTUPY PRO ANALYZOVANÝ MATERIÁL.....	56
11	XYZ ANALÝZA.....	57
11.1	CELKOVÉ VÝSTUPY Z ANALÝZY XYZ.....	57
11.2	VÝSTUP PRO ANALYZOVANÝ MATERIÁL.....	58
12	KOMBINACE ANALÝZY ABC A XYZ V RÁMCI ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY.....	60
12.1	KOMPLETNÍ VÝSTUPY Z KOMBINACE ANALÝZY ABC A XYZ.....	60
12.2	ZÁVĚR PRO ANALYZOVANÝ MATERIÁL.....	60
13	MRP ANALÝZA.....	61
13.1	ZÁKLADNÍ INFORMACE PRO PROVEDENÍ ANALÝZY.....	61
13.2	VÝSLEDKY MRP ANALÝZY.....	62
13.3	BUDOUCNOST ZAVEDENÉHO SYSTÉMU.....	63
	ZÁVĚR.....	66
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	67
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	69
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	70
	SEZNAM TABULEK.....	71
	SEZNAM PŘÍLOH.....	72

ÚVOD

Optimalizace zásob je v dnešní době důležitým aspektem pro každou společnost zabývající se jak výrobou, tak i obchodem. Důvodem jsou velké částky kapitálu, které se v zásobách nacházejí, a které by se daly využít v jiných odvětvích společností. Důvody pro optimalizaci mohou být také ty, že kvůli nevyhovujícím stavu zásob se společnosti dostávají do situace, kdy například nejsou schopny vyrábět a tím ztrácejí zisky. Práce se bude zabývat právě takovou optimalizací zásob, která je zmíněná v poslední větě. Bude řešit problematiku nedostatku zásob a snahy o jejich optimalizaci.

Koncepce práce bude postavena na myšlence, že ve vybraném podniku nedochází k plnění plánu na novém projektu z důvodu, že společnost nemá zařízené efektivní řízení zásob.

Práce bude rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické, které budou dále děleny do 13 kapitol. V prvních čtyřech kapitolách, které budou součástí teoretické části práce, bude zpracována literární rešerše na témata teorie zásob, řízení zásob a skladování zásob. Ve čtvrté kapitole pak bude popsáno 5 analýz, které jsou součástí praktické části práce.

V páté kapitole, která bude zároveň první kapitolou praktické části práce, bude podrobně rozepsána řešená problematika celé praktické části a budou zde navrženy možnosti, jak postupovat v řešení dané problematiky. Šestá kapitola ukáže pohled na analyzovanou výrobu a systém skladování společnosti. Další dvě kapitoly pak budou obsahovat analýzy, díky kterým se bude možné odhalit, zda se problém skutečně vyskytuje a jaké jsou jeho hlavní příčiny. Na základě těchto skutečností budou v deváté kapitole stanoveny konkrétní cíle práce, které povedou ke sjednání nápravy zjištěných skutečností. Tomuto poslednímu bodu se budou věnovat kapitoly 9–13. Za pomoci analýzy ABC, XYZ, kombinace analýz ABC a XYZ a MRP, zde bude snaha o napravení zjištěné situace z předchozího zkoumání.

Prvním cílem práce bude odhalit, zda se skutečně na pracovišti objevují problémy, které společnost před začátkem psaní práce definovala. Pokud se tak stane, bude nutné zjistit příčiny těchto nedostatků. Tento cíl bude zjišťován pomocí analýzy plnění plánu a snímků pracovního dne. Následně budou stanoveny specifické cíle, které povedou k nápravě vzniklých škod a současného stavu. Tyto cíle budou řešeny nastavením optimální objednávkové dávky materiálu za pomoci analýzy MRP.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TEORIE ZÁSOb

Teorii zásob můžeme charakterizovat jako soubor matematických metod, které jsou používány k optimalizaci a modelování procesů zásob rozmanitých položek s cílem zabezpečit plynulý chod společnosti nebo podniku (Sixta a Žižka, 2009).

Důvody, proč si výrobní a obchodní podniky vytváří své zásoby, můžeme rozdělit následovně (Dömeová a Beránková, 2004):

- **Vyrovnnání nesynchronních vstupů a výstupů procesů**
 - To znamená, že vstupy jsou pořizovány méně často a ve větších dávkách. V čase i místě může vzniknout nesoulad mezi dodávkou a spotřebou.
- **Překlenutí doby mezi objednávkou a dodávkou**
- **Spekulativní cíle**
 - Počítá se s růstem cen nebo přechodným nedostatkem zboží na trhu. Proto je vhodné mít zajištěný dostatek vlastních zásob.

Slíva (2004) říká, že se lze dívat na tvorbu zásob a na skladové hospodářství z logistického pohledu následovně:

- Základním cílem logistiky, tj. dosažení toho, že se výrobky a služby dostanou od výrobce ke spotřebiteli (zákazníkovi), tedy podle definice logistiky: na správné místo ve správný čas za přiměřené náklady, souvisí s problematikou zásob, skladování, vytvoření optimálních skladovacích prostor apod.

1.1 Klasifikace zásob

Zásoby můžeme dělit podle spousty různých kritérií, např. (Sixta a Žižka, 2009):

- Stupně zpracování
- Účetních předpisů
- Funkčního hlediska
- Použitelnosti.

Obecných kritérií pro dělení zásob lze samozřejmě nalézt daleko více. Obecně na dělení záleží na tom, čemu daný podnik dává přednost a které dělení si sám zvolí.

1.1.1 Stupeň zpracování

Podle prvního bodu, to jest stupně zpracování, můžeme zásoby dále dělit na (Sixta a Žižka, 2009):

- Výrobní zásoby
- Zásoby rozpracovaných výrobků
- Zásoby hotových výrobků
- Zásoby zboží

Pod pojmem výrobní zásoby si lze představit suroviny, základní, pomocné a režijní materiály, paliva, náhradní díly, nástroje, obaly a obalové materiály. Zásoby rozpracovaných výrobků znamenají polotovary vlastní výroby a nedokončené výrobky. Zásoby hotových výrobků jsou konkrétně distribuční zásoby a zásoby zboží znamenají produkty nakoupené za účelem jejich dalšího prodeje (Sixta a Žižka, 2009).

1.1.2 Účetní předpisy

Toto členění je do jisté míry velmi podobné členění podle stupně zpracování. Taktéž vychází ze stupně zpracování a liší se pouze skladbou položek v jednotlivých kategoriích.

Dle tohoto členění lze rozdělit zásoby na:

- Nakupované zásoby
- Zásoby vlastní výroby

Do nakupovaných zásob můžeme zařadit skladový materiál. To znamená, že zde nalezneme suroviny nutné pro výrobu. Jedná se o základní materiál, pomocné materiály, náhradní díly, obaly a drobný hmotný majetek. Do této kategorie také lze zařadit skladové zboží. Zásoby vlastní výroby znamenají veškerou nedokončenou výrobu, polotovary vlastní výroby, finální výrobky a zvířata. (Sixta a Žižka, 2009)

1.1.3 Funkční hledisko

Zásoby v této kategorii se dělí následujícím způsobem:

- Běžná obratová zásoba
- Pojistná zásoba
- Zásoba pro předzásobení
- Vyrovňovací zásoba

- Strategická (havarijní) zásoba
- Spekulativní zásoba
- Technologická zásoba

Pohledu na funkční dělení zásob podle Sixty a Žižky (2009) je i dělení, které ve své práci uvádí Jurová (2003).

Ta zásoby podle funkce rozděluje následovně (Jurová, 2003):

- Geografická
- Vyrovnávací
- Technologická
- Spekulativní

Poslední tři zmíněná dělení jsou totožná s tím, jakým způsobem dělí zásoby ve své publikaci Sixta a Žižka (2009).

Gros (2016) ve své práci v kapitole řízení skladů také uvádí jednotlivé funkce skladů a s nimi spojuje i funkce zásob. Stejně jako Sixta a Žižka (2009) uvádí a popisuje:

- Pojistnou zásobu
- Vyrovnávací zásobu
- Spekulativní
- Technologickou

S Jurovou (2003) se Gros (2016) shoduje v dělení zásob podle geografické funkce.

Dále podle Sixty a Žižky (2009) můžeme první čtyři výše uvedené členění zásob dle funkčního hlediska označit pod pojmem **rozpojovací zásoby**. To znamená, že tyto zásoby člení materiálový tok v logistickém řetězci na jednotlivé části, které jsou do jisté míry nezávislé, což může vést ke snadnějšímu řízení těchto zásob, ale na druhé straně je tím zvýšeno riziko dílčích optimalizací (Sixta a Žižka, 2009).

Pokud se jedná o **běžnou zásobu**, mluvíme o takové zásobě, která kryje spotřebu v období mezi dvěma dodávkami. Stav těchto zásob v průběhu dodávky kolísá mezi svým maximem a minimem (Sixta a Žižka, 2009).

Pojistná zásoba znamená takovou zásobu, které do určité míry tlumí náhodné výkyvy na straně vstupu a výstupu. Konkrétně se jedná o výkyvy typu opožděné, nebo nižší dodávky, nebo třeba vyšší poptávky ze strany zákazníků (Sixta a Žižka, 2009).

Pojistná zásoba je jedním z řešení rozporu mezi náhodným charakterem poptávky a omezenou možností systému reagovat na tyto výkyvy vlastní pružností systému (Gros, 2016).

Zásoba pro předzásobení k vyrovnání větších výkyvů na straně vstupů a výstupů. S těmito výkyvy je na rozdíl od výkyvů, ke kterým jsou určeny pojistné zásoby, počítáno. Tyto zásoby jsou tedy vytvářeny zejména u výrobků, které mají sezónní charakter spotřeby. Dalšími důvody mohou být například celozávodní dovolené u dodavatelů, nebo očekávaných problémů v dopravě (Sixta a Žižka, 2009).

Vyrovňovací zásoba zachycuje nepředvídatelné okamžité výkyvy mezi navazujícími dílčími procesy v krátkodobém cyklu. Vytvářeny jsou třeba před úzkoprofilovými stroji. Někdy jsou slučovány s pojistnou zásobou (Sixta a Žižka, 2009).

Jurová (2003) také uvádí, že za výše zmíněné výkyvy můžeme považovat sezónní výkyvy v poptávce a krytí náhodných výkyvů v poptávce a také tato zásoba může sloužit k eliminaci poruch v distribuci.

Strategická zásoba, která také bývá označována jako havarijní zásoba, má za úkol zajistit chod podniku při výskytu neočekávaných událostí. Mezi tyto události můžeme řadit např. kalamity v zásobování nebo stávky na straně dodavatelů. Z praktického hlediska je dobré tuto zásobu vytvářet u takových položek, které jsou klíčové pro chod podniku.

Spekulativní zásoba je tvořena za účelem dosažení mimořádného zisku. Toho je dosaženo takovým nákupem, při kterém je dočasně snížena cena nebo naopak předtím, než dojde ke zvýšení ceny. Nemusí se jednat o koupi za cílem pro výkonnou spotřebu, ale třeba pro budoucí výhodný prodej (Sixta a Žižka, 2009).

Gros (2016) se ztotožňuje s touto teorií spekulativní zásoby, kterou uvádí Sixta a Žižka (2009).

Jurová (2003) ji jednoduše popisuje, jako tvorbu zásoby ze spekulativních důvodů.

Pokud byl již výrobní proces dokončen, ale kvůli dosažení požadované kvality musí být produkt uskladněn, jedná se o tzv. **technologickou zásobu**. Tato zásoba se nejčastěji vyskytuje v potravinářském průmyslu (zrání piva, vína, sýrů at). Dále se také může objevovat v textilním nebo nábytkářském průmyslu (Sixta a Žižka, 2009).

S touto teorií se také ztotožňuje Jurová (2003).

Podle Jurové (2003) se do funkčního hlediska řadí i **geografická funkce zásob**, jejíž podstava vychází z vytvoření podmínek pro územní specializaci (Jurová, 2003).

1.1.4 Klasifikace dle použitelnosti

Jednou z dalších možných klasifikací je dělení z hlediska použitelnosti dané zásoby. Podle tohoto dělení je lze dělit na použitelné a nepoužitelné (Sixta a Žižka, 2009).

Mezi **použitelné zásoby** lze řadit takové zásoby, které jsou běžně prodávány a spotřebovávány. Takovéto položky jsou také zpravidla předmětem operativního řízení zásob.

Nepoužitelné zásoby jsou takové zásoby, které mají v podstatě nulový prodej a spotřebu. Lze u nich s vysokou pravděpodobností předpokládat, že nebudou v podniku využity na budoucí výrobu a nebude možné je prodat za obvyklou cenu zákazníkovi. Vzniku takovéto zásoby předchází změna ve výrobním programu společnosti. Dalším důvodem vzniku takovéto zásoby může být např. inovace výrobků, špatný nákup nebo špatný odhad budoucí poptávky. Takovéto položky je nutné odprodat bez ohledu na jejich účetní cenu nebo je odepsat (Sixta; Žižka, 2009).

1.2 Rozlišování úrovní zásob

Při řízení zásob je nutno sledovat několik základních úrovní zásob.

Tyto úrovně můžeme dělit na (Sixta a Žižka, 2009):

- Maximální zásobu
- Minimální zásobu
- Signální stav zásoby

Další dělení, které se vyskytují u úrovně zásob, jsou (Sixta a Žižka, 2009):

- Okamžitá zásoba
- Průměrná zásoba

Maximální zásoba

Jednoduše řečeno, tato zásoba představuje stav, ve kterém se zásoby nacházejí právě v okamžiku, kdy přijde nová dodávka na sklad (Sixta a Žižka, 2009).

Minimální zásoba

V tomto stavu se zásoby nachází v momentě, kdy má přijít nová dodávka na sklad. Určuje se ze součtu strategické, pojistné a technologické zásoby. Jelikož technologické a strategické zásoby jsou vytvářeny jen v omezeném počtu položek, tak se často setkáváme se situací, kdy se minimální zásoby rovná pojistné zásobě (Sixta a Žižka, 2009).

Signální stav zásoby

Pro označení tohoto stavu můžeme také používat pojmy **objednávací zásoba** nebo **bod objednávky**. Jedná se o takovou výši zásob, která nám dává signál, že je potřeba uskutečnit novou objednávku. Tato hladina bývá nastavená tak, aby následující dodávka přišla do skladu nejpozději v okamžiku, kdy je hodnota zásob na své minimální úrovni (Sixta a Žižka, 2009).

Okamžitá zásoba

V praxi je tato zásoba vyjádřena jako (Sixta a Žižka, 2009):

- Fyzická zásoba
 - Tato zásoba podává informaci o momentálním stavu zásob, které se vyskytují na skladě (dle různých skladových evidencí a informačních systémů).
- Dispoziční zásoba
 - Tato zásoba se odvozuje od velikosti fyzické zásoby a to tak, že je od této zásoby odečteno uplatněné (ale ještě nevydané) množství položky a následně se přičte objednané (ale dosud nedodané) množství.

Průměrná zásoba

Tato zásoba se stanovuje za pomoci statistické funkce, a to aritmetického průměru. Tento průměr je stanovován z denního stavu fyzické objednávky v průběhu určitého sledovaného období (zpravidla to bývá měsíc, rok atd.) (Sixta a Žižka, 2009).

1.3 Oceňování zásob a způsoby oceňování

Ocenění zásob na základě pořizovací ceny lze dosáhnout několika způsoby. Pořizovací zásoby a jejich náklady mohou být na základě příjemky přeúčtovány na sklad, přičemž pořizovací náklady jsou rozpuštěny do ceny jednotlivých skladových položek, jež jsou součástí dodávky.

Výhodou výše popsaného rozdělování nákladů, je to, že výsledné náklady na spotřebu nakoupeného materiálu jsou prakticky totožné nebo plně totožné se skutečnými náklady na jejich pořízení. Výsledné náklady pak záleží na době, která uplyne mezi pořízením a vyskladněním. S tímto se spojuje i nevýhoda, kterou je pracnost při zachycování a sledování času pořízení a vyskladnění (Louša, 2003).

Metoda FIFO

Zkratka FIFO je akronym složen z anglických slov First In, First Out, což v překladu znamená první, dovnitř první ven – z toho vyplývá, že první položka, která vstoupí do skladu, také jako první sklad opustí. Tato položka je vydávána za cenu, která se váže k nejstarší, dosud nevyskladněné dodávce (Louša, 2003).

Metoda LIFO

Jedná se o opačný pohled na metodu, která je popsána v předchozím odstavci. Akronym LIFO

je opět složen z anglických slov, tentokrát ze slov Last In, First Out. V překladu to znamená, poslední do skladu, první ze skladu. Oceňování nákladů tímto způsobem se přibližuje cenám na trhu, ale rozvahové ocenění se vzdaluje současným cenám (Louša, 2003).

Metoda váženého průměru

Metoda vyplývá z toho, že pokaždé, když dojde k pořízení, je vypočítán vážený průměr ze zásob určitých položek na skladě. Jedná se o součet násobků ceny na jednotku a počtu kusů staré zásoby a nového přírůstku). Postupně vyskladňování takovéto položky jsou oceňována takto vypočtenou cenou do té doby, než dojde k jejímu kompletnímu vyskladnění, nebo dokud se neuskuteční nový nákup takovéto položky (Louša, 2003).

2 ŘÍZENÍ ZÁSOb V PODNIKU

Z pohledu různých maloobchodních a velkoobchodních firem lze konstatovat, že zásoby představují největší jednotlivou investici do jmění. Mohou představovat dokonce více, než 20 % celkového jmění, pokud mluvíme o různých výrobcích a v případě obchodních firem se jedná až o 50 % celkového jmění. Vzhledem k současné povaze trhu, která má za cíl co nejvíc uspokojit potřeby svých zákazníků, se sortiment takovýchto podniků značně rozšiřuje. Zákazníci přicházejí s očekáváním co největší dostupnosti jednotlivých výrobků. Tento trend vedl ke zvýšení hladiny zásob u mnoha podniků (Lambert a Douglas, 2000).

Zvolit správné rozhodnutí pro způsob řízení zásob patří k nejrizikovějším oblastem logistiky. Je nutné stanovit potřebnou úroveň zásob v návaznosti na další článek logistického řetězce a tato skutečnost patří ke kritickým místům celé logistické strategie podniku. Volba strategie řízení zásob se stala primárním předmětem zájmů podnikatelských subjektů, protože je spojena s velkými riziky a nejistotami. Tento fakt potvrzuje i to, že výše kapitálu vázaného v zásobách oběžného majetku se pohybuje ve vysokých číslech, které nelze považovat za zanedbatelné (Brno International Business School, 2004).

Podle Brno International Business School, je výše vázaného kapitálu v zásobách v rozmezí od 10 % do 25 % (Brno International Business School, 2004).

2.1 Důvody řízení zásob

Při řízení zásob je potřeba uvažovat následující základní aspekty (Dömeová a Beránková, 2004):

- V zásobách je vázáno velké množství finančních prostředků (tato skutečnost vyplývá i z textu v úvodu této kapitoly) tj. pokud jsou zásoby nadbytečně vysoké, dochází pak k tomu, že jsou blokovány prostředky (finance), se kterými by se dalo naložit jiným způsobem. Nesmí se také opomenout náklady na skladování.
- Častějším objednáváním dochází ke snížení skladovacích nákladů a také vázaných prostředků v zásobách, na druhou stranu se ale zvyšují náklady vynaložené na dopravu a další položky, které jsou spojené se zásobovacími procesy.
- Pokud nastane situaci, že zásoba je nedostatečná, tak sebou tato skutečnost přináší větší náklady, než náklady na udržování skladových zásob. Pokud by k této skutečnosti došlo, může se stát, že by byl podnik nucen zastavit výrobu a tím by se navýšily ztráty.

2.2 Náklady na zásoby

Z kapitoly 2.1 lze ze základních aspektů podle Dömeová a Beránkové (2004) vyhodnotit jednotlivé náklady, které nám vznikají při vytváření a udržování zásob a celkově při zásobovacím hospodářství.

Náklady na zásoby lze rozdělit do tří jednotlivých kategorií (Vaněček a Kaláb, 2003):

- Objednávací (pořizovací) náklady
- Skladovací náklady
- Náklady vznikající při nedostatku zásob

2.2.1 Objednávací náklady

Jedná se o náklady, které vznikají vždy, když dochází k objednávání od jakéhokoliv externího dodavatele. Patří sem všechny náklady spojené se zadáním objednávky a s příjmem zboží, včetně veškerého administrativního zpracování.

Pokud se jedná o interního dodavatele (například určitá dílna v podniku), jsou tyto náklady označovány jako **pořizovací** nebo **přestavovací** (Vaněček a Kaláb, 2003).

Takovéto pořizovací náklady považujeme za fixní a můžeme zde zařadit následující položky (Vaněček a Kaláb, 2003):

- Náklady na administrativu, spojenou s uzavřením příslušné smlouvy
- Náklady spojené s příjmem zboží, včetně kvalitativní kontroly
- Náklady spojené s likvidací faktury
- Dopravní náklady (pokud si podnik zboží sám dováží)

2.2.2 Náklady na skladování

Na investice do zásob je nutné klást stejný požadavek rentability, jako je kladen na investice do ostatních výrobních prostředků. Snižováním zásob dochází k uvolňování kapitálu, který je možné využít v jiných oblastech, než jsou zásoby (Vaněček a Kaláb, 2003).

U těchto nákladů lze říct, že čím větší máme zásoby, tím nám porostou náklady na skladování. Do této skupiny lze zařadit následující nákladové položky (Vaněček a Kaláb, 2003):

- Náklady na budovy (nájem, odpisy, údržbu)

- Náklady na technologické zařízení budov a jeho údržbu
- Mzdy pracovníků
- Náklady na ostrahu, pojištění proti krádeži, požáru, aj.
- Náklady na inventuru

2.2.3 Náklady vznikající při nedostatku zásob

Pokud nelze uspokojit zákazníka z důvodu, že na skladě není požadované zboží, jedná se o náklady z nedostatku zásob. V takové situaci se nabízejí dvě různá řešení (Vaněček a Kaláb, 2003):

- Nesplněná objednávka je nadále evidována a vyřídí se dodatečně po příchodu dodávky na sklad. Další možností je urychlený proces sehnání chybějící komodity, i za cenu zvýšení administrativních a dopravních nákladů.
- Neuspokojený zákazník se se svým požadavkem obrátí na konkurenci. Tím dochází ke ztrátě obrátu a ke ztrátě zákazníka. Tyto náklady jsou obtížně odhadnutelné.

Důležité u této kategorie je také rozlišit, zda se jedná o zásoby v průmyslovém podniku nebo o zásoby v obchodní organizaci. Pokud se podíváme na zásoby z pohledu průmyslového podniku, je možné náklady z nedostatku zboží dále rozdělit na (Vaněček a Kaláb, 2003):

- Materiální technické zabezpečení
- Výrobní
- Odbytové

2.3 Teorie řízení zásob

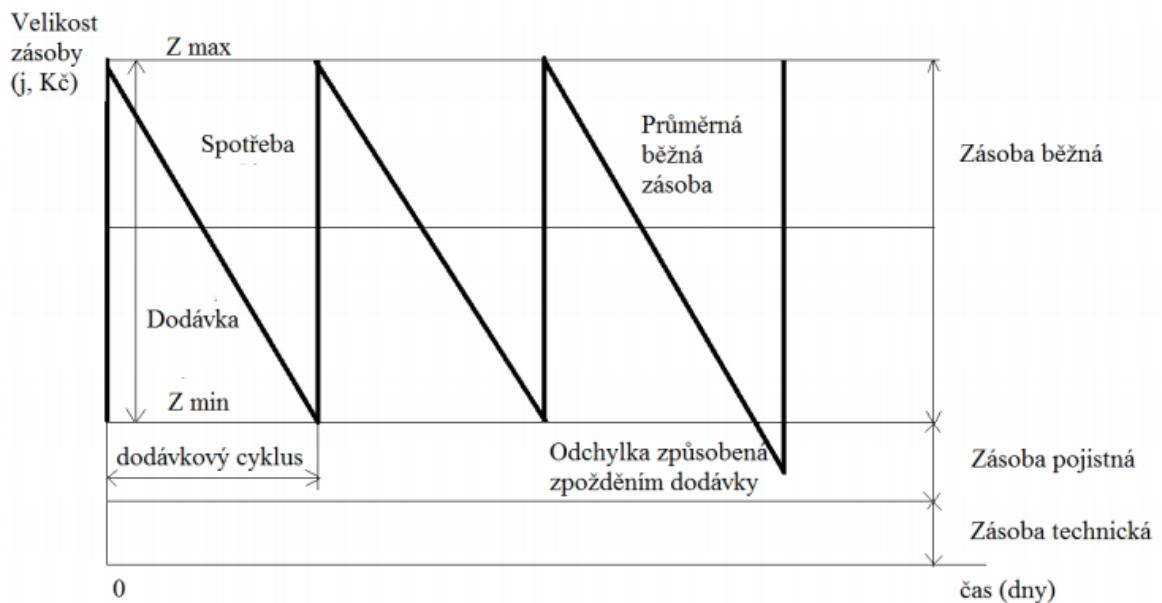
V teorii řízení zásob rozlišuje dva hlavní způsoby řízení a to:

- **Strategické řízení**
- **Operativní řízení**

Strategické řízení představuje soubor rozhodnutí o finančních zdrojích a jejich výši, které podnik bude vynakládat z celkových disponibilních zdrojů na krytí zásob v dané výši a struktuře (Lukoszová, 2004).

Operativní řízení má za úkol zabezpečit, aby byly udržovány konkrétní druhy zásob v takové hladině a struktuře, že budou naplněny vnitropodnikové potřeby s ohledem na náklady.

Pro operativní řízení je významná klasifikace podle jeho funkčních složek. Tyto složky jsou znázorněny do tzv. pilového diagramu. Ten je jeden ze základních deterministických modelů teorie řízení zásob (Lukoszová, 2004).



Obrázek 1 Pilový diagram-operativní řízení zásob (Lukoszová, 2004)

Z hlediska signalizace stavu zásob a kapacitních propočtů projektování a řízení skladového hospodářství jsou primární hodnoty, které nám určují stav minimálních a maximálních zásob. Abychom byli schopni efektivně řídit zásoby, je také důležitá hodnota průměrných zásob, respektive také optimální zásoba. Popis těchto jednotlivých stavů zásob je popsán v kapitole 1.2 (Lukoszová, 2004).

Do řízení zásob jsou zahrnuty tyto části (Lukoszová, 2004):

- Evidence zásob
- Analýza zásob
- Kontrola zásob
- Vlastní regulace

Evidence zásob

Hraje důležitou roli v celém procesu řízení zásob. Vedení si evidenci zásob je jedním z nejdůležitějších zdrojů informací o jejich stavu, množství a pohybu napříč společností. Zachycuje tedy jevy, signalizující hmotnou nebo hodnotnou změnu stavu zásob (Lukoszová, 2004).

Analýza zásob

Jedná se o nástroj poznávání a hodnocení kvalitativních, kvantitativních, strukturních, hmotných i hodnotných změn stavů zásob. Při analýze zásob dochází také ke sledování činitelů, kteří jsou schopni ovlivnit pohyb a stav zásob (Lukoszová, 2004).

Kontrola zásob

Dalším krokem po analýze zásob je vytvoření systému kontroly. Úkolem takové kontroly má být zajištění poznávání úrovně, jakou je hospodařeno se zásobami. Dalším úkolem je i zajištění stupně dodržování určitých pravidel a pokynů nadřízených orgánů pro jejich usměrňování a využívání. Součástí této kontroly je také způsob likvidace nepotřebných, nadbytečných, popř. nepoužitelných zásob, jakož i kvalita evidence a analýza zásob (Lukoszová, 2004).

Vlastní regulace

Vlastní regulace zásob by měla být výsledkem uplatňování jednotlivých složek komplexního řízení zásob. Jedná se o užší pojetí řízení zásob. Tento pohled na řízení zásob spočívá v plynulém sledování a hodnocení stavu a pohybu zásob na základě přijatých pravidel. To zahrnuje i pružné zajišťování zpětné vazby, pokud dojde ke vzniku odchylek od žádoucího stavu a vývoje (Lukoszová, 2004).

Všechny čtyři výše zmíněné složky řízení zásob spolu velmi úzce souvisejí a jsou provázané, navzájem se doplňují a podmiňují (Lukoszová, 2004).

3 SKLADOVÁNÍ ZÁSOb

Samotné skladování zásob nelze nikdy vyloučit ze součásti výrobního provozu, i když to pro výrobek představuje přerušování materiálového toku (Schulte, 1994).



Obrázek 2 Komplexní systém skladovacích a komisionářských činností (Schulte, 1994)

V rámci skladu přicházejí v úvahu tyto hlavní rozhodovací akce (Schulte, 1994):

- Vybavenost skladu
- Rozsah a centralizace skladů
- Vlastní nebo cizí skladování

Mezi další rozhodovací akce může být zařazeno

- Stanoviště skladu
- Úroveň zásob udržovaných ve skladu

Základním úkolem skladu je ekonomické sladění rozdílně dimenzovaných toků. Hlavní motivy, které skladování obsahuje, jsou popsány podrobně v kapitolách 1.1 - 1.1.4, které se zabývají klasifikací zásob, a právě tyto klasifikace lze brát jako možné motivy, proč by si podniky měly udržovat zásoby (Schulte, 1994).

Skladování je jednou z nejdůležitějších částí logistického systému. Jedná se o spojovací článek mezi výrobcem a zákazníky. Zabezpečuje uskladnění produktů v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem spotřeby. Dále poskytuje informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů (Sixta a Mačát, 2005).

3.1 Funkce skladování

Podle Sixty a Mačáta (2005) rozeznáváme tři základní funkce skladování. První z funkcí je přesun zboží, následuje funkce uskladnění zboží a poslední funkcí je přesun informací.

Přesun zboží

Tato funkce v sobě zahrnuje pět hlavních částí. První z nich je příjem zboží, které se skládá z vyložení, vybalení, aktualizace seznamů, kontroly stavu zboží a překontrolování původní informace. Pokračuje v uskladnění zboží, což zahrnuje přesun produktů do skladu, uskladnění a jiné nutné manipulace. Kompletace zboží podle objednávky, která je dalším krokem, znamená přeskupování produktů podle požadavků zákazníka. Předposledním bodem je překládka zboží, která zajišťuje přesun z místa příjmu do místa expedice. Vše je zakončeno právě expedicí zboží, kdy je zásilka zabalena a přesunuta do dopravního prostředku. V závěru musí proběhnout také kontrola objednávky a úprava skladových záznamů (Sixta a Mačát, 2005).

Uskladnění produktů

Uskladnění v sobě zahrnuje dva body. Prvním z nich je **přechodné uskladnění**, které znamená nezbytné uskladnění pro doplňování základních zásob. Dalším bodem je **časově omezené uskladnění**, které se týká takových zásob, které jsou tzv. nadměrné (nárazníkové zásoby). Důvody, proč mít takové zásoby, jsou následující (Sixta a Mačát, 2005):

- Sezónní poptávka
- Kolísavá poptávka
- Úprava výrobků spekulativní nákupy
- Zvláštní podmínky obchodu

Přenos informací

Informační přenos se týká stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, vstupních a výstupních dodávek, zákazníků, personálu a využití skladových prostor (Sixta a Mačát, 2005).

Při výměně dat hrají důležitou roli počítače. Díky nejrůznějším informačním systémům dochází k urychlení, zefektivnění a zkvalitnění přenosu informací potřebných k zajištění všech funkcí skladování (Sixta a Mačát, 2005).

3.2 Kategorie skladů a jejich dělení

Sklady lze rozdělit mnoha způsoby. Jedním z možných rozřazení je např. (Vaněček a Kaláb, 2003):

- Členění skladu dle jejich technologického vybavení
- Členění skladu dle jejich konstrukce
- Členění skladu dle průtoku zboží
- Členění skladů dle jejich funkce

Stejně jako Vaněček a Kaláb (2003) i Gros (2016) rozděluje sklady podle funkcí, což je jeho primární pohled.

3.2.1 Členění skladů dle jejich technologického vybavení

Jak již vyplývá z názvu, tato kategorie bude rozlišovat podle toho, jakými způsoby se zde zachází se skladovacími položkami a jaké prostředky se při tom používají. V této kategorii rozlišuje následující sklady (Vaněček a Kaláb, 2003):

- Ruční sklady
 - Převažuje zde ruční manipulace s materiálem.
- Mechanizované sklady
 - Tyto používají mechanizační zařízení, ale ne komplexně. Vyskytují se zde pouze některé stroje či dopravní prostředky.
- Vysoce mechanizované sklady
 - Mají progresivní skladovou technologii. Příjem, průběh skladování a vyskladňování ale mají na starost lidé. Jsou hodnoceny jako nejefektivnější.
- Plně automatizované sklady
 - Jsou zde automatizovány prakticky všechny manipulační procesy, včetně procesů informačních. Jsou značně nákladné.

3.2.2 Členění skladů dle jejich konstrukce

Tyto sklady se budou odlišovat podle různých konstrukčních aspektů. Můžeme je dělit následujícím způsobem (Vaněček a Kaláb, 2003):

- Uzavřené sklady

- Uzavřeny ze všech čtyř stran.
- Kryté sklady
 - Tyto sklady mají střechu, ale nemohou mít všechny čtyři stěny, mají jednu až tři stěny. Jsou vhodné pro takový materiál, který nevyžaduje zvláštní úpravu teploty.
- Otevřené sklady
 - Volné skladování zboží na vyhrazené ploše.
- Výškové sklady
 - Jsou to uzavřené sklady, jejichž výška je do 8 m. Podmínkou je to, že jsou pouze jednopodlažní.
- Halové sklady
 - Jedná se o jednopodlažní sklady o výšce 5-8 m.
- Etážové sklady
 - Jejich skladová kapacita je rozložena do dvou a více podlaží.

3.2.3 Členění skladů dle průtoku zboží

Podle průtoku zboží dělíme sklady na dva různé typy (Vaněček a Kaláb, 2003):

- Průtokový sklad
 - Zboží postupuje od příjmu až po vyskladnění přímo ve směru přejímky, nebo odbočuje ve směru pravého úhlu. Má pouze jednosměrný pohyb a nedochází zde k rušení vzájemné činnosti příjmu a výdaje.
- Hlavový sklad
 - Příjem i vyskladnění jsou na jedné straně. Může zde vznikat problém s křížením cest zboží. Tento systém je výhodné uplatňovat u malých skladů, kde je menší počet pracovníků a mechanizačních prostředků. Dále se dá využít u automatizovaných skladů.

3.2.4 Členění skladů dle jejich funkce

Jedná se asi o nejobsáhlejší dělení z toho důvod, že funkcí pro sklady lze najít opravdu mnoho. Tato kapitola popíše jen ty nejdůležitější a nejčastěji se vyskytující.

Do této kategorie tedy můžeme zařadit následující sklady (Vaněček a Kaláb, 2003):

- **Obchodní sklad**
 - Je charakteristický tím, že se zde vyskytuje velký počet odběratelů i dodavatelů. Jeho základní funkcí je kromě skladování také změna sortimentu dle požadavku odběratelů.
- **Systém Cross-docking**
 - Jedná se o okamžité předání zboží, při kterém jsou sklady využity jako „distribuční směšovací centrum“. To znamená, že jsou zde přivezeny produkty ve velkém množství, následně jsou rozděleny a v potřebném množství kompletovány s jinými výrobky do zásilek pro konkrétního zákazníka. Zboží v takovém skladu nezůstane delší dobu než 24 hodin.
- **Tranzitní sklady**
 - Jsou umístěny v místech, kde se nakládá a vykládá velké množství zboží. Jedná se například o přístavy, železniční uzly aj. Hlavní funkcí je příjem zboží a následné naložení na vhodné dopravní prostředky a odeslání zákazníkům.
- **Konsignační sklady**
 - Tyto sklady jsou zřizovány zákazníkem u jejich dodavatele. Zboží je zde skladováno na účet a odpovědnost dodavatele. Odběratel může zboží odebrat dle potřeby. V určitém časovém odstupu zboží platí a upozorňuje na nutnost doplnění skladu.
- **Zásobovací sklady**
 - Patří do oblasti průmyslové logistiky a jsou budovány v továrnách a ve výrobě.
- **Celní sklady**
 - Zde je uskladňováno například dovezené množství tabáku nebo alkoholických výrobků. Stát má nad tímto zbožím kontrolu do té doby, než je distribuováno na trh. V takový moment musí dovozce zaplatit příslušnému orgánu celní poplatky.

Gros (2016) funkce skladu bere trochu jiným způsobem a skladům připisuje jednotlivá přízviska podle toho, jaké funkce je konkrétní sklad schopen vykonávat. Sklady podle něj tedy mohou zahrnovat jednotlivé funkce, jako je např. (Gros, 2016):

- Pojistná funkce
- Vyrovnávací funkce
- Geografickou funkce
- Technologickou funkci

3.2.5 Další způsoby členění skladů

Členění popsané v kapitolách 3.2.1-3.2.4 jsou pouze možné příklady dělení skladů. Těchto dělení může být mnohem více. Jako jedno z dalších možných dělení lze např. uvést dělení podle Schulteho, který ve své knize logistika z roku 1994 dělí sklady pro kusové zboží na:

- **Blokové a řádkové sklady**
- **Sklady s přihrádkovými regály**
- **Paletové regálové sklady**
- **Sklady s posuvnými regály**
- **Regálové sklady s oběžnými výtahy**

Vaněček a Kaláb (2003) navíc rozlišují dále třeba členění skladů z hlediska vlastnictví.

4 METODY POUŽITÉ V PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE

Tato kapitola bude věnována jednotlivým metodám, které budou používány v praktické části práce. Metody zde budou popsány v obecné formě, nikoliv přizpůsobené ke konkrétním situacím. V praktické části pak bude u metod popsáno, jakým konkrétním způsobem byly použity pro tuto práci a jestli při jejich aplikaci byly použity nestandardní metody pro tyto metody.

4.1 Snímek pracovního dne

Tyto snímky lze provádět technikou chronometráže. Tuto techniku lze využít u operací, u kterých dochází k opakování jednotlivých činností. Dále můžeme využít techniku snímku průběhu práce, a to v případě, že se jedná o operaci, kde se činnosti opakují, ale nepravidelně. Snímek pracovního dne pomáhá ke zjištění dávkových a směnových časů. Toto pozorování lze provádět klasickou technikou, tj. plynulým pozorováním a měřením nebo lze použít metodu tzv. momentového pozorování.

Metoda momentového pozorování spočívá v tom, že jsou určeny časové intervaly, během kterých dochází k návštěvám vybraného pracoviště a k provádění pozorování v průběhu těchto časových intervalů. Díky tomu je možno pro statistické vyhodnocení získat snímky pracovního dne na více pracovištích během jednoho dne. Za pomoci snímků lze zjistit strukturu jednotlivých časů, které jsou rozlišovány jak pro analytickou, tak i pro plánovací činnost.

Měření zpravidla nebývá omezeno předem stanoveným normativem a může být podrobnější a brát více v potaz konkrétní podmínky. Průkaznost snímků je pak dána výběrem sledovaných pracovníků, dále třeba výběrem dne v týdnu nebo počtem provedených snímků. Jak při klasické technice, tak i při technice momentového pozorování je pak možno k výpočtu výkonové normy použít procentní přírážky, nutné přestávky nebo třeba čas dávkového a směnového provozu, na základě předchozích zjištění (Tomek a Vávrová, 2014).

Metoda rozborově rozpoznávací

Tato metoda bere v úvahu podobnosti u některých výrobců. Tyto podobnosti nebo shodnosti mohou být např. tvarové nebo technologické. Díky této podobnosti lze učit normu času porovnáním s podobnými časy výrobců, které mají jinou velikost a pro které již dříve byla stanovena norma za pomoci některé z analytických metod (Tomek a Vávrová, 2014).

Metoda sumární

Při této metodě se na rozdíl od rozborové metody neberou v úvahu rozbor operací na dílčí složky a tyto složky nejsou předmětem zkoumání. Metoda určuje normu času přímo svou celkovou hodnotou (Tomek a Vávrová, 2014).

Metoda statistická

Jak již vyplývá z názvu této metody, jedná se o určení normy za pomoci propočtu průměrné spotřeby času na danou pracovní operaci, kterého bylo dosaženo za určité časové období (Tomek a Vávrová, 2014).

Metoda odhadová

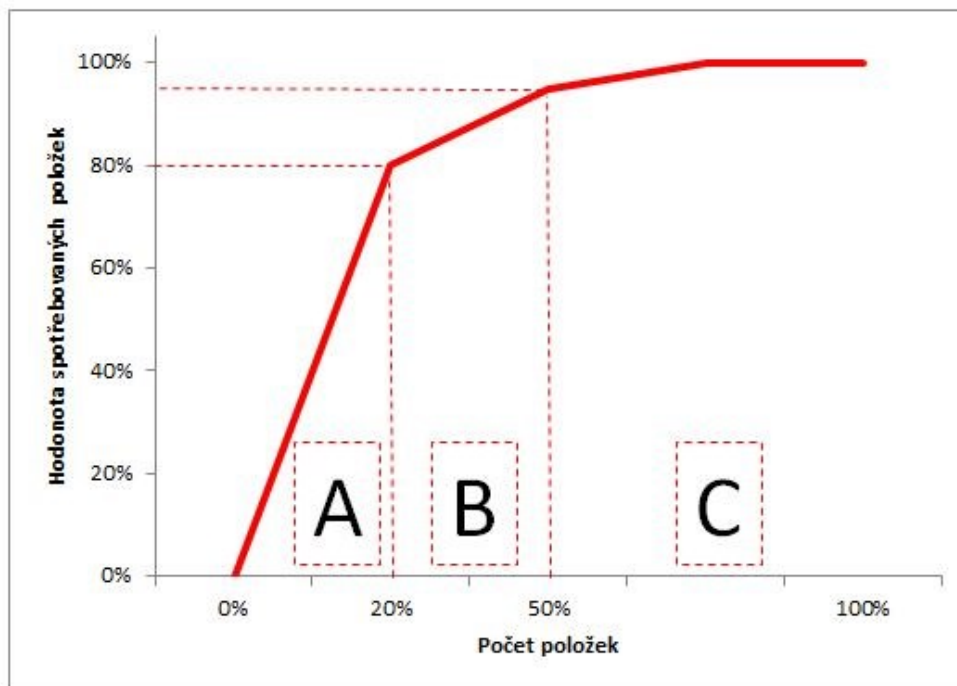
Tato metoda nepracuje přímo s nějakou odhadovanou veličinou, ale záleží zde pouze na zkušenostech normovače. Tato metoda slouží spíše pro orientační účely. Důvodem je to, že odhad vychází ze stávající praxe, což znamená i se ztrátami a nedostatky (Tomek a Vávrová, 2014).

4.2 Popis analýzy ABC

Cílem této analýzy je identifikovat skupinu prvků, které jsou klíčové pro celkový výsledek podnikání, k čemuž je potřeba mít přehled o produktech nebo aktivitách ve firmě, které přinášejí největší zisky, nebo které naopak firmě negenerují zisky téměř žádné.

Tuto metodu se vyplatí použít v případě, kdy je v souboru velké množství prvků (např. produktů, zákazníků nebo materiálů), a kde je třeba identifikovat skupiny prvků, které svým počtem představují sice triviální menšinu, ale pro celkový výsledek (náklady, zisk, tržby) je primární. Na druhou stranu je taktéž třeba identifikovat dominantní většinu, která je ve výsledku nepodstatná a nedůležitá (Jakubíková, 2013).

Tuto skutečnost lze vyjádřit graficky (Obrázek 3):



Obrázek 3 Graf analýzy ABC (Jakubíková, 2013)

Z grafu můžeme říct, že zde x% druhů produktů vykazuje y% podíl na celkových tržbách. Skupiny souvislostí jsou zde označeny jako A, B, C. Počet kategorií nemusí být pevně nastavený na tři. Dle potřeby je možno vytvořit i další kategorii. Na základě těchto kategorií lze účelně diferencovat manažerské přístupy ve všech fázích manažerského procesu, to znamená např. při analýze, hodnocení, výzkumu trhu, a hlavně při vytváření vlastní strategie a zajišťování operací.

Na jednotlivé kategorie pak mohou být použity další analýzy (např. SWOT analýza). Je doporučeno, aby se u skupiny A dbalo na co nejpřesnější podklady a aby se u dalšího rozhodování a postupu dbalo na co největší pečlivost, zatímco u skupiny C je možno přístupy a metody použít zjednodušeně (Jakubíková, 2013).

Obecně lze ABC analýzu – 80:20 popsat následujícími způsobem:

- 80 % důsledků nebo výsledků je způsobeni 20 % příčin
- 20 % produktů přináší 80 % příjmů

4.3 Popis analýzy XYZ

Jedná se o doplněk k ABC analýze. Analýza XYZ nám říká, s jakou pravidelností jsou spotřebovávány, resp. prodávány skladové položky. Jednotlivé skladované položky mohou

mít rozdílnou spotřebu. Některé jsou vyskladněny za pár dní, jiné se zde mohou zůstat měsíc, rok nebo i víc. Z toho také vyplývá, proč není možné skladové zásoby řídit dle jednotné metody a je proto potřeba pro jednotlivé složky zvolit odlišené metody.

Při určování spotřeby jednotlivých složek můžeme vycházet ze dvou kritérií. Buď z analýzy historických dat příjmů a výdajů nebo na základě budoucí předpovědi. Pro určení kategorií je třeba správně vypočítat variační koeficient (IPA, 2017).

Na základě výpočtů pak zvládneme skladované položky rozdělit do tří kategorií.

- Kategorie X
- Kategorie Y
- Kategorie Z

Kategorie X zahrnuje vysoce frekventované položky. Tyto položky jsou vysoce prodávány a na skladě nevydrží dlouho. Jejich prodej je pravidelný a ve své spotřebě vykazují minimální výkyvy. Předpověď budoucí spotřeby je lehce odhadnutelná s vysokou statistickou přesností. Variabilita spotřeby je 0 % - 10 %.

Kategorie Y obsahuje položky s častým prodejem. V této spotřebě ale zaznamenáváme velké výkyvy. Budoucí odhady nejsou tak přesné jako u předchozí kategorie. Variabilita spotřeby je 10 % - 25 %.

V **Kategorii Z** jsou položky s nepravidelným prodejem, nemá u nich význam dělat předpovědi. Variabilita spotřeby je nad 25 % (IPA, 2017).

4.4 Kombinace analýz ABC a XYZ

Analýza XYZ, která byla popisována v předchozí podkapitole, sama o sobě neposkytne úplné výsledky. Z toho důvodu se často využívá v kombinaci s ABC analýzou. Jejich kombinace nám může přinést užitečné informace. Pro kategorie AX, AY a BX je dobré zvolit plynulé zásobování. Nutné je zohledňovat i kritéria jako je třeba vznik nákladů z nedostatku zásob, životnosti produktů, to znamená dodávkovou spolehlivost ze strany dodavatele.

Následující tabulku udává jednotlivé kombinace analýz ABC a XYZ a popisuje charakter položek, které se v daných kategoriích nacházejí. Popis těchto položek obsahuje jejich hodnotu a spotřebu pro daný podnik a schopnost předpovědi jejich odbytu (IPA, 2017).

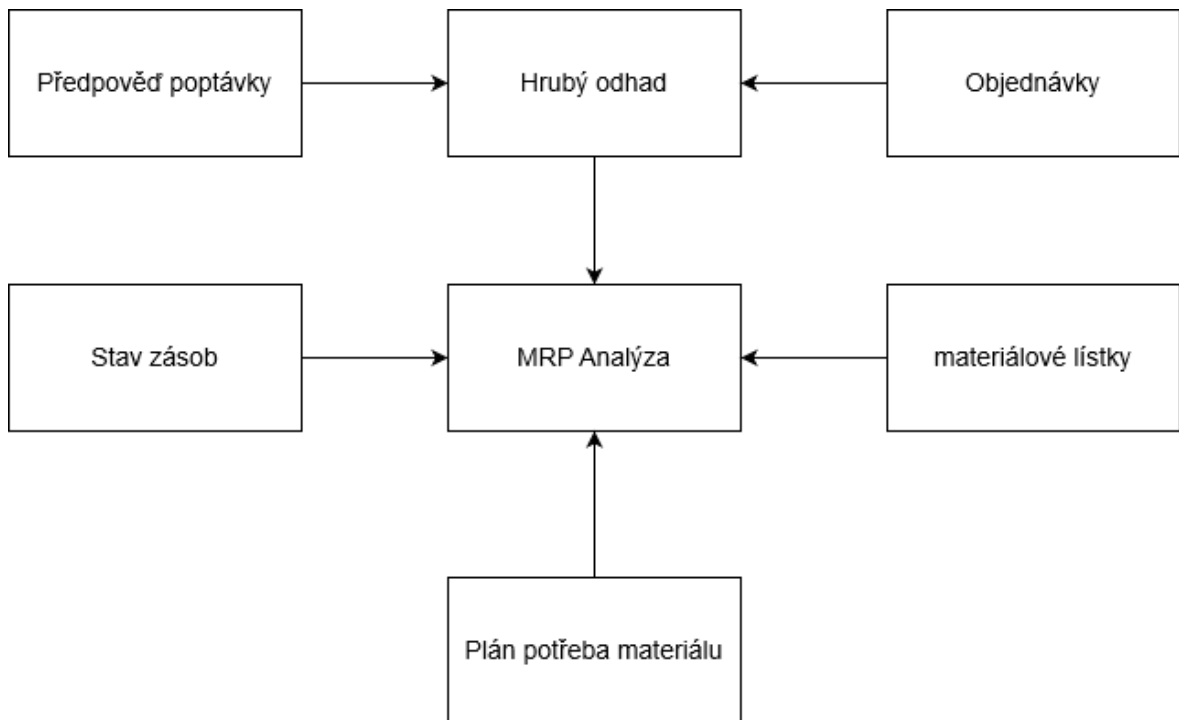
Tabulka 1 Kategorie podle analýzy ABC a XYZ (IPA, 2017)

	A	B	C
X	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoká hodnota • Vysoká přesnost předpovědi • Plynulá spotřeba 	<ul style="list-style-type: none"> • Střední hodnota • Vysoká přesnost předpovědi • Plynulá spotřeba 	<ul style="list-style-type: none"> • Nízká hodnota • Vysoká přesnost předpovědi • Plynulá spotřeba
Y	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoká hodnota • Střední přesnost předpovědi • Částečná plynulost spotřeby 	<ul style="list-style-type: none"> • Střední hodnota • Střední přesnost předpovědi • Částečná plynulost spotřeby 	<ul style="list-style-type: none"> • Nízká hodnota • Střední přesnost předpovědi • Částečná plynulost spotřeby
Z	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoká hodnota • Nízká přesnost předpovědi • Náhodná spotřeba 	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoká hodnota • Nízká přesnost předpovědi • Náhodná spotřeba 	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoká hodnota • Nízká přesnost předpovědi • Náhodná spotřeba

4.5 MRP analýza

Zkratka MRP (Material requirement planning) znamená plánování požadavků na materiál. Jedná se o koncept, který byl vyvinut počátkem 60. let v USA. Původně byl zamýšlen jako nástroj na řízení zásob materiálu, a nikoliv na plánování a řízení průběhu výroby. Podstatou metody bylo najít efektivnější způsob řízení zásob dle norem. Metoda se zaměřuje na skutečné potřeby podniku a podle toho dochází k adresnému objednávání materiálu. Zpracování informací spočívá na prostředcích výpočetní techniky (Keřkovský a Valsa, 2012).

Schéma MRP analýzy můžeme vidět zde: Obrázek 4:



Obrázek 4 Schéma MRP analýzy (Keřkovský a Valsa, 2012)

Základním kamenem pro výpočet analýzy MRP je tzv. hrubý rozvrh výroby. Ten se určuje podle dvou parametrů, a to je předpověď poptávky po výrobcích, a hlavně odhad na základě předchozích objednávek. Samotné výpočty pro analýzu jsou vcelku jednoduché. Příslušné výpočtové moduly jsou součástí programových systémů pro řízení výroby. Důležité je taktéž zmínit to, že se při aplikaci této analýzy bere v potaz stav disponibilních zásob (Keřkovský a Valsa, 2012).

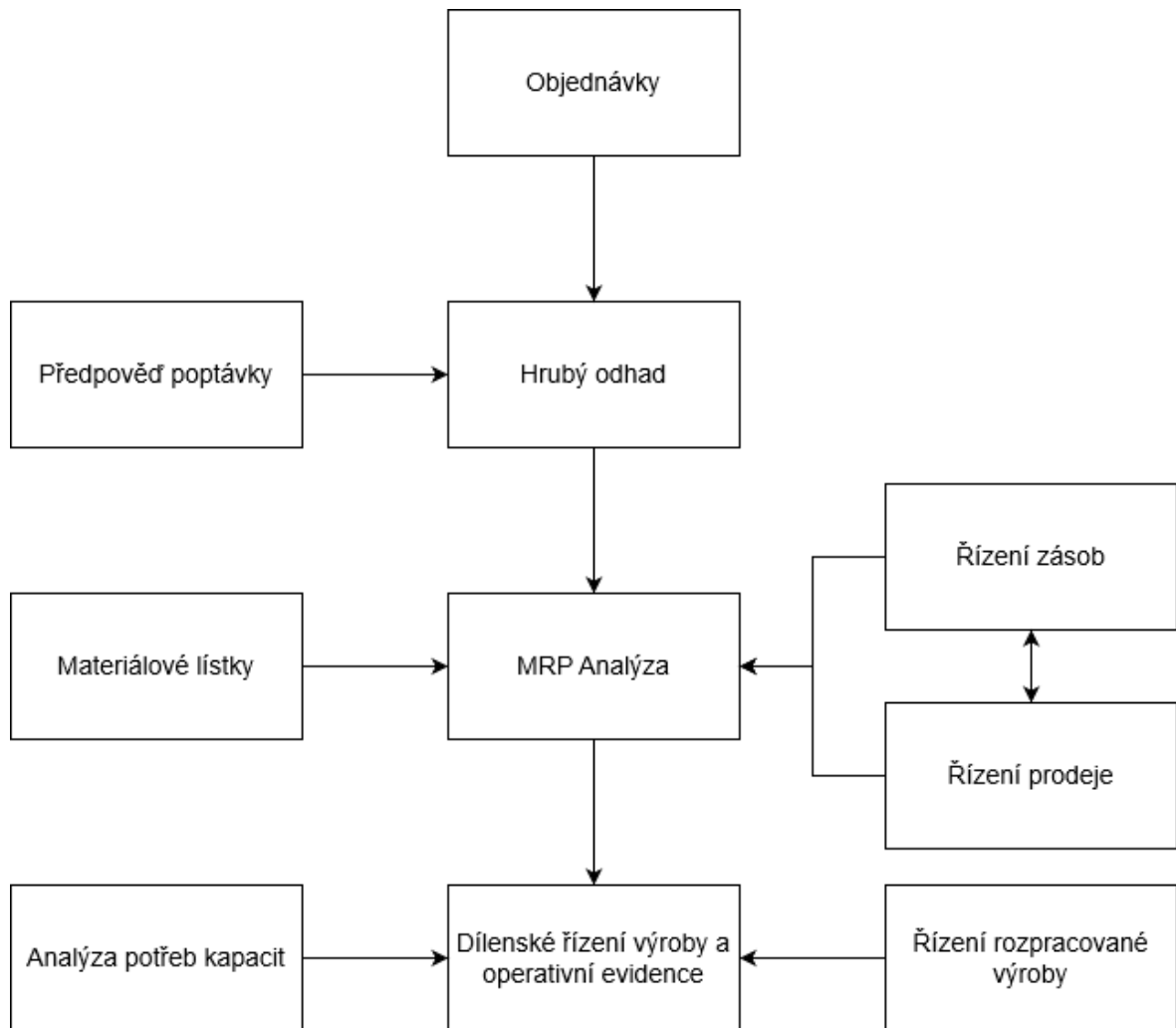
Na základě dvou výše zmíněných parametrů je možné, aby MRP vypočítalo prvotní požadavky pro konkrétní materiál, a po zohlednění množství disponibilních zásob je určen finální požadavek na danou položku. Systém umí rozpoznat a zohlednit případné minimální dávkové potřeby (například minimální objednávku atd.). V potaz jsou brány i dodací lhůty a vůči nim je systém schopen posunout den objednání materiálu tak, aby do skladu dorazil ve správnou chvíli, a nikoliv příliš brzo nebo příliš pozdě. Jak je již výše zmíněno, pro správnou funkci systému je třeba správně odhadnout poptávku a dále znalost disponibilních zásob. Dalšími parametry, které hrají roli při tvorbě je např. bezchybné evidování kusovníku, znalost dodacích lhůt, jejich aktualizace, a také spolehlivost ze strany našich dodavatelů, kterou je ale nemožno zásadně ovlivnit (Emmett, 2008).

Pokud porovnáme plánování podle MRP analýzy a systému bez „plánování požadavků materiálu“, prakticky vždy dojde ke snížení objemu vázaných oběžných prostředků a taktéž ke snížení nákladů na udržování zásob (menší sklady, méně skladů) a nákladů na pořizování. Tento systém má také své nevýhody. Jedna z nich je, že se plánování uskutečňuje pouze podle hrubého rozvrhu a informací vycházejících z tohoto rozvrhu. To znamená, že v úvahu nejsou brány informace o skutečném průběhu výroby (při případných odchylkách od plánu dochází ke zvyšování zásob). Z toho důvodu byla pravděpodobně MRP analýza přepracována do podoby tzv. Closed Loop MRP (MRP s uzavřenou informační smyčkou). V tomto případě jsou materiálové objednávky do určité míry korigovány na základě skutečného průběhu výroby. Díky tomu jsou částečně vyřešeny výše zmíněné problémy, které se u MRP analýzy vyskytují (Keřkovský a Valsa, 2012).

4.6 MRP II analýza

V 70. letech byl vytvořen systém MRP II (plánování výrobních zdrojů). Tento systém posunuje původní MRP k těsnějšímu propojení objednávek materiálu s kapacitními propočty a s podrobnými rozvrhy. Tento systém je používán dodnes v mnoha podnicích. Snížení vázanosti oběžných zásob (až o 30 %) je jeden z hlavních přínosů systému MRP II. Dalším zlepšením je také očekávané uspoření na nákladech vynaložených na pořizování a udržování zásob. Na českém softwarovém trhu je MRP II zabudován do většiny integrovaných programových systémů (Keřkovský a Valsa, 2012).

Při srovnání systémů MRP a MRP II, lze konstatovat, že systém MRP II je v podstatě MRP rozšířené o podrobnější plánování výroby a kapacitní propočty, s vazbou i na řízení prodeje. Nepřesnost ve vstupních datech je jeden z problémů aplikace MRP II. Dalšími problémy mohou být případné poruchy výrobního procesu. Nízká angažovanost a motivace lidského faktoru. A to v případě řadových zaměstnanců nebo i vrcholového managementu. Toto je doloženo i Obrázek 5 (Keřkovský a Valsa, 2012).



Obrázek 5 Schéma MRP II analýzy (Keřkovský a Valsa, 2012)

Informační zabezpečení řízení výrobních procesů a zajištění všech informací potřebných pro rozhodování je jeden z klíčových aspektů v systému MRP II. Z tohoto důvodu jsou na základě MRP II tvořeny integrace s ostatními subsystémy tzv. ERP (Enterprise Resource Planning) informační systémy.

Základem je vznik společné databáze, která kromě výroby všechny ostatní související oblasti jako je distribuce, obchod, marketing, finance, technologie, účetnictví, dodavatelské řetězce, CRM, řízení lidských zdrojů atd. (Keřkovský a Valsa, 2012).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 POPIS ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY A CÍLE PRÁCE

Jak již vychází z názvu práce, hlavní řešenou problematikou bude optimalizování skladových zásob. Na začátek je nutné podotknout, že samotná analýza se nebude týkat skladování polotovarů a hotových výrobků. Bude zaměřena na základní suroviny používané jako hlavní vstup výrobních procesů ve firmě.

Při předchozích analýzách, které společnost provedla, bylo zjištěno, že na jednom z pracovišť nedochází delší dobu k plnění plánu. Jedná se o jeden z nových projektů firmy (tento projekt probíhá od února roku 2020), z čehož vyplývá, že tento projekt ještě není doveden k řádnému fungování a v průběhu procesu se vyskytují bariéry, které vedou k nenaplnění plánů.

Vedení firmy se domnívalo, že jedním z možných problémů je nedostatečné množství naskladněného materiálu potřebného pro tuto výrobu, a proto prvním cílem této práce bude prověřit tuto skutečnost pomocí dvou analýz. První bude analýza plnění plánu, ze které bude zjištěno, jak si společnost stojí v rámci výroby, a zda je za současných podmínek schopna plnit své nastavené plány. Druhou analýzou pro ověření bude snímkování pracovního dne. Konkrétně se budou snímky provádět na pracovišti, kde nová výroba probíhá, a kde se pracuje s analyzovaným materiálem. Snímky pracovního dne by měly potvrdit, jak často dochází k situacím s chybějícím materiálem, a jaké prostoje díky tomu vznikají. Na základě těchto skutečností budou určeny konkrétní cíle, které budou sloužit k napravení současné situace.

Nezbytnou částí je také určení podílu zmiňovaného materiálu (tento materiál bude dále v práci označován jako **materiál A**) na všech výrobních procesech ve firmě. Důležitost materiálu A, v rámci celkové produkce firmy, bude zjištěna pomocí dvou analýz. ABC analýza bude mít za úkol ověřit, jak se materiál podílí na celkovém objemu produkce firmy. Druhou provedenou analýzou bude analýza XYZ, která ukáže, jak moc je během analyzovaného období materiál odbytový. Vyhodnocení bude probíhat pomocí kombinace těchto analýz.

Na základě vyhodnocení výše zmíněných aktivit bude vytvořen hrubý odhad pro výrobu, ze kterého bude zjištěná optimální dávka potřebného materiálu za pomoci MRP analýzy a tím dojde ke zvýšení objemu produkce zmiňovaných výrobků.

Společnost, ve které analýza bude probíhat, si nepřeje, aby její název byl v práci uváděn, proto bude nadále v celé práci zmiňována jako „společnost“. To stejné se týká i materiálů,

se kterými společnost pracuje a které používá ke zhotovení svých výrobků. Ty budou taktéž označovány pouze jednotlivými písmeny (příkladem je analyzovaný **materiál A**) a nebude zde řešeno, jaké jsou konkrétní vlastnosti materiálů a na které konkrétní projekty jsou používány.

Obecně lze ale popsat, jakým typem výroby se společnost zabývá a také zmínit některé základní informace.

Charakteristika organizace

Vybraná společnost je ryze česká společnost, která působí na trhu již více než 20 let. Mezi její zákazníky patří odběratelé z řad automobilového průmyslu, železniční dopravy, letecké dopravy apod.

Výrobní program společnosti je poměrně široký. Pro jednotlivé výrobky se používají různé technologie, což na jednu stranu představuje velkou výhodu v krizových dobách, jako byly např. poslední měsíce, ale na druhou stranu také tato diverzita představuje velkou výzvu pro řízení.

Velmi důležitou oblastí pro společnost je její vlastní vývoj, který se stará jak o neustálé inovace již vyráběných a nabízených produktů, tak i o vývoj nových inovativních výrobků a používaných materiálů.

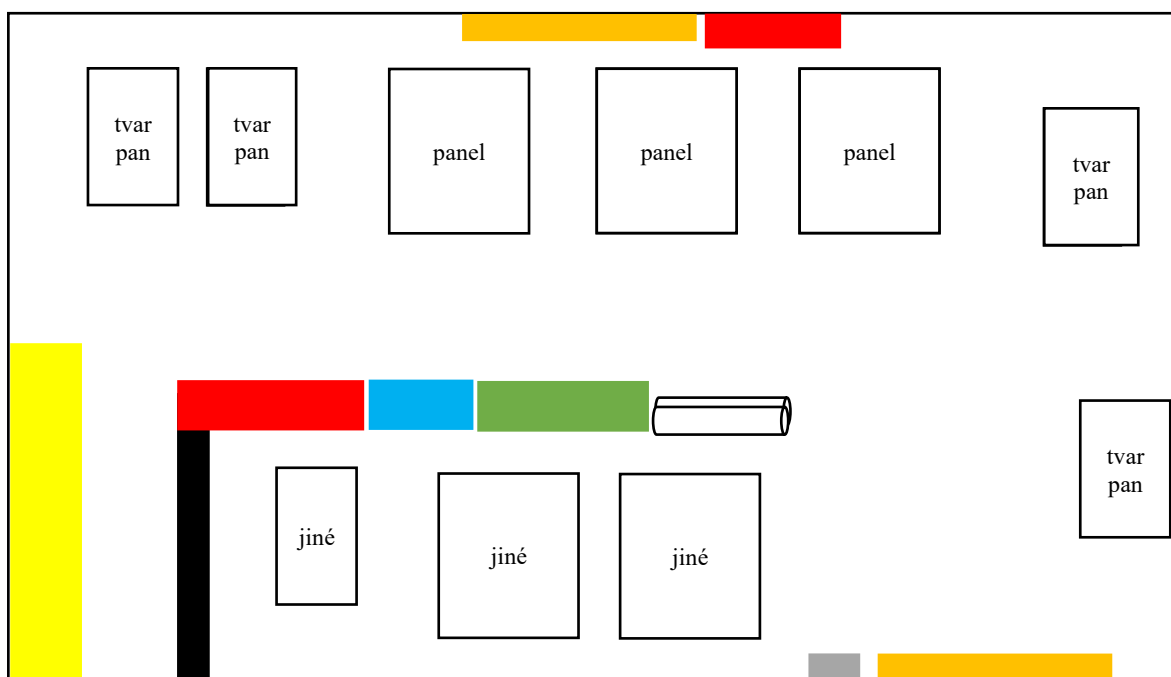
Z pohledu velikost lze společnost zařadit do velkých organizací, jak z hlediska počtu zaměstnanců, tak z hlediska výše obrátu.

6 POPIS VÝROBNÍHO PRACOVIŠTĚ A VÝROBY

Tato kapitola se bude zabývat popisem výrobního pracoviště, kde dochází k výrobě analyzovaných výrobků a také k popisu samotné výroby. Bude zde popsáno přesné rozložení pracoviště, počet zaměstnanců pohybujících se na pracovišti a jejich pracovní zařazení. Dále, co se týče samotné výroby, bude popsán stručný postup, použitý materiál a přibližný čas výroby konkrétních panelů.

6.1 Popis výrobního pracoviště

V samotné hale, kde probíhá výroba analyzovaných kusů, je vyráběno více produktů. Práce je zaměřena na dva typy výrobků a to „panel“ a „tvarový panel“. Rozdíl mezi těmito dvěma výrobky je ten, že „panel“ je téměř rovná plocha, kdežto „tvarový panel“ nabývá tvaru dle použité formy.

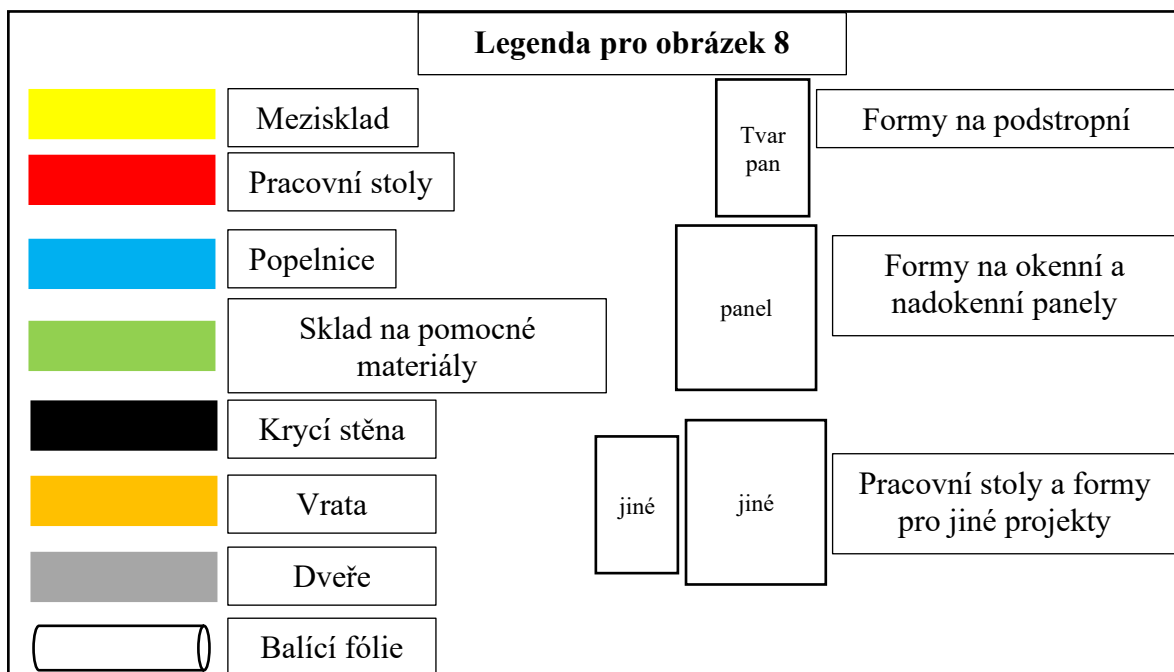


Obrázek 6 Layout výrobního pracoviště (vlastní zdroj, 2021)

Jak je možné na obrázku výše (Obrázek 6) vidět, některé části jsou označeny barevnými obdélníky, z nichž každý má svůj jedinečný význam. Celá legenda k obrázku 6 je ukázána na obrázku 7 (Obrázek 7). Červené tvary označují pracovní stoly, na kterých je možné např. nařezat a zkrátit potřebné materiály nebo vypsát dokumentaci. Modrý útvar znázorňuje prostor, kde jsou uloženy odpadkové koše pro celou dílnu. Zelený útvar je regál, kde jsou uloženy všechny pomocné materiály (nůžky, lepicí pásky atd...) pro celou dílnu. Černý obdélník značí dělící stěnu mezi výrobní částí a meziskladem. Žlutý obdélník je sklad

na materiál používající se přímo na výrobu panelů. Konkrétně je tento sklad určen přímo pro analyzovanou výrobu. Dále se zde nacházejí obdélníky označené jako „pan“ a „tvarový panel“. Značení „pan“ je pro formy na výrobu rovných panelů, značení „tvar panel“ je pro formy na tvarové panely.

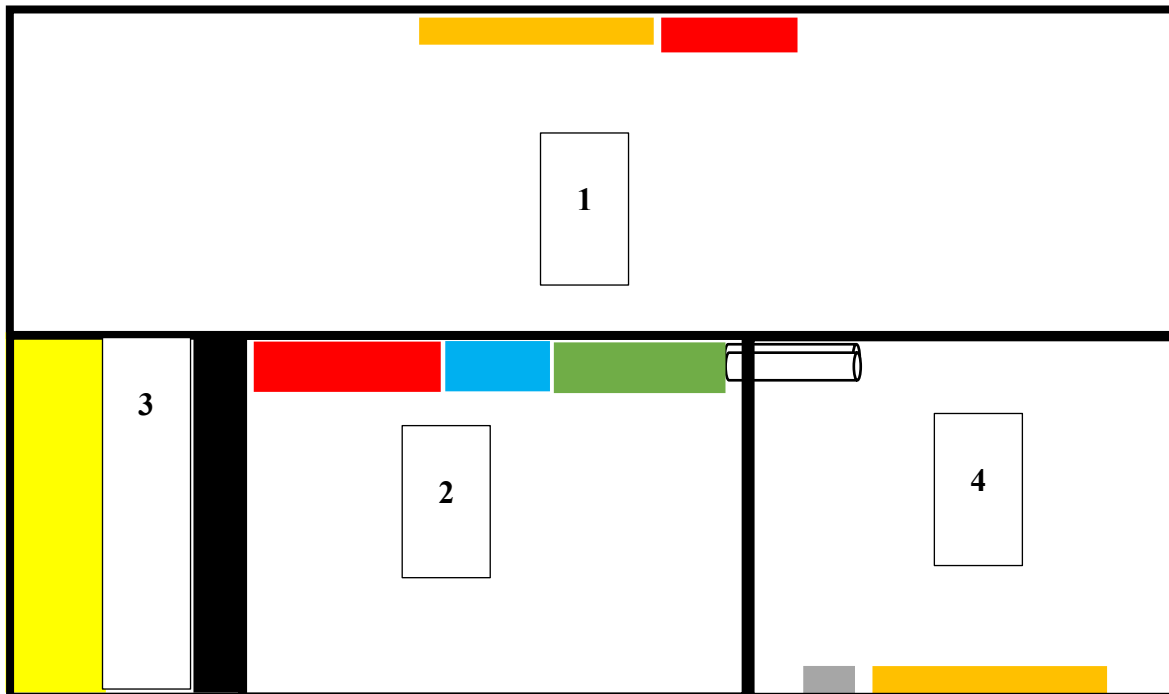
Černě ohraničené obdélníky s nápisem „jiné“ značí pracovní stoly a formy pro jiné projekty, které nesouvisejí s analyzovanými panely. Válcový útvar označuje místo uložení různých fólií, které se používají na zabalení panelů předtím, než jdou do pece. Dále se v nákrese nacházejí dva oranžové obdélníky, které označují vrata, přes které se vyvážejí formy se seskládanými panely a jeden šedý obdélník, který označuje vstupní dveře do haly.



Obrázek 7 Legenda k obrázku 6 (vlastní zdroj, 2021)

Za normálního stavu, tedy pokud uvažujeme, že jsou na pracovišti všichni pracovníci a žádný nechybí, se na této hale pohybuje 12 pracovníků. Na obrázku 8 je vidět podobný obrázek, jako je obrázek 7. V obrázku 8 ale byly odstraněny z layoutu jednotlivé formy na panely a byly zde doplněny hranice jednotlivých pracovišť v této hale. V části označené číslem 1 se najde námi analyzované pracoviště, kde se pravidelně pohybuje 8 zaměstnanců ve dvousměnném provozu. Na tomto konkrétním pracovišti probíhá analyzovaná výroba. Z těchto osmi zaměstnanců mají dva na starosti manipulaci, 5 dělníků má na starost skládání produktů a poslední, předák, má za povinnost chod tohoto pracoviště, tedy zajišťování materiálu, komunikaci s mistrem výroby a řešení problémů vzniklých na pracovišti. Část označená číslem 2, je mezisklad, kde se nachází některé z hlavních materiálů

pro potřeby analyzované výroby. Část označená číslem 3 je taktéž výrobní část jako část 1, probíhá zde ale nepravidelná výroba pro jiný firemní projekt. Poslední část, která je označena číslem 4, je společný prostor, kde probíhají většinou různé manipulační činnosti



Obrázek 8 rozdělení výrobní haly na jednotlivá pracoviště (vlastní zdroj, 2021)

Nutno podotknout, že v této konkrétní místnosti probíhá pouze výroba (skládání) analyzovaných panelů. Samotné vytvrzení panelů pak probíhá v jiné místnosti na stejné hale.

6.2 Popis výrobního procesu

Vybrané analyzované výrobky (panel a tvarový panel) tvoří 27 individuálních kusů, které se liší na základě komponent nebo velikostí výřezů. Výrobu u těchto kusů lze rozdělit do několika částí. Jedná se o samotnou přípravu materiálu a formy, nafasování materiálu, přípravu formy na panel, skládání, lepení, vakuování, kontrolu a vytvrzení. Tyto zmíněné kroky se odehrávají na jedné hale. Po vytvrzení se panely přesouvají na jiné pracoviště, kde jsou panely dokončovány a po dokončení zkontrolovány. Po těchto krocích je panel opět přesunut. Tentokrát jde do lakovny a následně na jiné pracoviště, kde jsou lepeny komponenty panelu. Každá z těchto operací se dále dělí na jednotlivé procesy.

Příprava materiálu a formy

V rámci přípravy je v postupu zahrnuta příprava jednotlivých materiálů v požadovaném množství dle individuálních plánů pro každý panel. Proces přípravy formy zahrnuje více kroků. Jedná se o očištění konkrétní formy a odmaštění acetonem.

Skládání a vakuace

Jedná se o nejdelší operaci celého postupu výroby panelu. Jedná se o skládání analyzovaného materiálu do jednotlivých vrstev podle předem stanovených individuálních schémat. Při vakuaci je obvod dílu zalepen a následně přebalen jednotlivými vrstvami fólií a odsávacích tkanin. Odsávací ventily následně odsají vzduch a panel je připraven jít na vytvrzení, kde by měl zůstat cca tři a půl hodiny.

Dokončování

Po vytvrzení v peci se kus přesouvá na jiné pracoviště, kde bude probíhat dokončování. Při manipulaci je třeba dbát na opatrnost, aby nedošlo k poškození panelu. Při dokončování jsou primární dvě činnosti, které doprovází celý proces. Jedná se o tmelení a broušení. Tmelem jsou postupně „zalepeny“ všechny poškozené části na pohledové straně panelu a po zaschnutí tmelu je panel obroušen. Míra poškození závisí na kvalitě poskládaného panelu. Pokud panel dojde v horším stavu, je třeba používat větší množství tmelu, což je nejen nevýhodné z hlediska použitého materiálu, ale také z časového hlediska, protože celý tento proces trvá poměrně dlouho.

Kontrola

Když je panel zatmelen a obroušen následuje ještě finální kontrola, která podle jednotlivých parametrů pro každý panel určuje, zda je panel v pořádku nebo není. Pokud kontrola zhodnotí, že není na panelu něco v pořádku, panel se znovu vrací na dokončení, kde jsou dělníci upozorněni na nedostatky odhalené při kontrole a tyto nedostatky se snaží odstranit.

Lakování, komponent a balení

Jedná se téměř o finální kroky před dokončením panelu. Po dokončení jde panel nejprve do lakovny, kde z technologických důvodů vzniká dlouhá prodleva. Následně jsou na panely individuálně dle schématu lepeny komponenty (tyto nejsou zahrnuty do optimalizace). I po nalepení těchto komponentů je nutná technologická prodleva, během které zasychá lepidlo. Po uplynutí času na technologickou prodlevu panel opět prochází kontrolou kvality, kde se primárně zaměřuje na správnost usazení jednotlivých komponent. Na závěr už je panel zabalen a poslán do skladu, kde je připraven na převzetí od zákazníka.

6.3 Sklady a skladování materiálů

Kapitola pojednává o systému skladování, jaký ve firmě funguje. Dále stručně popíše, jak jsou rozděleny jednotlivé sklady a kolik se jich zde nachází. Následně pak jak funguje fasování materiálu na jednotlivá pracoviště, kdo zadává požadavek, kdo s požadovaným materiálem manipuluje, a jakým způsobem s ním manipuluje. Důležité také bude zmínit některé materiálové toky. Některé materiály postupují jednotlivými částmi výroby až do určitých meziskladů, odkud jsou následně odebírány pro potřeby výroby. Na druhou stranu, některé materiály jsou rovnou z primárního skladu přímo na určitou výrobu, aniž by prošly jinými stanovišti, kde by docházelo k úpravě těchto materiálů.

Různých skladů a meziskladů je ve firmě velké množství. Práce bude hodnotit primárně ty, které jsou podstatné pro prováděnou analýzu.

6.3.1 Rozvržení skladů

Pro celou firmu je zde jeden velký samostatný sklad. V tomto skladu jsou uchovávány nově navozené materiály, které čekají na fasování, nebo na zařazení do různých meziskladů. Dále se zde nacházejí polotovary, které zde musí čekat na další část opravení (například z důvodu, že na ně v daný moment není materiál a nemohou zůstat ve výrobě, protože by zde zavazely). V poslední řadě se zde dají nalézt hotové výrobky, které čekají na vyzvednutí od finálního zákazníka, nebo na převezení k zákazníkovi.

Jak bylo již výše zmíněno, ve firmě se různě nachází i velké množství menších skladů. V takových skladech jsou primárně uloženy materiály, které jsou ve výrobě potřebné prakticky neustále a neustálé požadavky na jejich fasování by zdržovaly všechny procesy. Tyto sklady jsou po výrobě rozmístěny tak, aby byly co nejbližší pro ta pracoviště, kde je daný materiál potřeba.

6.3.2 Fasování materiálu

Zmíněné mezisklady je třeba pravidelně doplňovat, nebo je občas potřeba zažádat o jiný materiál, který se na pracovišti nevyužívá tak často, aby existovala nějaká jeho zásoba v meziskladě. V tento moment přicházejí na řadu předáci jednotlivých pracovišť, kteří mají jako jednu ze svých povinností právě fasování materiálu pro dělníky, kteří jim podléhají.

Fasování je vlastně podání požadavku do centrálního skladu. Po tomto kroku závisí na rychlosti skladníků, jak rychle budou schopni dodat požadovaný materiál. Může také nastat situace, že potřebný materiál pro výrobu nebude zrovna z různých důvodů k dispozici a tím

bude nutné výrobu přerušit. Taková situace se může primárně objevit u nově zaváděné výroby.

6.3.3 Materiálový tok analyzovaného materiálu

V rámci práce bylo důležité zmapovat pohyb analyzované suroviny. Surovina se dodává v podobě velkých rolí. Tyto jsou po dodání přesunuty do centrálního skladu. Po žádosti jsou přesunuty na pracoviště, kde se z velkých kusů materiálu vyřezávají menší kousky potřebné pro výrobu. Příprava materiálu probíhá na specializovaném pracovišti, kde se strojně řezou i další materiály, používané ve firmě. Práce zaměstnanců spočívá v tom, že postupně natahují roli analyzovaného materiálu na stroj, spouští program a následně kompletují nařezané díly do sad. Tyto sady jsou umístěny do regálů, které se nacházejí přímo na pracovišti, a které slouží jako menší mezisklad. Zaměstnanci z ostatních pracovišť si sem chodí pro nařezané sady, které následně využívají při výrobě.

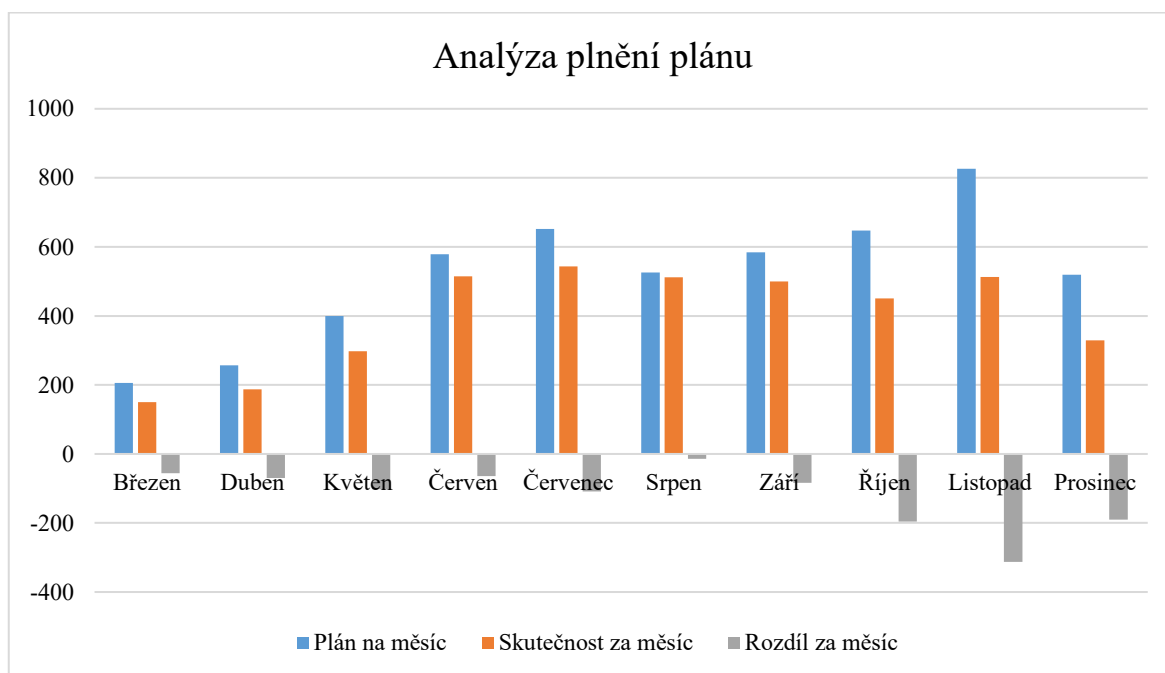
Sice jsou jen dvě pracoviště, která při práci využívají tento konkrétní materiál, ale důležité je to, že ho využívají pravidelně a ve velkém množství. Na těchto dvou pracovištích nalezneme velké měsíční objemy výroby, a proto je třeba tohoto materiálu velké množství. Dalo by se říct, že tyto pracoviště jsou jedna z nejvytíženějších v rámci celé firmy.

7 ANALÝZA PLNĚNÍ PLÁNU

Prvním z kroků při řešení daného problému bylo ověření, zda je situace s nenaplněním požadovaného plánu opravdu taková, jak bylo původně řečeno společností. K ověření této skutečnosti byl analyzován desetiměsíční plán výroby, konkrétně od data 27. 02. 2020 až 22.12.2020, který je možné najít v příloze P I. V této příloze je možné vidět plnění plánu za měsíc březen, červenec a srpen. V příloze jsou červené, žluté a zelené rámečky u rozdílu mezi vyrobenými a plánovanými kusy. Pokud jsou rámečky červené, tak plán v daný den nebyl naplněn, pokud jsou zelené, tak plán byl naopak převyššen. Žluté rámečky pak značí, že byl plán přesně na kus naplněn.

Výstupy z analýzy plnění plánu

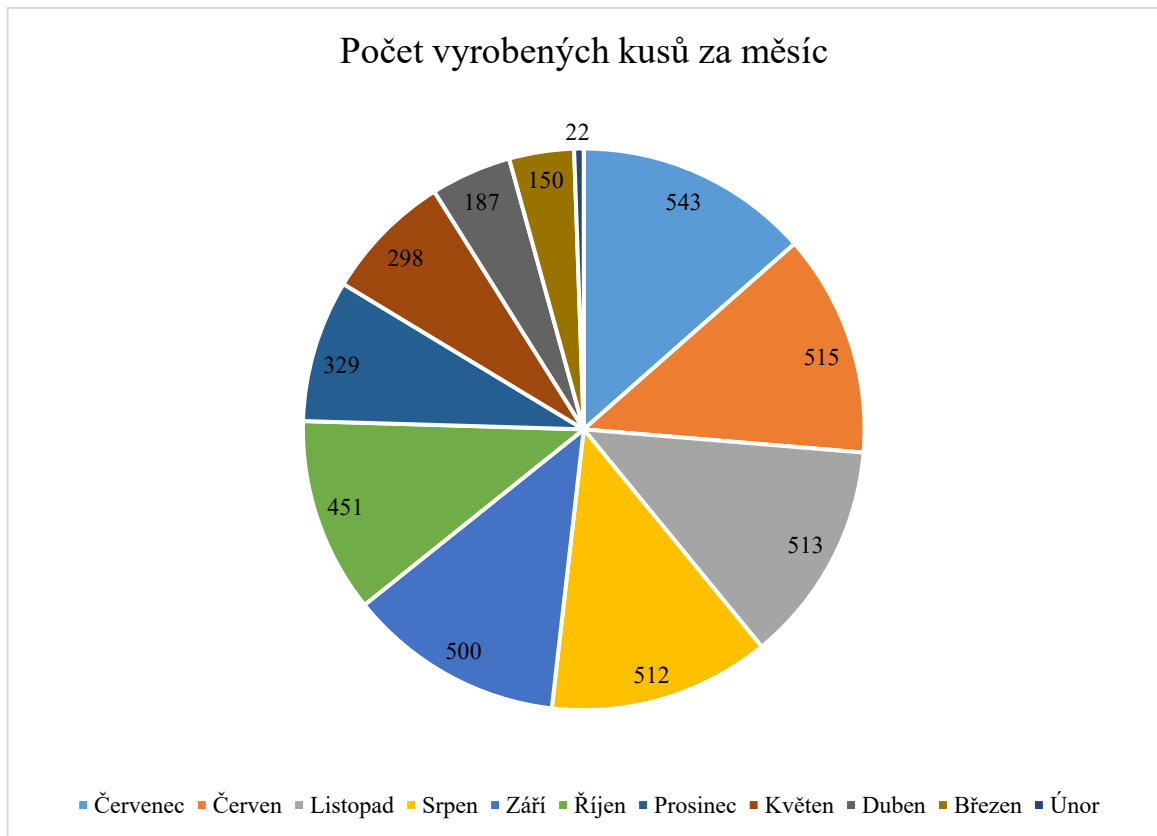
Následující graf (Obrázek 9) ukazuje skutečnost ohledně plnění plánu.



Obrázek 9 Roční analýza plnění plánu (vlastní zdroj, 2021)

Z grafu je možné vyčíst, že ani v jednom z měsíců nebyl plán naplněn a v některých měsících (konkrétně např. v listopadu a prosinci), je rozdíl mezi plánem a skutečností velmi vysoký. Výše rozdílu mezi plánovanou výrobou a skutečným objemem produkce se dostala do hodnot 1201 kusů.

Další graf (Obrázek 10) zahrnuje měsíční výčet počtu vyrobených kusů.



Obrázek 10 Graf počtu vyrobených kusů za měsíc (vlastní zdroj, 2021)

Zde je možné vidět, že objem vyrobených kusů je za každý měsíc poměrně vysoký. Tímto grafem je třeba poukázat na důležitost konkrétních výrobků pro společnost.

Po vyhodnocení plánů můžeme říct, že dle počtu vyrobených kusů se jedná o důležitý produkt pro společnost, ale i přes toto množství není již dlouhodobě naplněn požadovaný plán a je třeba dalšími analýzami zjistit, jak velkou roli v tomto problému hraje právě nedostatek materiálu.

8 SNÍMKY PRACOVNÍHO DNE

V rámci analýzy plnění plánu bylo zjištěno, že skutečně nedochází k řádnému plnění plánů, a proto je třeba podrobněji identifikovat, kde se vyskytují problémy při procesu výroby. K odhalení těchto nedostatků byly použity snímky pracovního dne. Toto snímkování bylo rozloženo do jednoho měsíce (konkrétně do měsíce dubna roku 2021), kde v každém týdnu tohoto měsíce bylo provedeno snímkování. Celkem tedy byly provedeny čtyři měření.

Každé měření probíhalo stejně. To znamená, že byly vždy nastaveny stejné podmínky. Byl vybrán jeden náhodný zaměstnanec na dané směně. Měření také probíhalo vždy na ranní směně, která trvá od 6:00 do 14:30. V projektu se nachází více druhů výrobků, ke kterým je materiál A používán (tyto výrobky se od sebe liší hlavně velikostí). Aby měření bylo vždy za stejných podmínek, tak zaměstnanci měli vždy stejné výrobky, na kterých ten den pracovali.

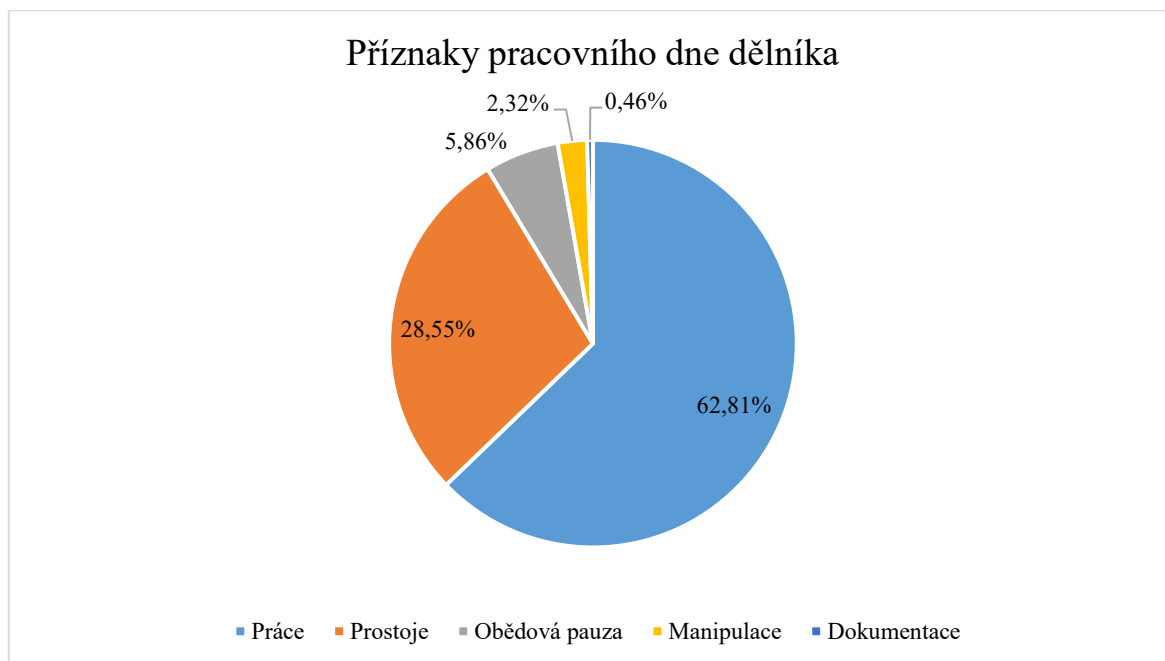
V případě, že skutečně dojde k tomu, že z nějakého důvodu chybí materiál a není tedy možné vyrábět, bude pozorována i činnost předáka dané směny, který má za úkol tuto situaci řešit, protože, tak jednou z povinností předáků je právě fasování materiálu pro dělníky na jejich směnách.

Důležitým poznatkem k měření je i to, že nebyly zapisovány jednotlivé činnosti u každé operace, ale tyto operace byly brány jako celek. Důvodem je to, že detailní rozepisování by pro účely této práce bylo zbytečné. Proto se u pozorovaných dělníků vypisují pouze hlavní činnosti, jako je samotné skládání, příprava práce, dokumentace, závoz do pece, odchod z pracoviště, manipulace s materiálem a pracovními pomůckami nebo přerušení práce. Každá činnost je ještě navíc označena příznakem, kterému nejvíce odpovídá, tyto příznaky jsou: práce, prostoje, manipulace, dokumentace a obědová pauza. Pokud dojde k přerušení z důvodu absence chybějícího materiálu, což je hlavní důvod, proč se snímkování provádí, tak jsou během doby tohoto přerušení zapisovány klíčové činnosti, které povedou k řešení vzniklé situace. Důvodem k tomu je pozdější podrobnější analýza, která by mohla pomoci s řešením takové situace.

Každý snímek bude vždy zhodnocen grafem a bude detailně popsán. Kompletní průběhy snímků se nacházejí v příloze, pokud bude nutné snímkovat i činnost předáka, bude tato skutečnost doložena v podkapitole společně s grafem.

8.1 Snímek ze dne 6. 4. 2021

Z grafu níže (Obrázek 11) je patrné, že při prvním měření vznikl velký prostoj, který zabral téměř 30 % celé pracovní doby dělníka. Cca hodinu po skončení obědové pauzy dělníka nastala situace, že v meziskladu nebyl k dispozici materiál, který potřeboval pro začátek výrobního procesu.



Obrázek 11 Výsledek snímku pracovního dne z 6. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021)

V tabulce 2 je možné vidět, že se předák na směně snažil situaci řešit postupně v meziskladu a poté i v hlavním skladu. Po dlouhém prohledávání skladů ze strany skladníků se dospělo k závěru, že potřebný materiál na skladě není, a tudíž není možné pokračovat ve výrobě. Tato skutečnost znemožnila práci celé odpolední směně, která v návaznosti na to byla zrušena.

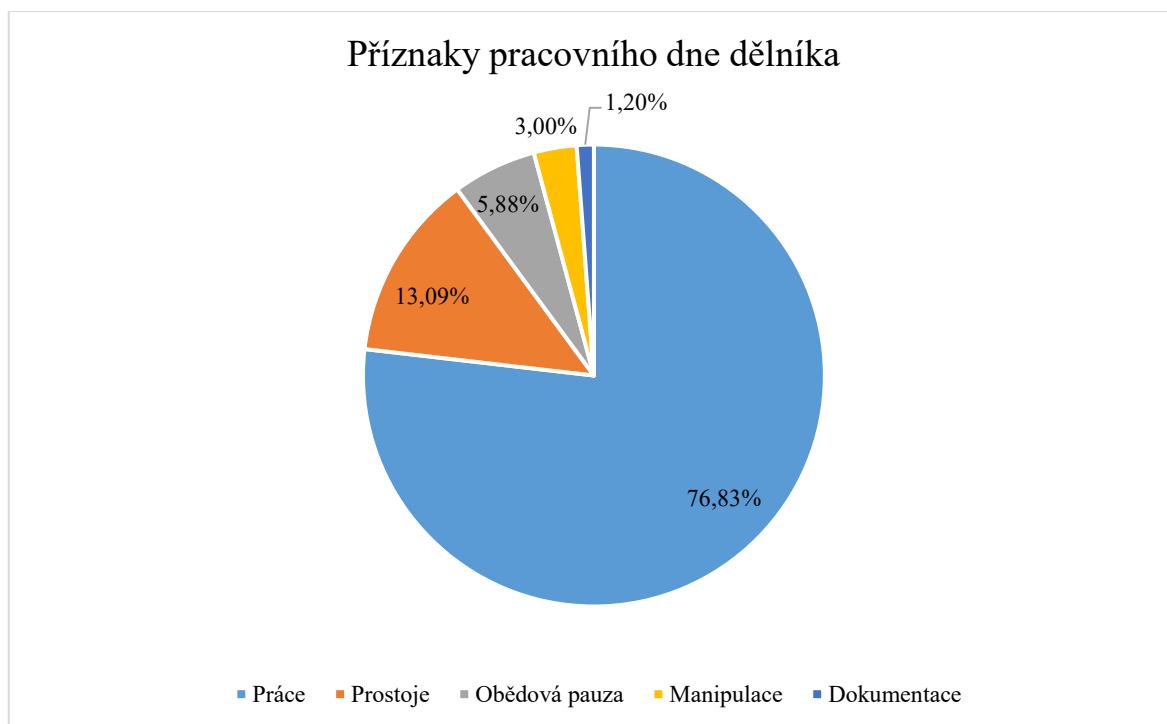
Tabulka 2 Snímek předáka ze dne 6. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021)

měřená osoba: Předák směny			
Datum měření: 6. 4. 2021			
Začátek	Konec	Rozdíl	Činnost
0:00:00	0:24:32	0:24:32	Komunikace s meziskladem potřebného materiálu
0:24:32	1:24:17	0:59:45	Komunikace s hlavním skladem
1:24:17	1:49:30	0:25:13	Komunikace s mistrem

Tato skutečnost byla okamžitě řešena i s mistrem, který následně u nákupčích zajistil, aby byl v co nejbližší době materiál doobjednán a výroba mohla opět pokračovat. Tento problém se objevil pravděpodobně kvůli nedostatečnému odhadu potřeby materiálu pro konkrétní období, a tudíž byl materiál vyčerpán dřív, než se očekávalo.

8.2 Snímek ze dne 14. 4. 2021

I v tento den se objevují prostoje na směně dělníka, i když ne v tak vysoké míře jako v předchozím měření. Hned při začátku směny před prvním skládáním bylo odhaleno, že opět není požadovaný materiál v meziskladu a bylo na předákovi směny, aby opět tuto situaci řešil.



Obrázek 12 Výsledek snímku pracovního dne ze 14. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021)

V tabulce 3 je zapsáno, jak předák tuto situaci řešil. V meziskladu byla komunikace rychlá a bylo zjištěno, že materiál opět není k dispozici. Byl podán požadavek do hlavního skladu, který zjistil, že se zde materiál nachází, ale nebyl zatím dodán na dílnu. Kvůli momentální zaměstnanosti skladníků se doba čekání protáhla téměř na 20 minut. Další čas trvalo, než byl materiál nařezán a zkompletován, aby ho dělníci měli řádně připravený a mohli s ním pracovat.

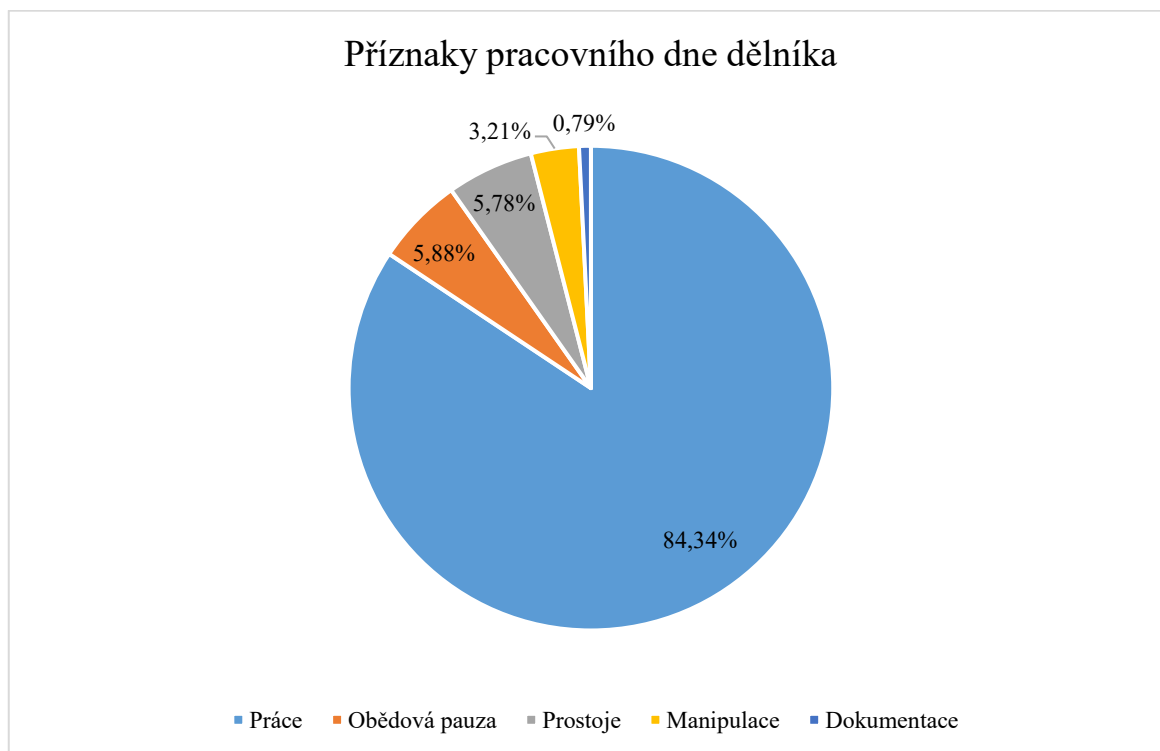
Tabulka 3 Snímek předáka ze dne 14. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021)

měřená osoba: Předák směny			
Datum měření: 14. 4. 2021			
Začátek	Konec	Rozdíl	Činnost
0:00:00	0:06:12	0:06:12	Komunikace s meziskladem potřebného materiálu
0:06:12	0:18:34	0:12:22	Komunikace s hlavním skladem
0:18:34	0:51:48	0:33:14	Čekání na materiál

Důvodem vzniku této situace byl špatně zadaný požadavek na sklad, který doručil určité množství materiálu, které opět nebylo vyhovující pro potřeby výroby.

8.3 Snímek ze dne 21. 4. 2021

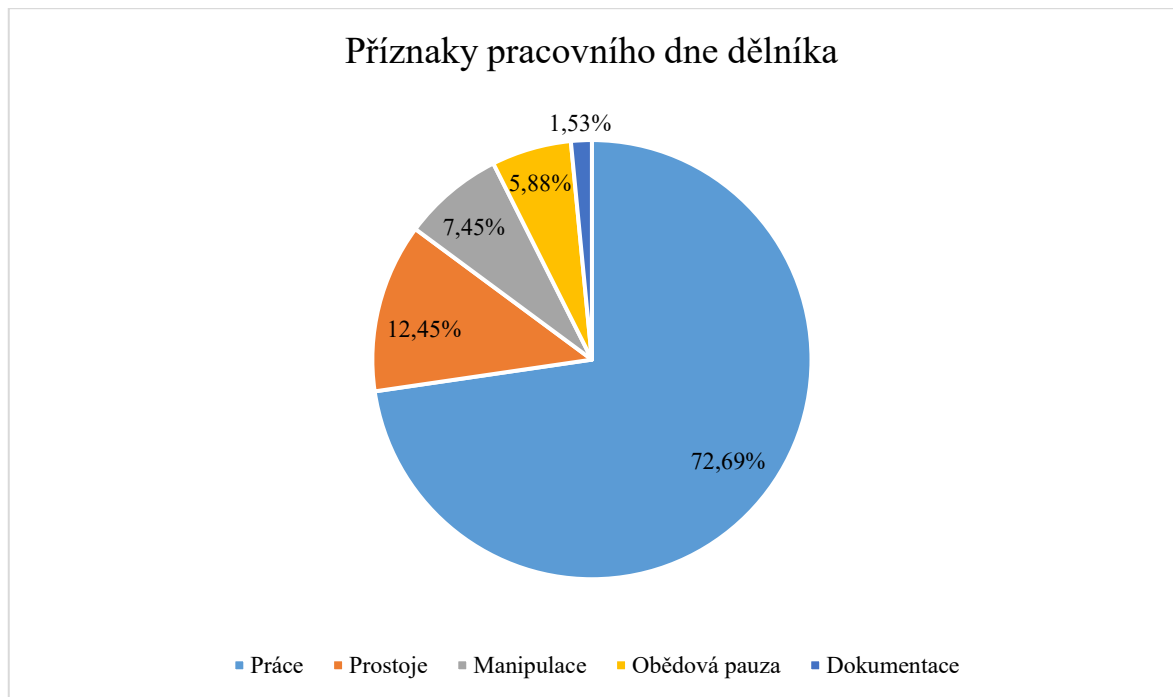
Jak lze vidět z grafu, tak při tomto měření byly prostoje minimální. Během celého dne nenastala na pracovišti žádná mimořádná událost, která by dělníkům znemožnila práci.



Obrázek 13 Výsledek snímku pracovního dne ze dne 21. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021)

8.4 Snímek ze dne 28. 4. 2021

V posledním snímku nastala stejná situace, jako se objevila ve snímku ze dne 14.4.2021. V meziskladu nebyl připraven materiál pro výrobu. Díky rychlému zásahu předáka směny byl však do 20 minut dodán a výroba mohla opět pokračovat. I tak si tato situace vyžádala prostoj, který byl v hodnotě skoro 12,5 %.



Obrázek 14 Výsledek snímku pracovního dne ze dne 28.4.2021 (vlastní zdroj, 2021)

Tabulka opět ukazuje zásah předáka v moment, kdy se zjistilo, že materiál není k dispozici. Pro pracovníky ve skladu bylo tentokrát jednodušší dodat potřebný materiál na místo, ale opět zde byl potřebný i čas na nařezání a kompletaci potřebného materiálu pro výrobu.

Tabulka 4 Snímek předáka ze dne 28. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021)

Měřená osoba: Předák směny			
Datum měření: 28. 4. 2021			
Začátek	Konec	Rozdíl	Činnost
0:00:00	0:04:12	0:04:12	Komunikace s meziskladem potřebného materiálu
0:04:12	0:11:54	0:07:42	Komunikace s hlavním skladem
0:11:54	0:21:14	0:09:20	Čekání na materiál

8.5 Závěry snímků pracovního dne

Jak bylo možné vidět, tak při dvou ze tří měření se objevila nějaká situace, která znemožnila pokračování ve výrobě. Po bližší analýze bylo zjištěno, že k tomuto znemožnění došlo právě proto, že byl udělán špatný odhad na potřebné množství materiálu pro výrobu. Jednou tato situace vyvrcholila ve zjištění, že potřebný materiál se vůbec ve firmě nenachází. V druhé situaci materiál byl na skladě, jen nebyl vydán, protože se očekávalo, že bude jeho spotřeba menší. Třetí snímek se obešel bez jakýchkoliv výjimečností z hlediska potřeby materiálu. Ve čtvrtém a posledním snímku nastala podobná situace, jako u druhého snímku. V meziskladě opět nebyly k dispozici zásoby pro výrobu, a bylo na předákově směny, aby tuto skutečnost vyřešil. I když s sebou tato chyba přinesla opět zvýšené procento prostojů, tak nebylo tentokrát tak vysoké, jako v případě druhého snímku.

9 STANOVENÍ DALŠÍCH CÍLŮ PRÁCE

Po provedení dvou úvodních analýz byly zjištěny potřebné údaje, díky kterým je možné stanovit konkrétnější cíle práce. Z první analýzy vyplývá, že při současném nestálém objemu produkce společnost není schopná dodržovat stanovené plány a kvůli tomu se nachází v mínusových číslech. V druhé analýze byly zjištěny kořenové příčiny výše popsané skutečnosti. Touto příčinou je absence potřebného materiálu pro výrobu nebo nedostatečné množství materiálů v meziskladech způsobené špatným odhadem předáků potřeby pro výrobu. Ve dvou ze tří případů měření se vyskytly tyto problémy a kvůli tomu u zaměstnance vznikl prostoj ve výši téměř 30 % z celé pracovní doby.

Cíle jsou tedy následující:

- Udělat hrubý roční odhad pro analyzovanou výrobu a navrhnout optimální objednávací dávku materiálu, a tím zajistit, že měsíční rozdíly mezi plánem výroby a vyrobenými kusy nebudou vyšší než 50 kusů za měsíc. Kontrola plnění cílů bude probíhat po každém uplynulém měsíci.
- Do optimální objednávací dávky je nutné zahrnout i fakt, že z analyzovaného období vzniknul rozdíl mezi plánem a skutečným objemem výroby ve výši 1201 kusů. Tento rozdíl je třeba postupně snižovat. Další cíl je tedy takový, že optimální dávka bude vytvořena tak, aby během následujícího roku klesnul tento rozdíl o 50 %. Toto odpovídá snížení rozdílu o 100 kusů za měsíc. Pozorování, zda se cíl daří plnit, bude vyhodnocováno na konci každého uplynulého měsíce.

Podle třetího snímku z analýzy snímků pracovního dne lze vyčíst, že pokud nedochází při pracovní směně k větším prostojům, tak je zaměstnanec schopen vyrobit 3 kusy za svou směnu. Pokud tedy tento objem produkce rozpočítáme na všech 5 zaměstnanců a na dvousměnný provoz, zjistíme, že jsou zaměstnanci schopni za den vyrobit 30 kusů a za měsíc (počítáno na 22 pracovních dní) 660 kusů. Tedy výrobní možnosti umožňují naplnění výše zmíněných cílů. Pro případné výkyvy je zde možnost, že zaměstnanci odpracují v týdnu jeden víkendový den navíc (pouze na denní směně) a tím se měsíční objem produkce může dostat na 720 kusů.

Pokud se zpětně ohlédneme k analýze plnění plánu (kapitola 7), bude zjištěno, že v měsíci listopadu byl nastaven takový plán, který v rámci výrobních kapacit nebylo možné splnit. Při budoucích analýzách bude brát zřetel na to, aby se tato chyba neopakovala.

10 ABC ANALÝZA

V rámci ukázky důležitosti analyzovaného materiálu, byla zpracována ABC analýza. Její součástí je deset základních materiálů, které jsou označeny písmeny A – J. Hlavní sledovaný materiál je označen písmenem A. Tento materiál bude také v rámci analýzy podrobněji zkoumán. Pro účely analýzy jsou uvedeny roční spotřeby jednotlivých materiálů v tunách a jejich podíl na fungování výrobních procesů ve firmě. Z těchto informací je následně statisticky určeno, do které ze tří kategorií jednotlivé materiály spadají. Parametr na jednotlivé zařazení spočívá v podílu na celkové výrobě jednotlivých materiálů. Materiály, které tvoří 80 % podílu na výrobě, jsou zařazovány do kategorie A, materiály, které dále tvoří podíl na výrobě do 95 %, jsou zařazeny v kategorii B a zbytek materiálů je zařazen do kategorie C. Tabulku s konkrétními informacemi o jednotlivých materiálech lze nalézt v příloze II. Důležité je podotknout, že materiály jsou v tabulce seřazeny podle procentuálního zastoupení na objemu produkce od největšího čísla po číslo nejmenší.

Další postup analýzy spočíval ve vynásobení množství materiálu s objemem produkce pro každý materiál zvlášť a výsledné hodnoty pro každý materiál byly sečteny. Součiny u každého materiálu byly poděleny celkovým součtem a tím bylo zjištěno procentuální zastoupení jednotlivých materiálů na celkovém objemu produkce firmy.

10.1 Celkové výstupy z analýzy ABC

Po provedení analýzy vznikly dva konkrétní výstupy. Jedním z nich je tabulka, která ukazuje, v souhrnu kolik materiálů bylo rozděleno do jednotlivých kategorií, a také podíl těchto kategorií na celkovém objemu výrobní produkce.

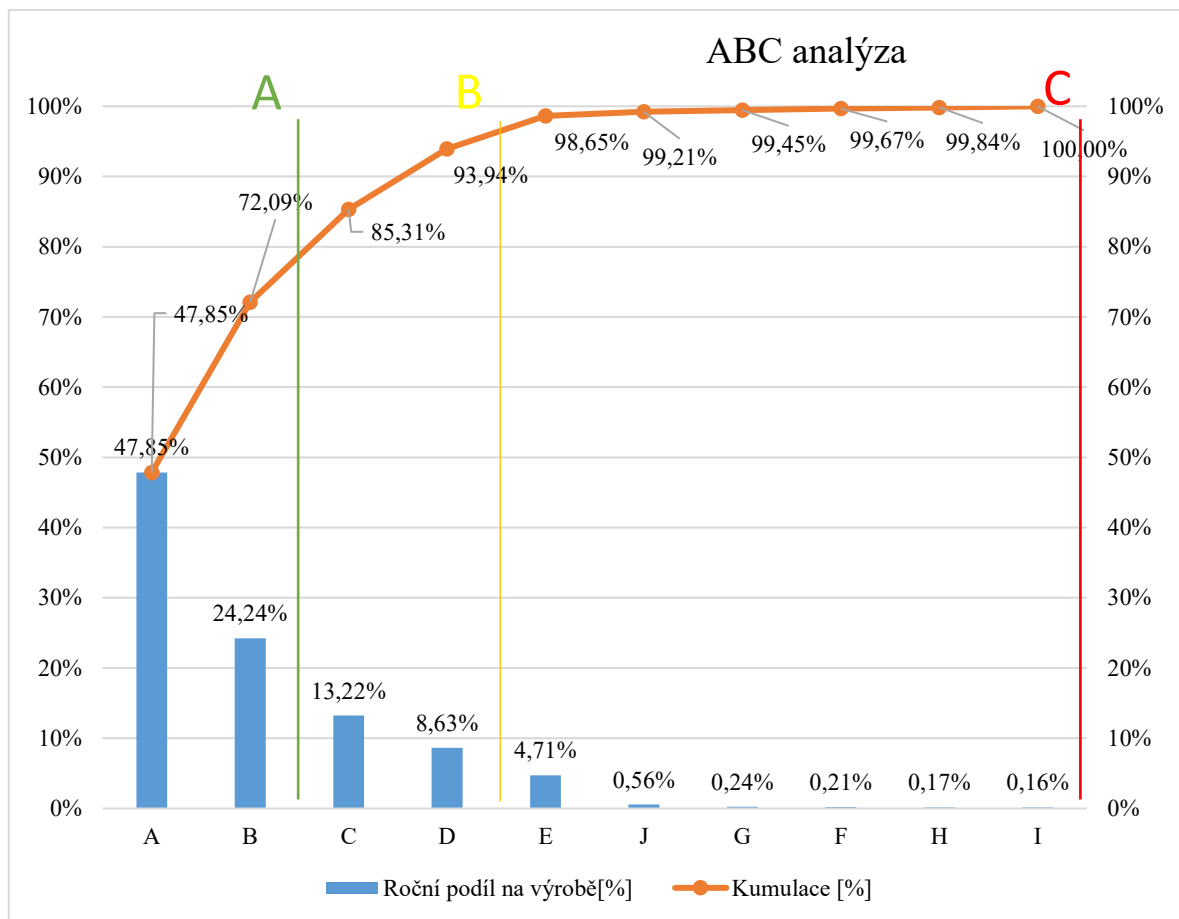
Tabulka 5 Podíl na objemu výroby jednotlivých kategorií (vlastní zdroj, 2021)

Skupina	Počet zařazených materiálů	Počet položek z celku	Podíl na roční produkci
A	2	20 %	72,09 %
B	2	20 %	21,85 %
C	6	60 %	6,06 %

Jak lze vidět, do kategorií A a B byly zařazeny vždy tři různé materiály. Do poslední kategorie pak spadají čtyři materiály. Kategorie A se na celkové roční produkci podílí ze 78,95 %, kategorie B z 15,24 % a finální kategorie C má podíl 5,82 %.

Poslední informací vyplývající z této tabulky je to, že do kategorií A a B patří vždy 30 % ze všech analyzovaných materiálů a do kategorie C spadá 40 % materiálů.

Dalším výstupem z analýzy, která je zaznamenána v tabulce v příloze III, je graf ABC analýzy. Z tohoto grafu lze vyčíst, do které kategorie spadají jednotlivé materiály a jaký konkrétní procentuální podíl mají na tvorbě celkové produkce.



Obrázek 15 ABC analýza (vlastní zdroj, 2021)

10.2 Výstupy pro analyzovaný materiál

Na obrázku 8 je možné vidět, že analyzovaný materiál A tvořil za analyzované období 47,85 % podílu na celkovém objemu produkce a tím se dostal na první příčku, co se týče využití materiálů. Díky tomu lze říct, že udržování jeho stabilní zásoby je nezbytné téměř pro polovinu výrobních procesů ve firmě. Pokud by z nějakého důvodu nastal výpadek dodávek tohoto materiálu a nebyla by naskladněna žádná rezervní zásoba, pak polovina výroby firmy by se v takový moment úplně zastavila.

11 XYZ ANALÝZA

V rámci další ukázky důležitosti analyzovaného materiálu byla provedena XYZ analýza. Pro provedení analýzy bylo potřeba pracovat s větším statistickým souborem. Ten byl získán tak, že se spotřeba materiálů rozepsala zvlášť do každého měsíce analyzovaného období. Konkrétně se jednalo o období od února do prosince za rok 2020. Tento statistický soubor se nachází v příloze IV.

11.1 Celkové výstupy z analýzy XYZ

Prvním a základním výpočtem bylo zjistit průměr dat (měsíční spotřeba) pro každý materiál. Na základě průměru byla vypočítána odchylka. K té se dospělo tak, že od každé měsíční spotřeby byl odečten průměr a tato hodnota byla umocněna na druhou mocninu. Tyto hodnoty jsou následně sečteny a vyděleny počtem měsíců v analyzovaném období. Následujícím výpočtem byla směrodatná odchylka. Ta byla zjištěna tak, že hodnota rozptylu byla odmocněna druhou odmocninou. Závěrečný výpočet, díky kterému bylo možné rozřadit materiály do jedné z kategorií, byl variační koeficient. Jeho výpočet byl podíl hodnot směrodatné odchylky a průměru pro jednotlivé materiály.

Všechny hodnoty jednotlivých statistických výpočtů lze vidět v následující tabulce (Tabulka 6).

Tabulka 6 statistické výpočty XYZ analýzy (vlastní zdroj, 2021)

Označení materiálu	Celková spotřeba	Průměr [t]	Rozptyl	Směrodatná odchylka	Variační koeficient	Kategorie
G	960	87,27273	921,107438	30,34975	34,78 %	X
F	450	40,90909	224,446281	14,98153	36,62 %	X
A	4020	365,45455	29514,429752	171,79764	47,01 %	X
C	2020	183,63636	8753,685950	93,56113	50,95 %	X
J	670	60,90909	1356,264463	36,82750	60,46 %	Y
D	2900	263,63636	33480,958678	182,97803	69,41 %	Y
B	2680	243,63636	52924,776860	230,05386	94,43 %	Y
E	900	81,81818	7620,512397	87,29555	106,69 %	Z
I	900	81,81818	8578,148760	92,61830	113,20 %	Z
H	1120	101,81818	22005,785124	148,34347	145,69 %	Z

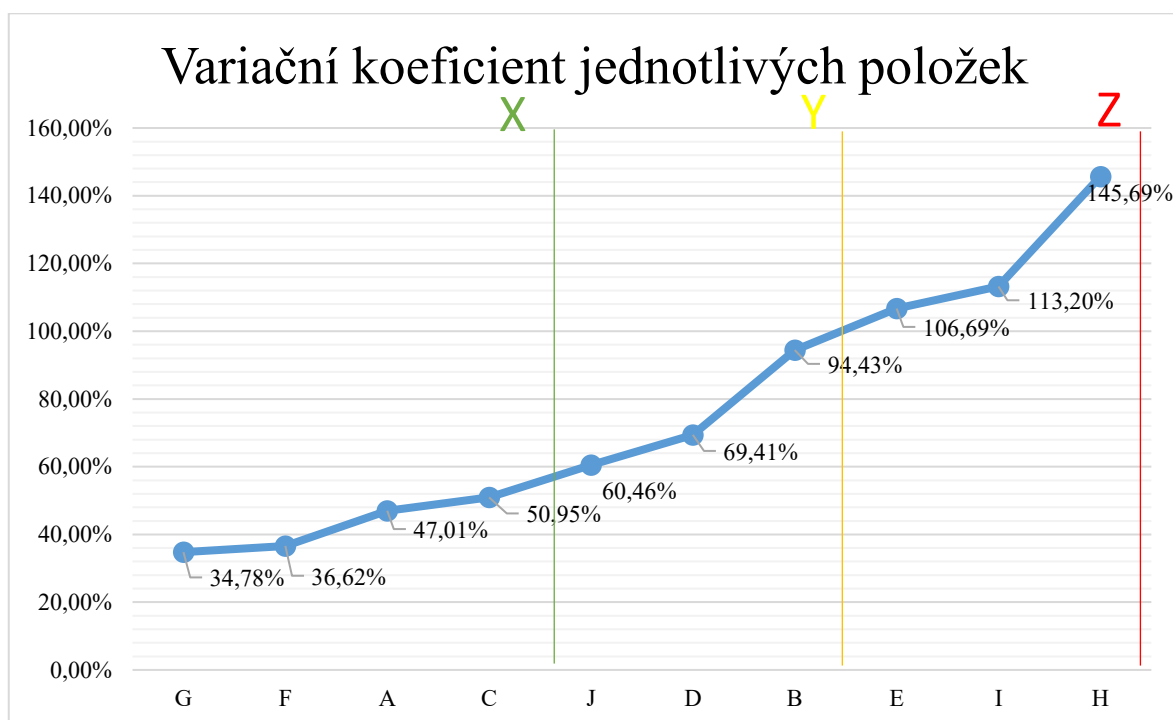
Vzhledem k vysokým hodnotám variačního koeficientu u všech materiálů bylo nutné upravit škálu, podle které jsou materiály rozřazovány do kategorií. Pro kategorii X byla stanovena hodnota variačního koeficientu do 0,59, pro kategorii Y od 0,6 do 0,99 a pro kategorie Z od 1 a výše. V rámci větší přehlednosti byla vytvořena ještě tabulka, která ukazuje, kolik

materiálu bylo rozřazeno do jednotlivých kategorií a jakou tvoří procentuální část ze všech analyzovaných materiálů. Jednotlivé materiály v tabulce jsou seřazeny podle hodnot variačního koeficientu od nejnižší hodnoty po nejvyšší hodnotu.

Tabulka 7 rozřazení do kategorií XYZ (vlastní zdroj, 2021)

Skupina	Počet zařazených materiálů	Počet položek z celku
X	4	40,00 %
Y	3	30,00 %
Z	3	30,00 %

Pro větší přehlednost a viditelnost toho, který materiál patří, do jaké kategorie, bylo vytvořeno grafické znázornění této skutečnosti i s konkrétními hodnotami variačního koeficientu, který byl přepočten na procenta.



Obrázek 16 XYZ analýza (vlastní zdroj, 2021)

11.2 Výstup pro analyzovaný materiál

Jak lze vyčíst z grafu, tak analyzovaný materiál označený písmenem A, se tentokrát nenachází na první příčce, jak tomu bylo u předchozí analýzy ABC. K odůvodnění této skutečnosti je potřeba se vrátit do kapitoly 5, konkrétně do přílohy k této kapitole, kde jsou znázorněny jednotlivé objemy produkce za měsíc. V prvních čtyřech měsících je produkce

nižší oproti ostatním měsícům, a to z důvodu, že byla výroba teprve zaváděna a postupovalo se zde pomaleji než v ostatních měsících, kde už je objem výroby relativně konzistentní (s výjimkou prosince, který je zkrácený z důvodu vánočních svátků).

Tato skutečnost lehce zkreslila hodnotu variační koeficientu pro tento datový soubor. I tak se ale materiál A dostal podle parametrů do kategorie X, tedy do kategorie s vysokým odbytem.

Na základě plánu výroby na následující rok se dá předpokládat, že se tento materiál dostane na první příčky v této analýze a hodnoty variační koeficientu se ještě více sníží. Bohužel v tomto období ještě nelze s přesností určit materiálový objem pro rok 2021. Této problematice se bude věnovat poslední analýza této práce, konkrétně MRP analýza.

12 KOMBINACE ANALÝZY ABC A XYZ V RÁMCI ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Poslední fází určování důležitosti analyzovaného materiálu je zkompletování výsledků z ABC a XYZ analýzy, které jsou řešeny v předchozích dvou kapitolách práce. Tato kompletace zahrnovala vytvoření tabulky jednotlivých kombinací a následně zařazení každého materiálu do jednotlivých oken podle výsledku těchto dvou analýz.

12.1 Kompletní výstupy z kombinace analýzy ABC a XYZ

V následující tabulce lze vidět výsledky:

Tabulka 8 Kombinace analýzy ABC a XYZ (vlastní zdroj, 2021)

	A	B	C
X	A		G, F
Y	B	C, D	J
Z			E, I, H

Jak ukazuje tabulka, největší zastoupení zde má kombinace CZ, ve které se nacházejí rovnou tři materiály. Kombinace BX, BY a AZ zde nemají žádného zástupce. Do kategorií AY, BY a CX spadají vždy dva zástupci. Kategorie AX, AY a CY mají každá jednoho zástupce. Analyzovaný materiál označený písmenem A se vyskytuje v kombinaci AX, což prakticky znamená zařazení do kategorie s nejvyšší důležitostí.

12.2 Závěr pro analyzovaný materiál

Kapitoly 10, 11 a 12 měly za cíl ukázat důležitost analyzovaného materiálu pro výrobní podnik, ve kterém je prováděna optimalizace skladových zásob. Závěr lze vyčíst z tabulky 8 (Tabulka 8) v kapitole 12.112.1, kde je analyzovaný materiál zařazen do kategorie AX a tudíž o něm můžeme říct, že jeho spotřeba je v rámci firmy plynulá, dále má pro chod podniku vysokou hodnotu a zároveň je u něj možné provést předpovědi s vysokou pravděpodobností. Tato poslední zmíněná skutečnost posouvá práci k poslední analýze, a to konkrétně k analýze MRP, která bude právě pracovat s předpovědi a hrubým odhadem a pomocí ní bude určena optimální dávka zásoby analyzovaného materiálu.

13 MRP ANALÝZA

Jedná se o poslední analýzu v této práci. Ta má za úkol nastavit optimální objednávací dávky materiálu A, který je potřebný pro analyzovanou výrobu. Tato závěrečná analýza také představuje návrh na řešení cílů, které byly definovány v kapitole 9.

Aby bylo možné konkrétní cíle splnit, byla nastavena optimální měsíční výroba na 600 kusů. Tato skutečnost vychází ze zjištění z kapitoly 8 a je podrobněji rozepsáno v kapitole 9, kde bylo propočteno, že pokud se nebudou při výrobě vyskytovat komplikace, jsou zaměstnanci schopní vyrobit 660 kusů za měsíc. Optimální objem je nastaven tak, aby zde byla zachována plynulost a stálost výrobního objemu (konkrétně 550 kusů měsíčně) a také aby byl postupně snižován současný rozdíl mezi plánovanými a vyrobenými kusy, který vzniknul za minulé období (měsíčně se jedná o 50 kusů). Zbylých 60 kusů výrobních možností slouží jako rezervy, pokud by z nějakého důvodu byla odstavena nebo zpomalena výroba (např. výpadek proudu, vysoké procento nemocných zaměstnanců atd.).

Pokud bude tento nastavený objem produkce dodržen, tak by za rok bylo vyrobeno 7 200 kusů, což je o 79,1 % více než v předchozím období.

Důležité je také zmínit, že tvorba této analýzy probíhala v dubnu 2021, uvažována je tedy předpokládaná zásoba z konce měsíce května (která zůstane ještě z předchozího starého plánovací rozvrhu stanoveného na měsíc květen). Optimalizace je tvořena na dobu jednoho roku, konkrétně na období červen 2021 – květen 2022.

13.1 Základní informace pro provedení analýzy

Jak je již několikrát zmiňováno, na výrobu jednoho kusu je potřeba 1 kg materiálu. Tento materiál je možné objednávat v dávkách po 250 kilogramech. Dodací lhůta materiálu je dva měsíce. Od začátku roku byla udělána velká objednávka tohoto materiálu. S plánem výroby, který fungoval od ledna až do května roku 2020, zůstalo na konci května množství materiálu ve výši 1400 Kg. Toto množství tedy bude sloužit jako počáteční hodnota pro analýzu.

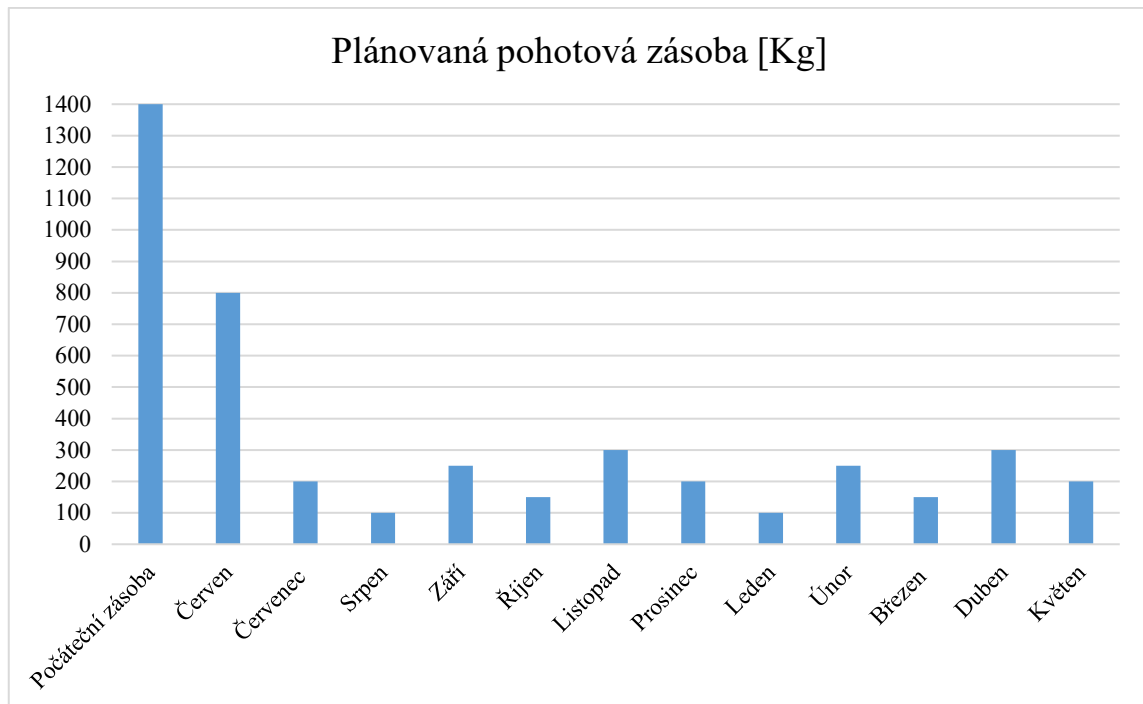
Základním principem bylo postupné odečítání hrubé potřeby (objemu produkce) od počátečního stavu zásoby. V osmém měsíci již nebyla zásoba dostatečná pro hrubou potřebu. Rozdíl mezi hrubou potřebou a plánovanou pohotovou zásobou byl 400 ks. Proto bylo třeba zvážit, kdy je potřeba provést objednávku a v jakém množství, aby čistá potřeba byla pokryta. Vzhledem k dodací lhůtě dvou měsíců tedy musela být objednávka umístěna na červen roku 2020. Čistá potřeba byla 400 ks, aby byla pokryta, bylo potřeba udělat

objednávku o velikosti dvou objednávacích dávek, tedy 500 Kg materiálu. Ten je přičten k plánované pohotové zásobě, což vytvoří na daný měsíc číslo, které charakterizuje velikost zásoby. Od ní je opět odečtena hrubá potřeba na konkrétní měsíc. Tímto způsobem byly tvořeny dvě tabulky, které jsou k nalezení níže (Tabulka 9 a Tabulka 10).

13.2 Výsledky MRP analýzy

Na základě údajů z kapitoly 13.1 byly vytvořeny dvě tabulky. První z těchto tabulek (Tabulka 9), ukazuje objednávací plán od června 2021 až do prosince 2021. Druhá tabulka (Tabulka 10) zahrnuje období od ledna 2022 do května 2022. Objem produkce je v každém měsíci stejný. Aby bylo možno dodržet tento objem, je potřeba od července až do dubna každý měsíc udělat objednávku (jedná se o rozdílné množství objednávacích dávek). Tato dávka byla také stanovena tak, aby vždy byly k dispozici nějaké pojistné zásoby, pro případ, kdyby bylo nutno objem produkce navýšit. Jaká je měsíční pohotová zásoba lze vidět na obrázku 17 (Obrázek 17).

Snahou bylo nastavit objednávací množství i tak, aby vždy byly k dispozici takové zásoby, které by byly schopny pokrýt maximální výrobní kapacity. Z toho důvodu v měsících listopadu a dubnu vznikla zásoba 300 Kg materiálu. Pokud by objednávka pro tento měsíc byla o jednu dávku nižší, tak by stav zásob za tyto měsíce byl pouze 50 Kg, což by bylo nedostatečné k naplnění výrobní kapacity. Kvůli tomu bude v tyto měsíce ležet v materiálu A více kapitálu než v jiných měsících. Otázka množství peněz, které jsou v zásobách, sice nejsou řešením této analýzy, jedná se ale o důležitý fakt, který je třeba zmínit.



Obrázek 17 Plánovaná pohotová zásoba (vlastní zdroj, 2021)

13.3 Budoucnost zavedeného systému

Celá koncepce systému je založena na velmi jednoduchém principu. Finální analýza byla zpracována v programu Excel, ve kterém byly společnosti předány stejné tabulky, jako je Tabulka 9 a Tabulka 10. Tyto tabulky jsou předem nastavené tak, že do nich stačí vpisovat měsíční hrubou potřebu a ostatní údaje, jako je pojistná zásoba a velikost objednávek. Program dopočítá sám a bude tedy hned patrné, jaké jsou nutné kroky pro budoucí plánování objednávání materiálu.

Tento systém má určitě i potenciál k hlubšímu rozšíření. Pokud by byl v budoucnu propojen s podnikovým informačním systémem (ERP), došlo by tak k automatizaci celého systému. Takový systém by byl schopen si sám „vytáhnout“ údaje o spotřebě dle skutečné odvedené výroby a neohlížel by se pouze na nastavený plán. Díky tomu by pak byl schopen pokrýt výkyvy, ať už směrem nahoru nebo dolů (tedy ať už dojde k nestíhání plánu nebo naopak k navýšení např. kdyby byla odpracována směna navíc), a automaticky by docházelo k vystavování objednávek na základě nastaveného minimálního množství.

Tabulka 9 Výsledky MRP analýzy do konce roku 2021 (Vlastní zdroj, 2021)

	Počáteční zásoba: 1400 Kg				Dodací lhůta: 2 měsíce			
	PS	6	7	8	9	10	11	12
Hrubá potřeba		600	600	600	600	600	600	600
Potvrzený příjem				500	750	500	750	500
Čistá potřeba				400	500	350	450	300
Plánovaný příjem dodávky				500	750	500	750	500
Plánované umístění objednávky		500	750	500	750	500	500	750
Plánovaná pohotovázásoba	1400	800	200	100	250	150	300	200

Tabulka 10 Výsledky MRP analýzy do května roku 2022 (Vlastní zdroj, 2021)

	Počáteční zásoba: 200 Kg			Dodací lhůta: 2 měsíce		
	PS	1	2	3	4	5
Hrubá potřeba		600	600	600	600	600
Potvrzený příjem		500	750	500	750	500
Čistá potřeba		400	500	350	450	300
Plánovaný příjem dodávky		500	750	500	750	500
Plánované umístění objednávky		500	750	500		
Plánovaná pohotovázásoba	200	100	250	150	300	200

14 VYHODNOCENÍ CÍLŮ PRÁCE

V kapitole 9 byly stanoveny dva cíle práce, jejichž řešení měla nastavit analýza MRP, která je řešena v kapitole 13. První cíl byl, aby měsíční objem produkce nebyl o víc jak 50 kusů nižší, než je nastavený měsíční plán (tento plán na každý měsíc je 550 kusů). Tento problém řeší právě zmíněná MRP analýza, pomocí které bylo nastaveno optimální objednávací množství materiálu, které je potřebné pro tuto výrobu. Zároveň toto množství bylo nastavené tak každý měsíc bylo naskladněno takové množství materiálu, které by umožňovalo kompletní naplnění výrobních kapacit. Tato varianta je zde pro případ, že by v některém z měsíců byl objem produkce nižší, než je plán a bylo možné tento deficit dohnat v následujících měsících.

Druhým cílem bylo postupné snižování výrobního „dluhu“, který vznikly za předchozí analyzované období (výše tohoto dluhu byla 1201 kusů). Snahou bylo snížit tento dluh do jednoho roku o 50 %, což odpovídá 50 kusům za měsíc. I s touto skutečností pracuje MRP analýza, která stanovila objednávací množství tak, aby byl tento „dluh“ postupně snižován.

Kontroly obou zmíněných cílů jsou naplánovány na konec každého měsíce z analyzovaného období. Při nich bude zjišťováno, jak se skutečnost liší od naplánovaných cílů a také, jestli je potřeba na následující období upravit plánování ať už z pohledu objemu produkce nebo objednávaného množství materiálu.

Důraz byl také kladen na to, aby disponibilní zásoba byla co nejnižší (i když se nejedná o přímo nastavený cíl této práce). Objednávané množství materiálu bylo tedy takové, aby po jeho spotřebě vznikla co nejmenší zásoba na skladech. Z tohoto ohledu také nastal rozpor ve dvou měsících, konkrétně v měsících prosinci a dubnu. Zde je zásoba o něco vyšší než v ostatních měsících. Pokud by byla ale objednávací dávka pro tyto měsíce snížena, nebyla by zásoba dostatečná pro to, aby pokryla případnou potřebu ke zvýšení objemu produkce. Proto byla preferována varianta s vyšším objemem zásob pro tyto měsíce na úkor většího množství peněz, které jsou v tyto měsíce vázány v zásobách.

ZÁVĚR

V průběhu práce bylo řešeno několik cílů, které měli vést k optimalizaci zásob pro konkrétní výrobu ve vybraném podniku. Na začátku stál problém v podobě toho, že dlouhodobě nedochází k plnění plánu u vybrané výroby. Společnost se domnívala, že důvodem pro to je nedostatečné množství objednávaného materiálu, který je potřebný pro tuto výrobu.

Tato skutečnost byla zjišťována pomocí dvou analýz, konkrétně se jednalo o analýzu plnění plánu, která prokázala, že k plnění plánu opravdu téměř nedochází a taky byly zjištěny konkrétní důsledky, které toto neplnění způsobilo. Druhá analýza (snímky pracovního dne) zase ukázala, jaké jsou důvody, že k tomuto plnění nedochází. Těchto důvodů bylo hned několik. Primárně se jednalo o špatné odhady potřeby materiálů pro výrobu. To vedlo k tomu, že nebylo objednané potřebné množství materiálu na to, aby bylo možné plnit měsíční plány a také nastávaly situace, že v meziskladech nebyl dostatek potřebného materiálu pro výrobu, kvůli špatným odhadům potřebného množství materiálu na konkrétní den. Z této analýzy se také daly vyvodit výrobní kapacity daného pracovišti a díky tomu byla spočítána optimální výrobní měsíční dávka.

Po odhalení skutečnosti, že se ve výrobě opravdu objevují problémy s materiálem a zjištění vzniklých důsledků, byly stanoveny cíle, které měly vést k tomu, aby k podobným situacím nedocházelo a navíc, aby byly zjednány nápravy již vzniklých škod.

Následující tři analýzy, analýza ABC, XYZ a jejich kombinace, ukázaly důležitost pozorovaného materiálu A v rámci všech výrobních procesů ve firmě a tím poukázaly na nutnost řešení momentální situace. Navíc, v porovnání s optimální dávkou bylo vypočítáno, o kolik se zvýší objem produkce oproti období řešenému v těchto analýzách.

Poslední analýzy, analýza MRP, nastavila systém objednávání tak, aby byly splněny stanovené cíle z kapitoly 9. Jak se tyto cíle budou dařit naplňovat, se ukáže v budoucnosti při pravidelných měsíčních kontrolách.

Nastavené systému objednávání bylo rychlým a poměrně jednoduchým řešením, systém je navíc v současné době schopen se přizpůsobit individuálním změnám v měsíční hrubé potřebě. Pokud se systém osvědčí, je zde také možnost zavedení systému do podnikového informačního systému. Tím by mohl být systém automatizován. Toto obsáhlé téma je ale spíš námětem pro nějakou další práci.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. DÖMEOVÁ, Ludmila a Martina BERÁNKOVÁ. *Modely řízení zásob I*. Praha: Credit, 2004. ISBN 80-213-1140-1.
2. EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, 2008. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-1828-3.
3. GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5
4. IPA SLOVAKIA. *XYZ analýza* [online]. 2017 [cit. 2021-01-28]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/clanok/xyz-analyza>
5. JAKUBÍKOVÁ, Dagmar. *Strategický marketing: strategie a trendy*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4670-8.
6. JUROVÁ, Marie. *Logistika*. Brno: Zdeněk Novotný, 2003. Studijní text pro studium BA Hons. ISBN 80-86510-81-6.
7. KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.
8. LAMBERT, Douglas M. a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). ISBN 80-7226-221-1.
9. LOUŠA, František. *Zásoby: komplexní průvodce účtováním a oceňováním*. Praha: Grada, 2003. Účetnictví a daně (Grada). ISBN 80-247-0595-8.
10. LUKOSZOVÁ, Xenie. *Nákup a jeho řízení*. Brno: Computer Press, 2004. Vysokoškolské učebnice (Computer Press). ISBN 80-251-0174-6.
11. SCHULTE, Christof. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 80-85605-87-2.
12. SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 978-80-251-0573-3.

13. SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 2009. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2563-2.
14. *Skladové hospodářství: odborný seminář: organizován Českou asociací nákupu a logistiky ve spolupráci s Brno International Business School dne 15.1.2004*. Brno: Brno International Business School, 2004. ISBN 80-86575-79-9.
15. SLÍVA, Aleš. *Základy logistiky*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2004. ISBN 80-248-0678-9.
16. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.
17. VANĚČEK, Drahoš a Dalibor KALÁB. *Logistika*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2003. ISBN 80-7040-652-6.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Aj. A jiné

Apod. A podobně

Atd. A tak dále

Cca. Přibližně

Č. Číslo

ERP Enterprise Resource Planning

FIFO First In, First Out

LIFO Last in, First Out

Např. Například

MRP Material Requirement planning

Popř. Popřípadě

Resp. Respektive

Tj. To jest

Tzv. Takzvaný

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Pilový diagram-operativní řízení zásob (Lukoszová, 2004)	21
Obrázek 2 Komplexní systém skladovacích a komisionářských činností (Schulte, 1994) .	23
Obrázek 3 Graf analýzy ABC (Jakubíková, 2013)	31
Obrázek 4 Schéma MRP analýzy (Keřkovský a Valsa, 2012)	34
Obrázek 5 Schéma MRP II analýzy (Keřkovský a Valsa, 2012).....	36
Obrázek 6 Layout výrobního pracoviště (vlastní zdroj, 2021)	40
Obrázek 7 Legenda k obrázku 6 (vlastní zdroj, 2021).....	41
Obrázek 8 rozdělení výrobní haly na jednotlivá pracoviště (vlastní zdroj, 2021)	42
Obrázek 9 Roční analýza plnění plánu (vlastní zdroj, 2021).....	46
Obrázek 10 Graf počtu vyrobených kusů za měsíc (vlastní zdroj, 2021).....	47
Obrázek 11 Výsledek snímku pracovního dne z 6. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021).....	49
Obrázek 12 Výsledek snímku pracovního dne ze 14. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021)	50
Obrázek 13 Výsledek snímku pracovního dne ze dne 21. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021)	51
Obrázek 14 Výsledek snímku pracovního dne ze dne 28.4.2021 (vlastní zdroj, 2021)	52
Obrázek 15 ABC analýza (vlastní zdroj, 2021)	56
Obrázek 16 XYZ analýza (vlastní zdroj, 2021)	58
Obrázek 17 Plánovaná pohotová zásoba (vlastní zdroj, 2021).....	63

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Kategorie podle analýzy ABC a XYZ (IPA, 2017).....	33
Tabulka 2 Snímek předáka ze dne 6. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021).....	49
Tabulka 3 Snímek předáka ze dne 14. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021).....	51
Tabulka 4 Snímek předáka ze dne 28. 4. 2021 (vlastní zdroj, 2021).....	52
Tabulka 5 Podíl na objemu výroby jednotlivých kategorií (vlastní zdroj, 2021).....	55
Tabulka 6 statistické výpočty XYZ analýzy (vlastní zdroj, 2021).....	57
Tabulka 7 rozřazení do kategorií XYZ (vlastní zdroj, 2021).....	58
Tabulka 8 Kombinace analýzy ABC a XYZ (vlastní zdroj, 2021).....	60
Tabulka 9 Výsledky MRP analýzy do konce roku 2021 (Vlastní zdroj, 2021).....	64
Tabulka 10 Výsledky MRP analýzy do května roku 2022 (Vlastní zdroj, 2021).....	64

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Analýza plnění plánu

Příloha P II: Snímky pracovního dne

Příloha P III: ABC analýza

Příloha P IV: XYZ analýza

PŘÍLOHA P I: ANALÝZA PLNĚNÍ PLÁNU

Únor	27	13	9	4	11	-2			
	28	12	8	4	11	-1	25	22	-3

Měsíc	Den	Plán	Ranní směna	Odpolední směna	Skutečnost	Rozdíl	Plán na měsíc	Skutečnost za měsíc	Rozdíl za měsíc
Březen	3	8	6	2	6	-2			
	4	15	9	6	10	-5			
	5	11	6	5	11	0			
	6	8	4	4	9	1			
	9	13	8	5	11	-2			
	10	14	10	4	8	-6			
	11	14	10	4	8	-6			
	12	14	10	4	7	-7			
	13	12	8	4	7	-5			
	14	11	7	4	6	-5			
	17	7	7	0	7	0			
	18	7	7	0	7	0			
	19	8	8	0	6	-2			
	20	8	7	1	4	-4			
	23	11	11	0	10	-1			
	24	10	10	0	8	-2			
	25	11	11	0	10	-1			
	26	8	8	0	2	-6			
	30	8	8	0	6	-2			
	31	8	8	0	7	-1	206	150	-56

Duben	1	8	8	0	3	-5			
	2	8	8	0	7	-1			
	3	10	10	0	9	-1			
	6	9	9	0	9	0			
	7	11	11	0	10	-1			
	8	12	12	0	11	-1			
	9	10	10	0	9	-1			
	14	11	11	0	9	-2			
	15	13	13	0	9	-4			
	16	13	13	0	10	-3			
	17	14	14	0	9	-5			
	20	15	7	8	7	-8			
	21	20	10	10	11	-9			
	22	16	8	8	10	-6			
	23	17	9	8	11	-6			
	24	15	8	7	9	-6			
	25	15	7	8	11	-4			
28	13	7	6	10	-3				
29	16	7	9	12	-4				
30	11	4	7	11	0	257	187	-70	

Květen	4	19	8	11	11	-8			
	5	20	8	12	13	-7			
	6	21	11	10	12	-9			
	7	20	14	6	12	-8			
	11	21	14	7	11	-10			
	12	16	10	6	12	-4			
	13	15	8	7	10	-5			
	14	18	11	7	15	-3			
	15	17	10	7	15	-2			
	16	0	0	0	6	6			
	18	19	10	9	16	-3			
	19	15	7	8	15	0			
	20	14	9	5	15	1			
	21	14	9	5	14	0			
	22	30	22	8	17	-13			
	23	13	13	0	8	-5			
	25	27	19	8	15	-12			
	26	27	18	9	21	-6			
	27	27	19	8	19	-8			
	28	14	12	2	10	-4			
	29	26	19	7	19	-7			
	30	7	7	0	9	2			
	31	0	0	0	3	3	400	298	-102

Měsíc	Den	Plán	Ranní směna	Odpolední směna	Skutečnost	Rozdíl	Plán na měsíc	Skutečnost za měsíc	Rozdíl za měsíc
Červenec	1	29	20	9	22	-7			
	2	28	19	9	21	-7			
	3	27	18	9	19	-8			
	7	26	18	8	23	-3			
	8	25	17	8	24	-1			
	9	28	19	9	28	0			
	10	27	18	9	21	-6			
	13	30	21	9	28	-2			
	14	30	21	9	25	-5			
	15	27	20	7	27	0			
	16	28	21	7	22	-6			
	17	30	22	8	21	-9			
	18	13	13	0	6	-7			
	20	31	22	9	17	-14			
	21	30	21	9	20	-10			
	22	30	21	9	21	-9			
	23	29	20	9	22	-7			
	24	29	22	7	22	-7			
	25	0	0	0	3	3			
	26	0	0	0	38	38			
	27	28	18	10	24	-4			
	28	29	19	10	24	-5			
	29	32	23	9	21	-11			
	30	33	23	10	23	-10			
	31	33	23	10	21	-12	652	543	-109

Měsíc	Den	Plán	Ranní směna	Odpolední směna	Skutečnost	Rozdíl	Plán na měsíc	Skutečnost za měsíc	Rozdíl za měsíc
Srpen	3	0	0	0	15	15			
	4	3	0	3	14	11			
	5	3	0	3	12	9			
	6	0	0	0	19	19			
	7	0	0	0	21	21			
	10	31	23	8	22	-9			
	11	33	23	10	25	-8			
	12	33	24	9	28	-5			
	13	33	24	9	28	-5			
	14	33	24	9	25	-8			
	15	13	13	0	9	-4			
	17	25	16	9	17	-8			
	18	31	22	9	21	-10			
	19	24	15	9	18	-6			
	20	31	22	9	22	-9			
	21	30	21	9	21	-9			
	22	13	13	0	8	-5			
	23	0	0	0	55	55			
	24	32	23	9	21	-11			
	25	32	23	9	23	-9			
	26	32	23	9	22	-10			
	27	32	22	10	26	-6			
	28	31	23	8	20	-11			
	31	31	23	8	20	-11	526	512	-14

Září	1	30	20	10	22	-8			
	2	25	15	10	21	-4			
	3	26	18	8	23	-3			
	4	29	22	7	22	-7			
	5	10	10	0	5	-5			
	6	0	0	0	68	68			
	7	28	20	8	23	-5			
	8	29	22	7	20	-9			
	9	28	22	6	22	-6			
	10	29	20	9	23	-6			
	11	28	19	9	20	-8			
	12	10	10	0	9	-1			
	14	18	11	7	12	-6			
	15	18	11	7	14	-4			
	16	19	10	9	18	-1			
	17	21	13	8	15	-6			
	18	21	12	9	15	-6			
	21	22	12	10	22	0			
	22	24	16	8	23	-1			
	23	28	18	10	20	-8			
	24	28	17	11	22	-6			
	25	34	24	10	21	-13			
	26	5	5	0	5	0			
	29	37	23	14	17	-20			
	30	37	23	14	18	-19	584	500	-84

Říjen	1	33	18	15	16	-17			
	2	33	18	15	17	-16			
	3	6	6	0	3	-3			
	5	32	25	7	18	-14			
	6	32	19	13	21	-11			
	7	32	19	13	16	-16			
	8	29	18	11	17	-12			
	9	15	7	8	11	-4			
	10	7	7	0	3	-4			
	12	16	9	7	17	1			
	13	21	16	5	12	-9			
	14	23	17	6	17	-6			
	15	18	14	4	16	-2			
	16	18	13	5	15	-3			
	17	5	5	0	0	-5			
	19	30	15	15	22	-8			
	20	30	15	15	22	-8			
	21	35	23	12	19	-16			
	22	28	16	12	25	-3			
	23	24	10	14	22	-2			
	24	7	7	0	4	-3			
	26	33	14	19	21	-12			
	27	35	7	28	23	-12			
	28	34	20	14	14	-20			
	29	33	21	12	21	-12			
	30	33	22	11	22	-11			
	31	5	5	0	37	32	647	451	-196
Listopad	2	35	24	11	24	-11			
	3	38	26	12	24	-14			
	4	40	26	14	23	-17			
	5	32	20	12	22	-10			
	6	35	24	11	23	-12			
	7	8	8	0	5	-3			
	9	34	20	14	21	-13			
	10	43	29	14	20	-23			
	11	35	22	13	23	-12			
	12	39	24	15	25	-14			
	13	38	23	15	24	-14			
	14	5	5	0	5	0			
	16	39	24	15	27	-12			
	17	25	15	10	14	-11			
	18	39	24	15	26	-13			
	19	39	24	15	26	-13			
	20	43	29	14	25	-18			
	21	7	7	0	5	-2			
	23	41	27	14	23	-18			
	24	45	30	15	25	-20			
	25	43	29	14	25	-18			
	26	44	30	14	27	-17			
	27	37	24	13	25	-12			
	28	5	5	0	5	0			
	30	37	22	15	21	-16	826	513	-313

Prosinec	1	34	18	16	24	-10			
	2	32	19	13	21	-11			
	3	32	21	11	23	-9			
	4	33	19	14	22	-11			
	5	10	10	0	5	-5			
	7	33	20	13	15	-18			
	8	33	18	15	20	-13			
	9	38	23	15	20	-18			
	10	38	24	14	21	-17			
	11	39	25	14	25	-14			
	12	6	6	0	5	-1			
	13	35	20	15	24	-11			
	14	28	14	14	26	-2			
	15	28	14	14	28	0			
	16	40	28	12	26	-14			
	17	39	26	13	24	-15			
	21	15	15	0	0	-15			
	22	6	6	0	0	-6	519	329	-190

PŘÍLOHA P II: SNÍMKY PRACOVNÍHO DNE

měřená osoba: Dělník				
Datum měření: 6.4.2021				
Začátek	Konec	Rozdíl	Činnost	Příznak
0:00:00	0:14:29	0:14:29	Příprava práce	Práce
0:14:29	0:28:40	0:14:11	Příprava formy na skládání	Práce
0:28:40	0:29:50	0:01:10	Příprava pracovní dokumentace	Dokumentace
0:29:50	0:31:25	0:01:35	Odchod pro materiál	Manipulace
0:29:50	2:07:12	1:37:22	Skládání	Práce
2:07:12	2:08:09	0:00:57	Pauza na pití.	Prostoje
2:08:09	2:21:50	0:13:41	Odchod z pracoviště	Prostoje
2:21:50	2:54:48	0:32:58	Skládání	Práce
2:54:48	2:57:14	0:02:26	Závoz do pece	Manipulace
2:57:14	2:58:25	0:01:11	Vyřízení dokumentace	Dokumentace
2:58:25	3:00:00	0:01:35	Odchod pro materiál	Manipulace
3:00:00	3:13:57	0:13:57	Příprava formy na skládání	Práce
3:13:57	5:00:00	1:46:03	Skládání	Práce
5:00:00	5:30:00	0:30:00	Obědová pauza	Obědová pauza
5:30:00	5:58:39	0:28:39	Skládání	Práce
5:58:39	6:01:25	0:02:46	Závoz do pece	Manipulace
6:01:25	6:15:05	0:13:40	Příprava formy	Práce
6:15:05	6:18:34	0:03:29	Odchod pro materiál (zjištěna jeho absence)	Manipulace
6:18:34	8:30:00	2:11:26	Čekání na vyřešení situace předákem	Prostoje

měřená osoba: Dělník

Datum měření: 14.4.2021

Začátek	Konec	Rozdíl	Činnost	Příznak
0:00:00	0:12:25	0:12:25	Příprava práce	Práce
0:12:25	0:29:57	0:17:32	Příprava formy na skládání	Práce
0:29:57	0:32:41	0:02:44	Příprava pracovní dokumentace	Dokumentace
0:32:41	0:35:11	0:02:30	Odchod pro materiál	Manipulace
0:35:11	1:26:59	0:51:48	Čekání na materiál	Prostoje
1:26:59	2:57:14	1:30:15	Skládání	Práce
2:57:14	3:12:11	0:14:57	Odchod z pracoviště	Prostoje
3:12:11	3:49:50	0:37:39	Skládání	Práce
3:49:50	3:56:11	0:06:21	Závoz do pece	Manipulace
3:56:11	3:57:58	0:01:47	Dokumentace	Dokumentace
3:57:58	3:59:14	0:01:16	Odchod pro materiál	Manipulace
3:59:14	4:16:12	0:16:58	Příprava forma na skádání	Práce
4:16:12	5:00:00	0:43:48	Skládání	Práce
5:00:00	5:30:00	0:30:00	Obědová pauza	Obědová pauza
5:30:00	6:48:14	1:18:14	Skládání	Práce
6:48:14	6:51:12	0:02:58	Závoz do pece	Manipulace
6:51:12	6:52:47	0:01:35	Dokumentace	Dokumentace
6:52:47	6:55:01	0:02:14	Odchod pro materiál	Manipulace
6:55:01	7:12:36	0:17:35	Příprava formy na skládání	Práce
7:12:36	8:30:00	1:17:24	Skládání	Práce

měřená osoba: Dělník				
Datum měření: 21.4.2021				
Začátek	Konec	Rozdíl	Činnost	Příznak
0:00:00	0:19:41	0:19:41	Příprava práce	Práce
0:19:41	0:34:12	0:14:31	Příprava formy na skládání	Práce
0:34:12	0:35:14	0:01:02	Příprava pracovní dokumentace	Dokumentace
0:35:14	0:37:02	0:01:48	Odchod pro materiál	Manipulace
0:37:02	2:04:58	1:27:56	Skládání	Práce
2:04:58	2:28:16	0:23:18	Odchod z pracoviště	Prostoje
2:28:16	3:14:12	0:45:56	Skládání	Práce
3:14:12	3:20:44	0:06:32	Závoz do pece	Manipulace
3:20:44	3:22:00	0:01:16	Dokumentace	Dokumentace
3:22:00	3:25:41	0:03:41	Pauza na pití	Prostoje
3:25:41	3:27:39	0:01:58	Odchod pro materiál	Manipulace
3:27:39	3:48:20	0:20:41	Příprava forma na skádání	Práce
3:48:20	5:00:00	1:11:40	Skládání	Práce
5:00:00	5:30:00	0:30:00	Obědová pauza	Obědová pauza
5:30:00	6:19:41	0:49:41	Skládání	Práce
6:19:41	6:22:11	0:02:30	Pauza na pití	Prostoje
6:22:11	6:26:15	0:04:04	Závoz do pece	Manipulace
6:26:15	6:27:58	0:01:43	Dokumentace	Dokumentace
6:27:58	6:29:57	0:01:59	Odchod pro materiál	Manipulace
6:29:57	6:45:12	0:15:15	Příprava formy na skládání	Práce
6:45:12	8:30:00	1:44:48	Skládání	Práce

Měřená osoba: Dělník				
Datum měření: 28.4.2021				
Počáteční čas	Koncový čas	Rozdíl	Činnost	Příznak
0:00:00	0:18:14	0:18:14	Příprava práce	Práce
0:18:14	0:34:11	0:15:57	Příprava formy na skládání	Práce
0:34:11	0:35:55	0:01:44	Příprava pracovní dokumentace	Dokumentace
0:35:55	0:38:00	0:02:05	Odchod pro materiál	Manipulace
0:38:00	2:14:09	1:36:09	Skládání	Práce
2:14:09	2:37:47	0:23:38	Odchod pracoviště	Prostoje
2:37:47	3:09:50	0:32:03	Skládání	Práce
3:09:50	3:11:00	0:01:10	Pauza na pití	Prostoje
3:11:00	3:19:41	0:08:41	Skládání	Práce
3:19:41	3:25:26	0:05:45	Závoz do pece	Manipulace
3:25:26	3:28:00	0:02:34	Dokumentace	Dokumentace
3:28:00	3:35:45	0:07:45	Odchod pro materiál	Manipulace
3:35:45	3:56:59	0:21:14	Čekání na vyřešení situace předákem	Prostoje
3:56:59	4:00:15	0:03:16	Odchod pro materiál	Manipulace
4:00:15	4:19:17	0:19:02	Příprava formy na skládání	Práce
4:19:17	4:20:14	0:00:57	Pauza na pití	Prostoje
4:20:14	5:00:00	0:39:46	Skládání	Práce
5:00:00	5:30:00	0:30:00	Obědová pauza	Obědová pauza
5:30:00	6:12:41	0:42:41	Skládání	Práce
6:12:41	6:24:11	0:11:30	Odchod z pracoviště	Prostoje
6:24:11	7:44:34	1:20:23	Skládání	Práce
7:44:34	7:59:41	0:15:07	Závoz do pece	Manipulace
7:59:41	8:03:12	0:03:31	Dokumentace	Dokumentace
8:03:12	8:20:59	0:17:47	Příprava formy na skládání	Práce
8:20:59	8:25:00	0:04:01	Odchod pro materiál	Manipulace
8:25:00	8:30:00	0:05:00	Odchod z pracoviště	Prostoje

PŘÍLOHA P III: ABC ANALÝZA

Označení materiálu	spotřeba materiálu na kus [kg]	Vzniklý objem produkce [ks]	Roční podíl na výrobě	Roční podíl na výrobě[%]	Kumulace [%]	Kategorie
A	1	4020	4020	47,85%	47,85%	A
B	0,76	2680	2036,8	24,24%	72,09%	A
C	0,55	2020	1111	13,22%	85,31%	B
D	0,25	2900	725	8,63%	93,94%	B
E	0,44	900	396	4,71%	98,65%	C
J	0,07	670	46,9	0,56%	99,21%	C
G	0,021	960	20,16	0,24%	99,45%	C
F	0,04	450	18	0,21%	99,67%	C
H	0,013	1120	14,56	0,17%	99,84%	C
I	0,015	900	13,5	0,16%	100,00%	C
Součet	3	16 620	8 402	100,00%	X	X

PŘÍLOHA P IV: XYZ ANALÝZA

Označení materiálu	Měsíční objemprodukce materiálu [Ks]											
	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	
G	100	95	91	118	111	105	97	80	110	30	23	
F	58	62	67	38	32	33	24	20	48	38	30	
A	22	150	187	298	515	543	512	500	451	513	329	
C	20	290	332	241	203	230	252	162	126	107	57	
J	0	120	83	53	87	89	68	97	15	39	19	
D	427	358	252	481	600	293	0	0	187	174	128	
B	130	150	210	0	0	634	744	321	234	180	77	
E	51	118	120	0	0	231	260	62	34	24	0	
I	104	85	0	0	0	0	193	295	151	48	24	
H	0	0	0	0	0	0	355	405	205	155	0	

Označení materiálu	Celková spotřeba	Průměr [t]	Rozptyl	směrodatná odchylka	Variáční koeficient	Kategorie
D	960	87,27273	921,107438	30,34975	34,78%	X
F	450	40,90909	224,446281	14,98153	36,62%	X
J	4020	365,45455	29514,429752	171,79764	47,01%	X
A	2020	183,63636	8753,685950	93,56113	50,95%	X
H	670	60,90909	1356,264463	36,82750	60,46%	Y
G	2900	263,63636	33480,958678	182,97803	69,41%	Y
C	2680	243,63636	52924,776860	230,05386	94,43%	Y
I	900	81,81818	7620,512397	87,29555	106,69%	Z
B	900	81,81818	8578,148760	92,61830	113,20%	Z
E	1120	101,81818	22005,785124	148,34347	145,69%	Z