

Analýza interní logistiky ve společnosti Kovárna Viva a.s.

Martin Molda

Bakalářská práce
2020

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

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

Akademický rok: 2019/2020

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

Jméno a příjmení: **Martin Molda**
Osobní číslo: **M17359**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Analýza interní logistiky ve společnosti Kovárna Viva a.s.**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody při zpracování práce.

I. Teoretická část

- Prozkoumejte literární prameny a poté zpracujte rešerši na problematiku interní logistiky.

II. Praktická část

- Proveďte analýzu a zjistěte současný stav materiálového toku vybraného výrobku ve firmě.
- Výsledky vyhodnoťte a předložte návrh na zlepšení toku materiálu vybraného výrobku ve zvolené společnosti.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **Tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- DIUPAL, Andrej. *Logistika*. Bratislava: Sprint 2, 2018, 287 s. ISBN 9788089710447.
JACOBS, F. Robert. *Manufacturing planning and control for supply chain management*. 6th ed. New York, NY: McGraw-Hill/Irwin, 2011, 480 s. ISBN 9780073377827.
KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2012, 153 s. ISBN 9788071793199.
OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. 2. aktual. vyd. Prostějov: Computer Media, 2016, 104 s. ISBN 9788074022388.

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

Datum zadání bakalářské práce: **6. ledna 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2020**

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

Ing. Eva Juříčková, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 6. ledna 2020

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 10. 6. 2020

Jméno a příjmení: Martin Molda

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je zkrácení jednoho výrobního procesu vybraného výrobku alespoň o 15 % jeho vzdálenosti. Součástí cíle je předložení dvou dalších návrhů, které povedou ke zvýšení bezpečnosti, snížení chybovosti či jinému zlepšení interní logistiky a materiálového toku vybraného výrobku ve společnosti. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část předkládá čtenářům teoretickou rešerši na problematiku interní logistiky. V praktické části je představena společnost a zpracována analýza současného stavu výroby vybraného výrobku. Na základě výsledků z těchto analýz jsou předloženy návrhy na racionalizaci interní logistiky a materiálového toku vybraného výrobku ve společnosti Kovárna Viva a.s.

Klíčová slova: ABC analýza, interní logistika, materiálový tok, Poka Yoke, procesní analýza, Sankey diagram

ABSTRACT

The aim of this Bachelor thesis is to give a proposal of rationalisation of internal logistics and material flow of chosen forgings in a company Kovárna Viva a. s., which reduces its one manufacturing process about 15 %. The thesis is divided into theoretical and practical part. Theoretical part thematises theoretical recherche for tackling internal logistics. The company is introduced in the practical part and then production analysis of current situation is processed. After analysis results are processed the proposals for rationalising internal logistics and material flow of chosen forgings that is submitted to the company Kovárna Viva a. s.

Keywords: ABC analysis, internal logistics, material flow, Poka Yoke, process analysis, Sankey diagram

Na tomto místě bych rád poděkoval paní Ing. Lucii Macurové Ph.D. za její ochotu, čas a odborné rady při zpracovávání bakalářské práce.

Mé poděkování patří také všem zaměstnancům Kovárny Viva a.s., kterých se bakalářská práce dotkla, a kteří byli vždy ochotni poskytnout potřebné informace.

Dále bych rád poděkoval mé rodině, za podporu při studiu a zpracovávání této práce.

„Lidé se obávají neznáma. Jest pravda, že každé opuštění starého znamená nejistotu – skok do tmy. Avšak kdo chce pomoci sobě a jiným, musí opustit dobré, aby mohl vybojovat lepší. Nesmí držet pevně vrabce v hrsti jen proto, že je lepší než holub na střeše. Bez odvahy ke změně není zlepšení, a tak není ani blahobytu!“

Tomáš Baťa

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

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 ZÁKLADY LOGISTIKY	13
1.1 HISTORIE LOGISTIKY	13
1.2 PŘEDMĚT LOGISTIKY	13
1.3 CÍL LOGISTIKY	14
1.4 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ LOGISTIKY	14
1.4.1 Interní logistika.....	14
1.4.2 Externí logistika	14
2 LOGISTICKÉ TECHNOLOGIE.....	15
2.1 ZÁKLADY SKLADOVÁNÍ.....	15
2.2 MANIPULAČNÍ JEDNOTKY	15
2.2.1 Jednotka prvního řádu.....	16
2.2.2 Jednotka druhého řádu.....	16
2.2.3 Jednotka třetího řádu.....	17
2.2.4 Jednotka čtvrtého řádu.....	17
2.3 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ SKLADŮ.....	17
2.3.1 Podle funkce skladu.....	17
2.3.2 Podle stupně výroby	18
2.3.3 Podle kompletace.....	18
2.3.4 Podle stanoviště.....	18
2.3.5 Podle regálů.....	19
2.4 SKLADOVÉ OPERACE	19
2.4.1 Příjem zboží	19
2.4.2 Uskladnění zboží	19
2.4.3 Přijetí objednávky.....	20
2.4.4 Nachystání objednávky.....	20
2.4.5 Expedice.....	20
3 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ TYPŮ VÝROBY.....	21
3.1 PODLE ČETNOSTI OPAKOVÁNÍ	21
3.1.1 Kusová výroba.....	21
3.1.2 Sériová výroba.....	21
3.1.3 Hromadná výroba	22
3.2 PODLE VÝROBNÍHO MANAGEMENTU.....	23
3.2.1 Hlavní výroba.....	23
3.2.2 Vedlejší výroba.....	23
3.2.3 Doplnková výroba	23
3.2.4 Přidružená výroba.....	23

3.3	PODLE VAZBY VSTUPNÍ MATERIÁL – VÝSTUPNÍ PRODUKT.....	24
3.3.1	Výroba typu V	24
3.3.2	Výroba typu A	24
3.3.3	Výroba typu T	24
4	KONCEPTY A TECHNIKY V OBLASTI ŘÍZENÍ VÝROBY	25
4.1	JUST IN TIME.....	25
4.2	MATERIAL REQUIREMENT PLANNING	26
4.3	MANUFACTURING RESOURCE PLANNING	27
4.4	POKA YOKE	28
4.5	KAIZEN	28
5	NÁSTROJE VHODNÉ K ANALÝZE INTERNÍ LOGISTIKY A MATERIÁLOVÉHO TOKU	29
5.1	ABC ANALÝZA	29
5.2	PROCESNÍ ANALÝZA	30
5.3	MAPA TOKU MATERIÁLU	31
5.4	SANKEY DIAGRAM.....	31
6	SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI.....	32
II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	33
7	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI KOVÁRNA VIVA A.S.	34
7.1	POPIS SPOLEČNOSTI	34
7.2	PRODUKTY SPOLEČNOSTI.....	34
7.3	VÝVOJ SPOLEČNOSTI	36
7.4	AREÁL SPOLEČNOSTI	37
7.4.1	Číslování budov.....	37
7.4.2	Mapa budov společnosti	38
8	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VÝROBY VÝKOVKU	39
8.1	VÝROBNÍ POSTUP	39
8.1.1	74. budova	40
8.1.2	87. budova	40
8.1.3	92. budova	44
8.1.4	83. budova	48
8.1.5	74. budova	49
8.1.6	73. Budova	50
8.2	MAPA TOKU MATERIÁLU	50
8.2.1	87. budova	52
8.2.2	92. budova	53
8.2.3	83. budova	54
8.2.4	74. budova	55
8.2.5	73. budova	56

8.3	PROCESNÍ ANALÝZA	57
8.3.1	87. budova	57
8.3.2	92. budova	58
8.3.3	83. budova	58
8.3.4	74. budova	59
8.3.5	73. budova	60
8.4	SANKEY DIAGRAM.....	60
9	SHRnutí A VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PROVEDENÝCH ANALÝZ	62
10	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ MATERIÁLOVÉHO TOKU VÝKOVKU	64
10.1	SKLADOVÁNÍ PALET NA 73. BUDOVĚ	64
10.1.1	Doplnění sektoru	64
10.1.2	Návrh nového skladovacího místa.....	65
10.2	ZLEPŠENÍ BEZPEČNOSTI TOKU MATERIÁLU	68
10.2.1	Řešení metodou Poka Yoke	68
10.2.2	Řešení příkazovou cedulí	69
10.3	PRAVIDELNÁ REALIZACE AUDITŮ INTERNÍ LOGISTIKY	69
10.4	ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ.....	70
ZÁVĚR	71	
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	72	
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	74	
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	75	
SEZNAM TABULEK	77	

ÚVOD

Ve dnešním světě se ve výrobě klade stále větší důraz na racionalizaci procesů. Cílem racionalizace není co největší množství produkce, nýbrž dosažení takové produkce, při které je výroba pro společnost nejefektivnější s přihlédnutím na náklady. Jde tedy o nastavení procesů tak, aby vyráběly takové množství produkce, které je pro firmu nejvýhodnější.

Cílem bakalářské práce je zkrácení jednoho výrobního procesu vybraného výrobku alespoň o 15 % jeho vzdálenosti.

Součástí cíle je předložení dalších dvou návrhů, které povedou ke zvýšení bezpečnosti, snížení chybovosti či jinému zlepšení interní logistiky a materiálového toku vybraného výrobku ve společnosti.

Práce začíná teoretickou částí, která má za úkol čtenářům předložit teoretickou rešerši na studovanou problematiku. Nejprve čtenářům objasní základy logistiky. Následuje kapitola věnovaná základům logistických technologií. Dále se teoretická část bude věnovat tématu, podle jakých kategorií lze výrobu členit. Bude zde kapitola o základních konceptech, metodách a strategiích v oblasti řízení výroby. Dále se zaměřím na nástroje, které jsou vhodné k analýze interní logistiky a materiálového toku.

V praktické části začnu přestavením společnosti kovárna Viva a.s. a popisem produktu, na který je bakalářská práce zaměřena. Poté je na řadě důkladná analýza současného stavu výroby pomocí zvolených metod, jejichž výsledky budou shrnuty a vyhodnoceny, aby byly na jejich základě společnosti předloženy návrhy na zlepšení.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem bakalářské práce je zkrácení jednoho výrobního procesu vybraného výrobku alespoň o 15 % jeho vzdálenosti.

Součástí cíle je předložení takových dvou dalších návrhů, které povedou ke zvýšení bezpečnosti, snížení chybovosti či jinému zlepšení interní logistiky a materiálového toku vybraného výrobku ve společnosti.

Pro získání dat, která jsou nezbytná pro vypracování návrhu na zlepšení, budou vypracovány následující body:

- kritická teoretická rešerše;
- stručná charakteristika společnosti Kovárna Viva a.s. a jejího výrobního prostředí;
- analýza současného stavu materiálového toku vybraného výrobku ve společnosti.

Teoretická část bude zpracována na základě studia související literatury. Firma bude charakterizována nabytými znalostmi především z interních zdrojů společnosti. Pro získání dat, která budou potřeba pro sestavení analýzy současného stavu výroby vybraného výrobku, budou uskutečněny konzultace se zaměstnanci společnosti. Smyslem analýzy je získání informací o procesu výroby, procesních časech, skladovacích místech a velikosti i směru toku materiálu. Pro tyto účely budou vypracovány následující metody:

- analýza současného stavu výroby;
- procesní analýza;
- mapa toku materiálu;
- Sankey diagram.

Z výsledků provedených analýz budou předloženy návrhy, které povedou ke zlepšení interní logistiky a materiálového toku vybraného výrobku ve společnosti Kovárna Viva a.s.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁKLADY LOGISTIKY

Následující kapitola čtenářům stručně popisuje základy logistiky, tedy její historický původ, předmět a hlavní cíle.

1.1 Historie logistiky

První náznaky současného pojetí logistiky pocházejí z devátého století našeho letopočtu a jsou uváděny se souvislostmi na vojenské operace, kde bylo cílem zabezpečit:

- střelivo;
- zbraně;
- potřebné množství zlata na vyplacení žoldu;
- potraviny;
- vhodná místa na boj a táboření. (Bína, 2014, s. 13)

1.2 Předmět logistiky

Předmětem logistiky je studium materiálových, informačních a peněžních toků od okamžiku těžby surovin až po převzetí produktu spotřebitelem. Logistika může teda být chápána jako organizace, co řídí a vykonává tok produktů od vývoje, přes výrobu až po distribuci podle objednávky k finálnímu spotřebiteli tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu a se snahou dosáhnout minimálních nákladů. (Bína, 2014, s. 11)

Podle Macurové (2018, s. 2) se logistika podle jejího předmětu může dělit na

- dopřednou, jejíž předmětem je a dodávka a výroba nových produktů;
- reverzní, která zkoumá toky odpadu, neprodaných výrobků, vratných obalů a manipulačních jednotek.

1.3 Cíl logistiky

Za všeobecný cíl logistiky je dle Macurové (2018, s. 3) považováno „*Efektivní překonání prostoru a času při uspokojování koncových zákazníků.*“ Jedná se o komplexní naplňování dílčích cílů, kterých je ovšem třeba dosahovat současně. Je zapotřebí dodat, že těchto cílů se musí dosahovat opakovatelně. Mezi dílčí cíle podle ní patří dodání:

- správných výrobků, služeb či materiálů;
- na správné místo;
- ve správném čase;
- v požadovaném množství;
- v požadované kvalitě;
- za správnou cenu.

1.4 Základní rozdělení logistiky

Logistika lze členit podle jejího zaměření do spousty kategorií. Jelikož tématem práce je interní logistika, obsahuje kapitola následující základní členění, a to podle místa výkonu těchto logistických operací.

1.4.1 Interní logistika

Odvětví interní logistiky zahrnuje operace, které jsou spojené se zajišťováním materiálových potřeb výroby. Tyto činnosti, tvořící nezanedbatelnou část každého výrobního procesu, výrazně ovlivňují jak nákladovou, tak výnosovou stránku. Proto je při zlepšování těchto interních logistických procesů zapotřebí brát v úvahu každé možné řešení, které by mohlo vést ke zvýšení výkonnosti, snížení chybovosti a celkové optimalizaci. (Černý, 2014)

1.4.2 Externí logistika

Opakem interní logistiky je logistika externí, jejíchž činnosti se odehrávají za hranicemi podniku. Tyto operace probíhají mezi různými samostatnými subjekty ve veřejném prostoru. (Bazala, 2016)

2 LOGISTICKÉ TECHNOLOGIE

Následující kapitola popisuje základy logistických technologií. Začne se skladováním, jelikož je důležitou částí logistiky každého výrobního systému., protože jde o spojovací článek mezi dodavatelem a výrobcem, a výrobcem se zákazníkem. Druhá kapitola je věnována manipulačním jednotkám. Poté se zaměřuje na základní rozdělení skladů a skladových operacích.

2.1 Základy skladování

Jestliže materiál od dodavatele neputuje přímo do výroby, jako třeba v případě použití techniky JIT, která je popsána na straně 25 v kapitole 4.1, tak je pro něj potřeba ve výrobě zajistit skladovací místa. Každý materiál vyžaduje odlišné způsoby skladování, které se odvíjí od spousty kritérií, z nichž nejdůležitější je především jeho skupenství. Pro operaci s některými materiály je také zapotřebí speciálních technických prostředků pro manipulaci a různých skladovacích zařízení. Všechno zboží, materiál a suroviny jsou skladovány především za pomoci manipulačních jednotek:

- kusový materiál s hmotnou povahou je tak uložen například na paletách, nebo v bednách;
- kapaliny naplněné v lahvích, barelech, cisternách či nádržích;
- materiál sypké povahy v pytlích a sáčcích;
- materiál plynné povahy v nádržích a tlakových lahvích. (Oudová, 2016, s. 48)

2.2 Manipulační jednotky

Definice manipulační jednotky zní podle Pernici (1994, s. 34) z jeho knihy následovně: *„Manipulační jednotkou se rozumí jakýkoliv materiál, balený i nebalený, uložený na přepravním prostředku i bez něho, který tvoří jednotku schopnou manipulace, aniž by bylo nutné ji dále nějak upravovat. S manipulační jednotkou je možno nadále manipulovat jako s jediným kusem.“*

Obdoba k manipulační jednotce je přepravní jednotka, která je také způsobilá k přepravě, a to bez potřeby další úpravy. Další z důležitých pojmů, který je potřeba ve vztahu k manipulačním jednotkám zmínit, je přepravní prostředek. Jedná se o technický prostředek tvořící manipulační či přepravní jednotku, jako je třeba paleta či kontejner, který usnadňuje operaci, manipulaci či transport. (Macurová, 2018, s. 224)

Dušátko (2014) ve svém článku zmiňuje, že musí být kladen důraz na stálost a celistvost manipulační jednotky, a to již od okamžiku jejího vstupu do systému. Tato stálost musí být podle něj zachována po celou dobu přepravního řetězce, až do doby výstupu, a to hlavně z pohledu bezpečnosti při skladování i přepravě. Tvrdí, že tato skutečnost zásadním způsobem ovlivňuje bezpečnost nejen materiálních, ale i lidských zdrojů. Pro docílení bezpečnosti je nutné volit vhodné manipulační jednotky, s přihlédnutím na jejich pevnost, hmotnost, odolnost vůči klimatickým vlivům či nárazům a další využitelné faktory.

Oudová (2010, s. 29) rozděluje a popisuje manipulační jednotky do následujících čtyř řádů, přičemž je podle ní důležité zmínit, že z přepravních jednotek nižšího řádu podle ní vznikají jednotky vyššího řádu.

2.2.1 Jednotka prvního řádu

Manipulační jednotka prvního řádu je základní, s danou manipulační jednotkou je tedy manipulování možné i za pomoci pouhých rukou, případně je možno využít lehkého manipulačního zařízení, jako například dopravníku či plošinového vozíku. Kvůli této podmínce manipulování je nejvyšší přípustná hmotnost jednotky prvního řádu 15 kilogramů. U tohoto řádu tvoří přepravní prostředek hlavně bedny nebo přepravky, jsou ovšem situace, kdy jednotka disponuje pouze obalem bez přepravního prostředku. Takovým příkladem může být například barel, pytel nebo lepenkový kartón. Tyto jednotky také tvoří nejmenší možné objednáací, odběrné či dodací množství. (Oudová, 2010, s. 29)

2.2.2 Jednotka druhého řádu

Za manipulační jednotku druhého řádu je považována jednotka, kterou lze skladovat, transportovat či s ní jinak operovat pomocí mechanizované nebo automatizované manipulace. K manipulaci slouží hlavně nízkozdvižné a vysoko zdvižné vozíky, regálové zakladače a lehké jeřáby. Jednotku může tvořit 16 až 64 jednotek z prvního řádu, lze tedy její hmotnost uvést v rozmezí 250 až 1 000 kilogramů. V některých případech ovšem může manipulační jednotka ze druhého řádu dosahovat hmotnosti až 5 tun. Jednotka druhého řádu se může dělit na jednotku skladovou nebo distribuční. Jednotka skladová slouží jen k manipulaci vnitřní, přičemž jednotka distribuční, která je často označována také jako expediční, slouží k distribuci mimo sklad. Pro přepravu jednotek tohoto řádu se používá prostředků jako jsou přepravníky, bedny, kontejnery a různé typy palet. (Oudová, 2010, s. 29)

Dalším možným přepravním prostředkem, který se hojně využívá hlavně ve skladech velkoobchodu a maloobchodu s potravinami, textiliemi, obuví či drobných elektrosoučástí je roltejnér. Jsou to plnostěnné, často uzavíratelné mřížové konstrukce. Tyto přepravní prostředky většinou nevyžadují mechanizovanou manipulaci, protože jejich pojezd, který je zajištěn kolovým podvozkem či jiným kolečkovým zařízením, probíhá ručně. (Vítek, 2005)

2.2.3 Jednotka třetího řádu

Tato manipulační jednotka je určena výhradně k transportu vně společnost, kde se s ní dále operuje v nákladní dopravě. Na manipulaci s jednotkou třetího řádu je zapotřebí jeřábů, zakladačů a speciálních vysokozdvíhových vozíků. Jednotku třetího řádu může obvykle tvořit 10 až 44 jednotek ze druhého řádu, v některých případech tedy může manipulační jednotka ze třetího řádu dosahovat hmotnosti až 30 500 kilogramů. (Oudová, 2010, s. 30)

2.2.4 Jednotka čtvrtého řádu

Jednotka čtvrtého řádu slouží pro transport v dálkové vnitrozemské i světové dopravě po vodě. Hmotnost jednotky může být v rozmezí 400 až 2 000 tun. Jako přepravní prostředky jednotek čtvrtého řádu se používají lichterky či bárky. S těmito prostředky se manipuluje pomocí palubních portálových jeřábů nebo zdvižných plošin. (Oudová, 2010, s. 30)

2.3 Základní rozdělení skladů

Existuje spousta možností, jak rozdělit sklady do skupin. Oudová (2016, s. 49-51) ve své knize uvádí a popisuje následující členění.

2.3.1 Podle funkce skladu

Nejzákladnější funkce, podle kterých lze sklady členit, jsou tyto:

- vyrovnávací funkce;
- zabezpečovací funkce;
- kompletační funkce;
- spekulativní funkce;
- zušlechťovací funkce.

Asi nejběžnější funkcí je vyrovnávací funkce, která má využití při množstevním nebo časovém nesouladu v toku materiálu a spotřebě materiálu. Velmi důležitá pro řízení výroby jsou funkce zabezpečovací a spekulativní, které dokážou zmírnit negativní dopad nečekaných událostí. Za zmínku mi stojí funkce zušlechťovací, která je zajímavá tím, že je zde skladování spojeno s výrobním procesem. Příkladem této funkce může být například zrání vína či sýrů. (Oudová, 2010, s. 49)

2.3.2 Podle stupně výroby

Další členění, důležité hlavně z hlediska sledování materiálového toku výrobku je podle stupně výroby naskladněných jednotek. Dělí se na:

- vstupní sklady;
- mezisklady;
- odbytové sklady;

Ve vstupních skladech je uložen materiál, který je připraven vstoupit do výroby. Mezisklady slouží k udržování zásob mezi různými stupni výrobního procesu, v jednom podniku se jich běžně vyskytuje více, podle nutnosti předzásobením před danou výrobní operací. Odbytové sklady mají za úkol vyrovnávat časový nepoměr mezi výrobou a poptávkou. (Oudová, 2010, s. 49)

2.3.3 Podle kompletace

Toto rozdělení je podobné předešlému, jen zde chybí mezisklady. Vypadá následovně:

- sklady orientované na materiál;
- sklady orientované na spotřebu.

Rozdělení podle kompletace se objevuje spíše u menších podniků. (Oudová, 2010, s. 50)

2.3.4 Podle stanoviště

Členění podle stanoviště je dle Oudové (2010, s. 50) na základě jejich umístění následující:

- sklady vnitřní;
- sklady vnější.

2.3.5 Podle regálů

Další rozdělení skladů lze provést podle typu regálů, které jsou ve skladě instalovány. Znamé jsou zejména následující:

- sklady s příhradovými regály;
- paletové regálové sklady;
- sklady se spádovými regály;
- sklady s posuvnými regály.

Mezi nejzajímavější se řadí sklady se spádovými regály, které se při skladových manipulacích samovolně naskladňují dopředu díky působení gravitační síly, nebo pomocí lehkého prvku pohonu. Součástí těchto regálů je často válečkový systém. Důležité je také zmínit výhodu posuvných regálů, které dokáží díky kolečkovému systému poskytnout mnohem větší vytíženost skladu. (Oudová, 2010, s. 29)

2.4 Skladové operace

Operace s jednotkami ve skladu musí vždy podléhat základnímu pravidlu cíli logistiky, podle kterého jde o co nejvyšší možné využití prostoru se snahou co nejvíce minimalizovat procesní čas a vzdálenost.

2.4.1 Příjem zboží

Tato oblast je závislá na úzkém kontaktu a spolupráci společnosti s dodavateli. Do této problematiky spadá celá řada činností, například zajištění místa pro vykládku zboží, evidování příjezdů přepravních vozidel, kontrola objednávkových dokladů, vyložení nákladu včetně jeho fyzické kontroly a jeho následný přesun do skladu. (Dupal, 2018, s. 111)

2.4.2 Uskladnění zboží

Jakmile je zboží přijato na sklad, je nezbytně nutné ho správně umístit. Existují následující dvě základní metody, podle kterých rozmístění na skladu probíhá:

- pevné umístění;
- nahodilé umístění.

U metody pevného umístění má zboží předem přidělené místo, kam pouze může být doplňováno. Nahodilé rozmístění funguje na základě algoritmů, což vyžaduje spoustu vstupních dat, tato metoda je ovšem daleko efektivnější a dokáže mnohem lépe využít prostor skladu. (Oudová, 2016, s. 52)

Jsou případy, kdy uskladnění zboží na sklad neprobíhá, místo toho zde jde pouze o překlad zboží. Tuto metodu překlada zboží popisuje ve svém článku Kotora (2018) jako průtokový sklad neboli cross docking. Vysvětluje, že smyslem této metody je neskladovat, ale efektivně sloučit zboží z různých směrů do jednoho. Zboží se tedy ve skladu fyzicky nehromadí, místo toho pouze prochází, čímž je docílena velká rychlost a nákladová nenáročnost díky minimální nutnosti manipulace. Tato metoda nachází největší uplatnění pro oblast zboží, u kterého se kladou nároky na rychlé zpracování. Dle Kotory je u této metody velice důležité klást důraz na správné a jasné označování zboží tak, aby nebyl ohrožen jeho plynulý průchod systémem.

2.4.3 Přijetí objednávky

Objednávky od odběratelů jsou přijímány v daném podnikovém informačním systému. Tyto objednávky jsou průběžně předávány k vyřízení pracovníkům skladu. (Dupal, 2018, s. 111)

2.4.4 Nachystání objednávky

Chystání objednávky provádí pracovníci skladu na základě příkazu z předchozí operace. Z polic, regálů či jiných skladovacích prostor chystají objednané množství zboží, seskupují ho dohromady a připravují na vyexpedování. Podle množství chystaného zboží existují tři následující typy vychystávání:

- položkové vychystávání;
- vychystávání do beden či krabic;
- celopaletové vychystávání. (Dupal, 2018, s. 112)

2.4.5 Expedice

Tuto poslední operaci si může odběratel obstarat sám. Jsou případy, kdy je expedice součástí objednávky. Někdy se tato problematika řeší pomocí dopravních společností. Tento faktor záleží na dohodě mezi podnikem a odběratelem. (Dupal, 2018, s. 112)

3 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ TYPŮ VÝROBY

V následujících kapitolách je psáno o základním rozdělení výroby podle zvolených kategorií. V mnoha případech se vyskytují kombinované výroby, kde nelze její typ určit jednoznačně. Při plánování výroby by se ale mělo alespoň zhruba přihlížet do které kategorie výrobek spadá, jelikož každá z nich klade jiné nároky a potřebuje speciálních metod na zvládnutí toho správného naplánování.

3.1 Podle četnosti opakování

Kategorie podle četnosti opakování se člení podle množství vyráběných výrobků do tří skupin.

3.1.1 Kusová výroba

Kusová výroba se vyznačuje často pouze jedním, nebo několika málo vyrobenými kusy daného typu výrobku. Jedná se tedy o výrobu jednotlivých unikátních kusů na základě specifických požadavků. Oudová (2016, s. 28) ve své knize dále člení a popisuje kusovou výrobu do následujících skupin:

- výroba na staveništi;
- výroba na zakázku;
- výroba podle projektu.

Výrobu na staveništi popisuje bez hybné podstaty, kde výrobní faktory firmy, jako je personál, materiál a výrobní zařízení, musí být za účelem vykonání zakázky přemístovány na dané místo. U výroby na zakázku jsou parametry poptávaného produktu stanoveny podle individuálního přání a požadavku zákazníka, který si ne zvolil z nabídky typizovaných produktů společnosti. Typickým znakem výroby podle projektu je specifčnost a naprostá unikátnost produktů. Příkladem této výroby může být například stavba letištní haly. Mnohdy lze jednotlivé produkty této výroby navzájem kombinovat.

3.1.2 Sériová výroba

Sériová výroba dokáže produkovat výrobky levněji než kusová výroba, jelikož se vyrábí ve větším množství. Tím dokáže mít menší podíl lidské práce a místo toho ji z části zautomatizovat. Další výhodou je levnější vstupní materiál, který může být nakupovaný ve větším množství. Tuto výrobu ovšem nedokáže zákazník ovlivnit, jelikož produkt se vyrábí

po sériích. Oproti kusové výrobě si zde zákazník musí vybírat z nabízeného množství produktů. Příkladem této výroby jsou například oděvy. (Managementmania, 2019)

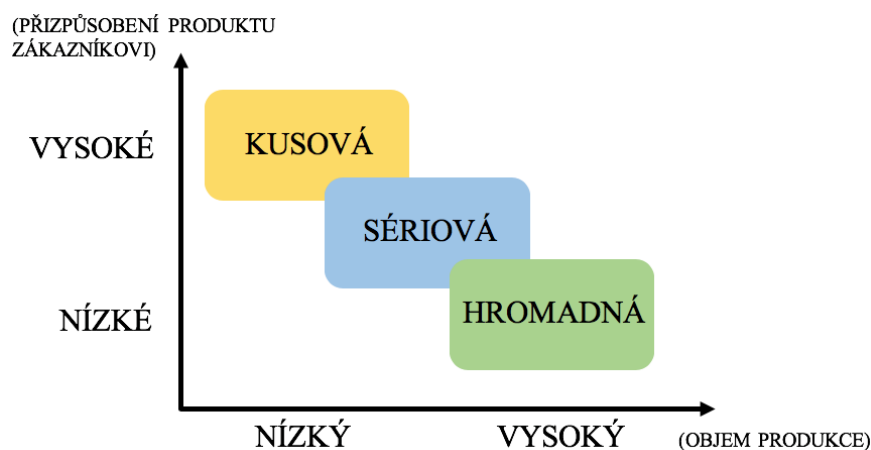
3.1.3 Hromadná výroba

Hromadná výroba je naprosto typická pro spotřební průmysl. Jelikož se jedná o výrobu, která se uskutečňuje po dlouhou dobu, a výrobek se prodává v obrovském množství, může být tento proces snadno zautomatizován a optimalizován tak, aby náklady na jednotku vstupu byly co nejmenší. Charakteristickým znakem pro tuto výrobu je snaha o co nejmenší variabilní náklady. Příkladem této výroby může být produkt, který je k dispozici pouze v několika typových variantách, například výroba cigaret či zpracování ropy. Hromadná výroba se dělí dále na:

- proudová;
- pásová.

Výroba proudová poskytuje nepřetržitý tok produkce a má využití ve výrobě, kde nedochází k častým změnám na zařízení či operacích. Ke každé operaci připadá její stroj a operátor.

U pásové výroby probíhá kompletace výrobního postupu na běžících pásích, které zajišťují dopravu materiálu a součástek z jednoho pracoviště na následující. U této výroby je důležité synchronizovat takt jednotlivých operací s taktem celé výrobní linky. Jednotlivé operace na lince mohou být manuální, s přihlédnutím na snahu o co nejmenší variabilní náklady jsou ovšem často tyto operace automatizované pomocí strojů. (Oudová, 2016, s. 28)



Obrázek 1 Srovnání výrob podle četnosti opakování (vlastní zpracování)

3.2 Podle výrobního managementu

Podle pohledu z hlediska řízení výrobního procesu dělí Oudová (2016, s. 29) výrobu na následující čtyři typy.

3.2.1 Hlavní výroba

Jde o výrobu, která tvoří největší přidanou hodnotu společnosti. Výstupy této výroby tvoří hlavní náplň produkce podniku. (Oudová, 2016, s. 29)

3.2.2 Vedlejší výroba

Náplní vedlejší výroby je dle Oudové (2016, s. 29) především produkce náhradních dílů pro výrobky z kategorie hlavní výroby. Jako další příklad lze uvést výroby polotovarů určených pro další zpracování.

3.2.3 Doplnková výroba

Princip doplňkové výroby spočívá ve využití odpadu z hlavní a vedlejší výroby, popřípadě s jeho dalším nakládáním. Tato výroba sice není velkým producentem ekonomického zisku, je ovšem velice důležitým článkem v problematice efektivnosti nakládání s materiálem a jinými výrobními vstupy. (Oudová, 2016, s. 29)

3.2.4 Přidružená výroba

Přidružená výroba má jiný obsah produkce, než má zbytek společnosti. Většinou tato výroba nepřináší velké zisky, nesouvisí s výrobním plánem podniku a funguje spíše na principu poskytování lepších služeb zákazníkům. Příkladem může být například zemědělské družstvo, které může mít za přidruženou výrobu zámečnické či stolařské práce. (Oudová, 2016, s. 29)

3.3 Podle vazby vstupní materiál – výstupní produkt

Dle tohoto rozdělení se podle Loffelmana (2010) dělí výroba do následujících tří skupin závisle na tom, jaké jsou vazby mezi vstupy a výstupy.

3.3.1 Výroba typu V

U výroby typu V přesahuje počet výsledných produktů počet nakupovaných materiálů. Příkladem výroby typu V je například výroba léčiv.



Obrázek 2 Schéma výroby typu V (vlastní zpracování)

3.3.2 Výroba typu A

Pro výrobu typu A je typické velké množství vstupů, které se výrobním systémem transformuje do jednoho výstupu, tedy výrobku. Jako příklad lze uvést letecký průmysl.



Obrázek 3 Schéma výroby typu A (vlastní zpracování)

3.3.3 Výroba typu T

Výroba typu T zpracovává více vstupů, které transformuje do několika variant výstupů, při kterých využívá různých technologických postupů. Typickým oborem této výroby je například výroba elektrotechniky a různého spotřebního zboží.



Obrázek 4 Schéma výroby typu T (vlastní zpracování)

4 KONCEPTY A TECHNIKY V OBLASTI ŘÍZENÍ VÝROBY

Následující kapitola stručně charakterizuje vybrané základní koncepty a techniky v oblasti řízení výroby, které jsou pozorovatelné v mnoha výrobních procesech současných firem. Součástí této kapitoly je srovnání moderní metody JIT oproti klasickému konceptu řízení výroby.

4.1 Just In Time

Keřkovský (2012, s. 83) popisuje ve své knize koncept JIT jako výrobu pouze nezbytných položek, v potřebné kvalitě, v nezbytných množstvích a v nejpozději přípustných časech. Dle něho je tedy smyslem JIT eliminace následujících pěti hlavních druhů plýtvání ve výrobě:

- nadprodukce;
- čekání;
- udržování zásob;
- doprava;
- nekvalitní produkce.

Jacobs (2011, s. 324) ve své knize zmiňuje jako nejdůležitější předpoklad aplikace konceptu JIT, aby byl firmou brán jako významný strategický záměr, se kterým by měla být celková firemní výrobní strategie v souladu. Krom toho jsou zde zapotřebí podle něj další předpoklady, jako například:

- zúžení rozsahu výrobků;
- stabilní poptávka;
- spolehlivost dodavatelů;
- vysoká úroveň komunikace mezi pracovníky;
- velký objem výroby;
- neporuchové zařízení.

Úspěšné zavedení JIT do výroby může mít podle Keřkovského (2012, s. 85) následující přínosy:

- redukcí zásob a rozpracované výroby;
- úsporu výrobních i skladových prostor společnosti;
- kratší výrobní časy;
- efektivnější nakládání s výrobními zdroji.

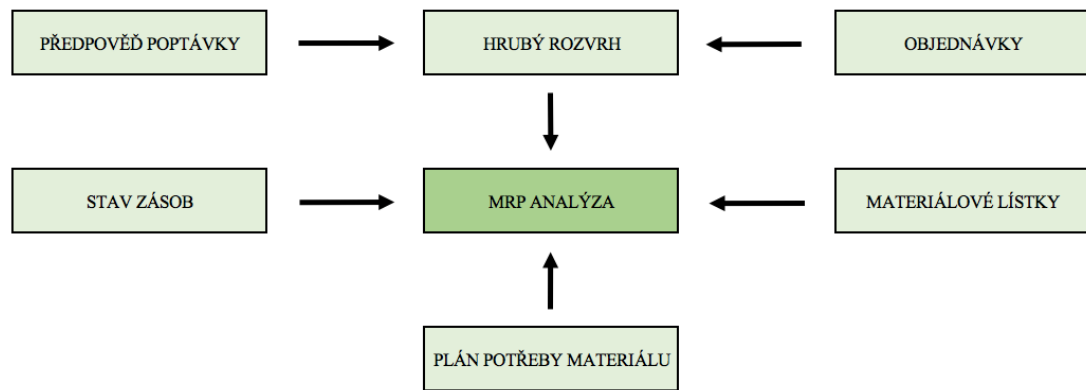
Jacobs (2011, s. 327) ve své knize popisuje výhodu zjednodušení řízení, jelikož JIT eliminuje složitost spojenou s podrobným plánováním materiálu. Díky téhle skutečnosti lze podle něj dosáhnout nižších režijních nákladů.

Tabulka 1 JIT oproti klasickým přístupům k řízení výroby
(vlastní zpracování podle Keřkovského, 2012, s. 84)

Charakteristiky	Tradiční systémy	Just In Time systém
Výrobní program	Široký	Omezený
Konstrukce výrobků	Snaha maximálně vyhovět zákazníkovi	Uplatňování standardizace
Subdodavatelé	Velký počet s konkurenčními vztahy	Limitovaný počet s kooperativními vztahy
Údržba výrobního zařízení	Při poruše, prováděná specialisty	Preventivní, prováděná operátory
Řízení zásob	Velké mezioperační zásoby, mezioperační sklady	Malé zásoby, skladování rozpracovaných výrobků na linkách
Uspořádání pracoviště	Technologické	Předmětné

4.2 Material Requirement Planning

MRP je koncept řízení orientován na řízení zásob materiálu, které vychází ze skutečných potřeb výroby s využitím výpočetní techniky. Výchozím bodem pro MRP je hrubý rozvrh výroby, který se sestavuje na základě objednávek a předpovědi poptávky. Koncept MRP není náročný na aplikaci a v porovnání s řízením bez plánování materiálových požadavků dosahuje menšího objemu vázaných oběžných prostředků. Tímto lze docílit menších nákladů v oblasti skladování, protože je zapotřebí méně zaměstnanců skladu a dochází k úspoře skladovacích prostor. (Keřkovský, 2012, s. 77)

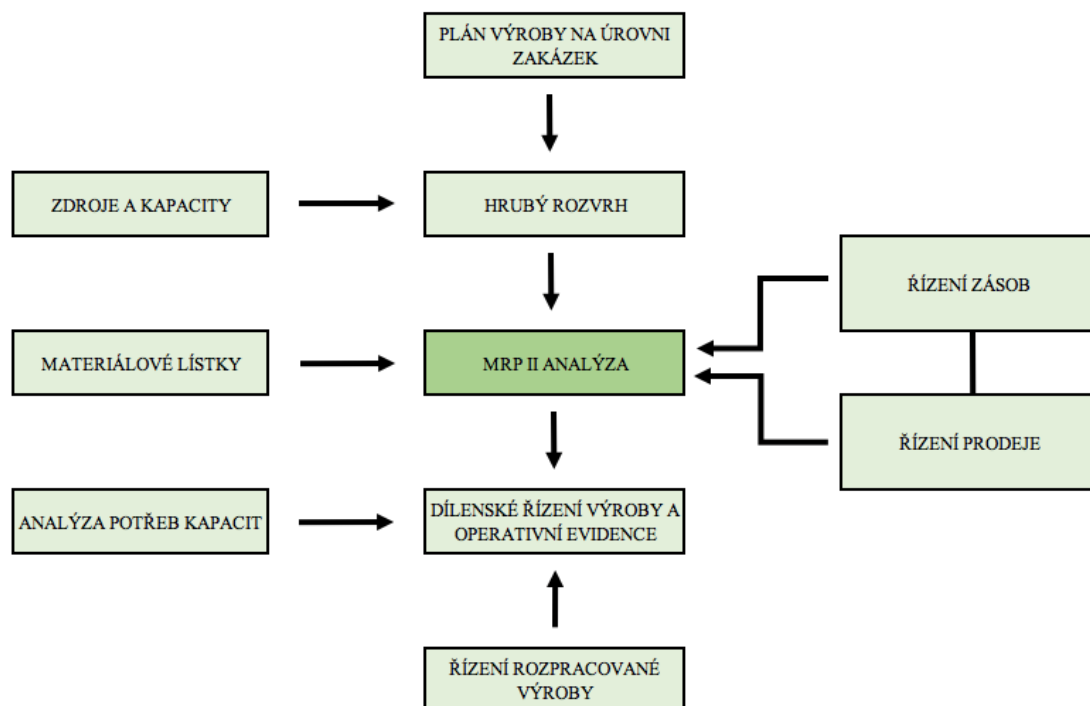


Obrázek 5 MRP struktura

(vlastní zpracování podle Keřkovského, 2012, s.78)

4.3 Manufacturing Resource Planning

Koncept MRP II je výsledkem zdokonalení Material Requirement Planning o těsnější propojení objednávek materiálu s rozvrhem výroby zahrnutý o kapacitní propočty. Cílem je značný pokles vázanosti oběžných prostředků a snížení nákladů, které jsou zapotřebí k pořízování a udržování zásob. Aplikaci MRP II ulehčují integrované programové systémy, které dokáží spojit vazbu kromě podrobných kapacitních propočtů i s řízením prodeje. (Keřkovský, 2012, s. 78)

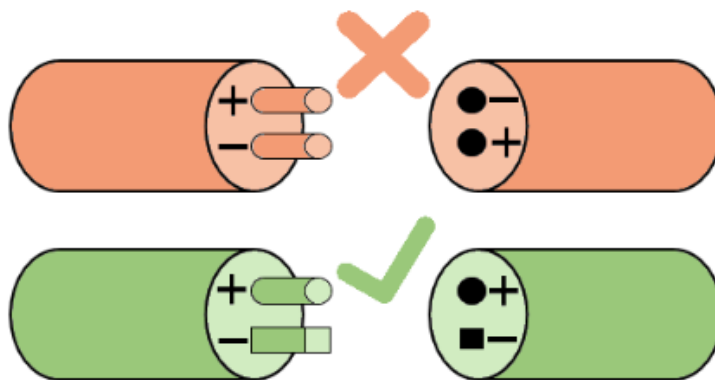


Obrázek 6 MRP II struktura

(vlastní zpracování podle Keřkovského, 2012, s. 79)

4.4 Poka Yoke

Poka Yoke je japonský termín, který lze přeložit jako chybo-vzdorný, a označuje mechanismus ve výrobním procesu, jehož smyslem je eliminace defektních výrobků vlivem chyb lidského faktoru. Systém spočívá v prevenci, kdy po aplikaci Poka Yoke nelze vyrobit špatný výrobek, viz obrázek 7. Výsledkem je mechanické či elektrické výrobní zařízení, které zabraňuje například záměně součástek či pořadí operací. Dělník tak nemůže pokračovat ve výrobním procesu dále, pokud něco chybí nebo není správně namontováno. (Managementmania, 2019)

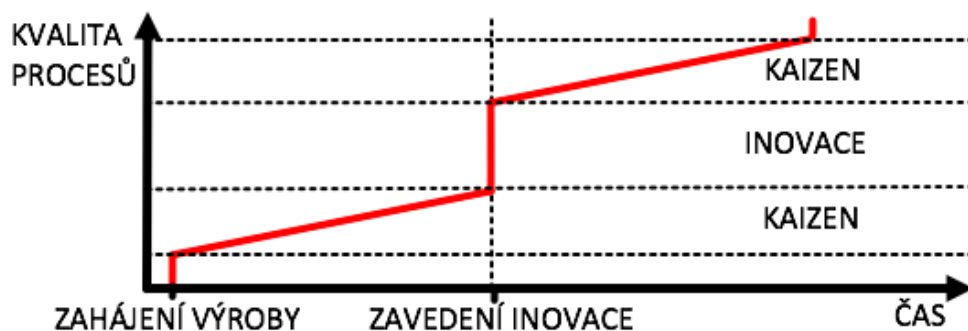


Obrázek 7 Příklad Poka Yoke

(vlastní zpracování podle Managementmania, 2019)

4.5 Kaizen

Dle Horneka (2017) jde o metodu kontinuálního zlepšování procesů, která funguje na principu každodenních drobných změn, na rozdíl od jednorázových a razantních změn v případě zavádění inovace, viz obrázek 8. Na těchto drobných změnách ve firmě se může podílet každý zaměstnanec organizace a je jedno, jestli jde o přidělení poutka na ručník anebo návrh na zefektivnění výroby. Pro plnění Kaizen jsou zaměstnanci ve firmách často finančně motivováni.



Obrázek 8 Srovnání Kaizen a inovace (zpracováno podle Horneka, 2017)

5 NÁSTROJE VHODNÉ K ANALÝZE INTERNÍ LOGISTIKY A MATERIÁLOVÉHO TOKU

Následující kapitola popisuje důležité metody, pomocí kterých se ve výrobě sbírají potřebná data, která jsou nezbytná pro plánování optimalizace a ke efektivnějšímu řízení interní logistiky. Kromě pravidelného analyzování stavu je podle Černého (2014) důležité dbát na interní logistiku i jinými způsoby, a to snahou o poskytování potřebných investic. Poukazuje hlavně na roli logistických auditů, které jsou schopny včas upozornit na úzká místa a navrhnout možné řešení cesty k jejich eliminaci při práci na zabezpečení co nejoptimálnějšího materiálového toku.

Pernica (1995, s. 103) ve své knize definuje materiálový tok následovně: „*Materiálový tok je pohyb materiálu ve výrobním procesu nebo v oběhu, prováděný pomocí manipulačních, dopravních a pomocných prostředků a zařízení cílevědomě tak, aby materiál byl k dispozici na daném místě, v potřebném množství, v požadované době a s předem určenou spolehlivostí.*“

5.1 ABC analýza

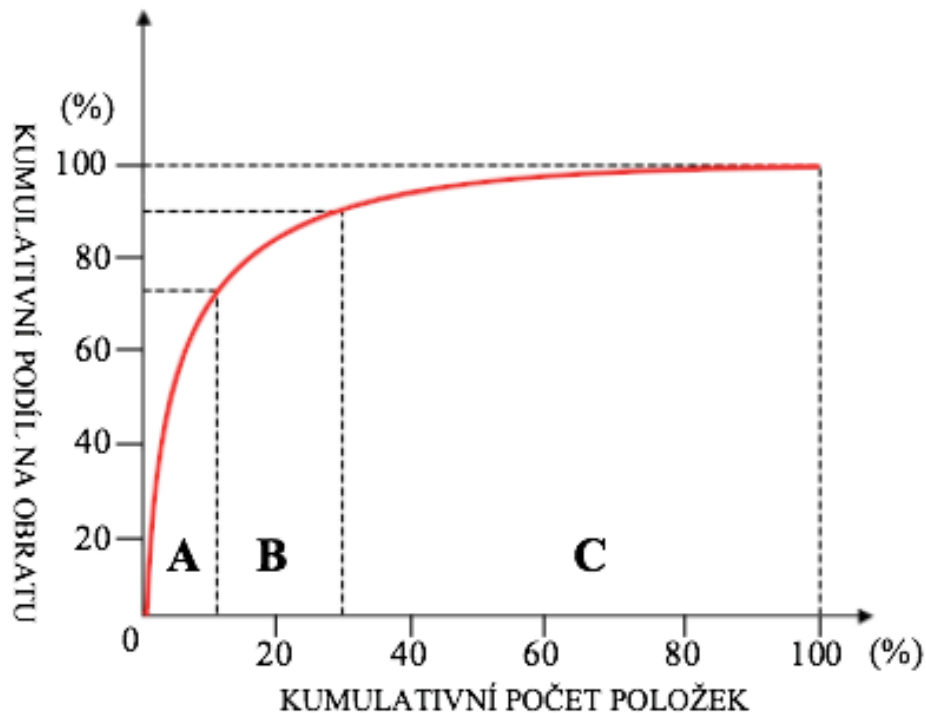
ABC analýza je nástroj sloužící k tomu, aby firmy přišly na to, co je pro ně skutečně důležité. Metoda lze použít na průzkum situace zákazníků, vlastních výrobků či skladových zásob a identifikovat tak skupinu prvků, které jsou pro konečný výsledek podnikání podstatné, a na které by se firma měla zaměřit. ABC analýza vychází z Paretova pravidla 80/20, podle kterého pramení 80 % důsledků z 20 % příčin. Podle Paretova pravidla platí například, že:

- 80 % objemu nákupu provedeno u 20 % dodavatelů;
- 80 % tržeb tvoří 20 % položek;
- 80 % skladové plochy zabere 20 % skladových položek.

Podle Paretova pravidla tvoří ABC analýza následující tři skupiny výrobků podle podílu na obratu:

- skupina A;
- skupina B;
- skupina C.

Ve skupině A se nacházejí významné výrobky. Pouhých 10 % položek zde dělá 75 % obratu. Skupina B je tvořena méně významnými výrobky, těch je zhruba 20 % a mají podíl na 15 % obratu. V poslední C skupině se nacházejí nevýznamné výrobky, kterých je zbylých 70 %. Tyto výrobky se podílejí jen na 10 % obratu. (Zrník, 2013)



Obrázek 9 Grafické znázornění ABC analýzy
(vlastní zpracování podle Dupal'a, 2018)

5.2 Procesní analýza

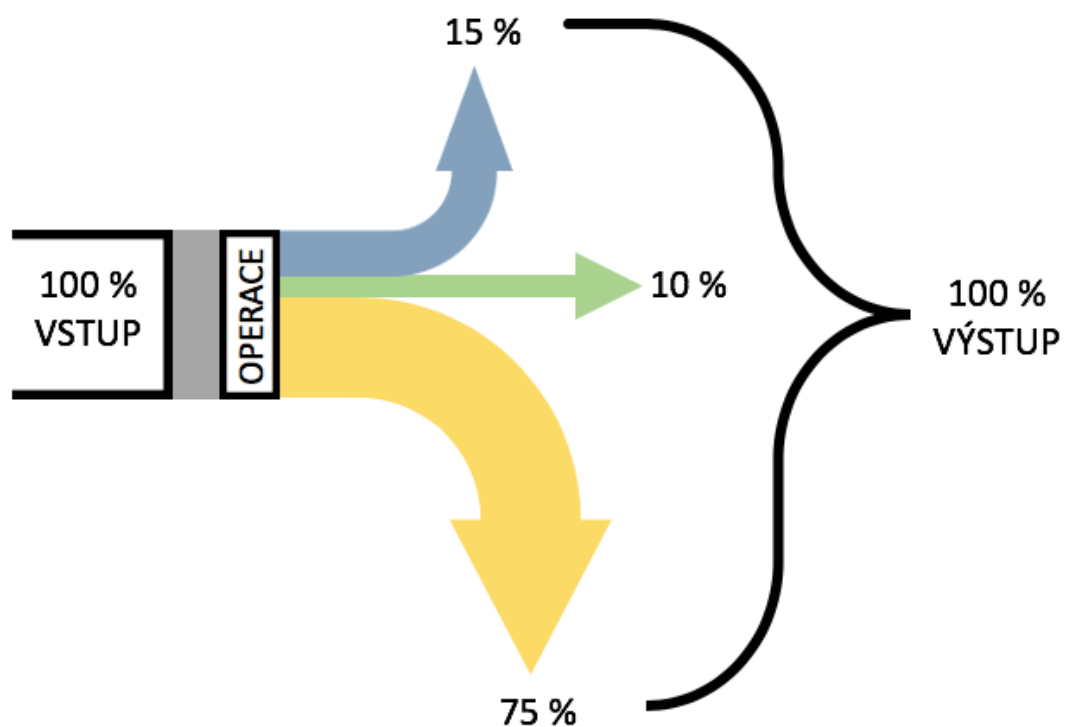
Procesní analýza slouží k zaznamenání a analýze toku práce v organizaci. Pomáhá nahlédnout do jednotlivých operací, popisuje jejich vstupy i výstupy, časově vyhraničuje a definuje jednotlivé procesy. Jedná se o jednu z nejdůležitějších analytických technik, která se využívá kdykoli, když je zapotřebí sběr procesních dat. Tato analýza schopna poskytnout velké množství dat, které jsou nezbytné jako výchozí bod pro další plánování možné optimalizace. Výsledkem správné sestavení procesní analýzy může být nalezení nedostatků a chyb ve výrobě, které se dají eliminovat a přispět tak ke zrychlení a zjednodušení procesů, snížení nákladů či vyšší efektivnosti. (Managementmania, 2018)

5.3 Mapa toku materiálu

Dlabač (2014) popisuje mapu toku materiálu jako vizuální nástroj, který slouží ke hlubšímu pochopení jeho toku po společnosti. Základem této mapy je layout prostředí, ve kterém je tok sledován. Poté lze do layoutu zakreslit cesty obalového materiálu, odpadu, personálu či přepravních technologií.

5.4 Sankey diagram

Sankey diagram je nástroj sloužící ke znázornění efektivnosti zařízení, operace či procesu pomocí diagramu. Diagram sleduje jak se 100 % vstupu, například materiálu nebo energie, v daném systému transformuje do jednotlivých výstupů. Mapuje tak materiálový tok skrz systém a jeho jednotlivé procesy. K vizualizaci diagramu se používají šipky, jejichž tloušťka je přímo úměrná velikosti toku, viz Obrázek 10. (Tulsiram Yadav, 2016, s.191)



Obrázek 10 Schéma Sankey diagramu (vlastní zpracování)

6 SHRNUÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

První část práce přinesla čtenářům kritickou literární rešerši, ve které byly zpracovány základy problematiky v oblasti interní logistiky a materiálového toku. Teoretická část poskytla čtenářům kapitolu základů logistiky, ve které byl probrán předmět, cíl a historie logistiky, také zde byla logistika rozdělena na interní a externí. Následující kapitola se věnovala základům logistických technologií, kde se definovalo a popsalo členění skladů a skladových operací. Byly definovány a popsány jednotlivé řady manipulačních jednotek, včetně jejich příkladů. Součástí těchto kapitol bylo uvedení technologických prostředků, kterými je s jednotkami manipulováno. Následující kapitola rozčlenila a popsala jednotlivé typy výroby, se kterými se lze setkat. Následovala kapitola o základních konceptech a strategiích v oblasti řízení výroby. Vzhledem k zaměření práce byla v teoretické části vypracována kapitola popisující nástroje vhodné k analýze interní logistiky a materiálového toku. Znalost těchto nástrojů je důležitá pro následnou analýzu současného stavu výroby v praktické části práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI KOVÁRNA VIVA A.S.

Na úvod praktické části je představena společnost, ve které je téma bakalářská práce realizováno. V následujících podkapitolách jsou uvedeny základní údaje a stručný popis společnosti Kovárna Viva a.s.



Obrázek 11 Logo společnosti (Viva, ©2020)

7.1 Popis společnosti

Společnost Kovárna Viva a.s. je přední česká průmyslová kovárna ve Zlíně, založená v roce 1992, která navazuje na tradici kovárny firmy Baťa, jež vznikla v roce 1932. Společnost spolupracuje se špičkovými evropskými i světovými firmami, s nimiž buduje stabilní a dlouhotrvající spolupráci. V současné době firma zaměstnává zhruba 550 zaměstnanců. (Viva, ©2020)



Obrázek 12 Zaměstnanec společnosti (Viva, ©2020)

7.2 Produkty společnosti

Firma se specializuje na výrobu zápusťkových výkovků ze spousty standardních i speciálních druhů ocelí. Vyrábí výkovky s vysokou přesností i složitou geometrií, v malých i velkých sériích. Kovárna produkuje obrobené výkovky nejen pro odvětví osobních, nákladních i užitkových vozů, ale také pro manipulační techniku, strojírenství, pro železnici a další. Firma poskytuje pro své zákazníky komplexní servis od vývoje a konstrukce, přes výrobu, obrábění a povrchové úpravy, až po logistické služby. Na obrázcích 13 a 14 jsou zobrazeny produkty této společnosti. (Viva, ©2020)



Obrázek 13 Produkty: převodovky, spojky a podvozkové díly (Viva, ©2020)



Obrázek 14 Produkty: stabilizační systémy a díly řízení (Viva, ©2020)

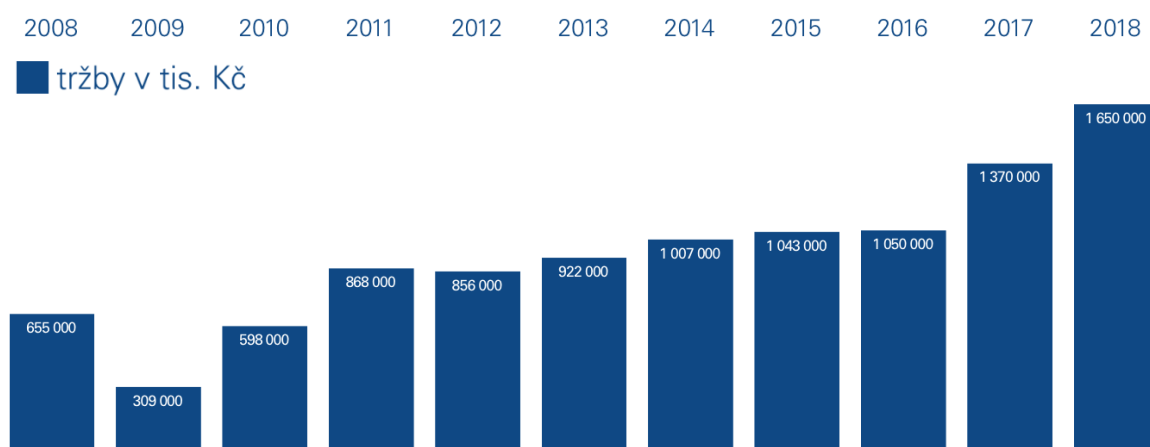
Součástí komplexního výrobního procesu společnosti jsou následující operace:

- konstrukce a vývoj;
- výroba nářadí a forem;
- kování;
- dokončovací operace;
- obrábění;
- kontrola kvality. (Viva, ©2020)

7.3 Vývoj společnosti

Od roku 1993 firma se svými sto zaměstnanci získává první zahraniční zákazníky. Od roku 2005 firma vstupuje do výroby pro automotive, zahajuje spolupráci se společností Scania a má již více než 250 zaměstnanců. Po roce 2010 přichází velký růst, kdy Viva kupuje dceřinou společnost Alper, zaměstnává již 400 pracovníků, navazuje spolupráci s Bosch a investuje peníze do nové výrobní haly. V roce 2018 společnost pokračuje v investicích a modernizaci, přičemž její tržby přesahují hranici 1,5 miliardy. (Viva, ©2020)

Na obrázku 15 lze vidět vývoj tržeb společnosti od roku 2008. Na grafu lze vidět razantní propad v roce 2009, který je zapříčiněn ekonomickou krizí. V ostatních případech můžeme pozorovat neustálý nárůst tržeb i výkonů.



Obrázek 15 Vývoj tržeb společnosti v letech 2008-2018 (Viva, ©2020)

Na obrázku 16 lze vidět vývoj výkonů společnosti mezi lety 2008 až 2018. Stejně jako na obrázku 15 zde lze pozorovat razantní propad v roce 2009, zapříčiněný ekonomickou krizí.



Obrázek 16 Vývoj výkonů společnosti v letech 2008-2018 (Viva, ©2020)

7.4 Areál společnosti

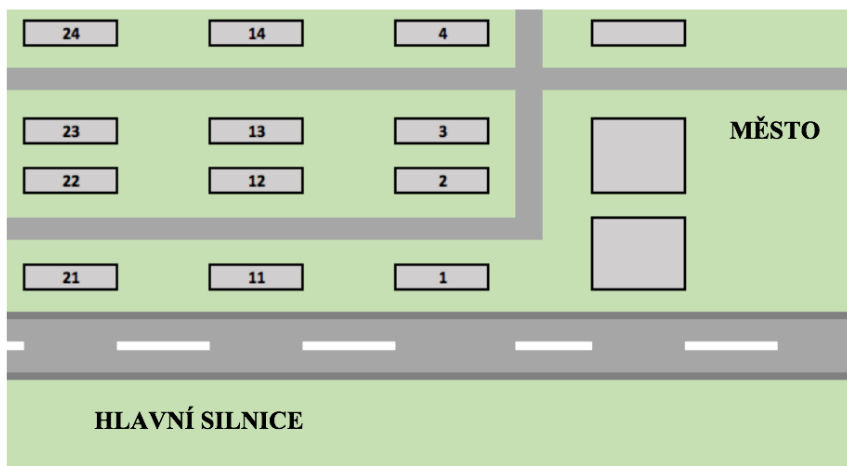
V následující podkapitole bude zobrazen areál společnosti. Každá z budov v areálu má své číslo, které se udává podle maticového systému popsanému v následující podkapitole. Druhá podkapitola tvoří mapu, na které jsou očíslovány stěžejní budovy pro tuhle práci. Na obrázku 17 je zvýrazněn areál bývalého svitu ve Zlíně, ve kterém se společnost nachází. Viva sdílí průmyslový areál s více společnostmi.



Obrázek 17 Areál bývalého Svit (Marečková, 2018)

7.4.1 Číslování budov

Budovy se po celém areálu bývalého Svit ve Zlíně číslují podle systému, kterým se Baťa inspiroval v Americe, kde se setkal s jejich Avenues. První číslo značí řadu směrem od města, druhé číslo zase řadu od hlavní silnice.



Obrázek 18 Schéma způsobu číslování budov
(vlastní zpracování)

7.4.2 Mapa budov společnosti

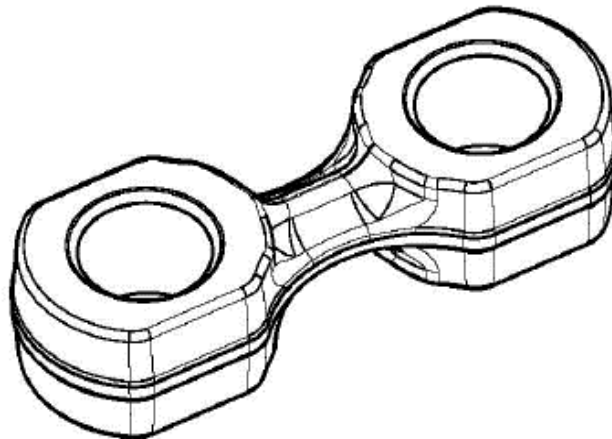
Výrobní areál kovárny tvoří více budov. Na obrázku 19 jsou zobrazeny budovy, přes které vede tok dvojmatky, a tudíž jsou pro práci stěžejní. Materiálový tok začíná na 87. budově, takzvané dělírně. Dalšímu postupu toku přes jednotlivé budovy se budu věnovat v podkapitole o analýze současného stavu výroby, přičemž získané informace budou zpracovány do layoutu při tvorbě mapy toku materiálu.



Obrázek 19 Mapa budov společnosti (vlastní zpracování, interní zdroje společnosti)

8 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VÝROBY VÝKOVKU

V následujících kapitolách je zhotovena analýza současného stavu vybraného výkovku, jejichž výsledky poskytují potřebná data pro předložení návrhů na racionalizaci jeho interní logistiky a materiálového toku. Analyzuje se výroba dvojmatky 00831, kterou Viva kove pro firmu Scania. Analýza proběhla v únoru 2020.



Obrázek 20 Dvojmatka Scania 00831
(interní zdroje společnosti)

Jeden z důvodů, proč bylo rozhodnuto analyzovat právě tento výkovek je, že je vysokoobrátkový. Podle interních zdrojů společnosti výkovek hájí přední příčky v ABC analýze, o které se píše v kapitole 5.1 na straně 30, a případná realizace návrhu na zlepšení by tedy měla velký dopad na zefektivnění výroby. Zabývat se v této práci produktem, kterého firma vyrobí jen pár tisíc kusů za rok a v ABC analýze se nachází na konci B či C skupiny by nemělo význam, ovšem této dvojmatky 00831 Scania, která se nachází ve skupině A se ročně vyrobí až 1,5 milionu kusů. Výroba dvojmatky se podle kapitoly 3.1.2 na straně 23 řadí do skupiny hlavní. Produkce dvojmatky probíhá ve výrobních dávkách o velikosti 64 530 kusů.

8.1 Výrobní postup

Kapitola je věnována výrobnímu postupu výroby dvojmatky přes jednotlivé budovy (viz obrázek 19 na straně 38), a to postupně od začátku toku až po jeho konec. Napsání kapitoly předcházelo pozorování, fotografování, sběr dat a konzultace s mistry na jednotlivých budovách.

8.1.1 74. budova

Celý proces začíná přijmutím poptávky od firmy Scania, kterou pracovníci z oddělení prodeje zpracují do informačního programu ABAS a vytvoří tak zakázku. Poptávka musí obsahovat informace o množství, ceně a požadovaném datu dokončení výroby. Společnost si zakládá na dodržování termínů a plnění přání zákazníka na nejvyšší možné úrovni, což je jeden z důvodů, proč Vivě svěřují výrobu komponentů do svých strojů špičkové automobilky. Musí se tak dbát na správnost informací o objednávce zadané do ABASu, aby byla zakázka vyřízená v požadovaném množství, kvalitě, čase a na správném místě tak, aby splňovala všechny nároky odběratelů dle základního cíle logistiky, zmíněného v kapitole 1.3 na straně 13. Zaměstnanec, který má na starost objednávky materiálu, kontaktuje na základě informací z ABASu a výrobního kusovníku dodavatele Moravia Steel s žádostí o dodání potřebného množství materiálu. Společnost Moravia Steel má pak čas 3 týdny na potvrzení objednávky. Od potvrzení objednávky má čas Moravia Steel standardně 60 dní na její vyřízení. Tato lhůta lze po konzultaci měnit, například zkrátit v případě zvýšené poptávky po výkovku, a tudíž zvýšená spotřeba materiálu. Měnit se dá i požadované množství, za normálních okolností se objednává materiál předem tak, aby vystačil jeden měsíc, taková objednávka činí zhruba 40 tun, přičemž jedna výrobní dávka na zakázku je standardně 64 530 kusů výkovků, na kterou je zapotřebí nastříhat přířezy o hmotnosti přes 22 tun. Dopravu materiálu zajišťuje dodavatel, cena je zahrnuta v objednávce.

8.1.2 87. budova

Materiál veze společnost Morava Steel kamionem z Třince přímo do hutního skladu dělírny na 87. budově, kde je následně vyložen za pomoci magnetického jeřábu, který uloží materiál na své místo do skladu. Materiál je následně ihned označen firemní průvodní kartou, na které jsou napsané ty nejdůležitější informace, jako jeho profil, jakost, číslo tavby, dodavatel a datum dodání.



Obrázek 21 Uložení materiálu ve skladu
(vlastní zpracování)



Obrázek 22 Průvodní karta materiálu
(vlastní zpracování)

Na obrázku 21 lze vidět uložení kulatiny (s modrým profilem), materiál na výrobu dvojmatky, který se posléze stříhá na přířezy. Na obrázku 22 lze vidět průvodní kartu, která obsahuje nejdůležitější informace o materiálu. Mistr dělirny dostane z ABASu skrz plánkování výrobní příkaz k nadělení potřebného množství materiálu na zakázku. Standardní výrobní dávka zakázky činí 64 530 kusů. Jelikož z jedné zápustky vzejde 5 vyrobených kusů, je tedy zapotřebí nastříhat na standardní zakázku 12 906 přířezů.

Pomocí magnetického jeřábu vezme pracovník potřebné množství kulatiny a naloží ho na převoznu vybavenou čtyřkolovým vozíkem, který dopraví materiál do budovy dělirny, kde ho přímo k nůžkám dopraví vnitřní jeřáb na dělení. Standardně se kulatina dělí na nůžkách Caddy 80. V případě poruchy stroje Caddy 80 se výroba převádí na sousední nůžky Caddy 140.



Obrázek 23 Výstup z Caddy 80
(vlastní zpracování)



Obrázek 24 Caddy 80
(vlastní zpracování)

Na obrázku 23 lze vidět výstup z nůžek Caddy 80, který rozpozná koncové a nevyhovující kusy kulatiny, takže je nechá spadnout bokem do odpadní bedny vpravo, jejíž obsah je dále určen ke šrotaci. Do bedny vlevo padá již nařezaný polotovár, tedy přířez.

Na obrázku 24 lze vidět nůžky Caddy 80. Jejich takt je 4,83 sekundy a jejich obsluhu zajišťuje jeden pracovník. Materiál se na nůžkách stříhá v jednosměnném provozu, který jede 5 dní v týdnu. Při CEZ 76 % dokáží nůžky nastříhat 4 249 přířezů za den, což dělá 21 243 přířezů za týden. Potřebné množství přířezů na jednu standardní zakázku, což je 12 906 přířezů jsou tedy schopny nastříhat za 3,038 dne. Bedny s přířezy jsou dále převáženy za pomoci vysokozdvížných vozíků do venkovního skladu přířezů, kde jsou skladovány do doby, než jsou převezeny na 92. budovu.



Obrázek 25 Sklad s přířezy na 83. budově
(vlastní zpracování)



Obrázek 26 Přířezy
(vlastní zpracování)

Fotografii jednoho ze dvou kamionů, které slouží k přepravování materiálu po výrobě lze vidět na obrázku 27. Plné bedny s přířezy jsou označeny průvodní kartou, kterou lze vidět na obrázku 28.



Obrázek 27 Kamion na přepravu materiálu
(vlastní zpracování)



Obrázek 28 Průvodní karta
(vlastní zpracování)

8.1.3 92. budova

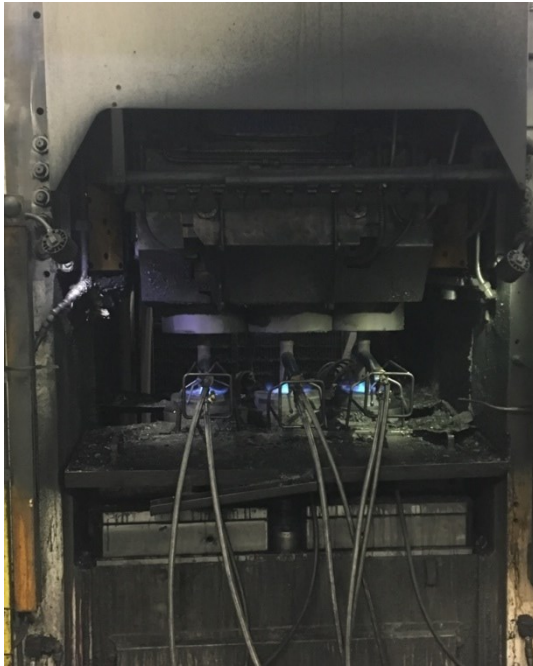
Bedny s přířezy, které se vozí z dělírny, se vyloží z kamionu za pomoci VZV před 93. budovu, kde se skladují do doby, než se uvolní kovací linka 4 LMZ 1600, na které se dvojmatky kovají. Za normálních okolností se tato čekací doba pohybuje okolo jednoho dne. Může se stát, že stroj je k dispozici ihned, a bedny se tak vezou přímo ke kovací lince. Také se ale může stát, že se do denního plánu dostane důležitější, upřednostněná zakázka, a tak mohou přířezy před budovou strávit déle. Ještě před začátkem každého kování mají na starost mechanici zajistit na strojích výměnu zápustek, podle toho, jaký díl se danou směnu kove. Zápustky vozí mechanici ze skladu ke stroji za pomoci válečkových vozíků. Sklad zápustek je vybaven zakladačem, který skvěle šetří místo a ulehčuje mechanikům práci. Jakmile jsou zápustky připraveny, pracovník s VZV doveze bedny s přířezy do zásobníku stroje. Mezitím 2 pracovníci chystají stroj na kování. V první řadě musejí za pomoci plynových hořáků nahřát zápustky na provozní teplotu 200 stupňů celsia.



Obrázek 29 Otevřené zápustky
(vlastní zpracování)



Obrázek 30 Zápustky na válečkovém
vozíku (vlastní zpracování)



Obrázek 31 Nahřívání zápustek
(vlastní zpracování)



Obrázek 32 Zásobník s přířezy
(vlastní zpracování)

Dále musí dohlédnout na správné zahřátí a nastavení induktoru tak, aby vycházející přířezy měli teplotu 1235 stupňů celsia a dosáhlo se taktu 14,5 sekundy. Dolní a horní mez teploty se pohybuje v rozptylu 25 stupňů celsia od žádané teploty, teplota přířezu se tedy může pohybovat od 1210 do 1260 stupňů celsia. Teplotu kontroluje na konci induktoru teploměr, který v případě nedodržení mezí pro teplotu přířezu dá pokyn stroji, aby nepustil polotovar dál, ale pošle ho do jedné ze dvou beden. Bedna vlevo je určená pro přířezy, které požadované teploty nedosáhly. Na paletové průvodce je evidován jako nedohřátý materiál. Nedohřáté přířezy by mohly být pro kování příliš tvrdé a nejspíše by v zápustce nedotekly, mohou se ovšem opětovně zahřát a použít ve výrobě. Do bedny vpravo pošle stroj ty přířezy, které teplotní požadavky přesáhly. Tento materiál se nazývá jako přehřátý a musí být poslán ke šrotaci, jelikož při takové teplotě mohlo dojít ke degradaci materiálu, jako například vzniku trhlin. Opětovné použití tohoto materiálu ve výrobě by mohlo mít velký vliv na jeho požadovanou kvalitu. Pokud je teplota polotovaru v požadovaném rozmezí, může ho robotické rameno uchopit a vložit do lisu se zápustky. Procesní čas této operace je 11 sekund. Při čekání stroje na nový kus se čelisti ramena, která přichází ke přímému kontaktu s přířezem, chladí v přilehlé nádobě s vodou.



Obrázek 33 Rameno uchopující
zahřátý přířez (vlastní zpracování)



Obrázek 34 Bedny s nevyhovujícími
přířezy (vlastní zpracování)

Samotné kování probíhá ve třech operacích, a to je pěchování, předkování a dokování. Každá operace probíhá stlačením určité zápustky, což jsou kovové dvoudílné formy, které mají dutiny ve tvaru budoucího výkovku. Dutina je zvětšena o hodnotu smrštění materiálu, ke kterému dochází chladnutím výkovku. Každým úderem dostává výkovek přesnější tvar. Zápustka má kolem dutiny vyfrézovanou drážku pro výronek, což je přebytečný materiál, který vzniká při kování. Objem polotovaru musí být vždy o něco větší, než je čistý objem dutiny, aby došlo ke správnému naplnění zápustkové dutiny a dotečení materiálu.

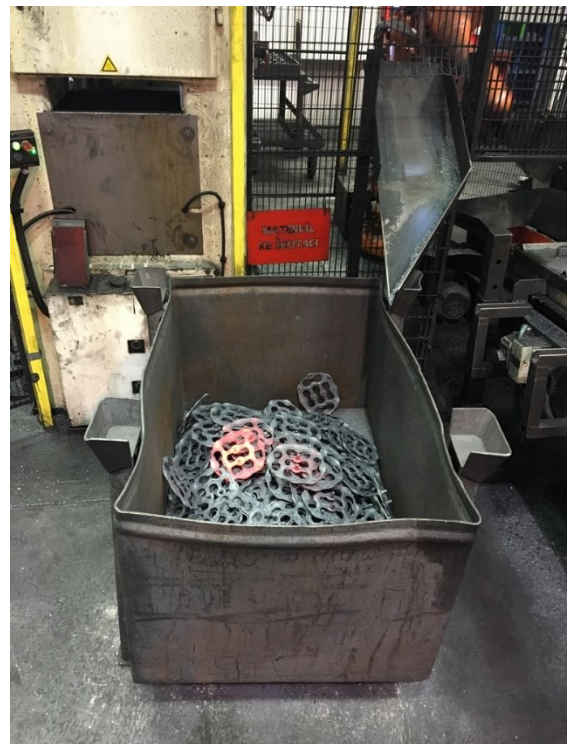


Obrázek 35 Kování (vlastní zpracování)

U lisu se nachází druhé rameno, které má za úkol přemístit předkovek z první zápusky do druhé, počkat na zdvih a poté ze druhé do třetí. Mezitím se ve volné době čelisti ramena chladí v přilehlé nádobě s vodou. Čas tohoto cyklu je 11 sekund. Po operaci uchopí čelistmi výkovek třetí rameno, které ho vloží do dalšího lisu, který disponuje ostříhovacím nástrojem. Tato operace stroji zabere 5,5 sekundy a po dokončení dráhy se chladí v přilehlé nádobě s vodou. Ostříhovací lis úderem osekne výronek, přičemž výstupem je 5 dvojmatek, které propadnou dolů, kde je zachytí další rameno. Operace ostříhování trvá 4,5 sekundy. Pohybem směrem nahoru uchopí čelisti ramena výronek a přejeде nad bednu, kde upustí výronek do bedny s materiálem určeným ke šrotaci. Dále rameno ještě popojede a upustí 5 dvojmatek na dopravník, na kterém se výkovky ochladí a poté padají do určené bedny, která je následně převezena na skladové místo, kde čeká na převezení na 83. budovu. Na tomto skladovém místě obvykle čeká do doby, než je k dispozici tryskač (stroj nezbytný k další operaci na budově 83). Tato doba se pohybuje okolo jednoho dne. Cyklický čas operace ramena je 5 sekund. Po sečtení všech časů operací z úseku kování získáme procesní čas celé kovací linky, který činí 38 sekund.



Obrázek 36 Bedna s výkovky
(vlastní zpracování)



Obrázek 37 Bedna s výronky
(vlastní zpracování)

8.1.4 83. budova

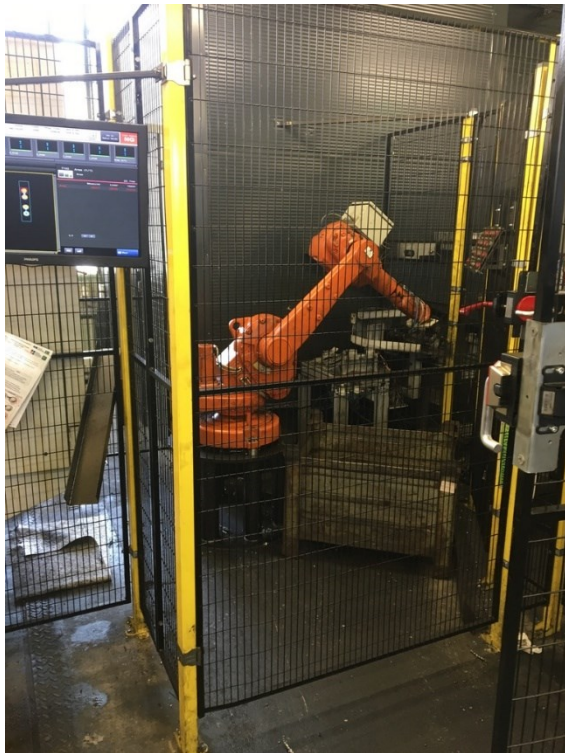
Na 83. budově čeká dvojmatky povrchová úprava. V moment, kdy je nakováno dostatek matek, a stroj je k dispozici, může obsluha stroje začít s tryskáním. Do tryskače se naloží bedny, ve kterých se nachází 2 500 kusů matek. Proces tryskání matek trvá 40 minut. Na tryskači se obvykle pracuje na dvě směny po celý týden. Po skončení operace obsluha vizuálně kontroluje výsledek tryskání. Pokud má pochybnosti s kvalitou operace, označí bedny příslušnou stop kartou. Pokud bedna dostane červenou stop kartu, putuje na šrotaci. Pokud bedna obdrží žlutou stop kartu, odveze ji obsluha na stanoviště výstupní kontroly, kde se rozhodne o jejím dalším kroku. Tuto bednu pracovníci obvykle třídí na dobré a špatné kusy, přičemž špatné jdou na šrotac a dobré postupují ve výrobě dále. Po vizuální kontrole naloží obsluha otryskané výkovky do bedny, kterou veze za pomoci VZV na váhu, mezitím co se tryská další várka. Po zvážení beden je obsluha umisťuje do skladu rozpracované výroby, na dobu dne, než je převezmou pracovníci ze 74. budovy.



Obrázek 38 Váha na bedny (vlastní zpracování)

8.1.5 74. budova

Za pomoci VZV se bedny s otryskanými výkovky vezou ze skladu rozpracované výroby 83. budovy k obráběcím strojům, kteří dvojmatkám vyvrtávají závity. Dva CNC stroje pracují ve trojsměnném provozu 7 dní v týdnu a CEZ tohoto pracoviště je 70 %. Stroje provádí kontrolu závitů, a to při každém zahájení a ukončení životnosti nástroje.



Obrázek 39 Rameno k CNC
(vlastní zpracování)



Obrázek 40 Balení výkovků
(vlastní zpracování)

Po ukončení operace se bedny s obrobenými výkovky skladují o pár metrů dál od strojů na skladovacím místě. Ze skladovacího místa se výkovky vozí do firmy Galmm s.r.o. na černou pasivaci do kooperace. Tato firma, vzdálená od Vivy 180 kilometrů má na vyřízení této zakázky týden. Po týdnu se výkovky vrací zpět do Vivy na zabalení. Z kamionu se za pomoci VZV bedny s černými výkovky po pasivaci vozí do prostoru 74. budovy, kde se balí do Scania modrých krabiček, které se poté dávají na paletu.

Obalový materiál si pracovníci vozí ze skladu obalového materiálu na 73. budově. Do jedné krabičky se vejde 52 dvojmatek. Na jednu paletu se vejde 32 krabiček. Na jedné paletě je tedy zabalených 1 664 kusů dvojmatek. Zabalené palety vozí pracovníci s VZV do prostor 73. budovy, kde se o ně dále starají pracovníci skladu.

8.1.6 73. Budova

Pracovníci ze skladu vyberou dovezené paletě se zabalenými výkovky místo neboli sektor. Přes čtečku zapíší do systému místo, na kterém se paleta nachází, aby byla poté snadno dohledatelná. Celý sklad je rozdělen do mnoha sektorů, aby došlo ke snadnější orientaci. Bokem je umístěn velký prostor určen pro obalový materiál. Na skladovém místě 73. budovy obvykle nabalené palety se dvojmatkami stráví 4 dny.



Obrázek 41 Skladovací místo
hotových produktů
(vlastní zpracování)



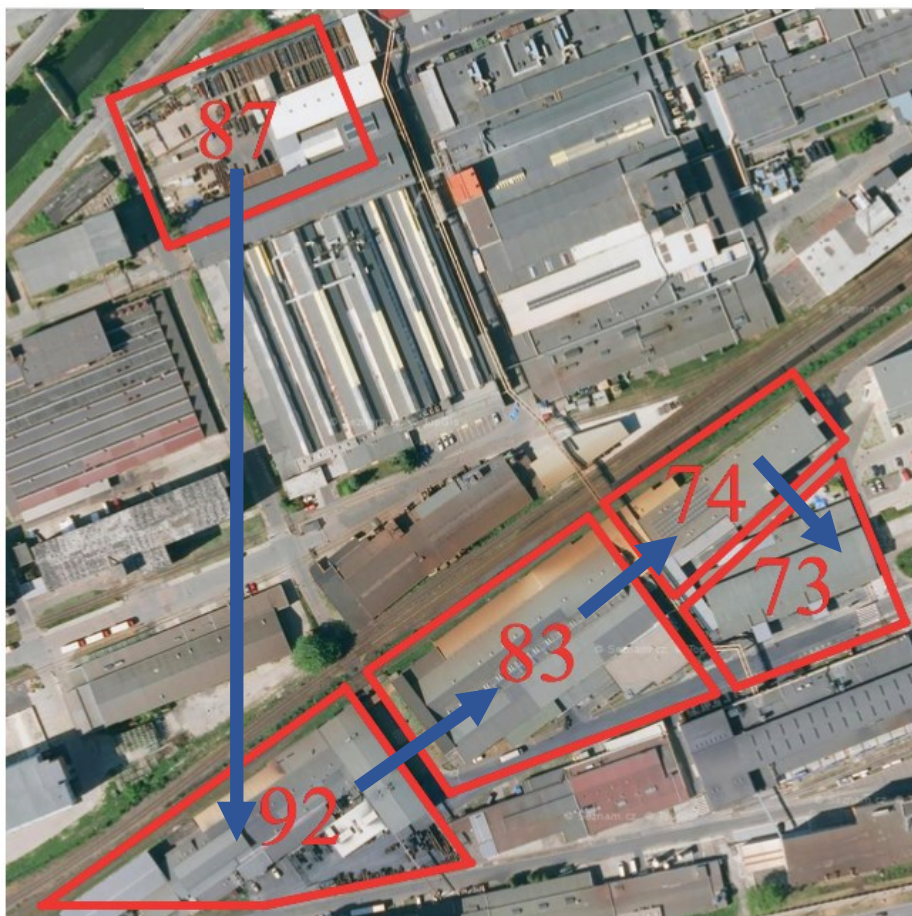
Obrázek 42 Obalový materiál
(vlastní zpracování)

8.2 Mapa toku materiálu

V následující kapitole je vizualizován tok materiálu skrz budovy společnosti. Při analýze je vycházeno z dat získaných při analyzování výroby vybraného výkovku v únoru 2020. Bylo rozhodnuto vycházet z map pocházejících z interních zdrojů společnosti, do kterých je za pomoci šipek zakreslena cesta materiálu skrz všechny budovy (viz obrázky 44 až 48). Do mapy toku skrz jednotlivé budovy jsou zakresleny také skladovací místa. Při zpracovávání se postupovalo od 87. budovy dále ve směru toku materiálu. Pořadí budov, ve kterém materiál teče společností lze vidět ve schématu na obrázku 43 na straně 51. Každá z následujících map má svou legendu. Pro odpad je zvolena v každém layoutu černá

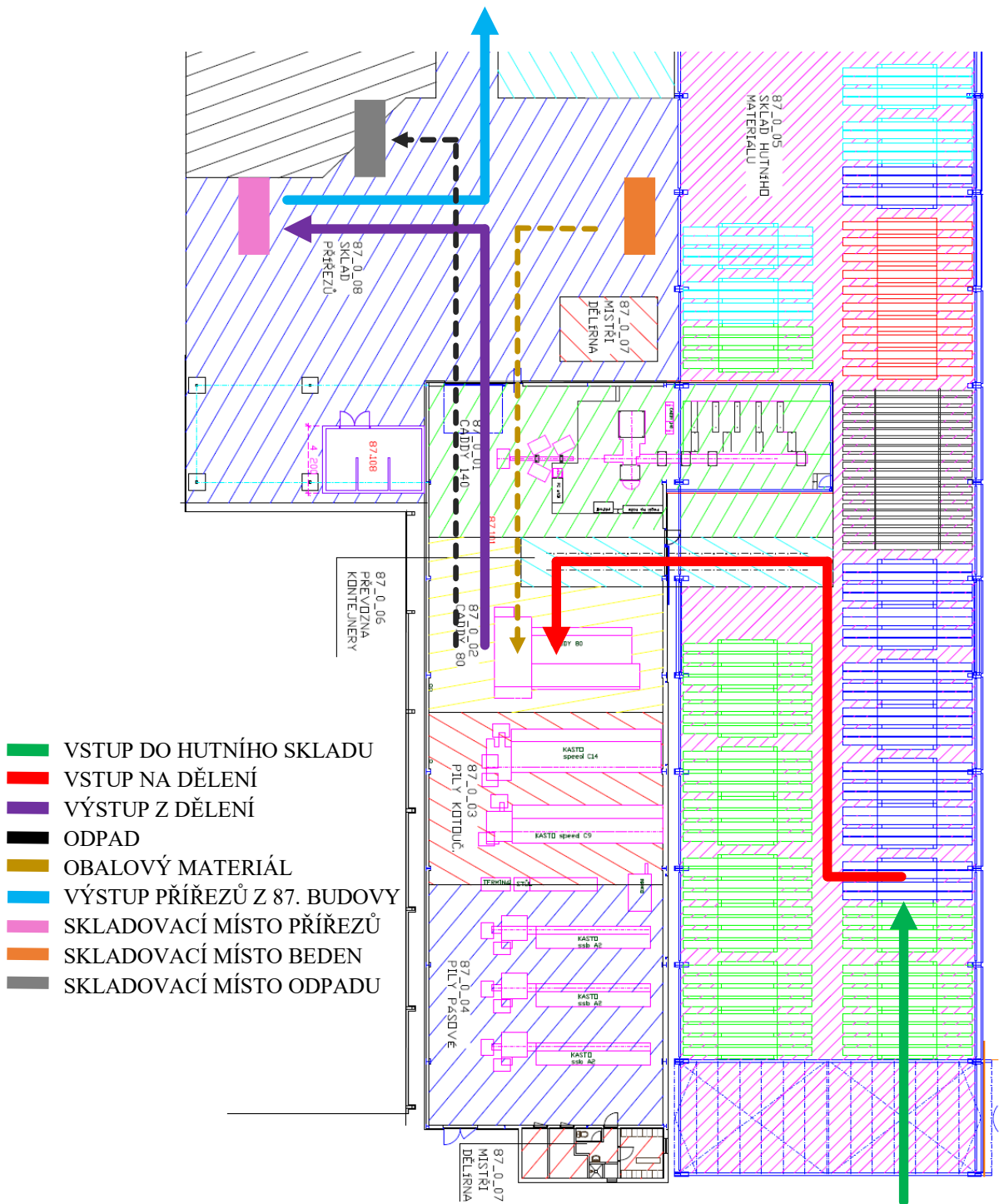
přerušovaná šipka, která je užší než ostatní. Užší přerušovaná šipka je zvolena také pro znázornění cesty obalového materiálu. Jiné čáry jsou použité také u obrázku 46 na straně 54 znázorňující tok materiálu na 83. budově, kde jsou čáry pro vstup a výstup z výstupní kontroly také užší a přerušované, jelikož jde o výkovky, které jsou vyhodnoceny jako nevyhovující, a tak musejí obdržet žlutou stop kartu a putovat na kontrolu. Cesta je to ovšem důležitá, takže bylo rozhodnuto ji do layoutu zakreslit. Je důležité upozornit na šipku dodávky obalového materiálu na 74. budově, kde sklad obalů se nachází na 73. budově a obaly tak putují na balení přes společné prostory před 73. budovou. Stejný problém je s šipkou odpadu pocházejícího z obrábění na 74. budově, která také vede přes hranice dvou map. Tato šipka vede na společné prostory před 73. budovou, kde se nachází odpadní kontejner.

87. → 92. → 83. → 74. → 73.



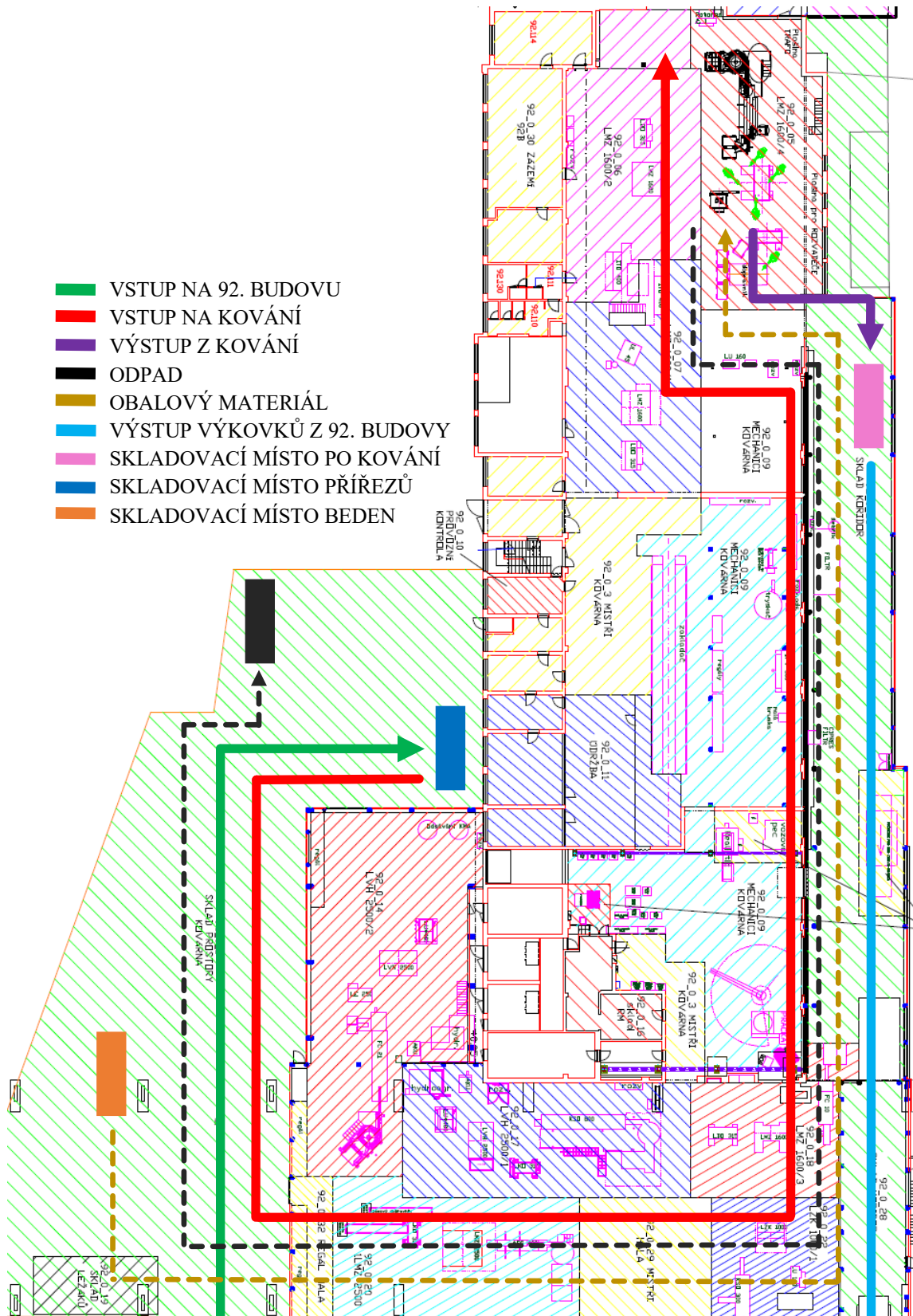
Obrázek 43 Směr toku materiálu po budovách
(vlastní zpracování, interní zdroje společnosti)

8.2.1 87. budova



Obrázek 44 Tok materiálu 87. budova
(vlastní zpracování, interní zdroje společnosti)

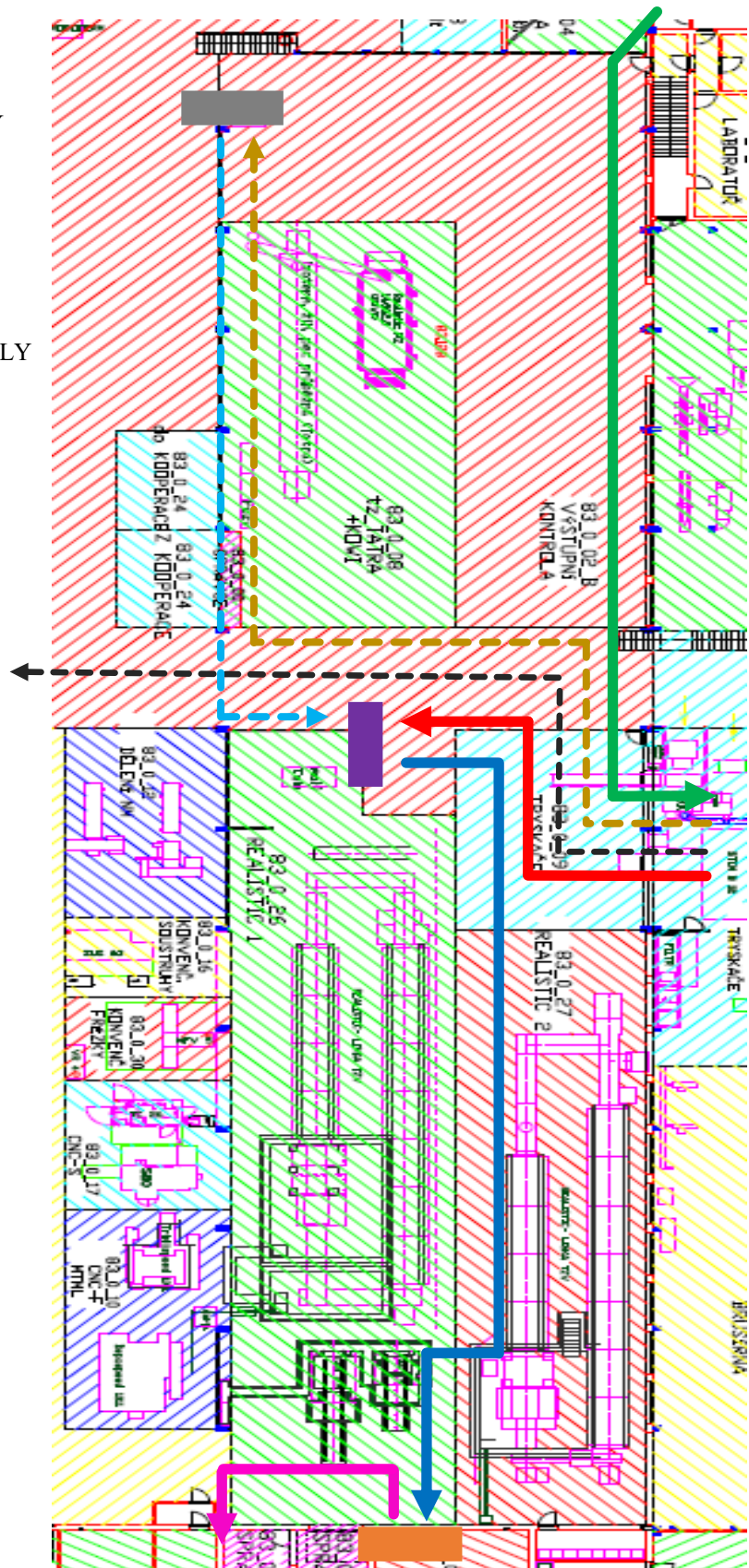
8.2.2 92. budova



Obrázek 45 Tok materiálu 92. budova
 (vlastní zpracování, interní zdroje společnosti)

8.2.3 83. budova

- VÝSTUP Z 83. BUDOVY
- SKLADOVÉ MÍSTO
- VSTUP NA TRYSKÁNÍ
- VÝSTUP Z TRYSKÁNÍ
- VÁŽENÍ
- ODPAD
- VSTUP KONTROLA
- STANOVIŠTĚ KONTROLY
- VÝSTUP Z KONTROLY
- VÝSTUP Z VÁŽENÍ

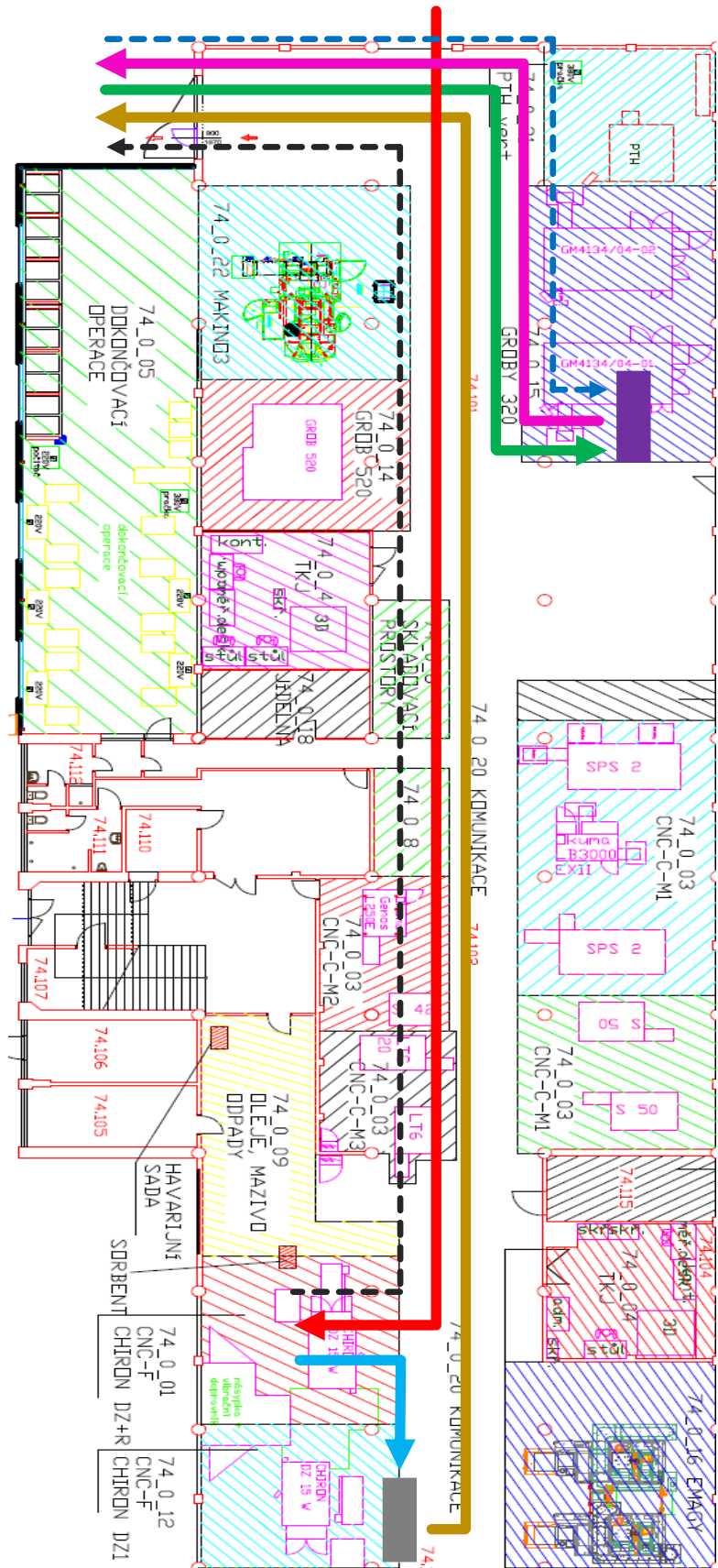


Obrázek 46 Tok materiálu 83. budova

(vlastní zpracování, interní zdroje společnosti)

8.2.4 74. budova

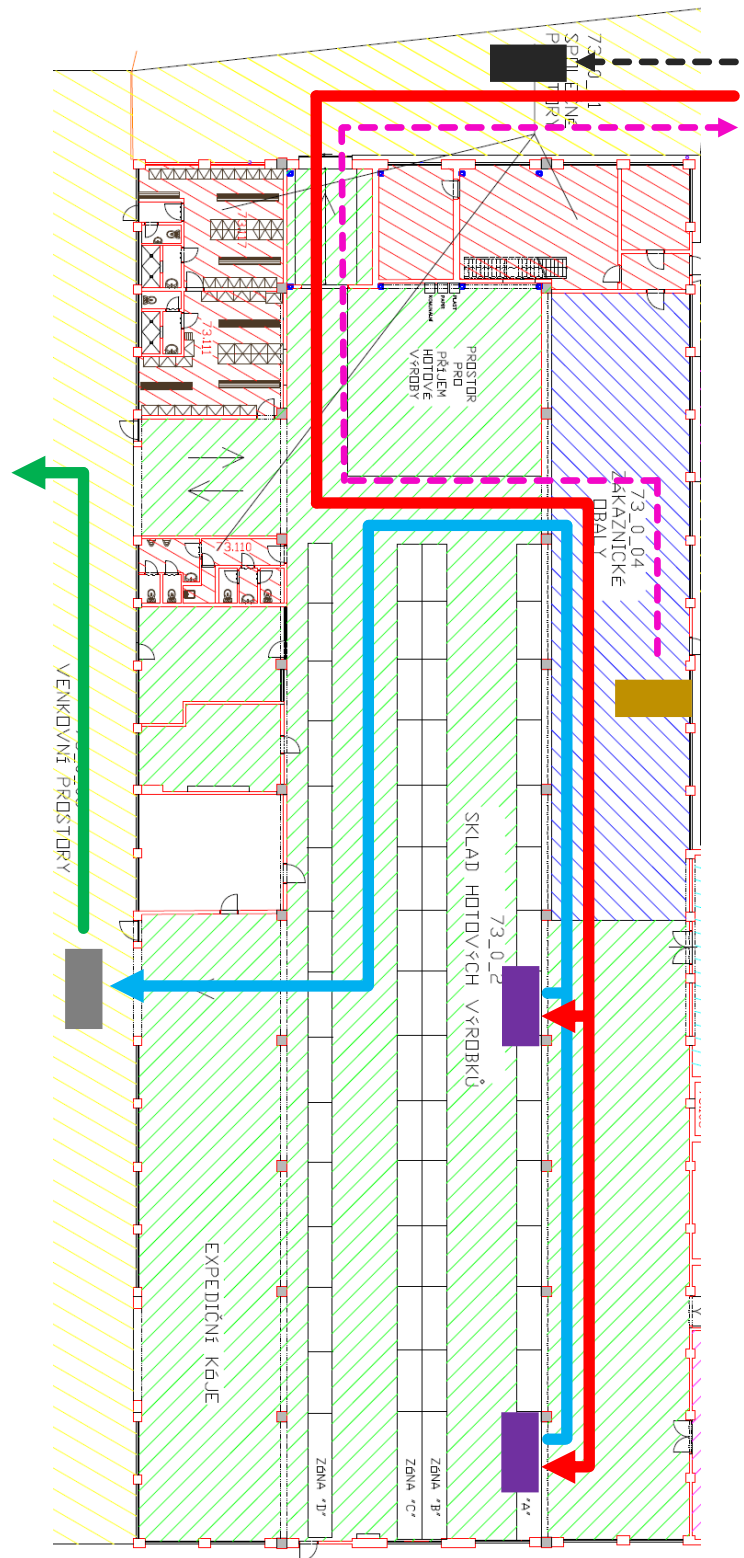
- █ VSTUP NA OBROBNÍ
- █ VÝSTUP Z OBROBNÍ
- █ SKLADOVACÍ MÍSTO
- █ VSTUP DO KOOPERACE
- █ VÝSTUP Z KOOPERACE
- █ BALENÍ
- █ VÝSTUP Z BALENÍ
- █ ODPAD
- █ OBALOVÝ MATERIÁL



Obrázek 47 Tok materiálu 74. budova
(vlastní zpracování, interní zdroje společnosti)

8.2.5 73. budova

- █ VSTUP NA SKLAD
- █ SKLADOVÁNÍ
- █ VÝSTUP ZE SKLADU
- █ MÍSTO NAKLÁDKY
- █ EXPEDICE
- █ OBALOVÝ MATERIÁL
- █ SKLAD OBALŮ
- █ ODPAD ZE 73. BUDOVY



Obrázek 48 Tok materiálu 73. budova
(vlastní zpracování, interní zdroje společnosti)

8.3 Procesní analýza

Při zpracovávání kapitoly o procesní analýze, která byla probrána v kapitole 5.2 na straně 29, bylo vycházeno z dat získaných při zpracovávání analýzy výrobního postupu v únoru 2020. Údaje jsou zpracované do tabulek 2 až 6. Jsou rozdělené podle budov, na kterých dané procesy probíhají. Tabulky obsahují popis a typ činnosti, uvedenou vzdálenost pohybu a také celkovou uraženou vzdálenost při produkci jedné výrobní dávky. Poslední sloupec tabulky obsahuje celkový součet doby trvání daného procesu pro jednu výrobní dávku.

8.3.1 87. budova

V tabulce 2 jsou zpracovány činnosti, které probíhají na ploše 87. budovy. Jasně lze vidět, že nejnáročnější a stěžejní proces je zde dělení materiálu. Tento proces tvoří 83 % času z celkové doby trvání na této budově. Dále je třeba zmínit vzdálenost 476 metrů, která tvoří 42 % vzdálenosti celého výrobního procesu, která je způsobena převozem beden s přířezy na 93. budovu. Jelikož jsou tyto dvě budovy daleko od sebe (viz obrázek 19 na straně 38), jsou bedny převáženy pomocí kamionu. Ten jede pouze na dvakrát, takže podíl celkové uražené vzdálenosti na celém výrobním procesu je zde pouze 10 %.

Tabulka 2 Procesní analýza 87. budova (vlastní zpracování)

Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Celková uražená vzdálenost (m)	Doba trvání (hod)
Doprava materiálu z hutního skladu na dělení	○	➡	◇	▽	D	46	552	2
Dělení materiálu	○	➡	◇	▽	D			72,9
Vizuální kontrola přířezů	○	➡	◇	▽	D			0,25
Doprava beden s přířezy na skladovací místo	○	➡	◇	▽	D	40	680	0,75
Skladování přířezů před 87. budovou	○	➡	◇	▽	D			12
Naložení beden s přířezy na kamion	○	➡	◇	▽	D			0,25
Převoz přířezů na 92. budovu	○	➡	◇	▽	D	390	1 560	0,25
Součet:						476	2 792	87,85

8.3.2 92. budova

Na této budově se odehrává důležitý a nejdelší výrobní proces, fáze kování, který tvoří 27 % z celkové doby výroby jedné výrobní dávky. Uskutečnění tohoto procesu pro jednu výrobní dávku zde trvá déle než týden. Mezi výrazné hodnoty zde patří také celková uražená vzdálenost VZV na zpracování jedné výrobní dávky při převozu beden s výkovky ke kovací lince. Je zapotřebí zmínit 6 hodin čekání, kdy se kovala jiná upřednostněná zakázka. Podrobné hodnoty procesů z 92. budovy lze sledovat v tabulce 3.

Tabulka 3 Procesní analýza 92. budova (vlastní zpracování)

Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Celková uražená vzdálenost (m)	Doba trvání (hod)
Vyložení beden z kamionu	○	⇨	◇	▽	D			0,25
Skladování před 92. budovou	○	⇨	◇	▽	D			24
Čekání na uvolnění kovací linky	○	⇨	◇	▽	D			6
Převoz ke kovací lince	○	⇨	◇	▽	D	150	2 400	0,8
Kování	○	⇨	◇	▽	D			186,9
Vizuální kontrola výkovků	○	⇨	◇	▽	D			0,25
Převoz výkovků na skladovací místo	○	⇨	◇	▽	D	19	988	0,5
Skladování výkovků na 92. budově	○	⇨	◇	▽	D			24
Součet:						169	3 388	242,7

8.3.3 83. budova

V budově číslo 83 se odehrává pouze necelých 7 % z dob trvání všech operací, to je ze všech budov nejméně. To je zapříčiněno především jednoduchou technologií, se kterou se zde pracuje. Realizuje se zde ovšem téměř 23 % z celkové uražené vzdálenosti, což ji činí na přepravu druhou nejnáročnější budovou. Podrobné hodnoty z procesní analýzy 83. budovy lze vidět v tabulce 83.

Tabulka 4 Procesní analýza 83. budova (vlastní zpracování)

Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Celková uražená vzdálenost (m)	Doba trvání (hod)
Převoz výkovků ke tryskání na 83. budově	○	⇒	◇	▽	D	150	3 900	1,25
Tryskání	○	⇒	◇	▽	D			39,3
Vizuální kontrola po tryskání	○	⇒	◇	▽	D			0,5
Převoz výkovků na váhu	○	⇒	◇	▽	D	25	700	0,25
Vážení výkovků	○	⇒	◇	▽	D			1,5
Převoz výkovků na skladovací místo	○	⇒	◇	▽	D	60	1 560	0,75
Skladování výkovků na 83. budově	○	⇒	◇	▽	D			24
Součet:						235	6 160	67,3

8.3.4 74. budova

Na této budově probíhá druhá a třetí časově nejnáročnější činnost. Dohromady se na 74. budově realizuje 45 % doby trvání výrobního procesu jedné výrobní dávky. Je nutno zmínit detaily činnosti převozu a barvení v kooperaci. Tento proces se odehrává ve společnosti Galmm ve 180 kilometru vzdáleném slovenském městě Rožumberok. Tuto vzdálenost jsem se rozhodl v procesní analýze nezmínit, z důvodu mého zaměření na interní logistiku společnosti, je zde důležitý pouze údaj o době trvání tohoto procesu. V této kooperaci se barví více produktů společnosti a dodává se jednou až dvakrát týdně. Tento proces barvení trvá týden. Poté se vozí výkovky zpět do Vivy, kde jsou zabaleny a převezeny na sklad 73. budovy. Přesné hodnoty jednotlivých činností obsahuje tabulka 5.

Tabulka 5 Procesní analýza 74. budova (vlastní zpracování)

Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Celková uražená vzdálenost (m)	Doba trvání (hod)
Převoz výkovků na 74. budovu k obrobení	○	⇒	◇	▽	D	80	2080	0,75
Obrábění	○	⇒	◇	▽	D			163,9
Skladování obrobeneých výkovků	○	⇒	◇	▽	D			12
Převoz a práce v kooperaci	○	⇒	◇	▽	D			168
Balení výkovků	○	⇒	◇	▽	D			57,4
Součet:						80	2 080	402,05

8.3.5 73. budova

Na 73. budově je realizováno 46 % z celkové uražené vzdálenosti. To je největší podíl ze všech budov. Toto lze vysvětlit faktem, že transport na předchozích budovách probíhal v manipulačních jednotkách s větší kapacitou (2 500 kusů). Na jednu výrobní dávku tedy připadalo 26 naplněných beden. Navíc tam mohli pracovníci s VZV vozit dvě bedny na sobě. Na 73. budově mohou pracovníci vozit pouze jednu paletu, naloženou 1 664 kusy. Jednu výrobní dávku tedy tvoří 39 palet. Všechny hodnoty lze nalézt v tabulce 6.

Tabulka 6 Procesní analýza 73. budova (vlastní zpracování)

Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Celková uražená vzdálenost (m)	Doba trvání (hod)
Převoz palet na skladové místo	○	➔	◇	▽	D	113	8 814	1,5
Skladování výkovků na 73. budově	○	➔	◇	▽	D			96
Převoz palet do prostoru expediční plochy	○	➔	◇	▽	D	48	3 744	1
Naložení na kamion	○	➔	◇	▽	D			0,75
Součet:						161	12 558	99,25

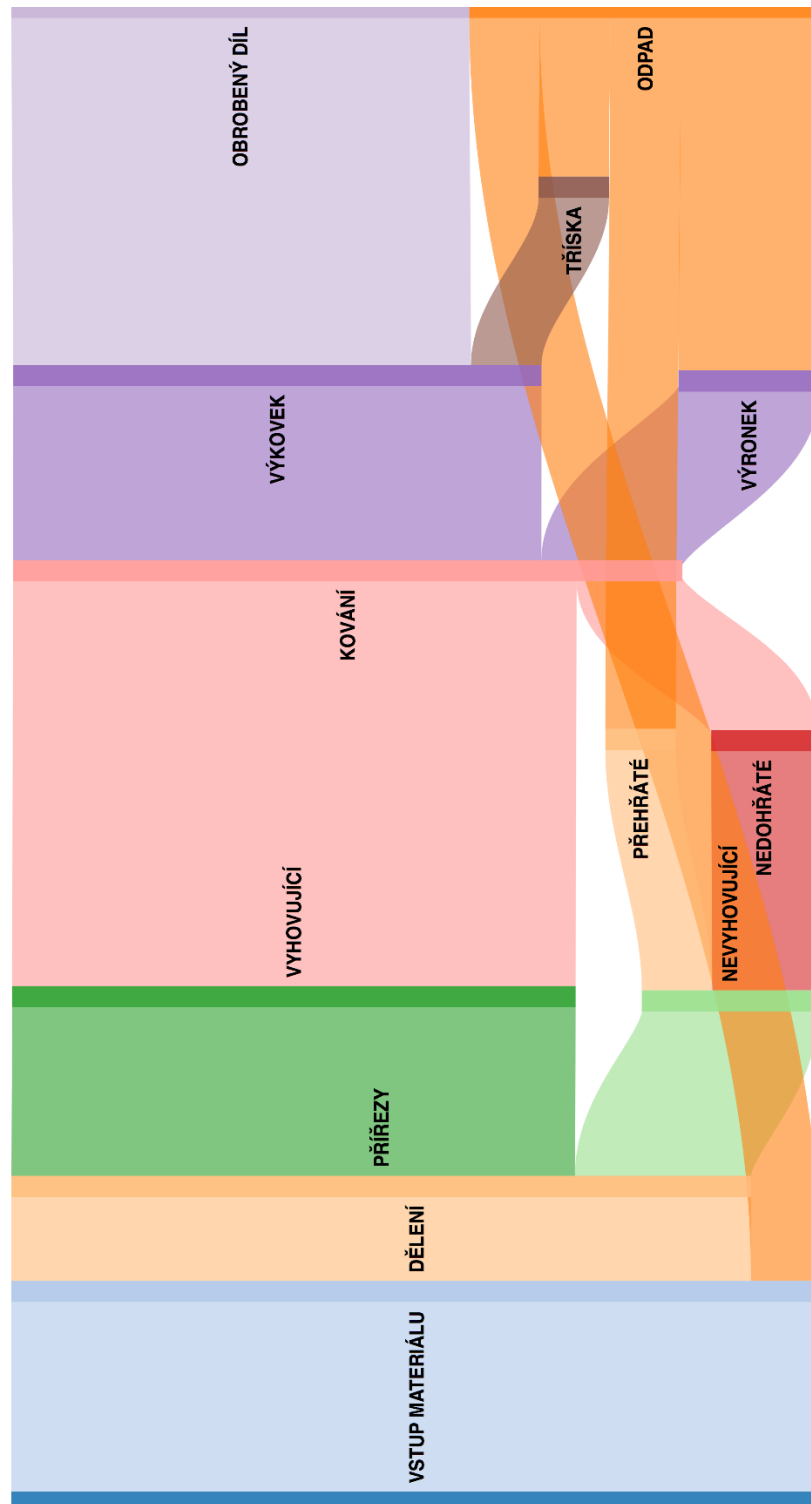
8.4 Sankey diagram

Průběh toku materiálu skrz společnost se vizualizuje také pomocí Sankey diagramu, o kterém lze číst na straně 31 v kapitole 2.2. Šířka čar zde ovšem nepředstavuje velikost toku, jde zde pouze o vizualizaci jeho průběhu, kde se vstup transformuje skrz jednotlivé operace do konečného výrobku.

Diagram začíná vstupem materiálu, který jde na dělení. Z tyče, která má 8 metrů se zde nadělí 72 přířezů, které jsou dlouhé 110 mm. Z tyče tedy zbydou konce o celkové délce 79,2 mm, které patří do odpadu. Při zahřívání přířezů mohou nastat následující situace:

- přířez má správnou teplotu a lze ho kovat (vyhovuje);
- přířez je nedohřátý a musí se před kovááním nahřát znovu (nevyhovuje);
- přířez je přehřátý a je určen ke šrotaci (nevyhovuje).

Materiál z posledního případu je tedy umístěn do odpadu. Následuje fáze kování, kde vzniká odpad v podobě výronku. Další odpad zde vzniká při obrábění závitů. Konec diagramu spojuje čáry odpadu a hotového výrobku, kde se uvedené množství rovná velikosti vstupu na začátku diagramu.



Obrázek 49 Sankey diagram (vlastní zpracování)

9 SHRNUTÍ A VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PROVEDENÝCH ANALÝZ

Kapitola slouží ke shrnutí výsledků analýz provedených současného stavu výroby dvojmatky. V tabulce 7 lze vidět shrnutí hodnot z analýz provedených v únoru 2020. Jsou zde zobrazeny hodnoty z těch nejdůležitějších operací, které výroba obsahuje. Lze vidět, že nejnáročnějšími operacemi je kování a obrábění.

Tabulka 7 Shrnutí výsledků současného stavu výroby (vlastní zpracování)

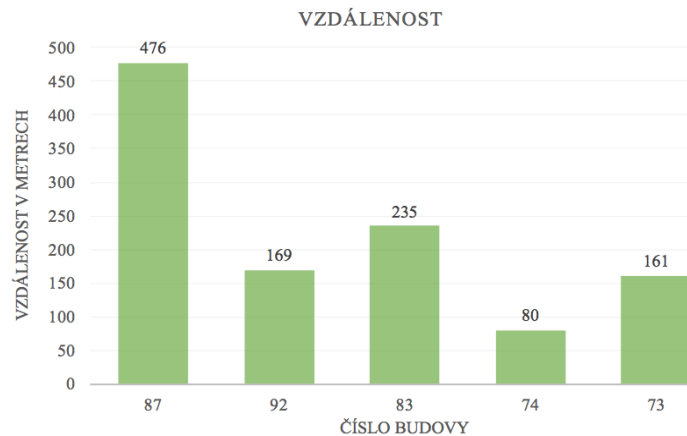
	Dělení	Kování	Tryskání	Obrábění	Balení	Jednotky
Takt	4,83	14,5	2 400	12	2	Sekund
Množství za takt	1	5	2 500	2	1	Kusů
Směn za den	1	3	2	3	2	Směn
Aktivita za týden	5	7	7	7	7	Dní
CEZ	76	89	70	70	-	%
Množství za den	4 249	8 287	39 375	9 450	27 000	Kusů
Potřebné množství	12 906	64 530	64 530	64 530	64 530	Kusů
Potřebný čas	3,038	7,787	1,639	6,829	2,391	Dne

V tabulce 8 jsou shrnuty hodnoty z procesní analýzy. Lze z ní vyčíst vzdálenost transportu, celkovou vzdálenost uraženou na jednu výrobní dávku a dobu trvání procesu pro výrobu jedné výrobní dávky. Také lze vidět procentuální podíl daného kritéria na dané budově. Z tabulky je patrné, že největší vzdálenost je uražena na budovách 83 a 73. Při zpracovávání návrhu na zlepšení by se tedy mělo zaměřit na procesy, které probíhají na těchto budovách.

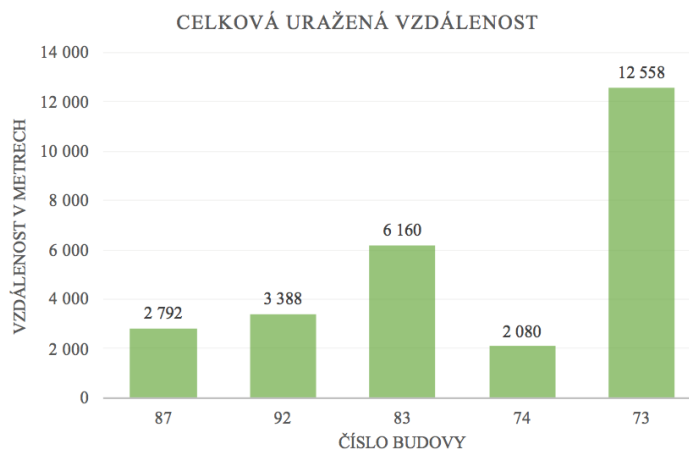
Tabulka 8 Shrnutí výsledků procesní analýzy (vlastní zpracování)

Číslo budovy	Vzdálenost (m)	Celková uražená vzdálenost (m)	Doba trvání (hod)	Doba trvání (dny)	Vzdálenost (%)	Celková uražená vzdálenost (%)	Doba trvání (%)
87	476	2 792	87,85	3,66	42,46	10,35	9,77
92	169	3 388	242,70	10,11	15,08	12,56	26,99
83	235	6 160	67,3	2,80	20,96	22,83	7,48
74	80	2 080	402,05	16,75	7,14	7,71	44,71
73	161	12 558	99,25	4,14	14,36	46,55	11,04
Součet	1 121	26 978	899,15	37,46	100	100	100

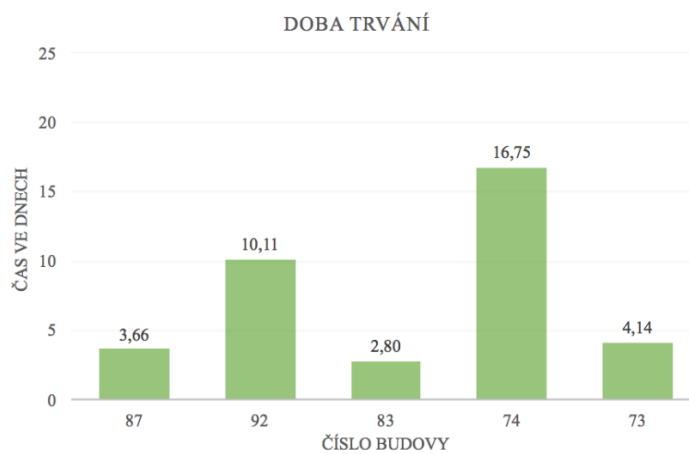
Na obrázcích 50 až 52 lze vidět vybrané zpracované hodnoty z tabulky 8 v podobě grafu.



Obrázek 50 Součet vzdáleností (vlastní zpracování)



Obrázek 51 Součet celkových uražených vzdáleností (vlastní zpracování)



Obrázek 52 Součet celkových dob trvání (vlastní zpracování)

10 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ MATERIÁLOVÉHO TOKU VÝKOVKU

Následující kapitoly jsou určeny návrhům, které povedou k racionalizaci toku materiálu a interní logistiky výkovku 00831 Scania po společnosti. Kalkulace nákladů byla stanovena na základě konzultací s průmyslovými inženýry a personálním oddělením společnosti.

10.1 Skladování palet na 73. budově

Kapitola se věnuje návrhům v oblasti skladování palet na 73. budově. Jsou zde předloženy dva návrhy, které přispějí k lepšímu toku materiálu vybraného výkovku ve společnosti.

10.1.1 Doplnění sektoru

První předložený návrh v oblasti skladování palet s dvojmatky na 73. budově se týká značení skladovacího místa, to je zde totiž neoznačeno. Palety se zde kvůli nedostatku místa zapisují, jako by byly v sousedním sektoru. Je navrženo zakreslení a označení nového sektoru. Tímto krokem se očekává snížení rizika záměny palet s jinou zakázkou, popřípadě zapomenutí či ztrátu palet někde v oblasti skladu a jinou chybovost. Náklady jsou na základě průměrné mzdy pracovníka skladu a ceny barvy vyčísleny na 2 000,- Kč bez DPH. Firma návrh může realizovat sama, jelikož jde o malou plochu nátěru. Bariérou je zde skutečnost, že dané skladovací místo bude v době realizace návrhu mimo provoz.



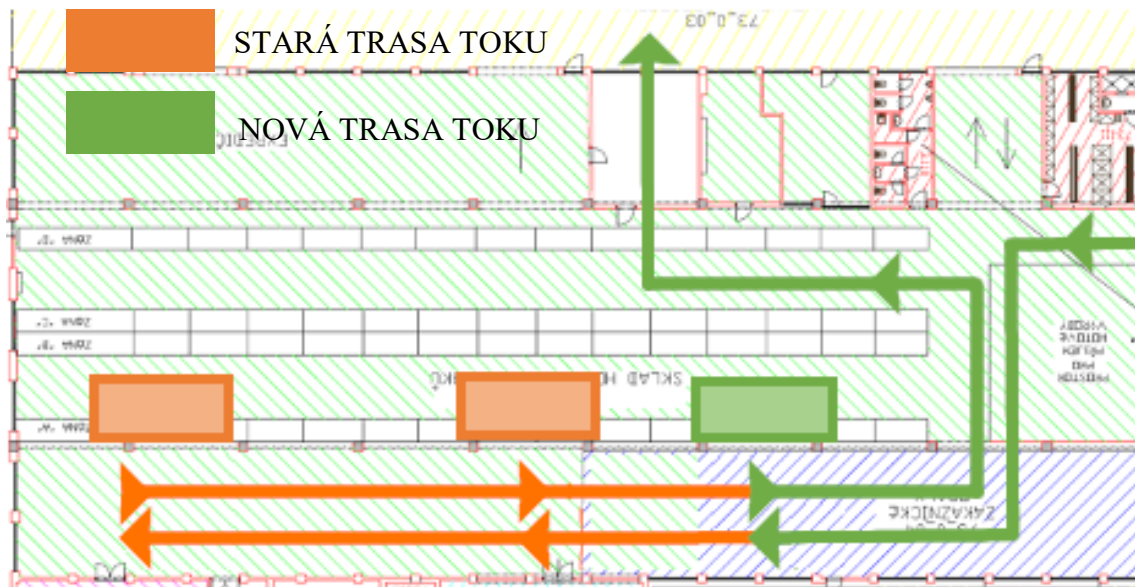
Obrázek 53 Neoznačený sektor
(vlastní zpracování)



Obrázek 54 Vizualizace návrhu sektoru
(vlastní zpracování)

10.1.2 Návrh nového skladovacího místa

Na skladu se dvojmatky skladují na dvou odlišných místech. Toto jednání může vést k expedičním chybám a ztrátám. K eliminaci tohoto rizika je navržen vznik nového sektoru na skladování. Tato skutečnost by zároveň zkrátila trasu toku ze vzdálenějšího skladovacího místa. Tento nový sektor je navržen na místě viz obrázek 55.



Obrázek 55 Návrh skladovacího místa (vlastní zpracování)



Obrázek 56 Stará skladovací místa
(vlastní zpracování)



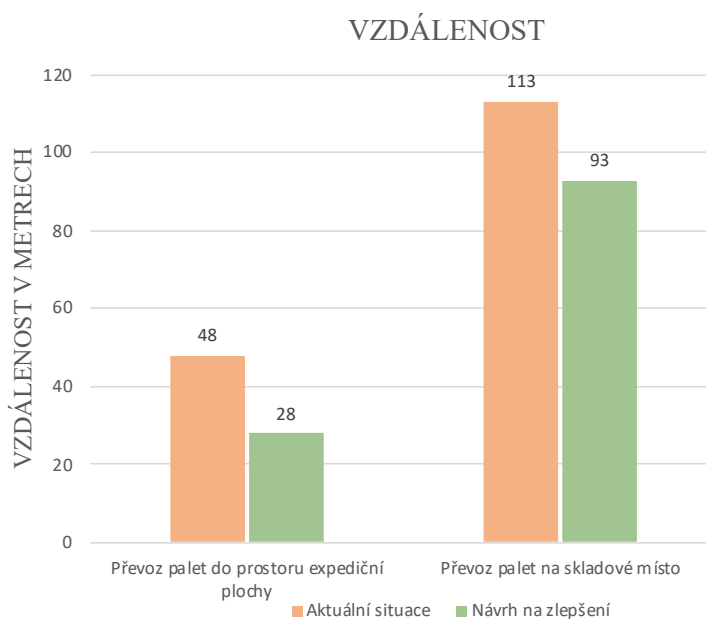
Obrázek 57 Vizualizace nového
skladovacího místa
(vlastní zpracování)

Pro realizaci návrhu je třeba vyznačení nového skladovacího místa. Náklady na základě průměrné mzdy pracovníka skladu a ceny barvy činí 2 500,- Kč bez DPH. Je předpokládáno, že bude potřeba zaměstnance informovat o změně, například pomocí informační cedule. Pořízení stojanu, tisk a laminace samotné cedulky představují náklady 300,- Kč bez DPH.

Tabulka 9 Hodnoty nového skladovacího místa (vlastní zpracování)

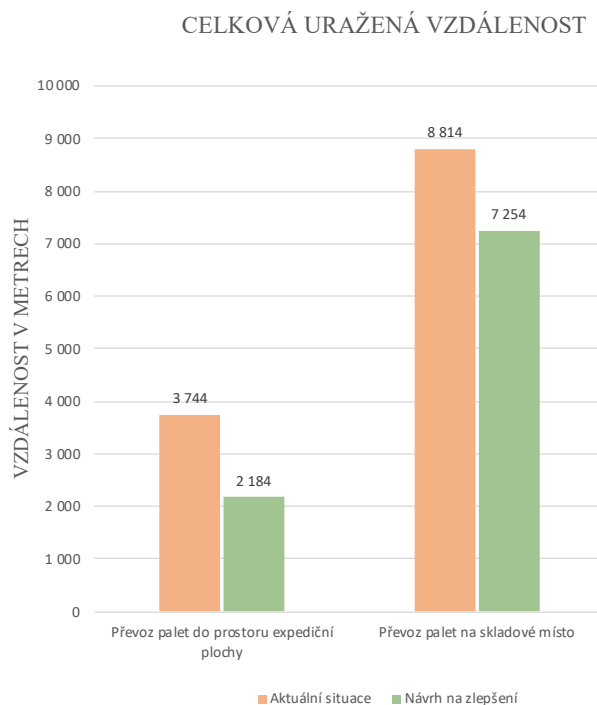
Činnost	Aktuální situace			Návrh na zlepšení		
	Vzdálenost (m)	Celková uražená vzdálenost (m)	Doba trvání (hod)	Vzdálenost (m)	Celková uražená vzdálenost (m)	Doba trvání (hod)
Převoz palet na skladové místo	113	8 814	1,5	93	7 254	1,15
Převoz palet do prostoru expediční plochy	48	3 744	1	28	2 184	0,83
Součet:	161	12 558	2,5	121	9 438	1,98

V tabulce 9 vidíme změnu hodnot v porovnání s aktuální situací. Vidíme, že vzdálenost mezi těmito operacemi se zkrátila o 40 metrů. Jde tedy o pokles o 25 %. To by mohlo mít za následek zkrácení celkové uražené vzdálenosti na jednu výrobní dávku o 3 120 metrů. Doba trvání této činnosti při jedné výrobní dávce by se zkrátila o 20 % na 1,98 hodiny. Při produkci dvaceti výrobních dávek za rok činí roční úspora uražené vzdálenosti 62 400 metrů a časová úspora 10,4 hodiny. Na obrázku 58 lze vidět vizualizaci poklesu vzdálenosti vlivem navrhovaného řešení pomocí grafu.

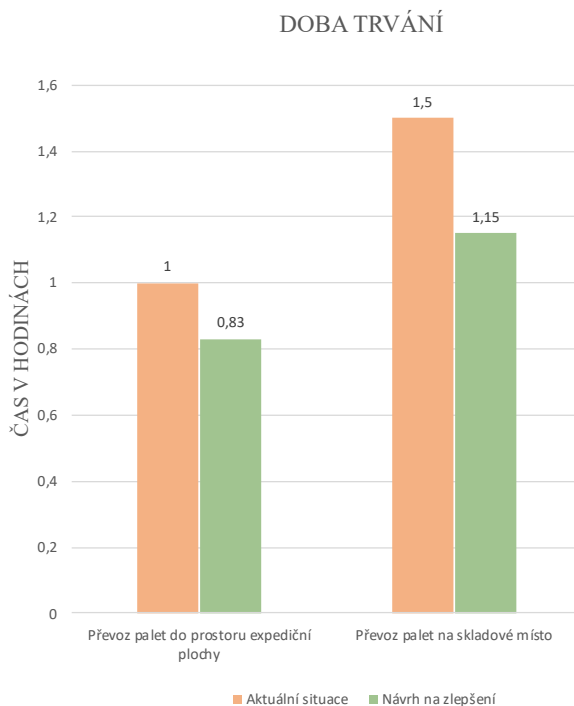


Obrázek 58 Pokles vzdálenosti (vlastní zpracování)

Na obrázcích 59 a 60 lze vidět znázornění poklesu celkové uražené vzdálenosti a doby trvání produkce jedné výrobní dávky o velikosti 64 530 kusů.



Obrázek 59 Pokles celkové uražené vzdálenosti (vlastní zpracování)



Obrázek 60 Pokles doby trvání (vlastní zpracování)

10.2 Zlepšení bezpečnosti toku materiálu

Návrh se týká zlepšení bezpečnosti toku materiálu po společnosti. Při získávání dat o výrobním postupu dvojmatky bylo naraženo na problém, který se pravidelně vyskytoval. Jde o nedodržování bezpečnosti ohledně skládání manipulačních jednotek na skladovacím místě po kování na 92. budově. O důležitosti dodržování bezpečnosti a celistvosti manipulačních jednotek při skladování se píše v kapitole 2.2 na straně 16. Pracovníci často skládají na sebe 7 beden, přitom za bezpečné se považuje ukládat na sebe těchto Mars beden pouze 6. Na zlepšení situace jsou předloženy následující dva návrhy.

10.2.1 Řešení metodou Poka Yoke

První návrh na zlepšení bezpečnosti toku se řídí metodou Poka Yoke popsanou v kapitole 4.4 na straně 28, konkrétně instalací konstrukce či tyče do pomyslné úrovně sedmé bedny. Tímto krokem by již bylo nadále nemožné skladovat v tomto místě více než 6 beden na sobě. Pro tento zákrok je potřeba 10 hodin dvou zaměstnanců se znalostí svařování a 20 metrů ocelové konstrukce. Náklady na realizaci tohoto návrhu na základě mzdy zaměstnance 150,- Kč za hodinu a ceně konstrukce 800 za metr činí 19 000,- Kč bez DPH.



Obrázek 61 Současný stav skladování
(vlastní zpracování)



Obrázek 62 Stav po Poka Yoke
(vlastní zpracování)

10.2.2 Řešení příkazovou cedulí

Následující návrh na řešení problému spočívá v instalaci příkazové cedule poblíž skladového místa. Tento návrh je časově i finančně nenáročný. Náklady činí 300,- Kč bez DPH, což představuje pořízení stojanu, tisk a laminaci samotné cedulky. Je zde ovšem bariéra, že zaměstnanci nebudou tuto ceduli respektovat.

PŘÍKAZOVÁ CEDULE

**POUZE 6
BEDEN
NA SEBE**



Obrázek 63 Příkazová cedule
(vlastní zpracování)



Obrázek 64 Vizualizace instalace cedule
(vlastní zpracování)

10.3 Pravidelná realizace auditů interní logistiky

Firmě je doporučeno i nadále pravidelně realizovat audity interní logistiky a materiálového toku nejen vybraného výkovku, ale celého výrobního sortimentu a podpořit tak kontinuální zlepšování ve smyslu metody Kaizen, popsané na stránce 28 v kapitole 4.5. Při konání dvouhodinového auditu pětkrát do měsíce jsou náklady daného návrhu na základě průměrné hodinové mzdy průmyslového inženýra vyčísleny na 2 250,- Kč bez DPH měsíčně.

10.4 Zhodnocení návrhů

V tabulce 10 se nacházejí shrnuté údaje k návrhům na zlepšení interní logistiky a materiálového toku vybraného výrobku ve společnosti.

Tabulka 10 Náklady, bariéry a přínos navrhovaných řešení (vlastní zpracování)

Návrh	Náklady (Kč bez DPH)	Bariéry	Přínos
Doplnění sektoru	2 000,-	Nekvalitní provedení	Přehlednost
Nové skladovací místo	2 800,-	Neochota zaměstnanců	Úspora vzdálenosti
Poka Yoke	19 000,-	Velikost investice	Odstranění rizika
Příkazová cedule	300,-	Nerespektování ze strany zaměstnanců	Větší bezpečnost
Realizace audiů	2 250,- (měsíčně)	Nedostatek času	Kaizen
celkem	26 350,-		

Nejdůležitějším návrhem vzhledem k cíli práce je vybudování nového skladovacího místa na 73. budově. Tento návrh s náklady 2 800,- Kč bez DPH zkracuje vzdálenost toku daných dvou procesů ze 161 na 121 metrů, což je 25% pokles. Roční úspora při produkci dvaceti výrobních dávek za rok činí 62 400 metrů. Menší vzdálenost souvisí i s menším procesním časem daných operací, ten vlivem návrhu klesne o 20 %, přičemž roční úspora času dosáhne 10,4 hodiny. Tímto krokem také dochází ke snížení rizika chybovosti vlivem nahrazení dvou skladovacích míst jedním.

Je třeba zmínit náklady v oblasti řešení bezpečnosti toku materiálu. Metoda Poka Yoke efektivně řeší problém s bezpečností skladování, bariéra je ovšem velikost její investice, která činí 19 000,- Kč bez DPH. Oproti tomu jsou náklady příkazové cedule minimální, má ale bariéru, že nebude respektována ze strany zaměstnanců. Na základě toho je navrženo vyzkoušet příkazovou ceduli a teprve v případě naplnění bariéry přistoupit k řešení metodou Poka Yoke.

Musí být nadále pravidelně realizovány audity interní logistiky, které díky Kaizen nepřestávají zdokonalovat výrobní proces. Náklady na tyto audity jsou vyčíslené na 2 250,- Kč měsíčně.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zkrácení jednoho výrobního procesu vybraného výkovku alespoň o 15 % jeho vzdálenosti. Součástí cíle bylo předložení dvou dalších návrhů, které povedou ke zvýšení bezpečnosti, snížení chybovosti či jinému zlepšení interní logistiky a materiálového toku vybraného výkovku ve společnosti.

Teoretická část předložila čtenářům kapitolu základů logistiky, ve které byl probrán předmět, cíle a historie logistiky. Následující kapitola se věnovala základům logistických technologií, kde se definovalo a popsalo členění manipulačních jednotek, skladů a skladových operací. Dále bylo probráno členění a popis jednotlivých typů výroby. Následovala kapitola o základních konceptech a strategiích v oblasti řízení výroby. Vzhledem k zaměření práce byla v teoretické části vypracována kapitola popisující nástroje vhodné k analýze interní logistiky a materiálového toku.

V praktické části práce byla představena společnost Kovárna Viva a.s., její výrobní prostředí a výkovek, na který byla práce zaměřena. Pomocí nástrojů vhodných k analýze interní logistiky a materiálového toku byla vypracována analýza současného stavu výroby vybraného výkovku. Praktická část také poskytla zpracovanou procesní analýzu, mapu toku materiálu a Sankey diagram.

Na základě vyhodnocení výsledků z provedené analýzy je předloženo doporučení, které racionalizuje jeden vybraný výrobní proces a zkrátí ho o 25 % původní vzdálenosti. Z výsledků provedených analýz jsou předloženy další čtyři zhodnocené návrhy, které vedou ke zvýšení bezpečnosti, snížení chybovosti či jinému zlepšení interní logistiky a materiálového toku vybraného výkovku ve společnosti. Obsahem zhodnocení těchto předložených návrhů jsou bariéry, přínosy a velikosti potřebných investic.

Na základě vypracované analýzy a jejího shrnutí se společnosti doporučuje zaměřit na racionalizaci procesů kování a obrábění, které jsou při výrobě časově nejnáročnější. Dále je doporučeno zaměřit se na koncept JIT, který by při aplikaci zkrátit celkovou dobu výroby jedné výrobní dávky vzhledem k eliminaci časů průběžného skladování.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BAZALA, Jaroslav, 2016. Členění logistiky. *Dlprofi* [online]. [cit. 2020-06-09]. Dostupné z: https://www.dlprofi.cz/log/onb/33/cleneni-logistiky-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EpW525SCOIv73QrrmAHliVA/?uri_view_type=44&uid=1oxMQgaHqfWET07kEW259qQ&e=1jTX399WudPr2w5rTJcy_gR7bWY1u2611wFbflzvqxU.
- BÍNA, Ladislav, Helena BÍNOVÁ, Jindřich PLOCH a Zdeněk ŽIHLA, 2014. *Provozování letecké dopravy a logistika*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 314 s. ISBN 9788072048557.
- ČERNÝ, Josef, 2014. Plánování a řízení výroby. *System online* [online]. [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <http://m.systemonline.cz/rizeni-vyroby/jak-zlepsovat-interni-logistiku-vyrobniho-podniku.htm>.
- DUŠÁTKO, Antonín, 2014. Manipulační jednotky. *Bozpprofi* [online]. [cit. 2020-04-22]. Dostupné z: www.bozpprofi.cz/33/manipulacni-jednotky-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EukDBu01DoR9fTB3cLufwm2MB8q2Z8oGSQ.
- DLABAČ, Jaroslav, 2014. Štíhlý materiálový a hodnotový tok. *Mmspektrum* [online]. [cit. 2020-04-26]. Dostupné z: www.mmspektrum.com/clanek/stihly-materialovy-a-hodnotovy-tok.html.
- DUPAL, Andrej, 2018. *Logistika*. Bratislava: Sprint 2, 287 s. ISBN 9788089710447.
- JACOBS, F. Robert, 2011. *Manufacturing planning and control for supply chain management*. 6th ed. New York, NY: McGraw-Hill/Irwin, 480 s. ISBN 9780073377827.
- HORNEK, Samuel, 2017. Žijte kaizen. *SH* [online]. [cit. 2020-06-08]. Dostupné z: <https://samuel-hornek.cz/proc-zit-kaizen-zijte-metodou-kaizen>.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 153 s. ISBN 9788071793199.
- KOTORA, Bohumír, 2018. Cross docking. *Logistika ihned* [online]. [cit. 2020-04-23]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66342560-cross-docking-zrychluje-toky-zbozi>.
- LOFFELMANN, Jiří, 2010. Plánování podle typů výroby. *System online* [online]. [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/planovani-podle-typu-vyroby.htm>.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ, 2018. *Logistika*. 2. dopl. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 342 s. ISBN 9788024841588.

MANAGEMENTMANIA, 2019. Mass production. *MM* [online]. [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: www.managementmania.com/cs/seriova-vyroba.

MANAGEMENTMANIA, 2019. Poka Yoke. *MM* [online]. [cit. 2020-06-09]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/poka-yoke>.

MANAGEMENTMANIA, 2018. Process analysis. *MM* [online]. [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>.

MAREČKOVÁ, Martina, 2018 Bat'ovo dědictví. *Archivihned* [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-66204300-batovo-dedictvi-pro-nekdejsi-tovarnu-o-rozloze-desitek-fotbalovych-hrist-se-tezko-hleda-vyuziti-soucasny-majitel-investoval-do-rozvoje-1-5-miliardy>.

OUDOVÁ, Alena, 2016. *Logistika: základy logistiky*. 2. aktual. vyd. Prostějov: Computer Media, 104 s. ISBN 9788074022388.

PERNICA, Petr, 1994. *Logistika pasivní prvky*. Praha: VŠE, 144 s. ISBN 9788070793169.

PERNICA, Petr, 1995. *Logistika vymezení a teoretické základy*. Praha: VŠE, 210 s. ISBN 8070798203.

TULSIRAM YADAV, Ashish Kumar, 2016. *Advanced Splunk: Master the art of getting the maximum out of your machine data using Splunk*. Birmingham: Packt Publishing, 348 s. ISBN 9781785884351.

VÍTEK, Miroslav, 2005. Pojízdne palety. *Logistika ihned* [online]. [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-17188740-pojizdne-palety-roltejnery>.

VIVA, ©2020. Kovárna Viva se představuje. *Viva* [online]. [cit. 2020-04-11]. Dostupné z: <https://www.viva.cz/o-firme/nase-soucasnost-a-historie>.

VIVA, ©2020. Produkty. *Viva* [online]. [cit. 2020-04-11]. Dostupné z: <https://www.viva.cz/produkt>.

VIVA, ©2020. Výroba. *Viva* [online]. [cit. 2020-04-11]. Dostupné z: <https://www.viva.cz/vyroba>.

ZRNÍK, Josef, 2013. ABC analýza. *Znalostní nákup* [online]. [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: <http://www.znalostninakup.cz/abc-analyza-tu-by-mel-znat-kazdy-nakupci>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CEZ	Celková efektivita zařízení
CNC	Computer Numerical Control
DPH	Daň z přidané hodnoty
JIT	Just In Time
MRP	Material Requirement Planning
MRP II	Manufacturing Resource Planning
VZV	Vysokozdvihný vozík

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Srovnání výrob podle četnosti opakování (vlastní zpracování)	22
Obrázek 2 Schéma výroby typu V (vlastní zpracování).....	24
Obrázek 3 Schéma výroby typu A (vlastní zpracování).....	24
Obrázek 4 Schéma výroby typu T (vlastní zpracování)	24
Obrázek 5 MRP struktura (vlastní zpracování podle Keřkovského, 2012, s.78).....	27
Obrázek 6 MRP II struktura (vlastní zpracování podle Keřkovského, 2012, s. 79)	27
Obrázek 7 Příklad Poka Yoke (vlastní zpracování podle Managementmania, 2019).....	28
Obrázek 8 Srovnání Kaizen a inovace (zpracováno podle Horneka, 2017).....	28
Obrázek 9 Grafické znázornění ABC analýzy (vlastní zpracování podle Dupal'a, 2018)..	30
Obrázek 10 Schéma Sankey diagramu (vlastní zpracování)	31
Obrázek 11 Logo společnosti (Viva, ©2020).....	34
Obrázek 12 Zaměstnanec společnosti (Viva, ©2020).....	34
Obrázek 13 Produkty: převodovky, spojky a podvozkové díly (Viva, ©2020)	35
Obrázek 14 Produkty: stabilizační systémy a díly řízení (Viva, ©2020).....	35
Obrázek 15 Vývoj tržeb společnosti v letech 2008-2018 (Viva, ©2020)	36
Obrázek 16 Vývoj výkonů společnosti v letech 2008-2018 (Viva, ©2020)	36
Obrázek 17 Areál bývalého Svitu (Marečková, 2018).....	37
Obrázek 18 Schéma způsobu číslování budov (vlastní zpracování)	37
Obrázek 19 Mapa budov společnosti (zpracováno podle interních zdrojů společnosti)	38
Obrázek 20 Dvojmatka Scania 00831 (interní zdroje společnosti).....	39
Obrázek 21 Uložení materiálu ve skladu (vlastní zpracování)	41
Obrázek 22 Průvodní karta materiálu (vlastní zpracování)	41
Obrázek 23 Výstup z Caddy 80 (vlastní zpracování).....	42
Obrázek 24 Caddy 80 (vlastní zpracování)	42
Obrázek 25 Kamion na přepravu materiálu (vlastní zpracování)	43
Obrázek 26 Průvodní karta (vlastní zpracování).....	43
Obrázek 27 Přířezy (vlastní zpracování)	43
Obrázek 28 Sklad s přířezem na 83. budově (vlastní zpracování).....	43
Obrázek 29 Zápustky na válečkovém vozíku (vlastní zpracování)	44
Obrázek 30 Otevřené zápustky (vlastní zpracování).....	44
Obrázek 31 Nahřívání zápustek (vlastní zpracování)	45
Obrázek 32 Zásobník s přířezem (vlastní zpracování).....	45
Obrázek 33 Bedny s nevyhovujícími přířezem (vlastní zpracování).....	46
Obrázek 34 Rameno uchopující zahřátý přířez (vlastní zpracování)	46

Obrázek 35 Kování (vlastní zpracování)	46
Obrázek 36 Bedna s výronky (vlastní zpracování)	47
Obrázek 37 Bedna s výkovky (vlastní zpracování).....	47
Obrázek 38 Váha na bedny (vlastní zpracování)	48
Obrázek 39 Rameno k CNC (vlastní zpracování).....	49
Obrázek 40 Balení výkovků (vlastní zpracování).....	49
Obrázek 41 Skladovací místo hotových produktů (vlastní zpracování).....	50
Obrázek 42 Obalový materiál (vlastní zpracování).....	50
Obrázek 43 Směr toku materiálu po budovách (vlastní zpracování)	51
Obrázek 44 Tok materiálu 87. budova (vlastní zpracování, interní zdroje společnosti).....	52
Obrázek 45 Tok materiálu 92. budova (vlastní zpracování, interní zdroje společnosti).....	53
Obrázek 46 Tok materiálu 83. budova (vlastní zpracování, interní zdroje společnosti).....	54
Obrázek 47 Tok materiálu 74. budova (vlastní zpracování, interní zdroje společnosti).....	55
Obrázek 48 Tok materiálu 73. budova (vlastní zpracování, interní zdroje společnosti).....	56
Obrázek 49 Sankey diagram (vlastní zpracování)	61
Obrázek 50 Součet vzdáleností (vlastní zpracování)	63
Obrázek 51 Součet celkových uražených vzdáleností (vlastní zpracování)	63
Obrázek 52 Součet celkových dob trvání (vlastní zpracování)	63
Obrázek 54 Vizualizace návrhu sektoru (vlastní zpracování)	64
Obrázek 53 Neoznačený sektor (vlastní zpracování).....	64
Obrázek 55 Vizualizace nového skladovacího místa (vlastní zpracování)	65
Obrázek 56 Stará skladovací místa (vlastní zpracování).....	65
Obrázek 57 Návrh skladovacího místa (vlastní zpracování)	65
Obrázek 58 Pokles vzdálenosti (vlastní zpracování).....	66
Obrázek 59 Pokles celkové uražené vzdálenosti (vlastní zpracování).....	67
Obrázek 60 Pokles doby trvání (vlastní zpracování)	67
Obrázek 61 Stav po Poka Yoke (vlastní zpracování).....	68
Obrázek 62 Současný stav skladování (vlastní zpracování).....	68
Obrázek 63 Příkazová cedule (vlastní zpracování).....	69
Obrázek 64 Vizualizace instalace cedule (vlastní zpracování).....	69

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 JIT oproti klasickým přístupům k řízení výroby (vlastní zpracování podle Keřkovského, 2012, s. 84)	26
Tabulka 2 Procesní analýza 87. budova (vlastní zpracování).....	57
Tabulka 3 Procesní analýza 92. budova (vlastní zpracování).....	58
Tabulka 4 Procesní analýza 83. budova (vlastní zpracování).....	59
Tabulka 5 Procesní analýza 74. budova (vlastní zpracování).....	59
Tabulka 6 Procesní analýza 73. budova (vlastní zpracování).....	60
Tabulka 7 Shrnutí výsledků současného stavu výroby (vlastní zpracování)	62
Tabulka 8 Shrnutí výsledků procesní analýzy (vlastní zpracování).....	62
Tabulka 9 Hodnoty nového skladovacího místa (vlastní zpracování)	66
Tabulka 10 Náklady, bariéry a přínos navrhovaných řešení (vlastní zpracování).....	70