

Analýza materiálových toků ve vybrané společnosti

Jan Rančík

Bakalářská práce
2021/2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav logistiky

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Jan Rančík
Osobní číslo: L19524
Studijní program: B1041P040003 Aplikovaná logistika
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Analýza materiálových toků ve vybrané společnosti

Zásady pro vypracování

1. Vypracujte literární poznatky z oblasti vnitropodnikové logistiky z domácích i zahraničních zdrojů.
2. Zanalyzujte logistický proces a zejména materiálové toky včetně souvisejících návazností ve vybrané podnikové oblasti.
3. Na základě provedené analýzy navrhněte vhodná opatření vedoucí ke zvýšení efektivity řízení materiálových toků a tyto návrhy zhodnoťte.

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

Seznam doporučené literatury:

1. BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-21.
 2. MACUROVÁ, Pavla, Naděžda, KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.
 3. SCHWAB, Klaus. *The Fourth industrial revolution*. London: Portfolio Penguin, 2017, VIII. ISBN 978-02-413-0075-6.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Mikulec, Ph.D.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2022**

L.S.

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

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, 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,

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

V Uherském Hradišti, dne: 13.5.2022

Jméno a příjmení studenta: Jan Rančík

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá analýzou materiálového toku podniku Thermacut k.s.

Práce obsahuje teoretickou část, která se skládá ze základních logistických definic, osvětlení základních částí logistické praxe a metod štíhlé výroby. Následuje praktická část, ve které se staví na kontextu vytvořeném v teoretické části, pro analýzu materiálového toku se využívá metod procesní analýzy a snímku dne pracovníka logistiky k dosažení stanoveného cíle, což je analýza a popis materiálového toku, a navrhnutí jeho zlepšení.

Klíčová slova: Materiálový tok, logistika (management), analýza, skladování, výroba, štíhlá výroba

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the analysis of the material flow of the company Thermacut k.s.

The thesis contains a theoretical part, which consists of basic logistics definitions, illuminating the basic parts of logistics practice and lean manufacturing methods. This is followed by the practical part, which builds on the context created in the theoretical part, to analyse the material flow, process analysis method and a snapshot of the logistics worker's day are used to achieve the stated objective, which is to analyse and describe the material flow, and suggest improvements.

Keywords: Material flow, business logistics, analysis, storage, production, lean production

Na těchto stránkách bych rád poděkoval panu Ing. Petru Mikulcovi, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce a poskytnutý přístup k cenným znalostem a dále vedení společnosti Thermacut, k.s. za trpělivost a možnosti, které mi byly poskytnuty. Samozřejmě bych chtěl velmi poděkovat rodině za podporu a trpělivost při mém studiu.

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

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 LOGISTIKA	12
1.1 POČÁTKY LOGISTIKY	12
1.2 PŘEDMĚT A CÍLE LOGISTIKY	13
1.3 ÚROVEŇ LOGISTICKÝCH SLUŽEB	13
1.4 UDRŽITELNÁ LOGISTIKA.....	14
2 SKLADOVÁNÍ.....	15
2.1 ZÁKLADNÍ ÚLOHY SKLADOVÁNÍ.....	15
2.2 ROZVRŽENÍ SKLADU.....	16
2.3 ČLENĚNÍ SKLADU	17
3 VÝROBA.....	18
3.1 PRINCIPY A PLÁNOVÁNÍ VÝROBY	18
3.2 TYPOLOGIE VÝROBY	20
3.3 ŘÍZENÍ VÝROBY	20
3.4 MATERIÁLOVÉ TOKY.....	20
3.5 ŠTÍHLÁ VÝROBA A LOGISTIKA	21
3.5.1 Identifikace plýtvání.....	22
3.5.2 Metoda 5W a 1H	23
3.5.3 Kaizen	23
3.5.4 Metoda 5 S	24
3.5.5 Just In Time.....	24
3.5.6 Kanban	26
3.5.7 Metoda Milk-run	26
4 SOUHRN TEORETICKÉ ČÁSTI A VÝCHODISKA PRO PRAKTICKOU ČÁST	27
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	28
5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	29
5.1 HISTORIE.....	29
5.2 ZAMĚŘENÍ.....	29
6 ANALÝZA MATERIÁLOVÉHO A INFORMAČNÍHO TOKU.....	30
6.1 VÝVOJOVÝ DIAGRAM MATERIÁLOVÉHO TOKU V PODNIKU	30
6.2 PROCESNÍ ANALÝZA	31
6.2.1 Dovážka materiálu	31
6.2.2 Uskladnění materiálu	32
6.2.3 Výroba.....	33
6.2.4 Kontrola.....	35

6.2.5	Balení součástek a uložení do skladu hotových výrobků.....	36
6.2.6	Sklad hotových výrobků	37
6.2.7	Expedice.....	37
6.2.8	Zpětná logistika	38
6.2.9	Informační tok podniku.....	39
7	ANALÝZA SKLADOVÁNÍ	40
7.1	INTERNÍ SKLADY	40
7.1.1	Budova 3 – 3A & 3B.....	40
7.1.2	Budova 3 – 3C / INDEX	40
7.1.3	Budova 6 – Montáž setů plazmových hořáků	40
7.1.4	Budova 2 – Expedice a balení	40
7.2	EXTERNÍ SKLADY	41
7.2.1	Hala JAKOS – Montáž.....	41
7.2.2	Skladová hala JAKOS.....	41
8	ANALÝZA PRÁCE LOGISTICKÉHO PRACOVNÍKA	42
8.1	SNÍMEK DNE PRACOVNÍKA SKLADU	42
8.2	ANALÝZA SNÍMKU DNE	43
8.3	VÝSEČOVÝ GRAF SNÍMKU ČINNOSTÍ	44
9	SOUHRN ANALYTICKÉ ČÁSTI A VÝCHODISKA PRO ZLEPŠENÍ.....	45
10	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ.....	46
10.1	ZVÝŠENÍ PRODUKTIVITY PRACOVNÍKA SKLADU	46
10.1.1	Problematika	46
10.1.2	Návrh.....	47
10.2	NOVÝ STANDARD ZÁZNAMU SKLADOVÝCH OPERACÍ DO ERP SYSTÉMU	48
10.2.1	Problematika	48
10.2.2	Návrh.....	48
10.3	ROZŠÍŘENÍ KAPACITY EXPEDICE	48
10.3.1	Problematika	48
10.3.2	Návrh.....	49
10.4	SOUHRN NÁVRHŮ NA ZLEPŠENÍ	50
11	SHRUTÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI	51
	ZÁVĚR	52
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	53
	SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ	55
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	56
	SEZNAM OBRÁZKŮ	57
	SEZNAM TABULEK.....	58
	SEZNAM GRAFŮ	59
	SEZNAM PŘÍLOH.....	60

ÚVOD

Tato bakalářská práce je zaměřena na téma „Analýza materiálových toků ve vybraném podniku“ a obsahuje dvě hlavní části, teoretickou a praktickou, které se dále větví na podrobné kapitoly.

Smyslem a posláním této práce je analýza materiálového toku výrobního podniku, teoretická část přibližuje obecné chápání logistiky jako vědního oboru, praktická pak zakotvuje teoretické koncepty do kontextu výrobního podniku a představuje výsledky procesní analýzy materiálového toku a analýzu snímku dne pracovníka skladu, který je hlavní činitel v celém logistickém řetězci podniku.

Materiálový tok je jeden z nejdůležitějších článků výrobního podniku. Pokud chce podnik uspokojit potřeby konečných zákazníků a nabídnout kvalitní služby, musí být spolehlivý od začátku do konce, každý článek musí efektivně fungovat a poskytnout dalšímu článku materiál ve správném množství a ve správném čase. Pokud materiálový tok brzdí úzká místa nebo jakékoliv jiné výrobní komplikace, znamená to, že se bude muset podnik potýkat se zpožděním výrobního a dodavatelského procesu, který následuje.

Cílem této práce je analyzovat, popsat a vizualizovat materiálový tok výrobního podniku Thermacut, k.s. a poté nabídnout zlepšení, které by mohlo potencionálně vést ke zlepšení průtoku materiálu či zefektivnění procesu logistických operací.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA

Logistiku jako disciplínu projektového managementu je možno vysvětlit jako efektivní ovládání zdrojů, plánování časového managementu a plánování materiálových toků s cílem ušetřit co nejvíce finančních, pracovních a materiálových zdrojů pro konkurenceschopný prospěch podniku. Logistika by se dala také definovat jako:

„Plánování, uskutečňování a kontrola pohybu a umístování osob a zboží a podpůrných činností vztahujících se k tomuto pohybu a umístování, v rámci systému k dosažení specifických cílů“ (ČSN EN 14943, cit. podle Bauer, 2016, s.25)

Logistikou z hlediska výrobního podniku rozumíme disciplínu, která zahrnuje systémové plánování, synchronizaci a řízení procesů, materiálového toku a s ním spojeného informačního toku s cílem zabezpečit optimální průběh výrobního procesu. Logistika by měla být zaměřená na co nejvyšší uspokojení potřeb zákazníka s co nejvyšší pružností, přesností a hospodárností. (Dupal, 2018, s.14)

1.1 Počátky logistiky

Slovo logistika je odvozeno od řeckých slov *logistikon* nebo *logos*. Pojem *logistikon* označuje v latině důmysl či rozum a slovo *logos* pak můžeme přeložit jako řeč, slovo, myšlenku, větu nebo rozum. (Oudová, 2016, s.8)

Mezi vědní obory se logistika zařadila v padesátých letech minulého století, kdy byly definovány a systematizovány první logistické myšlenky a koncepty pro řízení procesů, nicméně kořeny logistiky jako takové bychom našli už u starověkých civilizací. Nejčastěji byla logistika využívána při přesunech vojsk. (Oudová, 2016, s.8)

V souvislosti s vojenskou sférou byly kolem roku 1912 logistické myšlenky převzaty do hospodářské sféry. V roce 1926 tak začala japonská Toyota inovovat koncept řízení Just in Time a k největšímu rozmachu tohoto konceptu došlo v 80. letech právě v Japonsku a ve Spojených Státech. Výsledkem této metodiky je plná synchronizace procesů a s tím i přímo ovlivněná minimalizace skladových zásob, které představují neúčelně vázaný kapitál. Zásobování s využitím metody Just In Time je založeno na principu dodávky materiálu do výroby přesně v okamžiku, kdy je pro výrobu třeba, a v množství, ve kterém je ho třeba. (Oudová, 2016, s.9) Japonská Toyota tak inspirovala stovky tisíc podniků pro implementování prvků štíhlé výroby i do jejich provozu a výrobní firmy tímto způsobem inovují do dnešního dne.

1.2 Předmět a cíle logistiky

Předmětem řízení logistiky je management a efektivní řízení toků finančních či materiálových a pomalé či rychlé zlepšování těchto toků se snahou zvýšit obrát a ušetřit drahocenný výrobní čas (jehož ztráta by pro nás znamenala ušlý zisk) a lidské zdroje pro zefektivnění výroby. Cílem řízení logistiky je tedy ve zkratce efektivní využití všech našich dostupných zdrojů a k nim přidružených toků.

Jeden z hlavních cílů a logistických konceptů řízení podniku se nazývá 7 S a udává, že logistika usiluje o dodání:

- Správných výrobků, materiálů či služeb,
- Na správné místo,
- Ve správný čas,
- Ve správné kvalitě,
- Při správných dodacích podmínkách,
- Ve správném množství,
- Za správnou cenu.

(Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018, s.3)

V seznamu však není zmíněn poslední a nejdůležitější článek, a to dodání výrobku správnému zákazníkovi, který by měl být hlavní prioritou výrobního podniku, jelikož správný zákazník je ten, který nám zaplatí naše náklady, v nejlepším případě se také vrátí pro další výrobky a po úspěšném navázání dobrého vztahu bude růst podniku nadále podporovat.

1.3 Úroveň logistických služeb

Úroveň logistických služeb nám ukazuje, do jaké míry jsou naplněny logistické požadavky konečných zákazníků či dalších článků ve výrobním řetězci.

K typickým znakům úrovně logistických služeb patří:

- Rychlost dodání výrobku či služby konečnému zákazníkovi nebo dalšímu článku ve výrobním řetězci,
- Termínová spolehlivost dodávek,
- Kvalita a úplnost dodávek,
- Dostupnost výrobku v případě objednávky zákazníkem,
- Podíl reklamací či vad na výrobku nebo nabízené službě,
- Míra dostupnosti informací pro zákazníky o průběhu plnění jejich požadavku,
- Flexibilní reakce na neobvyklé požadavky.

(Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018, s.3)

1.4 Udržitelná logistika

Podniky, které implementovaly udržitelnou či zelenou logistiku, kladou důraz na:

- Nákup produktů, které je možné recyklovat, tedy znovu využít nebo prodat zpátky dodavateli nebo sběrnému dvoru za finanční hodnotu,
- Nákup produktů s minimálním negativním dopadem na prostředí a lidské zdraví,
- Nákup lokálních produktů či materiálů, které se vyplatí dovážet za minimální cenu a co nejmenší dopad na životní prostředí z hlediska dopravy, tedy využití pohonných hmot a z toho vyplývající uhlíkovou stopu.

(Malá, 2017, s.27)

2 SKLADOVÁNÍ

„V tradičním pojetí slouží sklad jako bod, který absorbuje nadměrnou produkci, vyrovnává výkyvy mezi produkcí a odbytem. V současném pojetí slouží sklad jako průtokové centrum, které posouvá na vyšší úroveň zákaznický a odběratelský servis, neboť přesouvá zásoby blíže k zákazníkovi.“ (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018, s.221)

2.1 Základní úlohy skladování

Hlavní funkce skladů a skladovacích jednotek zpravidla je:

- Přijímat zásoby a dodávky produktů,
- Uchovávat a vytvářet užitnou hodnotu zásob,
- Poskytovat zásoby pro následující procesy,
- Poskytovat informace o zásobách a skladovacích kapacitách.

(Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018, s.221)

Jsou čtyři typy inventárních položek, které můžeme skladovat:

- **Suroviny a materiály** – položky, ze kterých vyrábíme náš nabízený produkt nebo službu
- **Rozpracované položky** (Work in progress) – materiály a části výrobků, tedy polotovary, které už jsou zpracované, ale čeká je ještě montáž nebo další dodatečné zpracování do finálního výrobku
- **Hotové výrobky** – produkty, které čekají na zabalení či už jsou zabalené a připravené na export k finálnímu zákazníkovi.
- **Administrativní materiály** – takové materiály nebo výrobky, které nám slouží k práci a dále se v procesu využívají pro opravu strojů a údržbu, nebo administrativní položky, jako jsou např. kancelářské potřeby a papír.

(Myerson, 2015, s.53)

2.2 Rozvržení skladu

Sklad by měl být navržen takovým způsobem, aby se v něm účastníci procesu dobře vyznali a znali správné cesty a uložení potřebných předmětů, tedy aby uspořádání veškerého materiálu bylo přehledné a byly minimalizovány transporty materiálu a nadbytečné pohyby pracovníků v důsledku hledání daných materiálů nebo moc dlouhé cesty pro frekventovaně využívaný materiál. (Bauer, 2012, s.113)

K tomuto účelu se využívá např. ABC metoda, která funguje na základě Parettova pravidla, dle kterého 80 % výdělku pochází z 20 % výrobků. Díky této metodě se rozdělí výrobky či materiály do tří skupin. Do skupiny A spadají nejdůležitější položky, které by se měly umístit na lehce dosažitelná místa, skupina B je tvořena průměrně důležitými položkami, kterých bývá zpravidla nejvíce a skupina C pak obsahuje položky nejméně důležité a můžeme si tedy dovolit je uskladnit dále, na méně dosažitelné místo. V kombinaci s ABC metodou se také často využívá XYZ metoda, která řadí výrobky či materiály podle pravděpodobnosti odbytu.

Tabulka 1 ABC Analýza

Spotřeba	seřazeno %	kumulativně	Třída	Součet
30,00	11,05%	11,05%	A	210
29,29	10,79%	21,84%	A	205
28,57	10,53%	32,37%	A	200
25,71	9,47%	41,84%	B	180
22,86	8,42%	50,26%	B	160
22,14	8,16%	58,42%	B	155
21,43	7,89%	66,32%	B	150
20,71	7,63%	73,95%	B	145
20,00	7,37%	81,32%	B	140
19,29	7,11%	88,42%	C	135
18,57	6,84%	95,26%	C	130
12,86	4,74%	100,00%	C	90
				1900

2.3 Členění skladu

Zásoby ve skladu obecně dělíme do skupin:

- **Běžná zásoba** – pokrývá potřebu materiálu mezi dodávkovými cykly a její stav zpravidla osciluje mezi maximální a minimální zásobou (tedy zásobou bezprostředně po dodání zásob a před dodáním zásob).
- **Pojistná zásoba** – je vytvořena pro případy nouzových situací, do kterých spadá např. zpoždění dodávek od dodavatele nebo urgentní objednávka od zákazníka. Pojistná zásoba by se měla pohybovat okolo průměrně fixní výše. Měla by být dost vysoká na to, aby pokryla odchylky, které vznikají v průběhu spotřeby, ve výši dodávek i v délce dodávkového cyklu.
- **Technická zásoba** – pokrývá potřebu nezbytných technologických úprav materiálu před jeho použitím v rámci výrobního procesu. Těmito úpravami může být například dozrávání ovoce, zrání sýrů či vína, sušení dřeva.

(Oudová, 2016, s.23)

Dále se v logistické praxi lze setkat se zásobami členěnými podle kapacity:

- **Maximální** zásoby ve skladu je dosahováno ve chvíli přijetí nové dodávky materiálu, tj. na počátku dodávkového cyklu do podniku
- **Minimální** zásoba představuje její protipól, zpravidla tedy stav zásoby před realizací další dodávky. Ve své podstatě představuje minimální zásoba součet zásoby pojistné, technické a havarijní.
- **Havarijní** zásoby se vytvářejí zejména v důležitých provozech, kde by vyčerpání zásoby mohlo způsobit značné škody ve výrobním procesu či provozu. Jedná se například o zásobu náhradních dílů v elektrárnách a distribučních sítích.

(Oudová, 2016, s.23)

3 VÝROBA

„Výroba umožňuje uspokojení potřeb zákazníka vytvořením věcných statků a služeb.“
(Tomek a Vávrová, 2014, s.26)

Výroba je proces tvorby věcného statku (výrobku) nebo služby, které můžeme vytvářet technickými či mechanickými procesy. Při těchto procesech přidáváme hodnotu jakékoliv vstupní surovině či polotovaru za použití zdrojů, mezi které můžeme zařadit lidské zdroje a výrobní kapacity, jimiž disponujeme.

Pro výrobní proces potřebujeme tyto faktory:

- **Potenciální**, rozuměno jako pracovní síla a výrobní prostředky.
- **Spotřební**,
 - Materiály tvořící podstatné části výrobků (suroviny, polotovary, normované díly),
 - Pomocné materiály,
 - Provozní – režijní materiály,
 - Obchodní zboží – nakupované položky tvořící součást dodávaného souboru dle vlastních produktů.
- **Dispozitivní**, tedy management a řízení výroby (řídící složky a nástroje)

(Tomek a Vávrová, 2014, s.26-27)

3.1 Principy a plánování výroby

Předtím než výrobní firma dokáže úspěšně řídit a plánovat výrobu, musí nejprve poznat a správně pochopit daný výrobní proces a organizační hierarchii, která musí být zavedena tak, aby byl výrobní proces co nejefektivnější. Je důležité, aby na sebe výrobní linky správně navazovaly a neztrácel se výrobní čas a suroviny. (Bozarth a Handfield, 2016, s.92) Pokud chceme efektivně plánovat, musíme zajistit přítomnost informací a dat z výroby. Tato data můžeme získat např. prováděním snímků směn pracovníků.

Informace potřebné pro efektivní plánování se rozdělují na:

- Kmenová data (Kusovníky, technologické postupy, normy jakostí, údaje o specializaci a kapacitě pracovišť, číselníky všeho druhu, poptávky, registry)
- Data, která máme z právě probíhajících zásilek,
- Data už dokončených zásilek.

(Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018, s.176)

Ve výrobních firmách se lze setkat s velmi rozmanitou metodikou plánování a řízení výroby, která závisí na následujících faktorech:

- Typ technologie,
- Charakter výrobních zařízení (Zda jde o speciální nebo univerzální zařízení či jaký je stupeň automatizace),
- Poloha bodu rozpojení objednávky zákazníka a s ní spojený typ výroby z hlediska opakovanosti,
- Komplexnost výrobků a jejich výroba, tedy počet výrobních fází a délka průběžné doby výroby,
- Stupeň standardizace komponentů výrobků,
- Předvídatelnost poptávky a připravenost na odchylky,
- Zastupitelnost pracovišť a efektivita pracovníků.

(Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018, s.177)

Pro tvorbu efektivního výrobního programu potřebujeme zajistit:

- Maximalizaci rentability,
- Maximalizaci zisku,
- Minimalizaci nákladů.

(Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018, s.178)

3.2 Typologie výroby

„Výrobní proces <Výrobní stupně <Výrobní operace <Úkony a pohyby“

(Gros, 2016, s.123)

Výrobu můžeme obecně rozlišit na dva principy:

- **Tažná výroba**, která se dá také chápat jako regulovaná výroba. Předchozí proces vyrábí pouze tolik výrobků, kolik spotřebuje proces následující. Na tomhle principu funguje štíhlá výroba, která reguluje množství udržovaných zásob na efektivní minimum pro udržení stabilní výroby.
- **Tlačná výroba**, která vyrábí ve výrobních dávkách nezávisle na aktuální poptávce, při vytěžení poptávky se zbytek výrobků uchová na skladu. Tento princip se aplikuje u masivně vyráběných výrobků, mezi které můžeme zařadit potraviny, elektronické spotřebiče nebo jakékoli jiné výrobky u kterých můžeme očekávat odbyt.

(Bauer, 2012, s.70)

3.3 Řízení výroby

Pro potřeby řízení výroby je nezbytná účelná dekompozice výrobních systémů a procesů na dílčí části, které můžeme jako menší části lépe řídit a pochopit. U řady výrob lze odlišit výrobní stupně a úseky, kterými je vymezena část výrobního procesu, charakteristická uceleným počtem operací.

Na pracovištích a výrobních stupních jsou pak realizovány výrobní operace, které jsou dále děleny až na dílčí úkony, jimiž mohou být např. pohyby při hledání efektivních pracovních postupů při implementaci metod odstraňování plýtvání apod. (Gros, 2016, s.122)

3.4 Materiálové toky

Základ fungující podnikové logistiky tvoří materiál a jeho materiálový tok. Hmotný tok je organizovaný pohyb všech hmotných a materiálových vstupů potřebných na realizaci výrobního procesu ve výrobním systému a mezi prvky výrobního systému a jeho okolí.

Dupal' (2018, s.17) udává, že se hmotný tok skládá z toků:

- Pracovních předmětů a nástrojů,
- Pomocného a spotřebního materiálu používaného pro výrobu,
- Odpadu, který dále můžeme recyklovat či prodat,
- Zmetků, které se recyklují jako odpad a v lepším případě je můžeme ještě opravit,
- Převážných prostředků, kam spadají např. vysokozdvizné vozíky.

Cílem řízení materiálových toků je udržení plynulého toku materiálu od zdroje až ke koncovému zákazníkovi. Pro efektivní výrobu se vyžaduje, aby se materiál nikde nehromadil a nevznikaly úzká místa, je tedy třeba tok zorchestrovat tak, aby byly pohyby částí správně koordinovány. Termín hojně využíván pro nazvání takové koordinace je synchronicita. (Harrison et al, 2019, s.14) Pro dosažení té správné synchronicity je důležité mít dobrý materiálový management.

Materiálový management pak řídí:

- Vztahy procesů ve výrobním procesu jako jsou pohyb, přemísťování, skladování, ochrana nebo kvalitativní kontrola hmotných prostředků,
- Analytické a projektové metody, které jsou vhodné pro získávání dat, se dále využívají pro řešení problémů materiálového managementu,
- Způsoby a technickou stránku manipulačních operací ve výrobním systému,
- Vztahy materiálového managementu k ostatním oblastem výrobního systému.

(Dupal', 2018, s.98)

3.5 Štíhlá výroba a logistika

Podíváme-li se po výrobním světě, najdeme spoustu podniků, které využívají štíhlou výrobu a logistiku. Až na pár vzácných výjimek nechceme nikdo plýtvat časem, financemi nebo surovinami. Štíhlá výroba se zaměřuje na výrobu a výrobní hospodářství s co nejméně vstupy, snaží se tedy minimalizovat plýtvání a skladovací zásoby, ve kterých je zbytečně uložen potřebný kapitál. (Charron, 2014, s.28-29)

Nejznámější metody štíhlé výroby byly navrženy pro výrobní podnik Toyota, ale základy štíhlé výroby postavili také Henry Ford s jeho konceptem produkční linky, Taichi Ohno s výrobou bez odpadů či jeden z nejúspěšnějších Českých podnikatelů, Tomáš Baťa. (Charron, 2014, s.27)

Hlavním cílem štíhlé výroby je předělání stávajících a návrh budoucích výrobních procesů, které budou počítat s kratší průběžnou dobou výroby a zajistí odstranění všech zdrojů plýtvání tak, aby ve výsledku došlo k námi potřebnému razantnímu růstu produktivity práce a poklesu výrobních nákladů. (Gros, 2016, s.188)

3.5.1 Identifikace plýtvání

Implementaci štíhlé logistiky do firmy by měla doprovázet metoda pro identifikaci plýtvání. Identifikace plýtvání by měla sloužit jako takový odrazový můstek pro další zlepšování a stavění hodnototvorného procesu.

Bylo definováno 7 hlavních druhů plýtvání:

- Čekání, např. na materiál, chybějící díly apod.,
- Zásoby materiálu,
- Transport výrobků a materiálu, materiálu od dodavatele, hotových výrobků k zákazníkovi, ve výrobním závodě ze skladu k výrobní lince atd.,
- Zmetky – Nekvalita,
- Chyby ve výrobě,
- Nadprodukce – zvyšování zásob hotových výrobků,
- Zbytečné pohyby – Nevyhovující ergonomie.

Často se také uvádí další druhy plýtvání, např. Nevyužitý potenciál zaměstnanců a špatná komunikace. (Bauer, 2012, s.26,27)

3.5.2 Metoda 5W a 1H

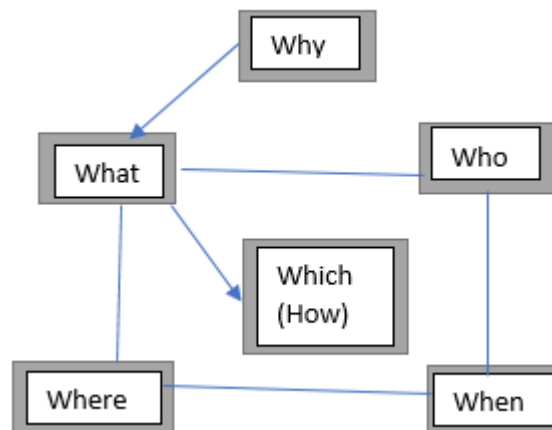
Tato metoda slouží jako nástroj pro pokládání otázek, mezi které patří např. jak vyřešit plýtvání ve výrobě a zefektivnit tak výrobní postupy a procesy.

6W neboli 5W a 1H je metoda, která byla první formulovaná japonskými manažery. Podstata spočívá ve správné odpovědi na šest jednoduchých otázek. Hlavním problémem, který tato metoda řeší, je rozhodování, zda má smysl vyrábět a nabízet potencionální výrobky či služby na trh, nebo jakým způsobem provést daný proces a vyplatí-li se nám to.

Neřeší tedy vlastní problematiku řízení výroby, ale pomáhá nám při rozhodování.

1. Proč máme vyrábět (Why),
2. Co je třeba vyrábět (What),
3. Kdo to bude vyrábět (Who),
4. Kde to budeme vyrábět (Where),
5. Kdy to budeme vyrábět (When),
6. Jak to budeme vyrábět (How / Which Method).

(Gros, 2016, s.121)



Obr. 1 Vzájemné vazby 5W a 1H

3.5.3 Kaizen

„Filozofie“ Kaizen má za cíl neustálé zlepšování, ušetření zdrojů a cenných výrobních faktorů. Využití těchto metod může začínat jednoduchým úklidem pracoviště a končit např. minimalizací skladových zásob. Hlavní myšlenkou je konzistence a pořádek, díky čemuž můžeme věnovat energii důležitějším záležitostem.

Jakmile je Kaizen zaveden do výroby, nastává pro podnik nejtěžší výzva – udržet Kaizen v chodu. Hodně firem pohoří a nezvládne tento systém udržet zpravidla jen díky tomu, že se navrátí do svých starých kolejí. (Coimbra, 2013, s.13)

3.5.4 Metoda 5 S

Jednou z často využívaných metod, jak udržet Kaizen ve výrobě, je metoda 5 S. Ta vznikla z pěti japonských slov znamenajících postup této metody, v České republice se dostalo překladu v podobě 5U.

- Utrřídít,
- Uspořádat,
- Udržovat Pořádek,
- Určit pravidla,
- Upevňovat a zlepšovat.

(Bauer, 2012, s.32)

Ve výrobních podnicích však bývá často mylná představa o tom, že je Kaizen jen o úklidu. To je jen jeden faktor, ale zároveň i důležitý stavební kámen pro implementaci komplexnějších řešení problémů. Hlavním úkolem je vytvořit si pevně ucelený systém, univerzální pro všechny pracovníky a účastníky výroby, aby v případě výměny pracovníků nenastal problém s adaptací pracovníka na systém práce daného pracoviště.

3.5.5 Just In Time

Filozofie řízení hmotných toků Just in Time (česky „Přesně včas“) se zasloužila zásadním způsobem o zlepšení a vytvoření více flexibilních metod řízení logistiky i celých výrobních podniků.

(Gros, 2016, s.158)

Hlavní myšlenkou těchto metod bylo zrychlit čas dodání ke konečnému zákazníkovi a tím dosáhnout co nejvyššího uspokojení jeho potřeb. (Bauer, 2012, s.70)

Just in Time je postaven na minimalizaci a synchronizaci procesů, odstranění plýtvání časem, skladovými kapacitami a výrobními faktory. Správná implementace konceptu Just in Time je ale tvrdý oříšek pro nejednoho logistika, spoléhá se na plnou souhru všech článků výrobního procesu, což je v dnešní nepředvídatelné době často neuskutečnitelné.

Pro správné fungování je nutno zabezpečit:

- Spolehlivost strojů – prostřednictvím metod TPM – autonomní údržba,
- Kvalitu procesů – prostřednictvím metod TQM – řízení kvality,
- Trvalé zlepšování – nastartování procesu – eliminace všech druhů MUDA (plýtvání),
- Efektivní procesy – v administrativě, řízení a službách prostřednictvím TSM.

(Bauer, 2012, s.71)

Aby se co nejlépe implementoval Just in Time do našeho procesu, je potřeba zajistit následující body:

- Výrobní postup by měl mít co nejméně výrobních operací. Každá operace může mít mnoho proměnných a s tím se zvyšuje pracnost výroby, zpracovatelské náklady a komplikovanost vlastního procesu řízení.
- Abychom zabezpečili dlouhodobou synchronizaci procesů, musí vývoj zabezpečit minimum dodatečných změn ve výrobě.
- Musí se zajistit dobrá technická připravenost na výrobu a minimalizovat počet nepodařených výrobků, které je nutno opravit.
- Nároky na pracnost by měly být co nejnižší, je potřeba zajistit univerzálnost a „blbuvzdornost“.
- Už při konstrukci výrobků by měly být brány v úvahu jeho výrobní náklady. Dokonce tzv. Limitní cílové náklady jsou předem stanovovány pro vývoj jako nepřekročitelná mez.
- Při vývoji výrobků by měly být brány v úvahu i budoucí náklady na distribuci, které mohou být velmi vysoké.
- Doba na vývoj a technickou přípravu výroby by měla být co nejkratší.

(Gros, 2016, s.159,160)

Spousta firem začíná redukovat skladové zásoby za účelem zisku většího využitelného kapitálu, který bývá často uvězněn právě ve skladovém inventáři (v materiálech, komponentech či už hotových výrobcích), tím firma získá potřebnou flexibilitu a konkurenceschopnost. (Christopher, 2016, s.137)

3.5.6 Kanban

Jako historicky první systematizovaná metoda postavena na principu tahu je uváděn systém Kanban vyvinutý firmou Toyota v padesátých letech minulého století.

(Gros, 2016, s.170)

Kanban je efektivní tažná metoda, která udržuje kontinuální materiálový tok a dostatek materiálu na pracovištích. Princip je postaven na posílání signálů po informačním toku, signál může sloužit např. k doplnění a udržení fixní kapacity materiálu pro efektivní výrobu bez narušení výrobního procesu.

(Paksoy, Koçhan a Ali, 2021, s.357)

Je postaven na systému, ve kterém objednávky zákazníků „řídí výrobu“.

Pro správnou funkci systému je třeba dodržovat několik pravidel:

- Úkoly na předcházející stupně vystavuje pracoviště ve formě kanbanových karet,
- Navazující pracoviště, tedy zákazník, musí odebrat objednané množství od předcházejícího pracoviště,
- Každé pracoviště, tedy dodavatel, musí vyrobit požadované množství a připravit jej k přepravě v domluvené kvalitě,
- Pokud pracoviště nemá objednávku, tedy kartu z navazujícího pracoviště, nepracuje.

(Gros, 2016, s.170)

3.5.7 Metoda Milk-run

Vychází z původního pojmenování pro skutečný rozvoz mléka. Tento systém byl populární především ve Spojených státech, kde rozvozce mléka projížděl každé ráno městem a měnil prázdné lahve mléka za plné, prázdné pak putovaly zpět a byly znovu plněny mlékem a další dny znovu rozvezeny. Pochopitelně bylo potřeba stanovit si optimální trasu, aby rozvoz produktu trval co nejkratší dobu. Rozvozce ve výsledku jezdil pravidelně stále stejnou trasu – smyčku. (Bauer, 2012, s.113)

Metoda Milk-Run je už svou podstatou silně spjatá s metodou Kanbanu, kdy je prázdná láhev od mléka brána jako Kanbanová kartička a udává nám objednávku, tím pádem vyměníme prázdnou láhev za plnou a ukojíme poptávku. Pokud někdo neměl na prahu dveří prázdnou láhev, znamenalo to, že mléko ještě má a nepotřebuje dodat další plnou láhev.

4 SOUHRN TEORETICKÉ ČÁSTI A VÝCHODISKA PRO PRAKTICKOU ČÁST

Logistiku můžeme chápat jako určitý nervový systém nebo krevní řečiště výrobního podniku. Pro správné a efektivní fungování podniku by měly jeho části jako skladování či výroba fungovat synchronně. Pokud by nějaká jeho část byla paralyzována, mohl by celý výrobní systém a podnik utrpět velké škody.

Všechny procesy by měly být postaveny na stabilních základech, které minimalizují riziko selhání a vnáší do celého systému stabilitu a pevnou oporu. Správná implementace metod štíhlého principu může výrobnímu systému výrazně pomoci. Prioritou je, aby byla logistika dynamická a pružná, aby se stihlo na potencionální problém včas zareagovat.

Prvním krokem bude zmapování toků a procesů, tedy využití metod k jejich pozorování: procesní analýza (vývojový diagram toku materiálů a informací napříč firmou), snímky dne logistických pracovníků (skladníků) a z toho vycházející identifikace plýtvání. Logistická infrastruktura by měla být dostatečně pružná, aby byla obsluha pracovišť dobře zásobovaná ve správném množství, ve správný čas a na správné místo.

Pro praktickou část bude využito hlavně procesní analýzy, mapování toku a také by potřeby materiálu, další bude využito sledování pracovníka pro identifikace nehospodárnosti úkonů. Bude navržena vhodná kombinace změn které, by měly vést k vyšší logistické infrastruktury, to je zefektivnění řízení toků materiálů v reálném provozu ve sledované firmě.

Na základě analýzy budou zjištěny potenciály ke zlepšení, které by byly dále rozvinuty v návrhové části.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Thermacut, k.s. je mezinárodní komanditní společnost s dlouholetou tradicí sídlící v Uherském Hradišti, zabývající se prodejem a výrobou svařovacích hořáků a komponent potřebných ke svařování.

5.1 Historie

Založení společnosti proběhlo v České republice roku 1992, kdy byla založena malá výrobní firma Thermacut, s.r.o., která se po čtyřech letech podnikání začala specializovat na výrobu a prodej spotřebních dílů a hořáků pro plazmové řezání. Roku 1993 pronikla firma na americký trh a začátkem roku 1999 odkoupila většinu firmy německá holdingová společnost „STK Gesellschaft für Schweißtechnik GmbH“, o tři roky později odkoupila i zbytek firmy a stala se 100 % vlastníkem. Poté se firma vyšplhala až na pozici významného světového hráče, který stále expanduje do mezinárodní sféry a disponuje pobočkami v Indii, Turecku, Dánsku, Norsku, Švédsku, Japonsku, Vietnamu a řadě dalších zemí.

Všechny vlastní produkty jsou vyráběny dle přísné normy ISO 9001 ve výrobním závodě v Uherském Hradišti, kde má nyní také firma Thermacut, k.s. své hlavní sídlo.

(Thermacut, k.s., ©2015-2021)

5.2 Zaměření

Firma Thermacut, k.s. vyrábí ve svém podniku spotřební díly a montované hořáky pro sváření metodami TIG/WIG, MIG/MAG a řezání autogenem, které dále prodává na domácím i světovém trhu.

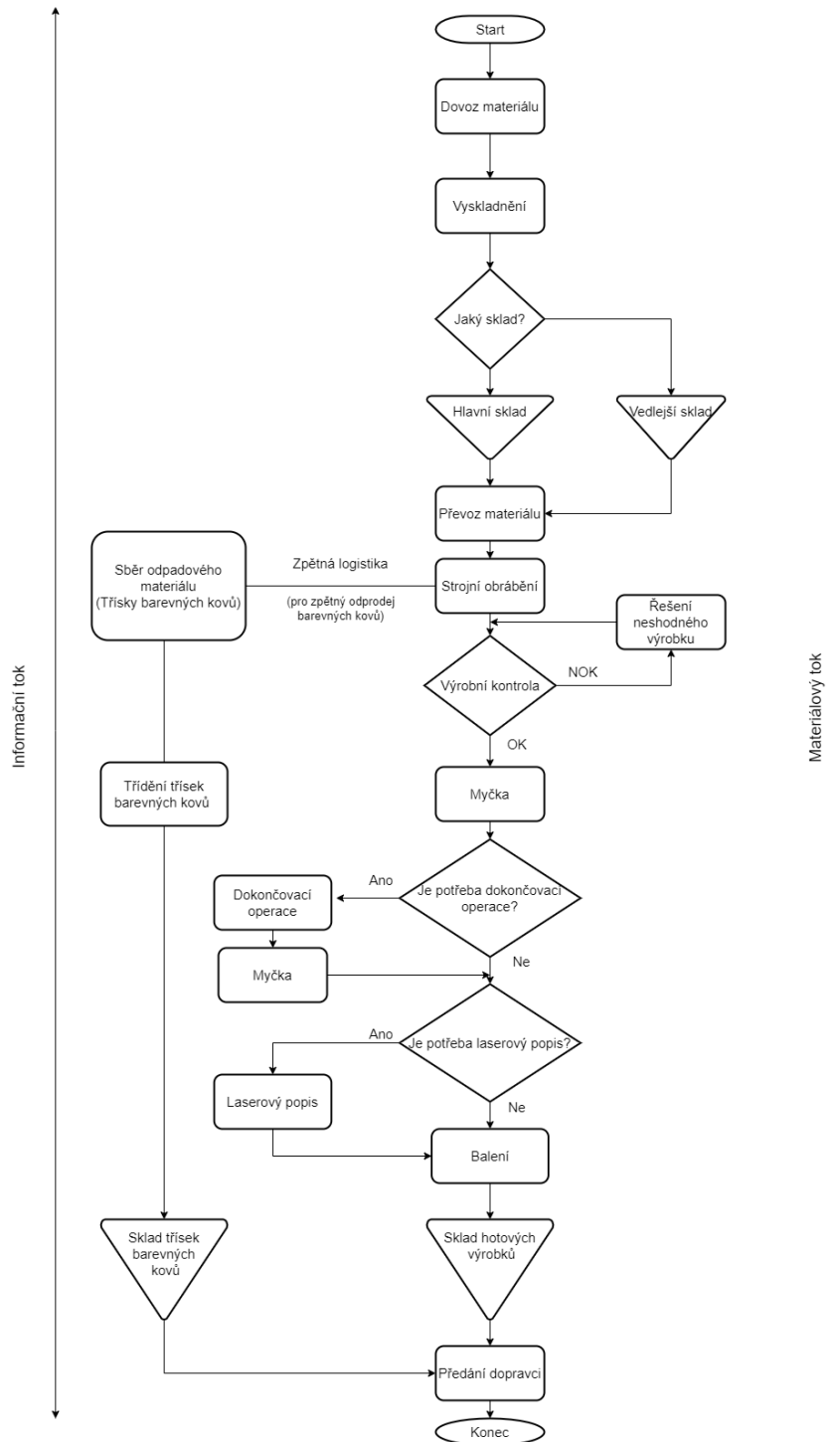
Disponuje velkým areálem. Hlavní výrobní hala – Budova 3 je rozdělena na několik pracovišť vybavených různými typy strojů CNC.

Budova 2 má jako své hlavní zaměření balení, expedici a laserové popisování výrobků. Budova 6 je rozdělena na montáž a pracoviště s německými automatickými CNC stroji. Dále si také firma pronajímá dvě haly mimo areál od firmy JAKOS, v jedné se nachází sklad a v druhé montážní hala, kde se vyrábí hlavně kabeláž.

6 ANALÝZA MATERIÁLOVÉHO A INFORMAČNÍHO TOKU

Materiálový tokem se značí procesy, návaznosti a samotná cesta, kterou materiál (vč. informací) putuje výrobním závodem. Jeho analýza poslouží k nalezení možností zlepšení.

6.1 Vývojový diagram materiálového toku v podniku



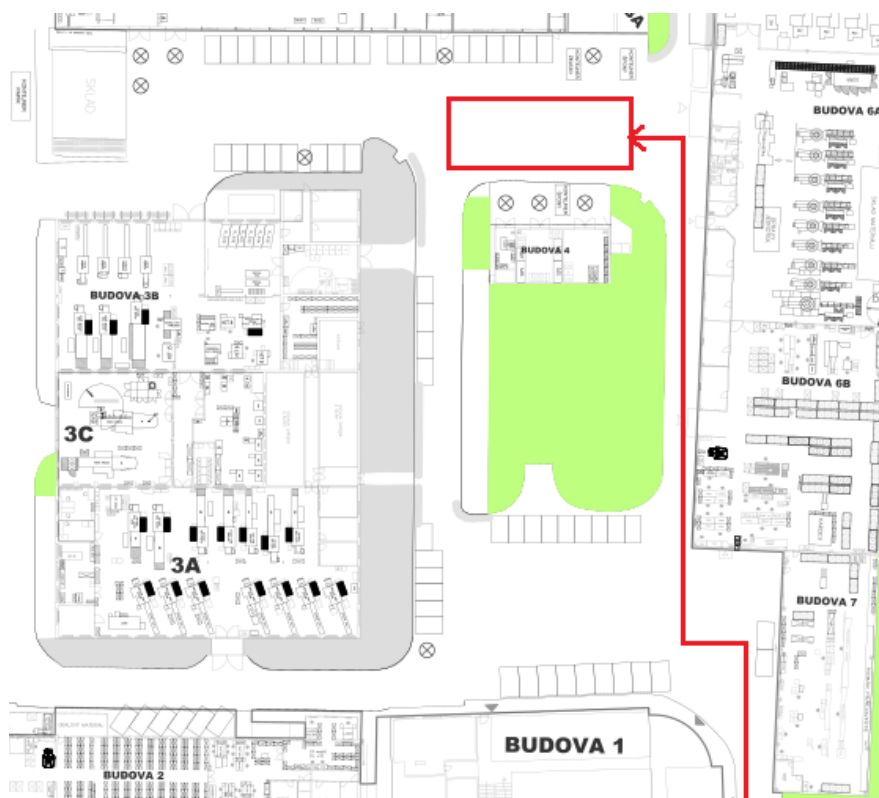
Obr. 2 Vývojový diagram materiálového toku

6.2 Procesní analýza

Procesní analýza zkoumá kroky, podprocesy a operace vybraného procesu společně s jejich posloupností a návaznostmi. Pro účely zmapování materiálového toku napříč firmou, vč. s tím souvisejících kroků, bylo využito právě metodiky procesní analýzy. V rámci pozorování bylo zjištěno, že logistika materiálu (v jakékoli podobě) je ve firmě prováděna pracovníky skladu, kteří ji zabezpečují přísunem vstupního materiálu (hutního materiálu a polotovarů) na určené sklady a pracoviště, dále pak přesuny rozpracovaného materiálu a polotovarů mezi vzdálenými místy. Přesuny materiálů mezi pracovišti jsou pak již součástí předávky mezi pracovníky výroby samotnými.

6.2.1 Dovážka materiálu

Materiálový tok začíná dovážkou potřebného materiálu spediční společností. Nákladní auto dané spediční přepravní společností vpustí zaměstnanec vstupní bránou do areálu a skladníci s pomocí vysokozdvizného vozíku vyloží potřebný obsah, který je tvořen bednami s materiálem a paletami, na místě určeném jako výkladní zóna. Prozatím se jedná o plochu ve středu areálu. Tohle místo je dobře přístupné nákladnímu autu a zároveň je zde dost místa pro manévrování vysokozdvizným vozíkem.

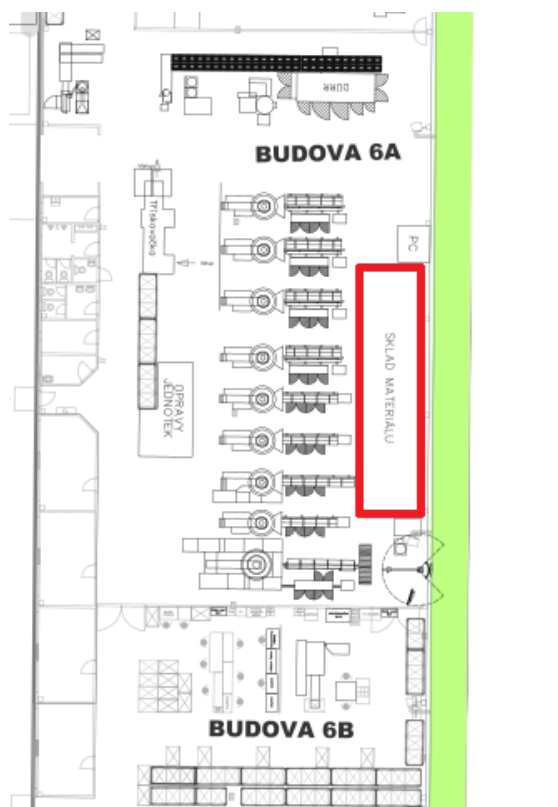


Obr. 3 Vykládací místo

6.2.2 Uskladnění materiálu

Vyložený materiál poté putuje do skladu. O tom, do jakého skladu materiál poputuje, rozhoduje druh a zaměření materiálu či to, z jaké výrobní haly přišla pro materiál objednávka/poptávka. Tato objednávka se řeší několik měsíců z důvodů dodacích lhůt a transportu, který musí materiál urazit předtím, než je dopraven do podniku. Také záleží, jakou skladovací kapacitou dané oddělení disponuje a jestli je tedy materiál kam naskladnit. Nejčastěji se materiál veze do venkovního skladu k budově 3, pokud na něj zde není volné místo, je odložen v provizorním meziskladu, který se nachází naproti venkovního skladu a brány do budovy 3.

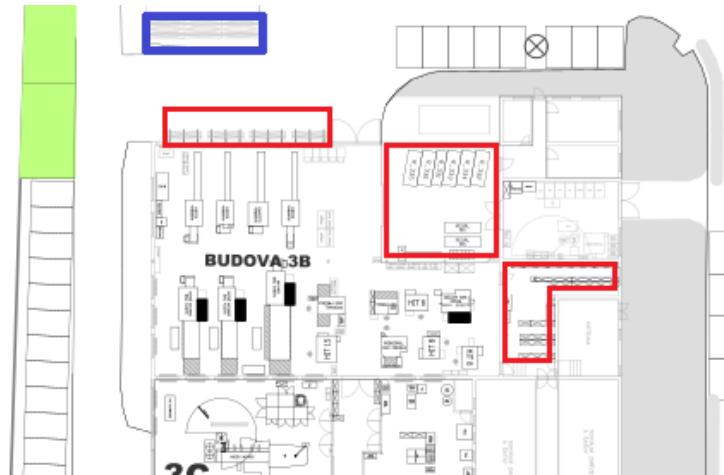
Materiál může také ale putovat do budovy 6, kde se výrobky vyrábějí na automatizovaných CNC strojích.



Obr. 4 Sklad hutního materiálu budovy 6

Pokud je materiál určen externím pracovištěm, je odvezen nákladním autem nebo vysoko zdvižným vozíkem přímo tam.

Jestliže se materiál nevejde do hlavního hutního skladu, je naskladněn do meziskladu (vyznačen na obrázku níže modrou barvou). Mezisklad se nachází venku a materiál zde lze skladovat jen krátkodobě z důvodů rizika oxidace či jiného mechanického poškození. Podle principu FIFO pak bude materiál z meziskladu přesunut do venkovního hutního skladu.



Obr. 5 Sklady hutního materiálu, nakupovaných dílů a polotovarů vlastní výroby

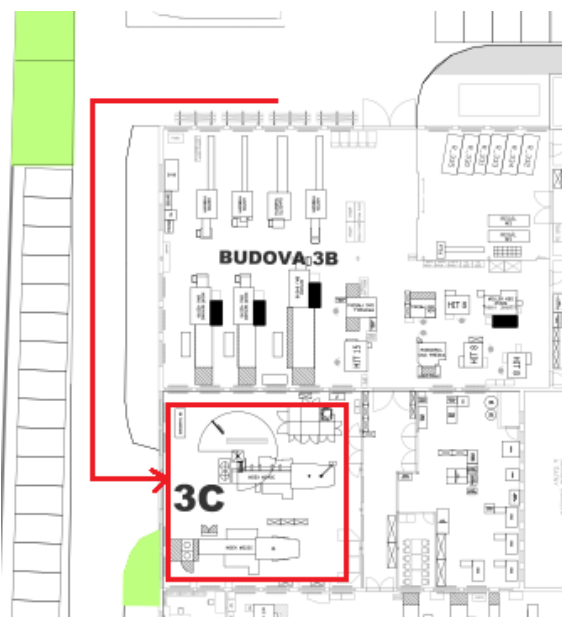
6.2.3 Výroba

Materiál se skládá ze zhruba tří metrových tyčí, kterým je třeba před začátkem jejich výroby srazit hrany aby bylo zajištěno funkční podávání do obráběcího stroje. Takhle připravený materiál dále poputuje podle poptávky na dané pracoviště, tam si to přiveze vozíkem a poté ručně odnese konkrétní množství tyček k obráběcím strojům do zásobníků.



Obr. 6 Zásobování výrobních pracovišť

Z venkovního skladu putuje materiál v dřevěných bednách (500 kg/balení) na pracoviště 3C.



Obr. 7 Zásobování pracoviště 3C

Výrobní příkaz zde funguje jako obdoba kanbanové karty, obsahuje návod a kusovník pro každé pracoviště a putuje s materiálem od jeho naskladnění až po zabalení a předání dopravci.

Všechny vyrobené kusy musí projít přes myčku, která je očistí od oleje, chladicí emulze na olejové bázi a nečistot. Na myčku (Na obrázku níže označena červeně) můžou jít vyrobené kusy opakovaně, často se sem vrací výrobky po vykonaných dokončovacích či dodatečných operacích podle výrobního listu. Dokončovací operace se provádí na specializovaném pracovišti v budově 3 (Na obrázku níže označeno modře).

Po dokončení výrobního cyklu jdou očištěné a připravené výrobky na laserový popis, který se provádí v budově 2 vedle pracoviště balení a expedice.



Obr. 9 Pracoviště dokončovacích operací a myčka na odmaštění výrobků



Obr. 8 Pracoviště laserového popisu

6.2.4 Kontrola

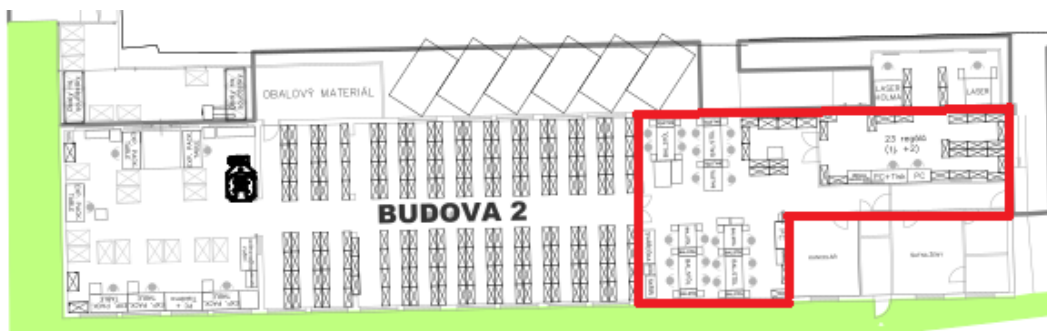
V průběhu přeměny materiálu a polotovárů na hotové výrobky musí obrobené kusy úspěšně projít kontrolou, kterou provádí příslušný pracovník na speciálních strojích, schopných měřit až na setiny milimetru. Pokud obrobený kus neprojde kontrolou, je třeba zkontrolovat určité množství kusů, které bylo vyrobeno od poslední kontroly a všechny vadné kusy opravit nebo recyklovat viz. Zpětná logistika.

Opravitelné vadné kusy putují na pracoviště montáže a dokončovacích operací, kde se opraví. Vadné kusy, které nelze opravit, putují jako odpadový materiál zpětnou logistikou k recyklaci.

Po opracování veškerého potřebného materiálu a polotvarů na určitý počet výrobků (vzorků), podél výrobního plánu, jsou pak výrobky v ochranných platech odneseny na finální kontrolu a pokračují na omytí do myčky. Po očištění jsou zaneseny na dokončovací operace, laserové popsání nebo rovnou na zabalení.

6.2.5 Balení součástek a uložení do skladu hotových výrobků

Zabalení spotřebních dílů probíhá v prostorech budovy 2, po zabalení hotových zkompletovaných výrobků do malých krabiček po určitém počtu dle pracovního postupu, dále pak pokračují na uskladnění do skladu hotových výrobků.



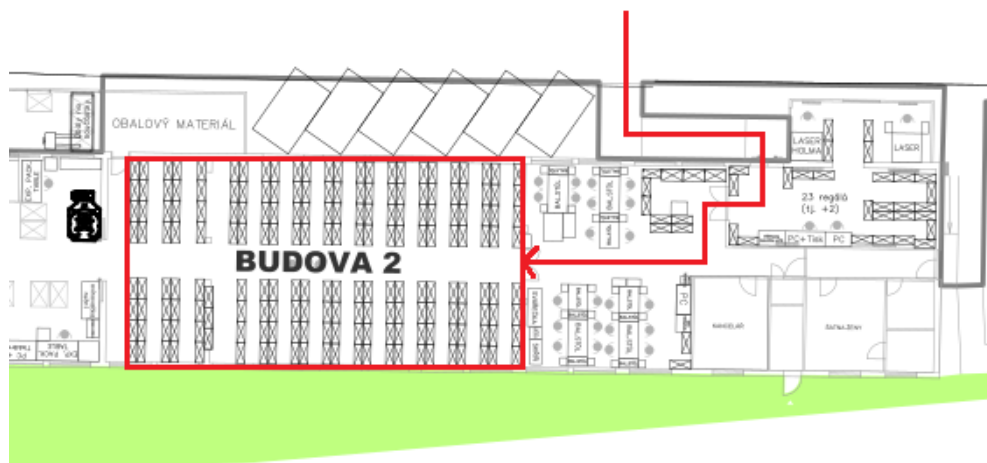
Obr. 10 Pracoviště balení



Obr. 11 Balení spotřebních výrobků

6.2.6 Sklad hotových výrobků

Skład hotových výrobků se nachází jen pár metrů od expedičního pracoviště a funguje na principu tzv. pickování (odebírání ze skladových pozic). Dále jsou ze skladu hotových výrobků výrobky kompletovány dle objednávky zákazníka zabaleny do přepravních obalů a nachystána na expedici.



Obr. 12 Sklad hotových výrobků

6.2.7 Expedice

Expedice probíhá v části budovy 2. Jedná se o poslední důležitý článek ve výrobním toku a musí přes něj projít všechny vyrobené kusy v podniku. Taková velká pracovní nálož tedy znamená, že jsou zde i rozpracované zakázky, které musely počkat před urgentnější zásilkou a je potřeba je co nejdříve dodělat. Ve správném termínu je pak třeba zakázky odeslat objednavateli či dalšímu článku v logistickém řetězci, který je dále prodá konečnému zákazníkovi.

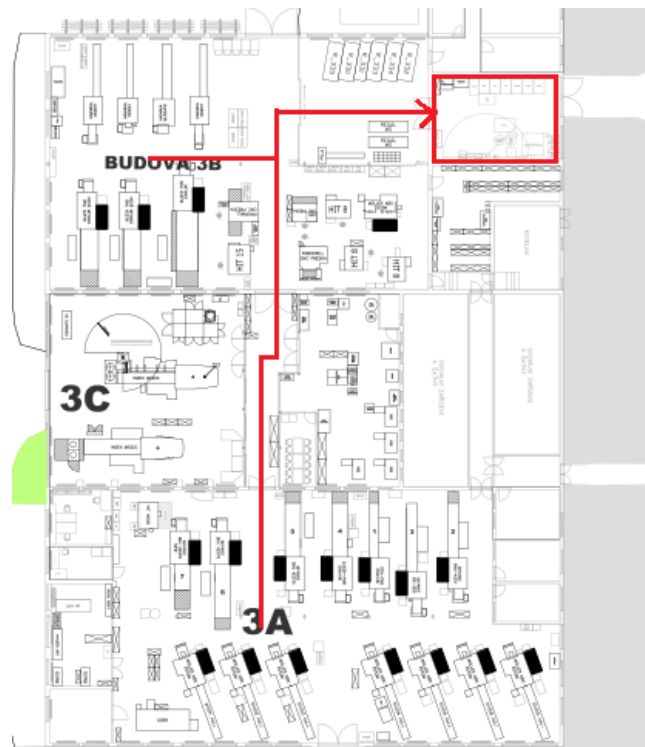


Obr. 13 Pracoviště expedice

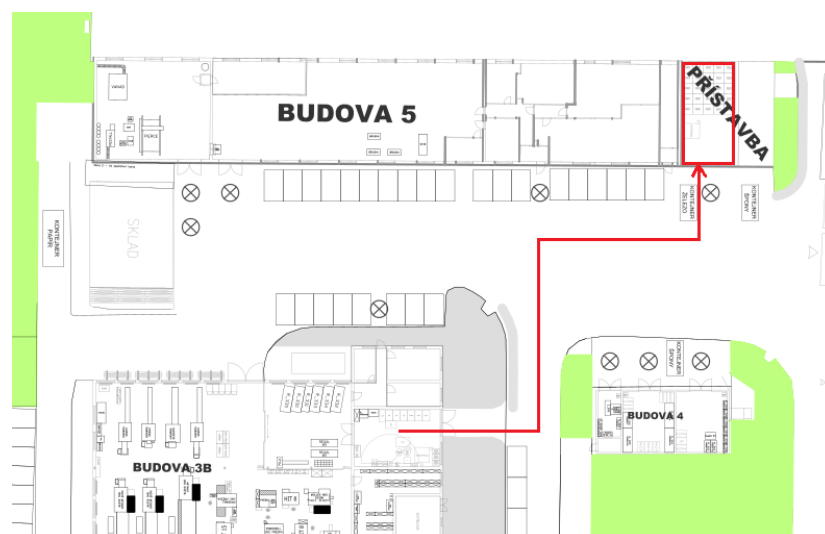
6.2.8 Zpětná logistika

Všechny odpadové a zbytkové materiály (barevné kovy) po obrábění putují do skladu k tomu určenému, kde se pečlivě roztřídí podle typu materiálu, označí se a prodávají zpět dodavatelům hutního materiálu.

Z prostoru tomu určenému dále putují ve větším množství do skladu, který je blíže k vykládací zóně, za účelem zrychlení a zjednodušení manipulace při sbírání materiálu k expedici na sběrný dvůr či dodavateli.



Obr. 14 Cesta zpětné logistiky



Obr. 15 Cesta zpětné logistiky

6.2.9 Informační tok podniku

Všechny vykonané výrobní operace se zapisují do firemního ERP systému jménem FOSS. Výčet výrobních operací putuje s materiálem v podobě výrobního příkazu a operace je odbavena mobilním terminálem se čtečkou čárového kódu viz. obrázek níže, pomocí naskenování čárového kódu nebo manuálně přes počítač (pracovník tak může učinit po dokončení operace na specializovaných terminálech rozmístěných po výrobních halách). Pracovníci logistiky nyní využívají nejvíce manuálního zadávání, motivací do budoucna je nakoupením více mobilních terminálů a zrychlením zadávání dat do systému.

Nositel informací výrobním procesem je výrobní příkaz. Posouvá se společně s materiálem celý hodnototvorným procesem, začíná dovážkou materiálu a končí finálním zabalením. Každá operace je zapsána do systému terminálem, který se nachází na každém pracovišti.

Na obrázku níže je zobrazen mobilní terminál se čtečkou čárových kódů s ERP systémem FOSS, která se už v podniku v malé míře využívá.



Obr. 16 Mobilní terminál se systémem FOSS
(Zdroj: A3Multimedia.com)

7 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ

Každá hala má své určené skladové kapacity, umístěné co nejbližší výrobnímu procesu. Aby firma rostla a expandovala, musí logistika přesně kopírovat produktivitu, tedy s rostoucí produktivitou by měla růst i logistika a infrastruktura výrobního podniku.

7.1 Interní sklady

Skladovací jednotky, které se nachází ve výrobním areálu firmy Thermacut, k.s.

7.1.1 Budova 3 – 3A & 3B

Dalo by se říci, že je tato výrobní hala hlavním epicentrem celého podniku, a proto má pod sebou přidružen hlavní hutní sklad a venkovní hutní sklad, kam se naskladní většina dovezeného materiálu.

U každého stroje je udržován vždy dostatek materiálu pro celou zakázku, při přechodu na další zakázku se pak už připravený materiál doveze ze skladu polotovarů.

7.1.2 Budova 3 – 3C / INDEX

Automatické CNC stroje INDEX spotřebují velké množství materiálu, proto je k nim dovážen materiál přímo z venkovního skladu, a to rovnou v půl tunové obalové jednotce, kterou si pracovníci sami převezmou a podle potřeby materiál do strojů sami doplňují.

7.1.3 Budova 6 – Montáž setů plazmových hořáků

V budově 6 se nachází CNC pracoviště s automatickými stroji, které spotřebovávají velké množství specifického materiálu. Dále se zde nachází hala montáže plazmových setů, je zde potřeba dostatek skladovacího prostoru pro polotovary, ze kterých se daný svářecí set skládá.

7.1.4 Budova 2 – Expedice a balení

Sklad expedice se nachází vedle pracoviště expedice a jsou do něj uloženy všechny vyrobené a zabalené kusy v podniku. Jedná se o předposlední článek celého logistického řetězce.

7.2 Externí sklady

Skladovací jednotky nacházející se mimo výrobní areál Thermacut, k.s. Tyto prostory si firma pronajímá.

7.2.1 Hala JAKOS – Montáž

Hala využívaná pro montáž disponuje vlastními skladovacími jednotkami a má určenou část prostoru pro skladování polotovarů, materiálů pro výrobu hořáků a pro expedici vyrobených a zabalených kusů.

Jelikož je výroba v hale rozdělena na výrobu stálých výrobků a speciálních zakázek, je část skladovacích kapacit vyhrazena pro speciálně upravené polotovary na zakázku, které pak spravuje druhá půlka dílny a vytváří výrobky ušité přesně na míru konečnému zákazníkovi.

Montážní hala také sousedí s menšími dílnami, na jedné se pracuje se svářecí či pájecí technikou a druhá je zaměřena plně na montáž a malé dokončovací operace. Také tyto dvě dílny mají skladovací kapacity, ale vzhledem k jejich velikosti jsou zbývající nevyužité kapacity zaskladněny stálými materiály z hlavní montážní haly.

7.2.2 Skladová hala JAKOS

Skladovací budova sousedící s montážní halou, ve které funguje její vlastní skladovací politika. Pracuje zde jeden tým skladníků, který rozváží uskladněné materiály, palety s obaly či výrobky dále po firmě kde je zrovna třeba.

Hlavní náplní skladovacích kapacit jsou obaly či vozíky plné materiálů putující po trase zpětné logistiky. Materiály jsou určeny na recyklaci, výkup do sběrného dvoru, či na odeslání zpět k dodavatelům na nové využití.

8 ANALÝZA PRÁCE LOGISTICKÉHO PRACOVNÍKA

Ve firmě Thermacut, k.s. jsem vypracovával snímky dne pracovníka skladu v trvání jedné směny. Byl vybrán nejreprezentativnější a zanalyzován. V tento den měl zrovna skladník službu na vydávání kancelářských potřeb, proto se právě jedna hodina z osmihodinové pracovní doby věnuje právě této činnosti. Majoritní čas byl pak stráven prací na PC a následným přeskladněním nebo naskladněním materiálu na místa objednávky materiálu a nových zakázek.

8.1 Snímek dne pracovníka skladu

Tabulka 2 Snímek dne

Zkratka	SNÍMEK DNE – Sklad	ČAS	%	ČETNOST
	Hlavní činnosti			
MAT	Práce s materiálem	0:49:35	10%	24
ORG	Organizační manipulace s materiálem	0:34:43	7%	19
VYL	Vyložení materiálu	0:16:31	3%	12
VOZ	Obsluha vozíku	0:57:18	12%	48
VOZVY	Vyskladnění vozíku	0:11:35	2%	4
PC	Práce na PC	1:25:28	18%	34
BAL	Naložení balíku pro rozvoz	0:03:35	1%	1
Ú	Úklid	0:10:45	2%	7
KČ	Čekání u výdeje potřeb	0:28:40	6%	7
KA	Odpis vydaných potřeb	0:16:23	3%	7
KP	výdej potřeb	0:15:32	3%	10
CHM	Chůze s materiálem	0:10:40	2%	10
CHB	Chůze s balíkem	0:02:35	1%	2
CHV	Odvezení vozíku zpět do skladu	0:02:55	1%	4
CH	Chůze bez výtížení	0:59:23	12%	64
KOM	Komunikace	0:15:40	3%	8
MAN	Manuální práce (zamčení dveří – řešení problémů)	0:11:02	2%	11
P	Pauza	0:18:10	4%	6
OB	Oběd	0:29:30	6%	1
SUMA ČASŮ		8:00:00	100%	279

Tabulka 3 Snímek dne – tabulka aktivit

ČIN	NÁZEV ČINNOSTI	Čas	%
PRIM	Primární činnosti	4:29:30	56%
SEK	Služba – výdej administrativních potřeb	1:00:35	13%
CH	Chůze	1:15:33	16%
KOM	Komunikace	0:15:40	3%
MAN	Manuální práce	0:11:02	2%
P	Pauza	0:47:40	10%
Celkem		8:00:00	100%

8.2 Analýza snímku dne

Sklad pracuje jako samostatné oddělení, všichni pracovníci spadají pod svého manažera a pod hlavní sklad, který se nachází v budově 3. Pracovníci skladu jsou pak dále určeni pro práci v dalších skladech v areálu.

Pracovník, kterému jsem vypracoval snímek dne, byl pracovníkem naskladňování výrobních pracovišť a v ten den měl také službu na výdeji administrativních potřeb. Výdej probíhal tak, že měl pracovník vyhrazenou hodinu, po kterou vydával režijní a administrativní potřeby pracovníkům. Každý pracovník s relevantním požadavkem se zde v danou hodinu mohl zastavit a pracovník logistiky je obsloužil. Vyřizováním těchto požadavků strávil celkově jednu osminu své celkové pracovní doby.

Nejčastější operace, kterou pracovník vykonává je zadávání skladových pohybů mezi sklady do PC Tato činnost zabrala pracovníkovi asi 20 procent celkové pracovní doby. Činnost je označena jako práce na PC.

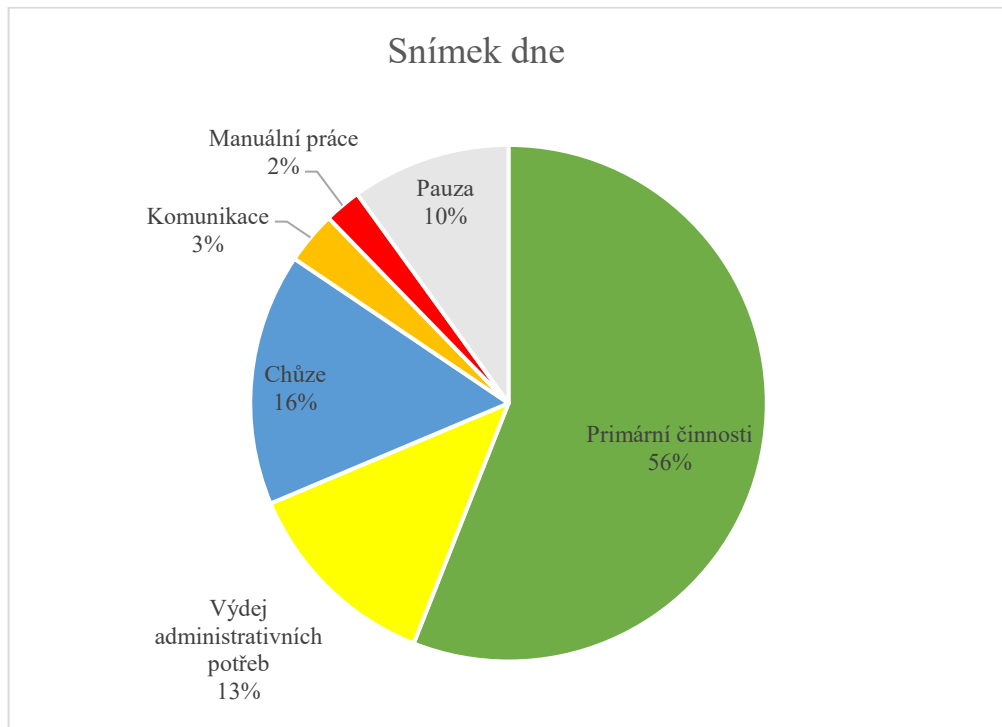
Samotná práce s materiálem zabrala pracovníkovi asi 30 procent celkové pracovní doby, jedná se o činnosti jako naskladnění a odvoz materiálů na místo určení. Pověštinou po velkých množstvích strojům, kde se má brzy začít vyrábět nová zakázka. Do tohoto času je započtena také obsluha vysokozdvížného vozíku pro vyskladnění nákladu nově přichozího materiálu či naskladnění dílny 3C, samostatně tato činnost zabrala asi hodinu a sedm minut pracovního času.

Chůze je rozdělena na chůzi s materiálem, tedy doskladnění materiálu pro CNC stroje na pracovišti 3B. Chůze samostatná ať už na místo potřeby či pro odnesení materiálu ke stroji v dílně u skladu zabrala hodinu čistého času pracovní doby.

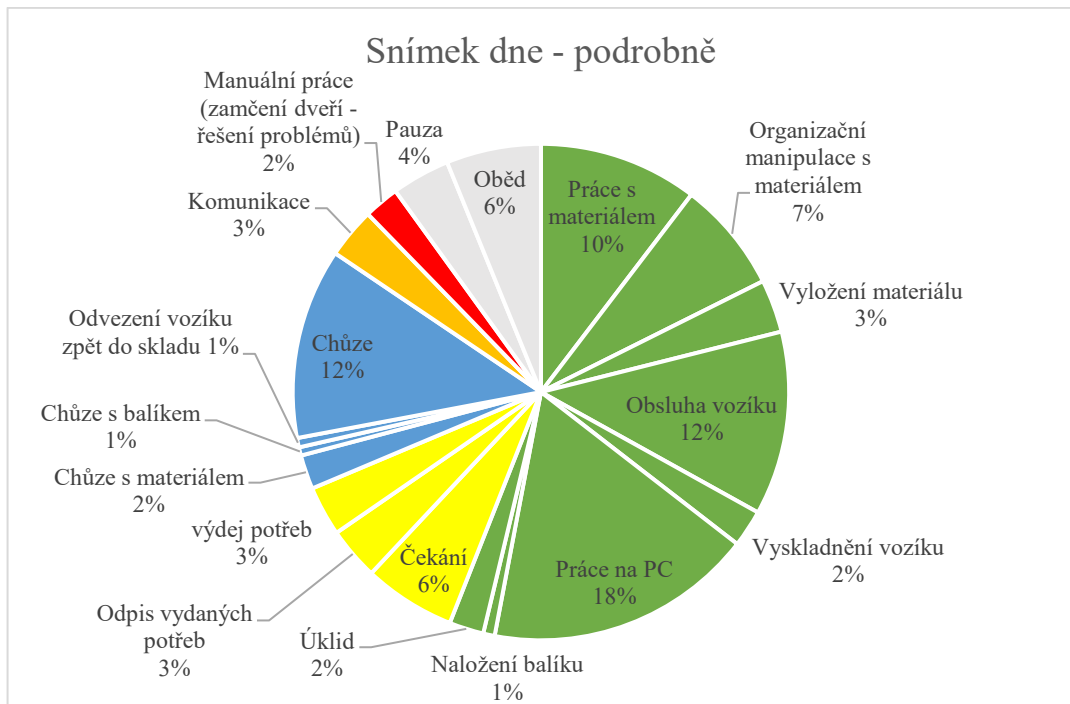
Komunikace probíhala jen nutná za účelem domluvy skrz objednávky, pauzy na toaletu společně s obědovou paузou zabraly 47 minut.

8.3 Výšečový graf snímku činností

Vizuální zobrazení poměru činností, které pracovník logistiky za svůj pracovní den udělal.



Graf 1 Výšečový graf snímku dne



Graf 2 Výšečový graf snímku dne podrobně

9 SOUHRN ANALYTICKÉ ČÁSTI A VÝCHODISKA PRO ZLEPŠENÍ

Firma Thermacut, k.s. využívá budovy, které odkoupila od bývalého majitele areálu. Budovala tedy materiálový tok na základech bývalých pracovišť a zastaralých logistických technologiích, i přes to dokázala vybudovat dobrou logistickou infrastrukturu a dostačující systém pro materiálový tok podniku.

Materiálový tok začíná naskladněním hutního materiálu do skladu daného pracoviště. Po skončení strojního obrábění daného výrobku se všechny kusy musí očistit v myčce pro zbavení rezného oleje a nečistot. Po strojním obrábění mohou být dokončovací operace které nelze provést na strojích, dále pak laserový popis, následně je výrobek zabalen do krabičky a přemístí se do skladu hotových výrobků, kde čeká na finální expediční zabalení.

Po analýze materiálového toku byl zjištěn potenciál ke zlepšení průtoku materiálu zejména v expedici, která je v současném místě úzkým místem, které je potřeba řešit kapacitně.

Po analýze pracovního dne logistického pracovníka byl zjištěn potenciál ke zlepšení zadávání dat do ERP systému FOSS při provádění skladových pohybů. Zde je potenciál zjednodušení celé evidence skladových pohybů.

10 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ

Cíl této bakalářské práce byla analýza hlavního výrobního střediska společnosti, analýza zahrnuje i ostatní výrobní střediska nelze od hlavních vstupů materiálu oddělit. Na základě této analýzy byla zjištěna úzká místa a potenciály ke zlepšení, které jsou rozepsány níže.

10.1 Zvýšení produktivity pracovníka skladu

Pracovník logistických procesů je hlavní činitel našeho materiálového toku, je tedy cílem, aby pracoval co nejefektivněji a využíval co nejhospodárněji svůj pracovní čas.

10.1.1 Problematika

Tabulka 4 Snímek dne z pohledu produktivity činností

Zkratka	SNÍMEK DNE – Sklad	ČAS	%	ČETNOST
	Hlavní činnosti			
MAT	Práce s materiálem	0:49:35	10%	24
ORG	Organizační manipulace s materiálem	0:34:43	7%	19
VYL	Vyložení materiálu	0:16:31	3%	12
VOZ	Obsluha vozíku	0:57:18	12%	48
VOZVY	Vyskladnění vozíku	0:11:35	2%	4
PC	Práce na PC	1:25:28	18%	34
BAL	Naložení balíku pro rozvoz po firmě	0:03:35	1%	1
Ú	Úklid	0:10:45	2%	7
KČ	Čekání u výdeje potřeb	0:28:40	6%	7
KA	Odpis vydaných potřeb	0:16:23	3%	7
KP	Výdej potřeb	0:15:32	3%	10
CHM	Chůze s materiálem	0:10:40	2%	10
CHB	Chůze s balíkem	0:02:35	1%	2
CHV	Odvezení vozíku zpět do skladu	0:02:55	1%	4
CH	Chůze bez vytížení	0:59:23	12%	64
KOM	Komunikace	0:15:40	3%	8
MAN	Manuální práce (zamčení dveří - řešení problémů)	0:11:02	2%	11
P	Pauza	0:18:10	4%	6
OB	Oběd	0:29:30	6%	1
SUMA ČASŮ		8:00:00	100%	279

V tabulce 4. je rozdělení činností pracovníka skladu, vycházíme ze snímku dne viz Tabulka 2., nyní jsou činnosti rozdělené podle hospodárnosti a přidané hodnoty.

Zelenou barvou jsou aktivity, které jsou potřebné pro výrobní proces, tedy nezbytné. Žlutou barvou jsou vyznačeny aktivity, kde je prostor pro zlepšení. Oranžovou barvou jsou vyznačeny aktivity, které jsou přípustné v nutných případech. Červenou barvou jsou označené aktivity by se měly eliminovat, neboť jsou nehospodárné.

Tabulka 5 Souhrn činností z pohledu produktivity

ČIN	NÁZEV ČINNOSTI	Čas	%
PRIM	Hlavní činnosti logistického procesu	3:17:24	41%
SEK	Sekundární činnosti – Prostor pro zlepšení	2:00:11	25%
ZLEP	Nezbytné činnosti	0:15:40	3%
KRIT	Kritické činnosti – Potřeba minimalizovat	1:39:05	21%
P	Pauza	0:47:40	10%
Celkem		8:00:00	100%

10.1.2 Návrh

Návrh na zlepšení lze shrnout v těchto bodech:

- Snížení času zamykáním dveří či vrat a jejich manipulací, toho lze dosáhnout skrz bezpečnost jen těžko, ale bylo by to možné v případě investice do dálkově ovládaných vrat pro jejich otevírání na dálku. Firma toto opatření aktuálně realizuje.
- Eliminace chůze bez vytížení, která zabírá zhruba jednu hodinu pracovní doby. Počítá se zde zbytečná chůze mezi pracovišti, od pracoviště, kam byl dovezen materiál nebo na místo vykonání práce. Zbytečná chůze by se dala eliminovat třeba širším zavedením metody Milk-run. V tomto případě by metoda Milk-run mohla fungovat tak, že z každého pracoviště, kam něco pracovník veze, také něco odveze a chůze je tedy více produktivní. Pro uvedení příkladu by pracovník odvezl materiál ke stroji a na cestě zpět do skladu by naložil na vozík polotovary či výrobky určené k umístění do skladu, případně dokumenty nebo výrobní příkazy. Doveze je tak zpět s materiálem do skladu, díky čemuž se ušetří cesta, kterou by musel v budoucnu absolvovat sám nebo někdo jiný.
- Čekání u výdeje potřeb by se dalo zefektivnit nalezením a zprostředkováním práce v mezeře mezi vydáváním potřeb. Pracovníci, kteří si mají dojít v určeném časovém rozmezí do skladu režijních materiálů, chodí nepravidelně a podle toho, kdy mají na svém pracovišti volno, reálně tedy můžou dojít pracovníci na začátku vydávání, poté dvacet minut pauza, než bude mít další pracoviště obědovou pauzu, při které dojdou další pracovníci pro své objednané kancelářské potřeby.
- Zkrácení času na výdej potřeb o polovinu, tj. z 1 hodiny na 0,5 hodiny.

10.2 Nový standard záznamu skladových operací do ERP systému

10.2.1 Problematika

Pracovníci logistiky využívají manuálního zadávání materiálu do ERP systému. Prvně je vystavena ručně psaná žádanka na materiál a až poté je výdej materiálu zadán do počítače. Motivací do budoucna je nakoupením mobilních terminálů s integrovanou čtečkou čárových kódů, čímž je možné výrazně zrychlit zadávání údajů o skladových pohybech do ERP firmy, viz následující popis návrhu.

10.2.2 Návrh

Implementací více mobilních terminálů nebo malých počítačů do pracovní rutiny pracovníkům logistiky by se mohl ušetřit čas, který nyní využívají na manuální zadávání dat do počítače ve skladu polotovarů. Nyní se tato data přenáší na papírových žádankách, digitalizováním tohoto systému by se ušetřila i práce s těmito papírovými dokumenty.

Digitalizací procesu se ukrají i zbytečné cesty bez vytížení a eliminace chyb které mohou vznikat manuálním zápisem do PC.

10.3 Rozšíření kapacity expedice

Více expedičních míst znamená možnost rychlejšího pohybu výrobků a materiálu, které mohou protéct expedičním procesem. Jak již bylo naznačeno v předchozích odstavcích textu práce, je potřeba aby logistika kopírovala potřeby výrobního procesu, byla pružná řešit každodenní odchylky a byla připravena na neustále se zvyšující výstupy z výroby.

10.3.1 Problematika

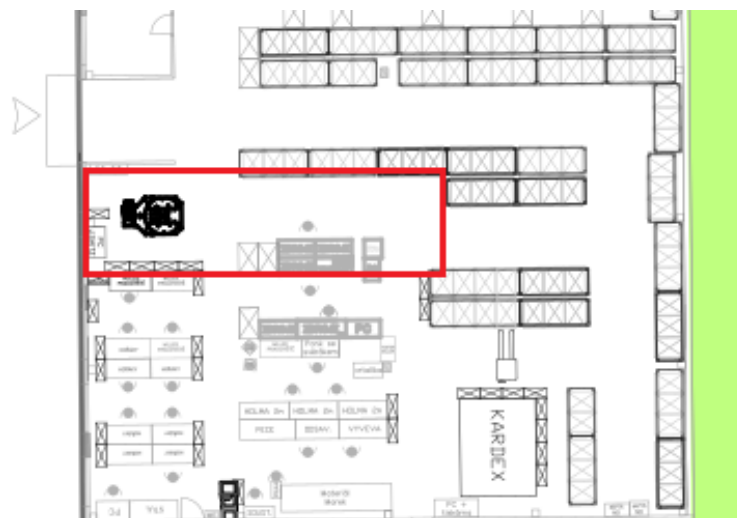
Expedice je nejvytíženější místo celého podniku, tedy i úzkým místem, kde se schází všechny výstupy z jednotlivých výrob (montáží). Dříve byla logistika nastavená pro výrobu menšího objemu, což v dnešní kapacitě již nedostačuje, neboť se produktivita výroby postupně zvyšovala a je předpoklad, že se i nadále zvyšovat bude. V současné době pracoviště expedice nezvládá nápor výrobků z různých pracovišť. Aktuálně se v hale expedice projevuje nedostatek prostorových kapacit s ohledem na to, že některé zásilky zůstávají delší dobu rozpracované, neboť se řeší urgentnější. To potom vyvolává i zbytečné manipulace a komplikovanější administrativu s tím spojenou.

10.3.2 Návrh

Aktuální podmínky nabízí možnost vytvoření nového pracoviště expedice v hale, kde se vyrábí a montují plazmové sety, to znamená ušetření času stráveným i převozem na expedici a uvolněním pracovního tlaku a zátěže z pracovníků expedice. Balení na novém expedičním pracovišti by zajistil pracovník logistiky, který má v blízkosti své stanoviště. Všechny zabalené výrobky procházející touto expedicí by se daly odeslat konečnému zákazníkovi napřímo z tohoto prostoru a nezatěžovaly by stávající expediční halu. Po vytvoření tohoto detašovaného pracoviště expedice, bude možnost trvale zajišťovat aktuální větší nároky vyrobené. Firma o takovéto změně uvažuje a na vybraném místě pro expediční pracoviště je místo pro ovinovací stroj, který pomůže urychlit balení, čímž dále pomůže odolávat vyšším nárokům.



Obr. 17 Místo pro pomocné expediční pracoviště



Obr. 18 Místo pro pomocné expediční pracoviště

V souvislosti s jinými projekty aktuálně probíhajícími ve firmě byl nalezen potenciálně možný nový expediční prostor v jedné ze samostatných výrob viz Obr. 18. Přestože tento prostor nebyl původně zamýšlený pro výpomoc současnému expedičnímu pracovišti, jeví se tento prostor s drobnými úpravami jako velmi vhodný.



Obr. 19 Příprava prostoru pro pomocné expediční pracoviště

10.4 Souhrn návrhů na zlepšení

Všechny návrhy a jejich důsledky jsem zapsal do následující tabulky.

Tabulka 6 Souhrn návrhů na zlepšení

Problematika	Zatížená expedice	Neproduktivní časový úsek	Zastaralý proces odepisování materiálu
Aktuální stav	Úzké místo	30 minut čekání	Využití papírových žadanek
Návrh	Rozšíření expedičních míst	Zvýšení produktivity pracovníka logistiky	Digitalizace procesu odepisování materiálu
Úspora	Větší průtok expedice	30 minut produktivní činnosti	Eliminace cesty bez vytížení a chyb při zadávání

11 SHRnutí PRAKTICKÉ ČÁSTI

Thermacut k.s. je stále rostoucí společnost vyžadující dynamický růst logistiky a logistických služeb pro ukojení potřeb výrobních a hodnototvorných procesů. Skladové pracoviště a pracovníci logistiky jsou jedni z nejvytíženějších subjektů celého výrobního systému a jsou také hlavní hybatelé, bez kterých by nemohl materiálový tok fungovat.

Metodou snímků dne byl zanalyzován pracovní den pracovníka skladu a byl nalezeny možnosti ke zlepšení pracovní rutiny i rezervy v časových prostojích, které lze lépe využít, jak bylo podrobněji rozebráno v návrhové části práce.

Po procesní analýze materiálového toku je zřejmé, že se velký problém skrývá v expedičním pracovišti a jeho zahlcenosti. Tím je myšlen neustále rostoucí objem a variantnost výrobků, v jehož důsledku expediční pracoviště nezvládá efektivně takový pracovní nápor zpracovat, a musí tedy určité urgentní objednávky dělat přednostně, s čímž přichází i zbytečné skladové manipulace a problém se tím více prohlubuje.

V návrhu jsou rozepsány možné změny pracovní rutiny skladníků, ať už v souvislosti s vytěžováním a koordinací v konceptu Milk-run (tedy vytěžování zpětných cest), či možností okamžitých a rychlých záznamu skladových pohybů pomocí mobilních terminálů namísto ručních zápisů na papír a do PC. Dále pak může být takto uvolněný pracovní potenciál skladník využit pro vytvoření dalšího expedičního prostoru vč. jeho obsluhy, čímž se pomůže aktuálně nedostačující kapacitě hlavní expedici v závodě.

Rychlý přehled těchto zlepšení je uveden tabulce Tabulka 6. Kapitola 10.4

ZÁVĚR

První část práce byla zasvěcená teoretickým definicím a konceptům, na kterých je logistika postavená a které umožňují firemní provoz jako takový. Byly zmíněny nejdůležitější historické milníky, metody a strategie, které společně tvoří celkový kontext výrobního podniku včetně logistiky a jeho vnitřních procesů.

V druhé části práce bylo konkrétněji popsáno celkové zaměření práce a chod konkrétní firmy.

Cílem práce bylo pochopit, analyzovat a popsat materiálový tok výrobního podniku Thermacut, k.s. a následně nabídnout návrh na možné zlepšení. Základním krokem pro prozkoumání problematiky byla procesní analýza materiálového toku. Dále byly provedeny snímky dne pracovníků interní logistiky pro zjištění aktuálního stavu a pracnosti, jejichž rozbor rozšířil pochopení situace, což bylo následně využito při formulaci reálných zlepšení kroků souvisejících s fyzickým i materiálovým tokem.

Dospělo se k závěru, že je možné dosáhnout zlepšení zejména upravením průběhu procesu práce pracovníka logistiky např. zefektivněním jeho časového využití při pracovních úkonech. Dále je také možné zefektivnění administrativy zápisu do ERP systému FOSS pomocí implementace vyššího využití mobilních terminálů. Důsledkem zlepšení produktivity pracovníka se nabídla možnost pomoci vykrytí nedostačující kapacity hlavní expedice vytvořením nové pomocné expedice. Výsledným efektem je zvýšení celkové kapacity expedice a lepší průchodnost výrobků.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, ISBN 978-80-265-0029-21.
2. BOZARTH, Cecil C. a Robert B. HANDFIELD, 2016. *Introduction to operations and supply chain management*. Global edition. Boston: Pearson. ISBN 978-12-9209-342-0.
3. CHARRON, Rich, 2015. *The lean management systems handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press, ISBN 9781466564350.
4. CHRISTOPHER, Martin, 2016. *Logistics & supply chain management*. Fifth edition. Harlow: Pearson, xiv, 310 s. ISBN 978-12-9208-379-7.
5. COIMBRA, Euclides A. 2013. *Kaizen in logistics and supply chains*. New York: McGraw-Hill Education, ISBN 9780071811040. Dostupné také z: <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy1318/2012286606-t.html>
6. DUPAL, Andrej, 2018. *Logistika*. Bratislava: Sprint 2, Economics. ISBN 978-80-897-1044-7.
7. GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-925-5.
8. HARRISON, Alan, Heather SKIPWORTH, Remko I. van HOEK a James AITKEN, 2019. *Logistics management and strategy: competing through the supply chain*. Sixth edition. Harlow, England: Pearson, xiii, ISBN 978-1-292-18368-8.
9. MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ, 2018. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-4158-8.
10. MALÁ, Denisa, 2017. *Zelená logistika a jej uplatňovanie v praxi malých a stredných podnikov*. V Banskej Bystrici: Belianum. Studia oeconomica. ISBN 9788055712345.
11. MYERSON, Paul, 2015. *Supply chain and logistics management made easy: methods and applications for planning, operations, integration, control and improvement, and network design*. Old Tappan: Pearson Education, ISBN 9780133993349.

12. OUDOVÁ, Alena, 2016. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media, ISBN 978-80-7402-238-8.
13. PAKSOY, Turan, Çiğdem KOÇHAN a Sadia Samar ALI, ed, 2021. *Logistics 4.0: digital transformation of supply chain management*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, A Science Publishers book. ISBN 978-0-367-34003-2.
14. SCHWAB, Klaus, 2017. *The Fourth industrial revolution*. [London]: Portfolio Penguin, ISBN 978-02-413-0075-6.
15. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

1. THERMACUT, k.s., ©2015-2021. *O nás*. Thermacut, k.s. [online]. [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.thermacut.cz/about-us.html>
2. A3Multimedia.com, *Portables codes barres radio fréquence SYMBOL MOTOROLA / MC3000*. Dostupné z: <https://www.a3multimedia.com/fiche/702/portables-codes-barres-radio-frequence/symbol-motorola-mc3000/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Tzv. Takzvaně

Apod. A podobně

Např. Například

Tj. To je

Vč. Včetně

CNC „Computer Numerical Control“ – Počítačově řízené ovládání

k.s. Komanditní společnost

S.r.o. Společnost s ručením omezeným

TPM Total Productive Maintenance

TQM Total Quality Management

TSM Time Slot Management

Cit. Citace

FIFO First In First Out

ERP Enterprise Resource Planning

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Vzájemné vazby 5W a 1H	23
Obr. 2	Vývojový diagram materiálového toku	30
Obr. 3	Vykládací místo	31
Obr. 4	Sklad hutního materiálu budovy 6	32
Obr. 5	Sklady hutního materiálu, nakupovaných dílů a polotovarů vlastní výroby	33
Obr. 6	Zásobování výrobních pracovišť	33
Obr. 7	Zásobování pracoviště 3C	34
Obr. 8	Pracoviště laserového popisu	35
Obr. 9	Pracoviště dokončovacích operací a myčka na odmaštění výrobků	35
Obr. 10	Pracoviště balení	36
Obr. 11	Balení spotřebních výrobků	36
Obr. 12	Sklad hotových výrobků	37
Obr. 13	Pracoviště expedice	37
Obr. 14	Cesta zpětné logistiky	38
Obr. 15	Cesta zpětné logistiky	38
Obr. 16	Mobilní terminál se systémem FOSS (Zdroj: A3Multimedia.com)	39
Obr. 17	Místo pro pomocné expediční pracoviště	49
Obr. 18	Místo pro pomocné expediční pracoviště	49
Obr. 19	Příprava prostoru pro pomocné expediční pracoviště	50

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 ABC Analýza.....	16
Tabulka 2 Snímek dne	42
Tabulka 3 Snímek dne – tabulka aktivit	42
Tabulka 4 Snímek dne z pohledu produktivity činností	46
Tabulka 5 Souhrn činností z pohledu produktivity.....	47
Tabulka 6 Souhrn návrhů na zlepšení.....	50

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Výsečový graf snímku dne	44
Graf 2 Výsečový graf snímku dne podrobně	44

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Layout firmy Thermacut, k.s.

PŘÍLOHA P I: LAYOUT FIRMY THERMACUT, K.S.

