

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Materiálové toky v rámci procesů svařování ve vybrané společnosti

Bc. Marek Vidras, DiS.

Diplomová práce
2019

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Marek Vidras, DiS.**
Osobní číslo: **D16461**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Materiálové toky v rámci procesů svařování ve vybrané společnosti**
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

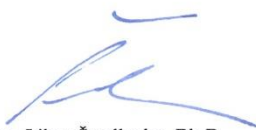
1. Charakteristika materiálových toků v rámci procesů svařování
2. Analýza materiálových toků v rámci procesů svařování ve vybrané společnosti
3. Návrhy a opatření na zlepšení materiálových toků v rámci procesů svařování
4. Zhodnocení navržených opatření

Závěr


Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Nina Kudláčková, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. října 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2019**


doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 12. dubna 2019

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012 Pravidla pro zveřejňování závěrečných prací a jejich základní jednotnou formální úpravu, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 16. 5. 2019

Bc. Marek Vidras, DiS.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Nině Kudláčkové, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce.

ANOTACE

Diplomová práce se věnuje problematice materiálových toků ve vybrané společnosti v rámci logistických a výrobních procesů a souvisejících činností. Nejprve jsou vysvětlena teoretická hlediska podnikové logistiky s principy a metodami pro využití v následující analytické části. Na základě analýzy materiálových toků a jejich součástí autor identifikuje slabá místa, která vybranou společnost limitují a navrhuje opatření na jejich potřebná opatření.

KLÍČOVÁ SLOVA

materiálový tok, podniková logistika, výroba, layout, štihllost

TITLE

Material flows in welding processes in a choosen company

ANNOTATION

The thesis focuses on the issues of material flows in a chosen company within logistic and manufacturing processes and related activities. As first, the theoretical point of view with principles and methods are described for an application in the following, analytic part. Based on the analysis of material flows and its activities the author identifies the weak locations which limit the choosen company and for their improvement he will propose needed actions.

KEYWORDS

material flow, intercompany logistics, manufacturing, layout, lean

OBSAH

ÚVOD	9
1 CHARAKTERISTIKA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ V RÁMCI PROCESŮ SVAŘOVÁNÍ	10
1.1 Logistika.....	10
1.1.1 Členění a metodologie logistiky.....	11
1.1.2 Logistický proces	12
1.2 Výrobní a podniková logistika	13
1.2.1 Management podnikové logistiky	14
1.2.2 Logistické činnosti	14
1.2.3 Logistické náklady	15
1.3 Materiálové toky	16
1.3.1 Řízení materiálového toku	17
1.3.2 Manipulace s materiálem	18
1.4 Zlepšování logistických procesů	19
1.5 Štíhlost	20
1.6 Vícekriteriální analýza	21
1.7 SWOT analýza	22
1.8 Metoda mapování toku hodnot.....	23
2 ANALÝZA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ V RÁMCI PROCESŮ SVAŘOVÁNÍ VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI.....	25
2.1 Představení společnosti	25
2.1.1 Layout závodu.....	25
2.2 Analýza současného materiálového toku uvnitř společnosti.....	26
2.3 Analýza svařoven	28
2.4 Vícekriteriální analýza svařoven.....	30
2.5 Analýza svařovny číslo 1	33
2.6 Analýza práškové lakovny	36
2.7 SWOT analýza společnosti	39
2.8 Mapování současného toku hodnot.....	42
2.9 Shrnutí analýzy materiálových toků.....	46
3 NÁVRHY A OPATŘENÍ NA ZLEPŠENÍ MATERIÁLOVÝCH TOKŮ V RÁMCI PROCESŮ SVAŘOVÁNÍ	47
3.1 Budoucí mapa toku hodnot	47

3.2	Návrh procesu přípravy traverz na svařovně.....	48
3.2.1	Představení návrhu procesu přípravy traverz	49
3.3	Úprava layoutu pro navrhované řešení.....	50
3.4	Opatření v budoucím materiálovém toku.....	53
3.5	Lidské zdroje v rámci navrhovaného procesu.....	54
3.6	Návrh pracovních postupů	55
3.7	Shrnutí navrhovaných opatření	57
4	ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ	59
4.1	Zhodnocení navrženého procesu přípravy traverz	59
4.2	Zhodnocení navržených opatření v rámci layoutu	61
4.3	Zhodnocení navržených opatření v materiálovém toku	63
4.4	Shrnutí zhodnocení navržených opatření	65
	ZÁVĚR	67
	POUŽITÁ LITERATURA.....	68
	SEZNAM TABULEK.....	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71
	SEZNAM ZKRATEK.....	72
	SEZNAM PŘÍLOH	73

ÚVOD

Materiálový tok je nezbytnou činností logistiky a jeho působení sahá od úplného začátku celého řetězce až ke konečnému zákazníkovi. Problematice materiálových toků je v rámci logistických činností nutné klást velký důraz z důvodů zajištění plynulosti ve všech souvisejících procesech. Společnost musí respektovat aspekty logistiky a celkově ji jako oboru přidávat velkou váhu.

Logistika v podniku představuje množství činností, jako jsou skladování, manipulace, distribuce a mnohé další navzájem propojené operace. Současná doba si klade za velice důležité, neustále zlepšovat procesy v co největší míře, tak aby byly podniky konkurence schopné a snižovaly pomocí nejrůznějších metod a poznatků své náklady a to nejen v logistice. Podnik však při zlepšování procesů musí přistupovat k jednotlivým řešením individuálně v rámci dostupných možností.

V první části práce budou teoreticky vymezeny podstatné logistické pojmy. Autor uvede důležité poznatky pro problematiku materiálových toků, včetně objasnění souvisejících logistických činností. Podstatnou součástí teoretických východisek jsou v dnešní době moderních průmyslových řešení principy štihlosti v rámci zlepšování procesů. Tato řešení bývají zvolena na základě využití nejrůznějších ověřených analytických metod pro zjištění a zkoumání klíčových míst společnosti. V případě odhalení slabých stránek společně s úzkými místy, by na tyto nesnáze měly navazovat vybraná opatření pro případná zlepšení. Výše uvedené tvrzení mohou být využity ve všech procesech v rámci logistického řetězce a souvisejících činností včetně zmiňovaných materiálových toků uvnitř společností.

Potřebná opatření vyplývající z analýz, je nutné navrhnout z hlediska všech budoucích příprav pro případnou realizaci. Důležité jsou pro společnost také aspekty nákladů a přínosů daných řešení, které budou významnými ukazateli v případě rozhodování o volbě realizace výsledných návrhů pro zlepšení.

Autor si zvolil vybrané téma z důvodů jeho profesního zaměření a působení ve zmíněných oblastech v rámci zlepšování. Cílem této diplomové práce je na základě analýzy materiálových toků a jejich součástí identifikovat místa, která vybranou společnost limitují a navrhnout opatření na jejich zlepšení.

1 CHARAKTERISTIKA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ V RÁMCI PROCESŮ SVAŘOVÁNÍ

Pro výrobní logistiku jsou velice důležité poznatky z teorie a pochopení principů daného oboru. První část práce bude věnována těmto znalostem včetně definic a metod, které jsou potřeba pro vstup do dané problematiky.

1.1 Logistika

Existuje mnoho definic a vysvětlení pojmu logistika, autor práce zde uvede jen příklady. Gros et. al (2016, s. 24) ve své publikaci uvádí, že: *„Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií“*

Podle Sixty a Mačáta (2005) je logistika řízení materiálového, informačního a finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Logistika napomáhá plnit potřeby finálního zákazníka a to zejména při výrobě výrobku, vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v poslední řadě také i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku.

Jako další vymezení pojmu logistika uvádí Drahotský a Řezníček (2003, s. 1) definici která stručně říká: *„Logistika se zabývá pohybem zboží a materiálů z místa vzniku do místa spotřeby a s tím souvisejícím informačním tokem. Týká se všech komponent oběhového procesu, tzn. především dopravy, řízení zásob, manipulace s materiálem, balení, distribuce a skladování. Zahrnuje také komunikační, informační a řídicí systémy. Jejím úkolem je zajistit správné materiály na správném místě, ve správném čase, v požadované kvalitě, s příslušnými informacemi a s odpovídajícím finančním dopadem“*

Základním cílem logistiky jak tvrdí Sixta a Mačát (2005) je zejména optimální uspokojování potřeb různých zákazníků. Zákazník je nejdůležitějším článkem celého řetězce. Od něj vychází informace o požadavcích na zabezpečení dodávky zboží a s ní souvisejících dalších služeb. U zákazníka také končí logistický řetězec zabezpečující pohyb materiálu a zboží.

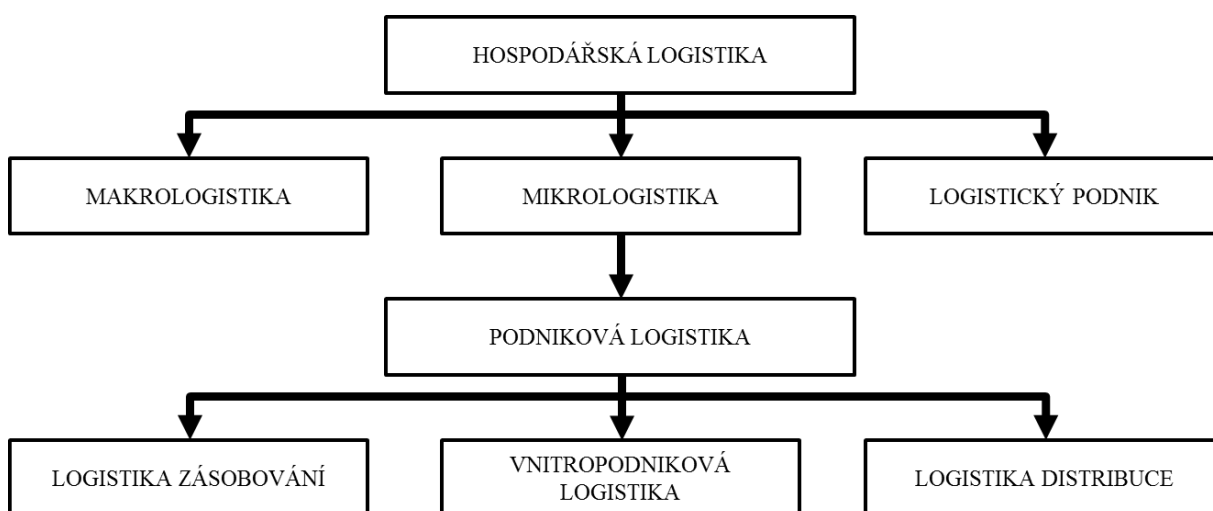
Dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoně (2014) lze jednoduše říci, že logistika usiluje o dodání:

- správných výrobků, materiálů či služeb,
- na správné místo,
- ve správném čase,
- ve správné kvalitě a se správnými dodacími podmínkami,
- ve správném množství,
- a za správnou cenu.

Uvedené definice včetně faktorů, je třeba mít neustále na paměti a současně je uvažovat v rámci všech druhů logistiky, které budou uvedeny v následující kapitole 1.1.1.

1.1.1 Členění a metodologie logistiky

Logistika se rozděluje různými způsoby. Na obrázku 1 je znázorněno jednoduché dělení logistiky, které popisuje Sixta a Mačát (2005).



Obrázek 1 Dělení logistiky (Sixta a Mačát, 2005)

Stehlík a Kapoun (2008) rozděluje podnikovou logistiku oproti údajům na obrázku 1, rozdílným tříděním. Při rozdělení hospodářské mikrologistiky, ve které mimo jiné bere v potaz také vojenskou a zdravotnickou logistiku, člení podnikovou logistiku následovně:

- průmyslová logistika,
- logistika obchodu,
- logistika služeb.

Důležitým prvkem v logistice je její metodologie, Horváth (2007, s. 51) uvádí: „Základní metodou používanou v logistice je systémové myšlení – systémový přístup k řešení problémů. Stručně lze charakterizovat systémový přístup k řešení problémů jako přístup, který

dává nejvyšší prioritu celostnímu chápání a řešení problému při trvalém sledování cíle systému jako celku. Lokální optimalizace prvků systému mají nižší prioritu a jsou podřízeny cíli systému jako celku. Postup hledání řešení podle systémového přístupu spočívá v nalezení takové změny systému, která bude mít za následek takovou změnu provozních charakteristik systému, které umožní lépe než dosud dosahovat cíle systému při jeho působení na své podstatné okolí.“

Také Pernica (2005) po východisku vymezení vztahů logistiky a teorie systémů se přiklání k přiřazení logistiky mezi systémové vědní disciplíny. Zároveň uvádí, že dosud nebyla logistika zařazena mezinárodní povahou mezi vědní disciplíny.

V případě metodologie uvádí Pernica (2005, s. 143) následující: *„Je třeba vzít na vědomí, že logistika v podstatě nemá vlastní metodický aparát, podobně jako jej nemá ani systémový přístup, využívající nejrůznější metody jiných vědních a technických disciplín. Logistika jednak vychází z obecných postupů a metod, jež jsou společné mnoha vědním disciplínám, tj. experimentů, indukce a dedukce, analýzy a syntézy, komparace apod. Celková optimalizace logistických řetězců, k níž spěje vývoj logistiky, je však mimořádně tvrdým oříškem, neřešitelným bez vyspělých informačních a komunikačních systémů.“*

Horváth (2007) také popisuje **analýzu stávajícího materiálového toku**, ve které je cílem zmapování toku materiálu v prostoru a čase ve zkoumaném logistickém systému s vyčíslením celkové hodnoty přepravního výkonu v systému za zvolené časové období.

Jako poslední Horváth (2007) definuje **časovou analýzu procesu**. Tato metoda analyzuje jednotlivé dílčí procesy a činnosti, které tvoří zkoumaný proces z hlediska množství času, který se spotřebuje na realizaci dílčích procesů a činností. Na základě zjištěných skutečností je možné navrhnout takové změny logistického systému, které způsobí zkrácení času trvání zkoumaného procesu.

1.1.2 Logistický proces

Dle Sakála et al. (2009) se každý proces vyznačuje specifickou architekturou těchto pěti procesních prvků:

- vstupy a výstupy procesu,
- jednotky toku procesu,
- síť činností a skladů,
- zdroje,
- informační struktura.

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, s. 5) uvádějí: „Logistickým procesem se běžně rozumí skupina logicky seřazených aktivit s jasně definovaným vstupem a výstupem, přičemž se vstupní zdroje během procesu transformují na výstupní produkty. Proces se skládá z operací (aktivit a činností). Produktem může být výrobek, služba nebo jejich kombinace. Transformovaným (obsluhovaným) prvkem může být materiál, osoba či informace.“

Sakál et al. (2009) vykazuje každému procesu určité charakteristické znaky:

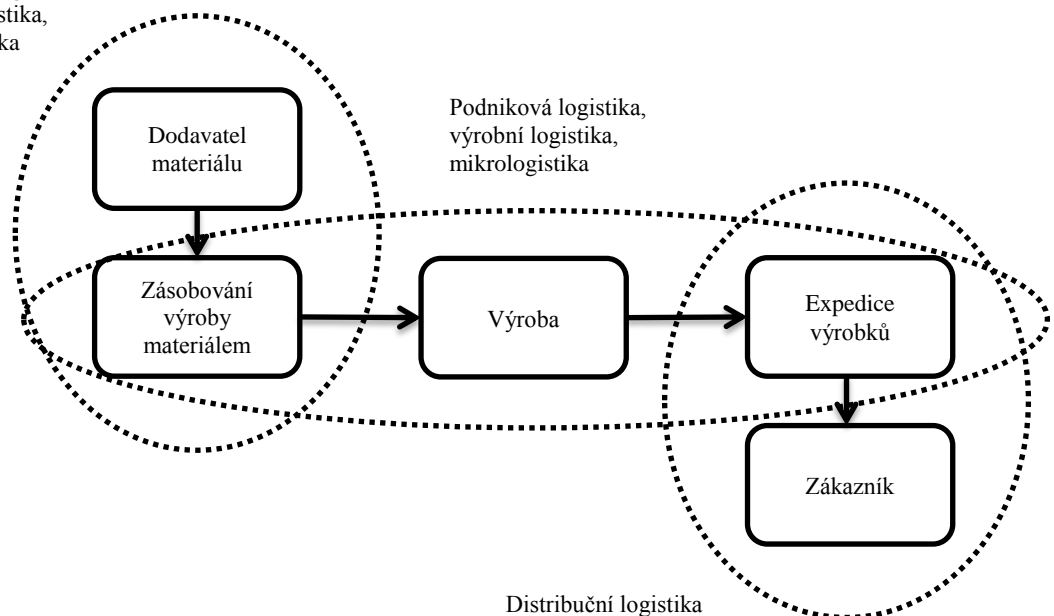
- má definovaný začátek, konec a cíl,
- má definovaný průběh, vlastníka a strukturu,
- vyžaduje náklady,
- výstupem je produkt (hmotný nebo nehmotný),
- vytváří přidanou hodnotu a je orientovaný na zákazníka,
- opakuje se.

Logistický proces byl uveden v širším smyslu, avšak jeho význam je dále provázán v navazujících částech dalších teoretických východisek.

1.2 Výrobní a podniková logistika

Sakál et al. (2009) definuje výrobní logistiku jako souhrn logistických úloh a opatření na přípravu a vykonávání výrobního procesu. Obsahuje všechny činnosti související s materiálovým a informačním tokem.

Zásobovací logistika,
nákupní logistika,
makrologistika



Obrázek 2 Oblasti aplikace logistiky (Horváth, 2007)

Na obrázku 2 jsou zobrazeny jednotlivé oblasti výrobní logistiky. Jak uvádí Řezáč (2010, s. 131): „*Výrobní logistika zde plní funkci řízení a kontroly materiálových toků od skladu nakoupených surovin a polotovarů přes jednotlivé dílčí fáze výrobního procesu až na úroveň skladu hotových výrobků. Sleduje přitom cíl dodat zboží ve správném množství, složení a kvalitě v požadovaný časový okamžik na místo potřeby výrobku, při minimálních nákladech a s optimálními dodavatelskými službami.*“

Cíl podnikové logistiky se podle Horvátha (2007) skládá z těchto podcílů:

- trvalá schopnost podniku pohotově a kvalitně dodávat,
- trvale snižovat kapitálovou vázanost v podniku.

Horváth (2007) tvrdí, že úlohou podnikové logistiky je podpořit podnik v jeho snažení o dlouhodobé dosahování základního cíle podniku, tj. ziskovosti.

1.2.1 Management podnikové logistiky

Dle Stehlíka a Kapouna (2008) je management podnikové logistiky plánování, organizování, rozhodování a kontrolování lidmi, kteří jsou vybaveni příslušnou technikou, technologií a znalostmi. Kdy předpokladem každého úspěšného řízení jsou data (číselné údaje a informace). V posledních letech si podniky a jejich partnerské sítě vytvořili velmi široké databáze. Vytvořily si hierarchicky a unitárně sestavené, tzv. automatizované systémy řízení, ve kterých se soustředily a systematicky zpracovávaly údaje o stavu a pohybu stálých a oběžných aktiv a hospodářských výsledků podniků.

1.2.2 Logistické činnosti

Pro vymezení aktivit, funkcí a zejména souboru činností dle Grose et. al (2016) neexistuje jednotná klasifikace. Avšak často se používá pojem operace. Funkce se mohou dělit podle úrovní řízení na strategické nebo úrovní administrativní. Zmíněný pojem operace využívá pro dekompozici funkcí.

Gros et. al (2016) považuje za základní funkce ty, které každý prvek dodavatelského systému ve větší či menší míře plní v:

- plánování na strategické a operativní úrovni,
- získávání zdrojů,
- činnosti spojené s dopravou,
- manipulační operace,
- balení,
- identifikace zboží a pomocné operace.

Logistické aktivity a činnosti jsou však podmíněny nezbytnými náklady, které podnik musí vynaložit na jejich uskutečnění. Uvedené tvrzení je podrobněji teoreticky vymezeno v navazující podkapitole 1.2.3.

1.2.3 Logistické náklady

Horváth (2007) považuje za logistické náklady cenu za uskutečnění takových činností ve výrobním podniku, které mají za svůj cíl změnit prostorové a časové bytí objektů beze změny jejich kvality a kvantity. Jedná se tedy o náklady na dopravu, manipulaci, skladování, balení, ale také na sběr a zpracování informací nutných k řízení těchto činností. Předpokladem určení logistických nákladů ve výrobním podniku je analýza a vymezení logistických činností.

Podle Horvátha (2007) téměř všechna rozhodnutí o výrobě a výrobcích nějakým způsobem ovlivňují rozsah logistických činností a tím i logistické náklady. Za účelem podpory rozhodování se znalostí důsledků rozhodnutí pro výsledné výkony a náklady výrobního podniku je důležité, aby všechny úrovně řízení měly dostatečné informace o logistických nákladech. Pro logistické náklady platí dělení na dvě základní kategorie:

- **Logistické variabilní náklady**, nazývané též logistickými náklady na výkony, které jsou vyvolány bezprostředně prováděním logistických výkonů. Jedná se o spotřebovávání energie, materiálu atd., které lze bez problémů přiřadit k logistickým výkonům.
- **Logistické fixní náklady**, nazývané též logistickými náklady na pohotovost (disponibilitu), jsou vyvolány přípravou a držením kapacit podmiňujících logistické výkony v pohotovosti. Nemění svou velikost bezprostředně počtem poskytnutých logistických výkonů.

Sixta a Mačát (2005) uvádí šest základních nákladových oblastí mezi sebou vzájemně propojených, které jsou hlavními logistickými náklady:

- zákaznického servis,
- přepravní náklady,
- náklady na udržování zásob,
- skladovací náklady,
- množstevní náklady,
- náklady na informační systém.

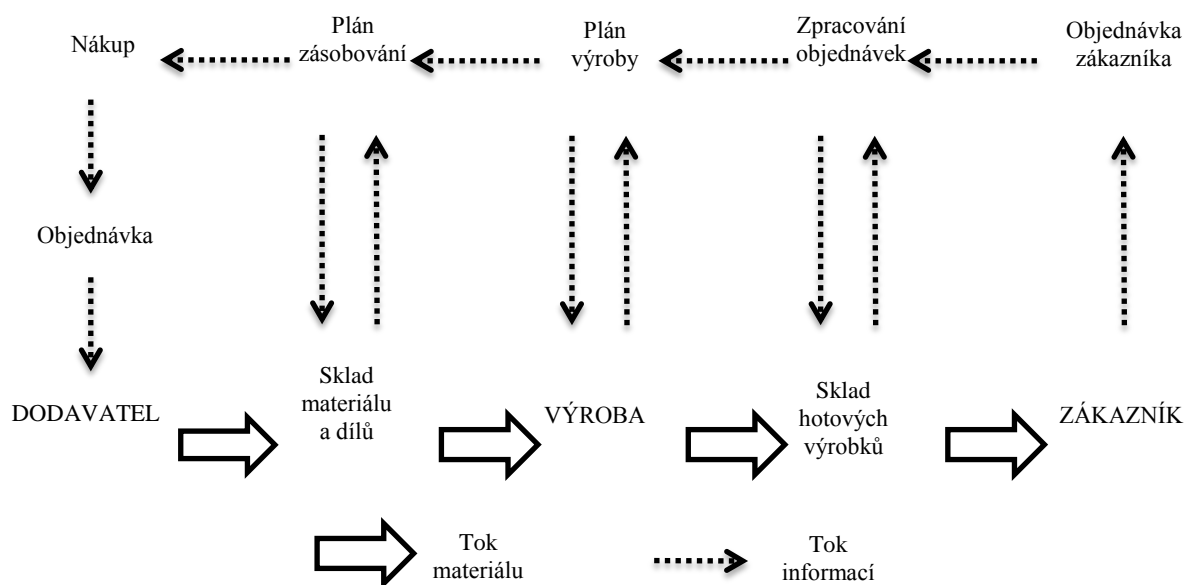
Autoři Sixta a Žizka (2009) poukazují na důležitost podrobné analýzy a vymezení logistických výkonů spolu s náklady. Před jejich zaúčtováním je potřeba logistické náklady správně klasifikovat.

Koncepce celkových nákladů dle Sixty a Žizky (2009, s. 29) je: „Klíčem k efektivnímu řízení logistického systému. Výrobní podnik se nesmí zaměřovat na jednotlivé izolované logistické činnosti, ale musí se pokoušet minimalizovat celkové náklady logistických činností. Snížení nákladů v jedné oblasti může vyvolat zvýšení nákladů v další oblasti. Tento nárůst může být vyšší než snížení nákladů v předcházející oblasti. Vymezení logistických výkonů a nákladů musí být založeno na velmi podrobné analýze celkového materiálového a informačního toku.“

1.3 Materiálové toky

Dle Slívy (2011) patří tok materiálu mezi hlavní součást logistického řízení a zahrnuje tok surovin, výrobků, součástek, balících materiálů, odpadu apod. Jedna z nejdůležitějších činností v oblasti řízení toku materiálu je řízení ve spolupráci s logistickou funkcí dopravy materiálu směrem do podniku a v rámci celého podniku.

Sixta a Mačát (2005) popisuje materiálové a informační toky ve výrobním podniku, které jsou vyobrazeny ukázkou na následujícím obrázku 3.



Obrázek 3 Materiálové a informační toky (Sixta, Mačát, 2005)

Zobrazený informační tok na obrázku 3 uvádí autoři Sixta a Mačát (2005) ke zjištění převážně současného stavu, díky těmto zjištěním jsou uskutečňována určitá rozhodnutí ve

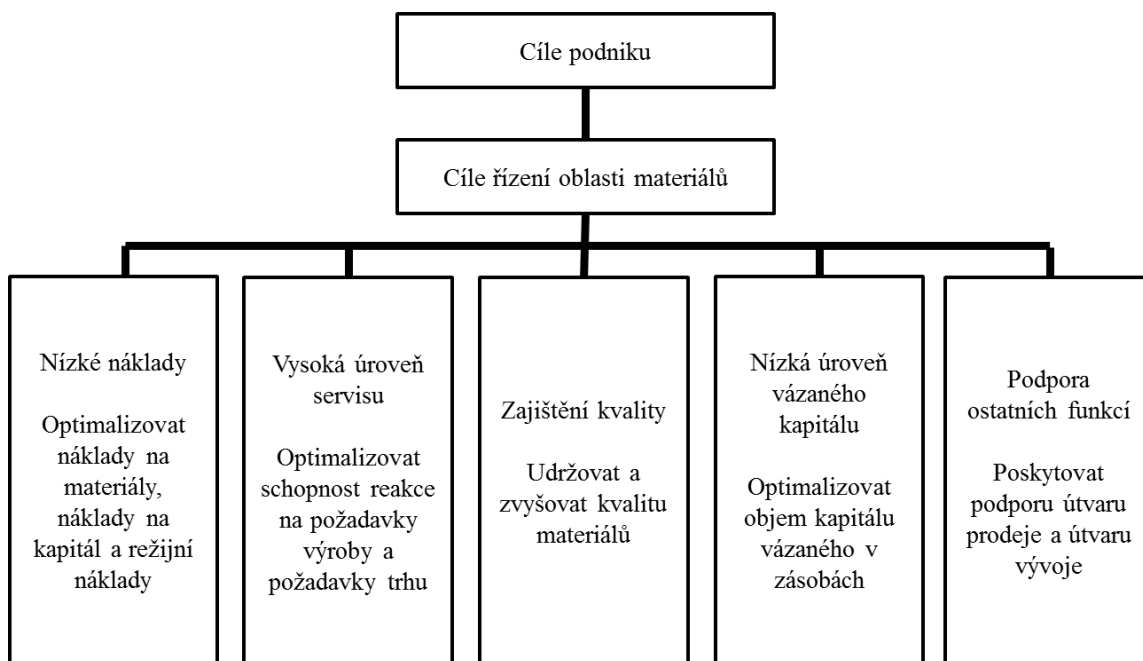
výrobním podniku. Nejdůležitější jsou nutné považovat ta rozhodnutí, kterými je řízen tok materiálu.

Slíva (2011, s. 23) popisuje: „Při rozboru toku materiálu se zkoumá nejefektivnější návaznost pohybu materiálu nutnými fázemi výrobního procesu a také i intenzita (rozsah) těchto pohybů. Samozřejmě je nutné, aby materiál v procesu postupoval kontinuálně, bez zbytečných oklik a křížení s ostatními materiálovými toky. Toto je důležité zejména při tocích, které mají dominantní charakter.“

1.3.1 Řízení materiálového toku

Dle Sixty a Žížky (2009, s. 22) se týká logistické řízení: „Toku materiálů a zboží z místa vzniku spotřeby, v současné době dokonce až do místa likvidace. Řízení oblasti materiálových toků je pro celkový logistický proces životně důležité. Přijatá rozhodnutí ovlivňují v první řadě hladinu prodeje a tím následně úroveň zisku, kterého je podnik schopen na trhu dosahovat.“

Sixta a Mačát (2005) tvrdí, že tak jako všechny logistické funkce a aktivity spojené s řízením oblasti materiálů je nutno správným způsobem spravovat a řídit. Proto je nezbytné zavedení určitých metod, pomocí kterých je možno posuzovat úroveň výkonu daného podniku. Konkrétně musí být podnik schopen výkon měřit, vykazovat a zlepšovat. Při měření výkonu v oblasti řízení toku materiálu by měl podnik zkoumat řadu různých prvků, těmi jsou zejména: úroveň servisu poskytovaných dodavateli, zásoby, ceny placené za materiály, úroveň kvality a provozní náklady a další.



Obrázek 4 Cíle integrovaného řízení oblasti materiálů (Lambert, Stock a Ellram, 2000)

Lambert, Stock a Ellram (2000) znázorňují hlavní cíle a úkoly řízení oblasti materiálů: nízké náklady, vysoká úroveň servisu, zajištění kvality, nízká úroveň vázaného kapitálu a podpora ostatních funkcí/útvárů. Uvedené je znázorněno na předchozím obrázku 4.

V materiálovém toku se mohou vyskytovat zásoby rozpracované výroby, které se dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoně (2014) nalézají ve stavu opracování na jednotlivých prostředcích, ve stavu manipulace mezi operacemi či mezioperační dopravy. Faktory, které ovlivňují velikost zásob rozpracované výroby: objem a sortiment výroby, délka výrobního cyklu, velikost výrobní dávky, rytmus a takt, stabilita výrobního programu, stupeň synchronizace a organizace výrobního procesu.

Dle Lamberta, Stocka a Ellrama (2000) oblast řízení toku materiálů obvykle zahrnuje tyto čtyři základní činnosti:

- předvídání materiálových požadavků,
- zjišťování zdrojů a získávání materiálů,
- dopravení a zavedení materiálů do podniku,
- monitorování stavu materiálů jakožto běžného aktiva.

Podle Lamberta, Stocka a Ellrama (2000) je zřejmé, že každý z těchto cílů je spojen s celkovými obecnými cíli podniku. Při posuzování jednotlivých cílů je proto nutno na tok materiálu pohlížet z širší perspektivy celého systému, tj. od dodavatelských zdrojů po konečné zákazníky.

1.3.2 Manipulace s materiálem

Lambert, Stock a Ellram (2000) uvádí: „*Manipulace s materiálem je poměrně široká oblast, která zahrnuje v podstatě všechny aspekty pohybu či přesunu surovin, zásob ve výrobě a hotových výrobků v rámci výrobního závodu anebo skladu podniku. Primárním cílem řízení toku materiálu je co nejvíce snížit manipulaci všude tam, kde je to možné. Jedná se zejména o minimalizaci přepravních vzdáleností, minimalizaci úzkých míst, minimalizaci stavu zásob a minimalizaci ztrát, které vznikají plýtváním, špatnou manipulací, krádežemi a poškozením. Při pečlivé analýze a řízení toku materiálu může podnik ušetřit značný objem finančních prostředků.*“

Podle Grose et. al (2016) jsou manipulační operace rozděleny na činnosti:

- operace ve výrobě,
- ložné operace,
- skladové operace,
- kompletační operace.

Drahotský a Řezníček (2003) popisují, že pro zefektivnění manipulace s materiálem a zlepšení produktivity v této oblasti se používají progresivní technologie, především automatické uskladňování a vyhledávání zboží, zařízení na vyzvedávání kusových položek, pásové dopravníky, roboty či snímací systémy.

1.4 Zlepšování logistických procesů

Drahotský a Řezníček (2003) vyjadřují zlepšování procesů jako trvalou činnost, která je obvykle zaměřená na hospodárné provádění procesů. Je potřebné úplného využití vstupů, eliminace ztrát, kvalita výstupů a v neposlední řadě také zkracování termínů pro realizaci procesů. Předmětem zájmu ovšem mohou být i zlepšení procesů zaměřená na bezpečnost práce či na ochranu životního prostředí apod.

Významným nástrojem zlepšování je kaizen, který podle Košturiaka a Frolíka (2006) znamená neustále zlepšování v zapojení celé organizace včetně manažerů a dělníků. Tato neustále zlepšení se však v podniku nerealizují velkými inovačními skoky, ale zdokonalováním i těch nejmenších detailů. Kaizen je založený na používání svého rozumu. Také rozděluje oblast zlepšování procesů na tři základní přístupy:

- kontinuální zlepšování procesů – orientace na znalosti pracovníků a zlepšování mentálním způsobem,
- radikální změny – inovace a reengineering,
- evoluční změny – vedou k zabudování mechanismu evolučních změn do systému.

Pro zlepšování se v praxi uplatňuje mnoho postupů, kdy podle Sakála (2009) platí standardní postup podle Demingova modelu DMAIC a jeho modifikace:

- definovat: definování procesu a jednotlivých činností, definování cílů, příležitostí a možných hrozeb,
- měřit: měření současné výkonnosti procesů pomocí příslušných ukazatelů,
- analyzovat: analyzování vzájemných vztahů mezi vstupy a výstupy procesu, identifikace problémů, úzkých míst a následné určení jejich příčin,
- zlepšit: zlepšení zkoumaného procesu a jeho jednotlivých činností generováním nových nápadů, testováním navrhovaných řešení a eliminování příčin problémů,
- kontrolovat: monitorování, dokumentování výsledků procesů, návrh zlepšení procesů a následná kontrola procesu aplikováním procedur pro udržení zlepšení.

V rámci zlepšovacích procesů je nutné nezapomínat na vizuální management, ten jak Tuček a Bubák (2006, s. 286) uvádí: „Přes rozvíjení nových informačních technologií a informačních systému dochází i ke vzkříšení jednoho z nejstarších způsobů komunikace a to

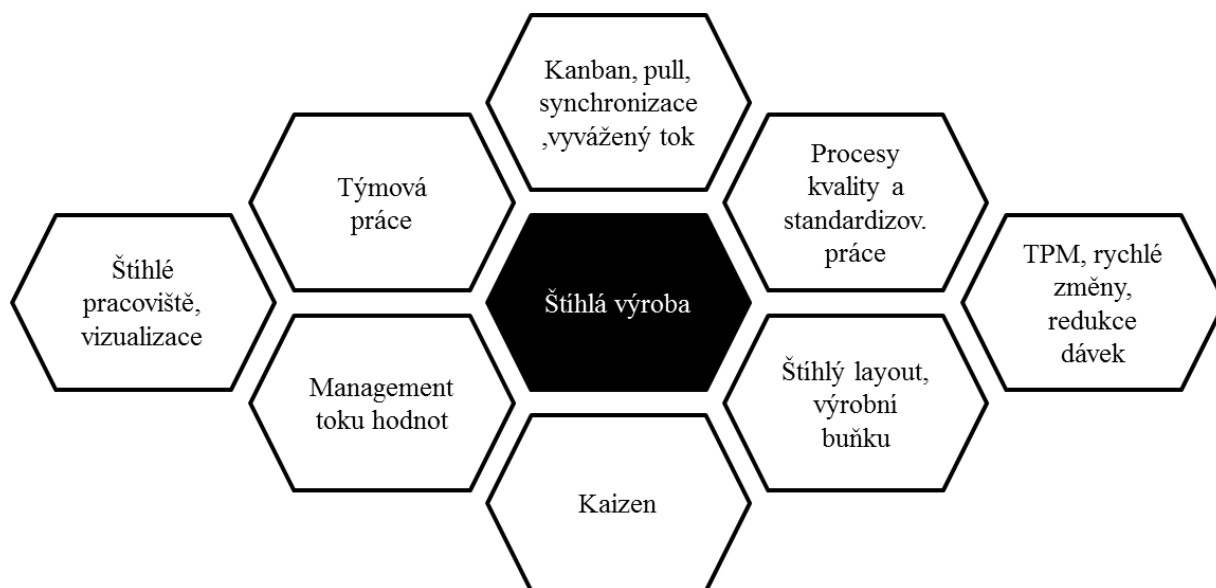
komunikace vizuální a na jejím základě postaveného vizuálního řízení. Člověk totiž vnímá 80 % informací vizuálně. Vizualní řízení využívá různé prostředky pro rozpoznání stavu procesu, standardu i odchylky od něj (informační tabule, obrazová dokumentace apod.).“

Mezi často používaný nástroj pro zlepšování je cyklus PDCA , který je dle Tučka a Bobáka (2006) nástrojem postupného zlepšováním aktivit v podniku. Cyklus se skládá z níže uvedeného postupu:

- plan (plánování) – určitého záměru,
- do (realizace) – uskutečnění plánovaného záměru,
- check (kontrola) – vyhodnocení dosažených výsledků,
- act (korekce) – uskutečnění případných úprav, pokud výsledky neodpovídají plánovaným záměrům.

1.5 Štíhlost

V dnešní době je pojem štíhlost velice důležitou záležitostí v mnoha směrech a odvětvích, jakými jsou například výroba či logistika. Štíhlost podniku popisuje Košturiak a Frolík (2006, s. 17) následovně: *„Štíhlost podniku znamená dělat jen takové činnosti, které jsou potřebné, dělat je správně hned napoprvé, dělat je rychleji než ostatní a utrácet přitom méně peněz. Štíhlost je o zvyšování výkonnosti firmy tím, že na dané ploše dokážeme vyprodukovat víc než konkurenti, že s daným počtem lidí a zařízení vyrobíme vyšší přidanou hodnotu než druzí, že v daném čase vyřídíme více objednávek, že na jednotlivé podnikové procesy a činnosti spotřebujeme méně času. Být štíhlý tedy znamená vydělat víc peněz, vydělat je rychleji a s vynaložením menšího úsilí“*



Obrázek 5 Prvky štíhlé výroby (Košturiak a Frolík, 2006)

Košturiak a Frolík (2006) se svých zkušeností z implementace štíhlé výroby definuje její prvky, které byly zobrazeny na předchozím obrázku 5.

Podle Macurové, Klabusayové a Tvrdoň (2014, s. 244) není štíhlá výroba jen samoučelným redukováním nákladů, ale: „*Usiluje především o maximalizaci hodnoty přidané pro zákazníka ve smyslu užitku, za který je zákazník ochoten zaplatit. Činnosti nepřidávající užitek pro zákazníka se považují za ztráty neboli plýtvání.*“

Existuje definice typů ztrát, mezi které Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) uvádí tyto ztráty:

- nadprodukce a předčasné produkce,
- čekání,
- zásoby,
- manipulace a doprava,
- zbytečný pohyb,
- neúčelné postupy,
- nekvalita.

Jako jedny z důležitých principů štíhlosti jsou podle Tučka a Bobáka (2006) principy zamezení plýtvání a optimalizace hodnotového řetězce. Management štíhlosti je zaměřen na optimalizaci všech interních procesů s cílem maximálního uspokojení potřeb zákazníka. Zmíněná optimalizace procesů spočívá ve správném plánování a kontrole spotřeby vstupů.

Dalším uvedením štíhlosti jsou podle Košturiaka a Frolíka (2006) cíle, kterými je zkracování času mezi zákazníkem a dodavatelem, včetně eliminace plýtvání v řetězci mezi nimi.

1.6 Vícekriteriální analýza

Sixta a Žižka (2009) přisuzují vícekriteriální analýze značnou důležitost v rámci hodnocení několika alternativ řešení. Dále uvádí, že při výběru alternativy konečného rozhodnutí musí vyhovovat více kritériím. Špatná rozhodnutí mohou být jednou z příčin výsledného neúspěchu.

Podle Sixty a Žižky (2009) se dají hodnotící kritéria dělit na kvantitativní a kvalitativní nebo na maximalizační a minimalizační. V případě kritérií maximalizačního typu jsou lépe hodnoceny varianty s vyššími hodnotami a u kritéria minimalizační hodnoty naopak. Je však nutné uvažovat, že výše uvedené dělení, mohou vyvolat mezi jednotlivými kritérii konflikt.

Sixta a Žižka (2009) mezi cíle vícekriteriálního hodnocení uvádí:

- výběr jedné varianty pro východisko konečného rozhodnutí,
- seřazení variant,
- klasifikace variant.

Sixta a Žižka (2009, s. 207) poznamenává, že: „*Před vlastní vícekriteriálním hodnocením je nutné provést kvalifikované určení důležitosti jednotlivých kritérií. Kvantifikované vyjádření důležitosti jednotlivých kritérií určují váhy kritérií - v_i . Čím je kritérium významnější, tím vyšší je jeho váha a naopak*“

Mezi metody vícekriteriálního hodnocení variant patří modifikovaná metoda bodovací, její princip uvádí Sixta a Žižka (2009) v předem stanovených vahách, kterými se násobí přiřazené hodnoty v rozhodovací tabulce a výsledné celkové hodnocení variant je závislé na součtu přiřazených hodnot. Pro tuto metodu platí podle Sixty a Žižky (2009) níže uvedené vztahy (1) až (2):

Určení váhy kritéria

$$\text{Váha kritéria} = \frac{p_1}{\sum_{i=0}^5 p_i} \quad (1)$$

kde:

p_1 ... přidělené body

p_i ... suma přidělených bodů

Celková váha kritéria

$$\text{Celková váha kritéria} = \text{přiřazená hodnota} \cdot \text{váha kritéria} \quad (2)$$

1.7 SWOT analýza

Jedním ze základních nástrojů strategického řízení je SWOT analýza, která má dle Keřkovského a Vykytěla (2006) za podstatu identifikovat faktory a skutečnosti, které pro daný analyzovaný objekt představují silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby okolí. Tyto klíčové faktory posléze slovně charakterizovat a hodnotit ve výsledných čtyřech kvadrantech SWOT tabulky. Dále popisuje její širší využití jak v taktickém, tak v operativním typu řízení.

Při jejím Keřkovský a Vykytěl (2006) doporučují respektovat tyto zásady:

- relevantní závěry,
- zaměření na podstatná fakta a jevy,
- identifikování pouze strategických fakt (v případě součástí strategické analýzy),
- SWOT analýza by měla být objektivní.

Dalším popis této analýzy včetně vyjádření zkratky SWOT uvádí Tichá a Hron (2003, s. 118) následovně: „SWOT je zkratka pro vnitřní silné (strengths) a slabé (weaknesses) stránky podniku a příležitosti (opportunities) a ohrožení (threats) identifikované ve vnějším prostředí podniku. SWOT analýza je otevřeným ohodnocením podniku a je velmi užitečným, pohotovým a snadno použitelným nástrojem k deskripci celkové situace podniku.“

Tichá a Hron (2003) uvádí, že jsou na základě identifikovaných silných a slabých stránek, příležitostí a ohrožení generovány tyto následující strategie:

- SO strategie, která využívá silných stránek pro zhodnocení příležitostí ve vnějším prostředí, tímto kvadrantem je spíše žádoucí stav kterého chce podnik dosáhnout,
- WO strategie, zaměřená na odstranění slabých stránek využitím příležitostí,
- ST strategie, jen v případě silného podniku na přímou konfrontaci s ohrožením,
- WT strategie, obranné strategie pro odstranění slabých stránek a vyhnutí se ohrožení z vnějšího prostředí.

Dále Tichá a Hron (2003) popisuje některé silné stránky týkající se strategie jako důležitější než ostatní, zejména z důvodů jejich vlivu na trh, který je silnější a při realizace efektivní strategie hrají velice důležitou roli. Také určité slabé stránky podniku mohou být osudové, zatímco ostatní nejsou tak důležité či snadno odstranitelné.

1.8 Metoda mapování toku hodnot

Tok hodnot tvoří všechny procesy, které zvyšují i nezvyšují hodnotu produktu. Dle uvedení Košturiaka a Frolíka (2006, s. 43): „*Management toku hodnot je základní nástroj pro analýzu plýtvání v procesech ve výrobě, logistice, vývoji nebo administrativě. Kromě zobrazení toku hodnot umožňuje i plánování změn v toku hodnot a modelování budoucího stavu. Je to tedy nástroj pro analýzu procesů, jejich zlepšování a komunikaci.*“

Autory Lean Enterprise Institute (2014) je metoda mapování toku hodnot, anglicky vyjadřována zkratkou VSM (value stream mapping) definována jako jednoduchý diagram každého kroku v materiálovém a informačním toku potřebných k výrobě výrobku od objednávky po dodávky.

Tuček a Bobák (2006) popisuje VSM jako jednu z metod sloužící k popisu všech procesů, které ve výrobních servisních či administrativních strukturách přidávají, ale také nepřidávají hodnotu. Cílem by mělo být soustředění na procesy, které přidávají hodnotu a eliminovat ty procesy, které hodnotu nepřidávají. Je nutné poznamenat, že vytváření daných

map současných a budoucích jevů je neustálý proces a kvůli neustálým změnám v podniku je potřeba vytvořenou mapu průběžně aktualizovat.

Mapování toku hodnot je podle Tučka a Bobáka (2006) vhodné použít u:

- výrobku kde se výroba teprve zavádí,
- výrobku s plánovanými změnami,
- návrhu nových výrobních (i nevýrobních) procesů a je důležitou součástí modelování, optimalizace a zlepšování podnikových procesů,
- stanovení nového způsobu rozvržení výroby.

Dále uvádí Lean Enterprise Institute (2014), že mapy hodnotového toku mohou být kresleny z různých úhlů pohledu v čase jako způsob ke zvýšení povědomí o případných příležitostech ke zlepšení. Mapa aktuálního stavu toku hodnot následuje cestu produktu od objednávky k dodání pro určení aktuálních podmínek. Mapa budoucího toku hodnot rozvíjí příležitosti ke zlepšení mapy současného stavu, aby bylo dosaženo vyšší úrovně v určitém budoucím bodě. V některých případech může být vhodné vytvořit mapu ideálního stavu zobrazující příležitosti pro zlepšení při použití štíhlých metod, včetně nástroje komprese hodnotového toku.

2 ANALÝZA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ V RÁMCI PROCESŮ SVAŘOVÁNÍ VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

V této kapitole se autor zaměřuje na aktuální stav materiálových toků s činnostmi a procesy, které se v dané společnosti nachází. Společnost bude představena základními údaji a jinými důležitými stanovisky. Kapitola se dále věnuje analýze materiálových toků v současné situaci společnosti s důrazem na svařovací haly. Pomocí vícekritériální analýzy bude vyhodnocena nejzásadnější svařovna, která bude podrobněji zkoumána. Součástí této části práce je také analýza procesů práškové lakovny z důvodu návaznosti na materiálový tok svařoven. Za použití metody SWOT analýzy a mapování současného toku hodnot jsou zvoleny významné faktory a ukazatele na které je v rámci společnosti a toku materiálu potřeba brát zřetel. Důležité faktory plynoucí z analýzy budou shrnuty v poslední podkapitole.

2.1 Představení společnosti

Společnost, kterou se tato práce zabývá, sídlí v České republice. Za dobu své existence, která je více než sto let, získala společnost významné nadnárodní zákazníky z celého světa. Její výrobní program je tvořen jak z vlastních finálních výrobků, tak z výroby mnoha komponent a částí strojů pro další výrobní subjekty. Díky vysoké úrovni kvality výroby a využívání moderních technologií se společnost neustále vyvíjí a to jak v oblasti prodeje, tak co se růstu celého areálu a investic do něj týká. Pracuje zde více než dva tisíce zaměstnanců a za pomoci vysoké odborné úrovně inženýrů se společnost posouvá dále v nejnovějších trendech průmyslové a strojírenské výroby. Nové a složité projekty, které společnost získává v poslední době od svých zákazníků, jsou jedním z důvodů, proč společnost investuje do dalších rozšíření a modernizací. Jedná se zejména o přesun kompletních finálních montáží výroby od jednoho ze zákazníků společnosti. Tato výroba vyžaduje zásah do všech středisek.

2.1.1 Layout závodu

Areál vybrané společnosti se rozkládá na ploše téměř 24 hektarů. Vedle několika svařovacích hal se nachází velká lakovna spolu s dvěma halami pro konečnou montáž produktů. Zmíněný layout areálu je znázorněno obrázkem 6, vyjma několika dalších podpůrných hal a expedice, které na tomto layoutu chybí. Na obrázku 6 jsou fialovou barvou znázorněny svařovací haly, oranžovou lakovna a zelenou montážní haly. Mezi podpůrné prostory nevyobrazené v layoutu patří nástrojárna, kalírna a zázemí služeb pro zaměstnance. Chybějící expediční plochy, včetně haly expedice se nalézají na jižní straně výrobních hal

společnosti, za kterou se nachází jedna ze dvou vrátnic, kudy mohou do společnosti vjíždět nákladní vozidla. Druhá hlavní vrátnice se nalézá na severu. Před oběma vjezdy do areálu společnosti jsou zaměstnancům k dispozici velká parkoviště.



Obrázek 6 Layout hlavních výrobních hal závodu vybrané společnosti (Autor)

2.2 Analýza současného materiálového toku uvnitř společnosti

Tato kapitola se zabývá aktuálním stavem materiálového toku. Uvnitř společnosti lze uvést tři hlavní toky materiálu, které jsou graficky vyjádřeny schématem na následujícím obrázku 7. Schéma znázorňuje, že první z důležitých procesů výroby vždy začíná v rámci svařovacích hal. Materiál je dále přepraven ke zpracování na podnikovou lakovnu nebo rovnou k expedici hotového výrobku. V případě potřeby procesu lakování, je jednotlivý materiál buď zavezen na montážní pracoviště, nebo přímo expedován k zákazníkovi.

Uvedený materiálový tok nemusí být vždy pravidlem. Jednotlivá výrobní střediska mohou obsahovat více dílčích podpurných procesů. V případě svařovacích hal jde například o procesy jako obrábění, pálení, rovnání a mnoho dalších. Prášková lakovna přímo ve svém procesu často obsahuje operace tryskání a kataforézy.

Svařovna je první velice důležitý článek celého interního toku, na který navazují další procesy vyobrazeny na obrázku 7. Tato část výroby musí být správným způsobem řízená a plánována s důrazem pro kapacitní vytížení jednotlivých strojů a pracovišť. Dále je na svařovnách nutné působení zkušených pracovních sil až po plynulost toku jednotlivých komponent mezi procesy.



Obrázek 7 Hlavní materiálové toky uvnitř společnosti (Autor)

Mezi zmíněnými procesy na obrázku 7 se nachází jednotlivé mezisklady rozpracované výroby vyjma expedice, ve které se jedná o již hotové výrobky uskladněné a připravené pro odeslání přímo zákazníkům společnosti. Zmíněné zásoby se nachází uvnitř výrobních hal na tomu určených plochách a plní vyrovnávací funkci mezi těmito procesy. Materiál je mezi vyrovnávacími sklady průběžně převážen za použití nákladních automobilů nebo manipulační techniky v rámci hal areálu.

Je nutné upozornit, že v následujících kapitolách a podkapitolách této práce budou analyzovány zejména svařovny společně s práškovou lakovnou. Mezi důvody výběru této oblasti je nutné uvést následující skutečnost, kdy je značná část celkového materiálového toku ze svařovacích hal dále zpracovávána v lakovně společnosti a zbylá část produkce převážena

přímo na expedici. Zde však současná výroba svařovny naráží na komplikovanou oblast kapacit lakovny. V případě, že není materiálový tok lakovnou plynulý, dochází k efektu, kdy je schopna svařovna vyprodukovat více rozpracované výroby, nežli jsou nyní možnosti zpracování lakovnou. Produkce svařovny je tedy zpomalována následným procesem lakování. Z těchto důvodů budou zkoumány zejména materiálové toky v rámci procesu svařování a navazujícího lakování.

2.3 Analýza svařoven

Ve společnosti se nachází čtyři svařovny, ve kterých jsou zpracovávány určité typy výrobků, odlišných velikostí pro různé zákazníky. Historicky jsou svařovny číslo 1, 2 a 3 starší než nedávno postavená svařovna číslo 4. Jak již bylo popsáno v rámci obrázku 7, je materiálový tok ze svařoven různorodý, co se průběhu interního toku týká. Haly svařoven jsou vybaveny množstvím svařovacích robotů různých velikostí od světových dodavatelů těchto technologií, počty těchto robotů jsou zaznamenány v tabulce 1. Součástí hal jsou i boxy sloužící pro ruční svařování. Celkem je ve čtyřech svařovnách společnosti 129 svařovacích pracovišť, kdy je poměr 69 pracovišť robotizovaných proti 60 ručních boxů.

Tabulka 1 Počet pracovišť na jednotlivých svařovnách

Svařovací hala	Počet robotizovaných pracovišť	Počet ručních pracovišť	Počet pracovišť celkem
Svařovna 1	26	15	41
Svařovna 2	14	13	27
Svařovna 3	18	14	32
Svařovna 4	11	18	29
Celkem	69	60	129

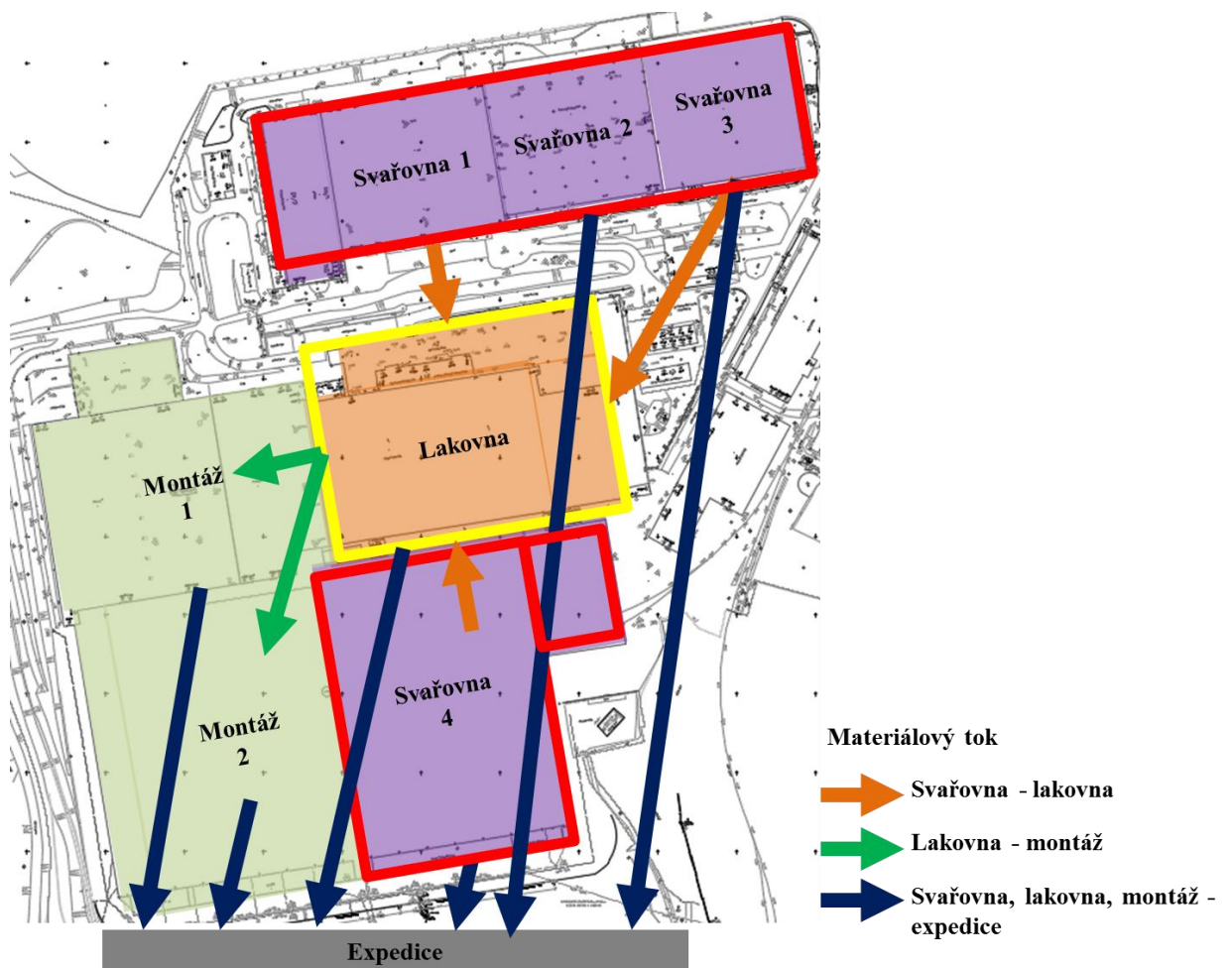
Zdroj: autor

Co se plynulosti a jednoduchosti týká, je interní tok svařovny číslo 2 nejjednodušší, protože produkuje finální výrobky, bez potřeb přesunu materiálu na lakovnu. Jedná se o díly, které si zákazník objednává pro své další zpracování ve svých závodech. Často jsou to díly velice rozměrné a složité na výrobu. Komplikovaností jejich produkce svařovna neodvádí takové množství kusů, tudíž vývozy probíhají pouze na začátku a v půlce každé směny. V případě potřeby expedice této svařovny jsou vývozy zprostředkovány individuálně.

Svařovna 1 odvádí kompletní svou produkci ke zpracování na lakovnu a její výrobu je možné formulovat jako středně obtížnou co se výrobních postupů a časové náročností týká.

Naopak výroba svařovacích hal 3 a 4 navazuje na lakovací procesy jen z části. Typy výrobků svařoven číslo 1 a 2 je možné svým charakterem přirovnat k předchozímu popisu svařovny 2 s rozdílem návaznosti na lakovnu s případným využitím ve výrobní montáži společnosti.

Svařovna 3 v materiálovém toku uvnitř haly obsahuje oproti svařovně 1 a 3 také procesy obrábění na tomu určených centrech. Materiál je po procesu dělení plechů buď distribuován k operacím ohraňování, nebo na již zmíněná obráběcí centra. Materiálový tok a další návaznosti lze přirovnat k ostatním svařovnám, které budou analyzována v následujících podkapitolách.



Obrázek 8 Hlavní materiálové toky layoutu společnosti (Autor)

Na Obrázku 8 jsou materiálové toky znázorněny na layoutu společnosti. V současné chvíli jsou pro společnost klíčové svařovny, které odvádí značné množství své rozpracované výroby na lakovnu.

Zmíněná důležitost svařovacích hal pro celou společnost znamená, že budou svařovny dále analyzovány. V porovnání s ostatní výrobou, mají svařovny pro výrobek největší přidanou hodnotu a je zde situována produkce pro odlišné části zákazníků z různých

průmyslových odvětví. Na svařovnách společnosti je produkce zpracovávaných dílů odlišných parametrů, velikostí a různě se lišících svařovacích postupů. Materiálový tok však hraje důležitou roli jak uvnitř hal, tak pro další proces lakování včetně přesunu rozpracované výroby mezi halami.

2.4 Vícekriteriální analýza svařoven

Pro srovnání jednotlivých svařoven a následný výběr svařovny, která je pro společnost nejdůležitější, byla zvolena vícekriteriální analýza. Metodou, kterou zde autor použil, je modifikovaná bodovací metoda. V následujících tabulkách se nalézají důležitá stanoviska, pomocí kterých bude vybrána svařovací hala s největším potenciálem pro další zkoumání či případných zlepšení. Je nutné uvést, že zhodnotitelem daných kritérií v rámci svařoven je autor této práce, vycházející ze základních informací společnosti a svých zkušeností.

Zkoumanými variantami jsou jednotlivé svařovací haly, ke kterým jsou uvedeny získané údaje, jednotlivých kritérií. Tyto zmíněné informace pro další kroky analýzy se nalézají v tabulce 2 včetně jednotek, kterými jsou vyjádřeny.

Tabulka 2 Získané údaje jednotlivých svařoven společnosti

Kritérium	Svařovací hala				Jednotky
	Svařovna 1	Svařovna 2	Svařovna 3	Svařovna 4	
Produkce	3 480	4 100	2 550	1 840	m ² plochy dílů
Lidské zdroje	63	59	55	71	Počet zaměstnanců
Skladovací plochy	1 235	1 540	880	1 100	m ² skl. plochy
Pracoviště	41	22	32	29	Počet pracovišť
Obtížnost výroby	Střední	Vysoká	Nízká	Vysoká	Slovní

Zdroj: Vybraná společnost, 2019, upraveno autorem

Následující tabulka 3 znázorňuje intervaly údajů těchto kritérií. Třídí je do tří stanovených stupnic, kterými jsou:

- nevyhovující,
- částečně vyhovující,
- plně vyhovující.

Tyto intervaly jsou určeny pro zkoumanou společnost a ke každé této uvedené stupnici je přiřazená hodnota 1,2 nebo 3, kdy nejvyšší hodnota vyjadřuje plně vyhovující stav

a hodnota nejnižší představuje nevyhovující údaj. Intervaly se pohybují v mezích dle určených jednotek.

Tabulka 3 Intervaly hodnocení jednotlivých kritérií a hodnotící stupnice

Kritérium	Hodnotící stupnice			Jednotky
	Nevyhovuje	Vyhovuje částečně	Vyhovuje plně	
Přiřazená hodnota	1	2	3	
Produkce	do 2	2,5 až 3	nad 3	Tisíc m ² plochy dílů
Lidské zdroje	do 50	50 až 60	nad 60	Počet zaměstnanců
Skladovací plochy	nad 1,2	1 až 1,2	do 1	Tisíc m ² skl. plochy
Pracoviště	do 25	25 až 30	nad 30	Počet pracovišť
Obtížnost výroby	Vysoká	Střední	Nízká	Slovní

Zdroj: autor

Dalším postupem modifikované bodovací metody je přidělení bodů jednotlivým kritériím ve škále 1 až 10. Nejvyšší počet přidělených bodů znamená nejvyšší prioritu důležitosti. Následně je určena váha kritérií, pro příkladný výpočet je uvedené pouze první kritérium vypočítáno dle vzorce 1:

$$\frac{p_1}{\sum_{i=0}^5 p_i} = \frac{10}{10 + 6 + 8 + 3 + 7} = 0,303 \quad (1)$$

Tabulka 4 Pořadí dle vah stanovených kritérií

Kritérium	Přidělené body, p _i	Váha kritéria, v	Pořadí
Produkce	10	0,303	1.
Lidské zdroje	5	0,152	4.
Skladovací plochy	8	0,242	2.
Pracoviště	3	0,091	5.
Obtížnost výroby	7	0,212	3.
Součet celkem	33	1,000	X

Zdroj: autor

Podle určených vah je stanoveno pořadí jednotlivých kritérií, kdy nejvyšší váha je určena jako první v pořadí, tyto informace se nachází v tabulce 4 jako poslední údaj ke kritériím. Výsledně je první v pořadí s nejvyšší váhou 0,303 kritérium produkce a jako

poslední s nejnižší váhou 0,091 počet pracovišť ve zkoumané variantě. Zbylé pořadí jsou součástí tabulky 4.

Následujícím krokem výpočtu je přiřazení hodnot jednotlivým kritériím na daných svařovnách pomocí intervalů z předchozí tabulky 3 a určení celkové výsledné váhy dle vzorce 2:

$$\text{Celková váha kritéria} = \text{přiřazená hodnota} \cdot \text{váha kritéria} \quad (2)$$

V následující tabulce 5 jsou vypočítány všechny váhy určených kritérií pro jednotlivé svařovny, tato část je žlutě podbarvena. Výsledné hodnoty vah po součtu u každé svařovny určují její celkové hodnocení. Závěrečné zhodnocení získáme z nejvyššího celkového součtu svařovny, který vyjadřuje váhu celé dané varianty.

Tabulka 5 je ukončena výsledným pořadím, které bylo na základě celkového hodnocení vah přiřazeno variantě. Z provedené analýzy vyplývá, že v případě stanovených kritérií je jako první v pořadí Svařovna číslo 1 s celkovou hodnotící váhou 2,303. Následuje svařovna číslo 3 s celkovým hodnocením vah 2,061. Poslední dvě varianty ve výsledném pořadí nedosahují váhy vyšší než je hodnota 2. Přesně se jedná o zkoumané svařovací haly číslo 2 a 4.

Tabulka 5 Pořadí dle vah pro stanovená kritéria

Kritérium		Svařovna				Jednotky
		Svařovna 1	Svařovna 2	Svařovna 3	Svařovna 4	
Produkce	Údaj	3 480	4 100	2 550	1 840	Tisíc m ² plochy dílů
	Hodnota	3	3	2	1	
	Váha	0,909	0,909	0,606	0,303	
Lidské zdroje	Údaj	63	59	55	71	Počet zaměstnanců
	Hodnota	3	2	2	3	
	Váha	0,455	0,303	0,303	0,455	
Skladovací plochy	Údaj	1 235	1 540	880	1 100	Tisíc m ² skladovací plochy
	Hodnota	1	1	1	3	
	Váha	0,242	0,242	0,242	0,727	
Pracoviště	Údaj	41	22	32	29	Počet pracovišť
	Hodnota	3	1	3	2	
	Váha	0,273	0,091	0,273	0,182	
Obtížnost výroby	Údaj	Střední	Vysoká	Nízká	Vysoká	Slovní
	Hodnota	2	1	3	1	
	Váha	0,424	0,212	0,636	0,212	
Celkové hodnocení vah		2,303	1,758	2,061	1,879	X
Pořadí		1.	4.	2.	3.	

Zdroj: autor

Na základě těchto podložených informací, vycházející z uvedené analýzy, bude v následujících částech práce kladen důraz zejména na svařovací halu číslo 1. Ostatní svařovny nebudou dále podrobněji zkoumány.

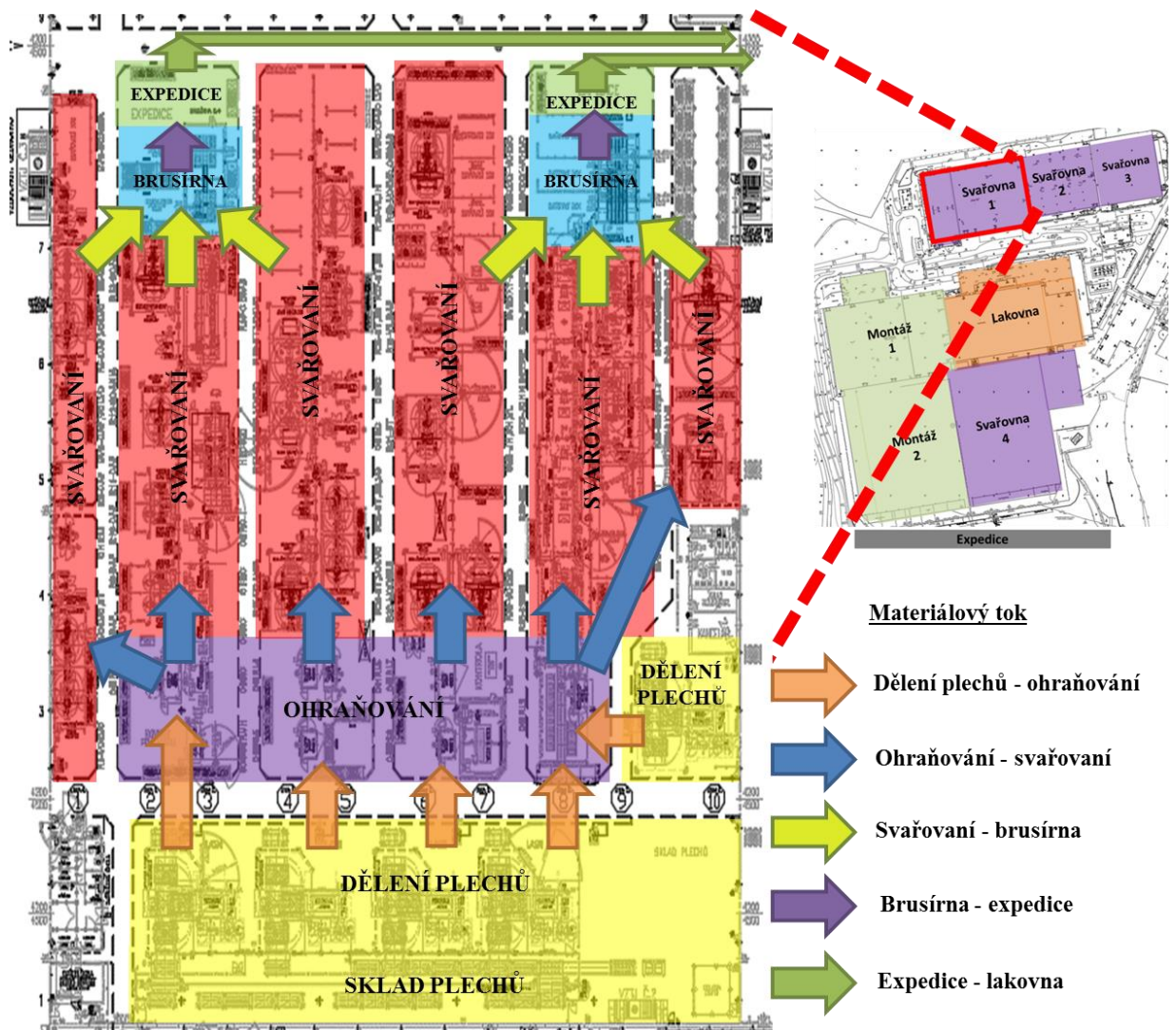
2.5 Analýza svařovny číslo 1

Zmíněná významnost svařovny číslo 1, která byla součástí analýzy v předchozí podkapitole 2.4, znamená pro vybranou společnost značnou část výdělečného odbytu z celé své výroby. Hala, ve které jsou hlavní činností svařovací procesy, včetně dalších přípravných a podpůrných procesů fyzicky navazuje na další dvě svařovny. Její historický vývoj znamenal pro halu pozvolné obsazování výrobních prostor až do současné podoby, kdy jsou dané prostory zcela zaplněny výrobou.

Aktuální layout svařovny, který je vyobrazen na obrázku 9 se skládá z několika pro produkt významných výrobních částí s danou přidanou hodnotou. Žlutě znázorněná oblast je pomyslným začátkem materiálového toku uvnitř haly, na jejímž kraji se nachází sklad plechů, ze kterého se dle plánovaných zakázek odebírá potřebný materiál s parametry pro danou výrobu. Součástí těchto prostor je technika pro vypalování určených plechů laserovým paprskem. Jedná se o stroje, které jsou stejných parametrů, díky čemu si mohou v případě potřeb navzájem vypomáhat. V návaznosti na proces pálení se nachází ohraňovací lisy, kde jsou již vypálené části z plechů dále tvářeny a zpracovávány. Tyto lisy jsou však oproti laserové technice často odlišných proporcí. Liší se mezi sebou lisovacími silami nebo délkami materiálů ke zpracování. Mezi dělením plechů a ohraňováním je materiálový tok zajišťován čelními vysokozdvíhými vozíky, kdy je materiál po laserovém pálení postupně převážen k jednotlivým lisům dle určení na euro paletách. V prostoru ohraňovacích lisů je s těmito paletami počítáno.

Na této svařovně je v layoutu utvořeno 10 výrobních linií, tyto linie mají z velké části návaznosti na procesy v jejím rámci. Ne vždy, je však tohle pravidlo dodržováno z důvodů kapacit a parametrů dané techniky. Mezi jednotlivými liniemi se nachází koridory pro pohyb materiálu v rámci haly. Po procesu ohraňování tok materiálů směřuje k jednotlivým svařovacím linkám, které jsou různě uspořádány. Jedná se o svařovací roboty vybraných technologií a velikostí nebo boxy určené k ručním svařovacím procesům. Není zde stanoveno pravidlo, které by určovalo, jaká linka, robot či box svařuje určité skupiny dílů a zároveň se prolínají jednotliví koneční zákazníci na jednom pracovišti. Tento faktor pochází z doby, kdy se tato hala zaplňovala a bylo využíváno dostupných technik a kapacit. Každé pracoviště má určené kapacity pro vstupní materiál. Jedná se o jeho plochy a přilehlé regálové

pozice. Materiál je zde pravidelně navážen po zpracování ohraňovacími lisy. Je nutné zdůraznit, že společnost využívá moderní technologie svařovacích procesů a trendem je odbourat ruční svařovací boxy a zefektivnit tak celkovou výrobu.



Obrázek 9 Materiálové toky v rámci layoutu svařovny číslo 1 (Autor)

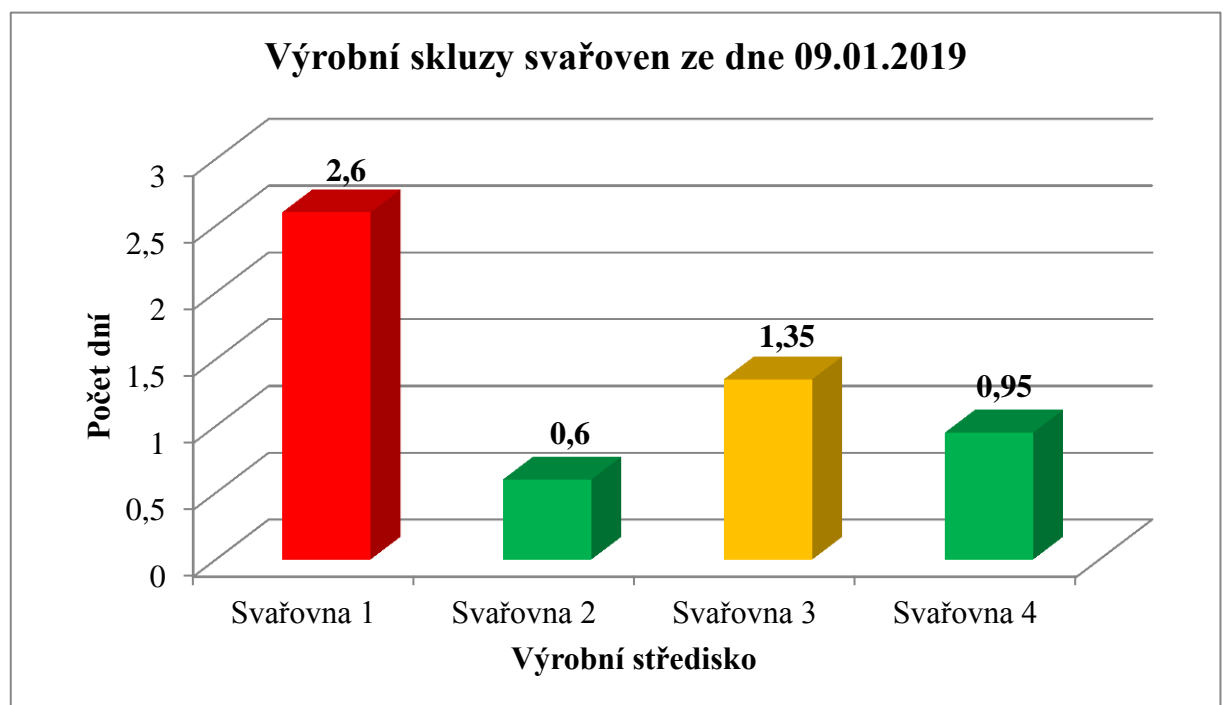
Ve svařovací hale číslo 1, se také nachází dvě brusírny, ve kterých se opracovává materiál ze svařovacích pracovišť. Část produkce svařovacích pracovišť je však broušena již na pracovišti nebo nemá potřebu tohoto procesu. V brusírnách je materiál připraven k dalšímu procesu, kterým je lakování nacházející se v jiné části areálu společnosti.

Materiál z posledního procesu broušení, je spolu s některými výrobky ze svařovacích pracovišť, připraven do jedné ze dvou expedičních ploch, které jsou určeny k převozům na lakovnu. Do prostoru expedice je přivezen materiál pracovníky logistiky, kteří pravidelně sváží rozpracovanou výrobu z linií. Expedice nemá pevně stanovená místa a manipulanti, zde přesunují výrobu dle možností volné plochy. Zde často nastává překážka, kterou způsobuje

přeplněný prostor pro díly před lakováním v hale lakovny. Z toho důvodu není možné do prostoru převézt další materiál. Zmíněná problematika má za následek hromadění rozpracované výroby v prostoru expedice na svařovně, kterou pak již není kam ukládat, případně je uložena v místech cest nebo zůstává nepřevezena na pracovištích svařovny. Z těchto důvodů pak pracovníci ztrácí plnou kontrolu nad tím, kde se dané díly nachází. Materiálový tok přestává být plynulý a často již není možné dodržet plánované časy výroby včetně po sobě jdoucích produktů. Výsledkem je zpomalování celého procesu, který se promítává zpětně do celého materiálového toku svařovny.

Posledním logistickým procesem v rámci přesunu materiálu expedice, je naložení nákladního automobilu euro paletami a železnými boxy s rozpracovanou výrobou a jejich převoz k hale lakovny. V různých případech dochází k manipulaci ze svařovny na lakovnu vysokozdvihnými vozíky.

Svařovny stojí na opačné straně toku materiálu než lakovna. Vytváří se zde všechny produkty, které jsou lakovně určeny. Na obrázku 10 je znázornění výrobních skluzů svařoven vybrané společnosti ve dnech, tyto informace jsou staženy z transakce informačního systému SAP, který společnost využívá již mnoho let.



Obrázek 10 Výrobní skluzы svařoven ze dne 09. 01. 2019 (Vybraná společnost, 2019), upraveno autorem

Největší skluz je na zkoumané svařovně číslo 1, ze které připadá největší podíl nadcházejícího procesu lakování. Její kapacity jsou vytěžovány odvolávkami zákazníků a je

potřeba stabilní produkce dle daného výrobního plánu. Svařovna je nucena zpomalovat svou produkci, jelikož současný výkon lakovny není schopen zpracovat daný objem dílů. Velké množství nezpracovaného materiálu lakovnou, který se nachází na paletách, není často v meziskladu před lakovnou a ve svařovacích halách kde skladovat. Z těchto zmíněných důvodů je nevyužitá kapacita lakovny značný problém celé společnosti, který ovlivňuje plynulost výroby a včasné dodávky hotových výrobků zákazníkům.

Graf výrobních skluzů vyobrazen obrázkem 10 poukazuje na celkovou situaci čekajících zakázek, které dosud nebyly spuštěny plánovací výroby. Výroba je ve společnosti počítána na jednotlivé časy, které jsou potřeba pro produkci. V případě sečtení zakázek, které již měly být vyrobeny danými středisky svařoven, je výsledný skluz ve dnech největší právě na svařovně 1. Součet čekajících zakázek ke dni 09. 01. 2019 znamenal v součtu více než dva pracovní dny v třisměnném provozu.

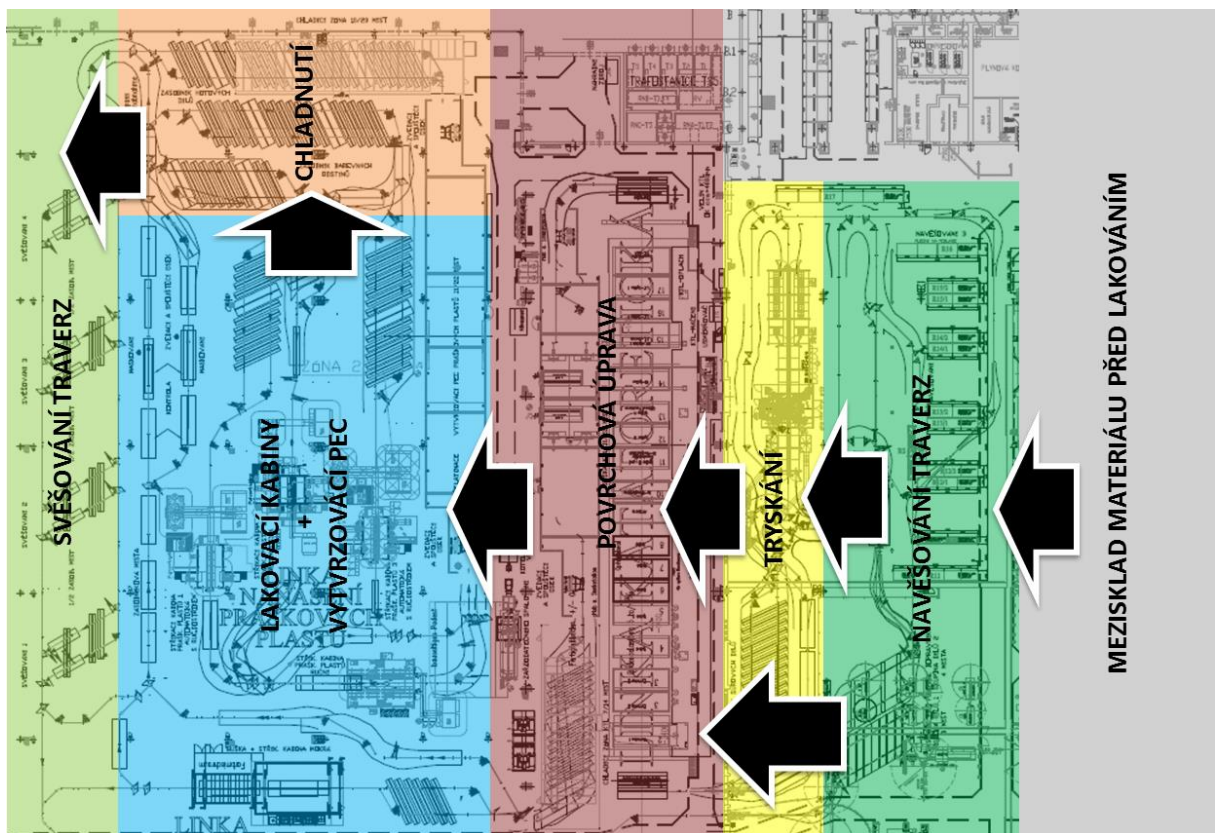
2.6 Analýza práškové lakovny

Vybraná společnost má k dispozici jednu práškovou lakovnu, která je stěžejním místem výroby ve společnosti. Nachází se z velké části mezi procesy svařování a dalšími montážními operacemi. Je potřeba brát v potaz důležitost její role, protože v případě, kdy neprochází materiál ve správný čas lakovnou, není možné pokračovat s výrobním procesem na montážních linkách nebo v přímých odesíláních expedic. Z těchto důvodů mohou být ovlivněni i zákazníci společnosti, kteří nemusejí obdržet své objednávky včas dle svých požadavků.

Na obrázku 11 jsou znázorněny jednotlivé oblasti lakovacího procesu, včetně následnosti jednotlivých operací. V hale, kde se lakovna nachází, je před tímto procesem k dispozici 680 m² skladovací plochy určené pro mezisklad materiálu. Zde je postupně svážena rozpracovaná výroba z jednotlivých svařoven.

Celý proces lakování začíná navěšováním traverz jednotlivým materiálem, ten závisí na plánu a barvách, které jsou nasazeny v lakovacích kabinách. V rámci navěšování jsou k dispozici tři pracoviště. Pokud mají díly předepsanou operaci tryskání, tak se přesouvají do zásobníku určeného pro technologii tryskače. Pokud ne, traverzy následují jednotlivé postupy povrchových úprav v červené oblasti na obrázku 11, společně s materiálem po tryskání. Další operací je nanášení barvy v lakovacích kabinách s přechodem do vytvrzovací pece. Po ustálení předchozí operace a potřebného chladnutí traverz v zásobníku, je na jednom ze čtyř míst svěšování na konci lakovací linky materiál odebrán z traverz. Tímto je proces lakování

ukončen a nalakovaný materiál je připraven k následnému odvozu z lakovny na navazující proces.



Obrázek 11 Proces lakování v rámci layoutu lakovny (Autor)

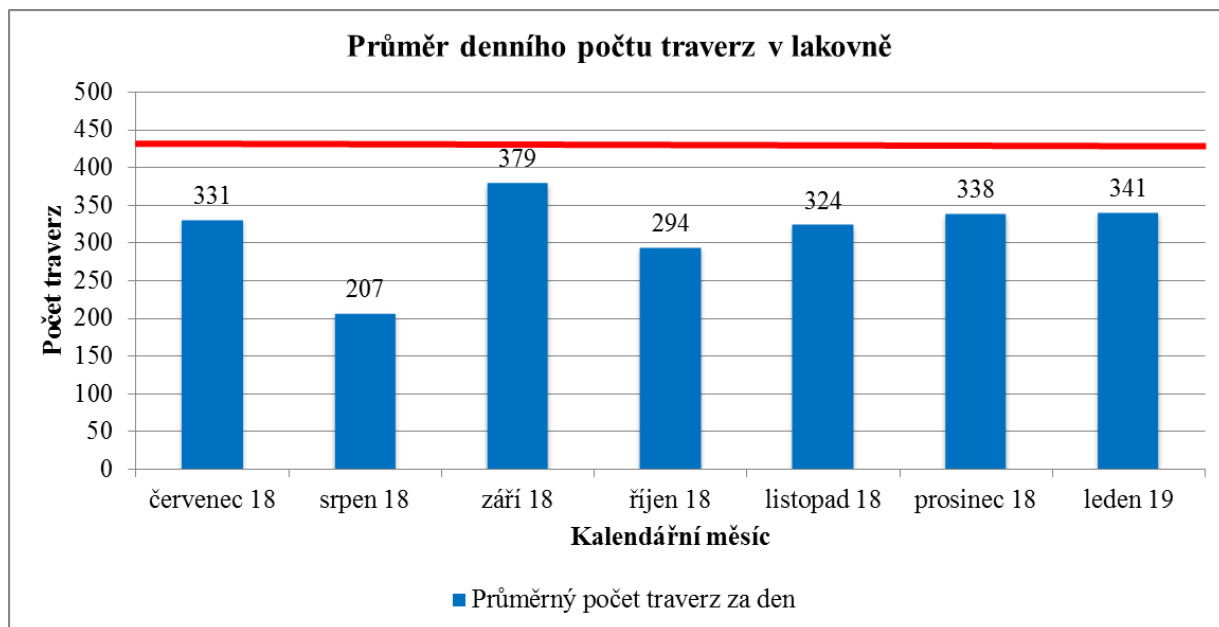
V období od července roku 2018 do konce ledna 2019 lakovna nalakovala celkově 999 704 m². V případě přepočtu na průměrný denní výkon druhé poloviny roku 2018 a měsíce ledna 2019 zpracovala 6 856 m² plochy produkce svařoven. Maximální kapacita lakovny při plném využití traverz je 9 600 m², tato hodnota je stanovena z průměrné plochy materiálu na traverze. Přesné výkony budou popsány dále v této kapitole. Do teoretického výkonu lakovny vstupuje vliv mnoha faktorů, kterými jsou zejména:

- charakter a složení lakovaných výrobků,
- prostoje z technických výpadků,
- výměna barev,
- nevytížení všech taktů traverz při vstupu do lakovacích procesů.

Poslední zmíněný faktor z předchozího výčtu je nutné považovat za velice důležitý a to z důvodů omezené kapacity lakovny, tato skutečnost je popsána dále v této kapitole.

Lakovna funguje na principu navěšování materiálu na traverzy, které jsou postupně odesílány ke zpracování. Každé 3 minuty a 8 vteřin vstupuje traverza s výrobky k lakovacím

procesům. Sledování využití všech taktů traverz lze pozorovat na obrázku 12. Vyjma výkonů z měsíce srpna, kdy byla celozávodní dovolená, je zřejmé, že lakovna zdaleka nedosahuje maximálního výkonu, který je teoretických 440 traverz denně. Tento limit je na obrázku 12 znázorněn červenou linií.



Obrázek 12 Průměr denního počtu traverz v lakovně (Autor)

Problém nevytěžování traverz způsobuje hromadění výroby ze svařoven před lakovacím procesem. Materiálový tok není plynulý a způsobuje další značné obtíže, kterými je velké množství materiálu před lakovnou. Materiál ze svařoven se kumuluje na několika místech, kterými jsou prostory na expedicích svařoven nebo mezisklad na lakovací hale nacházející se před navěšováním na lakovnu. V nejhorších případech, kdy je expedičních plocha na svařovně zcela zaplněná se díly kumulují a zůstávají na svařovacích pracovištích. Kompetentní zaměstnanci k řízení toku ztrácí přehlednost a celkovou kontrolu nad touto rozpracovanou výrobou.

Každá traverza pro lakovací proces může být navěšena různým typem materiálu. Je potřeba splňovat několik základních náležitostí, jako jsou:

- mezery mezi jednotlivými díly,
- maxima celkové plochy komponent,
- výška navěšené traverzy,
- aktuální lakovací barvy.

Pracovníci navěšování jsou s těmito skutečnostmi seznámeni a na základě svých zkušeností vytěžují traverzy díly daných barev, určených pro jednotlivé zákazníky. Proces

navěšování však není nikde přesně definován a postupy u různorodých dílů se mohou lišit podle pracovníků a směn. Z těchto důvodů se liší lakovací plochy jednotlivých traverz.

Tabulka 6 Přehled výkonů lakovny

Měsíc	Traverz celkem	Celkem lakováno [m ²]	Počet pracovních dní	počet traverz za den	Průměrně lakováno za den [m ²]	Průměrná plocha na traverze [m ²]
červenec 18	6 612	139 301	20	331	6 965	21,1
srpen 18	4 753	113 623	23	207	4 940	23,9
září 18	7 205	149 877	19	379	7 888	20,8
říjen 18	6 759	145 156	23	294	6 311	21,5
listopad 18	7 129	161 398	22	324	7 336	22,6
prosinec 18	6 090	133 889	18	338	7 438	22,0
leden 19	7 491	156 460	22	341	7 112	20,9
Průměrně	6 577	142 815	21	316	6 856	21,8

Zdroj: Vybraná společnost, 2019, upraveno autorem

Zmíněná skutečnost je znázorněna přepočty průměrných metrů čtverečních na traverzu v jednotlivých dnech sledovaných měsíců v tabulce 6. V celkovém průměru bylo na jedné traverze nalakováno 21,8 m² plochy materiálů.

2.7 SWOT analýza společnosti

Tato analýza se týká prostředí jak uvnitř společnosti, tak současně i vnějšími faktory, které mohou společnost ovlivnit. Jejím úkolem bude sumarizovat zejména vnitřní činnost v mezích silných a slabých stránek společnosti s přihlédnutím na předešlé informace v kapitole 2, ve kterých byly identifikovány současné faktory. Částí metody je výpočet vah a výsledné zhodnocení. Uvedená analýza byla sestavena a zhodnocena autorem této práce a je zde brán důraz zejména na slabé stránky, které z ní vyplývají.

Na následujícím obrázku 13 je vyobrazeno výsledné schéma SWOT analýzy společnosti. Jako první je třeba vyzdvihnout zjištěné silné stránky ve vnitřních podmínkách, mezi které patří faktory jako ziskové hospodaření, odborný personál a další uvedené v prvním bloku obrázku 13. Co se týká další kladné části analýzy, kterými jsou příležitosti z vnějšího prostředí, tak zde byly identifikovány možné faktory k případnému využití potenciálního růstu společnosti. Obojí výše zmíněné se nachází v zelených částech SWOT analýzy. Na druhé straně schématu na obrázku 13 se v červených polích nalézají záporné atributy, které je potřeba posuzovat z vnitřního prostředí jako slabé stránky a z vnějších podmínek jako hrozby

pro společnost, které přichází z trhu finančního a pracovního. Jako finanční trh se rozumí změny cen důležitých materiálů, kterými jsou pro společnost kovy a případné oslabení domácí měny. Trh pracovní, může mít za následek nedostatek lidských zdrojů kvalifikovaných k výrobním technologiím nebo k vybraným pracovištím.



Obrázek 13 Schéma SWOT analýzy společnosti (Autor)

Na začátku podkapitoly bylo zmíněno její zaměření na slabé stránky společnosti, které vyplývají ze zpracované analýzy. Jako první faktor je uvedena plynulost interního materiálového toku, tato skutečnost je v následující tabulce 7 volena váhou 0,3. Všechny faktory bloku mají v součtu váhu rovno 1. Hodnocení, které nabývá hodnot od – 1 do – 5, kdy číslo – 1 je bráno jako nejnižší nespokojenost a – 5 naopak jako nejvyšší nespokojenost k vybranému faktoru. Výsledná hodnota faktoru je vypočítána vynásobením váhy a hodnocením faktoru. Konečná hodnota pro první faktor je tedy – 1,2. Další slabá stránka je přisuzována firemní kultuře společnosti. Avšak z důvodů nízké váhy 0,1, ji není mezi ostatními faktory přisuzován velký zřetel. Naopak další faktor je již mnohem důležitější, co se hodnocení týká. Jedná se o omezenost kontroly nad materiálovým tokem, který značně ovlivňuje celý výrobní proces a je u něj značný potenciál ke zlepšení. Výsledná hodnota

– 0,75 patří k třetí nejvyšší v oblasti slabých stránek. Avšak první nejvyšší hodnota této části byla v tabulce 7 vypočtena faktoru využití kapacit lakovny. Společnost by se na tuto skutečnost měla v co největší míře zaměřit. Ostatní jednotlivé faktory SWOT analýzy a jejich výsledné hodnoty jsou v tabulce 7 postupně uvedeny.

Tabulka 7 Výsledné hodnoty hodnocení jednotlivých faktorů SWOT analýzy

Prostředí	Faktor	Váha	Hodnocení	Výsledná hodnota	Součet hodnot	
Vnitřní	<u>Silné stránky</u>	Ziskové hospodaření	0,30	5	1,50	-0,25
		Moderní výrobní technologie	0,20	4	0,80	
		Stabilní prodeje	0,25	3	0,75	
		Odborná úroveň personálu	0,15	2	0,30	
		Jednotný informační systém v celé společnosti	0,10	2	0,20	
	<u>Slabé stránky</u>	Plynulost materiálového toku uvnitř společnosti	0,30	-4	-1,20	
		Firemní kultura	0,10	-1	-0,10	
		Omezený způsob kontroly materiálového toku	0,25	-3	-0,75	
		Využití kapacit lakovny	0,35	-5	-1,75	
Vnější	<u>Příležitosti</u>	Nové výrobní projekty	0,35	5	1,75	0,05
		Konkurenční výhoda	0,30	3	0,90	
		Politická stabilita	0,10	3	0,30	
		Nová teritoria trhu	0,15	2	0,30	
		Rozvíjení vztahů s klíčovými dodavateli	0,10	1	0,10	
	<u>Hrozby</u>	Změny cen kovů	0,30	-2	-0,60	
		Chybějící kvalifikované lidské zdroje	0,50	-5	-2,50	
		Devadlace měny - materiál u zahraničních dodavatelů	0,20	-1	-0,20	

Zdroj: autor

V tabulce 7 je současně uvedena výsledná hodnota součtu pro jednotlivé prostředí, jejichž hodnota je v rámci zkoumaného vnitřního prostředí – 0,25 a vnějšího prostředí 0,05. Z uvedeného pak vyplývá, že z bilance SWOT analýzy by měla společnost zapracovat na zlepšení, které je možné dosáhnout v nejvyšší míře ve vnitřním prostředí. Společnost by se měla řídit WO strategií minimalizací vlivu slabých stránek, tak aby bylo možné využít příležitostí.

Provedená analýza poukazuje na identifikované faktory, které je potřeba ve společnosti zohlednit pro její budoucí aktivity, tak aby se zaměřila na všechna zmíněná stanoviska a brala v potaz uvedené hodnoty. Za nejvýznamnější faktory zejména slabých stránek je nutné považovat využití kapacity lakovny a plynulost materiálového toku uvnitř společnosti. Díky těmto zmíněným faktorům vznikají překážky, které společnost negativně ovlivňují v celé výrobě. Způsobují více náklady a neefektivitu daných procesů, včetně mnoha dalších komplikací.

2.8 Mapování současného toku hodnot

V předchozích podkapitolách bylo již zmíněno, že se daná společnost potýká s komplikacemi v rámci materiálových toků s dopadem na určité procesy. V příloze A je vykreslena mapa současného toku hodnot, dále nazývána anglickou zkratkou VSM, která byla popsána v podkapitole 1.8. Zobrazená mapa se zabývá všemi toky hodnot, které se nacházejí ve zkoumané společnosti. Podrobné vyjádření hodnotových toků a výrobních procesů bude zpracováno pouze v oblasti, kde jsou slabá místa. Přesně se jedná o oblast svařoven s návazností na lakovnu společnosti a to z toho důvodu, že v těchto místech vznikají překážky plynulého toku. Je nezbytné upozornit, že uvedená VSM nynější produkce v příloze A, zkoumá pouze daná střediska. Ostatní tok hodnot je zde uveden pouze orientačně pro ucelený pohled na celou vykreslenou mapu. Tyto zmíněné ostatní oblasti jsou ve VSM podbarveny šedou barvou. Naopak tok hodnot svařovny se nachází v zeleném poli a navazující středisko lakovny v poli žlutém.

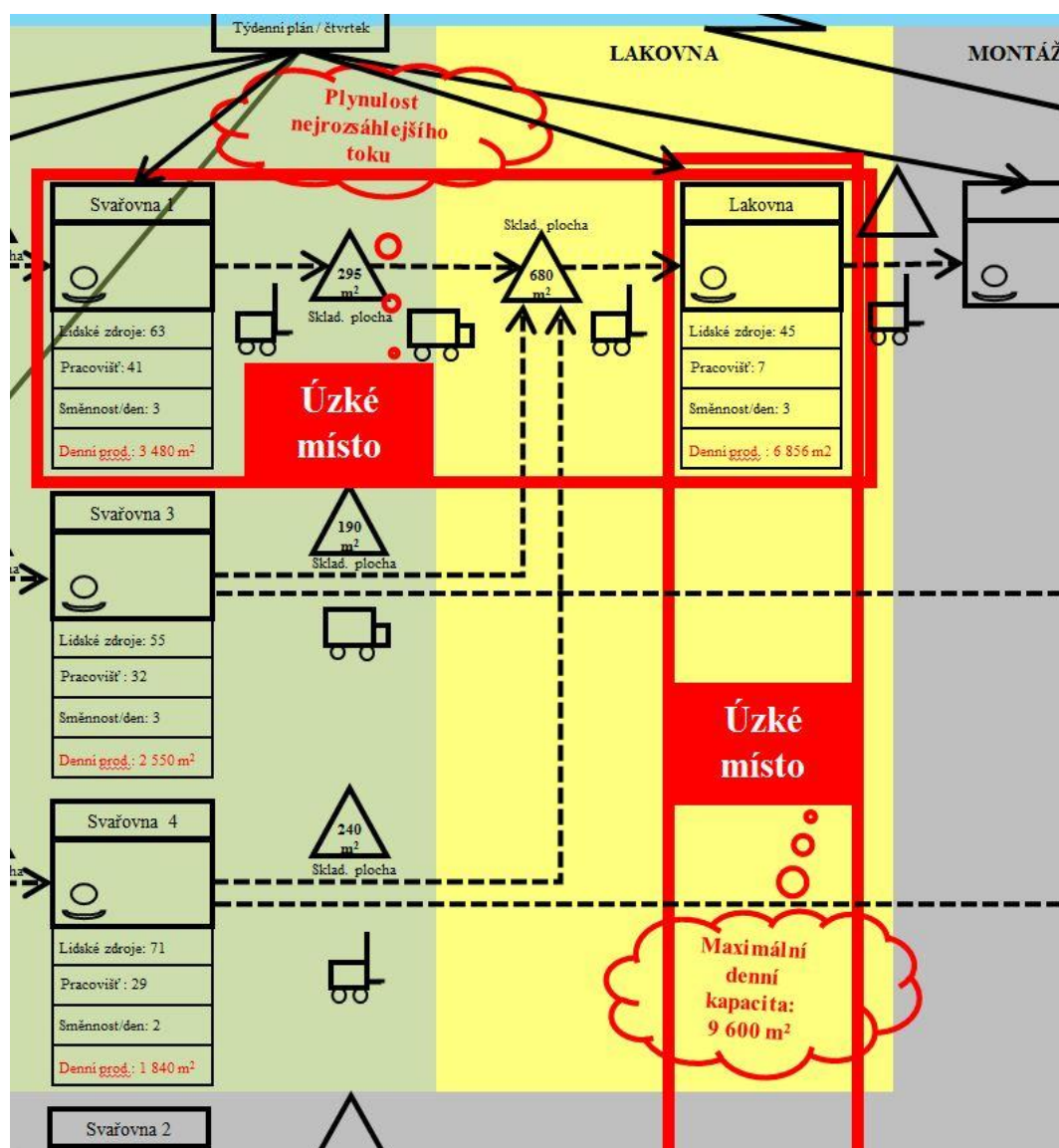
Mapa toku hodnot je tzv. „zastřešena“ informačním kanálem, který je jeho nedílnou součástí a je umístěn na horní straně VSM. Informace jsou ve společnosti řízeny pomocí systému SAP. V pravidelných odvolávkách získávají potřeby zákazníků, které přenáší na všechny své dodavatele. Zároveň spouští výrobní plánování zakázky na jednotlivá střediska tak, aby byly splněny zákaznickovy požadavky v daných termínech. Dodavatelé jsou na začátku celého toku a zásobují společnost dle zmíněných požadavků materiálem a komponenty, které jsou přes příjem uskladněny ve skladech areálu či přímo ve výrobních halách. Daný materiál a díly jsou posléze distribuovány ze skladů na určená pracoviště za pomoci vysokozdvížných vozíků.

Zkoumaná oblast, která je pro společnost velice významná v rámci materiálového toku, jsou podnikové svařovny, ve kterých začínají procesy přidávající výrobkům přidanou hodnotu. Tato oblast je na schématu v příloze A podbarvena zelenou barvou.

Před posledním procesem je svařování, se nachází tyto důležité technologické operace:

- dělení plechů pomocí laserového paprsku,
- obrábění na určených centrech,
- ohraňovací proces.

Poslední dvě zmíněné operace nejsou vždy společně v materiálovém toku výroby. Materiál z laserového dělení je buď opracován ohraňovacími lisy, nebo obráběcími centry. Výjimkou je však svařovna číslo 1, kde obrábění není zapotřebí. Mezi jednotlivými procesy jsou udržovány mezioperační zásoby rozpracované výroby, které se nalézají na ploše haly nebo v přilehlých regálových systémech. Celkem se na svařovnách a lakovně v zásobách nachází materiál zabírající skladovací plochu 3 780 m². Tato výroba je ukládána zejména na dřevěných euro paletách nebo v železných boxech.



Obrázek 14 Ukázka důležité části současné VSM z přílohy A (Autor)

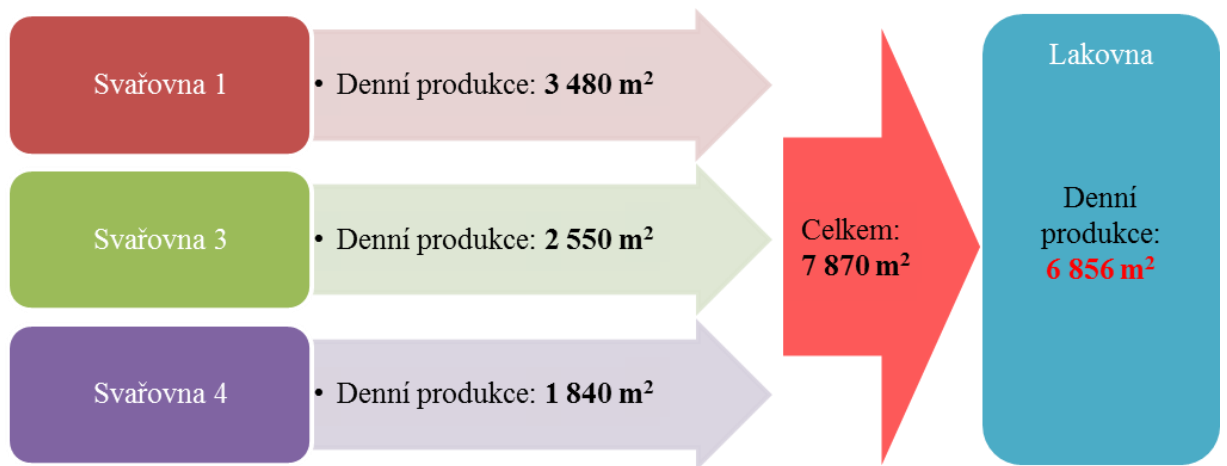
Pro názornou ukázkou důležitého místa z celé mapy současného toku hodnot byl z přílohy A vybrán podrobný výstřih dané oblasti svařovny a lakovny, který je znázorněn na následujícím obrázku 14.

Svařování je poslední proces, který se nachází na svařovnách a je zde na jednotlivých pracovištích shromažďována rozpracovaná výroba předchozích operací. Svařovna číslo 2 není brána v úvahu, protože celá její produkce je přímo expedována k zákazníkům. Současná VSM v příloze A, popisuje svařovací procesy včetně potřeb lidských zdrojů, jakými jsou profese svářečů, seřizovačů, mistrů a pomocných pracovníků s manipulanty. Jsou zde také informace o směnnosti a počtu pracovišť v rámci hal. V poslední řadě je uvedena denní produkce, určená pro následující operaci lakování, která je vyjádřena v metrech čtverečních plochy všech výrobků. V tomto případě je celkovým denním součtem ploch, které svařovny číslo 1, 3 a 4 vyprodukuje 7 870 m². Přitom největší zásoba rozpracované výroby pro lakovnu je v materiálovém toku ze svařovny číslo jedna, ze které se odvádí 44 % produkce svařoven. Výše zmíněné informace jsou zobrazeny v předchozím obrázku 14. Mezi procesy svařoven a operací lakování se opět nachází mezisklady rozpracované výroby, tak jak bylo uvedeno v podkapitole 2.2 analýzy současných materiálových toků. Materiály jsou z daných ploch průběžně převáženy pomocí nákladních automobilů do haly lakovny, ve které se také nachází další prostory určené pro skladování výrobků v blízkosti pracovišť navěšování na traverzy, které následně vstupují do procesu lakování.

V místech žlutého podbarvení na obrázku 14 a současně v příloze A je zobrazena zmíněná oblast lakovny. Proces je znovu popsán základními parametry, stejně jako u svařoven. Konkrétně se jedná o počty pracovníků, pracovišť a směnnosti. Zároveň se zde nachází nejdůležitější bod, který je nutno zmínit, tím je denní produkce, která navazuje na sledování z předchozí podkapitoly 2.6 analýzy práškové lakovny. Zde byl zjištěn průměrný počet nalakovaných metrů čtverečních za den, který byl 6 856 m² uvedený v tabulce 6. Tento údaj

o průměrném množství nalakovaných metrů v porovnání s denní produkcí svařovny, která čítá 7 870 m², jasně napovídá, že zde vzniká významná překážka mezi těmito dvěma procesy. Jedná se v průměru přesně o rozdíl 1 014 m² lakované plochy materiálů. Podrobnější pohled na problematiku je znázorněn na vizualizaci následujícího obrázku 15.

Materiálový tok uvedený v ploše lakování je denně v součtu všech tří svařoven vyšší, než je lakovna schopná zpracovat. Zde je alarmující faktor v toku materiálu celou společností.



Obrázek 15 Vizualizace úzkého místa v materiálovém toku (Autor)

Nejdůležitější problematikou je tedy zejména plynulost celého materiálového toku ve společnosti. První naráží produkce svařovny, která musí zpomalovat výrobu na úkor nadzásob zpracovaných dílů a přeplněných meziskladů. Druhá překážka, která komplikuje průběh materiálového toku je nízký výkon lakovny, který v pracovním týdnu nestačí pokrýt potřeby. Řešení jsou v současném stavu víkendové směny, které stahují skluzy. Tyto práce nad rámec však společnosti přináší značné finanční náklady, jakými jsou zejména nároky na mzdy pracovníkům lakovny. Bezesporu nejkritičtější je využití celkových kapacit lakovny. Z důvodů neefektivního využití traverz, které má proces lakování k dispozici. Kdy z denních výkonů v předchozí tabulce 6 podkapitoly analýzy lakovny můžeme sledovat průměrný denní lakování 6 856 m² při použití 316 traverz. V případě, využití všech 440 taktů traverz má nyní lakovna do maximálního denního výkonu 9 600 m² značnou rezervu, která činí 2 744 m². Tato lakovací technologie tedy ztrácí výrazně svou výkonost. Další nesnáze způsobují ztráty výkonosti lakovny v navazujících procesech na montážních linkách a expedicích kde nejsou potřebné výrobky ve správnou dobu. Poslední zmíněné procesy však autor této práce nezkoumá.

Za závažné důvody, které ovlivňují produkci lakovny a způsobující ztráty taktů traverz, je nutné považovat:

- množství materiálu po procesu svařování v meziskladech,
- nepřehlednost materiálu v meziskladech,
- obtížná manipulace s pomůckami přípravu traverz na lakovně,
- nestandardní postupy při navěšování jednotlivých výrobků.

Na uvedené důvody je potřeba brát značný ohled pro danou problematiku v rámci materiálového toku svařovacích procesů a návazností operací na lakovně, která je úzkým místem pro celou společnost.

2.9 Shrnutí analýzy materiálových toků

V této kapitole se autor zaměřil na shrnutí uvedených analýz. Ve druhé části diplomové práce byla představena vybraná společnost, rozvržení závodu a jiné důležité stanoviska. Dále jsou popsány a analyzovány současné materiálové toky uvnitř společnosti ze širší perspektivy s návazností na svařovací haly. Za pomoci vícekritériální analýzy jsou zkoumány jednotlivé svařovny. Výsledným stanoviskem použité modifikované bodovací metody je zjištěna významnost svařovací haly číslo 1, která je pro společnost klíčová zejména z důvodů podstatné velikosti produkce a značnému množství pracovišť spolu s počtem pracovníků působících na této svařovně. Svařovna číslo 1 je následně analyzována v rámci materiálových toků uvnitř této haly, kde vznikají nesnáze v plynulosti toku ve formě přeplněných meziskladů rozpracovanou výrobou a výrobních skluzů. Z důvodů navazujícího procesu lakování, je analyzována také prášková lakovna společnosti. V rámci analýzy lakovny je odhalena nevyužívání její celkové kapacity, které zapříčiňují ztráty traverz vstupující do procesu lakování.

Za použití SWOT analýzy jsou vyhodnocena místa a faktory, ve kterých má společnost skrytá rizika pro svou produkci. Zaměřením na slabé stránky společnosti, které vycházejí z provedené analýzy, byla určena plynulost materiálového toku spolu s využitím kapacity lakovny jako nejdůležitější faktory pro případné zlepšení. Současné bylo na základě výsledné bilance hodnocení této SWOT analýzy zvolena jako vhodná WO strategie. Poslední součástí této kapitoly, bylo mapování současného toku hodnot s důležitými ukazateli pro znázornění zmíněných problematik, které byly ve společnosti nalezeny.

3 NÁVRHY A OPATŘENÍ NA ZLEPŠENÍ MATERIÁLOVÝCH TOKŮ V RÁMCI PROCESŮ SVAŘOVÁNÍ

Autor se v této kapitole zabývá možnostmi odstranění úzkých míst, která byla odhalena v rámci analýzy v předchozí části práce. Na základě vyplývající slabé stránky společnosti, která byla určena v rámci předchozí kapitoly analýzy materiálových toků, jsou úzká místa zejména v oblasti plynulosti materiálového toku v rámci svařoven a to zejména svařovací haly číslo 1. V rámci uvedeného je potencionální zlepšení potřeba navrhnout také v navazujícím procesu lakování, kde není využívána celá kapacita lakovny a tím vznikají mnohá úskalí pro celou společnost.

Tato kapitola obsahuje návrhy a opatření autora této práce, které by zlepšily danou situaci ve zkoumané společnosti u výše zmíněných úzkých míst s cílem zlepšit jejich současný stav. V této části práce budou navržena opatření na zlepšení pro budoucí tok materiálu v rámci uvedených procesů a jejich návazností na další operace.

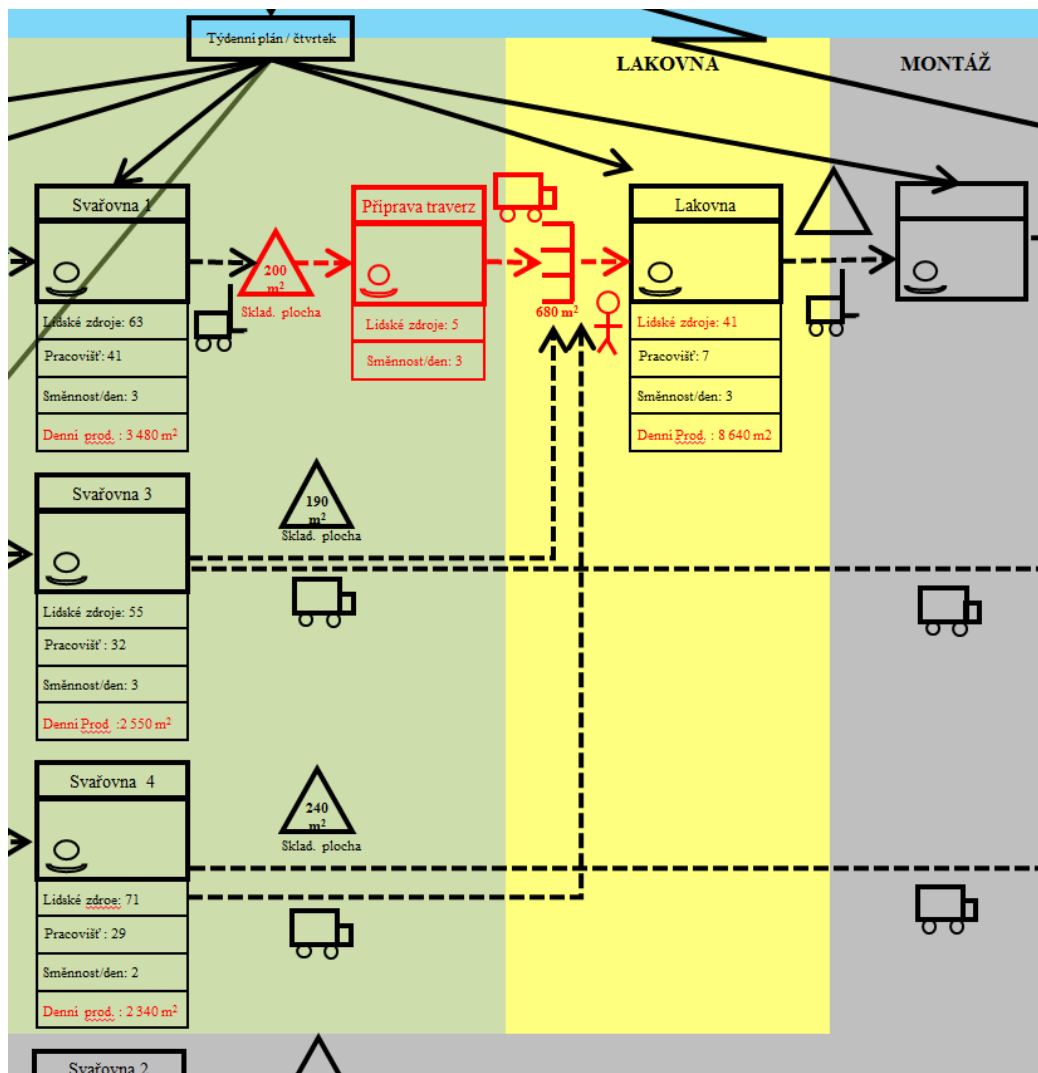
3.1 Budoucí mapa toku hodnot

V této práci byla v podkapitole 2.8 současné mapy toku hodnot autorem znázorněna VSM stavu, která v současné době analyzuje procesy zejména v rámci svařoven a lakovny společnosti. Z analýzy předchozí mapy toku hodnot vyplynuly závěry, ve kterých byla zjištěna úzká místa v rámci materiálových toků. Jednalo se zejména o plynulost toku mezi svařovnou číslo 1 a lakovnou. Dalším faktorem bylo nevyužití kapacit lakovny, která zpomalovala celý materiálový tok ve společnosti.

Na základě zjištěných skutečností, které byly analyzovány v předchozí části práce kapitoly 2, byla vytvořena mapa toku hodnot pro budoucí stav. Důležitou změnou, kterou autor v rámci budoucího toku hodnot navrhuje zpracování nového procesu, kterým je pracoviště příprav traverz, díky němuž by byla odbourána obě úzká místa materiálového toku. Výsledná budoucí VSM a ukázka zmíněné upravené části je zobrazena na obrázku 16 včetně nově přidaného procesu. Celá mapa toku hodnot je uvedena v příloze B.

V rámci ukázky důležitých částí budoucí VSM autor upravil materiálový tok v oblasti slabých míst společnosti, na které již bylo v práci upozorněno ve vybraných analýzách podkapitoly 2.7 a 2.8. Na obrázku 16 jsou červeně znázorněny změny, ve kterých se tato VSM oproti současnému stavu liší. Za nejdůležitější změnu v budoucí mapě toku hodnot je nutné uvažovat přidání nového procesu přípravy traverz mezi svařovnou číslo 1 a lakovnou.

Tento proces s sebou přináší do celého materiálového toku nutnost realizace několika úprav, které bude třeba zapracovat v rámci autorem navrhované změny.



Obrázek 16 Ukázka důležité části budoucí VSM z přílohy B (Autor)

V následujících podkapitolách této části práce bude věnována pozornost uvedenému návrhu pro vznik nového procesu, který je zobrazen v budoucí mapě hodnotového toku ukázkou na obrázku 16 a kompletního vyobrazení VSM v příloze B.

3.2 Návrh procesu přípravy traverz na svařovně

Podkapitola bude věnována návrhu nového procesu v rámci materiálového toku na svařovně číslo 1. V rámci analýzy této svařovací haly byly zjištěny skutečnosti závislé na hromadění materiálu v expedičních plochách a celkové nepřehlednosti v daném meziskladu rozpracované výroby. Navazující mezisklad materiálu na hale lakovny se potýká se stejnými

obtížemi. Z uvedených důvodu autor navrhne řešení pro zlepšení vytěžování traverz pro zvýšení využití celkové kapacity lakovny.

V kapitole 2.6, která byla věnována analýze lakovny, byly uvedeny v ní probíhající procesy. Vstupem do lakovacích procesů je operace navěšování dílů, kde vznikají nesnáze při stíhání taktu traverz na lakovně. Návrhem je předpřipravení materiálu již v rámci materiálového toku na svařovací hale. Toto opatření znamená pro společnost upravení toku materiálu v rámci svařování, lakovny a současně mezi oběma procesy. Důležitou změnou oproti současnému stavu je vytvoření nového procesu, který bude zařazen mezi sklady rozpracované výroby.

Návrh procesu, který je umístěn na svařovací hale 1 by pro společnost znamenal vytvoření nového pracoviště v rámci expedičních prostor rozpracované výroby po procesu svařování. Pracoviště by sloužilo k přípravě navěšení traverz pro lakovací proces. Hlavním úkolem navrhovaného procesu je usnadnění manipulací na pracovištích navěšování lakovny a celkového zrychlení materiálového toku včetně zvýšení přehlednosti v co největší míře pracovníkům, kteří s daným materiálem přicházejí do styku. V rámci svařovací haly a lakovny bude potřeba uzpůsobení ploch meziskladů. V následujících podkapitolách návrhu a řešení bude popsán koncept zmíněného procesu se všemi jeho důležitými náležitostmi, včetně potřebných úprav.

3.2.1 Představení návrhu procesu přípravy traverz

Do stávající materiálového toku autor navrhuje nový proces, který by zabezpečil přípravu traverz před expedicí na lakovnu. Podstatné záležitosti v rámci nového pracoviště jsou popsány v následujícím vyjádření.

Materiál by byl svážen ze svařovacích procesů na určené místo na europaletách nebo v železných boxech. V tomto prostoru by vznikl mezisklad rozpracované výroby a v jeho návaznosti by se nacházelo nové pracoviště příprav traverz. Navrhované řešení nového pracoviště by mělo za úkol připravit a navěsit materiál po svařování do vytvořených stojanů, které by společnost musela nechat vyrobit přesně pro tyto potřeby. Připravené stojany, které jsou navěšeny materiálem do výšky pomocí potřebných pomůcek, jako jsou různé typy háků a jiného zavěšovacího náčiní používaného nyní na pracovištích navěšování lakovny, by se převezly do připraveného prostoru pracoviště na svařovací hale. Z prostoru expedice by proces zůstal stejný jako doposud a pomocí vysokozdvíhací techniky by se stojany naložily do nákladního auta a byly by převezeny na halu lakovny. Další úpravy prostor pro nový typ balení, kterými jsou místo euro palet a železných boxů v navrhovaném

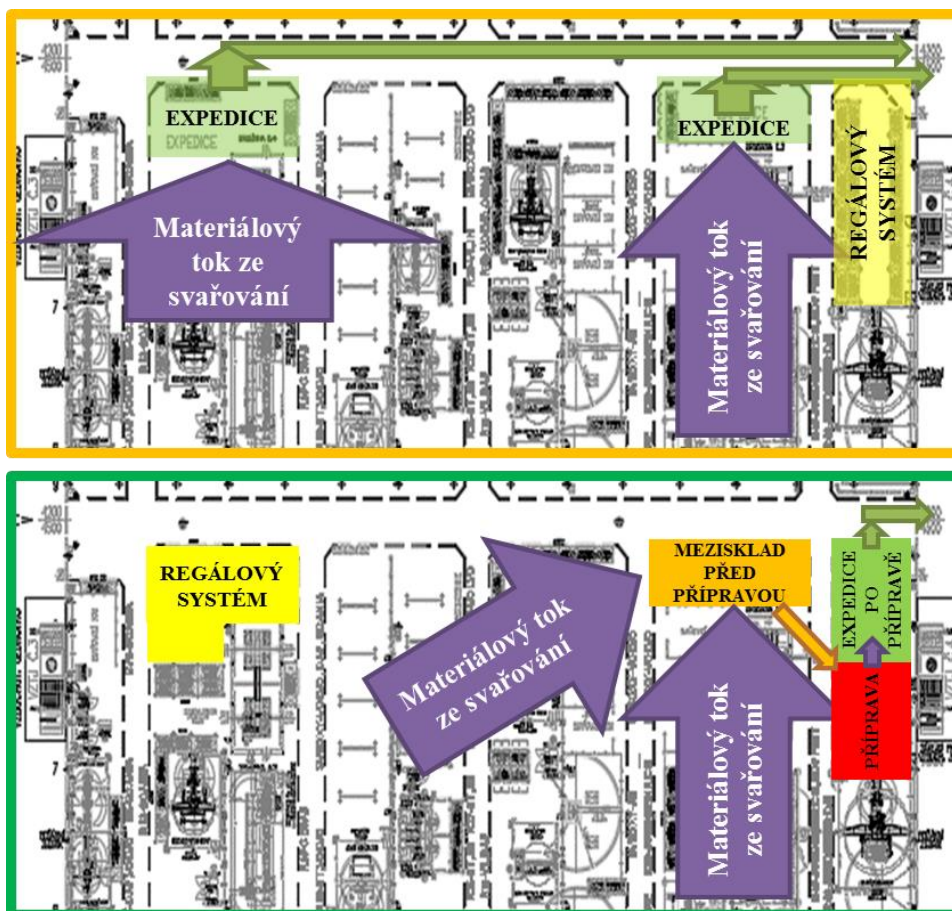
řešení stojany, by bylo třeba provést v meziskladu lakovny. Zde autor navrhuje rozvržení plochy dle barevných provedení lakování jednotlivých navěšených stojanů.

Důležitou změnou vyjádřeného opatření nového procesu je přesun materiálu na traverzu pro lakovací proces. Z uvedeného meziskladu rozpracované výroby na lakovně, který je rozdělen dle barev, by si pracovníci navěšovaní odebírali potřebný materiál a z připravených stojanů by převésili materiál na traverzy. Nutné je uvažovat, také zpětný přesun stojanů po procesu lakování zpět na pracoviště ve svařovací hale, ten by se v oběhu vracel zároveň s nákladními automobily, které jsou v okruhu mezi svařovnou a lakovnou.

3.3 Úprava layoutu pro navrhované řešení

Nově přidaná operace na svařovně číslo jedna znamená nezbytný zásah do současného layoutu na svařovně číslo 1. Do rozvržení této haly je v případě navrhovaného procesu potřeba zapracovat tyto oblasti:

- mezisklad rozpracované výroby před novým procesem přípravy traverz,
- pracoviště pro samotnou přípravu,
- expediční plochu navěšených stojanů.



Obrázek 17 Současný a navrhovaný layout pro přípravu traverz na svařovně (Autor)

Jak již bylo uvedeno v analýze svařovací haly číslo 1, jsou nyní k dispozici dva prostory pro expedici ze svařovacích procesů na halu lakovny. Při navrhovaném řešení by bylo třeba tyto plochy upravit. Současná a navržená podoba layoutu je uvedena na obrázku 17 a zobrazena jednotlivými bloky umístěnými ve svařovací hale. První část obrázku, ohraničená oranžovou barvou, je znázornění současného stavu. Zde se musí brát zřetel na podbarvené bloky expedice, včetně regálového systému, určeného pro vedlejší svařovnu číslo 2 s účelem uskladnění materiálu.

Jako úvodní krok autor navrhuje přesunout zmíněný regálový systém do prostoru jedné z expedic. Na obrázku 17 v jeho druhé části ohraničené zelenou barvou je nový prostor regálového systému v layoutu znázorněn žlutým blokem, který by zabíral plochu 165 m². Druhou nutnou změnou by bylo zapotřebí vytvoření jednoho centrálního meziskladu pro rozpracovanou výrobu ze svařovacích procesů, do kterého by se svážel materiál z celé haly. Tento prostor velikosti 130 m², by při úvaze rozměrů jedné europalety, která je necelý 1 m², měl s rezervou pro mezery a manipulační prostor pojmout více než 100 paletových míst.

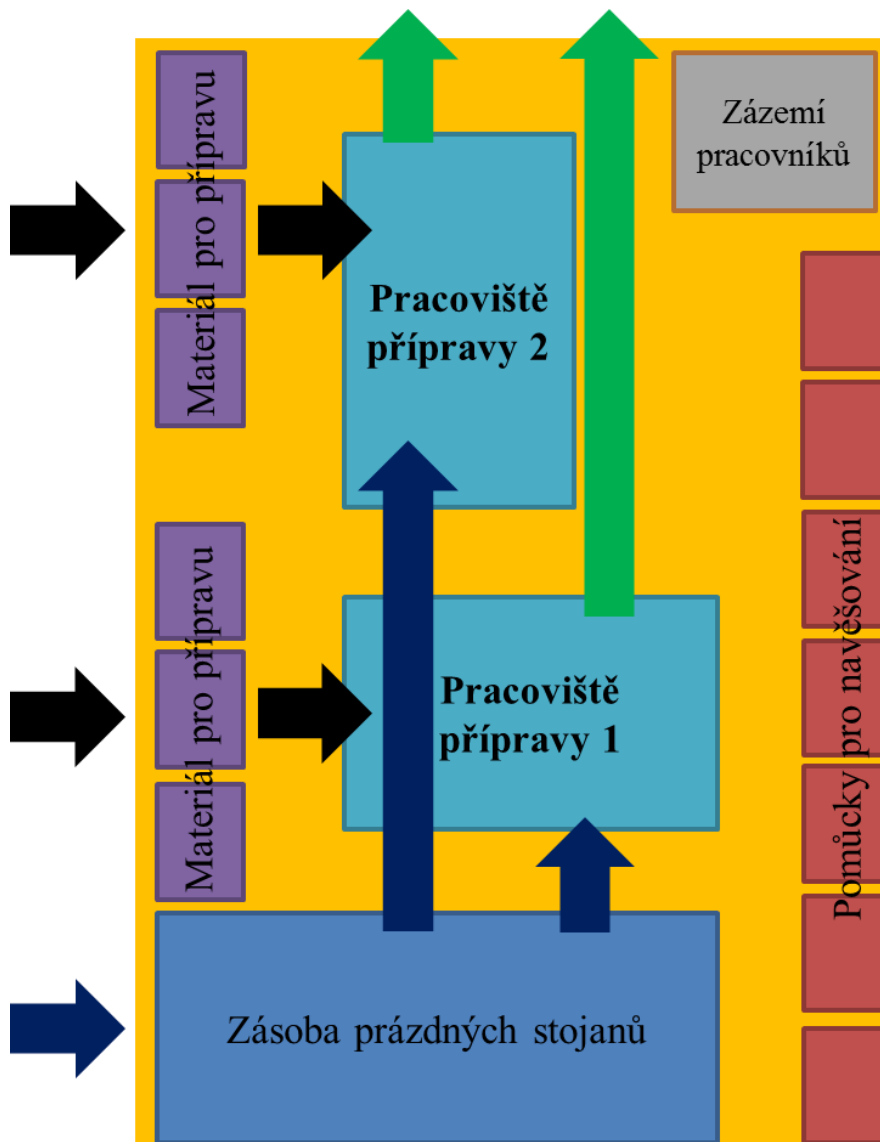
Další potřebnou úpravou, která je z pohledu autora nejdůležitější částí v rámci layoutu, by byla nově vytvořená oblast pro pracoviště přípravy traverz, kde budou vznikat jednotlivé stojany, které byly popsány v předchozí podkapitole 3.2, a to na místě kde byl dříve umístěn regálový systém. Navrhované pracoviště, které je znázorněno schématem na obrázku 18, bylo autorem rozmístěno na ploše necelých 100 m² a musí splňovat dané prostorové náležitosti, kterými jsou zejména:

- materiál ze svařovacích procesů pro přípravu traverz,
- zásoba prázdných stojanů pro navěšování,
- pomůcky určené k navěšování,
- pracoviště přípravy a navěšování stojanů,
- zázemí pracovníků pracoviště.

Na následujícím obrázku 18 je současně znázorněn tok materiálu v rámci pracoviště, včetně potřebných vstupů a výsledného výstupu již připravených stojanů s navěšeným materiálem.

Posledním zásahem do současného layoutu svařovací haly v případě navrhovaného řešení je umístění nového meziskladu rozpracované výroby, který by byl současně novým prostorem pro expedici materiálu na halu lakovny. Avšak oproti již uvedené skladovací ploše materiálu po procesu svařování, která je určena jako zásoba před novým procesem příprav, by se zde jednalo o konečnou expediční zásobu. Plocha nové expedice je shodná s plochou

pracoviště přípravy a zaujímá 100 m² skladovací plochy určené pro již navěšené stojany po procesu přípravy traverz.



Obrázek 18 Návrh rozvržení pracoviště přípravy traverz (Autor)

Co se layoutu na hale lakovny týká, tak i zde je v rámci navrhované změny potřeba úprav. V této práci bylo v rámci kapitoly 2.8 mapování současného toku hodnot uvedeno, že svařovna číslo 1 znamená pro celkovou část odvedeného materiálu ze svařoven 44 % celé produkce plochy materiálu určené pro lakovací proces. Ze zmíněného důvodu je zapotřebí počítat s přizpůsobením meziskladu lakovny pro již připravené stojany ve vyjádřeném poměru. Zde by připadalo v úvahu, případné zlepšení daného prostoru meziskladu na lakovně vytvořením supermarketu navěšených stojanů, které by byly tříděny dle barev, kterými budou v procesu lakování opatřeny. Tím by byla zajištěna přehlednost a celkové urychlení při odebírání jednotlivých dávek připravených stojanů.

3.4 Opatření v budoucím materiálovém toku

Z důvodů navrhovaného řešení, kterým je vznik nového procesu, bude zapotřebí zkalkulovat a nastavit důležité parametry v rámci budoucího materiálového toku. Tato podkapitola se bude věnovat zejména výpočtům potřeb připravených stojanů pro traverzy lakovny v rámci svařovny číslo 1 a další významné části kalkulace, kterou jsou potřeby těchto stojanů v okruhu mezi vybranou svařovnou a lakovnou společností.

Denní produkce plochy materiálu na vybrané svařovně činí 3 480 m², tato hodnota byla uvedena v podkapitole 2.4 vícekritériální analýzy svařoven. Ze zmíněné výroby, která je svařovnou vyprodukovaná v rámci dne, bude vycházet následný propočet. Avšak další důležitá hodnota, která byla již stanovena v tabulce 6, je pro kalkulaci průměrná plocha materiálu na jednotlivých traverzách lakovny, která je 21,8 m². Uvedené hodnoty produkce svařovny a plochy materiálu na traverze jsou stěžejní pro kalkulaci výsledného počtu stojanů, které bude potřeba navěsit v případě nového procesu příprav traverz. Je nutné zmínit, že autor této práce v navrhovaném řešení uvažuje navěšení stojanu minimálně stejným množstvím plochy materiálu, která je současně odesílána na traverze do lakovacího procesu. V případě dodržení popsaných parametrů je v tabulce 8 zobrazena výsledná kalkulace potřeb vytvoření jednotlivých stojanů při příslušném opatření a vzniku nového pracoviště. Pro názornost, byl v tabulce 8 proveden rozklad z celého dne na zkoumanou hodinu produkce svařovny včetně uvažovaných přestávek. Výslednou hodnotou týkající se počtu stojanů, které by bylo v případě navrhovaného řešení potřeba připravit, je osm stojanů. Tento výsledný počet je zaokrouhlen na celá čísla nahoru.

Tabulka 8 Kalkulace potřeby připravených stojanů

Časový úsek	Počet hodin výroby včetně přestávek	Plocha materiálu [m ²]	Plocha materiálu na stojanu [m ²]	Počet stojanů [zaokrouhleno nahoru]
Den	22,5	3 480	21,8	160
Směna	7,5	1 160	21,8	54
Hodina	0,94	155	21,8	8

Zdroj: autor

Z vyjádřené kalkulace lze určit, jak dlouhá doba by připadala pro navěšení jednoho stojanu v rámci nového procesu. V již představeném návrhu layoutu v předchozí podkapitole 3.3, jsou na pracovišti dvě oblasti navěšování. Z těchto důvodů je potřeba výsledné hodinové množství celkových stojanů rozdělit na dvě oblasti a v každé z nich připravit 4 stojany za

hodinu. V přepočtu na čas přípravy by bylo zapotřebí každých 15 minut navěsit jeden stojan o ploše materiálu 21,8 m².

Nutnou oblastí v rámci toku materiálu jsou pro daná opatření celkové potřeby plánovaných stojanů pro přípravu traverz a následnou manipulaci na svařovně nebo lakovně společnosti. V následující tabulce 9 jsou údaje o jednotlivých umístěních stojanů v okruhu zásoby. Důležitým parametrem, ze kterého vyplývají uvedené hodnoty, je odhadovaná velikost stojanu v půdorysu. Hodnota byla autorem stanovena na základě délky traverzy. Na lakovně je traverza pro navěšování materiálu dlouhá 3 metry, proto je brána v potaz rezerva půl metru v rámci stojanu, který by měl podstavec v délce 3,5 metru. Šířka materiálu navěšeného na stojanu nebo traverze nesmí přesahovat 1 metr. Z uvedených důvodů byl půdorys stojanu stanoven na 3,5 x 1 metr s výslednou plochou 3,5 m². V tabulce 2 předchozí části práce v kapitole 2.4, byly uvedeny údaje navěšené plochy materiálu na traverze.

V rámci tabulky 9 je u každého umístění zásoby stojanů uvedena skladovací plocha dostupná v dané oblasti. Na základě výše popsaných parametrů je přiřazen celkový počet potřebných stojanů k jednotlivým výrobním oblastem.

Tabulka 9 Kalkulace zásob a oběhu stojanů

Umístění zásoby stojanů	Plocha stojanu na podlaze [m ²]	Plocha materiálu na stojanu [m ²]	Skladovací plochy [m ²]	Celkem stojanů v zásobě
Svařovna - prázdné stojany	3,5	21,8	200	57
Svařovna - plné stojany	3,5	21,8	100	29
Lakovna - plné stojany	3,5	21,8	300	86
Lakovna - prázdné stojany	3,5	21,8	50	14
Celkem	X	X	650	186

Zdroj: autor

Závěr kalkulační provedené v tabulce 9 je součet odhadované potřeby stojanů pro celý jejich oběh, tento celkový součet je 186 stojanů v okruhu mezi svařovnou a lakovnou, který by se nacházel na 650 m² skladovací plochy.

3.5 Lidské zdroje v rámci navrhovaného procesu

Významným zásahem v návrhu nového procesu jsou potřeby organizačního uzpůsobení lidských zdrojů společnosti, včetně vytvoření nových pracovních pozic, které

budou zapojeny do operací spojených s přípravou traverz. Je nutné uvažovat třísměnnou pracovní dobu, která je zavedená na svařovně číslo 1, a to z toho důvodu, že nové pracoviště musí být v provozu stejně jako zmíněná svařovací hala.

V současném stavu je v procesu navěšování na hale lakovny 17 pracovníků v jedné ze tří směn. Zaměstnanci jsou rozděleni do třech stanic vstupu traverz do lakovny. Navržený proces s pracovištěm v rámci materiálového toku svařovny číslo 1 by bylo třeba obsadit operátory, kteří již s danou záležitostí dnes na lakovně pracují a mají s ní zkušenosti. Rozdíl oproti nově vzniklé funkci pro přípravu stojanů na pracovišti v rámci svařovací haly by nebyl v porovnání s přípravou traverz příliš velký. Jediná změna je v prostředku, na který je materiál navěšován, protože v případě lakovny se jedná přímo o traverzu, avšak na svařovně o stojan. Zbylé pomůcky a základní operace jsou v navrhovaném procesu stále stejné.

Autor této práce navrhuje přesun části pracovníků z lakovny na pracoviště příprav na svařovně. Důležitý faktor, který je nutné zdůraznit, je ten, že by návrh velice ulehčil pracovníkům lakovny navěšování traverz u jejich vstupu do lakovacího procesu. Již by nemuseli navěšovat materiál z euro palet nebo železných boxů, ani provádět další úkony s tímto procesem spojené. Díky novému procesu by pouze převésili materiál ze stojanů připravených v meziskladu lakovny. Z těchto důvodů by bylo možné počet lidských zdrojů na lakovně snížit a přesunout jejich část na pracoviště příprav v rámci svařovny číslo 1.

Pracoviště příprav, které bylo zobrazeno na obrázku 17, bylo v layoutu rozvrženo na dvě oblasti pro navěšování do stojanů. Z důvodů váhy a rozměrů některých dílů ze svařovacích procesů, by bylo nutné mít v každé oblasti dva operátory, kteří by materiál navěšovali do stojanů. Dále by bylo nutné uvažovat o zřízení pozice vedoucího pracoviště, který bude mít tento proces na starost v rámci složitějších operací a řízení uvedených operátorů. Zmínění čtyři operátoři dvou oblastí příprav, by byli odebráni z procesu navěšování na lakovně a přesunuti na nové pracoviště. V případě funkce vedoucího pracoviště, by bylo nutné vytvořit úplně novou pozici, protože není možné vzít z lakovny vedoucího pracovníka jedné ze stanic navěšování.

Dle výstupu předchozí podkapitoly 3.5 byl na jednu ze dvou oblastí pracoviště kalkulován potřebný výkon přípravy stojanu na 15 minut. Během této doby by bylo nutné zpracovat a připravit v každé oblasti jeden stojan za účasti dvou pracovníků.

3.6 Návrh pracovních postupů

Spolu s navrhovaným řešením přípravy traverz je nutné zajistit pracovní postupy pro jednotlivé pracovníky, kteří budou v rámci nově vytvořeného procesu nebo v jeho

návaznostech působit. Je nezbytné, aby lidé, kteří se na procesu budou podílet, byli s jeho průběhem seznámeni, proškoleni a věděli jakým způsobem provádět dané práce. Jednalo by se zejména o tyto operace:

- přípravy stojanů pro jednotlivé druhy materiálu,
- odvoz navěšených stojanů a zásobování prázdných stojanů,
- zajištění pomůcek pro pracoviště přípravy,
- převěšování stojanů na stanici navěšování lakovny.

Autor této práce uvažuje za nejzásadnější a zároveň nejnáročnější pracovní postup vytvoření instrukcí, které pracovníkům navrhovaného procesu přípravy určí, jak navěsit daný typ materiálu do připraveného stojanu. V tomto případě, by bylo nezbytné analyzovat každý díl rozpracované výroby a vytvořit pro něj pracovní postup ještě před uvedením procesu příprav do provozuschopnosti. Tento postup by měl obsahovat všechny nezbytné informace, jakými jsou zejména:

- číslo výrobku a počet kusů navěšených ve stojanu.
- potřebné pomůcky k přípravě,
- barva lakování následujícího procesu,
- vizualizace pomocí fotografie navěšeného stojanu včetně potřebných detailů,

Na svařovně číslo 1 se v současné době ve výkresové dokumentaci v informačním systému SAP nachází 575 možných variant dílů vyráběných v procesu svařování. Některé výrobky jsou však již zamrazeny a to znamená, že jejich výroba není nyní požadována. Na druhou stranu se některé díly svými proporcemi výrazně neliší. V rámci tvorby pracovních postupů by bylo zapotřebí zainteresovat všechny potřebné pracovníky technického úseku společnosti, a to zejména vedoucí výroby daných produktů ve spolupráci s technologií lakovny tak, aby byly splněny všechny požadavky následujícího procesu lakování. Poznatky a zkušenosti technických pracovníků při tvorbě pracovních postupů by hrály velice důležitou roli v rámci celého navrhovaného řešení této práce. Zároveň by bylo zapotřebí fyzické účasti těchto osob při vytváření instrukcí v době výroby požadovaných dílů na svařovně. Při tvorbě postupu je také potřeba vždy uvádět základní požadované informace, které již byly v této kapitole uvedeny. Nejvýznamnějším prvkem celého pracovního postupu by byly konečné fotografie, které by při tvorbě instrukce pořizovali pracovníci technického úseku, kteří byli zmíněni na začátku této kapitoly. To by pomohlo budoucím pracovníkům přípravy traverz při samotné realizaci stojanu ve stanoveném čase 15 minut. Součástí procesu přípravy by byl prostor pro zázemí pracovníků tohoto pracoviště, který by musel být opatřen zejména

počítačem, ve kterém by si zaměstnanec dohledal potřebný pracovní postup pro danou přípravu traverz. Zároveň by byla evidence postupů dostupná na pracovišti v tištěné podobě.

Další pracovní postupy, které by bylo potřebné vytvořit, se týkají oblasti logistiky a lakovny. Jedním z nich je okruh stojanů v celém toku mezi svařovnou a lakovnou, který by musel v pravidelných intervalech někdo odvážet připravené s materiálem a následně odvážet prázdné zpět na lakovnu. Do standardního návěsu, který je pro převozy euro palet a železných boxů využíván v současné době, by se při rozměrech navěšeného stojanu 3,5 x 1 metr dalo naložit 6 stojanů. Při produkci pracoviště 8 stojanů za hodinu, uvedené podkapitole opatření v budoucím materiálovém toku 3.4, by bylo potřeba každých 45 minut naložit nákladní automobil pro přemístění materiálu navěšeného ve stojanech ze svařovny na lakovnu. V případě prázdných stojanů jsou intervaly stejné a navržené řešení počítá se zpětným tokem stojanů v poměru 1:1.

Poslední dvě instrukce by byly zaměřeny na lakovnu. Vedoucí pracoviště navěšování by měl stanovené počty jednotlivých pomůcek pro navěšování stojanů na pracovišti a v rámci směny by pravidelně kontroloval stavy daných přípravků. V případě nedostatku pomůcek by telefonicky požádal vedoucí na lakovně o jejich přípravu. Zmíněné pomůcky pro navěšování jsou různé typy háků, závěsných tyčí či jiné přípravy v boxech, které obsahují velké množství těchto komponent. Současně je zapotřebí zavést také případná opatření na tvorbu postupu v rámci stanic navěšování lakovny. Tato instrukce by pro pracovníky znamenala návod, kde mají najít dané stojany vybrané barvy a jakým postupem stojan převést na traverzu lakovny.

3.7 Shrnutí navrhovaných opatření

Autor v této části práce uvedl jako návrh na odstranění slabých stránek a úzkých míst, které vplynuly z autorem provedené analýzy vybrané společnosti, možnost vytvoření nového procesu, který by připravovalo traverzy na lakovnu do k tomu určených stojanů již na svařovací hale. Jako první byla v návaznosti na současný stav vytvořena mapa budoucího toku hodnot včetně přidaného procesu a dalších souvisejících okolností. Byl představen a popsán nový proces přípravy traverz, který by pomohl aktuálním nesnázím v materiálovém toku společnosti.

Navrhované pracoviště bylo znázorněno v rámci layoutu svařovny číslo 1, včetně rozkreslení jeho částí a potřebných úprav v případě daného opatření. Součástí této kapitoly je popis jednotlivých kroků, které musí podnik provést pro případnou realizaci tohoto řešení, včetně kalkulací, které poukazují na množství ploch a celkové počty potřebných stojanů pro

nově přidaný proces. Z důvodu vytvoření nového pracoviště je v návrhu uvažováno o vzniklých pracovních pozicích a případných organizačních změnách, kdy nejdůležitější změnou z personálního směru je nově vytvořená pozice vedoucího pracoviště přípravy traverz. Nedílnou součástí nového procesu jsou potřebné pracovní postupy, které musí vytvořit zaměstnanci společnosti z technického úseku pro co nejefektivnější chod navrhovaného řešení. Jedná se zejména o instrukce pro navěšování jednotlivých materiálů pro pracovníky na novém pracovišti s cílem přípravy stojanu do 15 minut, tak jak bylo v této části kalkulováno a vyjádřeno po přepočtu denní produkce svařovny. Je nutné uvést, že uvedené návrhy spolu úzce souvisí a v rámci realizace navržených opatření bude potřeba dosáhnout synergického efektu.

4 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Závěrečná část této práce je zaměřena na zhodnocení navržených opatření pro zlepšení materiálových toků v rámci procesů svařování ve vybrané společnosti. Autorova opatření byla představena ve třetí kapitole, přičemž byla zohledněna slabá místa společnosti. Navrženým a doporučeným opatřením bylo přidání nového procesu přípravy traverz do současného materiálového toku. V této kapitole budou zhodnoceny související opatření v rámci vzniku nového pracoviště, úprav layoutu a změn v materiálovém toku. Tato část bude autorem současně hodnocena také ekonomickým směrem s potřebnými kalkulacemi pro očekávané náklady navržených opatření.

4.1 Zhodnocení navrženého procesu přípravy traverz

Navrhovaným řešením, kterým je zařazení nového procesu do stávajícího materiálového toku by bylo možné připravit traverzy pro lakovnu již v rámci svařovací haly.

Významnou částí navrhovaného procesu je třeba pořízení stojanů pro operace příprav a následné manipulace s materiálem. Tyto speciálně uzpůsobené stojany, bude potřeba vyrobit v počtu stanoveného okruhu, který byl určen na 186 stojanů v již uvedené tabulce 9 v kapitole 3.4. Společnost si v uplynulých letech nechala na zakázku vyrobit několik druhů speciálních stojanů pro potřeby uložení dílu po lakování, s následným využitím na montážích. Cena vyrobeného stojanu se pohybovala v rozmezí od 25 000 Kč do 40 000 Kč. Z uvedených údajů, byla cena stojanu pro přípravu traverz odhadnuta v tom dosud nejdražším provedení, zejména z důvodů velikosti a potřeby materiálu pro jeho výrobu. Uvažovaná cena potřebného jednoho kusu stojanu byla stanovena na 40 000 Kč. Na základě zmíněných údajů jsou odhadované náklady na pořízení potřebného množství stojanů vypočítány dle vzorce 3:

$$cena = počet\ stojanů \cdot cena\ za\ jeden\ stojan\ [Kč] \quad (3)$$

$$cena = 186 \cdot 40\ 000$$

$$cena = 7\ 440\ 000\ Kč$$

Náklady na nákup stojanů pro potřebu nového procesu přípravu traverz, by podle autorova výpočtu byly 7 440 000 Kč.

Pro realizaci nového pracoviště je součástí opatření, vytvoření nové pracovní pozice, která byla uvedena v rámci předchozí kapitoly 3. Funkcí této pozice by bylo řízení pracovníků v oblasti přípravy traverz a zajišťování dalších záležitostí na úrovni ostatních vedoucích procesů. V tomto případě je zapotřebí uvažovat vzniklé měsíční náklady na mzdu tohoto

pracovníka. Z aktuálních interních nabídek ze zdrojů společnosti je v současné době superhrubá mzda vedoucí pozice v oblasti navěšování lakovny 36 900 Kč. Avšak uvažovaný provoz pracoviště je ve třech směnách současně se svařovacími procesy, což vyžaduje vedoucí funkci na každé směně. Nově vzniklá pozice v rámci navrhovaného řešení by pro společnost znamenala roční mzdové náklady na pracovníka ve výši 442 800 Kč. V uvedeném třísměnném provozu, by byl pro vedoucí zaměstnance celkový součet mezd v hodnotě 1 328 400 Kč za roční období.

V podkapitole návrhu pracovních postupů 3.6 byla uvedena potřeba vytvoření instrukcí pro nový proces přípravy traverz za pomoci pracovníků technického úseku společnosti. Všechny díly, které obsahují dané projekty jednotlivých zákazníků, mají na starost týmy skládající se z technologických zaměstnanců. V rámci jejich pracovní agendy by byla zařazena příprava uvedených pracovních postupů pro díly, tykající se jejich projektů. Tato příprava by byla zahrnuta a rozprostřena do denního výkonu práce. Tímto by se pokryly potřeby vytvoření potřebné dokumentace bez nutnosti dodatečných nákladů. Zde by však byla očekávána týmová práce, kdy by probíhala spolupráce mezi jednotlivými pracovníky a to z toho důvodu, že někteří nemají ve svém portfoliu projektů svařovnu číslo 1. Avšak nutností pracoviště nového procesu v návaznosti na pracovní postupy, je bezpochyby pořízení stolního počítače pro znázornění vytvořených instrukcí pro přípravu traverz. Dle obdržených informací z oddělení IT společnosti se cena počítače, tiskárny a příslušenstvím od dodavatele Hewlett-Packard k vybranému účelu obvykle pohybuje v ceně kolem 35 000 Kč.

Tabulka 10 Náklady navrhovaného řešení v rámci nového procesu

Položka	Množství [ks]	Cena [Kč]	Cena celkem [Kč]
Stojan	186	40 000	7 440 000
Počítačová stanice	1	35 000	35 000
Pracovní stůl	1	5 900	5 900
Skříň	2	4 900	9 800
Celkem	X	X	7 490 700

Zdroj: autor

Jako součást počítačové stanice je potřeba uvažovat pracovní stůl v rámci centrálního zázemí pracovníků nového pracoviště spolu se skříní pro archivaci instrukcí. Pro uložení zbylých pracovních pomůcek, jako jsou ochranné a bezpečnostní prostředky, včetně osobních věcí pracovníků by byla zapotřebí další jedna skříň stejného modelu jako pro ukládání instrukcí, zejména z důvodu jednotnosti. Výše uvedené vybavení, určené pro zázemí

pracoviště, by znamenalo finanční vynaložení 5 900 Kč v rámci pracovního stolu a 4 900 Kč za jednu skříň dle aktuálního katalogu dodavatele BITO (© 2019), který je ve společnosti zaveden.

Uvedené finanční náklady pro navrhované řešení, týkající se nového procesu a jeho pracoviště byly znázorněny v předchozí tabulce 10, vyjma mezd týkající se nově vytvořené pracovní funkce v rámci vedení procesu z důvodů toho, že se nejedná o prvotní náklad, který by společnost musela uhradit v rámci příprav nového procesu.

Výsledná suma prvotních nákladů pro potřeby vytvoření nového procesu vyjádřených v tabulce 10 je 7 490 700 Kč, kdy většinový podíl na této částce má položka stojanů. Zbylé položky je možné oproti stojanům pro navěšování brát za markantní.

4.2 Zhodnocení navržených opatření v rámci layoutu

V návrhové části práce, byla uvedena nezbytná opatření, které by bylo nutné zajistit v rámci layoutu zejména na svařovně číslo 1. Důležité kroky, které musí společnost provést pro přípravu podstatných částí nového procesu, jsou uvažovány tyto následující po sobě jdoucí aktivity:

- přestěhování regálového systému,
- příprava prostoru nového pracoviště,
- připravení plochy pro plné a prázdné stojany.

V první řadě je zapotřebí přestěhovat současný regálový systém, který se nachází v prostorech navrhovaného pracoviště. Tato aktivita je největším zásahem do současného layoutu, ale neměla by být náročná, co se stěhování konstrukce týká. Regálový systém lze rozložit na menší části a po odřezání kotev za pomoci manipulační techniky převést na nedalekou oblast jeho nového umístění. Avšak je potřeba brát v úvahu vyskladnění materiálu na paletách v regálovém systému a jejich následné opětovné uskladnění. Celý proces stěhování by musel proběhnout přes víkendovou část týdne, kdy se nebude vyrábět. Nebude zde provoz a zejména se minimalizuje nebezpečí, které při stěhování může vzniknout. Po celý víkend stěhování by bylo nutno zajistit dva logistické manipulanty s vysokozdvíhým vozíkem na dvanácti hodinovou směnu přes sobotní i nedělní den. Jejich úkolem, by byl přesun materiálu a pomoc při stěhování konstrukce. Na zmíněnou operaci stěhování regálového systému je však potřeba zásahu dodavatele tohoto řešení, který tyto operace provádí za normálního stavu ve čtyřech zaměstnancích, kteří jsou pro tyto práce určeni a proškoleni. V následující tabulce 11 jsou vyjádřeny víkendové hodinové sazby jak

kmenových manipulantů, tak společně zaměstnanců dodavatele s účelem celkové kalkulace ceny lidských zdrojů pro uvedené stěhování regálového systému.

Tabulka 11 Kalkulace nákladů prací pro stěhování regálového systému

Lidské zdroje	Hodinová sazba [Kč]	Dvě 12ti hodinové směny [Kč]	Počet pracovníků	Cena práce celkem [Kč]
Pracovník společnosti	145	3 480	2	6 960
Pracovník dodavatele	450	10 800	4	43 200
Celkem	X	14 280	6	50 160

Zdroj: autor

V tabulce 11 je výsledná kalkulace nákladů, které by bylo potřeba financovat v nutném zásahu do layoutu v případě přesunu regálového systému. Celkem byla předběžná cena této aktivity stanovena na 50 160 Kč.

Mezi další zásah do layoutu, který následuje, je vytvoření nového pracoviště, na místě odkud byl přestěhován regálový systém. Zde však autor neočekává významný zásah z pohledu finančních nákladů, který by stál za uvedení. Jednalo by se zejména o organizaci pracoviště pomocí barevných pásek na podlaze, které jsou ve společnosti k dispozici. Připravily by se pomůcky pro navěšování na vyhrazený prostor. Následnou vizualizací za použití laminovacích cedulí by se na podlaze jasně definovaly vytyčené prostory, včetně vstupů a výstupů materiálu. Layout nového pracoviště byl v této práci znázorněn na obrázku 18 v rámci podkapitoly 3.3 úpravy layoutu pro navrhované opatření. Popsané přípravy a organizace pracoviště by byly v kompetenci technického úseku svařovny a lakovny.

Aktivita, kterou autor považuje za poslední v rámci úprav layoutu, jsou prostory pro skladování stojanů jak již připravených pro traverzy procesu lakování nebo prázdných před novým procesem příprav na svařovací hale. V návaznosti na vzniklé pracoviště by byl umístěn mezisklad s připravenými stojany v těsné blízkosti expedičním vratům ze svařovny. Z hlediska realizace, je zapotřebí volnou plochu správně označit a vyhradit přesný prostor, kam mohou být stojany před odvozem na lakovnu shromažďovány. Stejným způsobem jako bylo popsáno upravení plochy na expedici svařovny, je třeba zorganizovat část prostoru meziskladu stojanů na hale lakovny. Zde autor navrhuje zavěšení na míru vyrobených cedulí na jednotlivé ohraničené řady stojanů, na kterých bude vyobrazena barva pro následující proces lakování. Dle informace z reklamní agentury v místě sídla společnosti, by jedna cedule s potiskem a rozměry 2 x 1 metr stála předběžným odhadem 2 300 Kč. V případě 5 druhů barev, které jsou produkovány na svařovně číslo 1, by byly všechny cedule za cenu

11 500 Kč. V rámci skladu prázdných stojanů je nutné zorganizovat plochu u lakovny a před expedicí svařovny, kde by byly stojany ukládány.

Je nutné opět zmínit nezbytnost spolupráce všech zúčastněných oddělení a daných středisek společnosti v době případné realizace navrhovaných řešení.

4.3 Zhodnocení navržených opatření v materiálovém toku

Do materiálového toku mezi svařovacím a lakovacím procesem byl v navrženém opatření přidán nový proces přípravy traverz. Ze svařovacích procesů by byl materiál svážen manipulační technikou do stejného prostoru s výjimkou zrušení její jedné části, jak bylo uvedeno v kapitole 3.3 úpravy layoutu pro navrhované řešení. S návazností by proběhl proces přípravy traverz do stojanů. Co se přesunu mezi haly týká, tak by zůstal současný tok zachován s rozdílem převáženého prostředku, kterým by již nebyly euro palety a železné boxy, ale připravené stojany. Dle navrhovaného řešení by byly stojany uloženy a vytřizeny na skladovací ploše lakovny dle barev, kde by pracovníci lakovny stojany odebíraly a převěsily by je na traverzu lakovny. Ve výše uvedeném tvrzení není potřeba žádných finančních nákladů nad rámec současného stavu. Avšak zařazením nového procesu do materiálového toku je možné očekávat pozitivní výsledky několika důležitých faktorů ovlivňující celý tok materiálu, zejména v těchto vlivech:

- urychlení vstupu do procesu lakování,
- plynulost materiálového toku,
- přehlednost nad rozpracovanou výrobou.

Největším přínosem navrženého řešení je odrazem uvedeného urychlení vstupu do procesu lakování. Z analýzy práškové lakovny a SWOT analýzy, která byla provedena v této práci, vyplynulo neefektivního využívání kapacity lakovny. Pomocí připravených traverz ze svařovny číslo 1 by bylo 44 % produkce svařoven, uvedených v kapitole 2.8 současného toku hodnot, převěšeno na lakovací traverzu během mnohem kratší doby. Tímto by se docílil prostor pro navěšení zbylé části materiálu z ostatních svařoven. Díky navrženým opatřením by byla naplněna kapacita lakovny na 90 %, kdy autor uvažuje rezervu 10 % pro ostatní neočekávané vlivy vstupující do celého materiálového toku, včetně případných prostojů linky lakování. Z důvodů zrychlení procesu by již nedocházelo k tak častému nevyužívání traverz v lakovně. Uvedený přínos, lze finančně těžko vyčíslit z důvodu předchozích a navazujících procesů. Lakovna by zvýšením své produkce přestala být úzkým místem společnosti a byla by schopná nalakovat při 90 % výkonu 8 640 m² plochy materiálu. Při produkci svařoven, které mají v současné době výkon 7 870 m², by se jednalo o vzniklou rezervu 970 m², která by

pokryla nynější víkendovou produkci lakovny nad rámec standardních pracovních dní a zároveň by sloužila pro případný další nárůst výroby v budoucí produkci společnosti. Je však nutné zdůraznit, že v navrženém opatření, již na lakovně nebude potřeba víkendových směn, které jsou obsazeny v počtu 17 pracovníků ve dvou směnách, a při uvažované mzdě pracovníka 145 Kč na hodinu z interní nabídky práce, vznikne úspora dle vzorce 4:

Cena dvou směn = počet pracovníků · hodinová mzda · odpracované hodiny [Kč] (4)

$$Cena\ dvou\ směn = 17 \cdot 145 \cdot 15$$

$$Cena\ dvou\ směn = 36\ 975\ Kč$$

Uvedený výpočet ceny dvou víkendových směn, je v případě 48 pracovních týdnů vyjma vánočních svátků a letní odstávky přepočítán na roční finanční úsporu 1 774 800 Kč, kterou podnik získá v rámci odstranění zmíněných směn.

Mezi dalším potencionální úspory, které plynou z nevyužití kapacity lakovny je nutné podotknout případnou novou výstavbu další lakovny, která by byla obrovskou investicí v řádech mnoha desítek milionů korun českých, které ale nelze finančně přesně vyjádřit.

Navržené řešení přípravy traverz do stojanů, by do společnosti přinesly také zvýšení plynulosti celého materiálového toku díky zefektivnění v lakovacím procesu. Materiál by se před lakovnou nehromadil v nadměrném množství přes hranice meziskladů jak na hale svařovny tak i lakovny. Proces svařování by již nebyl zpomalován a produkce by se nenacházela ve výrobních skluzech jako doposud.

Dalším přínosem, který by díky navrhovaným opatřením velkou měrou pomohl zpřehlednit materiálový tok na svařovně i lakovně a to pomocí odbourání nadměrných zásob v meziskladech ve zmíněných procesech. Díky plynulé produkci by již pověření zaměstnanci, včetně plánovačů a vedoucích pozic v těchto procesech měli fyzicky vyšší přehled o stavu jednotlivých dávek dílů ve výrobě. Současně by již materiál po procesu přípravy traverz nebyl na euro paletách nebo v železných boxech, ale navěšený ve stojanech. Materiál navěšení ve stojanech by byl ve výsledku opticky mnohem lépe rozpoznatelný.

Jako poslední je nutné uvést návratnost důležité části vstupní investice, která se týká nákupu stojanů z předchozí podkapitoly 4.1 proti uvedené finanční úspoře v rámci zrušení víkendových směn. Je však nutné předem uvést fakt, že podstatná část významných přínosů uvedených v této podkapitole nelze finančně vyčíslit. Pokud autor zanedbá případné roční odpisy z pořízených stojanů a poníží roční úsporu 1 774 800 Kč z víkendových směn o mzdu nově vytvořené pracovní pozice z podkapitoly 4.1, která byla stanovena ročním výdajem

1 328 400 Kč, bude výsledná roční úspora rovna 446 400 Kč. Odhadovaná doba prosté návratnosti je pak vypočítána dle vzorce 5:

$$\text{Prostá doba návratnosti} = \frac{\text{investiční výdaj}}{\text{roční úspora}} \text{ [let]} \quad (5)$$

$$\text{Prostá doba návratnosti} = \frac{7\,440\,000}{446\,400}$$

$$\text{Prostá doba návratnosti} = 16,6 \text{ let}$$

Výsledná odhadovaná doba návratnosti investice za nákup stojanů pro nově stanovený proces, byla stanovena po zaokrouhlení na 17 let. Tento údaj je dle uvedených vyjádření pro společnost značně ovlivněn ostatními přírůsky, které nelze finančně vyjádřit.

4.4 Shrnutí zhodnocení navržených opatření

Třetí kapitola této práce obsahovala zhodnocení navržených opatření ve vybrané společnosti. Za důležitou část v rámci uvedeného je nutné považovat vstupní investici nákupu prostředků pro nový proces přípravy traverz ve formě stojanů, které byly kalkulovány v počtu 186 kusů s odhadovanou cenou 7 440 000 Kč. Cena ostatního vybavení pracoviště je oproti sumě ceny stojanů zanedbatelná. Současně by byl potřebný vznik vedoucí funkce pro třísměnný provoz tohoto procesu s roční požadovanou mzdou 1 328 400 Kč. Neméně důležitou aktivitou navržených opatření by bylo nutné vytvoření pracovních postupů pro pracovníky nového procesu s pomocí zaměstnanců společnosti technického úseku.

Součástí realizace uváděných návrhů je úprava layoutu na svařovně číslo 1 a lakovně. Kromě stěhování regálového systému přes víkendové dny za pomoci dodavatele s kalkulovanou cenou 50 160 Kč, by si společnost měla vystačit při přípravách pracoviště a meziskladu s vlastními zdroji v rámci standardní pracovní doby.

Navržená řešení této společnosti výrazně pomohou zejména v materiálových tocích, díky nimž, by se pomocí připravených traverz ve stojanech po navěšení na novém pracovišti zvýšilo využití kapacity lakovny o 970 m² plochy materiálu. Výsledkem by byl přínos odstranění víkendových směn s roční úsporou ve výši 1 774 800 Kč a předejití dalším komplikacím souvisejícím s kapacitou lakovny. V návaznosti na uvolnění kapacit lakovny by byly v rámci navrhovaného řešení dosaženy důležité parametry materiálových toků co se plynulosti a přehlednosti týká. Důležitým přínosem, který je nutný uvést v poslední řadě, je případná možnost získání nových zákazníků, kdy mohou navrhovaná opatření pokrýt budoucí nárůst produkce.

Po uvážení uvedených investic pro nákup stojanů a ročních mezd pro nově vzniklou pracovní pozici byla vypočítána doba návratnosti investice s ohledem na roční úspory ze zamezení víkendových směn na 17 let. Jak však bylo zmíněno, je potřeba uvažovat i další důležité přínosy navržených opatření, které se nedají finančně vyčíslit a mají významnou roli.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce měla stanovený cíl, ve kterém na základě analýzy materiálových toků a jejich součástí identifikuje místa, která vybranou společností limitují a navrhne opatření na jejich zlepšení.

První část práce byla věnována teoretickým poznatkům z oblasti logistiky s důrazem na podnikovou a výrobní logistiku. Byly vymezeny důležité pojmy v oblastech materiálových toků a představeny možnosti zlepšování logistických procesů včetně principů štihlosti. Dále byly představeny vybrané analytické nástroje, které sloužily jako podklad pro navazující kapitoly.

Autor před vytvořením návrhů nejdříve představil vybranou společnost a analyzoval současný interní materiálový tok s důrazem na svařovny. Za pomoci vícekritériální analýzy byla zvolena svařovací hala, která je pro společnost nejdůležitější. Z uvedeného vyplynulo, že je klíčová svařovna číslo 1 a ta byla následně podrobně zkoumána. V rámci návaznosti lakovny na materiálový tok svařovacích procesů byly analyzovány také lakovací operace. Na základě navazující SWOT analýzy byla odhalena slabá místa společnosti, ze kterých je potřeba zdůraznit zejména využití kapacit lakovny, plynulost a přehlednost v rámci materiálového toku. Vyjádřením současné mapy hodnot byla vyobrazena zmíněná úzká místa.

Následující část se věnovala návrhům a opatřením v návaznosti na nedostatky vyplývající z předchozích analýz. Navržená zlepšení byla uvedena v budoucí mapě toku hodnot, ve které byl zapracován nový proces přípravy traverz v rámci svařování. Uvedený proces byl navržen se všemi potřebnými náležitostmi, mezi které patří popis procesu, layout, pracovní postupy a další opatření.

V závěrečné části diplomové práce autor zhodnotil navržená opatření, včetně kalkulací jednotlivých aktivit potřebných k případné realizaci. Navrhnutý proces v rámci svařovny číslo 1, by této společností za jistých vstupních a fixních nákladových podmínek, pomohl v současném materiálovém toku a přinesl výrazná zlepšení analyzovaných slabých míst.

Je nutné uvést, že v případě příprav a následné realizace uvedených řešení je nutná spolupráce uvnitř společnosti na všech úrovních zaměstnanců jednotlivých oddělení pro dosažení toho nejlepšího výsledku.

POUŽITÁ LITERATURA

AUTORY LEAN ENTERPRISE INSTITUTE, 2014. *Lean lexicon a graphical glossary for lean thinkers*. Cambridge: lean.org.

BITO, © 2019. Katalog profesionální sklady. *Bito.com* [online]. [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://www.bito.com/fileadmin/Dokumente/Broschueren/cz/Profesionalni-Sklady.pdf>

DANĚK, Jan, 2005. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 80-7043-416-3.

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika – procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press. ISBN 80-7226-521-0.

GROS, Ivan et al., 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická. ISBN 978-80-7080-952-5.

HORVÁTH, Gejza, 2007. *Logistika ve výrobním podniku*. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 978-80-7043-634-9.

KEŘKOVSKÝ, Michal a Oldřich VYKYPĚL, 2006. *Strategické řízení: teorie v praxi*. Praha: C. H. Beck. ISBN 80-7179-453-8.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. ISBN 80-86851-38-9

LAMBERT, Douglas, James R. STOCK a Lisa ELLRAM, 2000. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press. ISBN 80-722-6221-1.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda Klabusayová a Leo Tvrdoň, 2014. *Logistika*. Ostrava: Tribun EU. ISBN 978-80-248-3791-8.

PERNICA, Petr, 2005. *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4.

ŘEZÁČ, Jaromír, 2010. *Logistika*. Praha: Aktris. ISBN 978-80-7265-056-9.

SAKÁL, Petr et al., 2009. *Logistika výkonného podniku*. Trnava: SP SYNERGIA. ISBN 978-80-254-5754-2.

SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika – metody používané při řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika – teorie a praxe*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0573-3.

SLÍVA, Aleš, 2011. *Základy logistiky*. Ostrava: Vysoká škola báňská. ISBN 978-80-248-2731-5

STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN, 2008. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-869229-37-8.

TICHÁ, Ivana a Jan HRON, 2003. *Strategické řízení*. Praha: CREDIT. ISBN 80-213-0922-9

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 80-7318-381-1.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Počet pracovišť na jednotlivých svařovnách.....	28
Tabulka 2	Získané údaje jednotlivých svařoven společnosti.....	30
Tabulka 3	Intervaly hodnocení jednotlivých kritérií a hodnotící stupnice	31
Tabulka 4	Pořadí dle vah stanovených kritérií.....	31
Tabulka 5	Pořadí dle vah pro stanovená kritéria.....	32
Tabulka 6	Přehled výkonů lakovny.....	39
Tabulka 7	Výsledné hodnoty hodnocení jednotlivých faktorů SWOT analýzy	41
Tabulka 8	Kalkulace potřeby připravených stojanů.....	53
Tabulka 9	Kalkulace zásob a oběhu stojanů	54
Tabulka 10	Náklady navrhovaného řešení v rámci nového procesu.....	60
Tabulka 11	Kalkulace nákladů prací pro stěhování regálového systému	62

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Dělení logistiky	11
Obrázek 2	Oblasti aplikace logistiky	13
Obrázek 3	Materiálové a informační toky	16
Obrázek 4	Cíle integrovaného řízení oblasti materiálů	17
Obrázek 5	Prvky štíhlé výroby	20
Obrázek 6	Layout hlavních výrobních hal závodu vybrané společnosti	26
Obrázek 7	Hlavní materiálové toky uvnitř společnosti	27
Obrázek 8	Hlavní materiálové toky layoutu společnosti	29
Obrázek 9	Materiálové toky v rámci layoutu svařovny číslo 1	34
Obrázek 10	Výrobní skluzy svařoven ze dne 09. 01. 2019	35
Obrázek 11	Proces lakování v rámci layoutu lakovny	37
Obrázek 12	Průměr denního počtu traverz v lakovně	38
Obrázek 13	Schéma SWOT analýzy společnosti	40
Obrázek 14	Ukázka důležité části současné VSM z přílohy A	43
Obrázek 15	Vizualizace úzkého místa v materiálovém toku	45
Obrázek 16	Ukázka důležité části budoucí VSM z přílohy B	48
Obrázek 17	Současný a navrhovaný layout pro přípravu traverz na svařovně	50
Obrázek 18	Návrh rozvržení pracoviště přípravy traverz	52

SEZNAM ZKRATEK

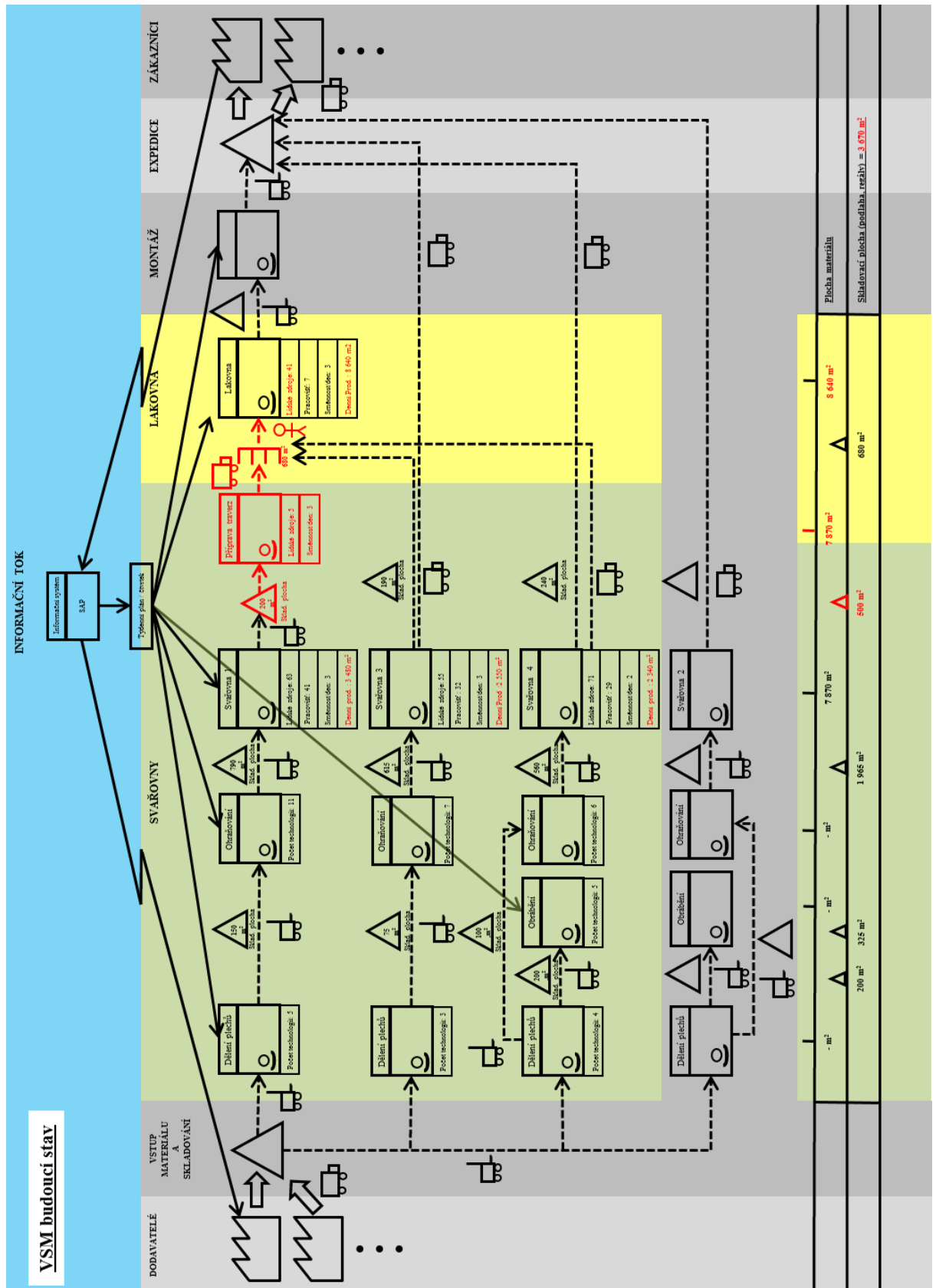
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve, Control Demingův cyklus: definování, měření, analyzování, zlepšování, řízení
IT	Informační technologie
PDCA	Plan, Do, Check, Act Metoda postupného zlepšování: naplánování, realizace, ověření, implementace
SAP	Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung Systémy, aplikace a produkty při zpracování dat
SWOT	SWOT analýza je metoda pro identifikování: silných (Strengths) a slabých (Weaknesses) stránek, příležitostí (Opportunities) a hrozeb (Threats)
VSM	Value stream mapping Mapování toku hodnot

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Mapa současného stavu toku hodnot mezi svařovny a lakovnou

Příloha B Mapa budoucího stavu toku hodnot mezi svařovny a lakovnou

Příloha B Mapa budoucího stavu toku hodnot mezi svařovnami a lakovnou



Zdroj: autor