

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA PLZEŇ

FAKULTA EKONOMICKÁ

Diplomová práce

Analýza logistických procesů

Analysis of the logistics processes

Alena Plšková

Plzeň 2017

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta ekonomická
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Alena PLŠKOVÁ**
Osobní čís.o: **K15N0026P**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Systémy projektového řízení**
Název tématu: **Analýza logistických procesů**
Zadávající katedra: **Katedra podnikové ekonomiky a managementu**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte teoretický úvod do zkoumané problematiky.
2. Charakterizujte vybranou společnost.
3. Analyzujte logistické procesy ve firmě.
4. Formulujte závěry a návrhy na jejich racionalizaci.

Rozsah grafických prací: **neuveden**
Rozsah kvalifikační práce: **60 - 80 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

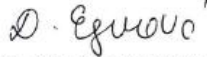
- **EMMETT, Stuart.** *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu.* Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008. vi, 298 s. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-1828-3.
- **PERNICA, Petr.** *Logistický management: teorie a podniková praxe.* Vyd. 1. Praha: Radix, 1998. 660 s. ISBN 80-86031-13-6.
- **SIXTA, Josef a MAČÁT, Václav.** *Logistika: teorie a praxe.* Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2005. 315 s. Praxe manažera. Business books. ISBN

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. Petr Cimler, CSc.**
Katedra marketingu, obchodu a služeb

Datum zadání diplomové práce: **21. října 2016**
Termín odevzdání diplomové práce: **24. dubna 2017**


Doc. Dr. Ing. Miroslav Plevný
děkan




Doc. PaedDr. Dana Egerová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 21. října 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

„Analýza logistických procesů“

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

V Plzni dne:

.....
Podpis autora

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu práce Doc. Cimlerovi za cenné profesionální rady, připomínky a vedení diplomové práce.

Mé poděkování patří také společnosti IACG za vstřícné jednání, ochotnou spolupráci a za poskytnutí dat a informací potřebných ke zpracování této diplomové práce.

Obsah

ÚVOD	6
1 LOGISTIKA	9
1.1 VÝVOJ PODNIKOVÉ LOGISTIKY	9
1.2 TRENDY SOUČASNOSTI	10
1.2.1 <i>Prozákaznický přístup</i>	10
1.2.2 <i>Technologie</i>	11
1.2.3 <i>Vysoká konkurence</i>	11
1.2.4 <i>Tlak na zisky</i>	12
2 INTERNATIONAL AUTOMOTIVE COMPONENTS GROUP S.R.O.	13
2.1 IACG PŘEŠTICE	14
2.1.1 <i>Organizační diagram</i>	14
2.1.2 <i>Výrobky</i>	15
3 LOGISTIKA V IACG	16
3.1 DODAVATELSKO-ODBĚRATELSKÝ ŘETĚZEC	16
3.2 INTERNÍ LOGISTIKA	23
3.2.1 <i>Value Stream Map</i>	23
3.2.2 <i>Skladování</i>	39
3.2.3 <i>Interní manipulace</i>	44
ZÁVĚR	63
SEZNAM TABULEK	65
SEZNAM OBRÁZKŮ	67
SEZNAM PŘÍLOH	69
CITOVANÁ LITERATURA	77
OSTATNÍ ZDROJE	80

Úvod

Logistika je obor známý již stovky let, avšak nikdy dříve jí nebylo věnováno tolik pozornosti jako v současné době. Může za to hned několik příčin, jako je nástup výpočetní techniky, rozvoj technologií, ale i změny hospodářské situace a v neposlední řadě změny chování koncového zákazníka. Postupem času se ukazuje, že zanedbaná logistika se stává slabým místem celého podniku, naopak dobře zvládnutá může ušetřit čas, peníze či se stát důležitou konkurenční výhodou. Navíc je tento obor základním kamenem Průmyslu 4.0, kdy k zavedení plné automatizace musí být materiálové i informační toky v celém řetězci bezvadně zmapované, propojené a schopné samostatného fungování, sebekontroly a předání informací ostatním systémům bez lidské pomoci.

Jak píše Sixta v knize Logistika „Cena srovnatelných výrobků se mnoho neliší, jejich kvalita je souměřitelná, reklama je stejně masivní a možnosti odlišení se začínají soustřeďovat na oblasti poskytování služeb zákazníkům a snižování nákladů spojených s řízením a vlastní realizací materiálových toků, počínaje tokem výchozích surovin od dodavatelů a tokem finálních výrobků konečnému zákazníkovi konče.“ (SIXTA, 2005 str. 12)

Cílem této práce je popsat a znázornit celý logistický supply chain (dále jen „SC“) řetězec v různých úrovních, a přiblížit jeho fungování v praxi ve firmě, která vyrábí díly do aut pro přední světové automobilky. U vybraných procesů pak co nejlépe pochopit jejich fungování, detailně je analyzovat a popsat, případně na základě nalezených nedostatků pro tyto procesy navrhnout racionalizaci či možná zlepšení a řešení problémů.

A proč vůbec procesy zlepšovat? V době neustálých změn a inovací a velmi vyostřené konkurence je pro každou firmu nezbytné, aby

Obr. 1: Roboti Kiva ve skladu Amazonu odvázejí celý regál na místo určení, Zdroj: (E15.cz)



držela krok s ostatními. Nástup technologií nejenom že otevírá prostor pro zlepšování, ale zlepšování se stává přímo nutností. Aby ovšem mohl být jakýkoliv proces zlepšen, musí být v první řadě detailně popsán, změřen, analyzován a standardizován.

Logistika je velmi ovlivněna technologickým pokrokem, díky němuž ve své podstatě tato věda, v podobě jak ji známe dnes, vznikla. V odborné literatuře lze nalézt hojně pojmy, jako jsou globalizace, digitalizace, automatizace, které na jednu stranu umožňují lepší a rychlejší komunikaci, pružné reagování na požadavky zákazníků, zkvalitňování výroby i služeb, předávání informací, online platby atd., na druhou stranu právě tento posun nutí ke změnám, zlepšování procesů a propojování informačních systémů.

S rozmachem internetu a technologií není žádný problém jeden den zboží objednat i zaplatit a druhý den zboží obdržet, což se téměř stává novým standardem. Podíváme-li se do skladů, není žádnou výjimkou používání skenerů a čteček na čárové kódy, QR kódů, chytrých brýlí a jiných zařízení, které zjednodušují práci, zabraňují chybám a v propojení s počítačem nám dávají lehce zpracovatelná a dále přenositelná data. Půjdeme-li ještě dál, nalezneme plně automatizované sklady, jako například ve společnosti Amazon viz Obr. 1, drony k přepravě balíků (i když zatím pouze na velmi omezených počtu tras) u společnosti DHL, či RFID nebo GSM senzorů (také DHL). SmartSensor GSM měří teplotu, vlhkost, otřesy a jiná data a identifikuje geo lokaci během přepravy. Senzory mohou být použity k námořní i suchozemské přepravě a vyžadují pouze vypnutí/zapnutí antény. Data mohou být sledována téměř v reálném čase a na webovém portálu DHL jsou dostupná nepřetržitě na celém světě (DHL.com).

Tato problematika je velmi obsáhlá a bohužel není možno v této práci pojmout takto široký obsah. Účelem této práce je detailní analýza a pochopení vybraných procesů ve firmě, jejich modelování, znázornění a slovní popis, které jsou základem pro snadné pochopení procesu a jednoduchou a rychlou orientaci v problematice, které umožní zlepšování a řízení těchto procesů.

Metodika zpracování

Ke zpracování přehledu jednotlivých materiálových toků, informačních toků, procesů a zásob je v této práci využito nástroje Value stream mapping. Data pro zpracování mapy byla získána zejména pozorováním a měřením jednotlivých procesů a získáváním informací od jednotlivých pracovníků, kteří danou práci sami vykonávají nebo dohlíží na její vykonání. Informace o stavu skladových zásob, doby skladování a objednávkách materiálu i poptávce od zákazníků byla čerpána z podnikového informačního systému či poskytnuta vedoucími jednotlivých úseků a pravdivost

všech informací byla ověřena několikanásobnou kontrolou i pozorováním přímo v praxi. Některé názvy, číselné hodnoty či výpočty byly upraveny (ovšem tak, aby nebyla zkreslena jejich výpovědní hodnota) z důvodu citlivosti těchto dat.

V analýze interní manipulace byly použity průměrné stavy výroby zpětně za půlroční časové období i plánované množství výroby potřebné ke kalkulaci vytižení jednotlivých pracovníků manipulujících s výrobky, materiálem či odpadem. Potřebné množství materiálu bylo zjištěno z plánované výroby podle kusovníků jednotlivých výrobků. Další činnosti pracovníků byly zjištěny pozorováním či dotazováním, časy činností byly naměřeny (vždy bylo provedeno více měření při různých podmínkách či různých pracovníků) a z těchto časů byly vypočítány průměry či stanoveny standardní doby manipulace.

Získáváním mnoha informací z různých zdrojů a jejich dlouhodobým ověřováním bylo docíleno získání co nejpravdivějšího obrazu fungování vybraných procesů ve firmě.

1 Logistika

Jak uvádí Horváth ve své knize Logistika výrobních procesů a systémů, je logistika definována jako: „...vědecká disciplína o plánování, řízení a kontrole pohybu materiálu, osob, energie a informace v systémech.“ (HORVÁTH, 2000 str. 118)

Dále Horváth uvádí, že je třeba zabezpečit správné množství, správné objekty (zboží, osoby, energie, informace), na správném místě ve správném čase a kvalitě, za správnou cenu a zdůrazňuje, že to, co je správné záleží na spokojenosti zákazníka. (HORVÁTH, 2000)

Jinou definici lze nalézt v knize Logistika, teorie a praxe od Sixty a Mačáta, kteří říkají, že logistika je: „...řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním morálně i fyzicky zastaralého výrobku.“ (SIXTA, 2005 str. 25)

Obě výše uvedené definice zohledňují koncového zákazníka jako klíčový faktor celého řízení logistiky a také zmiňují faktor času a místa. Sixta a Mačát doplňují definici o faktor zisku a přidané hodnoty logistického řetězce a zmiňují jako součást logistických toků i toky finanční.

„Logistika se stává vědní disciplínou teprve v současné době. Počátky logistiky sice spadají do doby sumerské, avšak v té době se jednalo o poměrně jednoduché úvahy a jednoduché matematické propočty. Oblastí použití logistiky bylo vojenství. Jednalo se o organizaci zásobování a přesuny vojsk. Z dnešního pohledu tedy šlo o organizaci materiálových toků“ (DANĚK, 2005 str. 5)

1.1 Vývoj podnikové logistiky

Sixta a Mačát v knize Logistika (SIXTA, 2005) uvádějí čtyři fáze vývoje:

- **1. fáze, kdy se logistika omezovala pouze na distribuci a řízení zásob bylo řešeno pouze okrajově**
- **2. fáze, která řeší nejenom prodej ale také opatřování zásob a řízení výroby, každý tento článek však řeší jednotlivě bez snahy je propojit**
- **3. fáze, ve které se poprvé objevuje snaha o ucelené logistické řetězce a integrovanou logistiku. Objevuje se zde pojem „The total Supply-Chain“ a snaha koordinovat a synchronizovat jednotlivé procesy**
- **4. fáze, která trvá do dnešní doby. Zde je snaho o optimalizaci logistického řetězce jako celku.**

Tyto fáze znázorňují, jak se přístup k logistice a dodavatelsko-odběratelskému řetězci vyvíjel v minulosti a naznačuje, kam se bude ubírat v budoucnosti.

1.2 Trendy současnosti

Za posledních několik desítek let prošla logistika jako věda obrovským vývojem a její potenciál je stále rostoucí. Za to může několik změn, které ovlivnily a neustále ovlivňují probíhající vývoj.

1.2.1 Prozákaznický přístup

Jedním z hybných motorů pro rozvoj logistiky jsou změny požadavků u zákazníka. Zákazník v dnešním světě je zvyklý si vybírat a požaduje vysokou kvalitu i úroveň výrobku a poskytovaných služeb (například komunikace s výrobcem, platební možnosti, rychlost dodání, poprodejní servis a jiné). Firmy zavádějí takzvaný marketingový koncept, kdy se veškeré činnosti firmy soustřeďují zejména na zákazníka a snahu vyplnit jeho přání a potřeby. Dřívější koncept „vyrábět na sklad“ a poté prodávat na trhu, kde je převis poptávky nad nabídkou v dnešním prostředí tržní ekonomiky nefunguje a to nutí firmy ke změnám chování, pružnému fungování, dokonalejší distribuci i nabízení nadstandardních služeb.

Nástupem a zdokonalením výpočetní techniky se otevřela široká cesta využití v zaznamenávání a zpracování dat a informací. (LAMBERT, 2005) V souvislosti se zákazníkem se mluví o tzv. individualizaci poptávky. „Spolu s hospodářským rozmachem po druhé světové válce se zvyšovala i úroveň náročnosti spotřebitelů. To vedlo po odstranění počátečních problémů s dostatkem zboží denní potřeby k individualizaci poptávky pro mnohé výrobky, zejména pak pro ty,

keré pocházejí z hromadné výroby.“ (KORTSCHAK, 2003 str. 17) To má dále podle Kortschaka za následek určování dodacích i platebních podmínek spíše kupujícím než prodávajícím. Sixta a Mačát k tomu říkají, že strategickým faktorem konkurenceschopnosti podniků je: „čas v podobě pružnosti při uspokojování zákazníků a při inovaci výrobků služeb a technologií. (SIXTA, 2005 str. 28)

Tento bod je navíc ovlivněn trhem, na kterém se firma pohybuje a typem výrobků, které vyrábí. Existují zde rozdíly mezi trhem B2B („business to business“) a trhem B2C („business to customer“) a je nutné také brát v potaz, zda firma vyrábí na zakázku či nikoliv. V této práci jsou analyzovány procesy firmy, která působí v automobilovém průmyslu a vyrábí díly do aut pro automobilky (trh B2B) a to na zakázku při úzké a dlouhodobé spolupráci se zákazníky.

Ve vývoji trhu má podle Heřmana hlavní slovo zákazník, který „...má stále vyšší nároky a individuální přání. Výroba laciných standardních výrobků ve velkých sériích, přestala být zárukou úspěchu. Úspěch mají ti, kteří dokáží vyrábět přesně to, co zákazník požaduje – individuální výrobky vysoké kvality a za nízké ceny.“ (HEŘMAN, 2001 str. 8)

1.2.2 Technologie

Jak již bylo zmíněno v úvodu, technologie „hýbou“ logistikou. Pojmy jako Radio-frequency identification (dále jen „RFID“) digitalizace, elektronická výměna dat (Electronic Data Interchange, dále pouze „EDI“) a jiné technologie, které jsou umožněny díky masivnímu využívání výpočetní techniky a internetu, způsobují a umožňují změny nejenom v logistice.

„Důležitým faktorem v logistice třetího tisíciletí bude bouřlivý rozvoj informačních technologií, které umožní nejenom sledovat a řídit materiálový tok, ale které umožní také sledovat a řídit manipulační a přepravní jednotky i sledovat a řídit manipulační zařízení a dopravní prostředky. Významnou měrou se budou podílet na zdokonalení současných a tvorbě kvalitativně nových logistických informačních systémů.“ (DANĚK, 2005 str. 5)

1.2.3 Vysoká konkurence

Za zostřováním konkurence stojí hned několik důvodů – od zavedení tržního hospodářství, kdy na trh může přijít téměř jakákoliv nová firma přes vytváření různých hospodářských aliancí, které odstraňují překážky v obchodování (např. Evropský jednotný trh) až po globalizaci propojující svět. Všechny tyto okolnosti způsobují zvyšování počtu subjektů na trhu a tím zhušťování konkurence. „Růst konkurence ve světovém měřítku neboli růst konkurence ze strany zahraničních

fírem přinutil domácí podniky, aby hledaly nové možnosti, jak se odlišit od jiných podniků a jak odlišit své výrobky, které nabízejí. Bylo logické, že jejich pozornost zaujala oblast logistiky, neboť domácí podniky by v rámci „svého“ trhu měly být schopny poskytovat pružnější služby ve srovnání se zahraničními konkurenty.“ (LAMBERT, 2005 str. 6) Dalším důsledkem globalizace je zajišťování logistiky ve smyslu transportu na velké vzdálenosti, či distribuce výrobků po celém světě. Je až neuvěřitelné, jak levně lze na dnešním trhu koupit výrobky například z Asie a to nabízí otázky nejenom na zvládnutí velmi levné výroby, ale také na způsob distribuce těchto výrobků na velké vzdálenosti až ke konečnému zákazníkovi.

1.2.4 Tlak na zisky

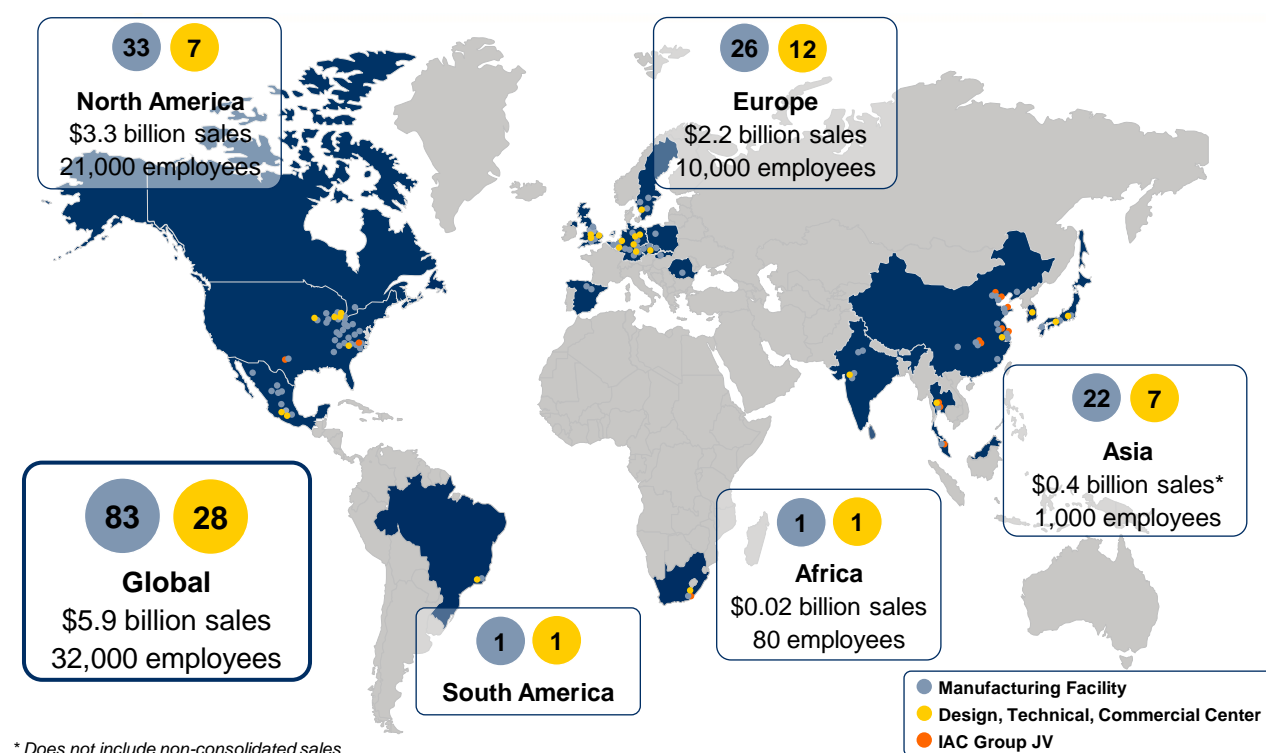
Na jedné straně je zde větší snaha uspokojovat zákazníky, zvyšovat servis a dobývat nové trhy, na straně druhé zvyšující se ceny energií, pohonných hmot, pracovní síly a služeb neúnosně navyšují náklady fírem. Jelikož v konkurenčním prostředí není dost možné zvyšovat ceny výrobků na trhu, je nutné přistoupit k problematice z druhé strany a začít snižovat náklady. Správným nastavením logistických procesů lze snížit náklady a to například snížením chybovosti, snížením zásob či odstraněním komunikačních nedostatků.

Osm druhů plýtvání uvádí také Košturiak. ve své knize Štíhlý a inovativní podnik píše, že „plýtvání je všechno, co zvyšuje náklady výrobku nebo služby, bez toho aby to zvyšovalo jejich hodnotu.“ (KOŠTURIK, 2006 str. 19) Jako příklady plýtvání ve výrobních podnicích uvádí: nadvýroba, nadbytečná práce, zbytečný pohyb, zásoby, čekání, opravování, nadbytečná doprava a manipulace a nevyužití schopnosti pracovníků.

2 International Automotive Components Group s.r.o.

International Automotive Components Group s.r.o. (dál jen „IACG“) je nadnárodní společnost, která se zabývá výrobou komponentů pro automobilový průmysl. Její pobočky („Manufacturing facilities“) lze nalézt v Evropě, Severní i Jižní Americe, Asii i Africe viz Obr. 2, celkově ve 21 zemích s více než 32 tisíci zaměstnanci.

Obr. 2: IAC Group, celkový přehled působení firmy ve světě



Zdroj: [7]

V Evropě má IAC Group 26 výrobních závodů (Manufacturing Facility) v deseti státech (Obr. 3), a to Německu, Velké Británii, České Republice, Švédsku, Španělsku, Nizozemí, Belgii, Slovensku, Polsku a Rumunsku (řazeno podle počtu závodů od nejvyššího počtu). Na obrázku vidíme rozdělení na tvrdé a měkké komponenty. Mezi tvrdé komponenty patří různé plastové díly (a zároveň závod v Prešticích) a měkké díly jsou koberce a akustické díly, které tlumí zvuky a vibrace uvnitř automobilu.

Obr. 3: Rozmístění výroby v Evropě, členěno na "měkké" (Carpets & Acoustics) a "tvrdé" (Plastics) komponenty



Zdroj: [7]

2.1 IACG Přeštice

Tato práce se zaměřuje na dceřinou společnost v Přešticích nedaleko od Plzně. IACG v Přešticích vyrábí zejména stropní a dveřní obklady a drobné plastové díly (tzv. tvrdé komponenty „Plastics“), které dodává například pro BMW, Daimler, Audi a mnoho dalších automobilek.

V Přešticích se nachází tři výrobní haly - Přeštice 1, Přeštice 2 a Přeštice 3. Ve všech těchto halách probíhá výroba, ovšem výrobky nebo technologie se liší, což přináší pro každou výrobní halu svá specifika ať už ve výrobě, manipulaci, skladování, expedici atd.

2.1.1 Organizační diagram

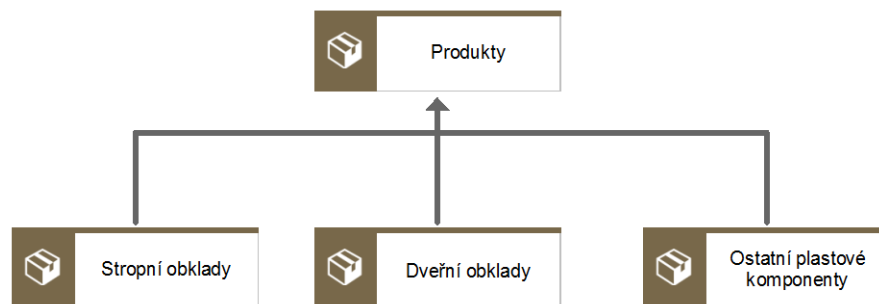
IACG v Přešticích má funkční organizační strukturu. Na úplném vrcholu se nachází manažer závodu. Závod má celkově devět oddělení, z čehož šest je přímo spojeno s výrobou: oddělení kvality, výroby, logistiky, dále technologický vývoj, technické služby a neustálé zlepšování. Mezi podpůrné oblasti patří finanční oddělení, lidské zdroje a IT oddělení. Organizační diagram společnosti lze nalézt v příloze A.

2.1.2 Výrobky

V IAC v Přešticích se vyrábí několik druhů komponentů pro interiéry aut, viz Obr. 4. Podle technologie výroby a potřebných materiálů je výroba rozdělena celkem do třech výrobních hal. Tyto haly jsou od sebe oddělené, každá má své vlastní výrobní stroje, zaměstnance, sklady a jiné. Jedním z výrobků, který se vyrábí v Přešticích, je stropní obložení viz Obr. 5: Stropní panel. Tato výroba je dvoufázová a probíhá ve dvou po sobě jdoucích krocích ve dvou halách – lisovací hale a kašírovací hale. Stropní obložení se vyrábí několik desítek typů v závislosti na značce a typu auta, do kterého se toto obložení bude instalovat. Každý typ může mít ještě několik variant – bez střešního okna, se střešním oknem, se dvěma okny nebo s panoramatickým oknem (které není tolik běžné a jeho výroba je komplikovaná). Každá tato varianta pak zpravidla mívá několik barevných provedení.

Jiná technologie umožňuje vyrábět stropní obklady také tzv. one-step – v jednom kroku, což celý proces značně zjednodušuje, ale tuto technologii lze použít jen u malého množství výrobků. Rozdíly mezi jednokrokovou a dvoukrokovou výrobou jsou detailně popsány v kapitole 3.2.1 Value stream map.

Obr. 4: Základní přehled produktů (výrobků)



Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Obr. 5: Stropní panel



Zdroj: (IACGroup)

Dalšími výrobky, které pocházejí z IAC Přeštice, jsou obložení dveří neboli dveřní panely (Obr. 6). Výrobní postup se zde výrazně liší. Pro dveřní obložení je nejprve vyrobeno několik komponentů technologií vstřikování do uzavřených forem. Tyto komponenty jsou poté smontovány či svařeny a opatřeny dalšími díly (klička, odhlučňovací výplň, bezpečnostní prvky).

Obr. 6: Dveřní obklad



Zdroj: IAC Group, *Door systems*. 24. 10. 2016 [Online] Dostupné z: <http://www.iacgroup.com/solutions/door-and-trim-systems/>

Dále jsou v Přešticích vyráběny drobné plastové díly (také technologie vstřikování) či jiné plastové výrobky, které jsou instalovány přímo do interiérů aut.

3 Logistika v IACG

3.1 Dodavatelско-odběratelský řetězec

Logistický řetězec je podle Pernici „vůbec nejdůležitějším pojmem logistiky. Označujeme jím takové dynamické propojení trhu spotřeby s trhy surovin, materiálů a dílů v jeho hmotném a nehmotném aspektu, které účelně vychází od poptávky (objednávky konečného zákazníka - kupujícího, spotřebitele), resp. které se váže na konkrétní zakázku, výrobek, druh či skupinu výrobků“ (PERNICA, 2005 str. 209) Podnik, či firma tedy nemůže nikdy stát o samotě, naopak funguje jako živý organismus v čilém kontaktu se svým okolím, na které je více či méně závislý. Pernica toky mezi jednotlivými subjekty řetězce rozděljuje na hmotné (suroviny, zboží, díly, osoby atd.; naznačené ve schématu plnou čarou) a nehmotné, jako je přemísťování informací, toků peněz a jiných naznačené ve schématu přerušovanou čarou. (PERNICA, 2005)

V knize *Logistický management* Pernica popisuje logistický řetězec (obecně) jako „soubor hmotných a nehmotných toků probíhajících v řadě navazujících (dodávajících a odebírajících) článků

(podsystémů), jejichž struktura a chování jsou odvozeny od požadavku pružně a hospodárně uspokojit danou potřebu konečného článku.“ (PERNICA, 1998 str. 640)

Daněk a Plevný (DANĚK, 2005 str. 5) v knize Výrobní a logistické systémy hovoří o logistice třetího tisíciletí a uvádějí, že: „... se musí zabývat optimalizací logistických řetězců...“ Stále je třeba mít na paměti, že logistika je jedna a postihují celý logistický řetězec. Z praktického hlediska se zdá být vhodné rozdělit logistiku na dílčí celky. Různí autoři se přiklánějí k různému dělení logistiky. Nejčastěji se vyskytuje dělení na logistiku:

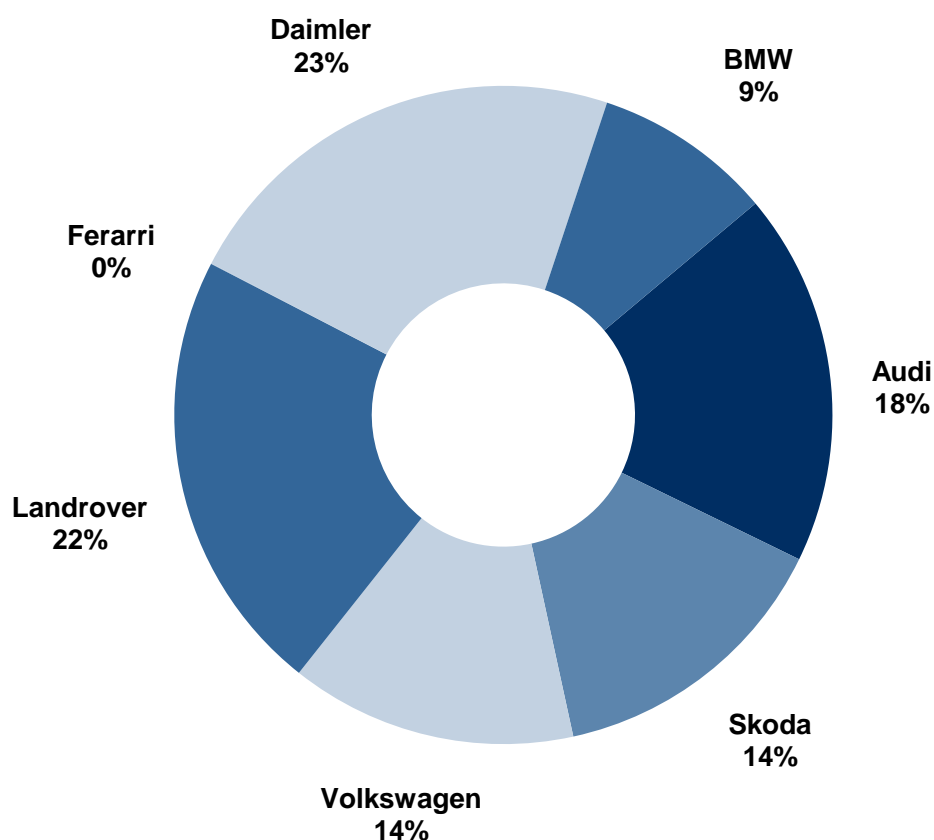
- **zásobovací**
- **výrobní**
- **distribuční.**

Zásobovací logistika je tedy vztah mezi dodavatelem a firmou či podnikem označovaný jako nákup. Funkcí nákupu je obstarat potřebné suroviny a materiál, které jsou nezbytné pro uskutečnění výroby. „Úlohou nákupu je nalézt na trhu vhodné dodavatele materiálů a sjednat s nimi podmínky dodávek.“ (HORVÁTH, 2007 str. 111)

Na Obr. 7: Skladba zákazníků podle objemu prodeje v roce 2015 jsou uvedeni zákazníci společnosti – odběratelé hotových výrobků. V grafu lze vidět i podíl prodeje jednotlivým zákazníkům v roce 2015. Největší množství prodaných výrobků bylo společnosti Daimler (pod který spadá Mercedes) s 23 % následovaný Landroverem s 22 %. Na třetím místě s 18% podílem prodeje je Audi, dále shodně se 14 % Škoda a Volkswagen, BMW odebírá 9 % z objemu výroby společnosti. Posledním zákazníkem je Ferrari, ovšem s minimálním podílem prodeje (0 %). IACG v Přešticích neprodává své výrobky koncovým uživatelům, ale působí na trhu business-to-business (dále jen „B2B“). Tato skutečnost ovlivňuje mnoho procesů ve firmě. V první řadě to znamená, že již výzkum a vývoj výrobku je proveden zcela v závislosti na požadavcích zákazníka. Stropní panely, dveřní panely i plastové komponenty jsou navrženy podle auta, do kterého se budou instalovat. Zákazník je tedy u zrodu výrobku od počátku a podílí se velkou měrou na procesech v celé době výroby produktu. Zákazník velmi dbá na kvalitu výrobku – náš výrobek je součástí zákaznickova výrobku - a tudíž je po něj kvalita zásadní. To je propojeno s dalšími požadavky například na zpětnou sledovatelnost každého dílu ve výrobě, aby bylo možno říci, za jakých podmínek byl daný díl vyroben a zda bylo vše v souladu se stanovenými požadavky. Zákazník má také nemalý vliv na variabilitu výrobků – určuje povrchovou úpravu daného výrobku, barevné provedení i různé varianty (střešní okna, příprava pro elektronická zařízení v dílech atd.) Tyto požadavky komplikují výrobu

(zejména pak tu „štíhlou“) a nutí výrobce rozhodnout se - buď bude vyrábět v nižších dávkách a častěji střídat výrobu variant výrobků či bude vyrábět ve větších dávkách a bude nucen držet vyšší zásoby. Oba dva přístupy výrobu komplikují a navyšují náklady na výrobek. Dalším faktorem, který dodávky na B2B trh ovlivňuje, jsou dlouhodobá partnerství, či vysoké pokuty za nedodání dílů.

Obr. 7: Skladba zákazníků podle objemu prodeje v roce 2015



Zdroj: [7]

Dodavatelský řetězec je definován jako: „... vícestupňový systém, od horního stupně dodavatelů ke spodnímu stupni koncových zákazníků. Mezi dvěma stupni jsou dodavatelsko-odběratelské vztahy.“ (FIALA, 2005 str. 11)

Mezi stupni dodavatelského řetězce v obou směrech proudí:

- **materiálové toky,**
- **finanční toky**
- **informační toky**

Fiala pak tyto toky dále obohacuje o rozhodovací toky. (FIALA, 2005)

Informační tok

Sledování informačního toku ve firmě je důležitou částí analýzy podnikových procesů, stejně jako sledování toku materiálu a výrobků. Na rozdíl ale od hmotného toku, ten informační není vidět a zůstává tak bez hlubšího zkoumání skrytý a často také nejasný. Pokud nejsou ve firmě jasné nastaveny komunikační kanály a pracovníci zodpovědní za předávání a přebírání informací, může komunikační šum, pozdržení či úplná ztráta informací způsobit nemalé problémy a zapříčinit vysoké dodatečné náklady.

Obecně shrnuto je celý tento proces toku informací v IACG popsán na Obr. 8 a je následující: zákazník pošle elektronicky objednávku (1) a tato objednávka je přijata informačním systémem, ve kterém spravuje tyto objednávky oddělení logistiky. Informační systém v IACG je velmi pokročilý a do jisté míry samostatný. Ve chvíli, kdy je objednávka od zákazníka přijata, systém se propojí se skladem hotových výrobků (2) a zkontroluje, zda nejsou tyto výrobky již vyrobeny na skladě. Případně počet těchto již hotových výrobků odečte od počtu kusů požadovaných zákazníkem. Poté na základě kusovníku výrobků a počtů poptávaných kusů výrobků je schopný vyhodnotit, zda sklad materiálu (3) obsahuje dostatečné množství materiálu pro výrobu či nikoliv. Pokud materiál pro výrobu nestačí, či množství po spotřebování klesne pod hranici minimální zásoby (která je u každého materiálu nastavena individuálně v závislosti na velikosti balení či dodacích podmínkách) systém objedná materiál od dodavatele/dodavatelů (4), to probíhá ve většině případů elektronickou formou. Tyto objednávky tedy odcházejí prakticky denně, dodavatel však přiváží materiál 2-3krát týdně (viz kapitola VSM).

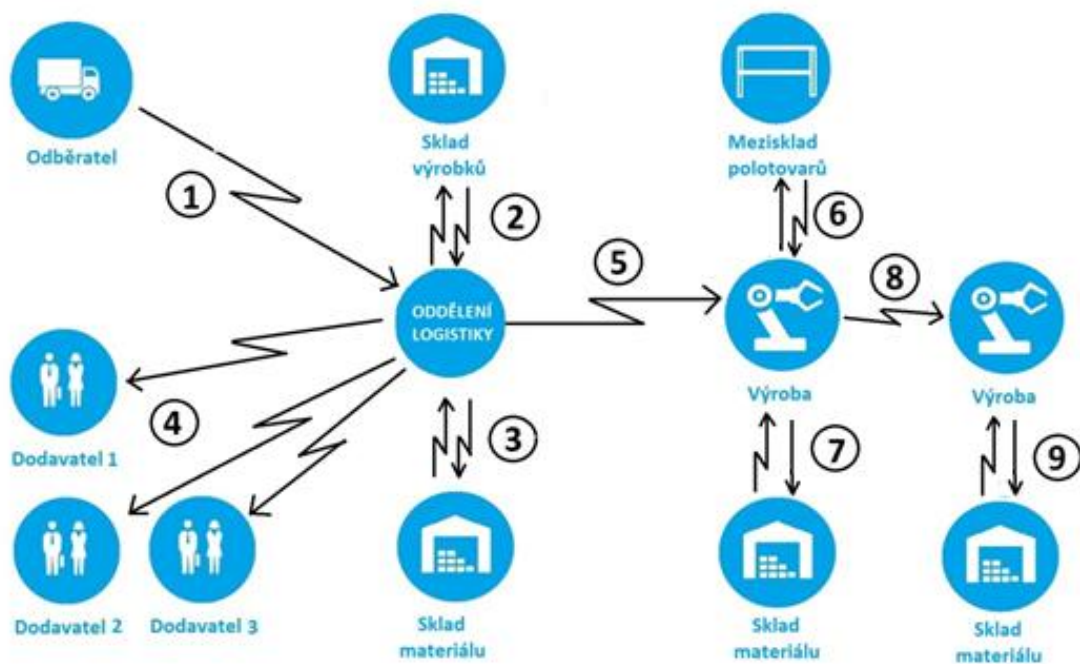
Výroba funguje na základě pull principu, takže jako první je informace o počtu potřebných kusů předána na kaširovací halu (5) - (kaširování je druhý krok výroby). Vedoucí kaširovací haly ověří v systému, zda je v meziskladu dostatečné množství již vyrobených polotovarů (6) a předá informaci o potřebném počtu polotovarů na lisovací halu (8). Na základě této „interní objednávky“ polotovarů je naplánována výroba na lisovací hale.

Materiál pro výrobu na kaširovací i lisovací halu (co se má přivést ze skladu materiálu) se nezajišťuje elektronicky, ale verbálně (7), (9). Na každé směně je odpovědný pracovník, který má za úkol před začátkem výroby zkontrolovat fyzický stav materiálu ve výrobě a chybějící materiál „objednat“ ve skladu.

Obr. 8: Tok informací ve společnosti

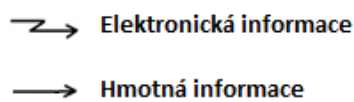
I

Tok informací



Zdroj: Vlastní zpracování, 2017 [2, 3, 6, 7]

Obr. 9: Legenda použitých symbolů



Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Informace, které ve firmě „tečou“ elektronicky jsou ve schématu naznačeny šipkou v podobě blesku, informace, které jsou předány ústně pomocí žádanky či v podobné formě, jsou znázorněny plnou šipkou, viz Obr. 9.

Materiálový tok

Daněk a Plevný píší v knize Výrobní a logistické systémy materiálovém toku následující: „Jednou z důležitých součástí logistického řetězce a lze říci, že podstatnou, je pohyb materiálu. Jak již bylo řečeno, jedná se o materiálový tok, který je představován pohybem prvotních surovin, pohybem komponentů a pohybem hotových výrobků. Na něj v opačném směru navazuje tok obalových materiálů k recyklaci a likvidaci.“ (DANĚK, 2005 str. 19)

Obr. 10: Dodavatelsko-odběratelský řetězec - přehledový diagram je zjednodušeným grafickým znázorněním dodavatelsko-odběratelského řetězce a jednotlivých logistických procesů ve firmě a jejich posloupností. Na začátku je dodavatel, resp. dodavatelé, o kterých bylo již zmiňováno na začátku kapitoly, kteří firmě dodávají materiál, suroviny či polotovary potřebné pro výrobu. Tyto vstupní suroviny jsou skladovány ve skladu materiálu, odkud jsou následně transportovány do meziskladů blíže k výrobě, či přímo na výrobní linku. Tento transport může být uskutečněn pomocí ručních manipulátorů, vozíků či vysokozdvížných vozíků. Tento materiál je pak ve výrobě zpracováván a vznikají polotovary či hotové výrobky. „Výrobu lze definovat jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou.“ (KEŘKOVSKÝ, 2001 str. 2) Tyto výrobky jsou poté transportovány do skladu hotových výrobků a odtud k odběratelům (zákazníkům).

Obr. 10: Dodavatelsko-odběratelský řetězec - přehledový diagram



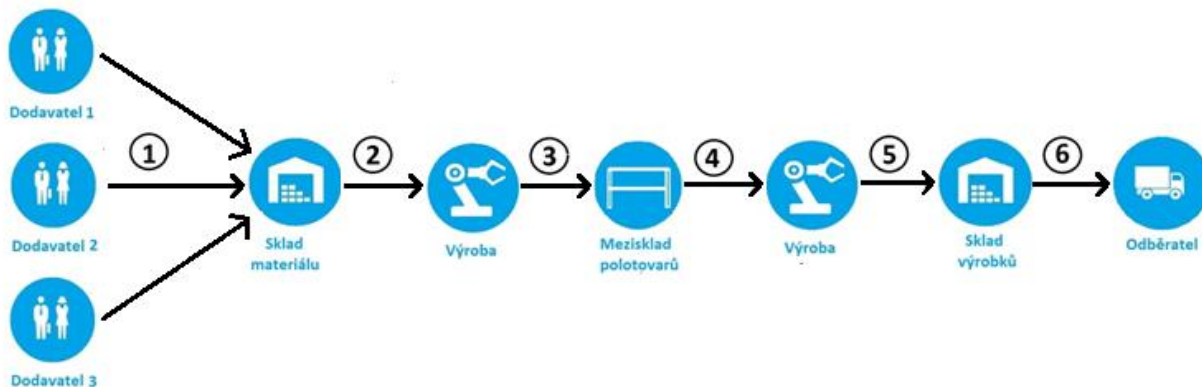
Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Materiálový tok v IACG v Přešticích je graficky znázorněn na

Obr. 11: Tok materiálu v IAC. Dodavatel/é dodávají materiál (1), který je převzat na sklad materiálu. Ze skladu materiálu je vyexpedován do výroby – lisovací haly (2), kde je materiál zpracován v polotovary. Tyto polotovary jsou převezeny do meziskladu materiálu (3), kde zůstávají v průměru jeden den. Tento mezisklad plní více funkcí – funkci vyrovnávání nesouladu mezi lisovací a kaširovací linkou, technologickou funkci „zrání lepidla“ i funkci pojistné zásoby pro další výrobu. Z meziskladu jsou polotovary převezeny do výroby na kaširovací linku (4), kde jsou polotovary opracovány ve finální výrobek. Tento výrobek je balen do balicích jednotek po určených počtech kusů (tzv. „batch“ nebo „dávka“) a tyto balení jsou převezeny do skladu hotových výrobků (6). Poté jsou expedovány k zákazníkům. Doprava je buďto organizována firmou za pomoci přepravce nebo si hotové výrobky odváží sám zákazník.

Obr. 11: Tok materiálu v IAC

Tok materiálu



Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

3.2 Interní logistika

3.2.1 Value Stream Map

Zmapování toku hodnot je účinný, flexibilní, vizuální nástroj, který umožňuje rychle se orientovat v jednotlivých krocích procesu a který zobrazuje dobu zpracování materiálu, dobu plýtvání výši a umístění zásob aj.

Pod pojmem VSM – Value Stream Mapping - se ukrývá tzv. „analýza hodnotového toku“. Materiálový a informační tok je znázorněn napříč řetězcem procesů, přičemž analýza vychází od zákazníka a jde až k dodavatelům. Jednotlivé procesní kroky jsou zobrazeny a ohodnoceny jako procesy přidávající a nepřidávající hodnotu. (GORECKI, 2011)

Podle Košturiaka management toku hodnot umožňuje „...zobrazení současného toku hodnot diagramem. Mapa toku hodnot se vytváří přímo ve výrobním procesu a zachycuje tok materiálu, tok informací, způsob řízení výroby, parametry procesů a časy, kdy se přidává a nepřidává hodnota. Poměr těchto časů ukazuje míru plýtvání a potenciály zlepšení v celém hodnotovém toku. S pomocí toku hodnot tedy umíme říct, kolik procent času z celkové průběžné doby výroby je materiál uskladněný v zásobě, jak dlouhá je skutečná doba výroby, kde se hromadí materiál a proč, stav zásob, obrat zásob, rozpracovanost výroby, využití zdrojů aj.“ (KOŠTURIAK, 2006 str. 43)

Cíle VSM analýzy

Cílem VSM analýzy je zanalyzovat tok hodnot a místa plýtvání a navrhnout jak by bylo možno stávající stav zlepšit. Tato analýza sleduje zejména:

- **čas od přijetí materiálu na sklad po expedici výrobků zákazníkovi**
- **výši zásob a jejich celkovou hodnotu**
- **efektivitu**

Horváth ve své knize hovoří o dodací lhůtě, jako o času od přijetí objednávky do chvíle fyzického předání objednaného zboží zákazníkovi, a říká, že dodací lhůta měří logistický výkon systému. (HORVÁTH, 2007)

Výše zásob v celém řetězci je jedním z významných faktorů nákladů ve výrobním podniku. Nejenom, že snížením zásob materiálu, rozpracované výroby či hotových výrobků lze snížit celkový počet či velikost skladů, ale i snížit vázanost kapitálu v zásobách či snížit riziko poškození či ztráty materiálu či výrobků.

Náklady na udržování zásob jsou podle Sixty a Mačáta: „náklady, které souvisí s výší zásob na skladě. Skládají se z řady různých nákladových položek. Zkušenosti z praxe ukazují, že patří mezi největší (v mnoha případech zcela největší) náklady logistiky.“ (SIXTA, 2005 str. 99)

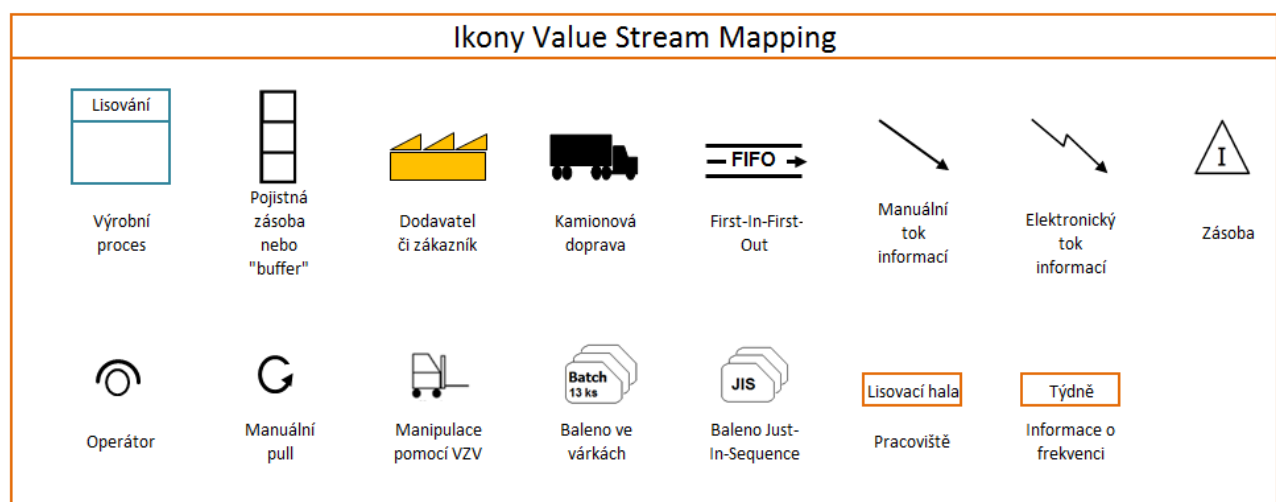
Jak dále Sixta a Mačát uvádějí, že mezi tyto náklady patří kapitálové náklady a náklady ušlé příležitosti, náklady spojené se službami, náklady na skladování zásob a náklady na rizika či ztráty. (SIXTA, 2005)

Tyto náklady jsou pro každý podnik, jehož cílem je maximalizace zisku, důvody ke snižování výše zásob. Avšak jak již bylo řečeno, zcela bez zásob se nelze obejít, proto je jedním z cílů VSM analýzy odhalit místa, kde jsou zásoby strategické a nutné a kde by naopak výši zásob bylo možno snížit na takovou úroveň, aby to neohrozilo výrobu či dodávky zákazníkům.

Měření efektivity systému z pohledu počtu výrobních zaměstnanců ve výrobním procesu je důležitý zejména pro úsporu nákladů. Každý dodatečný zaměstnanec stojí firmu ročně přibližně 400 000 Kč a proto je neustále snaha vyrábět efektivněji, co nejvíce pracovních činností automatizovat a lidi nahrazovat roboty, který mají vyšší výkonnost i spolehlivost a v neposlední řadě nižší chybovost.

Pro přehlednější orientaci ve vyobrazení Value Stream Map jsou použity ikony, viz Obr. 12: Ikony Value Stream Mapping.

Obr. 12: Ikony Value Stream Mapping



Zdroj: Vlastní zpracování, 2017 (KOŠTURIÁK, 2006), (ROTHER, 2003)

3.2.1.1 VSM Mercedes-Benz E-Class W213

Na Obr. 13: VSM Výroba stropních panelů (two-step) je vyobrazena celá mapa toku materiálu jednoho konkrétního výrobku – stropního obložení pro Mercedes-Benz E-Class W213. Jak uvádí Erlach v knize Value stream design, je pravidlem, že se value stream analýza aplikuje právě na jeden vybraný produkt z portfolia produktů. (ERLACH, 2013) Výběru právě tohoto typu výrobku předcházela analýza výrobního portfolia, kritériem výběru byl objem výroby za uplynulého půl roku. Tento typ je stabilně na špičce, co se týče počtu vyrobených kusů a to přibližně 5000 kusů za měsíc. Dalším z důvodů výběru tohoto projektu je fakt, že tento projekt je jeden z novějších, a po počátečním zavádění a stabilizaci procesů je nyní potřeba tyto procesy nadále zdokonalovat. Výroba zde je dvoukroková (two-step) a probíhá ve dvou halách (každý krok v jedné hale), které jsou odděleny meziskladem (viz Obr. 16).

Tok informací v mapě toku hodnot

Z obrázku Obr. 13: VSM Výroba stropních panelů (two-step) je patrný tok informací – zákazník pošle objednávku (1) (elektronicky), ta se zobrazí v centrálním informačním systému, který se jmenuje MFG (tyto objednávky v systému spravuje oddělení logistiky). Centrální systém má informace o stavu zásob výrobků, polotovarů i materiálu (2), (3), (4). Pokud některý materiál chybí, systém na to upozorní a příslušné oddělení nákupu odešle objednávku materiálů dodavatelům. Objednávky dodavatelům jsou odesílány elektronicky (5) a dodávky materiálu probíhají 2-3 krát týdně. Některé materiály si vyrábí firma sama, ty jsou objednávány také elektronicky (6).

Poté jsou informace předány vedoucímu kaširovací haly (7) a ten vytvoří plán kdy a na kterých strojích se bude vyrábět a předá informaci na výrobní linku (8). Dále putuje informace vedoucímu lisovací haly (9), který informuje o plánu výroby lisovací linku (10). Většina strojů – lisů, robotů pro nástřik či ořez – je víceméně univerzálních, lze na nich vyrábět jakýkoliv typ obkladů, avšak je zde nutno vyměnit formu pro daný úkon (lisování, ořez,...), protože každá střecha má jiný tvar. [5], [6], [8] Oddělení také nahlíží do konsignačního skladu (11) avšak to pouze pro kontrolu. Two-step value stream map lze nalézt také v příloze D.

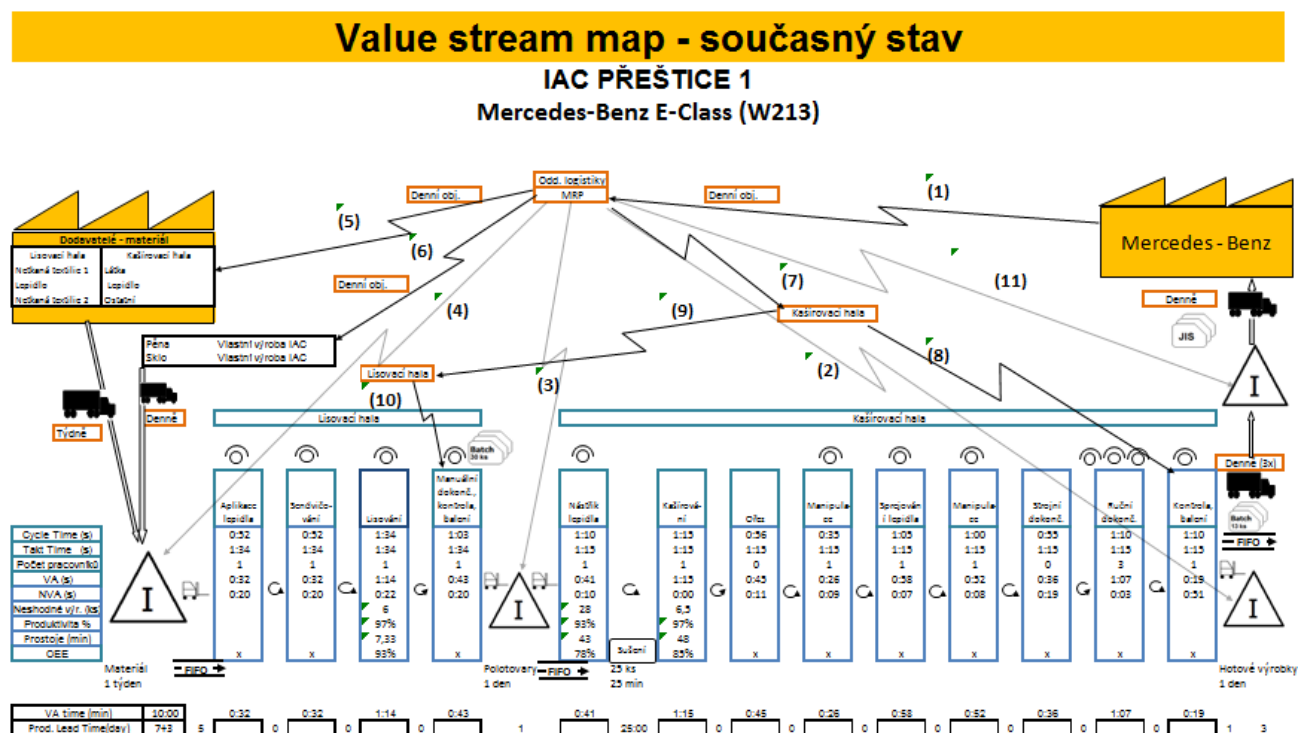
Tok materiálu

Materiálový tok začíná u dodavatelů materiálu. IACG Přeštice má několik externích dodavatelů, kteří dodávají materiály, jako jsou netkané textilie (horní a dolní vlies), lepidla či látky.

Dále do výroby vstupuje několik dalších komponent, jako jsou různé plastové, kovové či kokosové rámečky, či pěnové klíny a kabeláž – to vše závisí na typu a variantě daného dílu. [6, 8]

Materiály od dodavatelů jsou přiváženy několikrát týdně a jsou skladovány ve skladu materiálů. Některé z nich jako jsou pěnové pláty (dále jen „pěna“) a skelné rohože (dále jen „sklo“) si firma vyrábí sama. Tyto materiály jsou vyráběny v jiné výrobní hale a přiváženy jsou denně. Materiály jsou zaváženy ze skladu k lisovacím či kaširovacím linkám, kde vstupují do výroby. Tato interní manipulace je zajišťována interními pracovníky za pomoci vysokozdvizných vozíků. Tento proces je detailněji popsán v kapitole „Interní manipulace“.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

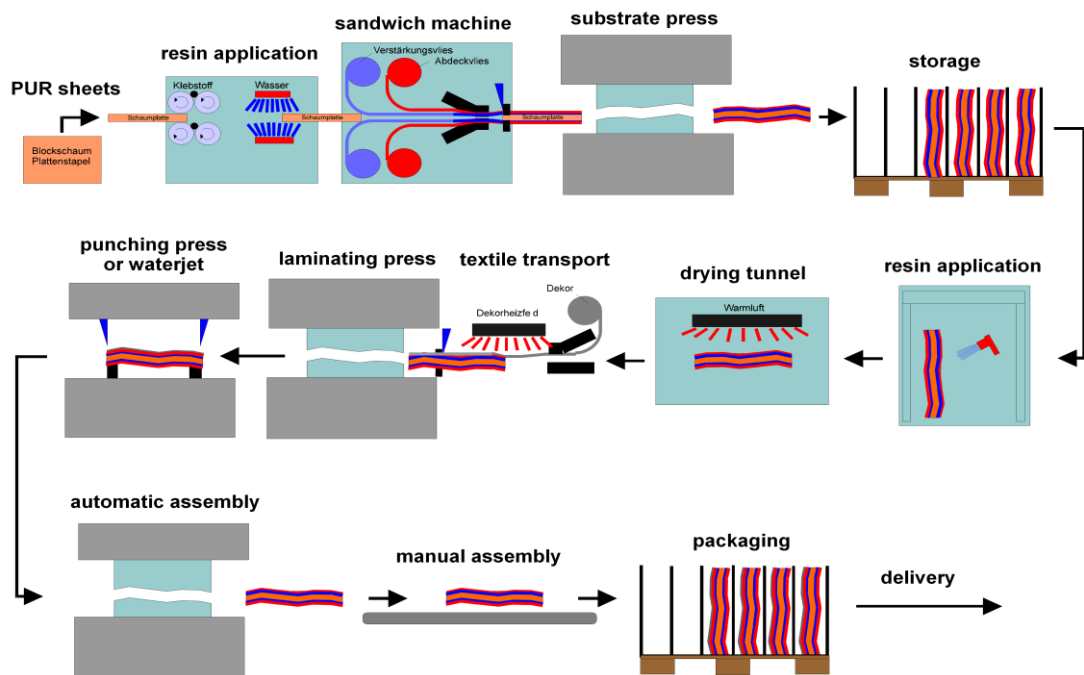


Obr. 13: VSM Výroba stropních panelů (two-step)

Prvním krokem v procesu je nanesení lepidla na pěnový plát. Poté je díl ručně posunut do dalšího kroku – tzv. „sendvičování“. Zde k pěnovému dílu přibudou dva pláty skelné rohože (z každé strany jeden) a poté horní a dolní vlies (netkané textilie). Horní a dolní vlies se zpravidla liší ve

značce a výrobci. Celý tento sendvič se posune do lisu, kde je pomocí tlaku a tepla slisován v polotovar. Tento polotovar je v dalším kroku oříznut, zkontrolován a uložen do obalu (boxu, bedny či na věšák), který umožňuje tyto polotovary převést do skladu a skladovat. Ze skladu jsou poté polotovary převezeny v témže obalu k následné výrobní lince – kaširovací. Jako první proces zde probíhá nástřik lepidla a poté sušení. Samotné kaširování neboli nalepení látky je v pořadí třetí krok výroby, kde vstupuje jako materiál do výroby látka. Dalším krokem je tzv. „waterjet“ – oříznutí přesahující látky pomocí proudu vody, strojová a ruční montáž, kde jsou montovány či lepeny na díl rámečky, kabeláž či pěnové klíny a nakonec kontrola a balení do obalu (boxu či bedny). Poté následuje již pouze interní manipulace – transport od výrobních linek do skladu hotových výrobků a vyskladnění ze skladu a doprava k zákazníkovi nebo jako v tomto případě do konsignačního skladu. [3, 8] Tento popsáný postup pracovních kroků lze vidět také na Obr. 14, kde jsou jednotlivé kroky znázorněny graficky. „PUR sheet“ je pěnový plát, „resin application“ znamená v překladu nanesení lepidla na pěnový plát, dále „sandwich machine“ neboli sendvičování a „substrate press“ – lisování polotovaru. Tyto polotovary putují do meziskladu „storage“. Dále následuje již zmiňované kaširování – jako první krok je zde nanesení lepidla „resin application“, poté sušení v sušícím tunelu „drying tunnel“, „textile transport“ v přípravě látky na kaširování a samotný pracovní krok kaširování „laminating press“, kdy je látka na polotovar nalisována. Další krok je oříznutí „punching press or waterjet“ vzniklého polotovaru (buďto je tento polotovar oseknut nebo oříznut pomocí velmi tenkého vodního paprsku nebo oseknut), strojová montáž „automatic assembly“ a ruční montáž „manual assembly“ dále pak balení „packaging“ a doručení zákazníkovi „delivery“. Tuto value stream map lze nalézt také v příloze D.

Obr. 14: Znázornění jednotlivých výrobních kroků, jak jdou za sebou, two-step výroba



Zdroj: [7]

Úzké místo ve výrobním procesu na lisovací hale je výrobní krok „lisování“. Tento krok je nejužší místo výroby, tzv. „bottleneck“ a je třeba se na něj zaměřit. Podle Košturiaka se zde výroba „nesmí nikdy zastavit.“ (KOŠTURIÁK, 2006) To znamená, že se musí zabezpečit, aby tento krok vždy měl k dispozici polotovary, které dále opracovává, veškerý potřebný materiál a pracovníky, kteří obsluhují lis. Je důležité zde dbát na rychlost výměny nástrojů a také na co nejnižší poruchovost stroje či jiné možné prostoje. Vytížení stroje - lisu (OEE) je zde logicky nejvyšší ze všech ostatních strojů na lince.

Kvůli požadavku zákazníka musí firma zřizovat tzv. konsignační sklad.¹ V tomto skladu drží firma třídní zásobu hotových výrobků (pokud by přestala firma vyrábět, ještě další tři dny by zákazník mohl odebírat výrobky z tohoto skladu). Z tohoto konsignačního skladu jdou výrobky na linku Mercedesu Just-In-Sequence a právě zde probíhá přebalování výrobků, tzv. „sekvencování“.

¹ Konsignační sklad je „sklad u nevlastníka zboží (odběratele, obchodního zástupce nebo komisionáře) za účelem přiblížení zboží k zákazníkům. Do okamžiku odběru/zaplacení je zboží majetkem zřizovatele skladu, který nese riziko neprodejnosti zboží, pohybu cen, inflace atp.“ (Businesscenter.cz)

Value stream map také obsahuje vypočtené a změřené hodnoty, které mají o jednotlivých procesech bližší vypovídající hodnotu. Tyto hodnoty jsou například takt time, cycle time, vytíženost strojů OEE a jiné.

Takt time je ve své podstatě podíl celkového času za směnu a požadavku zákazníka za směnu. Ten říká, jak často musí být jeden výrobek vyroben, abychom uspokojili přání zákazníka. Takt time musí být vždy vyšší než cycle time.

Cycle time neboli cyklus čas podobně jako takt říká jak často na konci linky (nebo z jednotlivého procesu) vypadne jeden díl, ale závisí to zde na schopnostech výroby, nezávisí to na požadavcích zákazníka jako tomu je u takt time. Je-li celkový čas (za směnu) vydělen časem cyklu, je vypočtena kapacita výroby – kolik výrobků je daná linka schopna vyrobit (za směnu). Cycle time je čas naměřený přímo ve výrobě a tak byla získána i data pro VSM v této práci.

OEE neboli Overall Equipment Effectiveness informuje o vytíženosti jednotlivých strojů ve výrobě. Tento ukazatel se pohybuje mezi nulou a sto procenty. V praxi je snaha o co nejnižší plýtvání a tedy o co nejvyšší vytížení jednotlivých strojů. Toho lze docílit například preventivní údržbou (TPM) nebo snižováním času potřebného na výměnu nástrojů (SMED), snižováním prostojů způsobených nedostatečným zásobováním materiálem, jinými technickými nedostatky, či špatnou organizací výroby nebo pracovníků.

Při výpočtu se vychází ze tří základních údajů a těmi jsou:

- **prostoje stroje** (= čas, kdy se nevyrábí, například kvůli poruše stroje.),
- **produktivita výroby** – ta vychází z norem výrobku na směnu, cyklus času stroje a celkovým časem na směnu,
- **počet (ne)shodných výrobků za směnu.**

U VSM pro Mercedes-Benz W213 – two step se hodnotí OEE u tří strojů: lisu na lisovací hale a nástřiku lepidla a kaširovacím lisu na kaširovací hale. Každý z těchto kroků výroby (strojů) má odlišné prostoje (závisí na daném stroji) a počty neshodných výrobků. Produktivita výroby je odlišná pouze pro lisovací a kaširovací halu (tyto dvě výroby mají odlišné normy).

Neshodné výrobky

Neshodné výrobky (zmetky) ve výrobě jsou zaznamenávány pracovníky přímo ve výrobě, či pracovníky kvality a ve firmě je vytvářen měsíční přehled vzniklých vad spolu s počty těchto vad. Data v následující tabulce Tab. 1: Možné vady nosiče a jejich počet v měsíci únor popisují všechny

možné vady, které jsou při výrobě kontrolovány, dále zde nalezneme počty jednotlivých příčin vad, které v daném měsíci vznikly. V posledním sloupečku jsou u vzniklých vad popsána pracoviště, kde daná chyba ve výrobě vzniká. Vznik takzvaných „bublin“ má za příčinu nesprávný nástřik lepidla, špatný povrch nosiče vzniká při nesprávném lisování. Pokud je poškozena látka, mohla tato vada vzniknout buď při kaširování látky na nosič, daná látka mohla být již vadná dodána od dodavatele, či tato chyba mohla vzniknout kdykoliv po kroku kaširování při manipulaci ve výrobě, skladu, či transportu. Pokud jsou na stropním nosiči objeveny cizí elementy pod látkou, je to chyba kroku kaširování, stejně tak jako vtisky a otlaky na výrobku. Pokud je nosič měkký, je to následkem nesprávného kaširování, pokud je ovšem zlomený, může to být chyba jak kroku kaširování, tak neodborné manipulace s výrobkem kdekoliv ve výrobě, skladu či transportu k zákazníkovi. Celkový počet vad je 64 vadných kusů v měsíci únor a s tímto číslem bude počítáno v následujících výpočtech.

Tab. 1: Možné vady nosiče a jejich počet v měsíci únor 2017

Vady nosiče	Počet vad v měsíci únor	Vznik vady - pracoviště
Bubliny	28	Nástřik lepidla
Nosič N.I.O – povrch	4	Lisování
Látka poškozena	7	Kaširování/kdekoliv
SD rám propadlý, rohy poškozené	0	---
Cizí elementy pod látkou	1	Kaširování
Nosič je zlomený/měkký	2	Lisování/kdekoliv
Nosič je mastný hladký	0	---
Vtisky, otlaky	2	Kaširování
Díl je špatně vyřízlý	0	---
Záhyby	0	---
Látka zašpiněna	0	---
Průsak lepidla	0	---

Nosič N.I.O. - vystřel. Pěna	0	---
Záhyby	0	---
Zwick N.I.O.	0	---
Prasklá pěna	0	---
Ostatní	0	---
Celkem	44	---

Zdroj: Vlastní zpracování [1, 2, 6], 2017

Z Tab. 1 vychází další výpočet – procenta vyrobených shodných výrobků viz Tab. 2. Zde jsou uvedeny sumy neshodných výrobků pro jednotlivé stroje (u vady „látka poškozena“ bylo definováno pouze ½ vad jako vady vzniklé u pracovního kroku kaširování, jak již bylo řečeno, tato vada může vzniknout kdekoliv ve výrobě, skladování či transportu). K výpočtu je dále třeba norma výroby na jednotlivých strojích, od kterých jsou vadné výrobky odečteny a poté těmito počty vyděleny. Z tabulky poté vyplývá, jaké procento vůči normě je vyrobeno výrobků, které jsou bez vad.

Tab. 2: Výpočet procenta shodných výrobků ve výrobě Mercedes

Stroj/pracovní krok	Neshodné výrobky (ks/směna)	Norma výroby (ks/směna)	Shodné výrobky v % (B-A)/A
	A	B	
Lis/lisování	6	280	97,8
Nástřík lepidla	28	350	92
Kaširovací lis/ kaširování	6,5	350	98,2

Zdroj: Vlastní zpracování [1, 2], 2017

Tab. 3: Výpočet produktivity jednotlivých strojů pro Mercedes W213 vykazuje údaje o produktivitě jednotlivých strojů – lisu, strojového nástříku lepidla a kaširovacího lisu. Druhý sloupec se týká norem jednotlivých výrobků – na lisovací hale je norma pro tento výrobek 280 kusů za směnu a na kaširovací hale je norma 350 kusů za směnu (tato norma tedy platí jak pro nástřík lepidla, tak pro kaširovací lis). U jednotlivých strojů byly naměřeny časy cyklů, ty lze nalézt ve třetím sloupci tabulky. K výpočtu produktivity je zapotřebí celkový čistý čas za směnu, což je 450 minut.

Tímto časem za směnu, podělíme násobek cyklus času (CT) a normy za směnu. Výsledné hodnoty produktivity se pohybují mezi 0 a 1 (0% a 100%).

Tab. 3: Výpočet produktivity jednotlivých strojů pro Mercedes W213

Stroj	Norma (ks/směna)	CT (min)	Čas za směnu	Produktivita v %
	A	B	C	(A*B)/C
Lis	280	1,56	450	97
Nástřík lepidla	350	1,2	450	93
Kaširovací lis	350	1,25	450	97

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Prostoje jednotlivých strojů byly čerpány ze systému společnosti – z přehledu prostojů za jednotlivé měsíce. Tyto prostoje mohou být způsobeny různými vlivy, v našem případě to jsou například: čištění hlav robota, výměna hadic, poruch hlav, porucha bezpečnostních závor, porucha váhy, únik oleje, servis, výměna hlav robota a mnoho jiných. Čas prostojů uvedený v tabulce musí být odečten od 450 minut výrobního času za směnu a následně vydělen 450 minutami. Výsledné procento výrobního času bez prostojů je jeden z údajů vstupujících do výpočtu OEE:

Tab. 4: Přehled prostojů strojů při výrobě Mercedesů

Stroj	Prostoje (minut za směnu)	Výrobní čas bez prostojů v % (450-A)/450
Lisovací lis	7,33	98,4
Nástřík lepidla	42,6	90,5
Kaširovací lis	47,8	89,4

Zdroj: Vlastní zpracování [1, 2], 2017

Výpočet OEE – efektivity strojů zahrnuje hodnoty z Tab. 2, Tab. 3, Tab. 4, které jsou mezi sebou vzájemně vynásobeny, viz Tab. 5. Z výpočtu vyplývá, že efektivita lisovacího lisu je 98,4 % a je vyšší než u zbývajících dvou strojů. To je dáno nižší poruchovostí stroje či méně časté nutnosti údržby lisů. U robota pro nástřík lepidla a kaširovacím lisu je hodnota OEE nižší – přibližně 89,4%.

Tato hodnota říká, jak problémové jsou jednotlivé stroje. Čím je výsledné procento nižší, tím je výsledek horší a hodnota OEE může sloužit jako upozornění na problémy pro výrobu či údržbu.

Tab. 5: Výpočet OEE stojů- two step výroba Mercedes W213

Stroj	% Shodných výrobků (ks/měna) A	Produktivita stojů v % B	Výrobní čas bez prostojů v % C	OEE v % A*B*C
Lisovací lis	97,8	97	98,4	93,3
Robot pro nástřík lepidla	92	93	90,5	77,5
Kaširovací lis	98,2	97	89,4	85,2

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Production lead time neboli průběžná doba výroby je „kombinace řady dílčích časů technologických, netechnologických i přerušení, které se uskuteční na výrobku nebo na dávce od okamžiku provedení první operace na vstupním materiálu až po odvedení na sklad hotových výrobků“ (TOMEK, 2000 str. 402)

VA time (Value Added time) je čistý čas, kdy je výrobek opracováván a je mu tedy přidávána hodnota. Na úrovni jednotlivých procesů je to čas cyklu. Tyto časy je v mapě hodnotového toku sečtou a je získán celkový čas opracování výrobku. Tento čas je porovnáván s průběžnou dobou výroby, kde je započten i čas, kdy materiál či polotovary opracovávány nejsou. Logicky, je v podnicích snaha o maximální přiblížení těchto dvou časů a tím získání maximální efektivity. (ROTHER, 2003), (LEE, 2006)

One piece Flow

Ve výrobě (na výrobní lince) je snaha o tzv. one piece flow, tedy výrobek putuje skrz výrobní linku a mezi jednotlivými kroky výroby není vyrovnávací zásoba polotovarů. Takový systém se zdá být ideální – nikde neleží zbytečné zásoby, snižuje se pravděpodobnost znehodnocení výrobku či polotovaru v průběhu výroby a není potřeba dodatečného místa pro skladování této rozpracované výroby. Aby však byl takový systém dosažen a fungoval správně, musí být čas cyklu všech pracovišť

stejný (podobný) – v každém pracovním kroku se musí výrobek zdržet stejnou dobu. Bude-li první stanoviště rychlejší než další (při výrobních linkách jdoucích za sebou v jedné linii na výrobní lince), budou se polotovary před následujícím stanovištěm hromadit. V opačném případě první stanoviště „nestíhá“ a následující stanoviště není vytíženo na 100% kapacity – stroje ani pracovníci nejsou vytíženi tak, jak by mohli být. Navíc je tento systém náchylný na jakékoliv poruchy, či zdržení. Pokud nastane porucha a stanoviště nepracuje, hromadí se před ním polotovary. Na následném pracovišti je výroba dočasně pozastavena (a na dalších v pořadí taktéž). Pokud vznikne zdržení (porucha, čekání na materiál atd.) na začátku linky, celá linka se poté zastaví a musí čekat. Tento problém je však ještě markantnější pokud se jedná o neustálý provoz - nejenom že se celá výroba zdrží a nevyrobí danou normu, ale nahromaděné polotovary není kdy zpracovat. Aby tedy zmíněné one piece flow mohlo ve výrobě fungovat, musí být jednotlivé procesy synchronizované a nesmí u procesů docházet k výrazným odchylkám. Vždy musí být dostatek materiálu či polotovarů pro další zpracování, organizace práce a komunikace mezi pracovníky musí být bezchybná a poruchy či prostoje na strojích nejsou přípustné, případně musí být zajištěn náhradní plán pro řízení v těchto situacích. Pouze tak je možno zajistit plynulost výroby a využívat výhody one piece flow organizace výroby. (HORVÁTH, 2007), (KOŠTURIÁK, 2006)

Ve vyobrazení VSM lze vidět i časy trvání jednotlivých výrobních procesů. Tyto procesy přidávají hodnotu a po sečtení ukazují celkovou dobu, jakou je na výrobku pracováno. Tento čas je označován jako tzv. Value added time (VA time) bývá v řádech sekund či minut.

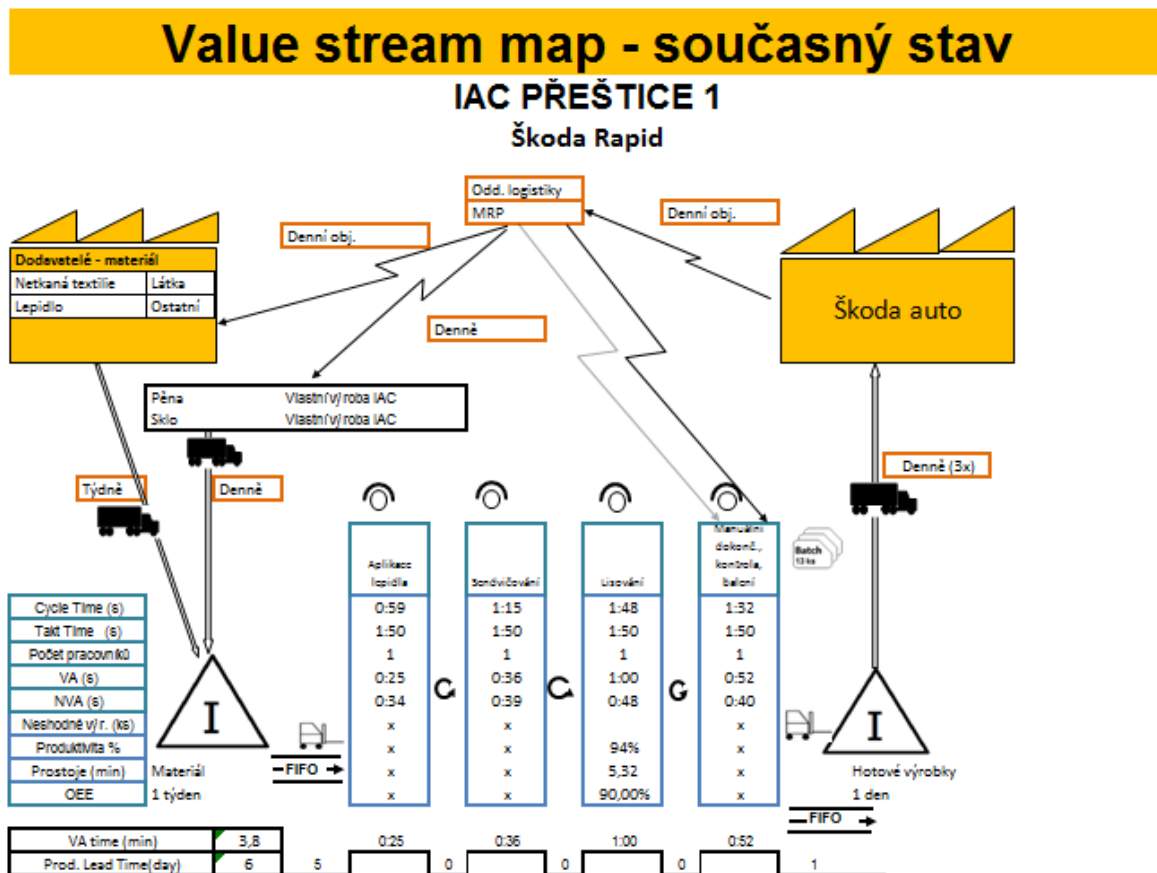
Činnosti, které navazují na sebe a mezi nimiž není zásoba, která by vyrovnávala rozdílné časy trvání procesů, je důležité dodržovat stejné doby trvání jednotlivých činností. Z VSM na Obr. 13 je vidět, že toto je v jednotlivých procesech téměř dodrženo. Časy cyklů linky v lisovací hale se liší v řádech sekund. Nejpomalejší činností je lisování a lze říci, že „brzdí“ všechny ostatní činnosti. Takt linky je 1,6 minuty a to znamená, že je vyrobeno 281 výrobků za směnu (při 450 minutách na směnu). Na lince na kaširovací hale je takt kratší – trvá pouze minutu. To znamená, že kaširovací linka je schopna za jednu směnu vyrobit více výrobků než linka lisovací. Tento nesoulad mezi výrobní kapacitou lisovací linky a kaširovací linky je řešen rozdílným počtem linek: na lisovací hale je 12 linek, v kaširovací hale je pouze 9 linek. Také z tohoto důvodu byl mezi halami vybudován mezisklad s pojistnou zásobou. [4, 5]

One-step technologie

Odlíšná technologie výroby umožňuje vyrábět stropní panely také v jednom kroku: one-step technologií. Na jednu stranu to celý proces značně zjednodušuje – lisování a kašírování je zde provedeno v jednom kroku. Prostorové nároky na výrobu jsou nižší a odpadá potřeba meziskladu polotovarů. Proč tedy nelze všechny stropní panely vyrábět v jednom kroku? Touto technologií lze vyrábět pouze jednoduché stropní panely, které nemají složitý tvar a není zde nutno vlisovat příliš komponentů (rámečků atd.). Další problém nastává ve chvíli, kdy je vyroben neshodný výrobek – ten již nelze opravit a musí se tedy vyhodit, což je v této fázi výroby velmi drahé. Naproti tomu v dvoukrokové výrobě je více zmetků v procesu lisování než při kašírování a tyto nestejně polotovary u two-step technologie lze v mnoha případech opravit. Pokud je neshodný výrobek vyroben až při kašírování, nejenom že nelze chybu opravit, ale díl s nakašírovanou látkou je o mnoho dražší než polotovar, který prošel pouze lisování. Další překážkou zde jsou regulace zákazníků – jejich požadavky se dotýkají i technologie výroby. Takzvanou onestep technologií nelze vyrábět stropní panely, které mají složitější tvary, pouze ty, které jsou jednoduché. Pokud je na stropním panelu mnoho záhybů, či je třeba „zalisovat“ do dílu další drobné oponenty (rámečky atd.) nelze pak tyto díly vyrábět touto technologií. Lze nalézt několik dalších technických a technologických aspektů, kvůli kterým není one-step výroba proveditelná u všech typů stropních panelů.

Jednokroková výroba (Obr. 15: VSM jednokroková (one-step) výroba stropních panelů Obr. 15) se skládá z šesti po sobě jdoucích činností – aplikace lepidla a sendvičování, lisování, ořezu, dokončování, montáži a kontroly s balením. Celkový čas, kdy se přidává hodnota je 3,8 minuty. U činností nepřidávajících hodnotu odpadá doba, kdy je polotovar uskladněn v meziskladu a průběžná doba výroby trvá pouze 6 dní. Value stream map jednokrokové výroby lze nalézt na Obr. 15. Value stream map lze nalézt také v příloze E.

Obr. 15: VSM jednokroková (one-step) výroba stropních panelů



Zdroj: Vlastní zpracování 2016 [2, 3, 4]

Jednokrokovou výrobou je vyráběn stropní obklad Škoda Rapid. Objednávky od zákazníka přicházejí automaticky do systému a systém posuzuje, zda je na skladě dostatek materiálu pro výrobu, K tomuto výpočtu vychází z počtu objednaných kusů a potřebného materiálu na jeden kus (z kusovníku). Výrobní materiály a tedy i dodavatelé jsou zde téměř totožní, jako byli popsáni u dvoukrokové výroby. Do prvního kroku válcování a sendvičování vstupují již všechny materiály, ze kterých se výrobek skládá, to je pěnový plát, horní vlies, dva pláty skelné rohože, látka a horní vlies. Na rozdíl od dvoukrokové výroby zde není dolní vlies, místo něj je zde přímo nalisována látka. Tuto linku také obsluhuje méně lidí, k obsluze zde stačí pět pracovníků, na rozdíl od dvoukrokové výroby.

Ve skladu materiálů je zásoba materiálu přibližně na týden, objednávky dodavatelům odcházejí elektronicky pokaždé, když daný materiál je potřeba (jeho zásoba klesne pod minimální úroveň). Dodavatelé přiváží objednaný materiál přibližně dvakrát týdně. Ve výrobě není žádný mezisklad polotovarů a vyrobené stropní panely putují na sklad výrobků, kde je přibližně jednodenní

zásoba. Zákazník – Škoda auto Mladá Boleslav si organizuje odvoz výrobků sám a pro stropní panely si přijíždí až sedmkrát denně.

OEE

OEE neboli Overall Equipment Effectiveness již bylo vysvětleno v kapitole 3.2.1.1. Při výpočtu OEE pro VSM Onestep jsou brány v potaz tři základní parametry – Počet neshodných výrobků, produktivita výroby založená na normě a prostoje stroje. OEE je u jednokrokové výroby vypočteno u jediného stroje na lince – lisu.

Počet zmetků v měsíci únoru u Škody Rapid bylo 115. Jelikož je tato výroba podstatně jednodušší nebudeme zde uvádět jednotlivé vady, ale lze předpokládat, že všechny neshodné výrobky vznikly při pracovním kroku lisování.

Tab. 6 uvádí výpočet procenta shodných výrobků z celkového počtu vyrobených výrobků za měsíc únor. Počet neshodných výrobků je zde 115 kusů z celkových 7500 vyrobených kusů. Vypočtené procento shodných výrobků činí 98,4%.

Tab. 6: Výpočet procenta shodných výrobků u výroby one step

Norma na směnu	Směn v měsíci únor (20*1,5)	Výrobků za únor (30*300) A	Počet neshodných výrobků (ks) B	% Shodných výrobků (A-B)/A
250	30	7500	115	98,4%

Zdroj: Vlastní zpracování 2017

Produktivita stroje – lisu – vychází z jeho času na cyklus a celkového času za jednu směnu (450 minut). Výpočet produktivity lze nalézt v Tab. 7.

Tab. 7: Výpočet produktivity lisu u one step výroby

Stroj	Norma (ks/směna) A	CT (min) B	Čas za směnu C	Produktivita v % (A*B)/C
Lis	250	1,7	450	94%

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Tab. 8 obsahuje výpočet čistého výrobního času za směnu – tzn. 450 minut bez času prostojů. Toto procento je u one step výroby vysoké – celých 98%. To znamená, že suma prostojů je malá, což je způsobeno jednak nízkou poruchovostí stroje, dále tím, že neprobíhají výměny nástrojů (na stroji se vyrábí pouze jeden typ výrobků. Velkou roli hraje také fakt, že výroba neprobíhá v třisměnném provozu, ale pouze v průměru 1,5 směn denně. To znamená, že je dostatek času pro údržbu a opravy v čase, kdy výroba neprobíhá.

Tab. 8: Výpočet výrobního času bez prostojů u one step výroby

Stroj	Prostoje (minut za směnu)	Výrobní čas bez prostojů v % (450-A)/450
Lisovací lis	5,32	98

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

V Tab. 9 lze vidět konečný výpočet OEE, který je složen z údajů o procentu shodných výrobků (Tab. 6), údajů o produktivitě stroje (Tab. 7) a údajů o výrobním čase bez prostojů (Tab. 8). Výsledná hodnota je 90%, toto číslo je vyšší než u předchozích strojů u dvoukrokové výroby (nižší je pouze oproti lisu), a přibližuje se k ideálním 100%.

Tab. 9: Výpočet OEE u one step výroby

Stroj	% Shodných výrobků (ks/měna) A	Produktivita stojů v % B	Výrobní čas bez prostojů v % C	OEE v % A*B*C
Lisovací lis	98,4	94	98	90

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Push nebo pull systém?

V celé společnosti napříč je snaha o pull systém – tento systém lze popsat následovně – jednotliví zákazníci objednávají výrobky a společnost je tedy vyrábí na zakázku. Tento princip není u trhu B2B v automobilovém průmyslu nic nereálného. Avšak u některých projektů, jako například u

zmiňované výroby stropních obkladů pro Mercedes probíhá spíše výroba na sklad, i když s minimálním časovým rozestupem. Zde lze uvést příklad na masové výrobě mobilních telefonů, které jsou vyráběny v obrovských množstvích na sklad (bez znalosti, kdo bude zákazníkem) a poté prodávány koncovým zákazníkům. Tito zákazníci přijdou do obchodu, vyberou si daný typ a ten koupí. Tyto dva koncepty jsou zcela odlišné a vnášejí mnoho rozdílů i do rozhodování o výrobě či skladování.

Co se týče vnitřního okruhu – výroby, tam systém pull funguje vcelku dobře a informace jdou pozpátku – nejdříve zhodnotí kaširovací hala, zda a kolik vyrobí a poté předá objednávku na lisovací halu.

U materiálu ve výrobě je zaveden systém objednávek přes papírové žádanky. Pracovník, například u dokončovací linky, před začátkem směny zkontroluje, jaké díly bude potřebovat a pokud jich na pracovišti nemá dostatek, vypíše žádanku a předá ji zodpovědnému pracovníkovi logistiky (pracovník obsluhující VZV). Ten potřebný materiál poté doplní.

3.2.2 Skladování

Skladování je důležitou součástí logistického systému, sklady tvoří spojovací článek mezi výrobcem a dodavatelem a dokáží překlenout prostor i čas. (SIXTA, 2005)

Základní funkce skladu jsou podle Sixty a Mačáta:

- **vyrovnávací funkce** při vzájemně odchylném materiálovém toku a materiálové potřebě z hlediska jejich kvantity nebo ve vztahu k časovému rozložení,
- **zabezpečovací funkce** vyplývající z nepředvídatelných rizik během výrobního procesu a kolísání potřeb na odbytových trzích a časových posunů dodávek na zásobovacích trzích,
- **komplementační funkce** pro tvorbu sortimentu v obchodě nebo pro tvorbu sortimentních druhů podle potřeb individuálních provozů v průmyslových podnicích, protože materiály disponibilní na trh neodpovídají obvykle konkrétním výrobně technickým požadavkům,
- **spekulační funkce** vyplývající z očekávaných cenových zvýšení na zásobovacích a odbytových trzích, spekulativní funkce vyplývající z očekávaných cenových zvýšení na zásobovacích a odbytových trzích,
- **zušlechťovací funkce** zaměřená na jakostní změny uskladněných druhů sortimentu (např. stárnutí, kvašení, zrání, sušení). Hovoří se zde o tzv. produktivních skladech, protože se jedná o skladování spojené s výrobním procesem. **(SIXTA, 2005 str. 146)**

Podle Heřmana je skladování činnost, která „tvorí součást tzv. vnitropodnikových logistických procesů ve výrobní jednotce a probíhá na třech různých úrovních:

- skladování na technologickém pracovišti,
- skladování v mezioperačních skladech (krátkodobé skladování),
- skladování v meziskladech.“ **(HEŘMAN, 2001 str. 71)**

Dále Heřman píše, že trendem po vzoru vyspělých států, jako je Japonko, USA či EU je snahou eliminovat a minimalizovat vytváření zásob na pracovišti a to za pomoci kontinuálních linek, které fungují bez zásoby rozpracované výroby tak díky zásobování systémem JIT.

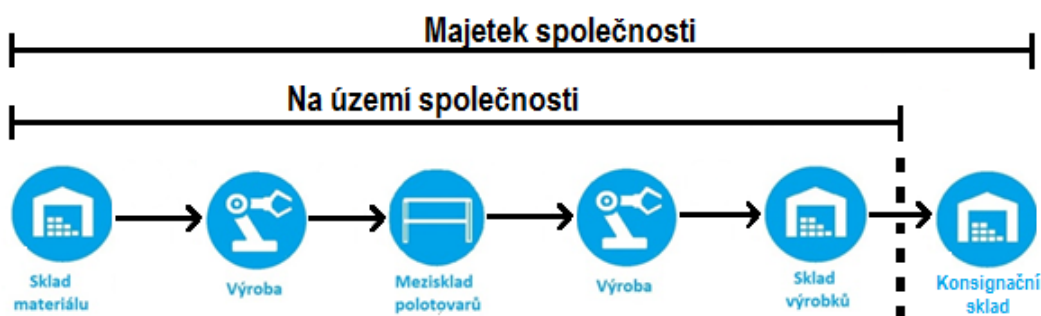
3.2.2.1 Skladování v IACG

Společnost IACG je výrobní firmou, proto zde nalezneme sklad materiálu, mezisklady polotovarů a samozřejmě také sklad hotových výrobků. Zásoby jsou monitorovány informačním systémem, který má přehled o stavu zásob materiálu, počtu polotovarů i hotových výrobků na skladě. Do systému je zadáváno kolik a jakých výrobků se bude vyrábět podle objednávek od zákazníků. Tyto požadavky si systém „rozpadne“ podle kusovníku na jednotlivé díly a potřebný materiál. Systém hlídá objednávací i minimální hladiny jednotlivých materiálů a včas upozorní na potřebu objednat. Díky spolupráci s modulem výroby ví, kolik se bude vyrábět a jaký materiál v jakém množství bude potřeba. Systém však žádným způsobem nehlídá horní hranici u jednotlivých zásob.

Počítá se s tím, že se objednává vždy ekonomické množství, které je předem dohodnuto s dodavatelem.

Na obrázku Obr. 16 jsou graficky znázorněny sklady, a to „na území společnosti“ což znamená sklady přilehlé přímo k výrobním halám, kde se skladuje materiál, polotovary (je-li to potřeba) a hotové výrobky před odesláním zákazníkům. Jak již bylo zmíněno v kapitole VSM, u některých projektů zákazník požaduje zřízení tzv. konsignačního skladu, který je mimo území, avšak stále ve vlastnictví společnosti.

Obr. 16: Grafické znázornění skladů ve společnosti – na území a mimo území společnosti



Zdroj: Vlastní zpracování 2017

Specifika skladování

Konsignační sklad

Důvod zřízení konsignačního skladu je patrný – skladování hotových výrobků se přiblíží k zákazníkovi a ten má poté jistotu, že mu výrobky budou dodány včas a bez zpoždění, což je obzvláště pokud se výrobky dodávají JIT (JIS) přímo na výrobní linku a jsou nainstalovány do aut. Pro výrobce to má určité výhody, zejména se vyhne vysokým smluvním pokutám, které plynou z nedodržení smluvních podmínek, má to ovšem také nevýhody, které se projeví zejména ve zvýšení nákladů. Zřízení či pronajmutí skladu vyžaduje vysoké počáteční investice. Dále se zde objevuje double-handling (dvojitá manipulace) – výrobky je nutno vyexpedovat ze skladu v Přešticích, tuto expedici zanést do systému (naskenováním artiklu), naložit do kamionu, odvézt do konsignačního skladu a tam výrobky naskladnit a opět zanést do systému. Poté v tomto skladu dochází

k přebalování do sekvenčního řazení a opětovné balení (toto by mohlo být provedeno již v Přešticích) a opětovné vyexpedování a zanesení do IS. Teprve poté následuje doprava k zákazníkovi. Dalšími náklady spojenými s konsignačním skladem jsou náklady na držení zásob (pojištění, mzdy zaměstnanců, ostraha, spotřebované energie), které zhoršují cashflow společnosti. V neposlední řadě je zde riziko poškození, ztráty či znehodnocení výrobků. Například projekty pro společnost Škoda auto v Mladé Boleslavi jsou podmínky nastavené tak, aby automobilka čelila co nejmenším rizikům. To znamená, že výrobky jsou ve vlastnictví výrobce dílů až do doby, dokud nejsou namontovány do auta.

Skladování chemikálií

Jelikož se z velké části jedná o výrobu plastů, nalezneme mezi materiály různé chemické látky jako například lepidla a jiné. Tyto materiály mají samozřejmě svá specifika skladování, co se týče bezpečnosti či manipulace s nimi.

Technologický sklad a výroba prototypů

Dalším specifikem, které lze nalézt v IAC je takzvaný technologický sklad – tam jsou polotovary či hotové výrobky, které jsou testovány a musí se určitou dobu ponechat na pozorování a vyhodnocení výsledků. Patří sem jak prototypy výrobků, tak zkoušky nových technologií či materiálu například od potenciálního dodavatele. Takový výrobek samozřejmě nemůže ihned do sériové výroby, nejprve je zapotřebí vyhodnotit zkoušku, popřípadě porovnat s jinými, běžně vyráběnými výrobky. Délka skladování se u těchto výrobků liší a je závislá na použité technologii. Tyto výrobky jsou poté buď využity dále do výroby, ponechány jako vzorové kusy či vyhozeny do odpadu.

FIFO

Ve skladech polotovarů i hotových výrobků je využíváno principu FIFO. To zajišťuje, aby výrobky nezůstávaly ve skladech příliš dlouho a ty, které byly vyrobeny dříve odešly vždy ze skladu jako první. Jelikož jsou v podniku uplatňovány systémy jako One Piece Flow a nízký stav zásob princip FIFO je dodržován přirozeně. Výrobky jsou pro účel FIFO značeny podle dat výroby – v rámci jednoho dne jsou výrobky brány jako stejně staré, dbá se ale na to, aby se dříve odebrali výrobky vyrobené na například předchozí den. Systém FIFO také ovlivňuje způsob skladování, ale jelikož se nevyrábí na sklad více než jednodenní zásoba (v rámci one piece flow) je možno naskladňovat bedny a klece s výrobky v pořadí jak jsou vyrobeny a vyskladňovat krajní kusy. Interní

informační systém hlídá FIFO a pokud skladník veze výrobky vyrobené později, systém ho při skenování upozorní a nepustí dál. V takovém případě se skladník musí vrátit zpět a výrobky s předchozím datem nalézt, což znamená časovou ztrátu a neefektivitu. Díky těmto nízkým zásobám není třeba ve skladu vytvářet uličky, což šetří místo ve skladu.

Batch²

Batch neboli „výrobní dávka“ je pojem, který říká, kolik výrobků vstupuje do výroby či opracování „spolu“ v jedné dávce. V IAC se bere jako batch vstupní i výstupní várka a zpravidla je velikost této várky stanovena počtem výrobků či polotovar v jednotlivém balení. [8, 9]

Just in sequence³

Neboli „sekvencování“ znamená, že si zákazník navolí jakou kombinaci variant výrobků a v jakém pořadí chce obdržet. V automobilovém průmyslu je sekvencování v praxi běžně využíváno. Je to služba pro zákazníka, kdy se do jednoho balení zabalí více variant výrobků, které se od sebe liší ať už barvou, či jinou odlišností v provedení. Zákazník – automobilka – obdrží tuto várku a rovnou v tomto pořadí instaluje díly do vyráběných aut na výrobní lince. Tento trend je následkem „customizace“, která je typická pro automobilový průmysl. Zákazník si navolí výbavu, jakou si přeje a automobilky mu dodá nový automobil vyrobený přímo „na míru“ podle jeho přání. Tato customizace je uskutečnitelná díky pokročilým informačním systémům, hluboké spolupráci a sdílení dat mezi dodavatelem a odběratelem a detailnímu plánování výroby na delší časový úsek. Systém just in sequence vyžaduje, aby procesy byly bezchybné a přesně naplánované a bez problémů na sebe navazovaly.

Pernica v publikaci Logistika pro 21. století tento jev popisuje takto: „Výrobci automobilů jsou pod silným tlakem zákazníků a konkurence. Životní úroveň zákazníků ve vyspělých zemích v minulých desetiletích nebývale vzrostla a vede ke stupňujícím se požadavkům na bohatost sortimentu, na kvalitu výrobků, na jejich módnost a rychlost dodání. Marketingové nástroje vytrvale působí ve směru jemnější segmentace trhu: vzniká stále větší počet cílových skupin zákazníků, jimž jsou nabízeny specifické výrobky (hatchbacky, sedany, kupé, kombi, velkoprostorové vozy, auta pro

² Batch neboli výrobní dávka je množství „výrobků (součástí, dílů), které jsou současně do výrob zadávány nebo z výroby odváděny, jsou opracovávány v těsném časovém sledu, nebo současně, a to na určeném pracovišti a s jednorázovým konstantním vynaložením nákladů na přípravu a zakončení příslušného procesu (operace). (TOMEK, 2007 str. 132)

³ Just in sequence (JIS) je proces bez nutnosti skladování charakteristický dodáním dílů, modulů a systémů v pořadí potřebném pro montáž. (DASHENKO)

volný čas, terénní vozy a další), přičemž pro každý z těchto výrobků musí být k dispozici stále větší počet příslušenství a doplňků. Celková tendence výroby vede od hromadné, velkosériové produkce k zakázkové, individualizované výrobě.“ (PERNICA, 2005 str. 356)

A zatímco variantnost výroby roste, zvyšují se i náklady a požadavky na výrobu i logistický systém se zvyšují.

3.2.3 Interní manipulace

K manipulaci s materiálem a polotovary či hotovými výrobky je využíváno několika způsobů manipulace a typů manipulátorů. Svoji roli zde má hmotnost a vzdálenost, na kterou je nutné břemeno přemístit. Dále je nutno zvážit, zda lze daný předmět uchopit či nikoliv a zda je přizpůsoben pro naložení na paletový či vysokozdvizný vozík.

Ruční manipulace

Pokud lze materiál či výrobky přemísťovat ručně, může to být jednoduché efektivní a levné řešení. Zde se však musí dbát zvýšené pozornosti na vzdálenost, kterou musí pracovník břemeno přemístit (nést) a na jeho hmotnost. Důležitým faktorem je také kolikrát za směnu pracovník toto břemeno musí zvednout a přemístit a jak snadno je toto břemeno uchopitelné. Pracovník by se neměl zbytečně ohýbat, otáčet nebo natahovat, aby na danou věc dosáhl. Z právního hlediska tuto problematiku řeší nařízení vlády 361/2007 Sb. Zde jsou stanoveny hodnoty pro jednorázové zvedání, časté zvedání a kumulované zvedání za směnu. Tyto hodnoty jsou odlišné pro muže a ženy.

Paletové vozíky pro ruční manipulaci

Vozíky pro ruční manipulaci lze nalézt zejména ve výrobních halách, kde není vhodné či možné využívat vysokozdvizné vozíky, ovšem pro ruční manipulaci je břemeno příliš rozměrné či těžké. Tyto vozíky jsou mechanické, lehce manipulovatelné i skladovatelné.

Vysokozdvizný vozík VZV

Vysokozdvizné vozíky jsou využívány k naskladňování materiálu od dodavatelů do skladů a jeho následnému transportu do výroby a na odvoz hotových výrobků od výrobních linek do skladů, případně pro expedici výrobků pro zákazníky. Dále slouží k vyvážení odpadu z výrobní haly, k výměně nástrojů či převážení těžkých břemen. K nevýhodám využívání VZV patří nutnost vyšší

počáteční investice při koupi vozíku a jeho následná údržba, potřeba prostoru pro manipulaci i skladování, nutnost vyškoleného personálu aj.

Dopravník (dopravní pás)

Dopravníky jsou využívány k přemístování výrobků a polotovarů tam, kde je například zapotřebí přestávka daná technologií výroby – při schnutí, tuhnutí či chladnutí nedokončeného výrobku. Dopravní pás se pohybuje konstantní rychlostí a každý výrobek na něm tedy stráví přesně stanovenou a kontrolovatelnou dobu. Na konci dopravníku je nutné tyto výrobky odebírat k dalšímu zpracování. Dopravní pásy jsou také využívány k překlenutí vzdáleností místo využití pracovní síly s ohledem na zátěž pracovníků. Všude tam, kde je místo ručního přenášení možno využít stroje, se společnost spíše přiklání k druhé variantě.

3.2.3.1 Analýza vysokozdvížných vozíků VZV

Cílem studie vysokozdvížných vozíků a pracovníků, které je obsluhují, je analyzovat fungování interní logistiky – ruční manipulace a manipulace pomocí vysokozdvížných vozíků, zdokumentovat pracovní činnosti jednotlivých pracovníků logistiky, přiřadit je k jednotlivým pracovníkům a změřit doby jejich trvání. Dále zaznamenat trasy manipulací, míst nakládek a vykládek do layoutů pro další zlepšování, či pro vizualizace pracovišť. Výstupem této analýzy je soupis činností, včetně časů trvání a četností jednotlivých činností, ze kterých vyplývá časové vytížení jednotlivých pracovníků. V návaznosti na tyto analýzy navrhnout možnou racionalizaci činností ve snaze snížit počet pracovníků v logistice.

Výroba v Přešticích probíhá ve více halách – v Přešticích 1 a Přešticích 2, a v obou je analyzováno několik pracovníků VZV na různých pozicích.

Přeštice 1

Lisovací hala - současný stav

V lisovací hale jsou pravidelně využívány tři vysokozdvížné vozíky na každé směně. První vozí výrobky – polotovary od lisů do meziskladu a prázdné obaly - stojany či gitterboxy zpět. Druhý zaváží výrobu materiálem, jako jsou lepidlo, skelná rohož (neboli „sklo“), pěnový plát (neboli „pěna“) a netkané textilie. Třetí se stará o odvoz odpadu, který vzniká při výrobě ořezem střech, dále také odvozem zmetků a celkové údržbě pořádku v hale.

VZV č. 1

Pracovník obsluhující vysokozdvizný vozík č. 1 v lisovací hal obsluhuje výrobní linky – odváží od nich hotové výrobky do meziskladů, kde naskladňuje tyto výrobky, přejíždí v meziskladu pro prázdná balení a ty nakládá a odváží k výrobní lince, od které odvezl balení plné, aby pracovník kontroly a balení na lince měl opět kam hotové výrobky ukládat. Zde funguje princip dvou baličích jednotek, jedna je „plná“ a druhá „prázdná“, aby ve chvíli, kdy je plné balení odváženo bylo vždy kam výrobky ukládat. Toto se dá považovat za zjednodušený systém kanban⁴ – „Kanban prázdného místa“. V tomto případě je zákazníkem sama dokončovací linka. Na lisovací hale je 12 výrobních linek.

V tabulce Tab. 10 lze nalézt deset měření jednotlivých „kol“ pracovníka VZV. Do času jednoho kola se započítává naložení plného balení (boxu, věšáku či klece) na konci výrobní linky, jeho odvoz do meziskladu, naskenování při vstupu do meziskladu, naskladnění, naložení prázdného balení a přivezení tohoto balení zpět na konec pracovní linky, kde se nalézá stanoviště konečné kontroly a balení výrobků. Z důvodu nestejnomyšerného trvání zmíněných činností (různí pracovníci, rozdílné vzdálenosti mezi výrobními linkami a meziskladem či nahodilé situace) bylo provedeno deset měření, která byla následně zprůměrována a převedena na minuty (z důvodu usnadnění následujících výpočtů). Průměrný čas jednoho kola je tedy 2,72 minut a tento výpočet bude využíván k výpočtům trvání času odvozu výrobků.

Tab. 10: Naměřené časy jednotlivých "kol" VZV, výpočet průměrného času na kolo

Kolo (odvoz plného balení, dovoz prázdného balení)	Čas na kolo (sekundy)	Kolo (odvoz plného balení, dovoz prázdného balení)	Čas na kolo (sekundy)
Kolo č. 1	167	Kolo č. 7	159
Kolo č. 2	137	Kolo č. 8	165
Kolo č. 3	242	Kolo č. 9	183
Kolo č. 4	147	Kolo č. 10	201

⁴ Kanban – odborná literatura mluví o Kanbanu jako o systému tahu. „Systém tahu je založen na tom, že zákazník procesu dává svým odběrem signál k zahájení výroby dalšího výrobku nebo souboru výrobků, který zmenšenou zásobu v místě doplní. (SVOZILOVÁ, 2011 str. 182)

Kolo č. 5	120	Průměrný čas (sekund)	163
Kolo č. 6	110	Průměrný čas (minut)	2,7

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Tabulka Tab. 11 zobrazuje průměrné počty odvozů na 1 lis a na 12 lisů, které byly vypočteny z norem (počtů výrobků vyrobených za směnu) jednotlivých projektů na směnu vydělených počty kusů v jednotlivých baleních. Tento výpočet není v práci uveden, a je poněkud komplikovaný vzhledem k vysokému počtu projektů a různých balicích předpisů (počtu výrobků v balení). Toto číslo uvádí, kolikrát průměrně za směnu musí daný pracovník provést „kolo“ zmíněné u Tab. 10. Po vynásobení počtu odvozů a průměrného času na jeden odvoz je získán průměrný čas za směnu, který daný pracovník stráví odvozem výrobků do meziskladu a dovozem prázdných balení k výrobní lince. Jelikož jsou v časech kol zaznamenávány pouze časy obsluhy jedné linky (cesta s hotovými výrobky do meziskladu, přejezd pro prázdné balení a zpět k lince), ale už zde nejsou započítány ostatní přejezdy, jsou v tabulce znázorněny zvlášť, a jsou vypočteny jako počet odvozů vynásobené 0,3 minutami. To znamená, že průměrný čas jednotlivého přejezdu mezi linkami je 0,3 minuty. Ze sumy času odvozu výrobků a času na přejíždění je spočítáno vytížení odvozem výrobků v procentech a to vydělením 450 minutami pracovního času (7,5 hodiny na směnu).

Tab. 11: Naměřené časy jednotlivých "kol" VZV, výpočet průměrného času na jedno kolo

Průměrný počet odvozů na 1 lis	11,3
Průměrný počet odvozů na 12 lisů (11,3*12)	135,4
Průměrný počet kola v minutách (viz Tab. 10)	2,72
Čas na přejíždění mezi odvozy v minutách (počet odvozů * 0,3)	40,62
Průměrný čas za směnu (135,4*2,72)	408,7
Průměrné vytížení VZV odvozem výrobků v %	91%

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

V Tab. 12 lze nalézt ostatní činnosti, které daný pracovník obsluhující vysoko zdvižný vozík musí každou směnu provést (čas činností, které pracovník nevykonává každou směnu, je rozpočítán na jednu směnu), jako jsou například údržba vozíku, dobíjení baterie vozíku, či převzetí a předání informací na začátku a na konci směny. Tyto činnosti trvají celkem 30 minut za směnu.

Tab. 12: Výpočet času ostatních činností v minutách za směnu

Další činnosti	Četnost za směnu A	Čas činnosti v minutách B	Celkový čas za směnu v minutách (A*B)
Předání informací	1	15	15
Dobíjení baterie	1	7	7
Údržba + úklid vozíků (1* za 15 směn)	0,07	120	8
Celkový čas (v minutách)	0		30

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Tab. 13: Celkový čas a celkové vytížení pracovníka VZV za směnu

Celkový čas za směnu v minutách	438,7
Celkové vytížení VZV za směnu v %	97,5%

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Tab. 13 obsahuje celkový čas a celkové vytížení jednoho pracovníka VZV č. 1 za směnu. Toto vytížení dosahuje 97,5%. Společnost usiluje o vytížení pracovníků mezi 80% a 90%. Toto vytížení je vysoké, a je-li bráno v potaz, že je počítáno s průměrnými hodnotami, může v jednotlivých případech vytížení být ještě vyšší. Doporučením zde je snížit zatížení pracovníka a to odebráním některých pracovních činností, výpomocí od ostatních pracovníků, či optimalizací pracovních postup a tím snížení potřebného času na jednotlivé činnosti, snížení četností činností či vzdáleností jednotlivých pracovišť.

VZV č. 2

Druhý pracovník obsluhující vysokozdvizný vozík v lisovací hale v Přešticích 1 má na starosti obsluhu a zavážení výrobní linky materiálem ze skladu materiálů, odvozem odpadů od linek aj. Aby bylo možno provést výpočet vytížení pracovníka VZV 2, je třeba získat informace o:

- **počtu výrobků, vyrobených za 1 směnu,**
- **materiálu potřebného k výrobě,**
- **balení materiálu, počtu balení materiálu, které VZV převezve najednou,**
- **všech ostatních činnostech, které pracovník vykonává, jejich četnostech za čas a dobu trvání.**

Tab. 14 uvádí průměrný počet výrobků na 1 lis a na 12 lisů. Ty byly spočítány ze součtu norem jednotlivých projektů (výrobků) vydělených počtem projektů. Z toho vyplývá, že průměrně je na jedné lisovací lince za směnu vyrobeno necelých 285 kusů a v celé lisovací hale necelých 3389 kusů za směnu.

Tab. 14: Průměrný počet kusů výrobků za směnu na 1 lis a 12 lisů,

Průměrný počet kusů výrobků za směnu na jedné lince	282,4
Průměrný počet kusů výrobků za směnu na dvanácti linkách (282,4*12)	3388,8

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Tab. 15 znázorňuje veškerý materiál používaný na lisovací hale, dále kolik daného

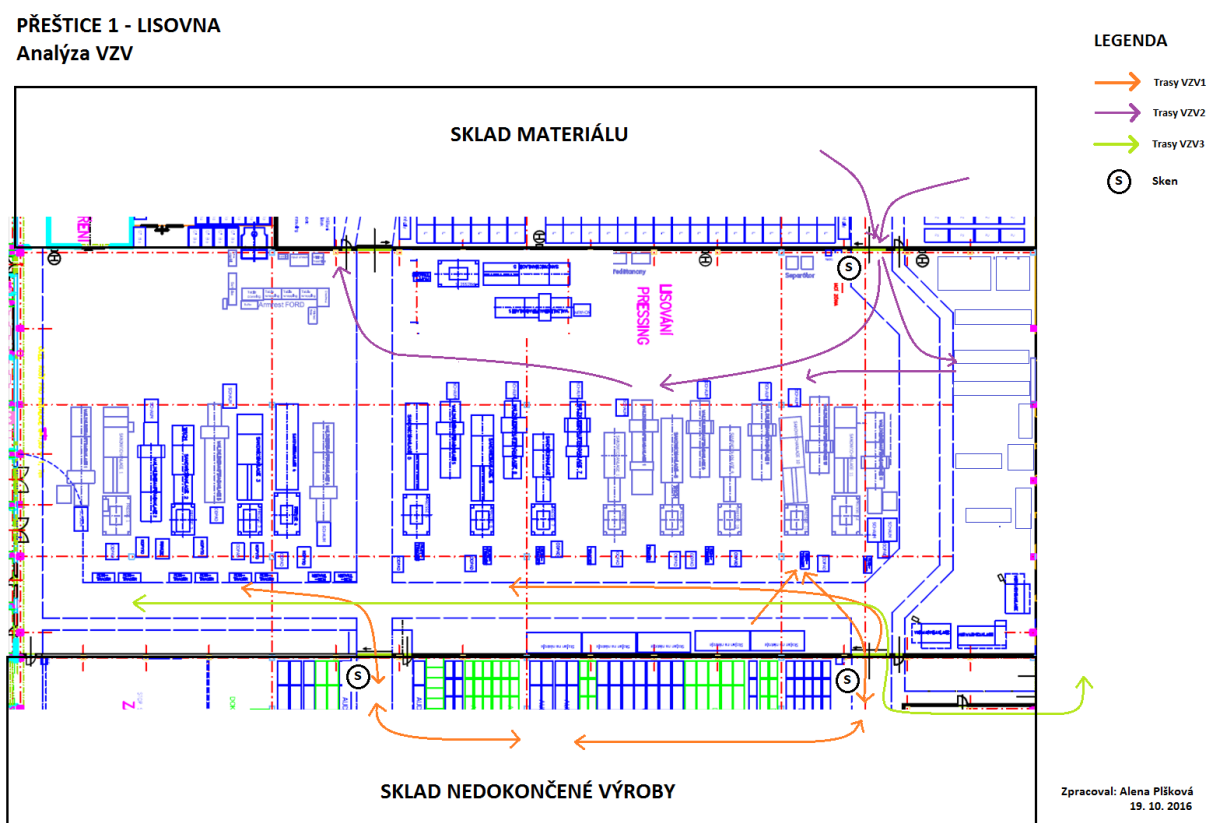
Tab. 15: Seznam používaných materiálů na lisovací hale, celkový čas potřebný k dovozu materiálu, Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Materiál	Jednotek na paletě (m/g/ks)	Průměrný počet výrobků z palety materiálu (ks)	Použití v % případů (%)	Počet výrobků na směnu (ks/1 lis)	Počet výrobků na směnu (ks/12 lisů)	Palet materiálu za směnu (A)	Čas na kolo (minut) (B)	Celkový čas za směnu (minut) (A*B)
Sklo	4500	1118,906086	100,00%	282,40	3388,85	3,03	4,00	12,11
Netkaná textilie 1	2680	1349,25	32,69%	92,32	1107,89	0,82	4,00	3,28
Netkaná textilie 2	2600	1323,57	67,31%	190,08	2280,95	1,72	4,00	6,89
Netkaná textilie 3	8000	4105,99	67,31%	190,08	2280,95	0,56	4,00	2,22
Netkaná textilie 4	4000	1993,71	28,85%	81,46	977,55	0,49	4,00	1,96
Netkaná textilie 5	5000	3265,31	3,85%	10,86	130,34	0,04	4,00	0,16
Pěna	220	220	100,00%	282,40	3388,85	15,40	4,00	61,62
Lepidlo	1100000	2037,037037	100,00%	282,40	3388,85	1,66	10,00	16,64
Rámečky	80	80	50,00%	141,20	1694,42	21,18	3,00	63,54
Celkem (minut)						22,06		168,43

materiálu je na jedné paletě, kterou přiváží dodavatel. Tyto materiály se nijak nepřebalují, tudíž na těchto paletách je materiál zavážen k výrobním linkám. Tabulka dále nese informaci, kolik výrobků lze vyrobit výrobků z jedné palety materiálu. Ve čtvrtém sloupci lze nalézt informaci, v kolika procentech případů se daný materiál používá – například sklo se používá k výrobě každého výrobku, tabulka tedy udává hodnotu 100%, ale kombinace netkaných textilií (horní a dolní) se liší u rozdílných výrobků. Například netkaná textilie 1 se používá pouze u 32,69% výrobků. Z těchto dat bylo vypočteno, kolik palet jednotlivého materiálu musí být na jednu směnu přivezeno. V předposledním sloupci nalezneme čas kola, to je čas potřebný k odvozu prázdné palety či balení od linky, naložení materiálu ve skladu, naskenování položky do systému, převezení materiálu a

vyložení materiálu u výrobní linky. Tento čas se liší pouze u lepidla, které se skladuje na jiném místě a jeho výměna je složitější, a rámečků, které se skladují blíže k výrobě. Tento čas „kola“ je vynásobený počtem potřebných dovozů materiálu, z čehož vyplývá celkový čas v minutách, který pracovník VZV potřebuje k obsluze všech linek materiálem za jednu směnu.

Obr. 17: Layout lisovací haly v Přešticích 1 s vyznačenými trasami VZV1, VZV2, VZV3



Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Obr. 17: Layout lisovací haly v Přešticích 1 s vyznačenými trasami VZV1, VZV2, VZV3 obsahuje layout neboli dispozici výrobní haly a přilehlých skladů materiálu a nedokončené výroby (polotovary). V tomto layoutu jsou zakresleny standardní trasy, na kterých se pohybují jednotliví pracovníci obsluhující vysokozdvizné vozíky. Oranžové trasy patří VZV č. 1, který odváží hotové výrobky od výrobních linek do meziskladu a přiváží zpět prázdné bedny, trasy VZV č. 2 mají fialovou barvu a kopírují cesty do skladu materiálu a k výrobním linkám a zelená barva patří VZV č. 3, který má na starosti odvážení odpadu, tento pracovník se pohybuje na straně výrobní linky, kde jsou pracovníci manuálního dokončování a kontroly. Na tomto stanovišti dochází k ořezu přebytečných

částí z výlisků a tyto je třeba pravidelně odvážet. Na layoutu jsou dále znázorněny skenery (písmeno „S“), kde se materiál či balení polotovarů skenují do systému. Tento layout lze nalézt také v příloze B.

Tab. 16 uvádí celkový čas, který daný pracovník potřebuje k dovozu materiálu na linky za směnu a jeho vytížení těmito činnostmi při 450 minutové pracovní době je 37,4%.

Tab. 16: Celkový čas a procento vytížení pracovníka dovozem materiálu

Celkový čas potřebný k dovozu materiálu v minutách	168,4
Procento vytížení pracovníka dovozem materiálu (168,4/450)	37,4 %

Zdroj: Vlastní zpracování 2016

Pracovník obsluhující VZV č. 2 má na starost i jiné pracovní činnosti kromě zavážení linek materiálem (viz Tab. 17). Těmito činnostmi jsou například odvážení palet podle druhu na různá místa, odvoz odpadu od linek či obsluha třináctého lisu, na kterém jsou vyráběny různé komponenty.

Tab. 17: Další činnosti a jejich časy, celkový čas za směnu v minutách

Další činnosti	Četnost činnosti za směnu A	Čas činnosti v minutách B	Celkový čas činnosti za směnu A*B
Odvoz palet na dvě sběrná místa	22,6	2	44,1
Dovoz rámečků na nástřik a odvoz zpět do skladu	5	4	20
Převoz nespotřebovaných rolí	4	10	40
Odvoz odpadu (popelnice, igelity, roličky, pěny)	13	2	26
Předání informací	1	15	15
Údržba vozíku, úklid	0,07	120	8,4
Obsluha 13. lisu	15	3	45

Celkový čas za směnu v minutách			218,5
--	--	--	--------------

Zdroj: Vlastní zpracování 2016

Po sečtení časů jednotlivých činností, které daný pracovník vykonává, vyjde celkový čas, necelých 387 minut za směnu. K vypočtení pracovního vytížení je třeba celkový čas vydělit 450 minutami pracovního času. Toto vytížení je u pracovníka VZV č. 2 necelých 86%. Standardní procento vytížení se ve společnosti IACG pohybuje mezi 80 a 90%, z čehož je vidět, že vytížení tohoto pracovníka je naprosto v pořádku a není nutno jeho pracovní náplň nijak upravovat (Tab. 18).

Tab. 18: : Celkový čas činností a celkové vytížení pracovníka VZV v minutách za směnu

Celkový čas činností (minut za směnu)	386,95
Celkové procento vytížení pracovníka	85,99%

Zdroj: Vlastní zpracování 2016

Kašírovací hala – současný stav

V kašírovací hale jsou využívány dva vysokozdvizné vozíky. Oba zaváží výrobu potřebným materiálem (polotovary – střešní obklady, látky, lepidlo, rámečky) a odváží prázdné obaly, zmetky a odpad pryč z výroby. Dále pomáhá s manipulací s těžkými předměty jako jsou například „lehre“ neboli měřicí nástroje pro určení dobrých kusů či „kopyta“, která slouží jako nástavce na které se nasazují například při opracování jednotlivé výrobky. Oba pracovníci na kašírovací hale mají stejnou pracovní náplň, o kterou se dělí, proto byl vypočten nový čas prací a následně vydělen dvěma.

Ze všech druhů výrobků, které se na kašírovací lince vyrábí, byla vypočtena průměrná délka střechy jako 2,05 metru. Tato délka se dále využívá k výpočtu spotřeby materiálu (látek) ve výrobě. Z norem jednotlivých výrobků na kašírovací lince a počtu kusů v balení polotovarů (ty se pohybují mezi 15 a 70 kusy v balení) bylo vypočteno, kolik musí pracovník VZV přivést balení polotovarů ze skladu k výrobní lince. Tyto byly zprůměrovány a celkem je to 16,13 balení k jedné kašírovací lince za směnu. V Tab. 19 již lze vidět tento počet, kolikrát je třeba přivést polotovary ke kašírovací lince vynásobené osmi (v kašírovací hale je celkem 8 kašírovacích linek). Dále tabulka obsahuje všechny ostatní činnosti, které pracovník vykonává, jejich četnosti a časy jednotlivých „kol“, které říkají, kolik pracovníkovi jednotlivá činnost zabere času.

V kaširovací hale jsou používány i další materiály, jako jsou například rámečky (které se lepí například kolem otvoru pro střešní okno), či „kůže“, které se u luxusních modelů stropních panelů používají místo látek.

Tab. 19: Celkový čas a procentuální vytiženost zavážení kaširovací linky materiálem a polotovary

Činnost	Četnost za směnu (8 linek)	Čas kola (minut)	Čas za směnu (minut)
Přiváží stropní panely (16,13*8)	129,04	3,5	451,64
Přiváží látky	16,4	3	49,2
Odváží odpad	36	4	144
Vyměňuje lepidlo	8	4	32
Kopyta pro waterjet	10	3	30
Rámečky v baleních – gitter boxech	8	4	32
Odvoz zmetků	3	10	30
Výměna lehre průběžná	3	3	9
Výměna lehre na konci směny	1	25	25
Přiváží kůže	1	4	4
Vozí kopyta na programování	2	4	8
Celkem			814,84
Celkem 1 VZV			407,42
Procentuální vytiženost			90,54%

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Jednotlivé časy činností jsou dále sečteny a vyplývá z nich celkový čas trvání činností. Tento čas je poté vydělený dvěma – tutéž práci vykonávají dva pracovníci. Dále je vypočteno vytižení na jednoho pracovníka danými činnostmi (vydělením 450 minutami pracovního času). Toto vytižení je přes devadesát procent. Navíc je nutno k těmto činnostem přidat ostatní činnosti, které daný pracovník musí vykonávat, viz Tab. 20, jako jsou předání informací na začátku a na konci směny, nabíjení a údržba vozíku.

Tab. 20: Celkový čas trvání ostatních činností VZV

Ostatní činnosti	Četnost činnosti za směnu	Čas (minut)	Celkový čas za směnu (minut)
Nabíjení	1	15	15
Předání informací	1	15	15

Údržba vozíku (1xza 15 směn)	0,07	120	8,4
Celkový čas ostatní činnosti			38,4

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Tabulka Tab. 21 obsahuje celkový čistý čas, který daný pracovník stráví vykonáváním pracovní náplně. Tento čas je téměř 446 minut za jednu směnu a po vydělení tohoto času 450 minutami pracovní směny, vychází pracovní vytížení přes 99%. Toto vytížení je vysoké a z pohledu IAC není vhodné dlouhodobě vytěžovat pracovníky přes 90%. Takový člověk je poté velmi vytížen a stresován svou prací, která se nedá dost dobře stíhat. Mimo tyto kalkulace je nutné počítat také s nenadálými situacemi, které mohou nastat a které se při takovém vytížení nedají zvládnout.

Tab. 21: Celkový čas a celkové vytížení každého pracovníka za směnu na kaširovací hale

Celkový čas jednoho VZV v minutách za směnu	445,82
Celková procentuální vytíženost každého VZV v procentech za směnu	99,07%

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Přeštice 2

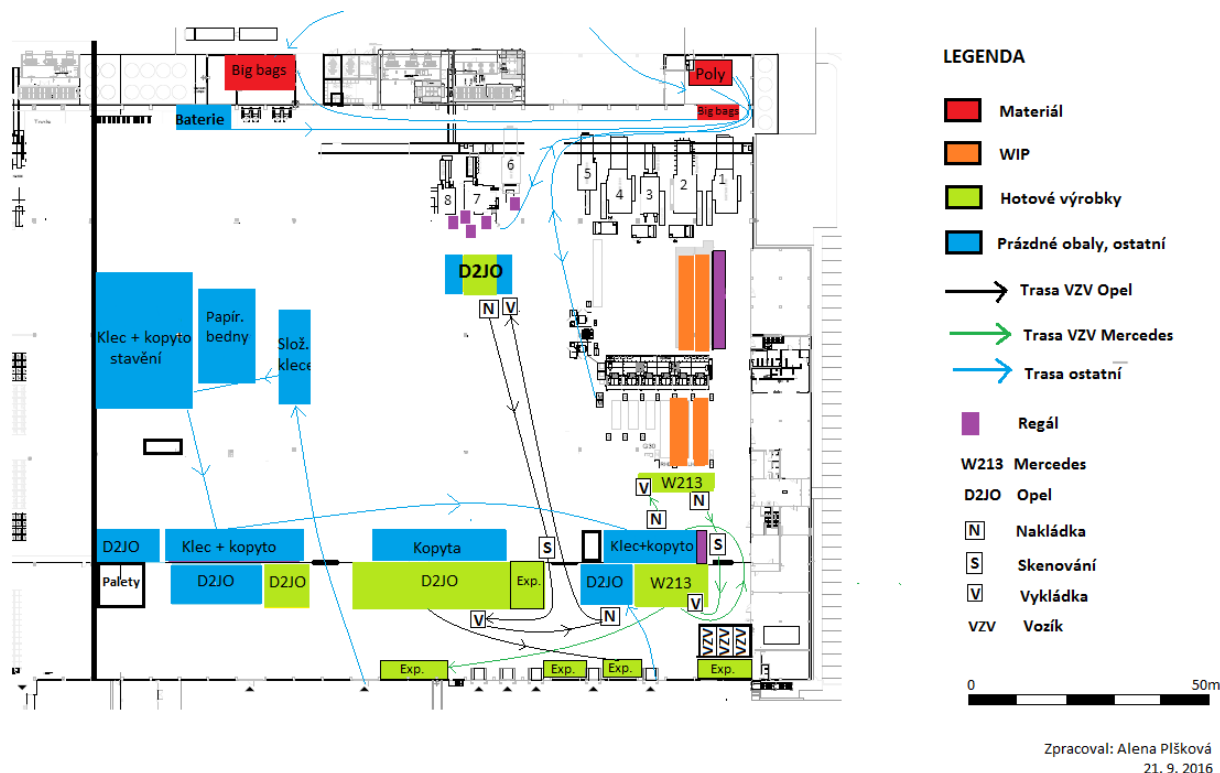
Současný stav

V dnešní době jsou na obsluhu haly a skladu jsou potřeba jeden až tři vysokozdvížené vozíky v závislosti na objemu práce. Zpravidla bývají na ranní směně tři VZV – jeden vozí hotové výrobky z výroby do skladů a prázdné obaly ze skladu do výroby (kde jsou naplněny), druhý expeduje zboží ze skladu do kamionů, které odvázejí výrobky zákazníkům (tyto expedice bývají 2-3 denně, většinou v dopoledních hodinách). Třetí dělá pomocné práce, stará se o dostatečné množství balicích jednotek pro hotové výrobky (které jsou před použitím třeba složit), odváží odpad atd. [3, 4]

V Přešticích 2 jsou vyráběny díly pro Mercedes (Dailmer) a Opel. Pro Opel jsou zde vyráběny drobné plastové díly (pět druhů různých dílů). Výroba je jednokroková. Materiál vstupující zde do výroby je pouze granulát – drobné plastové granulky, které jsou v vstříkolisu roztaveny, vstříknuty do formy a vytvarovány do finální podoby výrobku. K tomu jsou zde využívány tři vstříkolisy. Ze vstříkolisu již na pásu vyjede hotový výrobek, který je třeba odebrat a zkontrolovat jeho jakost, zabalit a uložit do balicí jednotky (bedny), které se přepásají. Tímto je balení výrobků připraveno k expedici. [6, 8, 9]

Pro Mercedes se zde vyrábějí čelní stěny, které se nacházejí v přední části auta u motoru. Tam jsou využity jako tlumení proti vibracím a k utlumení hluchnosti motoru v kabině automobilu. Výroba těchto komponentů je složitější, jedná se o dvoukrokovou výrobu kdy v první fázi vstřikolis vyrobí odlitek (stejně jako u Opelu), který je pracovníkem přemístěn do stroje na opalování a poté dopravním pásem přesunut k nástřiku pěny. Takzvané „opalování“ výrobku je nutné, aby na polotovar v následujícím kroku bylo možno nanést pěnu. Celý tento výrobní proces zajišťují stroje. Lidé zde pouze kontrolují jakost a umisťují výrobky na pás či je vkládají do robotů. Mezi opalováním a nástřikem pěny se nachází dopravní pás, který zajišťuje technologickou přestávku dílu (z důvodu smršťování pěny). Tento dopravník zajišťuje vydávání dílů principem FIFO a také hlídá, aby žádný jednotlivý díl nebyl na dopravníku kratší dobu, než musí být. Po nástřiku pěny je nutné nechat výrobky zatuhnout, což probíhá na dalším dopravním pásu. Z něj jsou nedokončené výrobky sejmuty a na dokončovací lince upraveny do finální podoby – probíhá zde ořez okrajů, přimontování textilní části k dílu, kontrola jakosti a uložení do balicí jednotky – klecí. Z Obr. 18: Layout výrobní haly spolu s přílehlými sklady, Přeštice 2, kde je náčrt layoutu haly lze vidět layout výrobní haly a skladu, včetně rozmístění skladů, materiálů, polotovarů ve výrobě (WIP) a skladů výrobků. Dále jsou zde zaznačeny trasy vozíků, včetně stanovišť, kde probíhají nakládky, skenování, vykládky atd. [3, 9]

Obr. 18: Layout výrobní haly spolu s přilehlými sklady, Přeštice 2



Zdroj: Vlastní zpracování [2, 3], 2016

Tab. 22: Normy výrobků za směnu a výpočet počtu odvozů výrobků do skladu

Program	Název dílu	Norma za směnu (ks)	Počet v balení (ks)	Počet palet na sobě při manipulaci	Počet palet za směnu	Počet odvozů za směnu
Opel	A	220,00	11,00	2,00	20,00	10,00
Opel	B	240,00	15,00	2,00	16,06	8,03
Opel	C	437,00	19,00	3,00	23,76	7,92
Opel	D	462,00	33,00	3,00	14,81	4,94
Opel	E	300,00	25,00	2,00	12,92	6,46
Mercedes	F	270,00	9,00	3,00	30,77	10,26

Zdroj: Vlastní zpracování [1, 2], 2016

Tab. 22: Normy výrobků za směnu a výpočet počtu odvozů výrobků do skladu ukazuje přehled vyráběných dílů pro Opel a Mercedes. Každý výrobek má svou normu – počet vyrobených dílů za jednu směnu (7,5 hod). Vydělíme-li normu počtem kusů v balení a poté ještě počtem palet, které vozí VZV najednou, vyjde z tohoto výpočtu počet jízd, kolikrát musí vysokozdvizný vozík za směnu přijet k výrobní lince a odvézt hotové výrobky do skladu.

Problémem přesného výpočet zde je, že druhů výrobku Opel je pět, ale vstříkolisy používaných k výrobě pouze tři. To znamená, že se vyrábí různé kombinace výrobků, které se plánují podle odvolávek d zákazníka. Jelikož jsou formy v jednotlivých vstříkolisech vyměnitelné (vstříkolisy jsou univerzální pro výrobu jednotlivých druhů výrobků) a neexistují ustálené kombinace, nelze přesně určit kolik a které výrobky se bude vyrábět. Každý výrobek má jinou normu a výrobní mix je do určité míry nahodilý a vytváří se operativním způsobem podle odvolávek zákazníka – řešením je tedy výpočet minimálního a maximálního počtu výrobků (viz Tab. 23: Výpočet minimálního a maximálního počtu odvozů) za směnu a poté vypočten minimální a maximální čas potřebný pro odvoz těchto výrobků do skladu. Pro tento výpočet je používán tzv. „čas na kolo“ změřený a zprůměrovaný z několika desítek jízd za odlišných podmínek (viz Tab. 24: Naměřené časy jednotlivých činností a čas kola pro Opel a Mercedes.)

Tab. 23: Výpočet minimálního a maximálního počtu odvozů

Výrobek	Počet odvozu výrobku	Minimální počet odvozů za směnu	Maximální počet výrobků za směnu
A	10,00		10,00
B	8,03		8,03
C	7,92	7,92	7,92
D	4,94	4,94	
E	6,46	6,46	
Celkem odvozů min/max		19,31	25,95

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Tab. 24: Naměřené časy jednotlivých činností a čas kola pro Opel a Mercedes

Činnost	Časy činností pro Opel	Časy činností pro Mercedes
---------	------------------------	----------------------------

Nakládka beden s výrobky (sek.)	25	60
Trasa dokončovací linka – sken (sek.)	40	30
Skenování do systému (sek.)	40	45
Trasa sken-vykládka ve skladu (sek.)	40	40
Přejezd ve skladu (sek.)	20	20
Nakládka prázdných beden/boxů (sek.)	20	15
Trasa sklad – dokončovací linka (sek.)	40	15
Vykládka prázdných beden/boxů (sek.)	25	40
Čas na kolo v sekundách (sek.)	250	265
Čas na kolo v minutách (min.)	4,17	4,42

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Celkový minimální a maximální čas potřebný k manipulaci s výrobky

Vynásobením a minimálního/maximálního počtu odvozů a průměrného času na kola (který obsahuje Tab. 25) vznikne celkový čas (minimální a maximální), který pracovník stráví odvážením výrobků a přivážením prázdných beden zpět.

Tab. 25: Výpočet celkového minimálního a maximálního času potřebného k odvozu výrobků

	Minimální počet odvozů za směnu A	Maximální počet odvozů za směnu B	Čas kola (min) C	Celkový minimální čas za směnu (min) A*C	Celkový maximální čas za směnu (min) B*C
Opel	19,31	25,95	4,17	80,48	108,13
Mercedes	10,26	10,26	4,42	45,30	45,30
Celkový čas za směnu Minimální_maximální				125,8	153,43

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

K tomuto času je nutné přičíst ostatní činnosti, které tento pracovník vykonává a z toho vznikne celkový čas vytížení pracovníka, viz Tab. 26.

Tab. 26: Ostatní činnosti a výpočet celkového času za směnu

Činnost	Četnost činnosti za směnu A	Čas jedné činnosti (min) B	Celkový čas za směnu (min) A*B
Předání informací	1	15	15
Výměna big bagu	3	10	40
Výměna baterie + doplnění vody	1	8	8
Zavážení regálu	1	9	9
Přejíždění	40	1	40
Výměna Isokyanátu	0,45	10	4,5
Zadávání do výroby	1	5	15
Celkový čas za směnu (min)			122,5

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

V tabulce (Tab. 26) lze nalézt ostatní činnosti, které pracovník VZV vykonává. Do těchto činností patří předání informací na začátku směny, výměna tzv. „big bagů“ s materiálem – granulátem, který se používá jako vstupní materiál do vstříkolisů, výměna baterie vysokozdvížného vozíku a doplnění vody při nabíjení, zavážení regálu na začátku směny potřebným drobným materiálem a součástkami pro výrobu, přejíždění mezi jednotlivými odvozy výrobků, výměna izokyanátu (barel s kapalinou, která se využívá pro popěňování dílů) a zadávání informací o výrobě do systému.

Kromě těchto činností jsou zde další „nestandardní“ činnosti (viz Tab. 27), které musí daný pracovník VZV vykonávat. Mezi tyto činnosti patří zavážení regálu s pojistnou zásobou rozpracované výroby. Tento regál se nachází na lince Mercedes, ihned za vstříkolisy a obsahuje polotovary, které prošly pouze prvním krokem výroby – vstříkolisováním. Důvod této zásoby je případné zabrzdění linky pokud vstříkolis nefunguje – poté by byla celá výroba zastavena. Dalším důvodem je variabilita – zde se vyrábí pravé a levé díly, jejichž poměr však není 1/2 a 1/2 avšak spíše 4:1 (levostranných výrobků je více, ty jsou instalovány do aut s levostranným řízením) a plánování výroby se stává komplikovanějším. Z tohoto zmiňovaného regálu se také samozřejmě musí výrobky

vyskladňovat, což musí být vykonáno také za pomoci vysokozdvížného vozíku. Obměňování výrobků v tomto regálu probíhá přibližně jedenkrát za dva týdny. Pracovník VZV musí také provádět pravidelnou údržbu vozíku, ta se provádí přibližně jedenkrát týdně (jednou za 15 směn). Další nestandardní operací je dvojnásobná kontrola etiket pro Opel a to z důvodu nesprávně fungujícího informačního systému. Systém nefunguje tak, jak by ideálně měl, tak jak by měl a nekontroluje správnost etiket u výrobků při expedici zákazníkům. Tyto etikety je třeba kontrolovat se zvýšenou opatrností, tak aby nebyly odeslány jiné výrobky zákazníkovi. Další nestandardní činnost vyplývá z nedostatku balení. Pokud nejsou volná balení pro hotové výrobky, musí se tyto výrobky vkládat provizorně do jiných balení a poté zabalit do správného balení. Tento problém je dlouhodobější a vychází od zákazníka – obalové materiály patří zákazníkovi a pokud nedodá dostatek pro naši výrobu (včetně výrobků vyráběných do zásoby), způsobuje tím problémy, mimo jiné takzvaný „double handling“. Následné přebalování vyžaduje pracovníky i prostor pro manipulaci, což stojí dodatečné náklady. Tyto činnosti vyobrazené v Tab. 27 celkově trvají za jednu směnu 73 minut.

Tab. 27: Občasné činnosti a jejich celkový čas za směnu

Činnost	Četnost za směnu A	Čas činnosti B	Celkový čas za směnu A*B
Zavážení WIP do regálů (1xza 2 týdny)	0,03	180	6
Vyvážení odpadu	2	7	14
Údržba a úklid vozíku	0,07	120	8
Dvojnásobná kontrola etiket pro Opel	3	10	30
Přebalování hotových výrobků	5	3	15
Celkový čas za směnu v minutách			73

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

V Tab. 28 je vyobrazen celkový minimální a maximální čas za směnu, který stráví daný pracovník obsluhující VZV pracovními činnostmi a také jeho procentuální vytížení - to se pohybuje mezi 71,4 a 78% za směnu. Toto vytížení je mírně pod standardním vytížením, které požaduje firma, avšak vzhledem k tomu, že je počítáno s navýšením výrobních kapacit v budoucnosti, je vhodné, že

daný pracovník má rezervy pro navýšení počtu pracovních činností. Dále lze již jednoduše vypočítat procentuální vytížení pracovníka, pokud celkový čas strávený prací vydělíme 450 minutami pracovní doby.

Tab. 28: Celkový čas a celková vytíženost pracovníka za směnu

	Celkový čas za směnu minimální (min)	Celkový čas za směnu maximální (min)
	321,25	348,90
Procentuální vytíženost	71,4%	78%

Zdroj: Vlastní zpracování 2016

Celkové maximální vytížení daného pracovníka za směnu je 78%. Optimální vytížení stanovené společností je mezi 80 a 90 procenty. Z této analýzy vyplývá, že tomuto pracovníkovi mohou být přiřazeny další pracovní úkoly do výše 12% z pracovní doby 450 minut.

Analýzy vysokozdvizných vozíků se ve společnosti provádějí pravidelně v rámci optimalizace počtu samotných vysokozdvizných vozíků (strojů) ale i počtu pracovníků, kteří je obsluhují. Tyto analýzy se provádějí zejména kvůli ideálnímu vytížení pracovníků, přerozdělení pracovních úkolů mezi jednotlivé zaměstnance a v neposlední řadě kvůli úsporám ve společnosti.

Závěr

Více než deset tisíc komponent(vseoautotech.eu) od tisíců dodavatelů z různých koutů z celého světa ve správný čas na jednom místě, tak aby mohly být všechny smontovány dohromady v jeden jediný automobil, který se navíc svým provedením a výbavou liší od ostatních. To vše navíc v době, kdy se dodavatelský řetězec tříští na více subdodavatelů jako následek specializací jednotlivých firem v honbě za dokonalými výrobky i neustálým optimalizováním nákladů. To způsobuje, že se dodavatelské řetězce prodlužují a tím se jejich řízení komplikuje, ovšem na druhou stranu z pohledu trvání se čas od výroby první součástky až do namontování do auta snižuje. Aby toho nebylo málo, každá jedna součástka je vyrobena na zakázku a musí být dodána v prvotřídní kvalitě od prověřeného dodavatele a za minimální cenu.

Toto všechno se děje v době tvrdé a celosvětové konkurence kdy jsou firmy nuceny vynakládat minimální náklady na výzkum a vývoj, výrobu, skladování i dopravu. Konkurence v automobilovém průmyslu je tvrdá a automobilky si diktují přísné podmínky. Vstup na trh je nesnadný, získat potřebné certifikace je náročné a nákladné, pořizovací náklady výrobních strojů jsou vysoké a veškeré know-how je přísně střežené.

Aby všechno mohlo fungovat, je zejména v automobilovém průmyslu využíváno mnoho sofistikovaných systémů, které jsou do detailu promyšlené a jako teorie fungují skvěle. Ovšem ve chvíli, kdy se vyskytne sebemenší problém, celému bezchybně fungujícímu systému hrozí zhroucení, tím více, pokud jsou jednotlivé články dodavatelského řetězce propojené a tedy do jisté míry na sobě závislé. Pokud ve chvíli finální montáže na lince v automobilce chybí jeden sebemenší dílek, následky jsou fatální – auto nemůže být „vyrobeno“.⁵ A že těchto problémů může nastat nepočítaně – od logistických problémů nedodání materiálu či součástek kvůli špatnému počasí či ucpané dálnici, přes kvalitativní problémy s výrobou, špatnému plánování, nedokonalé komunikaci či pouhé lidské chybě a mnoho dalšího. Každá z těchto situací může mít nedozírné následky, dodavatelům hrozí velké pokuty a automobilce ziskové ztráty... Co se ale stane, pokud celá továrna vyhoří či zkrachuje globální shippingová společnost(E15.cz)? A tak, ačkoliv automobilka sama o sobě nic nevyrobí,

⁵ Velmi výstižně popisuje tento problém Goldratt ve své knize Cíl: „Vyšlo najevo, že je to velká zakázka. A také dost opožděná. (...) Nakonec se zjistí, že téměř všechny součástky jsou hotové a čekají – celé hory součástek. Jenže nelze je smontovat, protože jedna součástka nějaké montážní podskupiny musí ještě projít jakýmsi pracovním postupem. Kluci tu součástku nemají, tak nemůžou montovat, a jestli nemůžou montovat, nemůžou přirozeně ani expedovat.“ (Goldratt, 2012 str. 11)

pouze koordinuje, řídí a montuje dohromady dodané součástky, je tento obor považován za velmi náročný.

Jak je to tedy možné toto všechno řídit? Velkou měrou zde napomáhá rozvoj informačních technologií, zejména počítačů a internetu, které nejenom usnadňují řízení, ale také nejprve umožnili obrovský pokrok ve vývoji logistiky a průmyslu pomocí rozvinutých informačních systémů. Další nutností je zajistit dostatek odborníků, kteří se dovedou těchto nesnadných úkolů zhostit. Lidský faktor zde hraje tak významnou roli, že se firmám dokonce vyplatí založit vlastní vysokou školu k vyškolení kvalifikované pracovní síly pro budoucnost. V neposlední řadě právě zde patří zdůraznit, že fungování tomuto složitěmu, složenému z mnoha článků napomáhá optimalizace - neustálé a nikdy nekončící zlepšování, bez kterého by se celý obor pouze složitě posouval kupředu.

Tato práce se zaměřuje jak na široké pojetí dodavatelsko-odběratelského řetězce, tak na dílčí analýzy jednotlivých částí tohoto řetězce.

V kapitole 3.2.1 věnované value stream mapping je znázorněn přehled o fungování celé firmy – z pohledu informačních a materiálových toků, jednotlivých kroků výroby, počtu pracovníků i místech skladování a množství zásob. Toto dává čtenáři zběžný přehled o celkovém fungování firmy, ale i detailnější pohledy do výroby (výrobní časy, počty zmetků či časy prostojů aj.).

Analýza vysokozdvíhových vozíků v kapitole 3.2.3.1 je již detailní rozbor činností jednotlivých pracovníků a jejich zhodnocení z hlediska rozdělení náplně práce i vytížení.

Veškeré tyto analýzy jsou zpracovávány za jediným účelem – poskytnout vedoucím pracovníkům dostatečné množství kvalitních informací ve správném přiblížení potřebných k řízení a zlepšování procesů. Tyto analýzy jsou nezbytně nutné pro správné rozhodování, před zahájením jakýchkoliv změn je nutné mít dostatečné znalosti o jednotlivých procesech, jejich fungování, návaznostech na ostatní procesy a činnosti, toku informací a ostatních faktorech ovlivňujících zmiňovaný proces, který nikdy nestojí sám o sobě, ale je ovlivňován a ovlivňuje procesy ostatní.

Na závěr lze shrnout tuto problematiku jednou větou: usilovat o zlepšování každého jednoho jednotlivého procesu je nezbytné, avšak nutností je, aby zlepšení prostupovalo celým řetězcem – od prvního dodavatele materiálu až po automobilku či dealera prodávajícího automobil konečnému zákazníkovi.

Seznam tabulek

Tab. 1: Možné vady nosiče a jejich počet v měsíci únor 2017	30
Tab. 2: Výpočet procenta shodných výrobků ve výrobě Mercedes	31
Tab. 3: Výpočet produktivity jednotlivých strojů pro Mercedes W213	32
Tab. 4: Přehled prostojů strojů při výrobě Mercedesů	32
Tab. 5: Výpočet OEE stojů- two step výroba Mercedes W213	33
Tab. 6: Výpočet procenta shodných výrobků u výroby one step	37
Tab. 7: Výpočet produktivity lisu u one step výroby	37
Tab. 8: Výpočet výrobního času bez prostojů u one step výroby	38
Tab. 9: Výpočet OEE u one step výroby	38
Tab. 10: Naměřené časy jednotlivých "kol" VZV, výpočet průměrného času na kolo	46
Tab. 11: Naměřené časy jednotlivých "kol" VZV, výpočet průměrného času na jedno kolo	47
Tab. 12: Výpočet času ostatních činností v minutách za směnu	48
Tab. 13: Celkový čas a celkové vytížení pracovníka VZV za směnu	48
Tab. 14: Průměrný počet kusů výrobků za směnu na 1 lis a 12 lisů,	49
Tab. 15: Seznam používaných materiálů na lisovací hale, celkový čas potřebný k dovozu materiálu, Zdroj: Vlastní zpracování, 2016	50
Tab. 16: Celkový čas a procento vytížení pracovníka dovozem materiálu	52
Tab. 17: Další činnosti a jejich časy, celkový čas za směnu v minutách	52
Tab. 18: : Celkový čas činností a celkové vytížení pracovníka VZV v minutách za směnu	53
Tab. 19: Celkový čas a procentuální vytíženost zavážení kaširovací linky materiálem a polotovary	54
Tab. 20: Celkový čas trvání ostatních činností VZV	54
Tab. 21: Celkový čas a celkové vytížení každého pracovníka za směnu na kaširovací hale	55
Tab. 22: Normy výrobků za směnu a výpočet počtu odvozů výrobků do skladu	57
Tab. 23: Výpočet minimálního a maximálního počtu odvozů	58

Tab. 24: Naměřené časy jednotlivých činností a čas kola pro Opel a Mercedes	58
Tab. 25: Výpočet celkového minimálního a maximálního času potřebného k odvozu výrobků.....	59
Tab. 26: Ostatní činnosti a výpočet celkového času za směnu	60
Tab. 27: Občasné činnosti a jejich celkový čas za směnu.....	61
Tab. 28: Celkový čas a celková vytiženost pracovníka za směnu	62

Seznam obrázků

Obr. 1: Roboti Kiva ve skladu Amazonu odvázejí celý regál na místo určení, Zdroj: (E15.cz)	6
Obr. 2: IAC Group, celkový přehled působení firmy ve světě	13
Obr. 3: Rozmístění výroby v Evropě, členěno na "měkké" (Carpets & Acoustics) a "tvrdé" (Plastics) komponenty.....	14
Obr. 4: Základní přehled produktů (výrobků).....	15
Obr. 5: Stropní panel	15
Obr. 6: Dveřní obklad	16
Obr. 7: Skladba zákazníků podle objemu prodeje v roce 2015	18
Obr. 8: Tok informací ve společnosti.....	20
Obr. 9: Legenda použitých symbolů	20
Obr. 10: Dodavatelsko-odběratelský řetězec - přehledový diagram	21
Obr. 11: Tok materiálu v IAC	22
Obr. 12: Ikony Value Stream Mapping.....	24
Obr. 13: VSM Výroba stropních panelů (two-step).....	26
Obr. 14: Znázornění jednotlivých výrobních kroků, jak jdou za sebou, two-step výroba.....	28
Obr. 15: VSM jednokroková (one-step) výroba stropních panelů.....	36
Obr. 16: Grafické znázornění skladů ve společnosti – na území a mimo území společnosti	41
Obr. 17: Layout lisovací haly v Přešticích 1 s vyznačenými trasami VZV1, VZV2, VZV3.....	51
Obr. 18: Layout výrobní haly spolu s přílehlými sklady, Přeštice 2.....	57

Seznam použitých zkratk

WIP	Rozpracované výrobky nacházející se v procesu výroby (Work in Process)
JIT	Technologie právě v čas (Just in time)
FIFO	První do skladu první ze skladu (First In First Out)
EDI	Elektronická výměna dat mezi subjekty (Electronic Data Interchange)
IoT	Internet věcí (Internet of Things)
IT	Informační technologie (Information Technology)
IS	Informační systém (Information System)
SC	Dodavatelský řetězec (Supply chain)
SCM	Řízení zásobovacího řetězce (Supply chain management)
VZV	Vysokozdvihný vozík
VSM	Mapování hodnotových toků (Value Stream Mapping)
MFG	Informační systém společnosti
JIS	Technologie Just In Sequence

Seznam příloh

Příloha A: Organizační diagram společnosti

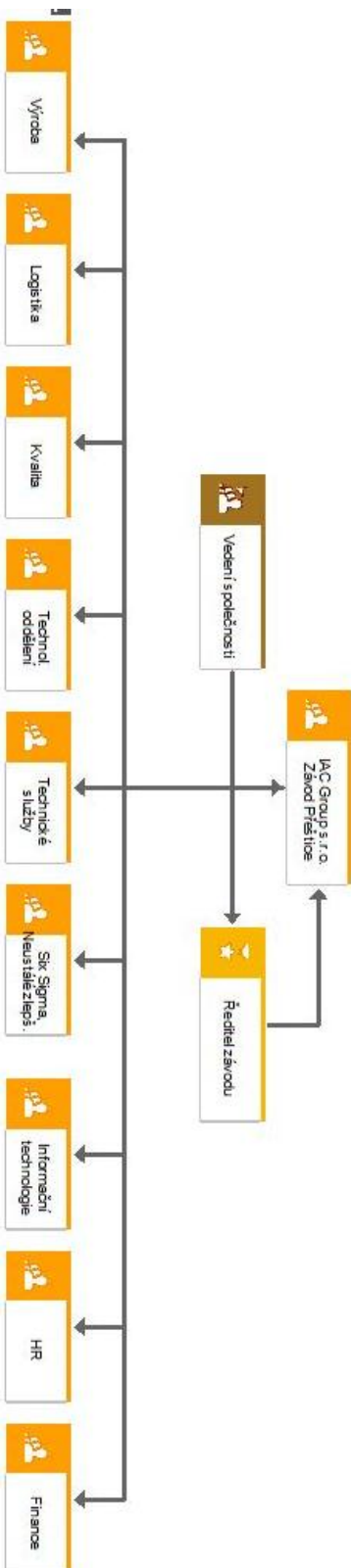
Příloha B: Layout výrobní haly Přeštice 1

Příloha C: Layout výrobní haly Přeštice 2

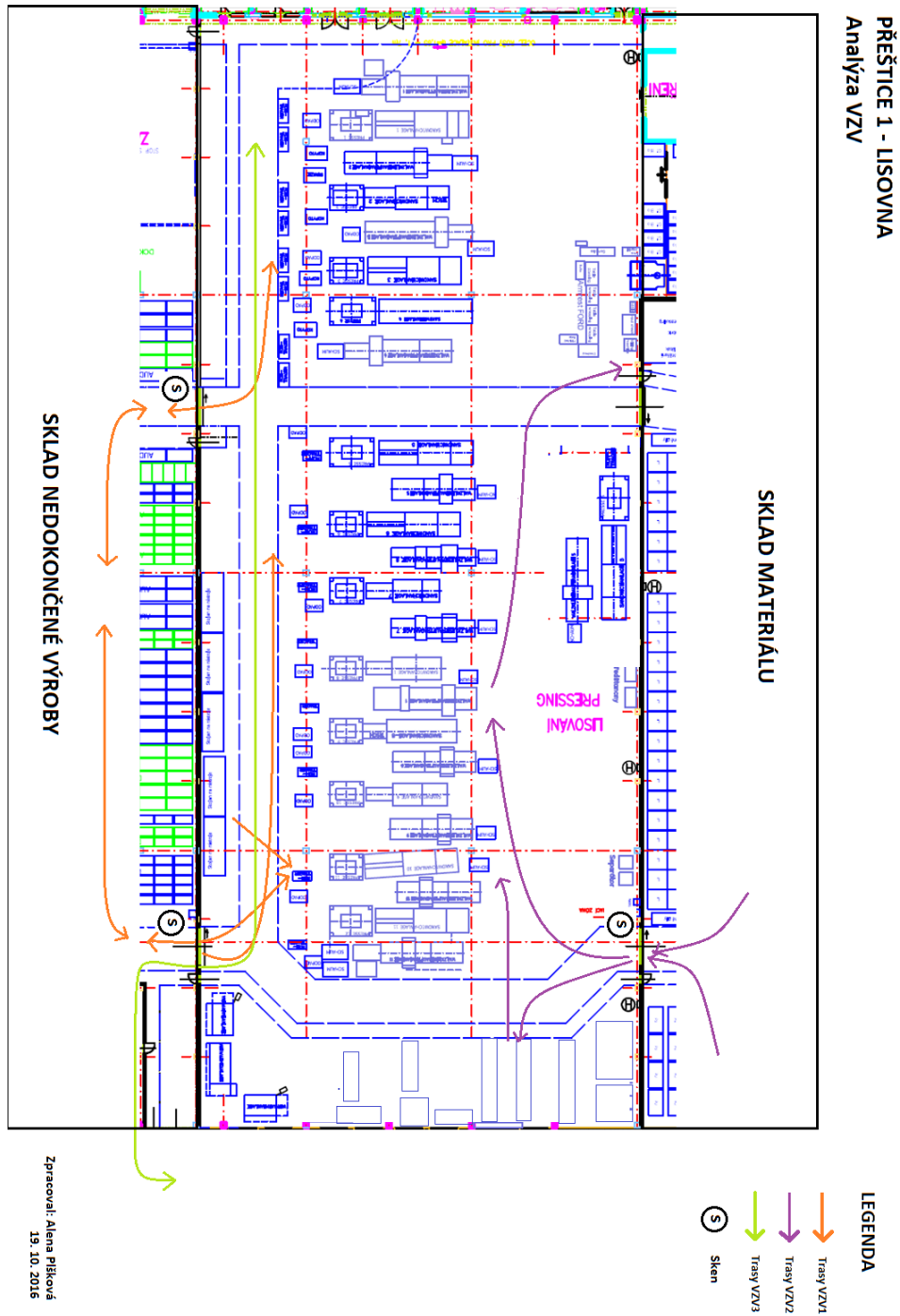
Příloha D: Value stream map - Přeštice 1 – Mercedes-Benz E-Class

Příloha E: Value stream map - Přeštice 2 - Škoda Rapid

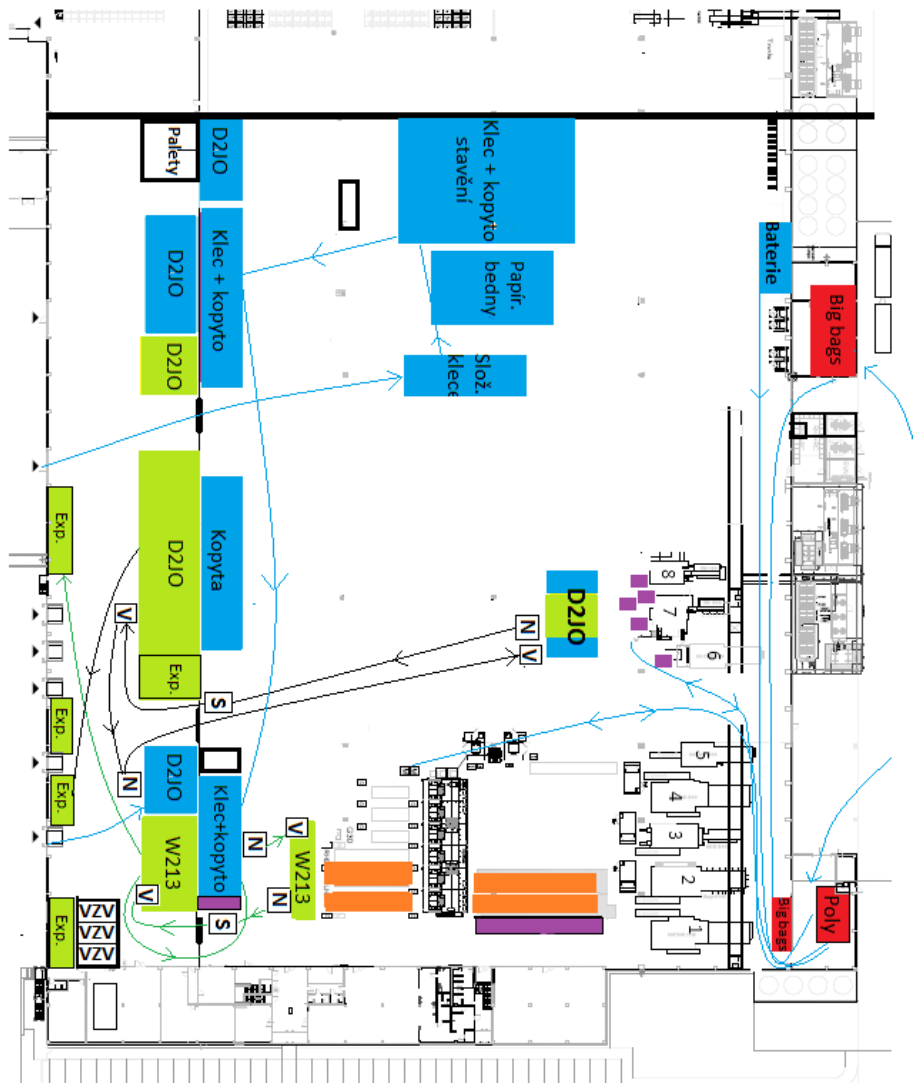
Příloha A: Organizační diagram společnosti



Příloha B: Layout výrobní haly Přeštice 1



Příloha C: Layout výrobní haly Přestice 2



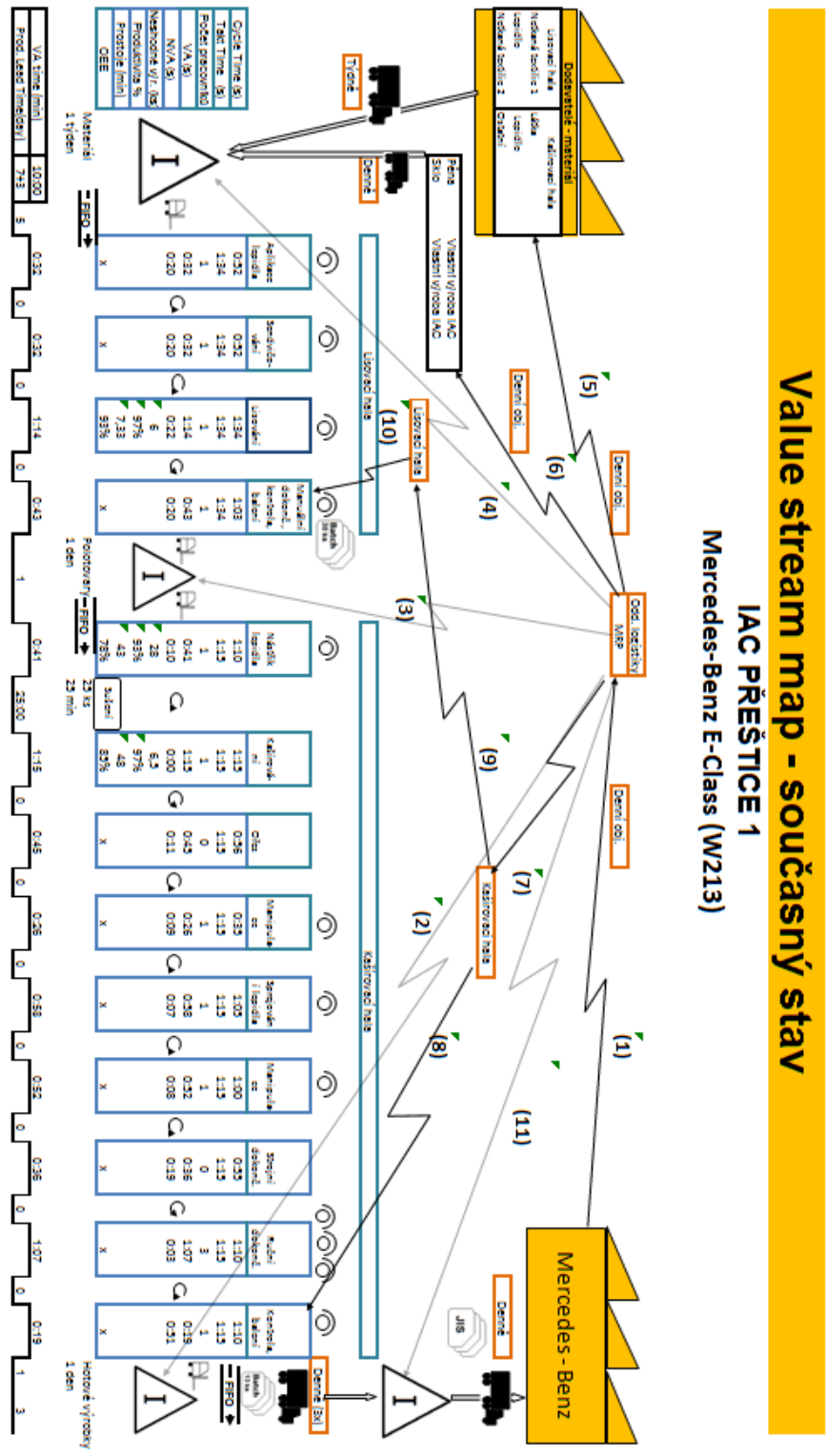
LEGENDA

- Materiál
- WIP
- Hotové výrobky
- Prázdné obaly, ostatní
- Trasa VZV Opel
- Trasa VZV Mercedes
- Trasa ostatní
- Regál
- W213 Mercedes
- D210 Opel
- N Nakládká
- S Skenování
- V Vykládka
- VZV Vozík

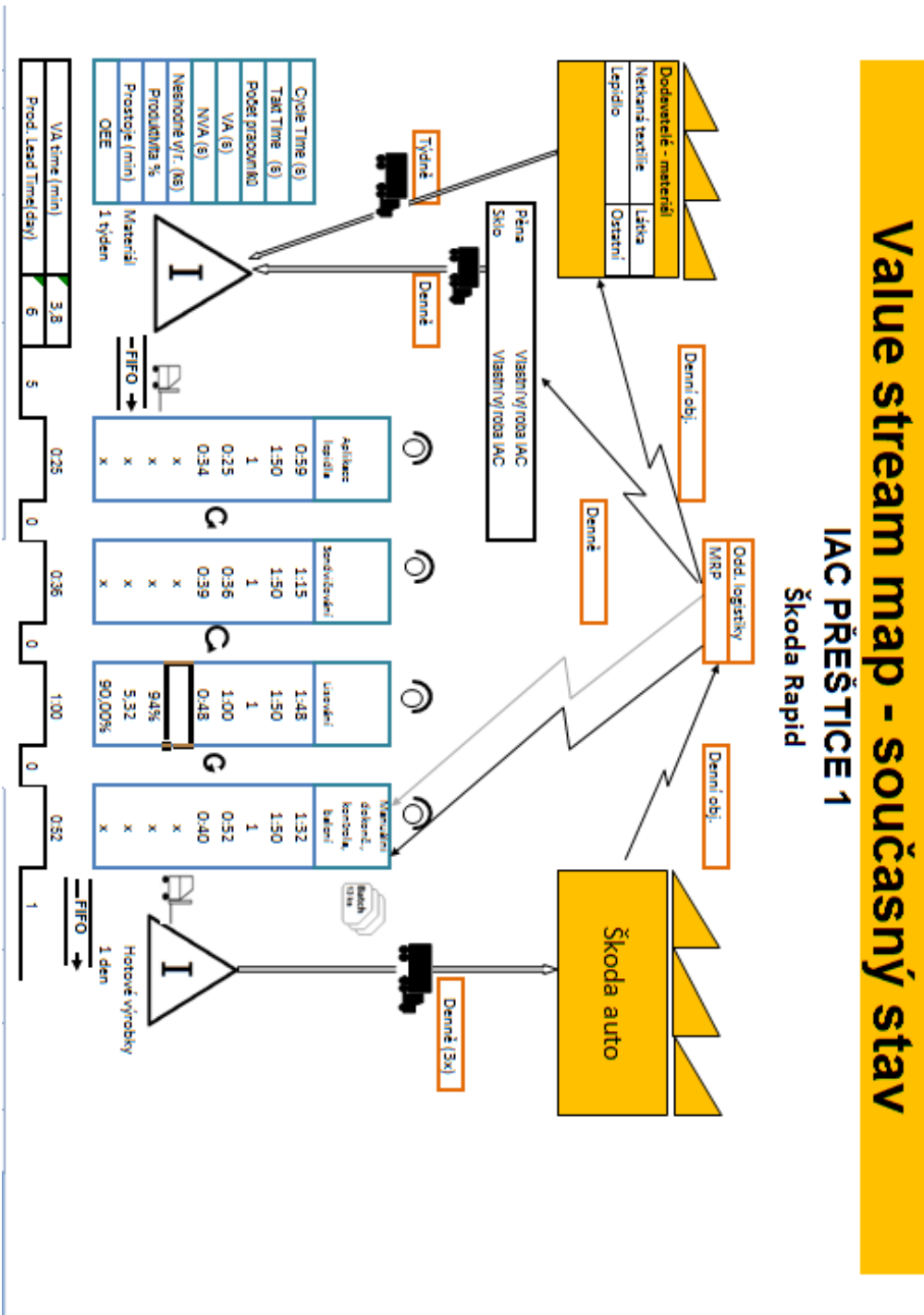
0 50m

Zpracovali: Alena PIŠKOVÁ
21. 9. 2016

Příloha D: Value stream map - Přeštice 1 – Mercedes-Benz E-Class



Příloha E: Value stream map - Přeštice 2 - Škoda Rapid



Abstrakt

PLŠKOVÁ, Alena. *Analýza logistických procesů*. Diplomová práce. Plzeň: Západočeská univerzita, Fakulta ekonomická, 80 s., 2017.

Klíčová slova: Logistika, dodavatelsko–odběratelský řetězec, analýza procesů, zlepšování procesů, Value stream mapping, skladování, interní manipulace, OEE, lean, line balancing.

Tato práce řeší logistické procesy ve vybrané výrobní společnosti působící v automobilovém průmyslu. Zvolené procesy byly detailně analyzovány a popsány pomocí metod a nástrojů používaných k analýzám a optimalizaci procesů. K tomu bylo mimo jiné využito analýzy hodového toku, analýzy informačních toků či měření parametrů jednotlivých procesů. Práce popisuje současný stav procesů ve firmě a částečně navrhuje možná optimalizační řešení. Vytvořené analýzy slouží k podpoře řízení, rozhodování a jako podklad pro současné i budoucí zlepšování procesů ve firmě.

Abstract

PLŠKOVÁ, Alena. *Analysis of the logistics processes*. Master thesis. Pilsen: University of West Bohemia, Faculty of economics, 80 s., 2017.

Keywords: Logistics, supply chain, analysis of processes, improvement of processes, storing, internal manipulation, value stream mapping, OEE, lean, line balancing.

This thesis is describing a logistics processes in a production company in automotive industry. Selected processes were detailed analysed and described. As tools were used value and information stream analysis, or measuring of processes. Thesis is describing current situation in the company and gives proposals for some possible optimisations. Created analysis can be used as a support for management for decision making and are materials for improvements of the processes in the company.

Citovaná literatura

- Businesscenter.cz.** Business center.cz. *Konsignační sklad*. [Online] [Citace: 14. 3 2017.] <http://business.center.cz/business/pojmy/p1077-konsignacni-sklad.aspx>.
- ČERVENÝ, Radim et al. 2013.** *Strategie nákupu krok za krokem*. Praha : C. H. Beck, 2013. 978-80-7400-414-8.
- DANĚK, Jan a PLEVNÝ, Miroslav. 2005.** *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň : Západočeská univerzita, 2005. 80-7043-416-3.
- DASHENKO, Anatoli I.** *Reconfigurable manufacturing systems and transformace factories*. 978-3-540-29391-0.
- DHL.com.** DHL.com. *Smartsenzor GSM*. [Online] [Citace: 10. 10 2016.] http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/innovation/smartsensor/DHL_SmartSensor_GSM%20Flyer.pdf.
- DOSTÁL, Vladimír, LOUBAL, Jaroslav a BARTS, František. 2009.** *Hodnotové inženýrství: cesta k dosažení komerčně úspěšného výrobku*. Ostrava : Key Publishing, 2009. 978-807418-003-3.
- E15.cz.** Kontejnerový obr Hanjin žádá o nucenou správu. Přístavy odmítají jeho loď. *E15.cz*. [Online] [Citace: 1. 4 2017.] <http://zpravy.e15.cz/byznys/doprava-a-logistika/kontejnerovy-obr-hanjin-zada-o-nucenou-spravu-pristavy-odmitaji-jeho-lode-1317928>.
- . Symbióza lidí a strojů. Jak funguje robotické centrum Amazonu. *E15.cz*. [Online] [Citace: 6. 10 2016.] <http://e-svet.e15.cz/technika/symbioza-lidi-a-stroju-jak-funguje-roboticke-centrum-amazonu-1235744>.
- ERLACH, Klaus. 2013.** *Value stream design: the way towards a lean factory*. Berlin : Springer, 2013. 978-3-642-12568-3.
- FIALA, Petr. 2005.** *Modelování dodavatelských řetězců*. Praha : Professional Publishing, 2005. 80-86419-62-2.
- Goldratt, Eliyahu M. 2012.** *Cíl - proces trvalého zlešování*. Praha : INTEQUALITY, spol. s r. o., 2012. 978-80-902770-8-3.
- GORECKI, Pawel a PAUTSCH, Peter R. 2011.** *Lean Management auf dem Spuren des Erfolges der Managementphilosophie von Toyota und o*. München : Hanser, 2011. 978-3-44642738-9.

- HEŘMAN, Jan. 2001.** *Řízení výroby*. Slaný : Melandrium, 2001. 80-86175-15-4.
- HORVÁTH, Gejza. 2007.** *Logistika ve výrobním podniku*. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2007.
- . **2000.** *Logistika výrobních procesů a systémů*. Plzeň : Západočeská univerzita, 2000. 80-7082-625-8.
- IACGroup. *Headliner & Overhead systems*. [Online] [Citace: 24. 10 2016.] <http://www.iacgroup.com/solutions/door-and-trim-systems/>.
- IACGroup.** IAC Group. *Headliner & Overhead systems*. [Online] [Citace: 18. 10 2016.] <http://www.iacgroup.com/solutions/door-and-trim-systems/>.
- JINDRA, Jiří. 1992.** *Obchodní logistika*. Praha : VŠE, 1992. 80-7079-806-8.
- KEŘKOVSKÝ, Miroslav. 2001.** *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha : C. H. Beck, 2001. 80-7179-471-6.
- KORTSCHAK, Bernd, HERING, Ekbert a KUMMER, Rolf. 2003.** *Kanban: optimale Steuerung von Prozessen*. München : Hanser, 2003. 978-3-446-21894-9.
- KOŠTURIÁK, Ján a FROLÍK, Zbyněk. 2006.** *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha : Alfa Publishing, 2006. 80-86851-9.
- LAMBERT, Douglas M. a STOCK James R. a ELLRAM Lisa M. 2005.** *Logistika*. Brno : CP Books, 2005. 80-251-0504-0.
- LEE, Quarterman a SNYDER, Brad. 2006.** *The strategos guide to value stream & process mapping*. Bellingham : Enna Products Corp., 2006. 1-897363-43-5.
- LOŠŤÁKOVÁ, Hana. 2009.** *Diferenciované řízení vztahů se zákazníky [moderní strategie růstu výkonnosti podniku]*. Praha : Grada, 2009. 978-80-247-3155-1.
- LUKOSZOVÁ, Xenie. 2004.** *Nákup a jeho řízení*. Brno : Computer Press, 2004.
- MAŘÍK, Vladimír. 2016.** *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha : Management Pres, 2016. 978-80-7261-440-0.
- ŌNO, Taiichi. 1988.** *Toyota production system: beyond large scale production*. New York : Productivity Press, 1988. 0-915299-14-3.

- PERNICA, Petr. 1998.** *Logistický management teorie a podniková praxe.* Praha : Radix, 1998. 80-86031-13-6.
- . **2005.** *Logistika pro 21. století (supply chain management).* Praha : Radix, 2005. 80-86031-59-4.
- ROTHER, Mike a SHOOK, John. 2003.** *Learning to see: value stream mapping to create value and eliminat muda.* Cambridge : Lean Enterprise Institute, 2003. 0-9667843-0-8.
- SIXTA, Josef a MAČÁT, Václav. 2005.** *Logistika: teorie a praxe.* Brno : Computer Press, 2005. 80-251-0573-3.
- SVOZILOVÁ, Alena. 2011.** *Zlepšování podnikových procesů.* Praha : Grada, 2011. 978-80-247-3938-0.
- TOMEK, Gustav. 2000.** *Řízení výroby.* Praha : Grada, 2000. 80-7169-955-1.
- TOMEK, Gustav, VÁVROVÁ, Věra. 2007.** *Řízení výroby a nákupu.* Praha : Grada, 2007. 978-80-247-1479-0.
- TSIGKAS, Alexander C. 2013.** *The lean enterprise: from the mass economy to the economy of one.* Berlin : Springer, 2013. 978-3-642-29401-3.
- vseoautech.eu.** Vše o autech - auto, moto, pneu. *Jak se vyrábějí auta.* [Online] [Citace: 23. 3 2017.] <http://www.vseoautech.eu/automobily/jak-se-vyrabeji-auta.htm>.

Ostatní zdroje

- [1] Data z podnikového informačního systému, 2016
- [2] Informace poskytnuté firmou, 2016
- [3] Informace získané z rozhovoru s vedoucí logistického oddělení, 2016
- [4] Informace získané z rozhovoru s vedoucí skladu, 2016
- [5] Informace získané od pracovníka logistiky
- [6] Informace získané z rozhovoru s vedoucím oddělení neustálého zlepšování, 2016
- [7] Prezentace IACG
- [8] Informace získané z rozhovoru s vedoucím výroby, 2016
- [9] Informace získané od pracovníka výroby, 2016