

# **Analýza materiálových toků při transportu odpadů ve společnosti Continental Barum s.r.o.**

Jiří Stašek

---

Bakalářská práce  
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

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

Akademický rok: 2023/2024

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Jiří Stašek  
Osobní číslo: M21339  
Studijní program: B0413P050013 Průmyslové inženýrství  
Forma studia: Prezenční  
Téma práce: Analýza materiálových toků při transportu odpadů ve společnosti Continental Barum s.r.o.

## Zásady pro vypracování

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši se zaměřením na řízení materiálových toků.

#### II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu materiálových toků při transportu odpadů ve vybrané společnosti.
- Vyhodnoťte výsledky analýzy a zpracujte návrhy k omezení plýtvání.
- Vyhodnoťte ekonomický vliv na proces vzhledem k navrženým opatřením.

### Závěr

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

Seznam doporučené literatury:

- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. a COOPER, M. Bixby. *Supply Chain Logistics Management*. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2019. ISBN 978-0077729134.
- GLEISSNER, Harald a FEMERLING, J. Christian. *Logistics: Basics, Exercises, Case Studies*. Springer texts in business and economics. Cham: Springer, 2013. ISBN 978-3319017686.
- HARRISON, Alan; SKIPWORTH, Heather; HOEK, Remko Van a AITKEN, James. *Logistics Management and Strategy: Competing Through the Supply Chain*. 6th ed. Harlow, England: Pearson, 2019. ISBN 978-1-292-18368-8.
- JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Expert. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
- SCHÖNSLEBEN, Paul. *Integral Logistics Management: Operations and Supply Chain Management within and across Companies*. 5th ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016. ISBN 978-1-4987-5053-0.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavel Ondra**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **5. února 2024**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2024**

L.S.

---

**prof. Ing. David Tuček, Ph.D.**  
děkan

---

**prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.**  
garant studijního programu

Ve Zlíně dne 5. února 2024

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA**

### **BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE**

#### **Prohlašuji, že**

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

#### **Prohlašuji,**

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

Ve Zlíně 16.05.2024

Jméno a příjmení: Jiří Stašek

.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce pečlivě zkoumá a analyzuje materiálové toky v souvislosti s transportem odpadů ve společnosti Continental Barum s.r.o. Pro dosažení této analýzy byla využita analýza procesu, která zahrnuje detailní časové snímky a data ze systému PWAS a SMART TDM G3. V rámci této analýzy jsou prezentovány konkrétní zlepšovací návrhy, které směřují k optimalizaci stávajícího systému, jimiž jsou rozdělení úložného prostoru v koridoru odpadů a převedení malého výtahu pod správu provozu Gumování. Cílem těchto návrhů je nejen zvýšit efektivitu pracovních postupů, ale také dosáhnout úspor v čase a ve finančních prostředcích. Práce se zaměřuje na konkrétní aspekty procesu nakládky a dopravy odpadů, přičemž klade důraz na efektivitu a udržitelnost z ekonomického hlediska.

**Klíčová slova:** *Analýza materiálových toků, Transport odpadů, Analýza procesu, Časové snímky, SMART TDM G3, Efektivita práce, Úspora času, Finanční optimalizace, Continental Barum s.r.o.*

## **ABSTRACT**

The Bachelor's thesis meticulously examines and analyzes material flows in relation to waste transportation at Continental Barum s.r.o. To conduct this analysis, a process analysis was utilized, which includes detailed time snapshots and data from the PWAS and SMART TDM G3 systems. Within this analysis, specific improvement proposals are presented that aim at optimizing the existing system, including the reorganization of storage space in the waste corridor and the transfer of the small elevator to the management of the Rubberizing operation. The goal of these proposals is not only to increase the efficiency of work procedures but also to achieve savings in time and financial resources. The thesis focuses on specific aspects of the waste loading and transportation process, with an emphasis on efficiency and sustainability from an economic perspective.

**Key words:** *Material flow analysis, Waste transportation, Process analysis, Time snapshots, SMART TDM G3, Work efficiency, Time saving, Financial optimization, Continental Barum s.r.o.*

Zde bych chtěl poděkovat společnosti Continental Barum s.r.o. a jejím zaměstnancům za vřelý přístup a skvělou spolupráci. Hlavní poděkování bych rád vyjádřil panu Ing. Rudolfu Klačánkovi, bez jehož rad, pomoci se získáváním materiálů určených pro zpracování této práce, a hlavně trpělivosti během odborné praxe a činností na bakalářské práci, bych se konce nikdy nedopracoval. Ne menší poděkování také patří mému vedoucímu Ing. Pavlu Ondrovi za jeho přívětivý přístup a odborné rady při zpracování tohoto tématu. Na závěr bych rád poděkoval své rodině a přítelkyni za nepřetržitou podporu během studia a zpracovávání této práce.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 LOGISTIKA</b> .....	<b>12</b>
1.1 FÁZE VÝVOJE LOGISTIKY.....	13
1.2 PŘEDMĚT A CÍLE LOGISTIKY.....	14
1.3 LOGISTICKÝ ŘETĚZEC.....	17
1.4 DOPRAVA.....	18
<b>2 MATERIÁLOVÝ TOK</b> .....	<b>20</b>
2.1 INFORMAČNÍ TOK.....	21
2.2 ANALÝZA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ.....	22
2.2.1 Špagetový diagram.....	22
2.2.2 Snímek pracovního dne.....	23
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>24</b>
<b>3 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>25</b>
3.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE.....	25
3.2 HISTORIE A SOUČASNOST SPOLEČNOSTI.....	27
3.3 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	28
<b>4 ANALÝZA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ</b> .....	<b>29</b>
4.1 POPIS PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ.....	29
4.1.1 Kniha a palety s wig-wagy.....	30
4.1.2 Odpad a scrap.....	31
4.1.3 Plástovací linka.....	32
4.1.4 Pasírovací linka.....	34
4.1.5 Míchací linka ML10.....	35
4.2 ZÍSKÁVÁNÍ DAT.....	36
4.2.1 Snímkování transportu odpadů.....	36
4.2.2 Software SMART TDM G3.....	37
4.2.3 Software PWAS.....	38
4.3 ANALÝZA DAT RANNÍCH SMĚN.....	40
4.3.1 Představení snímku.....	41
4.3.2 Hlavní trasy.....	41
4.3.3 Vedlejší trasy.....	45
4.3.4 Práce mimo vozík.....	46
4.3.5 Tvs drobné opravy, přerušování procesu.....	48
4.3.6 Tvs příprava, úklid pracoviště.....	48
4.3.7 Tvp, ter, zákonná přestávka.....	50
4.3.8 Jiné činnosti.....	50

4.3.9	Nečinnost.....	51
4.3.10	Transportované množství a výkonové požadavky .....	52
4.4	ANALÝZA DAT ODPOLEDNÍCH SMĚN .....	54
4.4.1	Představení snímku .....	55
4.4.2	Hlavní trasy .....	55
4.4.3	Vedlejší trasy.....	57
4.4.4	Práce mimo vozík.....	57
4.4.5	Tvs drobné opravy a přerušení procesu .....	58
4.4.6	Tvs příprava a úklid pracoviště .....	58
4.4.7	Tvp, ter, zákonná přestávka .....	59
4.4.8	Jiné činnosti.....	59
4.4.9	Nečinnost.....	60
4.4.10	Transportované množství a výkonové požadavky .....	61
4.5	ROZDĚLENÍ PRACOVNÍHO ČASU .....	62
4.6	ŠPAGETOVÝ DIAGRAM.....	64
4.7	ZJIŠTĚNÉ PROBLÉMY .....	66
4.7.1	Plán provozu linky ML10 na více směn .....	69
4.8	NAVRŽENÍ ŘEŠENÍ .....	70
4.8.1	Rozčlenění úložného prostoru koridoru odpadů .....	70
4.8.2	Harmonogram výtahů nebo přidělení malého výtahu pod správu provozu Gumování.....	72
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>74</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>		<b>75</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>		<b>77</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>78</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>		<b>79</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>		<b>80</b>



## ÚVOD

V dnešním dynamickém prostředí podnikání je neustálá inovace a zlepšování pracovních procesů nezbytností pro každou společnost, která si přeje udržet svou pozici na trhu a být konkurenceschopná. Především v průmyslových odvětvích, jako je automobilový průmysl, je zásadní dávat pozor na každý aspekt výrobního a logistického řetězce, včetně efektivního řízení materiálových toků a transportu odpadů. V této souvislosti přichází s důležitými poznatky a doporučeními bakalářská práce zaměřená na analýzu a optimalizaci materiálových toků při transportu odpadů ve společnosti Continental Barum s.r.o., což je firma s dlouholetou tradicí v oblasti výroby pneumatik.

Detailní analýza procesu, podložená metodami jako je špagetový diagram a snímek pracovního dne, poskytla ucelený pohled na pohyb materiálů i informací a na pracovní procesy v rámci firmy. Díky tomu bylo možné identifikovat kritické body a neefektivní části procesu, které způsobují zdržení a zvyšují náklady. Pro zefektivnění těchto procesů je potřeba implementovat inovační přístupy, které byly vypracovány na základě analýzy a jsou přizpůsobeny specifickým potřebám a podmínkám společnosti.

Na základě analýzy byly navrženy konkrétní změny, které by mohly vést k významnému snížení časové náročnosti jednotlivých logistických operací a k redukci finančních nákladů spojených s transportem odpadů. Tyto změny zahrnují rozčlenění úložných prostor pro lepší orientaci a převedení správy výtahu pro možnost pravidelného a neomezeného využití.

Důležitým aspektem je také udržitelnost, která v dnešní době hraje klíčovou roli v podnikové strategii. Implementace navržených opatření by měla vést nejen k ekonomickým úsporám, ale také ke snížení environmentální zátěže, čímž by společnost Continental Barum s.r.o. posílila svůj pozitivní image a přispěla k celkové udržitelnosti v průmyslovém sektoru.

## **CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE**

### **Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je navrhnout zlepšovací opatření vycházející z komplexní analýzy materiálových toků v rámci transportu odpadů ve společnosti Continental Barum s.r.o. S využitím analýzy procesů, obsahující snímek pracovního dne, špagetový diagram a data ze systémů PWAS a SMART TDM G3, se snažíme identifikovat aktuální slabiny v procesu a navrhnout konkrétní zlepšovací opatření. Hlavním záměrem je optimalizovat pracovní postupy, zkrátit časy provádění úkolů a dosáhnout efektivnějšího využití finančních a časových zdrojů společnosti. Výstupem práce budou konkrétní návrhy opatření, která budou směřovat k zvýšení efektivity procesu nakládky a dopravy odpadů, přičemž se bude klást důraz na udržitelnost podnikatelských operací společnosti.

### **Metody zpracování práce**

Pro tvorbu této práce byly využity interní data společnosti. Problematika této práce byla zaměřena na činnost operátorů vysokozdvizných vozíků, převážejících odpady určené k opětovnému zpracování a jejich výsledných verzí na linky a do skladů. K získání potřebných dat byla využita analýza procesů, konkrétně jedna z jejich metod, a to časový snímek pracovního dne, který měl minutovou frekvenci, těchto snímků bylo pořízeno celkem 6, jednalo se o snímky ranních a odpoledních směn týmů A, B, C a D, vzhledem k tomu, že společnost funguje na čtyř směnný, tedy nepřetržitý provoz. Dále byla data doplněna o další ze systému SMART TDM G3, který snímá a ukládá činnosti jednotlivých vysokozdvizných vozíků do systému. Poslední data byly doplněny ze softwaru PWAS, který poskytl informace o materiálové spotřebě výrobních linek. Všechny získaná data byla zpracována a byl také vytvořen na základě snímku špagetový diagram, který umožnil náhled na pohyb operátorů.

Díky vyhodnoceným datům a vysledovaným situacím během snímkování byly sepsány hlavní nedostatky omezující činnosti operátorů a po konzultaci s vedoucím byla navržena možná opatření ke zlepšení případně eliminaci těchto nedostatků.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LOGISTIKA

Pojem logistika není zcela jasný, protože se v literatuře objevuje i nachází v různých významech. Dokonce i vznik, který je odhadován již před mnoha stoletími, není přesně určen, ale je připojován k Řecku. Pojem je pravděpodobně odvozen od slova logos, které může mít význam jako slovo, řeč, rozum nebo počítání, ale i slova logikon s významem jako důmysl nebo rozum. Slovo logistikos znamená zjistit výpočtem nebo logicky myslet. (Dupal', 2018)

Pro logistiku existuje celá řada definicí dle Oudové (2016), která uvádí jako příklad definici vydanou Pernicou z roku 1994: „*Logistika je disciplína, která se zabývá celkovou optimalizací, koordinací a synchronizací všech činností, jejichž řetězce jsou nezbytné k pružnému a hospodárnému dosažení daného konečného (synergického) efektu.*“ (Oudová, 2016, s. 8)

Podle Schönslebena (2016) je logistika spojená s produkty po celý jejich životní cyklus. Jeho definice říká, že logistika znamená organizaci, plánování a realizaci předního i zpětného toku, skladování surovin a dat a kontrolu během celého životního cyklu produktu.

Logistický management představuje výkonný a efektivní management logistických aktivit naplňujících zákaznické požadavky. (Schönsleben, 2016)

Tabulka 1: Použitá kritéria pro vymezení velikosti podniku (Jurová, 2016)

Kategorie podniků	Celkový příjem	Celková aktiva	Počet zaměstnanců
Nadnárodní	≥ 100 mil. EUR (130 mil. USD)	≥ 200 mil. EUR (260 mil. USD)	≥ 1000
Velké	≥ 10 mil. EUR (13 mil. USD)	≥ 20 mil. EUR (26 mil. USD)	≥ 150
Střední	≥ 1 mil. EUR (1,3 mil. USD)	≥ 2 mil. EUR (2,6 mil. USD)	≥ 15
Malé	< 1 mil. EUR (1,3 mil. USD)	< 2 mil. EUR (2,6 mil. USD)	< 15

Ve svém výzkumu publikovaném v roce 2016 se Jurová podrobněji zabývá strukturou a fungováním logistických procesů v rodinných podnicích a ve firmách malého a středního rozsahu. Poukazuje na to, že u těchto subjektů je obsah a efektivní provádění logistických úkonů často výsledkem úzké vzájemné spojitosti a integrace klíčových aktivit a procesů, které jsou vzájemně provázány a navazující. To je výrazně odlišné od situace u velkých korporací nebo nadnárodních společností, kde jsou tyto procesy obvykle mnohem více rozčleněné a specializované. Jurová dále cituje Ing. J. Ceeho, který stojí v čele logistického oddělení v automobilce Škoda Auto, a.s., a který přirovnává logistiku k životně důležité tepně společnosti. Podle Ceeho jsou jednotlivé logistické procesy považovány za "krev", která obíhá celým systémem podniku a zajišťuje jeho životaschopnost a dynamiku. Toto přirovnání zdůrazňuje nezbytnost efektivní logistiky pro celkovou funkci a úspěch v automobilovém průmyslu. (Jurová, 2016)

## 1.1 Fáze vývoje logistiky

Sixta a Žižka (2009) ve své práci zmiňují, že rozsáhlý vývoj a uplatnění logistiky přichází po druhé světové válce, kdy začaly změny společenského prostředí. Vývoj a uplatnění logistiky rozdělují po druhé světové válce do čtyř období:

- do roku 1950,
- do roku 1970,
- do roku 1985 a
- do současnosti.

Podle Andreje Dupal'a (2018) je vývojových fází celkem pět, které rozděljuje na:

- první etapa – v letech 1950–1965,
- druhá etapa – v letech 1965–1970,
- třetí etapa – v letech 1971–1979,
- čtvrtá etapa – v letech 1980–1985,
- pátá etapa – od roku 1986 až po současnost.

V roce 2009 se Sixta a Žižka ve svých pracích podrobně rozpracovávají, že logistika v průmyslovém odvětví postupně prochází čtyřmi fázemi vývoje, které se od sebe značně liší:

1. fáze – v této počáteční fázi je logistika zaměřena především na aspekt distribuce. V popředí stojí marketingový a obchodní přístup, kde je prioritou naplnění zákaznických přání a požadavků. Zásoby jsou vnímány jako méně podstatné, s problémy spojenými se jejich nízkou dostupností, nevhodnou strukturou a neefektivním rozložením.
2. fáze – v této fázi, která je motivována snahou o snižování nákladů, se pozornost začíná soustředit na zásoby jako na prostředek „uloženého“ kapitálu. K řešení otázky nadbytečných zásob se přistupuje pomocí matematických a statistických optimalizačních technik a prognostických metod. Logistické procesy se rozšiřují i mimo distribuci, zahrnují nákup a výrobu, avšak stále jsou aplikovány izolovaně v rámci jednotlivých firemních funkcí.
3. fáze – v této etapě začínají být v podnicích implementovány komplexní logistické systémy a řetězce, které jsou propojeny od dodavatelů až po konečné zákazníky. Orientace na tzv. integrovanou logistiku vyžaduje reengineering procesů za účelem zvýšení flexibility a konkurenceschopnosti podniků prostřednictvím koordinace a synchronizace.
4. fáze – ve čtvrté, stále probíhající fázi, jsou integrované logistické systémy optimalizovány jako celek. Tato fáze představuje výzvu systémového rázu, jejíž úspěšné řešení vyžaduje vytvoření mnoha předpokladů, včetně pokročilé počítačové integrace s využitím simulačních technik pro podporu rozhodování, elektronické výměny dat, efektivní identifikace dat a moderních metod řízení. (Sixta a Žižka, 2009)

## 1.2 Předmět a cíle logistiky

V současné době, jak je to zdůrazněno v moderních teoretických přístupech a odráží se to i v praktickém provádění, je logistika chápána jako komplexní oblast, která zahrnuje nejen tok materiálů, ale i s tímto tokem úzce spojené informační a finanční toky. Tyto toky jsou nezbytné pro efektivní a plynulý průběh výrobních a distribučních procesů, které jsou základem pro naplňování poptávky po produktech a službách na trhu. Logistika tedy není vnímána pouze jako manipulace s fyzickými zásobami, ale také jako souvislý systém řízení

informací, který umožňuje sledovat a řídit tyto zásoby v reálném čase, a finanční řízení, které zajišťuje, že všechny transakce jsou ekonomicky výhodné a finančně udržitelné. Tímto je poukazováno na důležitost integrace těchto tří rovin logistiky pro dosažení optimálního výkonu v podnikových procesech, které jsou nezbytné pro uspokojení klientů a zajištění jejich spokojenosti s výrobky a službami, které firmy nabízejí. (Macurová et al., 2018)

Podle Dupal'a (2018) je možné souhrnně vyjádřit cíle logistiky následovně:

1. Zajistit neustálý a bezvadný tok materiálů, produkty a služby a zároveň se postarat o efektivní systém pro přesun a recyklaci odpadů.

2. Zajišťovat, aby byly všechny operace spojené s manipulací materiálů, produktů a služeb provedeny včas, na správném místě a s ohledem na nákladovou efektivitu, jak uvnitř, tak vně podnikové struktury.

3. Zajistit dodávky, které jsou v souladu s požadavky trhu a které podporují udržení a rozvoj vztahů se zákazníky.

Tyto cíle se dále dělí do dvou základních kategorií:

a) Technický neboli výkonný cíl, který se týká správného načasování a umístění produktů, aby byly potřeby trhu naplněny efektivně.

b) Ekonomický cíl, který se zaměřuje na dosažení výše uvedených cílů s co nejnižšími náklady, přičemž je zachována vysoká úroveň kvality a zákaznického servisu. (Dupal', 2018)



Obrázek 1 Dělení a prioritizace cílů logistiky  
(Sixta a Mačát, 2005)

V jiném znění podle Sixty a Mačáta (2005) je základním úkolem logistiky efektivní naplňování potřeb zákazníků, neboť právě zákazník je považován za nejvýznamnější část v

kompletním dodavatelském řetězci. Zákazník je zdrojem informací o požadavcích na logistické procesy, včetně doručení zboží a poskytování souvisejících služeb. Je to zákazník, kdo definuje kritéria pro kvalitu a rychlost dodávek, a tím ovlivňuje strukturu a funkčnost logistického systému. V konečném důsledku je to u zákazníka, kde celý proces logistiky, který zajišťuje plynulý tok materiálů a produktů skrze různé fáze dodavatelského řetězce, vrcholí a je vyhodnocován.

Na výše uvedeném obr. č. 1 lze identifikovat strukturu cílů podnikové logistiky, které jsou kategorizovány do dvou hlavních skupin. První skupinou jsou prioritní cíle, jež se dále dělí na vnější cíle zaměřené na výkon a na sekundární cíle, jež zahrnují vnitřní a ekonomické aspekty. (Sixta a Mačát, 2005)

Co se týče vnějších výkonových cílů, ty jsou primárně zaměřeny na zajištění spokojenosti zákazníků a zahrnují různé strategické kroky jako:

- intenzifikaci prodejních aktivit a objemů,
- minimalizaci času potřebného pro dodání zboží,
- zdokonalování spolehlivosti a kompletnosti dodávek,
- zvyšování flexibility a adaptability logistických služeb. (Sixta a Mačát, 2005)

Vnitřní logistické cíle jsou orientovány na efektivitu a snižování nákladů spojených se:

- správou zásob,
- realizací dopravy,
- manipulačními a skladovacími operacemi,
- výrobními procesy,
- logistickým managementem a dalšími souvisejícími činnostmi.

Pokud jde o výkonové cíle, ty jsou zaměřeny na zajištění vysoce kvalitních služeb odpovídajících požadavků zákazníků. Ekonomické cíle logistiky se potom soustředí na poskytování těchto služeb s co nejoptimálnějšími náklady, což zahrnuje efektivní využití zdrojů a minimalizaci výdajů bez kompromisu v kvalitě služeb. (Sixta a Mačát, 2005)



### 1.3 Logistický řetězec

Ve své publikaci z roku 2016 Oudová definuje logistický řetězec jako soubor hmotných i nehmotných toků, jejichž struktura a chování jsou odvozeny od hlavního cíle, kterým je uspokojení potřeby konečného článku řetězce. (Oudová, 2016)

Sixta a Mačát (2005) popisují logistický řetězec jako sestavu komponent, které lze rozdělit podle úrovně detailu:

- v produkci: zahrnuje továrny, výrobní linky, sklady a distribuční centra,
- v přepravě: obsahuje železniční terminály, přístavy, letiště,
- v obchodu: zahrnuje obchody, maloobchodní a velkoobchodní depa, a
- větší jednotky: logistické parky, různé terminály, překladiště, objekty a plochy.

Dále Sixta a Mačát (2005) poukazují na to, že řetězec dodavatelů je mnohem složitější, protože se táhne od dodavatelů materiálů až po konečného spotřebitele.

Oudová (2016) rozlišuje prvky v logistickém řetězci na dvě základní kategorie:

1. pasivní prvky – zahrnují suroviny, materiály, polotovary, obaly a balicí materiál, transportní zařízení, odpady, informace. Tyto prvky jsou považovány za zboží, protože se pohybují od dodavatele ke koncovému zákazníkovi a vyžadují pro svůj pohyb aktivní prvky.
2. aktivní prvky – zodpovídají za základní logistické úlohy a setrvání pasivních prvků v pohybu. Patří sem technická zařízení a prostředky pro manipulaci, přepravu, skladování, balení, zabezpečovací technologie, zařízení pro práci s informacemi a lidé – pracovníci zajišťující obsluhu, management a kontrolu, kteří řídí proudění pasivních prvků skrze celý logistický řetězec.

Ve své práci Pernica (2005) uvádí, že v současnosti je pružnost považována za vlastnost s klíčovým strategickým významem. Vysoké úrovně pružnosti lze dosáhnout odstraněním nadbytečných článků a operací v řetězci. Důležitou roli hraje také následná synchronizace a koordinace činností aktivních i pasivních prvků. K dosažení vysoké pružnosti je rovněž nutné mít kvalitní technické vybavení a efektivně řídit výrobní a oběhové procesy.

## 1.4 Doprava

Gleissner a Femerling (2013) ve své práci vyjadřují, že hodnota dopravy je určujícím faktorem, který odráží specifické kvalitativní charakteristiky různých druhů dopravy. V těsné souvislosti s tím stojí pojem dopravní přizpůsobivost, který vypovídá o specifických nárocích přepravovaného objektu nebo o požadavcích spotřebitelů. Mezi klíčové požadavky na dopravní systémy patří:

1. kapacita pro hromadnou přepravu: toto je schopnost dopravního prostředku efektivně přepravovat velké objemy zboží za minimální náklady, což je zásadní zejména pro průmyslové a velkoobchodní přepravy,
2. rychlost přepravy: důležitými faktory jsou zde doba trvání přepravy a rychlost, s jakou je možné zboží dopravit z místa na místo. Rychlost má zásadní význam pro dodržování termínů dodání a pro dynamiku dodavatelských řetězců,
3. schopnost vytvářet sítě: týká se možnosti realizovat rozsáhlou a geograficky rozlehlou dopravu, čímž se umožňuje plynulý tok zboží napříč různými regiony a trhy,
4. předvídatelnost: spolehlivost a předvídavost dopravních časů jsou kritické pro plánování a dodržování termínů, což je zvláště důležité v logistice a dodavatelských řetězcích,
5. flexibilní jízdní řády: zahrnuje četnost dopravních spojení a schopnost dopravního systému adaptovat se na změny v časových plánech a požadavcích zákazníků, což je klíčové pro reagování na dynamické tržní podmínky,
6. prostorová flexibilita: odrazuje schopnost dopravních prostředků a systémů přizpůsobit se geografickým změnám a integrovat se do různých prostorových uspořádání,
7. bezpečnost: bezpečnostní parametry, jako je frekvence dopravních nehod a rozsah vzniklých škod, jsou nezbytné pro hodnocení a minimalizaci rizik spojených s dopravou,
8. dopad na životní prostředí: hodnocení dopadu na životní prostředí zahrnuje spotřebu energie, emise znečišťujících látek a hluk, což jsou faktory stále více zvažované v kontextu udržitelného rozvoje a ekologických regulací.

Pro kvantitativní hodnocení výkonnosti jednotlivých druhů dopravy slouží jako základní ukazatel množství přepraveného zboží, vyjádřené v tunách. Tato data poskytují ucelený obraz o efektivitě a produktivitě dopravních systémů v rámci ekonomického prostředí. (Gleissner a Femerling, 2013)

Druhy dopravy je možné rozdělit na čtyři základní druhy:

- Silniční doprava umožňuje rychlou a flexibilní přepravu osob a zboží pomocí vozidel na komunikacích rozdělených na dálnice, silnice a místní či účelové cesty. Vyznačuje se přesným časem dodání a nízkými počátečními náklady
- Železniční doprava je vhodná pro těžké a hromadné zásilky na delší vzdálenosti, je bezpečnější a šetrnější k životnímu prostředí než silniční doprava. Rozděluje se na celostátní, regionální dráhy a vlečky.
- Letecká doprava je nejrychlejší, vhodná na dlouhé vzdálenosti, s vysokou bezpečností osobní přepravy. Letiště se rozlišují na civilní, vojenská a další podle typu provozu.
- Vodní doprava je ideální pro těžké, nadrozměrné zásilky a má velké kapacitní rezervy. Je však pomalejší a ovlivněná povětrnostními podmínkami. Vnitrozemské vodní cesty a přístavy jsou klíčové pro nákladní přepravu a překládky. (Vysoká škola logistiky o. p. s., b. r.)

Sixta a Žižka (2009) uvádějí kromě uvedených základních druhů dopravy podle druhu dopravní cesty ještě další dva druhy dopravy a to:

- Kombinovaná (integrovaná) doprava je systém, který kombinuje různé druhy dopravy (silniční, železniční, letecká, vodní) pro efektivní přepravu zboží či osob, bez nutnosti přebalování zásilek.
- Nekonvenční doprava zahrnuje méně tradiční metody, jako jsou pásové dopravníky pro materiály v průmyslových zařízeních nebo potrubní systémy pro přepravu kapalin a plynů.

## 2 MATERIÁLOVÝ TOK

Jedním z nejvýznamnějších a zároveň nejsložitějších aspektů řízení provozu v průmyslových a výrobních podnicích je zajištění efektivního a hladkého toku materiálu skrze celý výrobní proces. Tato oblast, známá jako řízení materiálových toků, se primárně soustředí na výzvy spojené s pohybem surovin, polotovarů a hotových výrobků v rámci výrobního cyklu a logistických řetězců. Cílem řízení materiálových toků je nejen efektivní manipulace s materiálem, ale i jeho správné načasování a umístění tak, aby bylo dosaženo optimálního využití zdrojů, snížení nákladů a zvýšení celkové efektivity operací. (Štůsek, 2007)

Materiálový tok v zásobovacím řetězci míří na snahu udržet materiál proudit od zdroje až po koncového zákazníka. Pro splnění tohoto cíle musí být pokrytí před lokálním hromaděním zásob, proto musí být tok sehraný, aby všechny jeho části byly koordinované. (Harrison et al., 2019)

Z perspektivy logistiky se řízení materiálů zaměřuje na maximalizaci efektivity pohybu materiálu, což zahrnuje řadu komplexních úkolů, jako je plánování trasy, skladování, nakládání a vykládání, stejně jako přesné sledování a záznam materiálu v reálném čase. Pro dosažení těchto cílů je nezbytná synchronizace a koordinace všech logistických aktivit, které jsou s pohybem materiálu spojeny. Tato koordinace zajišťuje, že všechny součásti logistického řetězce jsou propojeny a vzájemně kompatibilní, což minimalizuje zpoždění a zefektivňuje celý proces. (Štůsek, 2007)

Významným prvkem v řízení materiálových toků je rovněž poskytování a správa informačních dat, která umožňují přesné a aktuální informace o poloze a stavu materiálů. Tato data jsou klíčová pro rozhodování na všech úrovních řízení, od operativní po strategickou. Podle Štůska (2007) je systém řízení materiálových toků neustále v evoluci a vyžaduje nejen pochopení současných logistických procesů, ale také schopnost adaptace na měnící se tržní podmínky a technologický pokrok, který může tyto procesy výrazně ovlivnit či zlepšit.

Harrison et al. (2019) ve své práci citují cíl materiálového toku podle Knilla (1992):

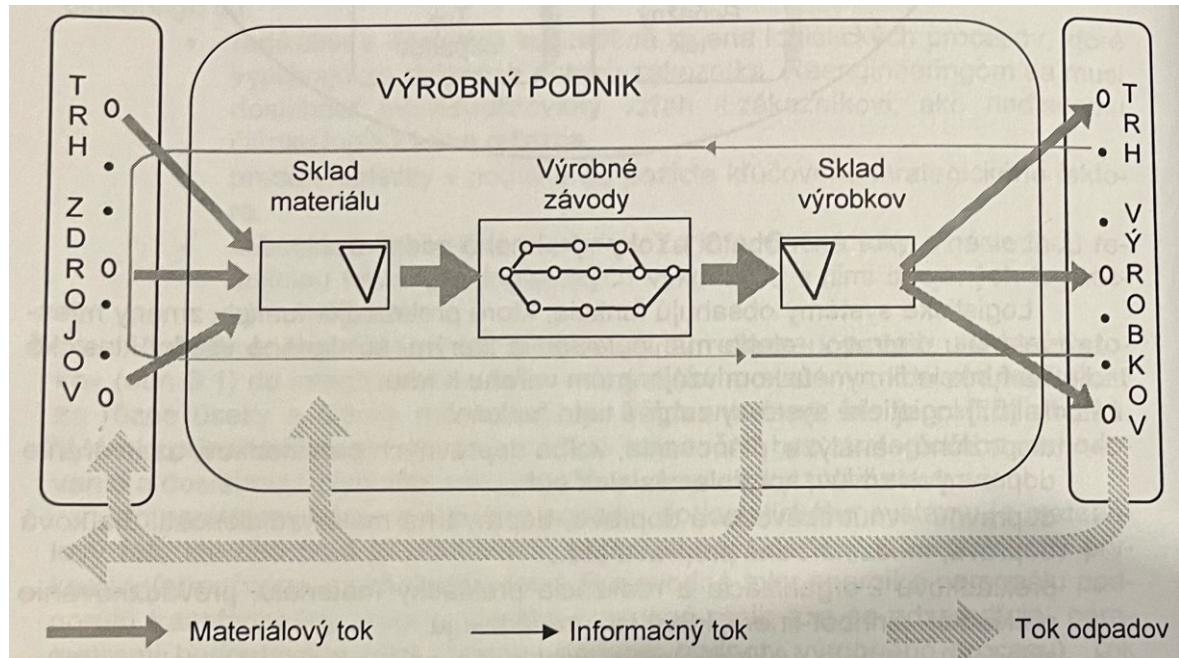
*„Cílem je nepřetržitý, synchronní tok. Nepřetržitý znamená bez přerušování, ztráty kontinuity a zbytečného hromaděním zásob. A synchronní znamená, že to všechno funguje jako balet. Díly a komponenty jsou dodávány včas, ve správném pořadí, přesně tam, kde jsou potřeba.“*  
(Harrison et al., 2019, s. 15)

## 2.1 Informační tok

Informační tok je klíčovým pojmem, který označuje proces, při němž určitá místa v rámci logistického systému generují, odesílají a přijímají informace. Tyto informace umožňují, v ideálním prostředí, jejich integraci do všech provozních oblastí. Takové informace mohou obsahovat například velikost objednávky, aktuální stav pracovního procesu, dostupnost zásob či naléhavost jednotlivých objednávek. (Bowersox et al., 2019)

Je důležité pochopit, že materiálové toky jsou úzce propojeny s tímto tokem informací. Fyzické pohyby materiálů v systému jsou často koordinovány a optimalizovány na základě informací, které tokem informací proudí. To znamená, že efektivní správa informačního toku přímo ovlivňuje a zlepšuje správu materiálových toků a naopak. (Bowersox et al., 2019)

Cílem správy toku informací je proto nejen sladit, ale i zefektivnit propojení informací, aby byl celý dodavatelský řetězec co nejvýkonnější. Efektivní tok informací zajišťuje, že všechny činnosti spojené s obsluhou zákazníků, výrobou a zajišťováním jsou podloženy aktuálními a přesnými daty. To umožňuje rychle reagovat na změny, koordinovat plánování a řídit běžné operace. (Bowersox et al., 2019)



Obrázek 2: Logistický model výrobního podniku (Bigoš, 2008)

Ve svém díle z roku 2011 se Chromjaková a Rajnoha podrobněji věnují konceptu štíhlých podnikových procesů, které nezahrnují pouze oblast výroby, ale všeobecně veškeré firemní činnosti. Upozorňují na to, že efektivní a štíhlé procesy jsou neoddělitelně spojeny s dostupností relevantních informací, které musí být poskytovány včas a na správném místě,

což je zásadní pro správný průběh informačního toku v podniku. Dále zdůrazňují, že informační tok přímo ovlivňuje tok materiálu, a tedy i celkovou efektivitu výroby.

V této souvislosti Chromjaková a Rajnoha (2011) uvádějí, že u společností, které se specializují na výrobu jednoho konkrétního produktu, je klíčové porozumění materiálové spotřebě, normám spotřeby a technologickým procesům. V takovém prostředí není třeba složité optimalizace toku hodnot, protože postačí základní plánování výroby a jednoduché kalkulace nákladů vzhledem k vyráběnému produktu.

Na druhou stranu, u podniků s rozmanitějším portfoliem výrobků nebo těch, které se věnují zakázkové výrobě, je situace značně odlišná. Zde je nezbytné provádět důkladnou analýzu a plánování, které zahrnuje pečlivé rozhodování o tom, kdy a v jakém množství bude realizována produkce jednotlivých druhů výrobků. Takové podniky musí přistupovat k optimalizaci toku hodnot s velkou opatrností a detailním plánováním, aby byly schopny efektivně reagovat na variabilitu poptávky a udržet si konkurenční výhodu na trhu. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)

## **2.2 Analýza materiálových toků**

V kontextu analýzy materiálového toku, jak uvádí Jurová (2016), je zásadní zaměřit se na klíčové přesuny materiálů mezi rozličnými body, kde materiál vstupuje do procesu a kde z něj vychází. Důkladný a systematický přístup k této analýze vyžaduje nejen sběr dat, ale také podrobné zpracování informací týkajících se manipulace s produktem, kvantity, dynamiky materiálových toků, operací zajišťujících a regulujících tento pohyb, a také časových údajů pro každý proces, kterým materiál prochází. Jurová zdůrazňuje, že při zkoumání materiálového toku je nutné posoudit efektivitu pohybu materiálu v průběhu jednotlivých fází výrobního cyklu. To zahrnuje detailní vyobrazení základních požadavků na výrobní, transportní, manipulační a skladovací procesy a jejich vzájemné interakce. Cílem je identifikovat potenciální slabiny nebo úzká místa v procesu a stanovit směry pro jejich racionalizaci a optimalizaci.

### **2.2.1 Špagetový diagram**

Špagetový diagram je definován jako vizuální reprezentace, která pomocí nepřetržité linky zachycuje cestu položky nebo aktivity skrze proces. Jako nástroj pro analýzu procesů umožňuje nepřerušovaná čára pracovním týmům identifikovat redundantní kroky v pracovním toku a najít příležitosti pro zrychlení procesu. (ACQ, b. r.)

American Society for Quality (ACQ) uvádí například oblasti s velkým překrýváním chodníků mohou být příčinou zácp a zpoždění. Čekání je jedním z osmi druhů plýtvání ve štihlé výrobě, protože je považováno za "zbytečný pohyb". Špagetový diagram pomáhá zvýraznit hlavní křižovatky a bodové problémy, které by jinak mohly zůstat přehlédnuty.

### **2.2.2 Snímek pracovního dne**

Snímek pracovního dne je metodou sledování, která nepřetržitě zaznamenává druhy a objem využití času během pracovního dne. Tato metoda slouží k určení, kolik času zaměstnanec stráví skutečnou prací, kolik času zabírají přestávky a ztráty, a jaké jsou jejich jednotlivé podíly. (Lhotský, 2005)

Pro zjišťování doby používáme záznamy celých úkonů nebo jejich dílčích fází. V případě monitorování procesu mluvíme o snímcích procesů, zatímco při pozorování celé směny se jedná o snímky pracovního dne. U obzvláště rozsáhlých procesů, které mohou zabrat celý den, se může snímek pracovního dne překrývat se snímkem daného procesu. (Freivalds a Niebel, 2013)

Snímky je také možné rozdělit vzhledem k počtu pozorovaných pracovníků na snímek pracovního dne jednotlivce nebo skupiny. (Lhotský, 2005)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



### 3 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Firma Continental Barum s.r.o. je společnost s ručením omezeným, která má sídlo v Otrokovicích a je součástí koncernu Continental AG. Tato společnost se zabývá výrobou a velkoobchodním prodejem osobních, nákladních a průmyslových pneumatik. Společnost se také navíc orientuje i ve zpracování materiálů a vývoji nových technologií.

#### 3.1 Základní informace

Datum vzniku a zápisu: 1. březen 1993

Spisová značka: C 15057/KSBR Krajský soud v Brně

Obchodní firma: Continental Barum s.r.o.

Základní kapitál: 2 235 275 000,-Kč

Sídlo: Objízdna 1628, 765 02, Otrokovice

Identifikační číslo: 45788235

Právní forma: Společnost s ručením omezeným

Předmět podnikání:

- podnikání v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady,
- opravy silničních vozidel,
- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona,
- obráběčství,
- činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence,
- opravy ostatních dopravních prostředků a pracovních strojů,
- technicko-organizační činnost v oblasti požární ochrany,
- výroba nebezpečných chemických látek a nebezpečných chemických směsí a prodej chemických látek a chemických směsí klasifikovaných jako vysoce toxické a toxické,
- silniční motorová doprava – nákladní vnitrostátní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti nepřesahující 3,5 tuny, jsou-li

určeny k přepravě zvířat nebo věcí, - osobní provozovaná vozidly určenými pro přepravu nejvýše 9 osob včetně řidiče.

### **Statutární orgán**

Jednatel: Libor Láznička

Zlín

Den vzniku funkce: 27. duben 2006

Jednatel: Ing. Jan Černošek

Zlín

Den vzniku funkce: 6. listopad 2017

Jednatel: Ing. Pavol Červenák

Slovenská republika

Den vzniku funkce: 1. únor 2021

Počet členů: 3

Způsob jednání: Za společnost jednají dva jednatele společně. Podepisování za společnost se děje tak, že k vytištěné nebo jinak vyznačené obchodní firmě společnosti připojí svůj podpis jednatel společnosti.

### **Společníci**

Společník: Korso Industriebeteiligungsgesellschaft mbH

30165 Hannover, Vahrenwalder Str. 9

Podíl: Vklad: 670 582 000,-Kč

Obchodní podíl: 30.00 %

Druh podílu: Základní

Společník: Continental Holding France SAS

Francouzská republika

Podíl: Vklad: 1 564 693 000,-Kč

Obchodní podíl: 70.00 %

Druh podílu: Základní

(Kurzy.cz, 2024)

### 3.2 Historie a současnost společnosti

Začátky společnosti Barum jsou neodmyslitelně spojeny s vizionářem Tomášem Bařou, který v roce 1932 položil základy pneumatikářského průmyslu ve Zlíně. Původně zaměřený na výrobu obuvi, rozšířil Bařa svou podnikatelskou činnost také na výrobu pneumatik pro firemní nákladní vozy, čímž zásadně ovlivnil směřování firmy a její pozdější specializaci (Proficio Marketing s. r. o., 2022).

Po druhé světové válce a následném znárodnění Bařových závodů v roce 1945 dochází ke sloučení tří firem Bařa, Rubena a Mitas, z čehož vznikla značka Barum. Toto období bylo charakteristické postupným zaváděním bezdušových a později radiálních pneumatik, které se staly inovací na trhu s pneumatikami (Barum, n. d.).

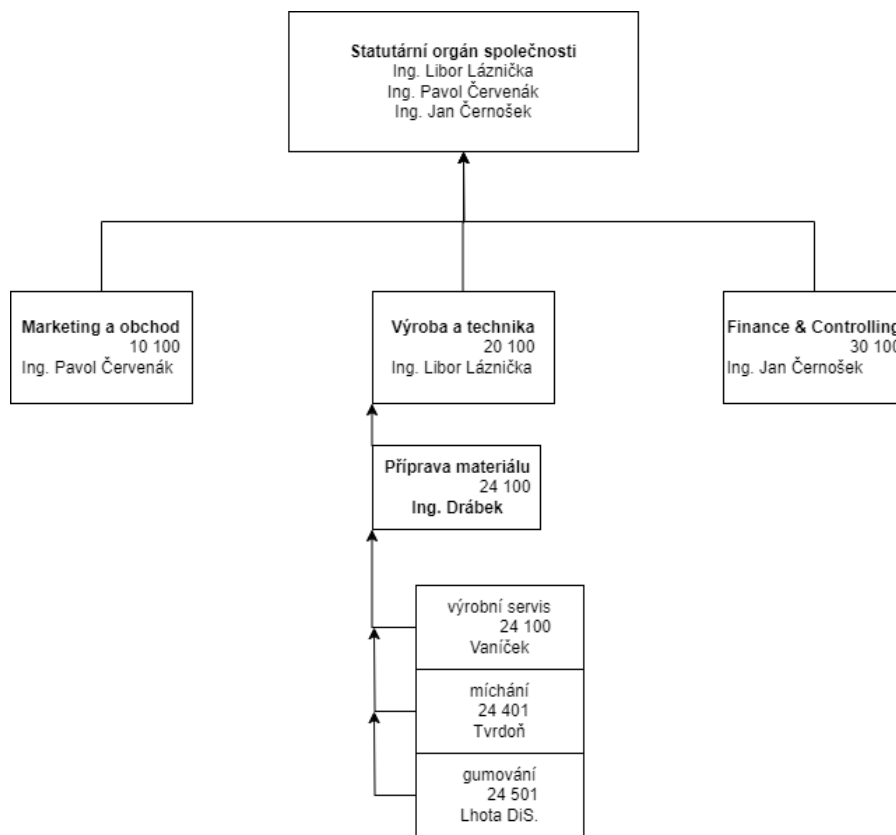
Významným milníkem se stala výstavba nového závodu v Otrokovicích v roce 1971, který se stal symbolem růstu a expanze firmy. Spojení s automobilovým sportem prostřednictvím sponzoringu Barum Rally od roku 1971 také významně přispělo k popularitě značky (Barum, n. d.).

Po politických změnách v roce 1989 a následné potřebě najít strategického partnera, Barum vstoupil do joint-venture s německým koncernem Continental AG v roce 1993. Tento krok nejenže zajistil Barumu přístup k moderním technologiím, ale také značně umožnil zvýšit svou konkurenceschopnost a expanzi na mezinárodním trhu (Proficio Marketing s. r. o., 2022).

Dnes je Barum uznávaným výrobcem s produkcí přesahující 21 milionů pneumatik ročně a s téměř 5000 zaměstnanci. Jako druhá nejprodávanější značka koncernu Continental v Evropě, Barum si udržuje vedoucí pozici mezi českými řidiči, kde podle průzkumů jezdí na pneumatikách Barum téměř každý pátý řidič (Barum, b. r.).

### 3.3 Organizační struktura společnosti

Společnost Continental Barum s.r.o. má jako statutární orgán tři jednatele. První jednatel je Ing. Libor Lázníčka, který je zodpovědný za Výrobu a techniku (20 100). Druhý je Ing. Pavol Červenák zodpovědný za Marketing a obchod. Poslední jednatel je Ing. Jan Černošek zodpovědný za Finance & Controlling. Organizační struktura uvedená na obr. č. 3 je zkrácená verze kompletní organizační struktury, kterou je možné nalézt v příloze P I: Organizační schéma. Zkrácená organizační struktura vyjadřuje pouze rozdělení podniku na tři hlavní části a dále hierarchickou cestu k provozu, v rámci, kterého je tato práce vytvářena.



Obrázek 3: Zkrácená organizační struktura společnosti (Vlastní zpracování)

## 4 ANALÝZA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ

Zadáním této práce je analýza materiálových toků. Konkrétní analýza je směřována na materiálové toky při transportu odpadů ve zmíněné společnosti Continental Barum s.r.o. Výroba zde probíhá v nepřetržitém provozu, proto se střídají 4 týmy na 3 směny po 8 hodinách a také se pracuje o víkendech a některých státních svátcích.

Vzhledem k tomu, že odpadů při výrobě pneumatik a materiálu k tomu potřebného vzniká velké množství, tak je potřeba tyto materiály znova zpracovat, aby je bylo možné opět použít při výrobě. Tato činnost znovuzpracování probíhá v provozu Gumování (24 501), který spadá do divize Přípravy materiálu (24 100).

### 4.1 Popis pracovního prostředí

Prostředí Barumu Continental s.r.o. se skládá z 5 výrobních hal. Pro výrobu osobních pláštěů jsou zde 3 haly a to HV (hlavní výroba), HTC1 a HTC2.

Provoz Gumování (24 501) nacházející se v oblasti hal na výrobu osobních pláštěů má hlavní činnost spjatou s pogumováním ocelových a textilních kordů, ke kterému jsou určeny linky 4V Berstoff, označována také jako „4-válec“ nebo „ocel,“ která slouží k pogumování ocelových kordů, další linkou je Comerio, které slouží k pogumování textilních kordů a linka je díky tomu označována jako „textil,“ poslední linkou 5V Buzuluk, která je označována jako „5-válec“ a je určena zejména na pogumování ocelových kordů, ale umožňuje také pogumování textilního kordu. Druhá činnost spojená s provozem Gumování je zpracování odpadních materiálů. Pro tuto činnost jsou zde dvě hlavní linky, které ji vykonávají. První linkou je Plástovací linka označována také jako „Plástovačka“ a druhou je Pasírovací linka, označována jako „Pasírka.“ Do budoucna je také plánována linka třetí, a to míchací linka ML10.

Linky pro zpracování odpadů se od sebe liší jejich funkčností a také množstvím materiálu, které jsou schopny během směny zpracovat. Výsledný materiál má však stejnou podobu jako tzv. wig-wag.

#### 4.1.1 Kniha a palety s wig-wagy

Kniha je hlavní paletou pro transport odpadu na linky pro jeho zpracování. Její název vychází ze vzhledu a způsobu ukládání materiálu. Kniha je železná paleta s obdélníkovou plochou o rozměrech 1200 mm na šířku a 1000 mm na délku, ze které navíc vychází záda, ke kterým jsou upevněny proklady (celkem 20) na oddělení jednotlivých pater s běhouny gumy viz obr. č. 4. Běhouny jsou uskládány od spodu palety, tak aby se mezi sebou co nejméně dotýkaly, když je zaplněné jedno patro, tak se přetáhne prokladem a skládá se patro další, dokud není celá paleta zaplněná nebo už linky nevytvoří více odpadu dané směsi. Je zakázáno ukládání více směsí na jednu paletu. Celková hmotnost materiálu s paletou se může pohybovat



Obrázek 4: Kniha s uloženým materiálem (Vlastní zpracování)

v rozmezí 200 až 1200 kg v závislosti na směsi, která je zde uložena, průměrně má však hmotnost kolem 600 kg. Navíc tyto palety slouží pouze k ukládání odpadů, a proto se zpracovávají pouze na oddělení Gumování. Rozlišující zajímavost tvoří barva knih, základní zbarvení knih je černé nebo stříbrné, které označuje všechny provozy s výjimkou provozů z divize Výroby CVT. Na černých a stříbrných paletách jsou navíc převážně „měkké“ směsi určené pro osobní automobily. Další zbarvení knihy je zelené, které patří provozu CVT1, a modré, které patří provozu CVT2. Zelené a modré knihy navíc slouží převážně ukládání „tvrdých“ nákladních směsí.

Další dva druhy palet jsou určeny na uložení wig-wagu. Větší paleta je čtvercové plochy, která však v provozu Gumování nebývá využívána, pouze v případech, kdy je materiál uložený na ní určen ke znovuzpracování. Výsledek tohoto přepracování však končí na menší paletě, která má obdélníkovou plochu, tato paleta je stabilně využívána v celém provozu a je také výsledkem všech linek pro zpracování odpadů. Palety jsou vyskládány na skládacích



Obrázek 5: Standardní menší palety s wig-wagem (Vlastní zpracování)

stolech, což je zakončení všech linek. Materiál je ukládán stylem překládání z jedné strany palety na druhou do výšky, dokud paleta nesplňuje přednastavenou hmotnost viz obr. č. 5. Poté linka materiál odřízne, vyjede vyskládanou paletu a začne skládat novou. Uložení na palety je možné také velmi zjednodušeně popsat slovy „cik cak,“ podle kterých pravděpodobně vznikl výraz wig-wag.

#### 4.1.2 Odpad a scrap

Odpad vzniká v celé výrobě, ale je možné jej znova zpracovat a využít. Tyto odpady mohou vznikat různými způsoby, zejména se jedná o přebytky z forem, které vznikají pravidelně, jedná se o takové přebytky, které se neslučují s formou, z jaké jsou vytlačované. Stejně jak u přebytků, tak se na některých strojích materiály zařezávají a tímto způsobem vznikají

znova zpracovatelné odřezky. Další možností jsou materiály po expiraci, ačkoliv to není až tak pravidelné, tak se stane, že materiály zůstanou na skladě delší dobu, než by měly. Stává se tomu z více důvodů, někdy to může být z důvodu založení ve skladu na vzdálené a hůře přístupné pozici, jindy to může být zase z důvodu, že přišla důležitější objednávka na zpracování jiných materiálů a výroba tak nestihla tyto materiály zpracovat před jejich expirací. Mimo všechny tyto možnosti zde patří i další možnost, a to o malé přebytky z výroby, kdy se vyrábí požadované množství a potom zbude část materiálu na paletě, který raději aby nezabíral celou paletu, tak se znova zpracuje se stejnými materiály, aby vytvořily nové plnohodnotné palety. Kromě zmíněných jsou zde ještě tzv. kouskové palety, které mohly být vytvořeny kdekoliv ve výrobě a obsahují kousky (hrudky), které znehodnocují všechny materiály a nesmí se tedy objevit ve finálních produktech. Z toho důvodu jsou všechny kouskové palety, i když jsou čerstvě zpracované považovány jako odpad a musejí se vyčistit na pasírovací lince.

Scrap může být podobný jako odpad, ale rozdíl je v tom, že jej není možné znova zpracovat a je tedy určen k likvidaci. Tato skutečnost je rozlišována zejména testováním odebraných vzorků z jednotlivých palet materiálu. U těchto vzorků se zkoumají jejich fyzikální a chemické vlastnosti, jestli splňují pro danou směs všechny faktory v rámci tolerančních mezí. Pokud materiály nespĺňují tyto kritéria, tak jsou určeny k likvidaci. Příčinou narušení těchto vlastností může být třeba stáří materiálu, případně zde může dojít ke kontaminaci jiným materiálem nebo když se dostane do kontaktu s podlahou nebo třeba zdi apod. Z těchto důvodů se dbá na to, aby se nic podobného nestalo, ačkoliv jak jsem zmiňoval výše, tak stáří palety může být někdy problémové, když se ten materiál zrovna nezpracovává. Často se také stává, že se vyřazují některé kouskové palety, které jsou natolik znečištěné kousky, že se nedají zcela pročistit nebo je jejich zpracování natolik ztrátové, že by z množství zpracovávaného materiálu vzniklo po promíchání a pročištění jen nepatrné množství. Takové materiály naštěstí vznikají jen minimálně, většinou se jedná o palety, které byly velmi dlouhou dobu po expiraci a jejich opětovné zpracování již není tolik efektivní.

#### **4.1.3 Plástovací linka**

Plástovací linka (označována jako „Plástovačka“) je první linkou, která je určena pro zpracování odpadů. Tato linka zpracovává odpady stejného typu, což znamená, že může zpracovávat většinu odpadů, které jsou označeny jako tzv. CM odpadové směsi. Zjednodušeně řečeno zpracuje všechny CM odpady, kromě 5 druhů CM a není zde možno míchání směsí, které naopak umožňuje linka ML10, která vytváří materiály označené jako



WO – označení směsi, která je tvořena kombinací dvou nebo tří CM směsí. Jako příklad si můžeme uvést, že při zpracování např. směsi CM30PK, která je jen jednou z mnoha desítek směsí, nemůžeme přidat žádnou další směs. Tímto by došlo ke kontaminaci materiálu, následného znehodnocení a vzniku SCRAPu.

Linka samotná je obsluhována čtyřmi operátory, první je předák, který se stará o chod linky, vybírá materiál ke zpracování, stará se o chladicí část linky, vzorky zpracovaných materiálů a zaskladnění zpracovaných materiálů, případně nachystání jejich převozu, pokud se jedná o expresní objednávky. Další operátorem je kalandrista, který se stará o dva kalandry (malý a velký), kde gumu prořezává a nechává ji prohřát, aby se materiál dostatečně promíchal a obnovil svoji původní kvalitu. Dále také kontroluje, jestli směs neobsahuje různé nežádoucí předměty, mezi které zejména patří kousky (tyto kousky je možné přirovnat k hrudkám mouky v těstě, které se nedají rozmělnit a jsou tedy nežádoucí z hlediska kvality), zbytky kordů apod. Zbývající dva operátoři jsou takzvaní nahazovači, kteří mají jako svoji hlavní činnost vychystávání běhounů gumy na pásový dopravník z palet označených jako knihy, aby udrželi linku v chodu. Jejich další činnost je také informovat kalandristu, že je směs u konce a bude se přecházet na další směs, což vede ještě k jedné činnosti, která je navázení směsí na zvedací stůl u dopravníku z okolních odkládacích pozic a regálů.

Linka má několik úseků, kterými materiál prochází. Vše začíná u dopravníkového pásu, odkud se běhouny gumy skládají na pás a jsou dopravovány do prvního kalandru ECK, který slouží k rozemletí běhounů gumy na vroubkovitý pás gumy, čímž začíná první částečné promíchání materiálu, a hlavně jeho prohřátí, aby byl lépe zpracovatelný. Z ECK kalandru je pás gumy přepravován na velký kalandr, kde se guma prořezává a udržuje se zahřátá. Kalandrista zde gumu promíchává a po určitém čase, který je pro každou směs specifický gumu nařízne a pomocí nastavitelných nožů gumu po pásku posílá malým dopravníkem na kalandr malý, kde ještě během cesty guma prochází detektorem kovů. Na malém kalandru se nastavuje šířka směsi, která je udržována vestavěnými noži a v požadované tloušťce je guma posílána dopravníkem do chladicí části linky, kde je zavěšována v páse na věšáky a postupně se krokuje směrem ke skládacímu stolu, kde jsou z gumy odebrány vzorky na testování fyzikálních vlastností a guma je automaticky skládána na paletu, podle stanovené hmotnosti (max 900 kg na paletu). Hotová paleta následně vyjede dopravníkem z linky, až ke zdviži, která umožňuje přesun palety do skladu ve 2. etáži. Zdviž je propojením výjezdu jak plástovací, tak i pasírovací linky. U zdviže čeká paleta na předáka, který provádí kontrolní test odebraných vzorků a poté je buď poslána do skladu ve 2. etáži, nachystána na

převoz do skladu ve 3. etáži, zaskladněna do automatického skladu na druhé straně linky nebo připravena na odvoz operátorem VZV do výroby.

Tato linka má také největší průtok materiálu oproti zbývajícím dvěma linkám.

#### 4.1.4 Pasírovací linka

Pasírovací linka (označována jako „Pasírka“) má podobnou funkci jako „Plástovačka,“ ale s odlišnou stavbou. Tato linka slouží nejen k přeplástování, ale zejména k pročištění směsí stejného typu. Na pasírce je hlavní využití pro očištění směsí od výše zmíněných kousků, případně dalších nečistot, které nesmí být obsaženy v přepracovaném materiálu. Z tohoto hlediska jsou sem posílány zejména finálové směsi, které jsou využívány v hlavní výrobě a halobutylové směsi, které se velmi špatně zpracovávají na ostatních linkách, vzhledem k jejich lepivosti na paletách a rychlosti zpracování.

Obsluha pasírky se liší podle směny. Linku obsluhují dva operátoři na ranních a nočních směnách během pracovních dnů a na nočních směnách o víkendu, kdy jede linka v automatickém provozu a dávkuje si materiál přisekáváním gumy v tzv. batchfeederu (dávkovací zařízení, které si dávkuje pás wig-wagu a pomocí nože tento pás odsekává na váhu), do kterého jeden z operátorů napojuje wig-wagy. Během těchto směn je zde předák a operátor chladicí části linky, s tím, že si vzájemně pomáhají oba, aby linku drželi v nepřetržitém chodu. Dále je linka obsluhována třemi operátory na odpoledních směnách během pracovních dnů a ranních směnách o víkendu, kdy je na lince zpracováván ručně nahazovaný materiál na pás, který si linka v dávkách posílá dále. Pro tento případ je zde nutný operátor navíc, aby se během nahazování materiálu střídali v další obsluze linky a navážení palet s materiálem k dopravnímu pásu.

Technologicky linka funguje na jiném principu. Vše začíná dvěma zásobovacími místy, prvním je dopravníkový pás, který je určen pro ruční nahazování materiálu, tento pás dále pokračuje do sledovacího zařízení, které snímá přítomnost materiálu, váží jeho hmotnost a v případě překročení nastavené tolerance tento materiál nožem rozdělí, aby se zásobování pohybovalo v tolerovaných dávkách. Druhým zásobovacím místem je batchfeeder, do kterého se napojují dlouhé pásy gumy uložené do výšky na paletách způsobem překládání, tyto palety mají označení jako wig-wag. Do batchfeederu je tedy napojena guma, kterou si linka posunuje k noži, který odsekává pásy této gumy a odměruje si navážku do jednotlivé dávky. Obě zásobovací místa se poté potkávají u dalšího dopravníkového pásu, který je doplněn o detektor kovu, a jsou jím vynášeny do horní části linky, kde padají do dutiny,

kteřá částečně gumu zahřeje a protlačí materiál na dva válce, které fungují jako kalandry, jen mají udělanou drážku, která pomáhá posouvat gumu směrem k hlavě linky. Tímto místem se guma protlačí skrz hlavu, ve které jsou vždy dvě síta, jedno hustější a druhé méně husté, tyto síta umožňují při vysokém tlaku protlačit zahřátou gumu a zároveň ji pročistit od veškerých nežádoucích předmětů, zejména kousků. Vytlačená guma se poté při východu z hlavy tvaruje pomocí malé kruhové drážky, díky čemuž je guma pořád rozměrově stejná, a je napojena na pásový dopravník, kudy prochází pod lahví s barvou, která gumu označuje a také pod raznicí, která na gumu vytlačí informace o materiálu, datu výroby a směnou, na které byla zpracována. Dále je guma dopravena přes nože, které ji podle nastavení mohou rozdělovat na pásy, do chladicí části, která funguje stejně jak u plástovací linky, že se guma postupně prověsí na tyčích, které jsou krokovány směrem ke skládacímu stolu linky, odkud jsou před skládáním vyřezávány testovací vzorky. Naskládaná paleta splňující stanovenou váhu při je při výjezdu linky ještě zvažena a poté je dopravníkem posunuta až ke zdviží, která umožňuje rychlé převezení materiálu do skladu ve 2. etáži, a tímto místem je také spojena s plástovací linkou.

Pasírovací linka má oproti ostatním dvěma linkám nejpomalejší průtok materiálu.

#### 4.1.5 Míchací linka ML10

Míchací linka ML10 oproti linkám předchozím nespadá pod provoz Gumování 24 501, ale pod provoz Míchání 24 401, ačkoliv oba provozu patří do divize Přípravy materiálu 24 100. Tato linka navíc funguje pravidelně jen na nočních směnách a v případě vysokého odbytu některých materiálů, které se zde vyrábí, také během dalších směn, ale s nižší pravidelností. Linka je obsluhována celkem šesti operátory. První je předák, poté kalandrista, obsluha chladicí části a tři nahazovači. V případě pravidelného provozu na noční směně je linka obsazena třemi zaměstnanci provozu Míchání, kteří zastupují pozice předáka, kalandristy a obsluhy „chladičky,“ a třemi zaměstnanci provozu Gumování, kteří jsou zde jako nahazovači. V opačném případě, kdy je provoz linky mimo noční směny nebo je odstavena plástovací linka, tak je linka obsluhována šesti zaměstnanci z Gumování, jelikož v těchto případech je odstavena vždy plástovací linka a obsluha z ní je převedena na ML10. Ve všech případech provozu linky ML10 je výroba zapisována do provozu Gumování.

ML10 je také jedinou linkou, která umožňuje a je využívána k míchání více materiálů a přísad. Z tohoto důvodu jsou na této lince vyráběny převážně materiály míchané, které se označují WO – materiál kombinovaný ze dvou nebo tří CM odpadových směsí.

Dalším rozdílem je zde také rozložení. Linka se nachází ve dvou etážích. Ve 2. etáži je vstupní část linky, která má dva stejně dlouhé dopravníky. První dopravník je doplněn o váhu, která měří hmotnost nákladu na dopravníku, jelikož tato linka zpracovává materiál v dávkách. K tentýž dopravníku jsou navíc vybudovány dva batchfeedery, které umožňují přisekávání dalších směsí. Na dopravník tedy ručně připravují nahazovači materiál, ke kterému mohou ještě přisekávat až další dvě směsi. Jakmile je docílena a potvrzena požadovaná navážka, tak materiál přejíždí na pás druhý, který má u sebe menší pásový dávkovač pro sáčky s chemikáliemi nutnými pro míchání směsí. Jakmile je vše připraveno, tak se materiál přesouvá do hnětiče, což je komora v mezipatře, která se zahřívá podle nastavení k jednotlivým směsím a obsahuje hnětací zařízení, které promíchává všechny materiály po dobu, kterou mají jednotlivé směsi předem specifikovanou. Když je materiál promícháván minimální stanovenou dobu, tak si jej může kalandrista vypustit ze spodu hnětače na kalandr, kde se dále materiál musí znova promíchat a prořezat, aby bylo jisté, že je vše dostatečně a rovnoměrně spojené. Po zpracování na prvním kalandru je guma posílána po pásku na kalandr druhý, kde se znova ještě promíchává a přenáší se na dopravník, odkud putuje do chladicí části. Při výjezdu z chladicí části jsou znova odebrány vzorky a pás gumy je vyskládán na paletu. Paleta následně vyjíždí před linku a čeká, až ji odveze obsluha chladičky do automatického skladu.

## 4.2 Získávání dat

Pozorování bylo prováděno na ranních a odpoledních směnách. Byly vybrány právě tyto směny, vzhledem k tomu, že je na ranní směně pouze jeden operátor VZV (označen také jako „kárista“), který je určen pro transport odpadů na a z linky v rámci provozu Gumování, protože jsou zde odpady naváženy operátory VZV z jiných provozů, kteří se rovněž starají o zásobování. Rozdílem odpolední směny je ten, že zde není pouze jeden operátor VZV z Gumování, ale dva, kteří musejí zastávat zásobování i za operátory VZV z jiných provozů, kteří naváželi materiál, ale na odpoledních už jich zde není tolik dostupných, proto musí dojít k jejich nahrazení. S vědomím této skutečnosti bylo úkolem zjištění vytiženosti operátorů VZV na obou směnách, definování jejich činností a podání návrhů na zefektivnění.

### 4.2.1 Snímkování transportu odpadů

K získání hlavních dat byly provedeny snímky pracovního dne. Snímkování představovalo sledování operátora VZV během směny a také zaznamenání předání směny následující. V rámci snímku byl časový úsek zaznamenán každou minutu a udával pozici, kde se operátor

VZV v danou chvíli nachází a případně také co dělá. Taktéž bylo zapisováno, co dělá mimo VZV, aby byl znám přehled všech činností, co musí operátoři dělat, a jak je to časově náročné. Před snímkováním jsem tedy určil pozice, které musí operátoři VZV navštěvovat, aby zde odváželi nebo naváželi materiál, tyto pozice byly ještě rozděleny na hlavní trasu, která bývá zpravidla nejčastější a nejdůležitější a vedlejší trasu, která je sice také frekventovaná, ale není až tak stěžejní. Dále byly určeny činnosti mimo VZV, následně TVS přerušení procesu a drobné opravy, TVS příprava a úklid pracoviště, TVP, TER a zákonná přestávka, jiné činnosti a nečinnost.

Následné snímkování bylo provedeno ježděním na kole za operátorem VZV, vzhledem k nutnosti zvládnutí rychlosti přesunu 10 km/h, která je stanovena jako limit rychlosti VZV ve výrobních halách.

Příloha P II: Šablona snímku pracovního dne ukazuje šablonu pro časový snímek transportu odpadu. Tuto šablonu jsem vytvořil, aby byla shodná se všemi snímky, jen čas byl upravován, aby vystihoval měření na ranní a odpolední směně.

#### 4.2.2 Software SMART TDM G3

Software SMART TDM G3 je monitorovací systém, který spolupracuje s implementovaným sledovacím zařízením například do manipulační techniky, jeřábů, osobních automobilů, autobusů a dalších. Tento software je vyvíjen společností GX Solutions Bohemia s.r.o., která zákazníkům také poskytuje úpravy podle individuálních představ a potřeb. Ve společnosti Continental Barum s.r.o. je tento systém implementován do veškeré manipulační techniky.

V případě VZV tento systém sleduje:

- Datum,
- Start – přesný čas, kdy začala činnost,
- Místo – poloha, kde se pohybuje nebo odkud vyjel,
- Stop – přesný čas, kdy byla ukončena určitá činnost,
- Místo – poloha, kde se pohybuje nebo kam dojel,
- Doba jízdy – případně doba činnosti,
- Stav motohodin – skutečné využití motoru,
- Stav – pohyb, práce, vypnutý,

- Nájezd – ujetá vzdálenost v metrech,
- Maximální zatížení – měřené v kilogramech,
- Řidič – přihlášený operátor pomocí přístupové karty,
- Baterie na začátku – stav na začátku činnosti,
- Baterie na konci – stav na konci činnosti.

Systém monitoruje zařízení neustále v reálném čase a umožňuje i vzdálené sledování na mapě, navíc tyto data všechny archivuje pro pozdější potřeby a také podporuje převedení dat do jiných souborových typů, třeba excel apod.

V souvislosti s těmito daty poskytuje software doplnění časového snímku, zejména o možnost propočítání množství převezených materiálů.

#### 4.2.3 Software PWAS

Software PWAS je databázový systém fungující v celém podniku, který je navržen a vytvořen společností Barum, konkrétně lokálními divizemi průmyslovým inženýrstvím a IT.

# PWAS

<b>P</b>	Production
<b>W</b>	Wage
<b>A</b>	Accounting
<b>S</b>	System

Obrázek 6 Systém PWAS (Interní zdroj)

Tento systém si uchovává prakticky celý podnik. Jedná se o databázi všech zaměstnanců, ztrát, strojů/linek, výrobních středisek, výrobních operací, které mají svůj platový tarif. Velmi zjednodušeně tento software umožňuje dohled nad velkým množstvím údajů z podniku. Do systému se zapisuje výroba z jednotlivých výrobních linek tzn. označení materiálu, polotovaru a množství. Mistři provozů doplní docházku a na základě poměrů výroby a odpracovaných hodin se počítá denní výkon operátorů, který je tvořen tarifem dané

výrobní operace operátora a dle výkonu se přepočítávají dvě výkonové prémie. Informace o zaměstnancích umožňují sledování vedoucími pracovníky a personalisty o stavu zaměstnanců, zejména kontroly stavu lékařských prohlídek, které se stabilně provádějí po dvou letech, nebo také kurzy zaměstnanců a platnost před jejich rekvalifikací.

Získáním těchto dat o výrobních linkách vedlo ke zjištění skutečných výkonů během snímkových směn a podle toho zjistit spotřebu materiálu a tím tedy určit minimální nutnou míru zásobování pro linky.

### 4.3 Analýza dat ranních směn

V této části se budu zabývat analýzou dat spojených s měřením na ranních směnách.

Tabulka 2: Souhrn četností všech činností na ranních směnách (Vlastní zpracování)

		C	B	D	Průměr
<b>1 Hlavní trasy</b>	HTC1	10	3	8	7,00
	HTC2	4	0	19	7,67
	Vytlačování	10	41	2	17,67
	Textil	5	14	24	14,33
	Odpady – plástovačka, pasírka	51	75	67	64,33
	Celnice	9	0	0	3,00
	NewBridge	4	18	5	9,00
	Jízda na hlavní trase	54	20	37	37,00
	Válcovna	2	12	0	4,67
<b>2 Vedlejší trasy</b>	Scrap	3	5	4	4,00
	Výtah	45	38	58	47,00
	Zaskladnění	31	15	0	15,33
	CVT 1,2	0	0	0	0
	Doplnění prázdných palet	4	7	1	4,00
	Jízda na vedlejší trase	48	17	4	23,00
<b>3 Práce mimo VZV</b>	2. etáž	11	27	68	35,33
	3. etáž	0	35	28	21,00
	Práce na paletáku, hledání materiálu	68	41	57	55,33
	Saldo	9	12	16	12,33
<b>4 Tvs drobné opravy, přerušení procesu</b>	Pracovní rozhovor	18	28	16	20,67
	Drobné opravy	1	0	0	0,33
<b>5 Tvs příprava, úklid pracoviště</b>	Začátek směny	1	1	1	1,00
	Konec směny	1	1	1	1,00
	Čištění – úklid	0	0	2	0,67
<b>6 Tvp, ter, zákonná přestávka</b>	Zákonná přestávka	30	31	30	30,33
	WC	18	5	6	6,67
	Občerstvení	8	0	10	6,00
	Soukromý hovor (telefon...)	0	0	0	0,00
<b>7 Jiné činnosti</b>	Výměna baterie	10	3	0	4,33
	Servis	20	0	0	6,67
<b>8 Nečinnost</b>	Nečinnost	5	31	16	17,33
<b>Celkem (minuty)</b>		480	480	480	480,00
Počet transportovaných palet		101	114	111	108,66



#### 4.3.1 Představení snímku

Snímky na ranních směnách byly pořízeny celkem tři, konkrétně na týmech B, C, D. Tabulka č. 2 představuje souhrn četností (rovněž také jako minut) všech činností a pozic, které spadají do pracovní náplně operátora VZV v provozu Gumování. V tabulce je také obsažena průměrná hodnota četností vycházející právě z uvedených tří snímků. Rozložení týmů v tabulce je v pořadí C, B a D. Toto pořadí odpovídá datumu provedení snímku od dřívějšího po pozdější. Skupiny jsou označeny čísly jedna až osm, toto číslo bylo využito také v označení kódu jednotlivých činností ve snímcích a představovalo první číslo z dvoučíslí, druhé číslo, které mohlo nabývat hodnot jedna až devět představovalo naopak pozici činnosti ve skupině. Pro příklad si můžeme uvést číslo třicet tři, které představuje tedy třetí skupinu práce mimo VZV a prvek na třetí pozici, což je práce na paletovém vozíku a hledání materiálu.

Graf porovnání jednotlivých četností u ranních směn viz příloha P IV.

#### 4.3.2 Hlavní trasy

První skupinu pozic tvoří prvky hlavní trasy, kterých je celkem devět. První pozice obsahuje HTC1 („High-tech 1“), který představuje stejnojmenný provoz, který spadá pod divizi Výroba PLT. Z této pozice jezdí operátoři odebírat knihy s materiálem a také zde odváží knihy prázdné, aby se do provozu vraceli pro možnost uložení nových materiálů do nich. Počet minut strávených operátory VZV na jednotlivých směnách je pro směnu C 10 minut, B 3 minuty, D 8 minut a průměr z těchto hodnot je 7. Z celkového pozorovaného času 480 minut je možno vidět, že času stráveného v provozu HTC1 je málo. Skutečnost je navíc taková, že se nachází provoz HTC1 hned vedle provozu Gumování a Míchání, k tomu je odkládací prostor pro knihy hned na začátku při vjezdu z hlavní chodby a díky tomu zde operátoři VZV netráví moc času. Malý čas strávený zde je navíc ovlivněn malým prostorem pro odkládání materiálů, to znamená, že zde operátoři nemusí hledat materiály mezi velkým množstvím knih, většinou jen přijedou a naberou tu potřebnou. Průměrný procentuální podíl času stráveného na HTC1 v rámci celé směny je 1,458 %.

Druhá pozice je HTC2 („High-tech 2“). Provoz HTC2 stejně jako HTC1 patří do divize Výroba PLT. Tento provoz je rozlohou minimálně dvakrát větší jak provoz HTC1, navíc je také HTC2 považován jako samostatná firma ve firmě, proto je zde také celnice, ve které se eviduje vývoz a dovoz v rámci provozu, aby se stanovily ceny. HTC2 je navíc také provozem, který má větší množství operátorů VZV a ti se na ranních směnách věnují dovozu

odpadů na provoz Gumování. Čas strávený v provozu byl u týmu C 4 minuty, tým B 0 minut, tým D 19 minut a průměr z těchto hodnot je 7,67 minuty. Rozdílnost mezi naměřenými hodnotami tvoří hlavní skutečnost, že jsou zpravidla odpady převáženy právě operátory tohoto provozu, nikoliv operátory z Gumování, tato činnost se však liší podle potřeb linek na zpracování odpadů, jelikož se během chodu linek vyrábí i ve všech dalších provozech a tím vznikají nové odpady. Předáči proto zjišťují v systému, jestli nevznikla nová paleta nějakého odpadu, který mají v plánu na zpracování a v těchto případech vyšlou operátory VZV, aby jim tyto palety přivezly přednostně. V provozu jsou navíc 2 lokace, kde se odkládají knihy s odpady, proto je někdy časově náročnější tyto palety najít. S rozlohou tohoto provozu může být čas strávený zde rozdílný, protože najít materiál na dvou možných lokacích může být zdlouhavé. Průměrný procentuální podíl času stráveného na HTC2 v rámci celé směny je 1,597 %.

Třetí pozice představuje Vytlačování. Vytlačování rovněž patří do divize Výroba PLT. Tento provoz se zabývá zpracováním wig-wagů, které se po vjezdu do linky rozmělní a promíchají, tato směs se potom vytlačí přesně podle formy a vzniklé přebytky se následně skládají do knih jako odpady k opětovnému zpracování. Z tohoto provozu taktéž fungují operátoři VZV, kteří navážejí vzniklé odpady na linky Gumování, jelikož zde vzniká velké množství odpadů. Čas strávený v tomto provozu cestováním pro materiál byl u týmu C 10 minut, B 41 minut, D 2 minuty a průměr těchto hodnot je 17,67 minuty. Rozdílnost mezi časy je opět tvořena zejména požadavky předáků na určité směsi, ale také zde vzniká problém s uloženým materiálem, který je uložen do dvoupatrového regálu a k tomu bývají ještě knihy skládány ve dvou řadách před regály. Skutečnost takového uskládání znamená, že v případě nutnosti vytažení hledané knihy například z regálu nebo řady hned před regálem, musí operátor VZV první vyskládat všechny palety, které znemožňují přístup, následně vytáhnout hledanou knihu, odložit ji bokem a vyskládané knihy znova vrátit na pozice. Způsob odkládání knih je zde zejména ovlivněn omezeným prostorem, jelikož velkou část provozu zabírají právě vytlačovací linky a zadní stranu, kde jsou odkládací prostory s regály na knihy omezeny automatickým skladem, který je zásobován autonomním vozíkem z vytlačovacích linek, který rovněž musí mít bezpečný manipulační prostor a při jeho pohybu může způsobit i čekání v rozsahu 2 až 4 minut. Průměrný procentuální podíl času stráveného na Vytlačování v rámci celé směny je 3,681 %, kde je však skutečnost rozdílná podle specifických potřeb a možností.

Čtvrtá pozice představuje Textil, správně označený jako linka Comerio provozu Gumování. Tato pozice neoznačuje přesně linku, ale její sklad, který má svoji příjezdovou rampu. Na tuto rampu jsou dováženy materiály z provozu CVT 2 za pomoci kamionů, jelikož se jedná o provoz divize Výroba CVT. Tento provoz leží samostatně mimo hlavní haly. Na tuto pozici tedy musí operátoři jezdit pro knihy s odpady ze zmíněného provozu a také sem dovážejí prázdné knihy pro odvoz zpět do provozu CVT 2. Časy strávené na této pozici byly u týmu C 5 minut, B 14 minut, D 24 minut a průměr tvořil 14,33 minuty. Rozdílnost časů ovlivňují zejména požadavky na zpracování těchto směsí, jelikož směsi dovážené z divize Výroby CVT jsou zejména nákladní, nikoliv osobní v ohledu na dopravní prostředky. Dalším faktorem je také to, že zde není velký odkládací prostor, tudíž jedna jízda nezabere tolik času, proto vyšší čas znamená více jízd sem. Průměrný procentuální podíl času stráveného na pozici Textil 2,986 %.

Pátá pozice představuje odpady, konkrétně se jedná o plástovací a pasírovací linku, tedy hlavní představitele těchto snímků a také prostoru na odkládání palet vedle spodní části linky ML10. Časy strávené operátory VZV na odpadech byl u týmu C 51 minut, B 75 minut, D 67 minut a průměr 64,33 minut. Jelikož se jedná o hlavní linky, ke kterým se váže veškerá činnost, tak tyto hodnoty představují také nejvyšší četnost. Operátoři zde nejen naváží a odváží materiály, ale také je zde musí zaskladnit nebo přeskládat. Navíc se jedná poměrně o dost úzké prostory, kde se vedle sebe dva protijedoucí VZV nevejdou a musejí si tedy zajíždět bokem do úzkých míst, aby si mezi sebou dávali přednost, navíc zde díky většímu množství VZV na ranních směnách vznikají řady, než všichni vyloží palety, otočí se a odjedou. Průměrný procentuální podíl času stráveného na odpadech je v rámci celé směny 13,403 %.

Šestá pozice je Celnice, jedná se o místo na hlavní chodbě nacházející se před vjezdem do provozu HTC2. Tento prostor slouží jednak pro zaevidování materiálů navážených a odvážených na provoz HTC2 z důvodu nákupů mezi provozy a pro ukládání knih s odpady a wig-wagů pro další zpracování. Časy strávené operátory VZV na Celnici byly u týmu C 9 minut, B 0 minut, D 0 minut a průměr 3 minuty. Nízké až žádné časy na této pozici jsou z důvodu, že jsou na ranních směnách odpady převáženy operátory VZV z provozu HTC2 přímo na linky na zpracování odpadů. Výjimky se stávají v případech velké vytíženosti těchto operátorů, kteří z časového presu neodváží palety až na odpady, ale ukládají je jen u celnice, kde si je operátoři VZV z provozu Gumování přijedou vyzvednout podle potřeb. Stejně jak z nedostatku času se může také jednat o uložené palety po noční směny, kde se o

převoz z HTC2 starají primárně operátoři VZV z Gumování stejně jako na odpoledních směnách. Průměrný procentuální podíl času strávený na Celnici je v rámci celé směny 0,625 %.

Sedmá pozice představuje NewBridge. Toto místo nahradilo pozici sloužící k přípravě chemikálií do směsí, nyní je však určeno pro uložení knih a wig-wagů pocházejících z provozu CVT1, které jsou sem navážené operátory VZV ze zmíněného provozu, a také pro odkládání prázdných knih určených na odvoz zpět na CVT1. V rámci knih se jedná o zelené palety. Časy strávené operátory VZV na pozici NewBridge byly u týmu C 4 minuty, B 18 minut, D 5 minut a průměr je 9 minut. Nízký podíl časů je ovlivněn operátory VZV provozu CVT1, kteří rovněž navážejí knihy na odpady a operátoři z Gumování nemají takovou nutnost zde trávit příliš mnoho času. Navíc se jedná o poměrně malé a přehledné prostory, kde operátor nemusí trávit čas hledáním materiálu, ale pouze zde přijede a odloží paletu nebo nabere novou a odveze ji na odpady. Průměrný procentuální podíl času stráveného na NewBridge v rámci celé směny tvoří 1,875 %.

Osmá pozice nebo činnost představuje jízdu po hlavní trase. Jedná se o čas, který stráví operátoři VZV jízdou mezi provozy a rovněž je to čas přejezdu, který trvá více jak minutu, vzhledem ku příkladu velkého provozu na hlavní trase. Celkový čas strávený operátory VZV jízdou na hlavní trase byl u týmu C 54 minut, B 20 minut, D 37 minut a průměr z těchto hodnot je 37 minut. Tyto časy se liší v rámci týmů. Rozdílnost je tvořena zmíněným velkým provozem, kdy je na hlavní chodbě větší množství dopravních prostředků a manipulační techniky, čímž je jízda pomalejší a mnohokrát se operátoři musí zastavovat během cesty. Nízká četnost je naopak způsobena zejména přejezdy mezi přilehlými provozy, kde cesta na přejezd nezabere ani celou minutu, tudíž není evidována. Průměrný procentuální podíl času stráveného jízdou na hlavní trase je 7,708 %.

Devátá pozice označuje válcovnu. Jedná se o provoz Míchání, který se dělí na starou a novou válcovnu. Ačkoliv se jedná o dvě různé pozice, tak vzdálenost mezi nimi a odpady je přibližně stejná a rovněž není převáženo v rámci těchto pozic příliš čtené. Celkový čas strávený operátory VZV na pozici válcovny je u týmu C 2 minuty, B 12 minut, D 0 minut a průměr je 4,67 minut. Jak bylo již zmíněno, tato trasa není příliš pravidelná a jedná se zejména o okamžité požadavky na navezení zpracovaných odpadů rovnou k linkám na míchání nebo odvezení palet s materiálem vyřazených s určením na opětovné zpracování z určitých nedostatků. Průměrný procentuální podíl času stráveného na pozicích válcovny je v rámci celé směny 0,972 %.

### 4.3.3 Vedlejší trasy

První pozice je Scrap. Jedná se o pozici vedlejší trasy, kam se odváží bedny se scrapem, tedy zbytkovým materiálem, který není možné znova zpracovat a musí být zlikvidován. Kromě beden jsou sem odváženy i wig-wagy, které nesplňují požadavky na znovuzpracování, například z důvodu kontaminace materiálu, nepřiměřeného množství kousků a jiné. Časy strávené na pozici Scrap byly u týmu C 3 minuty, B 5 minut, D 4 minuty a průměr je 4 minuty. Nízké hodnoty časů jsou zejména z důvodu, že palety s wig-wagy bývají vyřazeny k likvidaci velmi ojediněle a bedny se scrapem se naplní až v rámci několik vystřídáních směn. Průměrně zde operátoři VZV jezdí jednou za směnu, kdy dovezou bednu se scrapem, nechají ji zvážit, pro zapsání, kolik scrapu vzniklo, uloží bednu a vrací se ke své činnosti klasické činnosti. Čas se může lišit z důvodu jiného operátora, který zde je a zrovna se věnuje právě vážení scrapu, jelikož je zde jen jedna váha a operátoři tedy musejí čekat, až na ně přijde řada. Průměrný procentuální podíl času stráveného na pozici Scrap je v rámci celé směny 0,833 %.

Druhá pozice je výtah. Tato pozice je spojena s navážením některého z výtahů, jednoho malého výtahu (kapacita na 3 plné knihy nebo 6 prázdných) a dvou výtahů velkých (kapacita na 8 plných knih nebo 16 prázdných), a navážením palet s materiálem na odkládací prostory u výtahů pro jejich pozdější vyvezení do 2. nebo 3. etáže nebo odběr operátory z jiných provozů. Celkové časy strávené operátory v rámci výtahů byly u týmu C 45 minut, B 38 minut, tým D 58 minut a průměr je 47 minut. Tyto časy jsou ovlivněny několika faktory. Výtahy nespádají pod provoz Gumování, ale pod provoz Míchání, který je frekventovaně využívá k přepravě svých materiálů a nefunguje zde žádný časový harmonogram, kdy by byl alespoň jeden z výtahů volný jen pro potřeby Gumování. Z toho důvodu se operátoři VZV z Gumování musejí domlouvat přímo s výtaháři, kdy budou moci využívat výtah, jak dlouho a hlavně který. Skutečnost těchto faktorů vede operátory VZV provozu Gumování k situaci, že si dopředu musejí nachystat palety s materiály na přilehlé prostory, aby mohli využít dobu volného výtahu co nejefektivněji. Průměrný procentuální podíl času stráveného u výtahů v rámci celé směny je 9,792 %.

Třetí pozice představuje zaskladnění. Tato činnost je spojena se zaskladňováním materiálů do regálů po celém koridoru odpadů. Celkové časy strávené zaskladňováním byly u týmu C 31 minut, B 15 minut, D 0 minut a průměr je 15,33 minut. Rozdílnost časů je spojena zejména se zaplněním regálů, nutností jejich doplnění a volného odkládacího prostoru na zemi. Doba zaskladnění může být navíc ovlivněna volnou pozicí v regálu, protože jsou

prostory velmi stísněné a zaskladnění musí probíhat pomalu a opatrně pro vyvarování se případné kolizi s jiným tělesem. Průměrný procentuální podíl času stráveného zaskladňováním je v rámci celé směny 3,194 %.

Čtvrtá pozice označuje provozy CVT, konkrétně tedy CVT1 a CVT2, které mají vlastní samostatnou halu přístupnou pouze z venkovního prostoru mimo ostatní výrobní haly. Celkové časy strávené operátory VZV na provozech CVT byly u týmu C 0 minut, B 0 minut, D 0 minut a průměr je 0 minut. Nulové časy jsou zejména z důvodu vyhrazených jiných pozic pro dovoz a odvoz palet z těchto provozů, které jsou dopravovány kamiony nebo operátory VZV ze zmíněných provozů. Velmi výjimečně nastávají situace, kdy dojde k výpadku zásobování z těchto provozů a operátoři VZV z Gumování jsou nuceni jet na některý z nich, přičemž samotná cesta sem trvá kolem 5 minut i více podle zvolené trasy a provozu, ostatní trasy v rámci provozů trvají kolem 1 až 2 minut. Průměrný procentuální podíl času stráveného v provozech CVT je v rámci celé směny 0 %.

Pátou pozici představuje doplnění prázdných palet. Činnost spočívá v odběru prázdných palet v prostorech u výtahů a dovezení je na odpady, kde si je obsluha linek doplní do zásobníků, aby mohly být nepřerušovaně vyskládány další znovuzpracované materiály. Celkové časy spojené s doplněním prázdných palet byly u týmu C 4 minuty, B 7 minut, D 1 minuta a průměr je 4 minuty. Nízká hodnota časů představuje malou potřebu palety doplňovat, jelikož je vždy nějaké množství uložené vedle regálů u linek, navíc tyto palety zejména odebírá plástovací linka, která zpracovává materiál z knih, zatímco pasírovací linka si doplňuje prázdné palety po zpracovaných paletách přes batchfeeder. Průměrný procentuální podíl času na doplnění prázdných palet je v rámci celé směny 0,833 %.

Šestá pozice představuje jízdu po vedlejší trase. Tato činnost je podobně jako jízda po hlavní trase spojena s jízdou směřující k vedlejší trasám. Celkový čas strávený jízdou po vedlejší trase byl u týmu C 48 minut, B 17 minut, D 4 minuty a průměr je 23 minut. Rozdílnost časů je způsobena zejména dopravní situací v podniku a také vzdálenostmi nutnými k provedení transportu. Průměrný procentuální podíl času stráveného jízdou po vedlejší trase je 4,792 %.

#### **4.3.4 Práce mimo vozík**

První pozice představuje práci ve 2. etáži. Tato činnost spočívá ve vyskládání palet s materiálem z výtahu a navezení těchto palet na linku ML10 a odvezení prázdných palet z téže linky zpět do výtahu. Celkový čas spojený s prací ve 2. etáži byl u týmu C 11 minut, B 27 minut, D 68 minut a průměr je 35,33 minut. Rozdílnost v časech může být způsobena

stavem zaplnění odkládacích prostor u linky ML10, které při plném stavu není potřeba více doplňovat, jelikož je zde omezený prostor. V dalším případě se zde mohou nacházet prázdné knihy, které zůstaly po noční směně, jelikož nemusel být dostupný výtah pro jejich svezení. Poslední možností je také nárazový provoz linky mimo noční směnu. Celkově je tento čas spjatý hlavně s dostupností výtahu, čím delší čas je umožněn na využití výtahu, tím více toho operátoři využívají. Průměrný procentuální podíl času práce ve 2. etáži je v rámci celé směny 7,361 %.

Druhá pozice představuje práci ve 3. etáži. Tato činnost spočívá ve vyvezení materiálu z výtahu a uskladnění ve skladu ve 3. etáži nebo na vytažení palet s materiálem a svezení je do 2. etáže nebo do přízemí. Celkový čas spojený s prací ve 3. etáži byl u týmu C 0 minut, B 35 minut, D 28 minut a průměr je 21 minut. Rozdílnost v časech spočívá v potřebách uložení a vytažení materiálu ze skladu, který je zde uložen, jelikož jsou v tomto skladu uloženy jen určité typy směsí. Stejně jako práce ve 2. etáži, je i práce ve 3. etáži ovlivněna zejména dostupností výtahu, který se snaží využívat co nejefektivněji po dobu zapůjčení. Průměrný procentuální podíl času stráveného prací ve 3. etáži je v rámci celé směny 4,375 %.

Třetí pozici představuje práce na paletovém vozíku a hledání materiálu. Tato činnost představuje přeskládání palet uložených v koridoru u odpadů, které jsou zde uloženy ve velkém počtu a v případě nutnosti vytažení specifické směsi je potřeba využití paletového vozíku, který potřebuje menší manipulační prostor, oproti VZV. Další spojená činnost je hledání materiálu, kdy se může jednat právě o nalezení a následné vytažení potřebné směsi. Dále se také může jednat o hledání materiálu na jiných provozech, kam operátor VZV dojede a musí ve větším množství palet hledat tu, kterou požadují předáči z odpadů. Celkový čas strávený prací na paletovém vozíku a hledání materiálu byl u týmu C 68 minut, B 41 minut, D 57 minut a průměr je 55,33 minut. Vyšší hodnota časů vyjadřuje, že je výrazná potřeba práce na paletovém vozíku nebo hledání materiálu, jelikož je velké množství palet s materiálem, samostatných směsí a také málo prostoru pro jejich ukládání. Čím vyšší čas, tím více se operátor musel věnovat vyhledáváním a vytahováním zaskládaného materiálu. Průměrný procentuální podíl času stráveného prací na paletovém vozíku a hledáním materiálu je v rámci celé směny 11,528 %.

Čtvrtá pozice představuje saldo. Tato činnost se provádí každý den na ranní směně a slouží ke kontrole evidovaných materiálů a jejich skutečným množstvím v koridoru odpadů a přilehlých regálech přímo u linek. Celkový čas strávený kontrolou salda byl u týmu C 9

minut, B 12 minut, D 16 minut a průměr je 12.33 minut. Doba u této činnosti je zejména ovlivněna množstvím uložených materiálů v koridoru a regálech, což ovlivní rychlost evidence všech z nich, a také jak brzo se do této činnosti pustili, tato činnost se pohybuje většinou mezi 10 a 20 minutami. Průměrný procentuální podíl času stráveného kontrolou salda je v rámci celé směny 2,569 %.

#### **4.3.5 Tvs drobné opravy, přerušení procesu**

První pozici představuje pracovní rozhovor. Tato činnost znamená veškerou komunikaci spojenou s prací vedenou mezi operátorem a předáky z linek, mistry nebo vedoucími. Celkový čas strávený pracovním rozhovorem byl u týmu C 18 minut, B 28 minut, D 16 minut a průměr je 20,67 minut. Časy jsou ovlivněny podle potřeb účastněných, zejména při rozhovoru s mistry nebo předáky u linek. Průměrný procentuální podíl času stráveného pracovním rozhovorem je v rámci celé směny 4,306 %.

Druhá pozice představuje drobné opravy. Tato činnost představuje veškeré nutné opravy spojené s náplní práce operátora VZV, například se může jednat o poruchu a nutný restart skenovací pistole, která se používá zejména u kontroly salda nebo při zaskladňování palet do skladů a regálů. Celkový čas strávený drobnými opravami byl u týmu C 1 minuta, B 0 minut, D 0 minut a průměr 0,33 minut. Drobné opravy jsou potřeba v malém množství případů, kdy se jedná o nahodilé poruchy, které není potřeba řešit s odpovědnými pracovníky. Průměrný procentuální podíl drobných oprav v rámci celé směny je 0,069 %.

#### **4.3.6 Tvs příprava, úklid pracoviště**

První pozice představuje začátek směny. Tento bod představuje zahájení směny a pracovní činnosti po vystřídání směn. Celková četnost pro začátek směny byla u týmu C 1 minuta, B 1 minuta, D 1 minuta a průměr je 1 minuta. Tyto časy představují pouze bod, kdy nastoupil operátor na směnu a začal se věnovat pracovní činnosti. Průměrný procentuální podíl na začátek směny v rámci celé směny je 0,208 %.

Druhá pozice představuje konec směny. Tento bod představuje ukončení směny operátorem VZV a jeho odchod z pracoviště. Celková četnost pro konec směny byla u týmu C 1 minuta, B 1 minuta, D 1 minuta a průměr je 1 minuta. Tyto časy představují pouze bod, kdy se operátor odhlásí od VZV, ukončí tím svoji směnu a odchází z pracoviště. Průměrný procentuální podíl konce směny v rámci celé směny je 0,208 %.





#### 4.3.7 Tvp, ter, zákonná přestávka

První pozice je zákonná přestávka. Zákonná přestávka je státem povinná přestávka, kterou musí zaměstnavatel poskytnout, a to v trvání minimálně 30 minut během směny. Celkový čas strávený na zákonné přestávce byl u týmu C 30 minut, B 31 minut, D 30 minut a průměr je 30,33 minut. Tyto časy představují dobu od kdy operátoři přestali vykonávat pracovní činnost v rámci zákonné přestávky až po dobu, kdy se k pracovní činnosti vrátili. Průměrný procentuální podíl strávený na zákonné přestávce je v rámci směny 6,32 %.

Druhá pozice je WC. Tato činnost představuje čas operátorů strávený na toaletě. Celkový čas strávený na toaletě byl u týmu C 18 minut, B 5 minut, D 6 minut a průměr je 9,67 minut. Čas strávený na toaletě je individuální a může být ovlivněn různými faktory, například zdravotními, psychickými a dalšími. Průměrný procentuální podíl času stráveného na toaletě je v rámci směny 2,01 %.

Třetí pozici představuje občerstvení. Tato činnost je spojena s časem stráveným občerstvením v podobě jídla nebo tekutin mimo zákonnou přestávku. Celkový čas strávený občerstvením byl u týmu C 8 minut, B 0 minut, D 10 minut a průměr je 9,67 minut. Stejně jako návštěva toalety je občerstvení individuální, podle potřeby operátora, tak aby nevzniklo omezení provozu linek. Průměrný procentuální podíl strávený občerstvením v rámci celé směny je 1,25 %.

Čtvrtá pozice představuje soukromý hovor. Jako soukromý hovor je považován například osobní telefonát nebo řešení osobních nikoli pracovních záležitostí s kolegy mimo zákonnou přestávku. Celkový čas strávený soukromým hovorem byl u týmu C 0 minut, B 0 minut, D 0 minut a průměr je 0 minut. V záležitosti soukromého hovoru se operátoři snaží osobní záležitosti neřešit během práce, proto jsou časy s hodnotou 0. Průměrný procentuální podíl času stráveného soukromým hovorem v rámci celé směny je 0 %.

#### 4.3.8 Jiné činnosti

První pozice představuje výměnu baterie. Jedná se o činnost, kterou nemůže vykonávat operátor sám, ale musí zajet s VZV do nabíjecí stanice, kde vyškolený pracovník provede výměnu vybité baterie za nabitou. Celkový čas strávený výměnou baterie byl u týmu C 10 minut, B 3 minut, D 0 minut a průměr je 4,33 minut. Čas strávený výměnou baterie je ovlivněn zejména obsazením nabíjecí stanice a čekáním na výměnu vyškoleným pracovníkem. Navíc je doporučeno provádět výměnu až pokud se baterie nepohybuje pod

20 % své kapacity, nejlépe až kolem 10 %. Průměrný procentuální podíl času stráveného výměnou baterie je v rámci celé směny 0,903 %.

Druhá pozice představuje servis. Jedná se o čas strávený na plánovaném servisu nebo neplánovaném z hlediska vážné poruchy a možném ohrožení zdraví i majetku. Celkový čas strávený servisem byl u týmu C 20 minut, B 0 minut, D 0 minut a průměr je 6,67 minut. Čas je ovlivněn závažností problému a jeho řešením, případnou výměnou VZV, navíc se tyto situace stávají velmi nepravidelně a zřídka. Průměrný procentuální podíl času v servise je v rámci celé směny 1,389 %, ale skutečnost je rozdílná vzhledem k opravdu malé potřebě provádění servisních oprav a kontrol.

#### **4.3.9 Nečinnost**

Poslední snímanou hodnotou je nečinnost. Nečinnost je veškerý čas, kdy operátor nevykonává žádnou pracovní činnost, která může být z důvodu nevole pracovat, nemožnost práce (například nejsou žádné dostupné materiály k převezení nebo jsou všechny úložné pozice a sklady zaplněné) nebo čekáním (čekání zejména na přislíbený výtah). Celkový čas nečinnosti byl u týmu C 5 minut, B 31 minut, D 16 minut a průměr je 17,33 minut. Důvody nečinnosti mohou být různé, zejména se však o nečinnost spojenou s čekáním na výtah, která se stává pravidelně, ale také to může být čekání na paletu z linky, aby neodjížděli od linky naprázdno atd.

#### 4.3.10 Transportované množství a výkonové požadavky

Mimo snímky byly získány navíc data ze systému PWAS a SMART TDM 3G. Tyto data sloužily k doplnění dat ze snímků. Ze softwaru SMART TDM 3G byl doplněn skrze sledovací zařízení součet všech převezených palet s hmotností větší jak 100 kg během doby snímků, aby se vyčlenily prázdné knihy a malé množství malých palet na wig-wagy, a software PWAS umožnil doplnění celkové materiálové spotřeby plástovací a pasírovací linky. Pomocí získané spotřeby a stanovení průměrné hmotnosti palety s materiálem na 0,6 tuny byly následně zpracované množství převedeny na počet palet nutných pro chod linek.

Tabulka 3: Materiálová spotřeba linek a množství transportovaných palet (Vlastní zpracování)

Tým	C	B	D	Průměr
Průměrná hmotnost palety [tun]	0,6	0,6	0,6	0,6
Počet transportovaných palet	101	114	111	108,67
Spotřeba plástovací linky [tun]	24	21	23	22,67
Počet zpracovaných směsí	11	8	13	10,67
Průměrná hmotnost připadající na jednu směs [tun]	2,18	2,63	1,77	2,19
Spotřeba pasírovací linky [tun]	13	13	12	12,67
Počet zpracovaných směsí	5	7	9	7
Průměrná hmotnost připadající na jednu směs [tun]	2,6	1,86	1,33	1,93
Celková spotřeba materiálu [tun]	37	34	35	35,33
Převedená celková spotřeba materiálu na počet palet	61,67	56,67	58,33	58,89
Celková spotřeba podle palet zaokrouhlena směrem nahoru	62	57	59	59

Podle doplněných hodnot bylo zjištěno, že celkový počet transportovaných palet s hmotností nad 100 kg bylo u týmu C 101 ks, B 114 ks, D 111 ks a průměrná hodnota je 108,67 palet na směnu a zaokrouhleno na celé palety 109 ks. Hodnoty transportu u všech týmů se pohybují v podobných číslech a nevznikají zde velké rozdíly.

Spotřeba materiálu na plástovací lince byla u týmu C 24 tun a 11 druhů směsí, B 21 tun a 8 druhů směsí, D 23 tun a 13 druhů směsí a průměr je 22,67 tun a 10 až 11 druhů směsí. Množství zpracovaných druhů směsí se liší zejména podle vzniklých odpadů, které se vytváří v nepravidelných hodnotách. V rámci celkové spotřeby se hodnoty mezi sebou blíží, ale odlišují se z důvodů konkrétních směsí, kterým se liší jejich míchací časy a podle toho je potřeba různého množství pro splnění výkonové normy.

Spotřeba materiálu na pasírovací lince byla u týmu C 13 tun a 5 druhů směsí, B 13 tun a 7 druhů směsí, D 12 tun a 9 druhů směsí a průměr je 12,67 tun a 7 druhů směsí. Množství

zpracovaného materiálu se pohybuje podle stejného principu jako u plástovací linky s rozdílem nižší rychlosti pasírovací linky.

V rámci sečtení spotřeby obou linek, následného přepočtení na počet palet a výsledné zaokrouhlení vyšlo u týmu C 62 palet, B 57 palet, D 59 palet a průměr je 59 palet. Tyto hodnoty představují orientační množství palet, které by mělo být za směnu doplněno na linky a přilehlé odkládací pozice, aby nebyl narušen nepřetržitý provoz. Při porovnání s hodnotami transportovaných palet sledovaným operátorem VZV je tato hodnota splněna, ale nejedná se pouze o palety dovezené do provozu Gumování, ale také odvezené. Tuto skutečnost doplňuje účast operátorů VZV z dalších provozů, kteří do počtu transportovaných palet započítání nejsou. Lze tedy říci, že zásobování linek probíhá bezproblémově, aby nevznikaly prostoje a byl zde pořád materiál navíc.

#### 4.4 Analýza dat odpoledních směn

V této části se budu zabývat analýzou dat spojených s měřením na odpoledních směnách.

Tabulka 4: Souhrn všech četností na odpoledních směnách (Vlastní zpracování)

		A	B	D	Průměr
<b>1 Hlavní trasy</b>	HTC1	13	5	4	7,33
	HTC2	4	0	5	3,00
	Vytlačování	33	37	20	30,00
	Textil	8	21	12	13,67
	Odpady – plástovačka, pasírka	76	87	31	64,67
	Celnice	7	8	1	5,33
	NewBridge	5	16	3	8,00
	Jízda na hlavní trase	19	38	29	46,67
	Válcovna	7	8	0	5,00
<b>2 Vedlejší trasy</b>	Scrap	4	1	5	3,33
	Výtah	15	42	63	40,00
	Zaskladnění	6	24	0	10,00
	CVT 1,2	49	0	0	16,33
	Doplnění prázdných palet	3	7	2	4,00
	Jízda na vedlejší trase	78	4	10	12,67
<b>3 Práce mimo vozík</b>	2. etáž	15	59	113	62,33
	3. etáž	61	20	78	53,00
	Práce na paletáku, hledání materiálu	11	26	1	12,67
	Saldo	0	0	0	0,00
<b>4 Tvs drobné opravy, přerušení procesu</b>	Pracovní rozhovor	21	21	3	15,00
	Drobné opravy	0	6	0	2,00
<b>5 Tvs příprava, úklid pracoviště</b>	Začátek směny	1	2	0	1,00
	Konec směny	1	3	1	1,67
	Čištění – úklid	0	3	2	1,67
<b>6 Tvp, ter, zákonná přestávka</b>	Zákonná přestávka	30	30	30	30
	WC	3	5	5	4,33
	Občerstvení	5	0	5	3,33
	Soukromý hovor (telefon...)	0	0	0	0,00
<b>7 Jiné činnosti</b>	Výměna baterie	3	0	0	1,00
	Servis	0	0	0	0,00
<b>8 Nečinnost</b>	Nečinnost	2	7	57	22,00
<b>Celkem (minut)</b>		480	480	480	480,00
Počet palet		85	165	78	109,33

#### 4.4.1 Představení snímku

Snímky na odpoledních směnách byly pořízeny celkem tři, konkrétně na týmech A, B, D. Tabulka č. 4 představuje souhrn četností (rovněž také jako minut) všech činností a pozic, které spadají do pracovní náplně operátora VZV v provozu Gumování. V tabulce je také obsažena průměrná hodnota četností vycházející právě z uvedených tří snímků. Rozložení týmů v tabulce je v pořadí A, B a D. Toto pořadí odpovídá datumu provedení snímku od dřívějšího po pozdější. U odpoledních směn vzniká rozdílnost oproti ranním směnám z důvodu dvou operátorů VZV z Gumování místo jednoho na směně ranní. Tato skutečnost může vést k rozdílnosti časů, která je spojena se vzájemnou domluvou obou operátorů, kdo se bude čemu věnovat.

Z hlediska, že byly konkrétní činnosti více rozebrány při analýze snímků ranních směn, tak se analýza odpoledních směn nebude více zabírat opakovaným popisem činností, ale pouze zjištěnými hodnotami.

Graf porovnání jednotlivých četností u odpoledních četností viz příloha P V.

#### 4.4.2 Hlavní trasy

Celkový čas strávený v provozu HTC1 byl u týmu A 13 minut, B 5 minut, D 4 minuty a průměr je 7,33 minut. Časy se pohybují v nízkých hodnotách a odvíjí se zejména přípravou nových knih v tomto provozu, aby byly upřednostněny z důvodu série zpracovávané na plástovací lince. Nízké hodnoty tedy představují skutečnost, že z tohoto oddělení nebylo potřeba větší množství materiálu, které by zrovna na linkách potřebovali zpracovat. Průměrný procentuální podíl času stráveného na HTC1 v rámci celé směny je 1,528 %.

V provozu HTC2 byl celkový čas strávený u týmu A 4 minuty, B 0 minut, D 5 minut a průměr je 3 minuty. Čas zde je rovněž ovlivněn potřebami upřednostněného zpracování nedávno připravených palet s odpady a také činností druhého operátora, který zde může trávit déle času než pozorovaný operátor VZV. Průměrný procentuální podíl času stráveného v provozu HTC2 je v rámci celé směny 0,625 %.

Čas strávený v provozu Vytlačování byl u týmu A 33 minut, B 37 minut, D 20 minut a průměr je 30 minut. Delší čas v prostředí Vytlačování je spojen zejména s nutností dovozu zde připravených odpadů a také v hledání materiálu po celém koridoru provozu. Podle naměřených hodnot je možné konstatovat, že byly během směn větší požadavky na materiál

z tohoto provozu. Průměrný procentuální podíl času stráveného v provozu Vytlačování je v rámci celé směny 6,25 %.

U čtvrté pozice Textil byly celkové časy u týmu A 8 minut, B 21 minut, D 12 minut a průměr je 13,67 minut. Časy se mohou lišit, podle zrovna zpracovávaných odpadů na určených linkách, které byly dovezeny z provozu CVT2 nebo se jedná o odvoz prázdných palet na určené místo pro jejich odvoz zpět na CVT2. Vyšší četnost představuje větší převoz materiálu z této pozice nebo na ni, jelikož se jedná o malé a přehledné odkládací prostory a není zde nutné tedy materiál hledat. Průměrný procentuální podíl času stráveného na pozici Textil je v rámci celé směny 2,847 %.

Pátou pozici představují odpady a celkový čas strávený zde byl u týmu A 76 minut, B 87 minut, D 31 minut a průměr je 64,67 minut. Jelikož se jedná o pozice hlavních linek, tak se časy pohybují na očekávaných hodnotách, nižší čas zde u týmu D naopak představuje, že operátor prováděl činnost v jiných místech a druhý operátor se pohyboval více v okolí těchto linek. Průměrný procentuální podíl času stráveného na odpadech je v rámci celé směny 13,472 %.

Celkový čas strávený na pozici Celnice byl u týmu A 7 minut, B 8 minut, D 1 minuta a průměr je 5,33 minut. Jelikož se jedná o malý prostor pro ukládání materiálu, většinou zde není tráveno mnoho času, jelikož není potřeba materiály výrazně hledat, stačí je nabrat a převézt. Z hlediska činnosti druhého operátora by se zde četnost výrazně nezměnila, jelikož se jedná o malé odkládací prostory. Průměrný procentuální podíl času stráveného na Celnici je v rámci celé směny 1,111 %.

Na sedmé pozici představující NewBridge byl trávený čas u týmu A 5 minut, B 16 minut, D 3 minuty a průměr je 8 minut. Stejně jako u všech menších a přehledných prostor pro ukládání materiálu zde vyšší četnost představuje větší převoz palet. Průměrný procentuální podíl času stráveného na pozici NewBridge je v rámci celé směny 1,667 %.

Čas strávený jízdou po hlavní trase byl u týmu A 19 minut, B 38 minut, D 29 minut a průměr je 28,67 minut. Průměrný procentuální podíl času stráveného jízdou po hlavní trase je v rámci celé směny 5,972 %.

U deváté pozice válcovna byl celkový čas u týmu A 7 minut, B 8 minut, D 0 minut a průměr je 5 minut. Nízká četnost představuje také malé požadavky na materiál, ať už potřebný k odvozu z tohoto provozu nebo na něj. Průměrný procentuální podíl času stráveného na pozici válcovny je v rámci celé směny 1,042 %.



#### 4.4.3 Vedlejší trasy

Čas strávený na první pozici Scrap byl u týmu A 4 minuty, B 1 minutu, D 5 minut a průměr je 3,33 minut. Průměrný procentuální podíl času stráveného na pozici Scrap je v rámci celé směny 0,694 %.

U druhé pozice Výtah byl celkový čas u týmu A 15 minut, B 42 minut, D 63 minut a průměr je 40 minut. Rozdílnost mezi časy je způsobena jednak přípravou materiálu k výtahu a hlavně domluvou obou operátorů, kdo bude co dělat, aby se vzájemně nezdržovali, ale naopak si pomohli. Průměrný procentuální podíl času stráveného na pozici Výtah je v rámci celé směny 8,333 %.

Celkový čas strávený zaskladněním byl u týmu A 6 minut, B 24 minut, D 0 minut a průměr je 10 minut. Průměrný procentuální podíl času stráveného zaskladněním je v rámci celé směny 2,083 %.

Čtvrtá pozice představující provoz CVT měla celkový čas u týmu A 49 minut, B 0 minut, D 0 minut a průměr je 16,33 minut. Tato trasa nebývá v plánu za normálních podmínek během směny, pouze v případě, kdy nastane výpadek z hlediska dopravy zařízené konkrétním provozem CVT, který nastal během snímku směny A. Průměrný procentuální podíl spojený s dovozem z provozů CVT je v rámci celé směny 3,403 %, ale jak bylo zmíněno jedná se o činnost velmi příležitostnou nebo žádnou.

V rámci páté pozice spojené s doplněním prázdných palet byl celkový čas u týmu A 3 minuty, B 7 minut, D 2 minuty a průměr je 4 minuty. Průměrný procentuální podíl času stráveného doplněním prázdných palet je v rámci celé směny 0,833 %.

Šestá pozice spojená s jízdou po vedlejší trase měla celkový čas u týmu A 78 minut, B 4 minuty, D 10 minut a průměr je 30,67 minut. Rozdílnost časů mezi týmy tvoří zejména skutečnost, že u týmu A nastala potřeba dovozu z provozů CVT, kam trvá cesta větší množství času než na ostatní provoz. Průměrný procentuální podíl času stráveného jízdou po vedlejší trase je 6,389 %.

#### 4.4.4 Práce mimo vozík

První pozice představující práci ve 2. etáži měla celkový čas u týmu A 15 minut, B 59 minut, D 113 minut a průměr je 62,33 minut. Velká rozdílnost časů znamenala různou potřebu převozu palet na a z linky. Zejména u týmu D představovala 113 minut a byla spojena s nárazovým provozem linky ML10 na předchozí ranní směně, což zapříčinilo potřebu svézt

prázdné palety od linky zpět do výroby a poté navozit palety nové na linku, aby měla zásobu na provoz noční směny, a to vše pomocí malého výtahu. Průměrný procentuální podíl času stráveného prací ve 2. etáži je v rámci celé směny 12,986 %.

U druhé pozice představující práci ve 3. etáži byl celkový čas týmu A 61 minut, B 20 minut, D 78 minut a průměr je 53 minut. Delší čas představuje větší množství palet s materiálem připravených v koridoru odpadů pro navezení do 3. etáže nebo z ní. Ve 3. etáži je navíc výtah ve větší vzdálenosti od skladu, proto převážení v patře zabere více času, při této skutečnosti se operátoři VZV domlouvají na vzájemné pomoci, kdy jeden nakládá palety v přízemí do výtahu a posílá je druhému operátorovi do 3. etáže (občas i do nebo z 2. etáže), aby byl čas volného výtahu využit co nejefektivněji. Průměrný procentuální podíl času práce ve 3. etáži je v rámci celé směny 11,042 %.

Na třetí pozici je práce na paletovém vozíku a hledání materiálu je celkový čas u týmu A 11 minut, B 26 minut, D 1 minuta a průměr je 12,67 minut. Rozdílnost je spojená s činností druhého operátora. Průměrný procentuální podíl práce na paletovém vozíku a hledání materiálu je v rámci celé směny 2,639 %.

Čtvrtá pozice představující Saldo je prováděna pouze na ranních směnách, proto je u všech týmu hodnota 0.

#### **4.4.5 Tvs drobné opravy a přerušení procesu**

Pracovní rozhovor měl celkový čas u týmu A 21 minut, B 21 minut, D 3 minuty a průměr je 15 minut. Průměrný procentuální podíl doby pracovních rozhovorů je v rámci celé směny 3,125 %.

Drobné opravy měly celkový čas u týmu A 0 minut, B 6 minut, D 0 minut a průměr je 2 minuty. Vše naznačuje žádnou nebo ojedinělou poruchovost. Průměrný procentuální podíl řešením drobných oprav je v rámci celé směny 0,417 %, ale jedná se o nahodilé situace.

#### **4.4.6 Tvs příprava a úklid pracoviště**

Začátek směny představoval celkový čas u týmu A 1 minutu, B 2 minuty, D 0 minut a průměr je 1 minuta. Hodnota se může lišit případným předáním informací mezi střídajícími se operátory a 0 hodnota představovala nenastoupení operátora k VZV po odchodu předchozího, kde bylo zjištěno, že střídající operátor první kontroloval prostory ve 2. etáži u linky ML10, zda je připraven dostatek materiálu. Průměrný procentuální podíl začátku směny je v rámci celé směny 0,208 %.

Konec směny představoval celkový čas u týmu A 1 minutu, B 3 minuty, D 1 minutu a průměr je 1,67 minut. Čas nepředstavuje pouze odchod z pracoviště, ale také případné předání informací střídajícímu operátorovi. Průměrný procentuální podíl konce směny je v rámci celé směny 0,347 %.

Čištění a úklid představoval celkový čas u týmu A 0 minut, B 3 minuty, D 2 minuty a průměr je 1,67 minut. Činnost je vykonávána dle potřeby. Průměrný procentuální podíl čištění a úklidu je v rámci celé směny 0,347 %.

#### **4.4.7 Tvp, ter, zákonná přestávka**

Zákonná přestávka měla celkový čas u týmu A 30 minut, B 30 minut, D 30 minut a průměr je 30 minut. Čas stanovený zákonem je na směnu 30 minut a operátoři se jej snaží dodržovat. Průměrný procentuální podíl času stráveného na zákonné přestávce je v rámci celé směny 6,25 %.

Čas strávený na WC byl u týmu A 3 minuty, B 5 minut, D 5 minut a průměr je 4,33 minut. Jedná se o individuální potřebu. Průměrný procentuální podíl času stráveného na WC je v rámci směny 0,90 %.

Občerstvení během práce představovalo celkový čas u týmu A 5 minut, B 0 minut, D 5 minut a průměr je 3,33 minut. Stejně jako u WC se jedná o individuální potřebu. Průměrný procentuální podíl času stráveného občerstvením je v rámci celé směny 0,69 %.

Soukromý hovor během pracovní doby byl u všech týmů 0. Tato skutečnost znamená, že si operátoři řeší své osobní záležitosti mimo pracovní dobu, případně během přestávky.

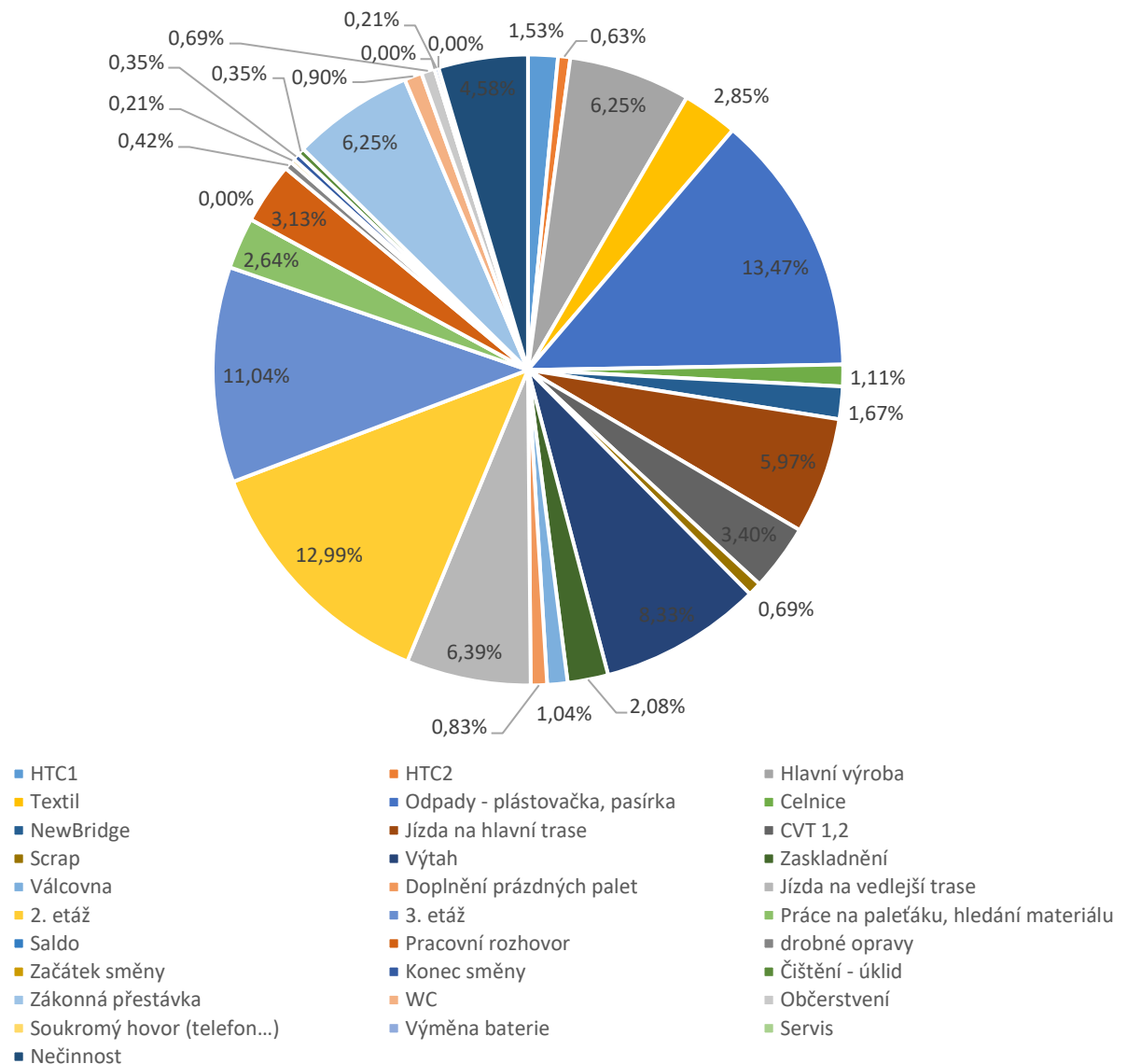
#### **4.4.8 Jiné činnosti**

Výměna baterie představovala celkový čas u týmu A 3 minuty, B 0 minut, D 0 minut a průměr je 1 minuta. Situace je ovlivněna předchozí výměnou baterie, stejně jako dopravou a aktuálním využitím nabíjecí stanice. Průměrný procentuální podíl času stráveného výměnou baterie je v rámci celé směny 0,208 %.

Čas strávený v servise byl u všech týmů 0. Zařízení nepotřebovala žádnou závažnou opravu ani servisní kontrolu.

#### 4.4.9 Nečinnost

Nečinnost představovala u týmu A 2 minuty, B 7 minut, D 57 minut a průměr je 22 minut. Nejvyšší nečinnost dosahující skoro až na 1 hodinu v průběhu celé směny byla u týmu D, tato nečinnost byla spojena s čekáním na výtah, který byl výtahářem přislíben za 10 minut, kdy se tedy operátor rozhodl počkat, jelikož se stává při volném a nikým nekontrolovaném stavu výtahu, že jej využije v tu dobu někdo jiný. Z toho důvodu se snaží operátoři čekat



Obrázek 8: Graf průměrného procentuálního podílu činností u odpoledních směn (Vlastní zpracování)

raději na výtah, aby ho mohly v omezeném čase využít co nejefektivněji. Z přislíbených 10 minut se však stalo téměř 40minutové čekání, během kterého operátor alespoň rychle projel na kontrolu linky, zda se jim zde nehromadí prázdné palety nebo jim nechybí nové. Průměrný procentuální podíl času stráveného nečinností je v rámci celé směny 4,583 %.

#### 4.4.10 Transportované množství a výkonové požadavky

Tabulka 5: Materiálová spotřeba linek a množství transportovaných palet (Vlastní zpracování)

Tým	A	B	D	Průměr
Průměrná hmotnost palety [tun]	0,6	0,6	0,6	0,6
Počet transportovaných palet	85	165	78	109,33
Spotřeba plástovací linky [tun]	23	19,5	11,5	18
Počet zpracovaných směsí	15	8	3	8,67
Průměrná hmotnost připadající na jednu směs [tun]	1,53	2,44	3,83	2,60
Spotřeba pasírovací linky [tun]	13,5	12	12	12,5
Počet zpracovaných směsí	4	6	5	5
Průměrná hmotnost připadající na jednu směs [tun]	3,38	2	2,4	2,59
Celková spotřeba materiálu [tun]	36,5	31,5	23,5	30,5
Převedená celková spotřeba materiálu na počet palet	60,83	52,50	39,17	50,83
Celková spotřeba podle palet zaokrouhlena směrem nahoru	61	53	40	52

Z hlediska počtu transportovaných palet bylo u týmu A 85 palet, B 165 palet, D 78 palet a průměr je 109,33 palet. U týmu A i D byl počet převezených palet podobný a zároveň nižší proti směnám ranním, což by odpovídalo z hlediska rozdělení práce mezi dva operátory namísto jednoho. U týmu B však byl počet palet podstatně vyšší i proti ranním směnám. U týmu B vznikla situace odvážení velkého množství palet z koridoru odpadů k odkládacím prostorům u výtahů, kde byly určeny pozdějšímu navedení do výtahu a vyššího patra nebo pro odběr operátory z jiných provozů. Kromě převozu palet z koridoru také během odpolední směny pasírovací linka funguje stabilně na ruční nahazování materiálu z knih, proto se také musí odvážet knihy ze všech linek, což znamená, že se jejich počet může navýšit.

Spotřeba plástovací linky byla u týmu A 23 tun a 15 druhů směsí, B 19,5 tuny a 8 druhů směsí, D 11,5 tuny a 3 druhy směsí a průměr je 18 tun. Týmy A i B se během snímků pohybovaly v průměrné denní spotřebě materiálu, která s z dlouhodobého hlediska pohybuje mezi 20 až 24 tunami v souvislosti s počtem různých druhů materiálů, jejich konkrétním množstvím a také drobnými poruchami, které uberou část pracovního času. U týmu D byla naopak spotřeba podstatně nižší, což bylo ovlivněno plánovanou odstávkou linky z důvodu náročnější opravy. Linka u týmu D tedy fungovala zhruba polovinu směny a poté byla odstavena. Díky této skutečnosti mohli operátoři VZV věnovat více prostoru další činnosti

než jen zásobování odpadů, což vedlo k transportu velkého množství palet do 2. a 3. etáže, případně z nich.

Spotřeba pasírovací linky byla u týmu A 13,5 tuny a 4 druhy směsí, B 12 tun a 6 druhů směsí, D 12 tun a 5 druhů směsí a průměr je 12,5 tuny. Všechny linky fungovaly ve standardním tempu práce, kde se hodnoty mohou odlišovat zejména druhem zpracovávané směsi a systémově určenou dobou zpracování.

Z hlediska celkové spotřeby obou linek a následně přepočtením těchto hodnot na počet palet nutných pro doplnění stavu zásob byla zjištěna potřebná hodnota u týmu A 61 palet, B 53 palet, D 40 palet a průměr je zaokrouhlen na 52 palet. Z hlediska skutečně převezených palet, fungujících linek a stavu zásobování dvěma operátory je možné říct, že zásobování probíhá v pořádku a stabilní formě, aby linky mohly fungovat nepřetržitě na všech směnách. Počty týkající se druhého operátora zjištěny nejsou, ale dají se očekávat v podobných hodnotách s výjimkou individuálních situací, které mohou nastat.

#### 4.5 Rozdělení pracovního času

Z pohledu na využitý čas během směny byla vytvořena tabulka, která ukazuje, jak byl využit čas rozdělený na práci a prostoj. Práce představuje všechny činnosti a pozice spjaté s výkonem své pracovní náplně, které představují užitek. Naopak prostoj představuje čas, který nebyl využit nebo využit na činnost nepřinášející užitek, hlavními dvěma představiteli prostoje jsou práce na paletovém vozíku a hledání materiálu a nečinnost.

Tabulka 6: Tabulka rozdělení časů na práci a prostoj (Vlastní zpracování)

Směna Tým	Ranní			Odpolední		
	C	B	D	A	B	D
Práce [%]	78	82,85	80,22	95,33	91,55	84,88
Prostoj [%]	22	17,15	19,78	4,67	8,45	15,12
Celkem [min]	450	449	450	450	450	450
Zákonná přestávka [min]	30	31	30	30	30	30

Během ranních směn zabrala práce u týmu C 78 %, prostoj 22 % z celkového času 450 minut. Prostoj 22 % tvořila z větší části práce na paletovém vozíku a hledání materiálu, a to celkem 68 minut, zbylý čas 31 minut tvořila návštěva WC, občerstvení a samotná nečinnost. U týmu B zabrala práce 82,85 % a prostoj 17,15 % z celkového času 449 minut. Prostoj byl tvořen 41 minutami prací na paletovém vozíku a hledáním materiálu, 31 minutami nečinností, která byla spojena s čekáním na výtah a 5 minutami strávených na WC. Pro směnu D byla práce

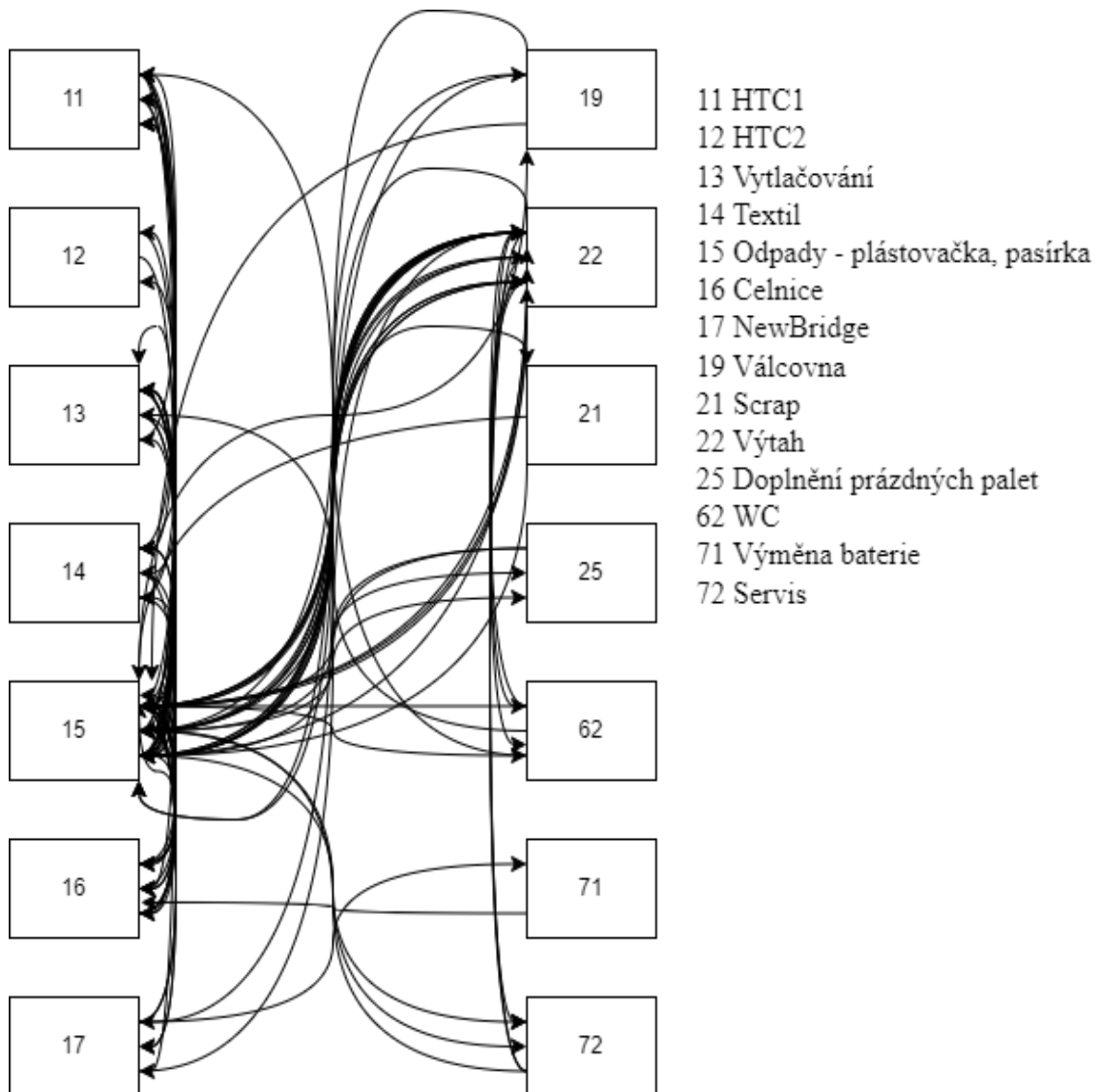
80,22 % a prostoj 19,78 % z celkového času 450 minut. Prostoj byl tvořen 57 minutami práce na paletovém vozíku a hledání materiálu, dále 16 minutami nečinnosti, která byla rovněž způsobena zejména čekáním na výtah, a zbytek času představoval návštěvu WC a občerstvení. Je také možné si všimnout, že u všech týmů nabývají časy prostoje různé hodnoty, ale vždy je tento čas tvořen více než polovinou prací na paletovém vozíku a hledáním materiálu. Nečinnost samotná se drží poměrně nízko, ale její vyšší hodnoty představují zejména čekání na výtah.

V rámci odpoledních směn byla u týmu A práce 95,33 % a prostoj 4,67 % z celkového času 450 minut. Prostoj tvořila 11 minutami práce na paletovém vozíku a zbylý čas 10 minut tvořila nečinnost, návštěva WC a občerstvení. Méně prostoje vzniklo vykonáváním spojených činností práce na paletovém vozíku a hledání materiálu druhým operátorem. U týmu B tvořila práce 91,55 % a prostoj 8,45 % z celkového času 450 minut. Prostoj byl tvořen 26 minutami práce na paletovém vozíku a hledáním materiálu, 7 minutami nečinnosti a 5 minutami na WC. Tým D tvořila práce na 84,88 % a prostoj 15,12 % z celkového času 450 minut. Prostoj tvořila 57 minutami nečinnost, 5 minutami občerstvením, 5 minutami na WC a 1 minutou práce na paletovém vozíku a hledáním materiálu. Nečinnost u týmu D byla způsobena čekáním na výtah, kdy nebyl dodržen čas vypůjčení a čekání se proto stalo výrazně dlouhým.

Při porovnání všech snímků je možné říct, že s výjimkou jednoho snímku je u všech práce na paletovém vozíku a hledání materiálu alespoň polovinou času prostoje, což vede k zamyšlení, že tato činnost představuje významný podíl na neefektivní, tedy nežádané práci, která nemá významný přínos. Výjimka snímku odpolední směny týmu D představovala skutečnost, že stejnou činnost prováděl operátor, u kterého nebyl prováděn snímek. Nečinnost v malých, několika minutových úsecích představuje chvilkové zastavení a nic nedělání. Nečinnost v delších časových úsecích však představuje zejména čekání spojené s výtahy, které by bylo vhodné pro větší efektivitu rovněž eliminovat nebo omezit.

## 4.6 Špagetový diagram

Pro vizualizaci pohybu operátora byl vybrán jeden ranní snímek z důvodu větší variability činností proti směně odpolední, kde je operátorů více a činnosti nemusejí být rozděleny rovnoměrně.



Obrázek 9: Špagetový diagram podle snímku týmu C na ranní směně (Vlastní zpracování)

Konkrétní vybraný snímek je ranní směna a tým C. Tento snímek byl vybrán z důvodu výskytu většiny činností, které byly následně převedeny na layout hlavních výrobních hal, viz příloha P III v podobě špagetového diagramu a také byl vytvořen špagetový diagram představující pouze jak vypadal pohyb mezi jednotlivými místy mimo layout viz obr. č. 9. Ve špagetovém diagramu se nevyskytují všechny pozice, ale pouze ty, které označují určitý prostor, ne činnost, a také jsou ve stejném podlaží. Tento způsob jsem zvolil zejména pro zpřehlednění vizualizace pohybu operátora, jelikož některé činnosti nejsou spojeny



s konkrétním místem, ale jsou vykonávány na místech různých (např. hledání materiálu, zaskladňování, občerstvení atd.), proto by ve špagetovém diagramu představovaly čáry navíc, které by představovaly snížení přehlednosti.

Podle pohledu na špagetový diagram z obr. č. 9 i přílohy P III je možné vidět, že nejvytíženější cesty jsou mezi odpady (plástovací a pasírovací linkou) na pozici 15 a výtahem na pozici 22. Podle obrázku je možné vidět, že mezi těmito pozicemi je hustá síť černých čar, které tedy představují velkou množství přesunů na ně i z nich. Na layoutu jsou naopak trasy vyznačeny červenou čarou, kde je možné největší frekventovanost vidět právě v koridoru odpadů podle šířky čáry, která se začíná ztenčovat při vjezdu do hlavní chodby.

Z důvodu přehlednosti byly na layout vyznačeny žluté rámečky jako body pozic, které byly doplněny číslovkou podle stanovených kódů během snímkování. Podle čísel je tedy možno dohledat, která pozice představovala daný bod. Výjimku tvoří body 24 pro provoz CVT, 71 pro výměnu baterie v nabíjecí stanici a 72 pro servis, jelikož se tyto pozice nacházejí ve výrazně větší vzdálenosti, než je na ořezu layoutu možné znázornit, zejména pro přehlednost na takové velikosti, tak byly body zaznačeny na okraje layoutu podél cesty, kterou se k nim jede. Z hlediska rozměrů je možné nalézt špagetový diagram v příloze P III.

## 4.7 Zjištěné problémy

Pomocí provedených snímků, doplněných dat, ale i osobní přítomnosti a zkušenosti s činností v daném provozu Gumování bylo zjištěno několik možných problémů. První je však dobré říci, že samotný proces zásobování je bezproblémový, tudíž zde nevznikají prostoje u linek z hlediska nedostatku materiálu, ale můžou fungovat nepřetržitě. Není zde také monotónnost práce, ale operátoři vykonávají různé aktivity.



Obrázek 10: Fotka části koridoru odpadů s odkládacím prostorem – levá strana (Vlastní zpracování)

Prvním zjištěným problémem je práce na paletovém vozíku a hledání materiálu. Tento problém je zejména viditelný u ranních směn, kde činnost provádí sám jeden operátor, protože u odpoledních směn si tuto činnost mohou dva operátoři rozdělit. Problém s hledáním se vyskytuje při shánění materiálů na všech provozech, zejména se ale jedná o koridor odpadů začínající od vjezdu do haly z hlavní chodby až po konec chladicí části linky ML10 po obou stranách koridoru. V tomto koridoru bývá odloženo více jak několik desítek wig-wagů s již přepracovanými materiály, které jsou navíc uskládány bez třídění na jakoukoliv volnou pozici, někdy i přes tyto pozice, aby se palet vešlo ještě více. Ve chvíli, kdy operátor dostane požadavek na objednávku některého ze zde uložených materiálů, musí začít procházet a kontrolovat každou paletu, aby našli tu podle požadavku, a ještě musí počítat hmotnosti těchto palet, aby poskytli požadované množství z objednávky. Druhá varianta je v případě, kdy naopak chtějí operátoři tento prostor alespoň z části vyklidit a převést wig-wagy, které se uskladňují ve skladu ve 3. etáži, ale i 2. etáži, kde mohlo být

zrovna v danou chvíli vzniku palety s přepracovaným materiálem plno. V obou případech je postup stejný a operátor musí postupně projít všechny palety a zjistit, kde se jaká směs nachází. Po zjištění pozic těchto palet většinou musí operátoři využít paletového vozíku, aby uvolnili cestu pro nalezené palety a vytáhli je z jejich pozic, jelikož prostor v koridoru je velmi úzký, tedy nedostatečný pro otáčení a manipulování pomocí VZV. Důležité je také doplnit, že jsou zde ukládány zejména palety, které jsou určeny k odvozu do jiných provozů, zejména míchání – válcovny. Tento prostor je využíván stabilně na 97 % své kapacity a je zde nutné dodržovat FIFO (First In First Out), kdy je navíc potřeba nechat materiály nějakou dobu odležet, alespoň 24 hodin. Válcovna navíc odebírá zhruba 8–10 palet odpadů na 1 směs, do které mohou přidávat kolem 24 % odpadních směsí v poměru k čisté směsi.



Obrázek 11: Fotka části koridoru odpadů s odkládacím prostorem – pravá strana (Vlastní zpracování)

Druhý problém nastává s výtahy. Výtahy jsou zde známým a poměrně dlouho řešeným problémem, který se doposud nechává zejména na vzájemné domluvě pracovníků. Jelikož zde nefunguje žádná pravidelnost ani stabilní doba možnosti využívat výtahy, tak zde vzniká problém vznikající nečinnosti operátorů, kteří čekají na výtah, aby ho ve chvíli uvolnění mohli používat co nejefektivněji a co nejdéle. Mimo jiné je zde i závislost, jestli mají operátoři možné využít malý nebo velký výtah, což vede při větších množstvích k rozdílnosti v časech nutných pro splnění převozu. Pro příklad je možné si představit, že je potřeba převést z přízemí 24 knih s odpady ke zpracování ve 2. etáži na lince ML10. Při využití

malého výtahu s kapacitou 3 plné knihy by výtah musel operátor celkem osm krát naplnit a vyvézt, kde by výtah osm krát vyprázdnil. Při využití velkého výtahu s kapacitou 8 plných knih už musí operátor výtah naplnit, vyvézt a vyprázdnit jen třikrát, navíc zde počítat, že se oba výtahy pohybují stejnou rychlostí. Navíc můžeme počítat ještě s prázdnými knihami, které jsou na lince a je potřeba je odvézt do přízemí a převézt je opět do provozů. Vhodným doplněním tohoto problému je také skutečnost, že využití výtahů je nárazová činnost, která je spjatá s okamžitými požadavky na převoz materiálů, které byly zrovna připraveny. Z tohoto hlediska je velmi obtížné až nemožné nějaký harmonogram sestavit, proto také nikdy nebyl stanoven.

13/24, 5:38 AM Scrap Backing System

Vratný odpad	odvoz
CM materiál	CM1901
Vyrobena na	EXM07
Směs	
WO-0015614---	
Pracoviště	NEX07
Založeno	v17hv
Vyrobena	
	5/13/2024 5:38:43AM
Zpracovat do	
	7/13/2024 1:59:59AM
č. palety/podpis:	
Hmotnost	588.00 KG
<b>CM19011000</b>	
	
9210B660085646	

tps://oil.inbound.ot.com/de/8087/crmbacking-component.com 1/1

Obrázek 12: Průvodní list odpadu  
CM1901 (Vlastní zpracování)

Třetím zjištěným problémem jsou skladové kapacity. Tento problém stejně jak i problémy přechází spolu úzce souvisejí a vzájemně se mohou doplňovat. Často se stává, že je automatický sklad v koridoru odpadů plný a neumožňuje tedy vložení další palety nebo je plný sklad vedle linky ML10 ve 2. etáži. Palety, které tedy nemohou být uloženy do skladu nebo nejsou určeny pro rychlý odběr skrze potřebu jsou uloženy v odkládacích prostorech podél koridoru odpadů, kde zabírají po nespecifikovaný čas prostor pro uložení palet dalších a způsobují tím zaskládání ostatních palet. Stejně může nastat problém i díky výtahu, jelikož palety určené do skladu ve 3. etáži se zde také odkládají v koridoru odpadů a při nedostatku času na jejich převezení, protože výtah nebyl volný po delší čas, tak zde i zůstanou, dokud

se nenajde prostor pro jejich odvezení. Ukládání palet do regálů přímo u plástovací a pasírovací linky není možné, protože tyto prostory jsou vyhrazeny pouze pro materiál určený ke znovuzpracování, nikoliv k odložení již přepracovaného.

Důležitým faktem je také to, že vzhledem k layoutu není možné navýšit skladové prostory, jelikož to prostor neumožňuje.

#### 4.7.1 Plán provozu linky ML10 na více směn

Vzhledem k projednávání pravidelného provozu linky ML10 na více směnách se ještě více prohlubuje problém s výtahy. Pokud linka pojede na více směnách, vzrostou zde požadavky na dovoz směsí a odvoz prázdných palet zpět do přízemí.

Podle tabulky č. 7 je možné vidět odhadované využití malého výtahu pro zásobování linky ML10, při objemu výroby 20-22 tun za směnu. Hodnoty v tabulce představují minimální a maximální hranici využití výtahu podle objemu výroby. Z pohledu maximálního využití výtahu během 24 hodin se očekává jeho obsazení po dobu 422 minut, což představuje téměř čas celé směny, navíc tento čas neobsahuje ještě další potřeby využití k transportu materiálů do a ze 3. etáže. Tato skutečnost vede k odhadu využití malého výtahu během celého dne minimálně na jednu celou směnu, tedy 8 hodin. V odhadu se navíc počítá již s připravenými paletami u výtahu, které se jen naloží, případně vyloží, ale bez delších pohybů od výtahu.

Tabulka 7: Očekávané využití malého výtahu pro potřeby zásobování linky ML10 (Interní zdroj)

Využití malého výtahu	Za 8 hodin (1 směna)	Za 24 hodin (3 směny)
Minimální využití v minutách	127,7	383
Maximální využití v minutách	140,7	422

## 4.8 Navržení řešení

Navrhovaná řešení se týkají zejména problémům s hledáním materiálu, prací na paletovém vozíku, ale také celkovým problémům s výtahy. Výjimku tvoří řešení pro skladové kapacity, které by mohly být z části pokryty řešeními problémů předchozích.

### 4.8.1 Rozčlenění úložného prostoru koridoru odpadů

Prvním možným řešením je rozčlenění úložného prostoru podél koridoru odpadů z obou stran, který je v rámci layoutu, viz příloha P III, vyznačen tyrkysově, tak aby měly jednotlivé směsi svoje pozice, případně skupiny směsí. Náhled na tyto prostory je ve dříve uvedených obr. 10 a 11, které však ukazují jen část těchto prostor.



Obrázek 13: Čárový kód označující konkrétní skladovou pozici v regále (Vlastní zpracování)

Pro tohle řešení by bylo potřeba detailně evidovat směsi, alespoň jednou denně po dobu několika týdnů, které se zde ukládají a v jakém množství, aby bylo možné posoudit pro jaké směsi vyhradit specifický prostor a pro jaký rozsah palet. Tato činnost by zabrala každý den průměrně 20-30 minut a byla nejlépe prováděná alespoň po dobu 3 týdnů, což by vedlo k celkovým 7,5 hodinám práce během pracovních dní. Evidenci by mohl provádět operátor VZV na ranní směně, který ve stejném prostoru kontroluje saldo materiálu. Evidovaná data by byla následně předávána průmyslovému inženýrství, kde by jedním člověkem mělo zpracování zabrat do 5 hodin práce. Následné vyhodnocení dat a rozdělení prostor by se mohlo pohybovat mezi 5-10 hodinami práce. Očekávaný čas celé práce průmyslového inženýra se tedy pohybuje mezi 10-15 hodinami. Dalším krokem je sestavením 8

dvoupatrových regálů v prostoru u linky ML10, což by zvýšilo současné skladovací místo o 16 úložných pozic vzhledem k možnosti uložení 2 palet na horní patro jednoho regálu, a rozdělení prostor, které by mělo být vykonáno určenou osobou nebo osobami, nejlépe barevně na podlaze lakem, barvou nebo polepem. Kromě barevného rozdělení prostor by bylo vhodné pro jednotlivé směsi přidělit k prostorům ceduli s nápisem příslušné směsi nebo větší skupiny směsí, zároveň by bylo vhodné mít i prostor pro nepravidelně uložené směsi, které jsou v prostoru ukládány, ale v minimálním množství nebo s velmi malou frekvencí. Posledním krokem by bylo předání informací o novém způsobu ukládání materiálů operátorům VZV, ale i obsluze výrobních linek prostřednictvím směnových mistrů nebo jejich zástupců. Podmínkou těchto změn by bylo využití vyskladňovacího okna z automatického skladu u ML10 výhradně provozem gumování, jelikož zde jezdí vybírat směsi operátoři válcovny a vzhledem ke zvýšenému provozu v tomto úseku by zde nebyl dostatečný manipulační prostor pro VZV v rozsahu 360°.

Tabulka 8: Kalkulace relativní úspory rozčleněním úložného prostoru (Vlastní zpracování)

Efekt navrhovaného řešení	Za 24 hodin (3 směny)	Za 315 pracovních dní v roce
Očekávaná úspora času [hod]	2,7665	871,4475
Mzdové náklady [Kč/hod]	603	603
Kalkulovaná úspora [Kč]	1668	525 483

Vzhledem k problematice, že práce na paletovém vozíku a hledání materiálu tvoří více než 50 % času prostoje, by mělo dojít ke snížení času prostoje až o polovinu. Tato skutečnost by měla umožnit efektivnějšímu využití pracovního času, což by vedlo ke zvýšení provedených úkonů operátory VZV během jedné směny, případně by tímto mohl být získán prostor pro přidělení nových vedlejších výkonů po další analýze fungování řešení.

Využití tohoto řešení by vedlo k eliminaci času zbytečného hledání a nutnosti vytahovat palety na paletovém vozíku, což by vedlo k průměrné úspoře až 55,53 minut za jednu směnu, případně až 165,99 minut za 24 hodin, tedy 3 směny. Tato úspora vychází z průměrné

hodnoty času stráveného operátory hledáním materiálu a prací na paletovém vozíku za účelem vytažení hledaných palet.

Úspora času by vedla k ušetření 1668 Kč/den z hlediska mzdových nákladů. Roční relativní úspora za 315 pracovních dní je 525 483 Kč. Vzhledem k montáži regálů by byly náklady pouze na práci, jelikož jsou regály uloženy a připravené ke složení na skladě. Celkové náklady související s montáží regálů, prací na analýze směsí v těchto prostorech a rozčlenění těchto prostor by dosahovaly 50 000 Kč. Podle očekávané denní úspory 1668 Kč by došlo k pokrytí těchto nákladů za 30 dní.

Kromě tohoto řešení by bylo vhodné do budoucích plánů zohlednit vyspělé možnosti sledování stavu všech hmotných zdrojů v podniku prostřednictvím výše zmíněného průvodního listu, viz obr. č. 12, který je tedy spojen s konkrétním odpadem CM1901 a má svůj kód pro rozpoznání v systému, ale stejně tak i všechny ostatní materiály, polotovary a výrobky mají své průvodní listy, díky kterým by se mohlo zavést konkrétní spojování s přepravními objekty (palety, stojany, bedny atd.). Propojení by fungovalo pomocí přidělení kódů všem přepravním a úložným prostorům (objektům), tak jak funguje ukládání do jednotlivých pozic v regálech viz obr. č. 13 a doplnění těchto přepravních objektů sledovacím čipem vázaným na konkrétní objekt, což by ve spojení se softwarem umožňovalo přesné sledování veškerých materiálových toků v podniku. Tohle řešení je bohužel zatím jen hubbou budoucnosti, ke které by se podnik v budoucnosti rád dostal.

#### **4.8.2 Harmonogram výtahů nebo přidělení malého výtahu pod správu provozu Gumování**

Druhé řešení se týká problematiky s výtahy. Variant možných změn je více, ale první varianta s návrhem výstavby nového výtahu byla po konzultaci s vedením hned zamítnuta.

Druhá možná varianta by představovala stanovení pevně daného harmonogramu výtahů, kdy by byl určen pro každou směnu čas, od kdy bude výtah volný pouze pro potřeby provozu Gumování a po jakou dobu. Lepší se však zdá varianta přidělení malého výtahu do správy provozu Gumování s umožněním občasného využití provozu Míchání.

Důvodů pro tohle řešení je více, zejména se jedná o samotnou nečinnost, která je u operátorů tvořena čekáním právě na výtahy, což vede ke špatnému využití času. Dalším důvodem je projednávání rozběhu míchací linky ML10 pod provozem Gumování na více směn, což povede k potřebě pravidelného navážení materiálů na tuto linku z přízemí a 3. etáže a také na odvážení prázdných knih, palet nebo reklamovaných palet zpět do přízemí. Linka ML10



má prostory pro možné odložení materiálů velmi omezené, jelikož zde musejí nazpět ukládat i prázdné palety. Z hlediska malého výtahu se proto jedná o velký počet cest nutných pro vykonání výtahem v rámci malé kapacity, což vede i k vyšší potřebě času na výtah.

Tabulka 9: Kalkulace relativní úspory navrhovaného řešení vzhledem k výtahu (Vlastní zpracování)

Efekt navrhovaného řešení	Za 24 hodin (3 směny)	Za 315 pracovních dní v roce
Očekávaná úspora času [hod]	1	315
Mzdové náklady [Kč/hod]	603	603
Kalkulovaná úspora [Kč]	603	189 945

V návaznosti na odhadované využití malého výtahu při provozu linky ML10 se jeví jeho převedení do správy provozu Gumování jako nejlepší možná varianta, jelikož by mohly vzhledem k domluvám mezi provozy nastat potíže se zásobováním, což by vedlo k prostojům, což by vedlo ke ztrátám.

Navržené řešení by během jedné směny bylo schopné ušetřit 60 minut/den, což činí ve vyjádření mzdových nákladů až 603 Kč/den. Roční relativní úspora za 315 pracovní dní je 189 945 Kč.

Po zavedení tohoto řešení by bylo možné odstranit většinu nečinnosti, navíc by pravidelný prostor na využití výtahu vedl k častějšímu odvozu palet z přízemí do 3. etáže, které jsou zde uloženy v koridoru odpadů, což by následně pomáhalo k uvolnění odkládacích a skladovacích pozic. Se spojením řešení s výtahy i rozčlenění odkládacího prostoru koridoru odpadů by uvolnilo prostory a snížilo to potřebu hledat materiály a vytahovat je za pomoci paletového vozíku.

## ZÁVĚR

Bakalářská práce prezentuje výsledky důkladného šetření, které se zaměřilo na analýzu materiálových toků a jejich optimalizaci ve společnosti Continental Barum s.r.o., s osobitým důrazem na transport vratných odpadů. Tato analýza byla zásadní pro pochopení složitosti a vzájemné propojenosti jednotlivých logistických procesů a pro identifikaci možných zlepšení v rámci existujícího systému.

Na základě pečlivého hodnocení a procesního mapování bylo možné určit klíčové faktory vedoucí k plýtvání časem a zdroji, což následně umožnilo formulovat konkrétní návrhy na zlepšení. Z pohledu na vyhodnocená data bylo zjištěno, že nejčastějším plýtváním je zbytečný pohyb spojený s prací na vysokozdvizném vozíku a hledáním materiálu, druhým plýtváním je čekání, zejména teda nečinnost spojená s čekáním na výtah.

Implementace navržených opatření by měla vést ke zkrácení časů plýtvání při transportu odpadů a ke zredukování relativních mzdových nákladů. Důraz byl kladen nejen na ekonomické přínosy, ale také na zaměstnance, aby jim bylo ulehčeno od někdy zbytečných činností. Zde je nutné dodat, že navrhovaná úspora času lze využít pak na provozu Gumování pro jiné transportní činnosti.

V závěru lze konstatovat, že práce představuje komplexní přístup k řešení problémů spojených s materiálovými toky ve výrobním podniku a poskytuje cenné informace, které mohou sloužit jako vzor pro podobná zlepšení v jiných průmyslových společnostech. Díky systematickému přístupu k analýze a navrhování řešení práce přináší hodnotný příspěvek do oblasti logistiky a řízení výrobních procesů a může být vodíkem pro další výzkum a inovace ve společnosti Continental Barum s.r.o., ale i v širším průmyslovém kontextu.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

ASQ. *What is a Spaghetti Diagram?* [online]. [cit. 2024-05-10]. Dostupné z: <https://asq.org/quality-resources/spaghetti-diagram>.

BARUM. *Historie* [online]. Otrokovice: Barum, [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: <https://www.barum-tyres.com/cz/cs/about/history/>.

BIGOŠ, Peter, 2008. *Materiálové toky a logistika II*. Vyd. 2. Edícia vedeckej a odbornej literatúry. Košice: Technická univerzita. ISBN 9788055301303.

BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J. a M. Bixby COOPER, 2019. *Supply Chain Logistics Management*. 5th ed. New York: McGraw-Hill. ISBN 978-0077729134.

DUPAL, Andrej, 2018. *Logistika. Economics*. Bratislava: Sprint 2. ISBN 978-80-89710-44-7.

FREIVALDS, Andris a Benjamin NIEBEL, 2013. *Niebel's Methods, Standards & Work Design*. 13th ed. McGraw-Hill Higher Education. ISBN 978-0073376363.

GLEISSNER, Harald a J. Christian FEMERLING, 2013. *Logistics: Basics, Exercises, Case Studies*. Springer texts in business and economics. Cham: Springer. ISBN 978-3319017686.

HARRISON, Alan; SKIPWORTH, Heather; HOEK, Remko I. van a James AITKEN, 2019. *Logistics Management and Strategy: Competing Through the Supply Chain*. 6th ed. Harlow, England: Pearson. ISBN 978-1-292-18368-8.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a RAJNOHA, Rastislav, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG. ISBN 978-80-89401-26-0.

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Expert. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5717-9.

KURZY.CZ. *Continental Barum s.r.o.* [online]. Praha: Kurzy.cz, [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: <https://rejstrik-firem.kurzy.cz/45788235/continental-barum-sro/>.

LHOTSKÝ, Oldřich, 2005. *Organizace a normování práce v podniku*. Lidské zdroje. Praha: ASPI. ISBN 8073570955.

MACUROVÁ, Pavla; KLABUSAYOVÁ, Naděžda a TVRDOŇ, Leo, 2018. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Series of economics textbooks. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 9788024841588.

OUDOVÁ, Alena, 2016. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media. ISBN 9788074022388.

PERNICA, Petr, 2005. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. 1. díl. Praha: Radix. ISBN 8086031594.

PROFICIO MARKETING s.r.o., 2022. *Česká tradice a moderní přístupy: Příběh pneu Barum* [online]. Technický týdeník, [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: [https://www.technickytydenik.cz/rubriky/denni-zpravodajstvi/ceska-tradice-a-moderni-pristupy-pribeh-pneu-barum\\_56690.html](https://www.technickytydenik.cz/rubriky/denni-zpravodajstvi/ceska-tradice-a-moderni-pristupy-pribeh-pneu-barum_56690.html).

SCHÖNSLEBEN, Paul, 2016. *Integral Logistics Management: Operations and Supply Chain Management within and across Companies*. 5th ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4987-5053-0.

SIXTA, Josef a MAČÁT, Václav, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books. ISBN 8025105733.

SIXTA, Josef a ŽIŽKA, Miroslav, 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. ISBN 9788025125632.

ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. C.H. Beck pro praxi. V Praze: C.H. Beck. ISBN 9788071795346.

VYSOKÁ ŠKOLA LOGISTIKY O.P.S. *Druhy dopravy* [online]. [cit. 2024-05-09]. Dostupné z: <https://vlc.vslg.cz/Teorie/Item/10047>.

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

VZV Vysokozdvihný vozík

TVS Technická výkonost systému

TVP Taktické plánování výroby

TER Technicko-ekonomická analýza

WC Toaleta

PWAS Production Wage Accounting System – výrobní účetní systém

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Dělení a priorita cílů logistiky.....	15
Obrázek 2: Logistický model výrobního podniku .....	21
Obrázek 3: Zkrácená organizační struktura společnosti .....	28
Obrázek 4: Kniha s uloženým materiálem.....	30
Obrázek 5: Standardní menší palety s wig-wagem.....	31
Obrázek 6 Systém PWAS .....	38
Obrázek 7: Graf průměrného procentuálního podílu činností u ranních směn.....	49
Obrázek 8: Graf průměrného procentuálního podílu činností u odpoledních směn .....	60
Obrázek 9: Špagetový diagram podle snímku týmu C na ranní směně .....	64
Obrázek 10: Fotka části koridoru odpadů s odkládacím prostorem – levá strana .....	66
Obrázek 11: Fotka části koridoru odpadů s odkládacím prostorem – pravá strana .....	67
Obrázek 12: Průvodní list odpadu CM1901 .....	68
Obrázek 13: Čárový kód označující konkrétní skladovou pozici v regále .....	70

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Použitá kritéria pro vymezení velikosti podniku .....	12
Tabulka 2: Souhrn četností všech činností na ranních směnách.....	40
Tabulka 3: Materiálová spotřeba linek a množství transportovaných palet .....	52
Tabulka 4: Souhrn všech četností na odpoledních směnách.....	54
Tabulka 5: Materiálová spotřeba linek a množství transportovaných palet .....	61
Tabulka 6: Tabulka rozdělení časů na práci a prostoj .....	62
Tabulka 7: Očekávané využití malého výtahu pro potřeby zásobování linky ML10.....	69
Tabulka 8: Kalkulace relativní úspory rozčleněním úložného prostoru .....	71
Tabulka 9: Kalkulace relativní úspory navrhovaného řešení vzhledem k výtahu .....	73

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Organizační schéma

Příloha P II: Šablona snímku pracovního dne

Příloha P III: Špagetový diagram podle navštívených pozic na ranní směně u týmu C

Příloha P IV: Skupinový sloupcový graf jednotlivých četností u ranních směn v minutách

Příloha P V: Skupinový sloupcový graf jednotlivých četností u odpoledních směn v minutách



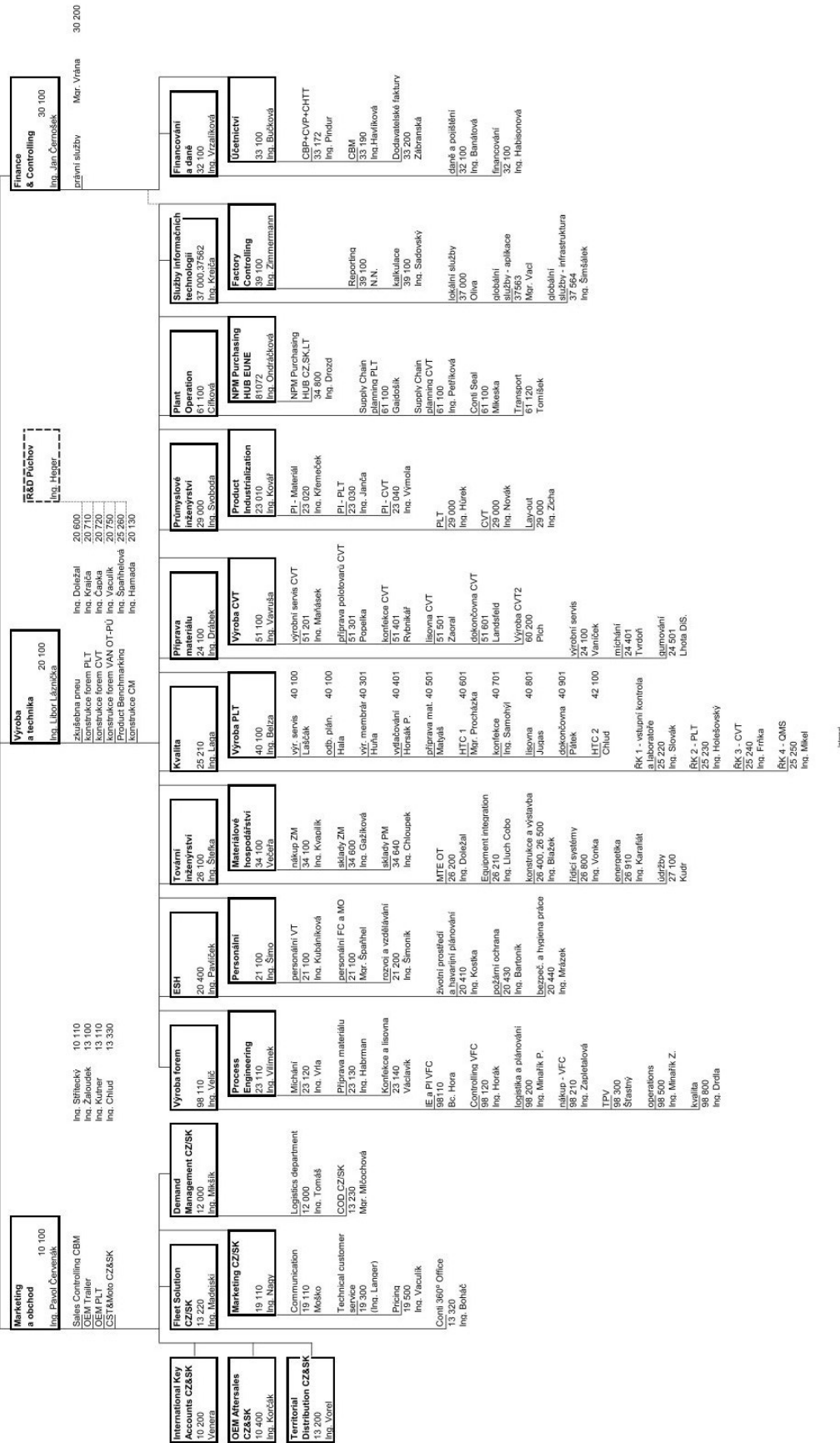
# PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ SCHEMA

## Continental Barum s.r.o. - Rámcové organizační schéma



Continental Barum s. r. o.

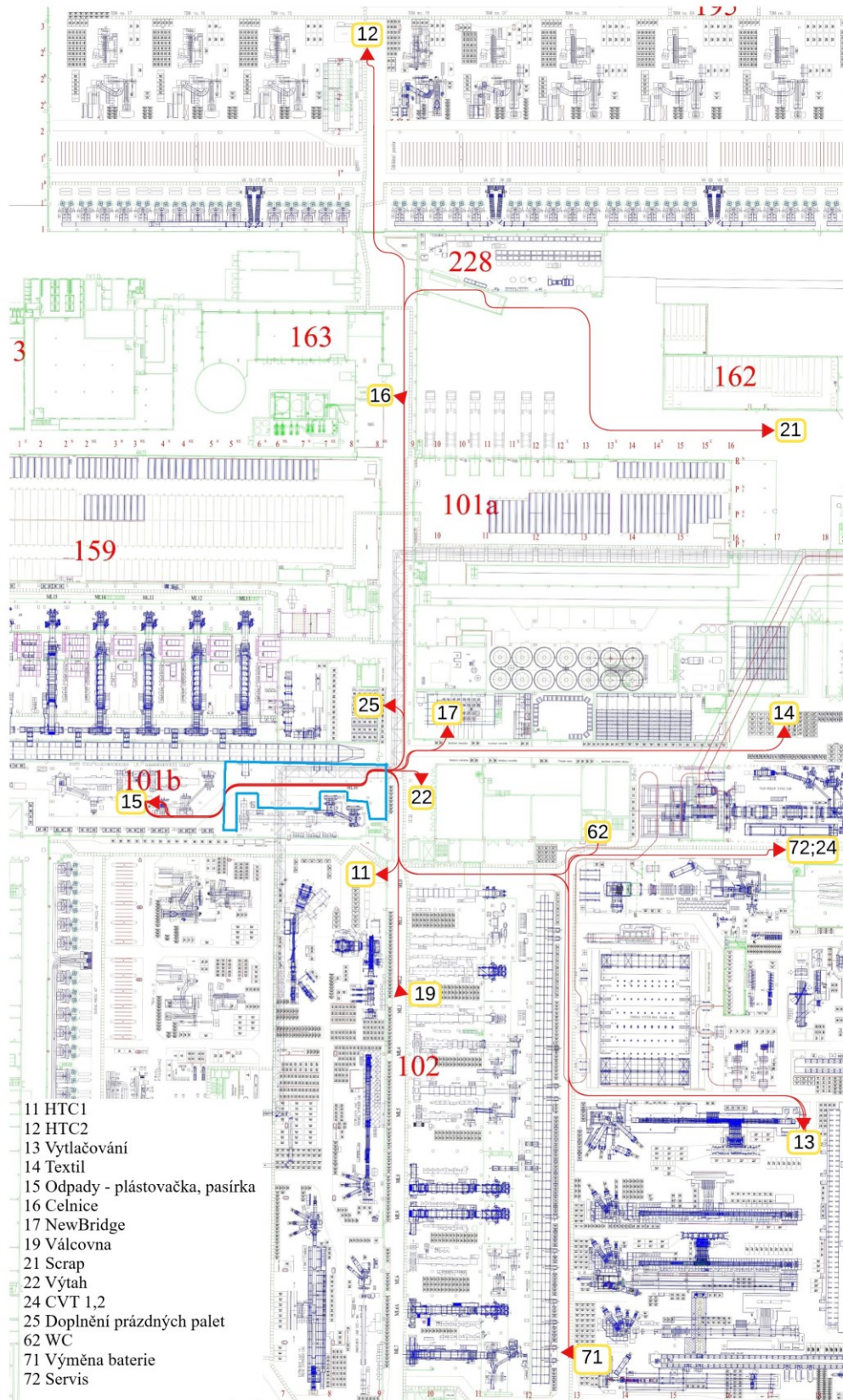
**STATUTÁRNÍ ORGÁN**  
 Společnost řídí:  
 Ing. Libor LÁZNÍČKA  
 Ing. Pavel ČERNÝMAK  
 Ing. Jan ČERNÝSEK



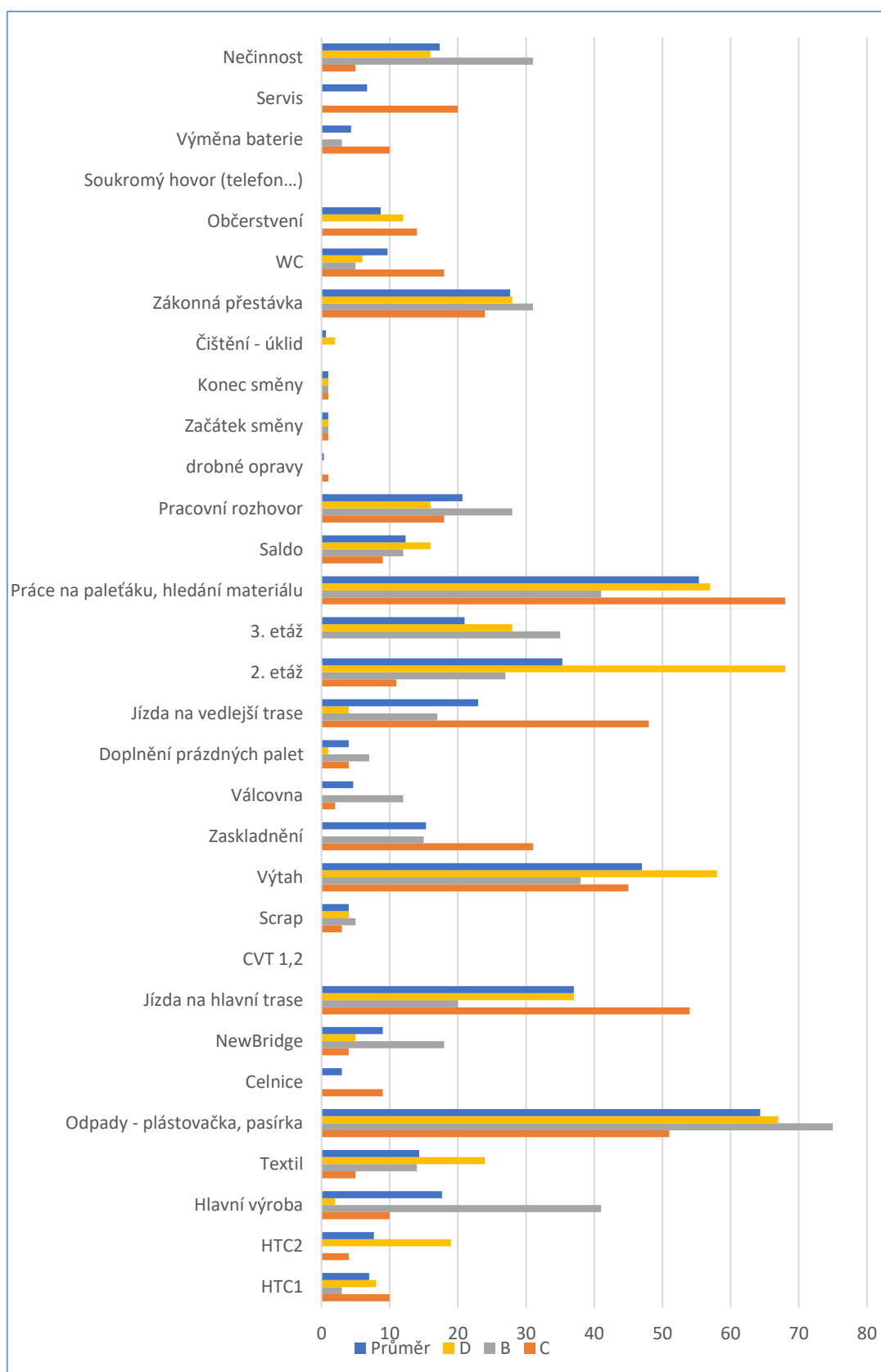
## PŘÍLOHA P II: ŠABLONA SNÍMKU PRACOVNÍHO DNE

Časový snímek - transport odpadu			
Datum:		Kárista:	
Směna:			
Číslo vozíku:			
Čas	Popis činnosti	Poznámky	Kod činnosti
12:00:00			<b>1 Hlavní trasy</b>
12:01:00			11 HTC1
12:02:00			12 HTC2
12:03:00			13 Hlavní výroba
12:04:00			14 Textil
12:05:00			15 Odpady - plástovačka, pasírka
12:06:00			16 Celnice
12:07:00			17 NewBridge
12:08:00			18 Jízda na hlavní trase
12:09:00			19 Válcovna
12:10:00			<b>2 Vedlejší trasy</b>
12:11:00			21 Scrap
12:12:00			22 Výtah
12:13:00			23 Zaskladnění
12:14:00			24 CVT 1,2
12:15:00			25 Doplnění prázdných palet
12:16:00			26 Jízda na vedlejší trase
12:17:00			<b>3 Práce mimo vozík</b>
12:18:00			31 2. etáž
12:19:00			32 3. etáž
12:20:00			33 Práce na paleťáku, hledání materiálu
12:21:00			34 Saldo
12:22:00			<b>4 Tvs drobné opravy, přerušení procesu</b>
12:23:00			41 Pracovní rozhovor
12:24:00			42 drobné opravy
12:25:00			<b>5 Tvs příprava, úklid pracoviště</b>
12:26:00			51 Začátek směny
12:27:00			52 Konec směny
12:28:00			53 Čištění - úklid
12:29:00			<b>6 Tvp, ter, zákonná přestávka</b>
12:30:00			61 Zákonná přestávka
12:31:00			62 WC
12:32:00			63 Občerstvení
12:33:00			64 Soukromý hovor (telefon...)
12:34:00			<b>7 Jiné činnosti</b>
12:35:00			71 Výměna baterie
12:36:00			72 Servis
12:37:00			<b>8 Nečinnost</b>

# PŘÍLOHA P III: ŠPAGETOVÝ DIAGRAM PODLE NAVŠTÍVENÝCH POZIC NA RANNÍ SMĚNĚ U TÝMU C



## PŘÍLOHA P IV: SKUPINOVÝ SLOUPCOVÝ GRAF JEDNOTLIVÝCH ČETNOSTÍ U RANNÍCH SMĚN V MINUTÁCH



## PŘÍLOHA P V: SKUPINOVÝ SLOUPCOVÝ GRAF JEDNOTLIVÝCH ČETNOSTÍ U ODPOLEDNÍCH SMĚN V MINUTÁCH

