

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Proces odbavení zásilek železného šrotu ve společnosti
Recycling-kovové odpady a. s.

Veronika Šteflová

Bakalářská práce

2024

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Veronika Šteřlová**
Osobní číslo: **D20340**
Studijní program: **B1041A040002 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Logistika**
Téma práce: **Proces odbavení zásilek železného šrotu ve společnosti
Recycling-kovové odpady a. s.**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Proces přepravy železného šrotu po železnici
2. Analýza současného procesu odbavení zásilek železného šrotu ve společnosti Recycling-kovové odpady a. s.
3. Návrh zlepšení procesu odbavení zásilek železného šrotu ve společnosti Recycling-kovové odpady a. s. a jeho zhodnocení

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **35-45 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jindřich Ježek, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **11. ledna 2024**

L.S.

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

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. ledna 2024

Prohlašuji:

Práci s názvem Proces odbavení zásilek železného šrotu ve společnosti Recycling-kovové odpady a. s. jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 11. 01. 2024

Veronika Šteflová v. r.

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Jindřichu Ježkovi, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce.

ANOTACE

Práce se zaměřuje na technologii procesu odbavení zásilek železného šrotu ve společnosti Recycling-kovové odpady a. s. V práci budou analyzovány procesy a činnosti související s příjmem a expedicí železného šrotu v železničních vozech, vyhotovováním přepravních dokumentů, dojednávání spoluprací s dalšími subjekty atd. Součástí práce bude analýza problematických míst celého procesu a navržení opatření na možná zlepšení.

KLÍČOVÁ SLOVA

Železniční přeprava, železný šrot, náklad, přeprava

TITLE

The process of handling shipments of iron scrap in the company Recycling-kovové odpady a. s.

ANNOTATION

The work focuses on the technology of the process of handling iron scrap shipments in the company Recycling-kovové odpady a. s. The work will analyze processes and activities related to the receipt and dispatch of iron scrap in railway wagons, preparation of transport documents, negotiation of cooperation with other entities, etc. The work will include an analysis problem area of the entire process and proposing measures for possible improvements.

KEYWORDS

Rail transport, scrap iron, cargo, transport

OBSAH

Úvod.....	9
1 Proces přepravy železného šrotu po železnici	10
1.1 Převážní proces	11
1.1.1 Smluvní zajištění.....	13
1.1.2 Způsob přepravy	15
1.1.3 Objednávka železničního nákladního vozu	16
1.1.4 Nakládka železného šrotu	17
1.2 Vhodný železniční vůz pro železný šrot	18
1.3 Značení železničních nákladních vozů.....	19
1.4 Manipulační technika pro nakládku a vykládku železného šrotu	20
1.5 Základní postupy při úpravě železného šrotu.....	22
2 Analýza současného procesu odbavení zásilek železného šrotu ve společnosti Recycling-kovové odpady a. s.	25
2.1 Představení společnosti	25
2.2 Provozovna ve Vysokém Mýtě	26
2.3 Subjekty zapojené do přepravního procesu.....	27
2.4 Organizace příjmu	28
2.5 Organizace expedice	31
2.6 Manipulační technika	33
2.7 Shrnutí analýzy.....	34
3 Návrh zlepšení procesu odbavení zásilek železného šrotu ve společnosti Recycling-kovové odpady a. s. a jeho zhodnocení	35
3.1 Plánování.....	35
3.1.1 Plánování expedice	35
3.1.2 Plánování příjmu.....	38
3.2 Informační tok.....	40

3.3 Organizace nakládky a vykládky	43
Závěr	46
Použitá literatura	48
Seznam Obrázků	52
Seznam Tabulek.....	53
Seznam Příloh	54

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá problematikou procesu odbavení zásilek železného šrotu ve společnosti Recycling kovové-odpady a. s., která se zaměřuje na likvidaci, zpracování a další využití především železného šrotu. S globálně narůstajícím odpadem vznikají obecně větší nároky na rychlejší přepravu mezi místem vzniku a místem zpracování či likvidace. V této oblasti nejen rychlost, ale také objem přepravovaného materiálu hraje důležitou roli, proto práce bude věnována pouze konkrétní problematice v dopravě železniční. Pokud společnost zanedbá nastavení správných postupů při procesu odbavení, bude muset vynakládat vyšší finanční výdaje spojené s nedostatečným materiálovým tokem. Rychlost materiálového toku také přímo ovlivňuje ziskovost takto zaměřených společností, proto by proces odbavení měl být pro tyto společnosti prioritou číslo jedna.

Práce bude rozdělena do tří kapitol, kde první kapitolu bude tvořit teoretická část zaměřená na proces přepravy železného šrotu po železnici. Dojde k představení železničních vozů, které běžně společnost Recycling kovové-odpady a. s. k přepravě materiálu využívá. Na základě odborné literatury bude definován pojem přepravní proces, charakterizován způsob přepravy, vysvětlen princip smluvního zajištění nezbytný pro správné pochopení přepravního procesu na železnici a představena vhodná manipulační technika a zařízení napomáhající k úpravě železného šrotu pro lepší využití ložné kapacity železničního nákladního vozu.

Druhá kapitola představí společnost Recycling kovové-odpady a. s. s následnou analýzou její největší provozovny ve Vysokém Mýtě, na které se proces odbavení zásilek železného šrotu uskutečňuje. Přiblíží se současný stav probíhajících činností jak při příjmu, tak při expedici s charakteristikou zainteresovaných subjektů.

Poslední kapitola bude reagovat na zjištěné nedostatky z analytické části. Představí návrhová řešení pro urychlení procesu s finanční náročností realizace. Součástí každého návrhového řešení bude výčet přínosů, které by řešení přineslo po zavedení do současného stavu.

Cílem práce je na základě zjištěných nedostatků navrhnout možnosti zlepšení procesu odbavení zásilek železného šrotu ve společnosti Recycling kovové-odpady a. s.

1 PROCES PŘEPRAVY ŽELEZNÉHO ŠROTU PO ŽELEZNICI

Od prvopočátku, kdy Richard Trevithick (1771–1833) představil světu v roce 1804 první funkční kolejový hnací vůz s parním strojem, se počítalo nejen s přepravou cestujících (osobní přeprava), ale i přepravou zboží (nákladní přeprava). Trevithickova lokomotiva tram waggon „*táhla pět vagónů s deseti tunami zboží a sedmdesáti cestujícími*“ (Gašparík a Kolář, 2017, s. 10). Od tohoto období se napříč celým světem začali konstruktéři a inženýři předhánět, kdo vymyslí lepší stroj a kde bude nejdelší železniční trať. Za hlavní stavební záměr bylo považováno především budování strategicky důležitých železničních tras, které měly spojit významná místa pro přepravu zboží. Nelze nezmínit jméno, které je s historií železniční dopravy úzce spjato. Je jím světově známý anglický strojník George Stephenson, který dokázal zkonstruovat nejuznávanější verzi parní lokomotivy. Stephenson byl velice produktivním strojníkem, jak uvádí Gašparík a Kolář (2017). Do světa se zapsal nejednou významnou stavbou. Příkladem tomu je výstavba první železniční trati světa Stockton–Darlington (1819–1822) nebo železniční trať Liverpool–Manchester (1826–1830), kde výstavba nebyla nejjednodušší. Tato trať ukázala světu nová konstrukční řešení, protože bylo potřeba počítat s vybudováním hned několik mostů, viaduktů, a dokonce i tunelem, což pro Stephensona byla rozhodně veliká výzva (Žemlička a Mynařík, 2008).

V České republice se budování datuje od dvacátých let 19. století. Železniční tratě té doby se zdaleka nepodobaly těm, které známe dnes. Na našem území byly jako první tzv. koněspřežky. Jednalo se o vozidla nebo kočáry s kolejovým podvozkem pohybující se po koleji, kde tažnou sílu vyvíjeli zapřažení koně. Za první vybudovanou koněspřežkovou trať na území tehdejšího Rakouska-Uherska je považována trať z Českých Budějovic do Lince (1825–1832). Nejprve sloužila pouze pro nákladní přepravu jako trať pro přepravu soli a zboží, později i pro osobní přepravu (Gašparík a Kolář, 2017).

Budování železniční sítě na našem území lze považovat za dostatečné. Vypovídá o tom samotná hustota, díky které se Česká republika řadí ke státům s nejhustší železniční sítí v Evropě. K tomuto tvrzení se přiklání i Novák, Pernica, Svoboda a Zelený (2005), kteří uvádí, že „*ČR disponuje železniční sítí patřící k nejhustším v Evropě*“. Tvrzení potvrzují i data Správy železnic, státní organizace, která uvádí celkový počet délky tratí 9 355 km ke konci roku 2022 (Správa železnic, státní organizace, © 2023).

1.1 Přepravní proces

Přepravní proces nemá jasně danou definici. Každý autor tento pojem vykládá odlišně, ale význam zůstává u všech znění stejný. Uvedeno několik příkladů:

Eisler (2008, s. 48) uvádí, že „*přepravní proces je souhrn činností, které počínají objednáním přemístění (přepravy) a končí vydáním zboží příjemci včetně event. doplňkových služeb.*“

Tvrdoň a Bazala (2017) uvádí, že „*přepravní proces je "výrobním" procesem v dopravě.*“

Široký (2020, s. 251 a s. 32) uvádí, že „*přepravní proces je souhrn časově a věcně navazujících úkonů, jimiž se uskutečňuje přeprava.*“ a také že „*spočívá ve vlastním přemístění osob a věcí, představujícím spotřebu tohoto užitého efektu (přemístění).*“

Přepravní proces v nákladní dopravě lze rozdělit do několika po sobě navazujících částí (Široký, 2020; Mojžíš, 2003):

1. Průzkum trhu dopravců s výběrem nejvhodnějšího
2. Dohodnutí podmínek přepravy a vytvoření objednávky
3. Realizace nakládky a přijetí zboží k přepravě
4. Přemístění zásilek k příjemci
5. Předání zásilky příjemci s následnou vykládkou
6. Vyúčtování přepravného, případně vyřízení reklamací
7. Úhrada přepravného

V každé dopravě jsou stanovená „pravidla hry“, která se musí dodržovat. Těmto pravidlům se říká legislativa. V železniční dopravě záleží především na území, na kterém se přeprava bude uskutečňovat. Jestliže se stanice odesílací i stanice určení nachází na území jednoho státu (Česká republika) a zároveň přepravní trasa vede pouze na území daného státu, jedná se o tzv. vnitrostátní přepravu. Do vnitrostátní přepravy spadá i přeprava peážní, která je definovaná Dordou a Širokým (2019) tak, že „*v rámci této přepravy vede část přepravní trasy na území jiného státu, nicméně stanice odesílací i stanice určení se pořád nacházejí na území ČR.*“

Všeobecně upravujícím základním zákonem pro vnitrostátní dopravu je Zákon č. 266/1994 Sb., O drahách. Na tento zákon navazuje Nařízení vlády o přepravním řádu pro

veřejnou drážní nákladní dopravu č. 1/2000 Sb., Železniční přepravní řád. Řádem jsou upravovány práva a povinnosti odesílatele (přepravce) a dopravce, uváděny podrobnosti o přepravních povinnostech v přepravě vozových zásilek, podrobnosti o sjednání a změně přepravní smlouvy, podrobnosti o dodacích lhůtách, podrobnosti o přepravních dokladech apod. Na Železniční přepravní řád dále navazují Smluvní přepravní podmínky přepravců, kteří vykonávají veřejnou drážní nákladní dopravu na železniční síti České republiky (Dorda a Široký, 2019; Novák et al., 2005).

V případě, že se stanice odesílací i stanice určení nachází na území různých států, jedná se o přepravu mezinárodní. V mezinárodní nákladní železniční přepravě jsou přepravní vztahy upraveny Úmluvou o mezinárodní železniční přepravě (v publikacích označována pod zkratkou COTIF Convention relative aux transports internationaux ferroviaires). Nejvýznamnější částí COTIF jsou Přípojky, kterých je celkově sedm, a jsou označovány písmeny abecedy viz Tabulka 1. Přípojky stanovují technické funkční požadavky a vzorové smlouvy pro přepravu cestujících a zboží. Pro přepravu zboží je nejdůležitější Přípojek B, kterým jsou udávány Jednotné právní předpisy pro smlouvy o mezinárodní železniční přepravě zboží (zkráceně CIM) (Dorda a Široký, 2019; Stejskal, 2006; Novák et al., 2021). V mezinárodní nákladní železniční přepravě existuje ještě jeden právní režim, který upravuje stejnou problematiku jako Úmluva COTIF. Je jím právní režim upravovaný Varšavskými dohody. Existence dvou režimů je dána historicky, kdy se Evropa po druhé světové válce rozdělila na západní a východní blok. Na západě je akceptován právní režim COTIF a na východě právní režim upravovaný Varšavskými dohody. Varšavské dohody zahrnují Dohodu o přepravě zboží v přímém mezinárodním styku (zkráceně SMGS) a Dohodu o přepravě cestujících a cestovních zavazadel po železnicích v přímém mezinárodním styku (zkráceně SMPS). U přeprav, u kterých je přepravní trasa vedena přes oba právní režimy, musí být vyhotoven při překročení hranice akceptovaného režimu podej nový, v platném právním režimu daného území. Tato skutečnost s sebou přináší řadu negativních aspektů jako jsou vzniklé dodatečné náklady při druhém podeji či nutné zdržení na cestě. Podle Dordy a Širokého (2019) je od roku 2006 možné vyhotovit univerzální nákladní list CIM/SMGS, který je akceptován oběma právními režimy.

Tabulka 1 Přípojky Úmluvy COTIF

Přípojek A	Smlouva o mezinárodní železniční přepravě osob	CIV
Přípojek B	Smlouva o mezinárodní železniční přepravě zboží	CIM
Přípojek C	Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží	RID
Přípojek D	Smlouva o používání vozů v mezinárodní železniční přepravě	CUV
Přípojek E	Smlouva o užívání infrastruktury v mezinárodní železniční přepravě	CUI
Přípojek F	Vyhlašování technických norem za závazné a přijímání jednotných technických předpisů pro železniční materiál, který je určen k používání v mezinárodní dopravě	APTU
Přípojek G	Technická admise železničního materiálu, který se používá v mezinárodní dopravě	ATMF

Zdroj (sestavil autor)

1.1.1 Smluvní zajištění

Aby mohla být přeprava realizována, musí být uzavřena přepravní smlouva. Při přepravě nákladu vzniká v železniční dopravě právní vztah mezi dopravcem a odesílatelem. K uzavření přepravní smlouvy dochází v okamžiku, kdy dopravce převezme vozovou zásilku, nebo když potvrdí převzetí vozové zásilky v nákladním listu (Novák et al., 2021). Přepravním dokladem dokazující existenci přepravní smlouvy je nákladní list. Podle Občanského zákoníku se uzavřením přepravní smlouvy dopravce zavazuje přepravit věc jako zásilku z místa odeslání do místa určení a odesílatel se zavazuje zaplatit dopravci přepravné. Aby znění nebylo špatně pochopeno, je důležité správné pochopení následujících pojmů. Široký uvádí (2020, s. 254-255), že „**odesílatel** je osoba, která uzavírá s dopravcem smlouvu o přepravě nákladu, **příjemcem** je organizace nebo osoba, které je zásilka podle přepravní smlouvy určena, **přepравce** je odesílatel a příjemce nákladu, **dopravce** je provozovatel dopravy pro vlastní nebo cizí potřebu, je zároveň účastníkem přepravního vztahu založeného smlouvou o přepravě a **zásilka** je věc nebo souhrn věcí, které dopravce převzal od odesílatele k přepravě podle příslušné přepravní listiny a v duchu přepravní smlouvy.

Na rozdíl od silniční přepravy v železniční nákladní přepravě nákladní list vydává vždy dopravce, uvádí Novák (2005). Je-li nákladní list ztracen, chybně vyplněn nebo nejsou-li vyplněny povinné části, přepravní smlouva se stává neplatnou. Odesílatel je odpovědnou

osobou, která odpovídá za správnost jím uvedených údajů v nákladní listu. Nákladní list pro vnitrostátní přepravu se skládá ze čtyř dílů (Novák et al., 2005; Štěrbá, 2006):

- **Prvopis nákladního listu**
 - doprovází zásilku do stanice určení a vydá se se zásilkou příjemci
- **Účetní list**
 - doprovází zásilku do stanice určení a po vydání zásilky zůstává dopravci
- **Odběrný list**
 - doprovází zásilku do stanice určení a po potvrzení převzetí zásilky příjemcem zůstává dopravci
- **Druhopis nákladního listu**
 - po převzetí zásilky k přepravě ve stanici odesílací se vydává odesílateli

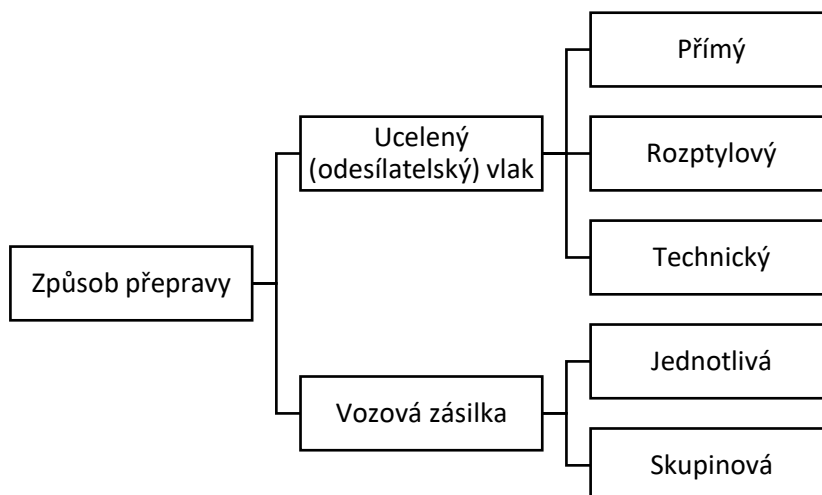
Mezinárodní list CIM se vyplňuje zásadně v jazyce odesílací stanice a s jeho překladem. Oproti nákladnímu list pro vnitrostátní přepravu se skládá z pěti dílů (Štěrbá, 2006):

- **Prvopis nákladního listu**
 - doprovází zásilku do stanice určení a vydá se se zásilkou příjemci
- **Karta**
 - doprovází zásilku do stanice určení a po vydání zásilky zůstává dopravci jako účetní doklad
- **Odběrný list**
 - doprovází zásilku do stanice určení a po potvrzení převzetí zásilky příjemcem zůstává dopravci
- **Druhopis nákladního listu**
 - po převzetí zásilky k přepravě ve stanici odesílací se vydá odesílateli
- **Účetní list**
 - po převzetí zásilky k přepravě zůstává ve stanici odesílací

Nákladní list může být veden jak v písemné podobě, tak i v elektronické. K nákladnímu listu se přikládají listiny požadované správními úřady podle zvláštních právních předpisů a další listiny s přepravovanou zásilkou související.

1.1.2 Způsob přepravy

Způsob přepravy (viz Obrázek 1) se odvíjí od velikosti objemu zboží, které chce odesílatel přepravit. Obecně platí, že čím větší objem zboží chce odesílatel přepravit, tím je cena za přepravu výhodnější.

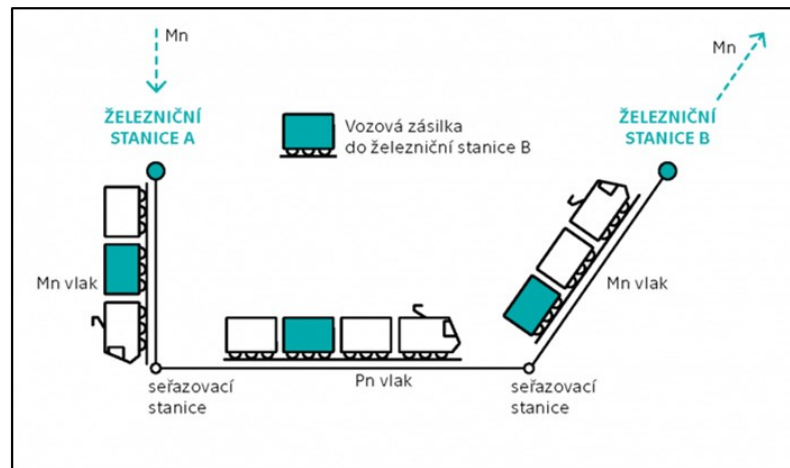


Obrázek 1 Způsob přepravy, (vlastní zpracování)

Nejvýhodnějším způsobem přepravy je ucelený (odesílatelský) vlak. Náklad je ložen do několika vozů, zpravidla stejného typu, jehož maximální počet udává dopravce. Jestliže vlak sestavuje odesílatel a míří napřímo k jednomu příjemci, jedná se o přímý ucelený (odesílatelský) vlak. Celkově dochází k výrazné časové úspoře a zjednodušené manipulaci, neboť odpadá zdržení v seřadovacích stanicích. Ucelený vlak se může po domluvě sestavit i ze skupin vozů od více odesílatelů určených opět jednomu příjemci, nebo v obráceném případě od jednoho odesílatele určen více příjemcům viz Obrázek 2. Výchozím a cílovým místem bývá nejčastěji vlečka odesílatele i příjemce. Přeprava probíhá na základě jednoho nákladního listu.

Oproti Uceleným vlakům jsou nabízeny Vozové zásilky. Tato nabídka je mířená na odesílatele, kteří nemají tak velký objem zboží. Na přepravu vozových zásilek je použit jeden vůz nebo skupina vozů. Skupinu může tvořit maximálně pět železničních vozů. Vůz nebo skupina vozů jsou od odesílatele k příjemci dopravovány běžnou vlakotvornou cestou. Samotný průběh začíná na vlečce odesílatele, kde jsou vozy přepraveny manipulačním nákladním vlakem (Mn) do nejbližší seřadovací stanice. V seřadovací stanici se vozy seskupí se zásilkami ostatních zákazníků, které mají naplánovaný stejný směr cesty. Dále probíhá přemístění průběžnými nákladními vlaky (Pn) mezi seřadovacími stanicemi až do té, která je nejbliže

k příjemci. Odtud se za pomoci manipulačního nákladního vlaku (Mn) přemístí na vlečku příjemce. Celý systém je znázorněn Obrázkem 2.



Obrázek 2 Proces systému vozových zásilek, (Novotný, 2020)

Skupinu vozů lze také podat na jeden nákladní list. Tím se zaručí, že všechny vozy patřící do skupiny pojedou pospolu a v seřadovacích stanicích nedojde k jejich rozdělení. Jak už z textu vyplývá, vozové zásilky nejsou nejrychlejším způsobem přepravy, jelikož neustálé zastavování v seřadovacích stanicích pro vyzvednutí dalších zásilek a následná manipulace je poměrně náročnou časovou záležitostí. Na druhou stranu z hlediska kapacity lze považovat vozové zásilky za obstojného konkurenta přepravě silniční.

1.1.3 Objednávka železničního nákladního vozu

Objednávku vytváří zákazník prostřednictvím formuláře zvaným Přihláška nakládky. Jedná se o návrh na poskytnutí přistavení vozů dopravce zákazníkovi na plánovanou nakládku. Zákazníkem může být objednavatel, který je zároveň odesílatelem. Přihlášku nakládky lze podat v písemné i elektronické podobě, ovšem záleží na požadavcích dopravce. Přihláška je tvořena třemi částmi – hlavička přihlášky, řádky přihlášky, zápatí přihlášky. Zákazník v hlavičce přihlášky uvádí údaje označující objednavatele, plátce a stanice s manipulačními místy, kam mají být vozy přistaveny. V řádcích přihlášky dále zákazník uvede údaje související s označením nákladu, plánované dny nakládky, stanice příjemců nákladu a počty vozů s předpokládanou hmotností nákladu. V zápatí zákazník vyplní kontaktní osoby na zaměstnance objednavatele a plátce, na které by se dopravce v případě potřeby mohl obrátit. Než je objednávka vytvořena, musí si zákazník ujasnit, jaké zboží bude chtít přepravit. Každé zboží má specifické vlastnosti na základě kterých je určen vhodný typ nákladního železničního

vozu. Výběrem vhodného vozu pro železný šrot se dále zabývá kapitola 1.2 Vhodný železniční vůz pro železný šrot. Objednavatel se dopředu musí řádně seznámit s veškerými nařízeními a požadavky státu stanice určení či států tranzitních, přes které přepravní trasa povede, aby byl schopen odesílateli zajistit vozy správné.

1.1.4 Nakládka železného šrotu

Jakmile jsou vozy přistaveny dopravcem na smluvené místo, resp. místo, které objednavatel uvedl do Přihlášky nakládky, může započít nakládka. Při nakládce železného šrotu se musí hlídat hmotnostní limity, aby nedošlo k jejich překročení. Hmotnostní limity jsou uvedeny tabulkou (viz Obrázek 3) přímo na voze na obou bočnicích. Z tabulky lze vyčíst maximální zatížení v dané traťové třídě, které je přesně definováno Nakládací směrnicí UIC. Traťové třídy se dělí dle hmotnosti na nápravu a hmotnosti na běžný metr vozu. Hmotnost na nápravu je definovaná velkými písmeny A až E, podle maximálního zatížení na nápravu, odpovídající hodnotě mezi 16 až 25 t. Číselné označení doplňující písmeno, které může být v rozmezí 1 až 5, označuje hmotnost na běžný metr vozu, jenž je výsledkem podílu hmotnosti vozidla včetně nákladu a délky vozidla přes nárazníky. Nejvyšší přípustná hmotnost je zvolena podle nejnižší traťové třídy na přepravní cestě. Písmeny „S“ a „SS“ jsou označovány přepravní rychlosti. Jedno písmeno „S“ označuje rychlost 100 km/h a zdvojené rychlost 120 km/h.

Příklad

	A	B ₁	B ₂	C ₂	C ₃ C ₄
S		00,0		00,0	
SS	00,0				

Příklad pro ujednání mezi železničními podniky

		C	D
ÖBB	S	00,0	00,0
DB		00,0	00,0
SNCF FS CFL	000	00,0	00,0

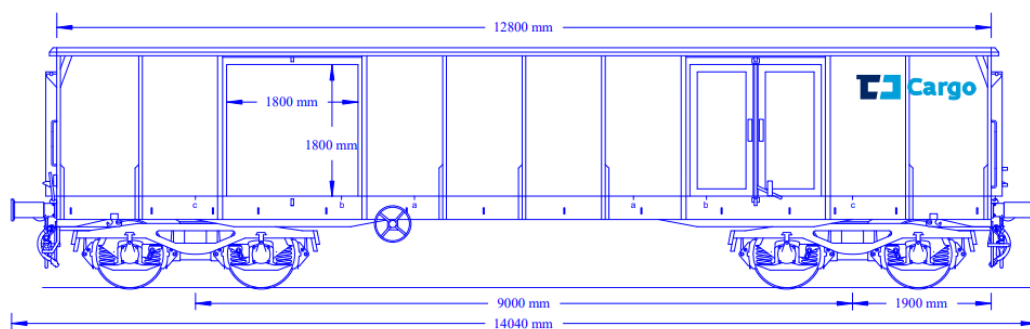
Obrázek 3 Tabulka ložných hmotností, (ČD Cargo, a.s., © 2023)

Při nakládce zboží musí být zohledněny vlastnosti loženého materiálu. Materiál jako železný šrot se rovnoměrně volně loží po celé ložné ploše železničního nákladního vozu. U nakládky zboží se musí akceptovat Nakládací směrnice UIC (2022), která definuje pravidla nakládky pro jednotlivé druhy zboží. U těžkého železného šrotu je to např. omezení, které říká, že ložení musí být 10 cm od stěny. U lehkého železného šrotu zase naopak definuje nakládku nejvýše do výšky stěn vozu, a to i uprostřed, s následným přikrytím celé plochy.

1.2 Vhodný železniční vůz pro železný šrot

Za železný šrot je označován nepotřebný materiál vyrobený ze železa. Někde vzniká jako odpad během výrobního procesu, jinde se jednoduše jedná o vysloužilé nebo společensky zastaralé výrobky. Společnosti zaměřené na výkup odpadu odpad z výroby vykupují a dále zpracovávají. Díky tomu se z odpadu stává druhotná surovina, o kterou mají zájem především zpracovatelské hutě a ocelárny. Pro tento druh zboží je železniční nákladní přeprava přímo vhodná. Dokáže nabídnout přepravu velkého objemu za relativně nízkou cenu. Nejvhodnějšími vozy jsou otevřené vozy běžné stavby řady E. Jelikož se jedná zpravidla o těžký volně ložený materiál, není potřeba speciální nástavba. Vozy mají pevné podlahy (kovové, smíšené, dřevěné), vysoké bočnice a vysoké čelnice. V bočnicích jsou řešeny výklopné dveře a čelnice je také možno vyklopit.

Nejpoužívanější vozy jsou vozy typu Eas. Vyobrazen na Obrázku 4. Jedná se o čtyřnápravové železniční nákladní vozy, které jsou schopny mezinárodního provozu na tratích se standardním rozchodem 1435 mm. Po celém obvodu skříně jsou zvenku v dolní části přivařena uvazovací oka pro upevnění sítě nebo plachty. Uvazovacích ok je v celkovém počtu 26. Samotná hmotnost vozu činí 23 t a délka vozu přes nárazníky je 14,04 m (Široký, 2020). Maximální ložná hmotnost „C“ je 57 t. Výhodou vozu je uzpůsobení pro vykládku na čelním nebo rotačním výklopníku.



Obrázek 4 Typový výkres vozu Eas, (ČD Cargo, © 2023)

Na první pohled podobným vozem je vůz typu Eanos. Tento typ je taktéž čtyřnápravový vysokostěnný, vhodný na přepravu železného šrotu. Je vybaven dvěma jednokřídlými dveřmi po obou bočnicích a dvěma pevnými čelnicemi. Jeho délka přes nárazníky činí 15,74 m a maximální ložná hmotnost „C“ je 58 t. Samotná hmotnost vozu je o 1 t lehčí než u typu Eas, tedy 22 t. Uvnitř skříně je také 16 upínacích míst pro zajištění v případě přepravy kusového, nebo paletizovaného zboží, které nevyžaduje krytý ložný prostor (*Popis vozu Eanos*, © 2023).

Nejkratší vůz vhodný na přepravu šrotu je dvounápravový vůz typu Es, jehož délka přes nárazníky je o 4,04 m kratší než Eas, a nabízí pouze 27 t maximální ložnou hmotnost „C“ (Široký, 2020; *Popis vozu Eas 51,54*, © 2023). Bohužel, i když jsou vozy pro tento druh zboží přímo určeny, nemají dlouhou životnost. K poškození dochází jak během nakládky, tak během vykládky.

Posledním vozem vhodným pro přepravu železného šrotu je dle nabídky ČD Cargo (2023) vůz typu Eamnos. Samotný vůz váží 20,85 t a disponuje nejvyšší maximální ložnou hmotností ze všech již uvedených typů. Maximální ložná hmotnost je stanovena na 59,10 t.

Tabulka 2 Porovnání vozů řady E

Typ vozu řady E	Délka přes nárazníky (m)	Maximální ložná hmotnost „C“ (t)	Váha vozu (t)
Eas	14,04	57,00	23,00
Eanos	15,74	58,00	22,00
Es	10,00	27,00	13,00
Eamnos	12,76	59,10	20,85

Zdroj (podle dat ČD Cargo sestavil autor)

Jelikož jsou vozy vhodné a zároveň oblíbené také pro přepravu uhlí, nerostů a dřeva, jejich výskyt na trhu je hodně početný. Potvrzuje to i náš národní dopravce ČD Cargo tiskovou zprávou z 29. 6. 2020, ve které informuje o nákupu nových 500 vozů typu Eas a 500 vozů Eanos.

1.3 Značení železničních nákladních vozů

Tak jako každá poštovní zásilka má své jedinečné číslo po přijetí k přepravě, tak i železniční nákladní vozy mají svá jedinečná identifikační čísla s tím rozdílem, že identifikační čísla vozům zůstávají i po ukončení přepravy. Princip značení ale zůstává stejný. Jde především o sledování, přehlednost, evidenci a koordinaci. Železniční nákladní vozy jsou označovány dvanáctimístnými čísly, písmeny velké i malé abecedy, ale také značkami a nápisy, které označují vlastnosti vozu. Minimální výška písmen a číslic musí být ve velikosti 8 cm.

Dvanáctimístné číslo je rozděleno do pěti skupin. První skupinu tvoří první a druhá číslice. Skupina označuje kód způsobilosti pro interoperabilitu. Druhou skupinu tvoří třetí

a čtvrtá číslice. Označují číselný kód země, ve kterém je vůz registrovaný. Česká republika má určené číslo 54. Na toto označení také upozorňuje písemný kód země, který je podtržen. Vůz registrovaný v České republice má uvedou zkratku CZ s podtržením. Třetí skupina je vytvořena z čísel na páté až osmé pozici. Toto čtyřčíslí označuje technické vlastnosti vozu. Čtvrtá skupina je trojčíslí tvořené z čísel na deváté až jedenácté pozici. Označují evidenční číslo vozu. Posledním číslem je číslice na dvanácté pozici. Říká se jí kontrolní číslice a od předchozích čísel je oddělena pomlčkou. Slouží ke kontrole správnosti čísla vozu.

1.4 Manipulační technika pro nakládku a vykládku železného šrotu

Železný šrot, jako každý jiný materiál, musí být vhodnou manipulační technikou v určité fázi zmanipulován, tj. naložen, vyložen, přesunut, přetříděn atd. V odvětví odpadového hospodářství jako je recyklace a likvidace odpadu, se pro manipulaci využívají překládková rypadla, nakladače nebo jeřáby. Podle příspěvku na blogu Rockbird (Rockbird, ©2023) jsou nejoblíbenějšími a zároveň nejčastěji používanými pomocníky překládková rypadla, která jsou speciálně upravena dle požadavků konkrétního provozu. Tvrzení také potvrzuje článek Material Handlers for Recycling Applications (RecyclingInside, ©2023), který uvádí, že překládková rypadla *“efektivně vykonávají složité a přesné úkoly v náročném prostředí”*.

Překládkové rypadlo je pojem, který se používá v České republice, ale ve světě jsou tyto stroje prezentovány jako manipulátory s materiálem (material handlers). Někteří výrobci proto do typového označení stroje uvádí zkratku „MH“. Jsou pokládány za nepostradatelné pomocníky nejen na prozozech zabývající se zpracováním odpadu, ale také při práci v oblasti demolic, lesnictví nebo v přístavech, kde zajišťují manipulaci se zbožím. Jason Jonese, obchodní manažer Sennebogen pro Ameriku, se v rozhovoru pro Ponexpoconagg (2020) vyjádřil, že překládková rypadla jsou velkou konkurencí k tradičním jeřábům. Za konkurenční výhodu považuje jejich rychlost, mobilitu, nízkou spotřebu a víceúčelové použití díky přídatným zařízením. Překládková rypadla pro manipulaci se šrotem se dle základního rozdělení podle příručky Material Handler operator safety training od společnosti Institute of Scrap Recycling Industries (2017) dělí podle typu podvozku, a to na pásové, kolové, kolejnicové nebo statické (na podstavci). Možnosti podvozků, konstrukcí kabin obsluhy, typů pohonů až po různě dlouhá ramena se liší v závislosti na poskytovateli a jeho katalogové nabídce. Současný trh je schopen sestavit překládkové rypadlo dle požadavků zákazníka. Za přední poskytovatele byly v časopise RECYCLING Product news v říjnovém čísle 7

(Recycling Product News, 2021) označeny společnostmi Sennebogen, Liebherr, Volvo, Doosan, Taylor Machine Works a Caterpillar.



Obrázek 5 Překládkové rypadlo Liebherr, (Liebherr, © 2023)

Správná volba přídatného zařízení je pro rychlou manipulaci důležitá. Phillips a Taylor (2003) přídatná zařízení určená pro manipulaci se šrotem rozdělili do čtyř hlavních kategorií, na kterých se shoduje většina provozovatelů i výrobců. Do první a druhé kategorie spadají přídatná zařízení orientovaná hlavně na uchycení a přesun materiálu. Třetí a čtvrtá kategorie představuje přídatná zařízení určená k úpravě materiálu, aby mohl být přesunut.

1. Kategorie – Drapáky

Přídatné zařízení určené pro uchopení, přesun, nebo třídění materiálu. Pro přesun šrotu jsou volbou číslo jedna. Liší se počtem čelistí a tvarem. Podle typu čelistí se drapáky dělí na otevřené, polouzavřené a uzavřené. Otevřené jsou vhodné pro manipulaci s velkými kusy šrotu oproti drapákům s uzavřeným typem čelistí, které jsou vhodné pro drobný kovový odpad nebo sypký materiál.

2. Kategorie – Magnety

Přídatné zařízení využívající k přesunu materiálu elektromagnetickou sílu. Jedná se o velké kruhové elektromagnety, které jsou nabízeny v několika velikostech. Velikost přímo ovlivňuje efektivitu a rychlost práce, protože čím větší plochu dokáže magnet zaujmout, tím se zmenší počet pracovních cyklů při manipulaci.

3. kategorie – Drtiče

Jak už z názvu vyplývá, jedná se o přídavné zařízení na drcení. Účelem je zmenšit velikost materiálu, ať už pro snadnější přemístění, nebo jako příprava pro další zpracování. Tento druh přídavného zařízení je hlavně využíván pro stavební a demoliční odpad. Ve sběrných dvorech jsou drtiče využívány např. pro získání kovových výztuží zakotvených v betonu.

4. kategorie – Mobilní nůžky

Mobilní nůžky jsou přídavným zařízením, které se taktéž stará o zmenšení velikosti materiálu jako drtič, avšak fungují na principu obyčejných kancelářských nůžek (velice zjednodušeně). Stříháním zmenšují velikost materiálu. Například s dlouhými ocelovými trubkami, nosníky nebo vysloužilými železnými stoji z výroby nemají sebemenší problém. Mobilní nůžky jsou efektivní alternativou k pálení a zároveň levnější alternativou, pokud si podnik nemůže dovézt vlastní stacionární nůžky.

Dalšími pomocníky jsou nakladače, a to konkrétně kolové nebo teleskopické. Kolový nakladač se používá především k přemístování materiálu na krátké vzdálenosti (Dadhich et al., 2016). Jsou vybaveny velkou sklopnou lžicí, díky které zvládnou přemístit velké množství materiálu na jeden pracovní cyklus. Naproti tomu jsou teleskopické nakladače, známé také jako teleskopické manipulátory, považovány za univerzální stroje běžně používané v odvětví stavebnictví, zemědělství a průmyslu (Verma, 2022). Jejich hlavní výhodou je teleskopické rameno, které může být vysunutě dopředu a nahoru. Umožněna je tím větší všestrannost při dosahování výšek a vzdáleností, se kterými by kolový nakladač mohl mít problém. Tak jako překládková rypadla, tak i teleskopické nakladače mohou být vybaveny různými přídavnými zařízeními, jako jsou například vidle, lžice či navijáky. Díky přídavným zařízením se z teleskopických nakladačů staly univerzální stroje, protože rozšiřují jejich možnosti pro různé úkoly spojené s manipulací s materiálem.

1.5 Základní postupy při úpravě železného šrotu

Podle Freise (2008) rozlišujeme tři základní směry úprav odpadu. Prvním směrem je zmenšování kusovosti (mechanické zdrobňování). Druhým směrem je odlučování jednotlivých

složek materiálu (třídění) a posledním směrem je zkusování, ke kterému u zeleného šrotu nedochází.

Ke zmenšování kusovosti může dojít těmito způsoby, a to stříháním, pálením, lisováním, drcením a mletím. Ke stříhání mohou být využity buď mobilní nebo stacionární nůžky. Pálení musí obstarat manuální prací člověk, což z časového hlediska není nejrychlejší způsob úpravy. Na lisování se používají speciálně navrhnuté hydraulické nebo paketovací lisy, jejichž hlavním úkolem je slisování železného šrotu do optimálních balíků či briket. Na úpravu velkého množství materiálu za relativně krátký čas jsou na principu drcení a mletí vyvinuty speciální drtiče (mlýny). Existuje již více typů, avšak při výběru toho vhodného by podle Junga, Vítěze a Trávníčka (2015) měly být zodpovězeny otázky týkající se fyzikálních vlastností zpracovávaného materiálu, budoucím využití daného materiálu a v neposlední řadě otázka ohledně výstupních vlastností. Nejznámější jsou drtiče čelist'ové, kladivové, kuželové a válcové, avšak existují další podtypy i zvláštní typy, které vychází z principu funkčnosti již zmíněných drtičů.

Čelist'ový drtič

Čelist'ový drtič je zařízení složené ze dvou čelistí naproti sobě, které se starají o drcení materiálu. Jedna z čelistí je pohyblivá a druhá je pevně ukotvena v rámu. Freis (2008, s. 205) tvrdí, že „*nejvíce rozšířenými čelist'ovými drtiči jsou drtiče dvouvzpěrné a v menší míře i čelist'ové drtiče jednovzpěrné*“. Čelist'ové drtiče jsou vhodné pro velmi pevné materiály.

Kladivový drtič

Princip drcení materiálu podle Junga, Vítěze a Trávníčka (2015) vychází z kladiv, které jsou upevněny rameny na rotoru v ocelové komoře drtiče, poháněné elektromotorem. Vlivem nárazu kladiv do materiálu dochází ke změně velikosti. Požadovanou velikost výstupního materiálu lze regulovat sítím, které je umístěno ve spodní části komory. Freis (2008) poukazuje na vysoký otěr kladiv, pokud drtič bude zpracovávat pevné, těžko drtitelné materiály, na které není určen.

Kuželový drtič

Tento typ drtiče získal své jméno podle svého charakteristického kuželovitého tvaru, který je součástí zařízení. Princip fungování kuželového drtiče spočívá v tom, že materiál je umístěn do prostoru mezi rotační kužel a stacionární drticí pláště. Při otáčení kuželu dochází k postupnému rozdrčení materiálu o drticí plášť. Velikost výstupového materiálu lze ovlivnit nastavením vzdálenosti mezi kuželem a pláštěm.

Válcový drtič

Válcové drtiče se rozlišují podle počtu válců. Základním dělením podle Freise (2008) je na jednoválcové a dvouválcové. Jednoválcové drtiče mají jeden válec vždy ozubený. K drcení materiálu dochází mezi otáčením ozubeného válce o nepohyblivou čelist. U dvouválcových drtičů jsou drtiče buď hladké nebo ozubené. K drcení materiálu dochází mezi válci točícími se proti sobě. Drtiče tohoto typu jsou vhodné pro střední a jemné drcení.

Úprava velikosti materiálu má pozitivní vliv na manipulaci, která se stává jednodušší. Může být lépe využit ložný prostor železničního nákladního vozu s maximálním zatížením v dané traťové třídě.

V návaznosti na drtiče, nebo přímo jejich součástí, bývají zakomponované třídící systémy, které zajišťují lepší kvalitu výstupního materiálu.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO PROCESU ODBAVENÍ ZÁSILEK ŽELEZNÉHO ŠROTU VE SPOLEČNOSTI RECYCLING-KOVOVÉ ODPADY A. S.

2.1 Představení společnosti

Společnost Recycling-kovové odpady a. s. (dále jen Recycling) je ryze českou rodinnou firmou, která se zabývá zpracování odpadu. Od vzniku uběhlo již 28 let, během kterých došlo k vybudování pevné základny provozoven rozmístěných ve Východních Čechách. Celkový počet provozoven je aktuálně roven číslu osmnáct (Čáslav, Damník, Havlíčkův Brod, Hlinsko, Holice, Hrochův Týnec, Chotěboř, Chrudim, Králíky, Litomyšl, Polička, Proseč, Rakovník, Rokytnice v Orlických horách, Slatiňany, Třemošnice, Ústí nad Orlicí, Vysoké Mýto). Provozovny slouží jako odpadová centra pro sběr a výkup druhotných surovin, sběrné dvory pro obce či sběrná místa vysloužilého elektrozařízení. Většina provozoven také nabízí službu ekologické likvidace autovraků, díky které Recycling patří mezi přední zpracovatele autovraků z celé České republiky. Největší objem příjmu a expedice materiálu probíhá na provozovně ve Vysokém Mýtě. Je to především díky technologiím a kapacitě, kterou areál nabízí (Recycling-kovové odpady a.s., ©2023).

Jelikož je technologie v tomto odvětví klíčem k úspěchu, rozhodl se Recycling jít vlastní cestou a budovat si svá jedinečná zařízení. Shrnutí historických okamžiků společnosti zaměstnancům přiblížil v roce 2011 časopis Recyclátor, který se stal hlavním zdrojem tohoto odstavce. Za historický milník je firmou považován rok 2021. V tomto roce došlo k vybudování speciálního zařízení Shredder (česky též mlýn) na provozovně ve Vysokém Mýtě (viz Obrázek 6). Shredder je zařízení primárně určené na zpracování autovraků. Princip spočívá v metodě drcení (šředování), díky které se rychlost zpracování zkrátí o více než polovinu oproti ostatním metodám. Shredder ve Vysokém Mýtě dokáže zpracovat až 50 autovraků za jednu hodinu a díky navazující Třídící a Dotřídřovací lince, které jsou též součástí areálu, dokáže k opětovnému využití roztrdit až 95 % materiálu. Aby se celý proces zpracování autovraků ještě vylepšil, o dva roky později firma přišla se zařízením Pre-Shredder. Jedná se o pomocné zařízení Shreddru, do něhož putují autovraky v první fázi zpracování. Jeho princip spočívá v natrhání materiálu na menší kusy, aby samotný Shredder měl „ulehčenou práci“. Výsledkem těchto dvou technologií, které fungují nezávisle na sobě, je urychlení celého procesu zpracování autovraků.



Obrázek 6 Zařízení Shredder, (Recycling kovové-odpady a.s., 2022)

2.2 Provozovna ve Vysokém Mýtě

Provozovna ve Vysokém Mýtě je centrální provozovnou Recyclingu. Ostatní provozovny fungují spíše jako shromaždiště, která následně provozovnu ve Vysokém Mýtě zásobují. Ve vysokém Mýtě se také uskutečňuje denní příjem i expedice po železnici, a proto Bakalářská práce bude zaměřena pouze na proces odbavení zásilek železného šrotu na této provozovně.

Umístění provozovny je na okraji města Vysoké Mýto v severní části. Areál je napojen na silnici I/35 a železniční trať 018 Choceň–Litomyšl s odklonem v km 6,757 na železniční vlečku, která je jihozápadní hranicí areálu. Oplocení celého areálu je samozřejmostí. Protože severní strana sousedí s Tyršovou veřejnou plovárnou, je doplněna o protihlukovou stěnu. S ohledem na druh skladovaného materiálu a pohyb těžké manipulační techniky jsou plochy provozovny zpevněné s nepropustnou úpravou. Největším zpracovatelským zařízením podle půdorysných rozměrů je hala Dotřídřovací linky barevných kovů Steinert GmbH. Dalšími zpracovatelskými objekty jsou hala Třídící linky IFE, zařízení Shredder, zařízení Pre-shredder a hala demontáže. Zpracovatelské objekty nejsou jediné objekty, které se v areálu nachází. Je zde například i neveřejná čerpací stanice nafty, administrativní budova, sklad hořlavých kapalin i zásobník kyslíku. Celkové rozložení všech objektů znázorňuje Příloha A.



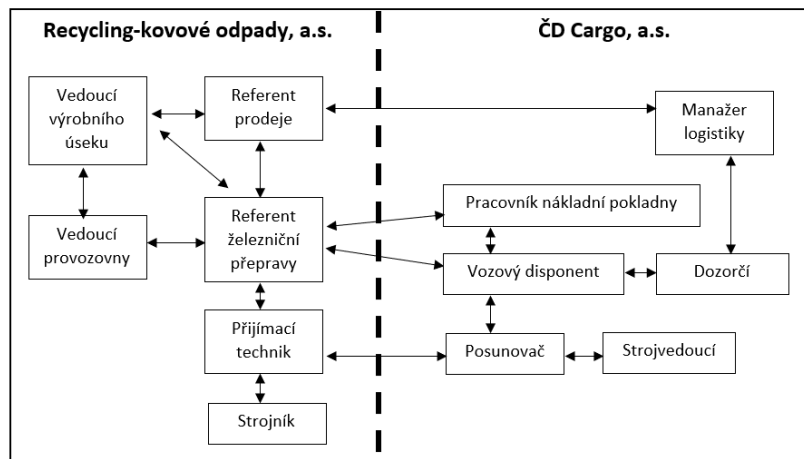
Obrázek 7 Pohled z dronu na areál ve Vysokém Mýtě, (ČD Cargo, 2023)

2.3 Subjekty zapojené do přepravního procesu

Jelikož se Recycling rozhodl využívat také železniční vlečku, uzavřel smlouvu s největším tuzemským železniční dopravcem ČD Cargo, a.s. ČD Cargo, a.s. se za úplatu stará o denní obsluhu vlečky, poskytnutí železničních vozů a odbavení zásilek. Na základě smlouvy byla dohodnuta denní obsluha ve všední dny včetně sobot, s výběrem dvou časových režimů. K výběru je obsluha tzv. krátká, která začíná přistavením železničních vozů do areálu v 6:00 h a končí odjezdem či odsunem železničních vozů ve 13:20 h. Naproti tomu je nabízena obsluha tzv. dlouhá, která je oproti obsluze krátké prodloužena do 15:50 h. Požadovanou variantu je Recycling povinen hlásit s denním předstihem vozovému disponentovi na Ústředním dirigování vozů (dále jen ÚDIV) Týniště nad Orlicí. Stanice Týniště nad Orlicí slouží Recyclingu jako stanice vlakotvorná a zároveň také jako stanice rozptylová. Každý den je odtud vypravován manipulační vlak s četou složenou ze dvou pracovníků ČD Cargo, a.s., a to strojvedoucího a posunovače. Tento manipulační vlak s nejspolehlivějším hnacím vozidlem pro středně těžkou až těžkou posunovací službu řady 742 je vypravován ze stanice Týniště nad Orlicí a míří napřímo na vlečku Recyclingu do Vysokého Mýta. Po cestě neobstarává žádné další zákazníky.

Stěžejní osobou komunikující s vozovým disponentem a nákladní pokladnou v Týništi nad Orlicí je referent železniční přepravy Recyclingu. Referent vytváří Přihlášky nakládky, denně informuje vozového disponenta o připraveném počtu železničních vozů k odsunu z vlečky a požadovaném přísunu železničních vozů na následující den, informuje nákladní pokladnu o připraveném elektronickém podeji v aplikaci SOČ-nl a celkově zodpovídá za správnost vyhotovených přepravních dokumentů. Naopak nezodpovídá za plán nakládky. O ten se stará Vedoucí výrobního úseku. Ten má právo měnit plán a referent železniční přepravy musí akceptovat jakoukoliv změnu a informovat všechny, kterých se změna nějak dotkne. Na základě stanoveného plánu referent vyhotovuje přihlášku nakládky. V případě plánu ucelených vlaků do procesu vstupuje referent prodeje Recyclingu, který manažera logistiky ČD Cargo, a.s. informuje o naplánovaných odjezdech. Manažer logistiky ČD Cargo, a.s. následně vystaví objednávku vlaku UV AdHoc. Bez koho by nakládka/vykládka železničních vozů nemohla být uskutečněna, jsou strojníci a přijímací technik Recyclingu, který koordinuje posun vozů na vlečce a úzce spolupracuje s denní četou.

V procesu je zapojeno mnoho subjektů a lze se stoprocentní jistotou říci, že komunikace a spolupráce mezi nimi je pro celý proces klíčová. Pro lepší pochopení komunikačního toku klíčových subjektů bylo navrženo schéma zobrazené na Obrázku 8.



Obrázek 8 Komunikační schéma klíčových subjektů, (vlastní zpracování)

2.4 Organizace příjmu

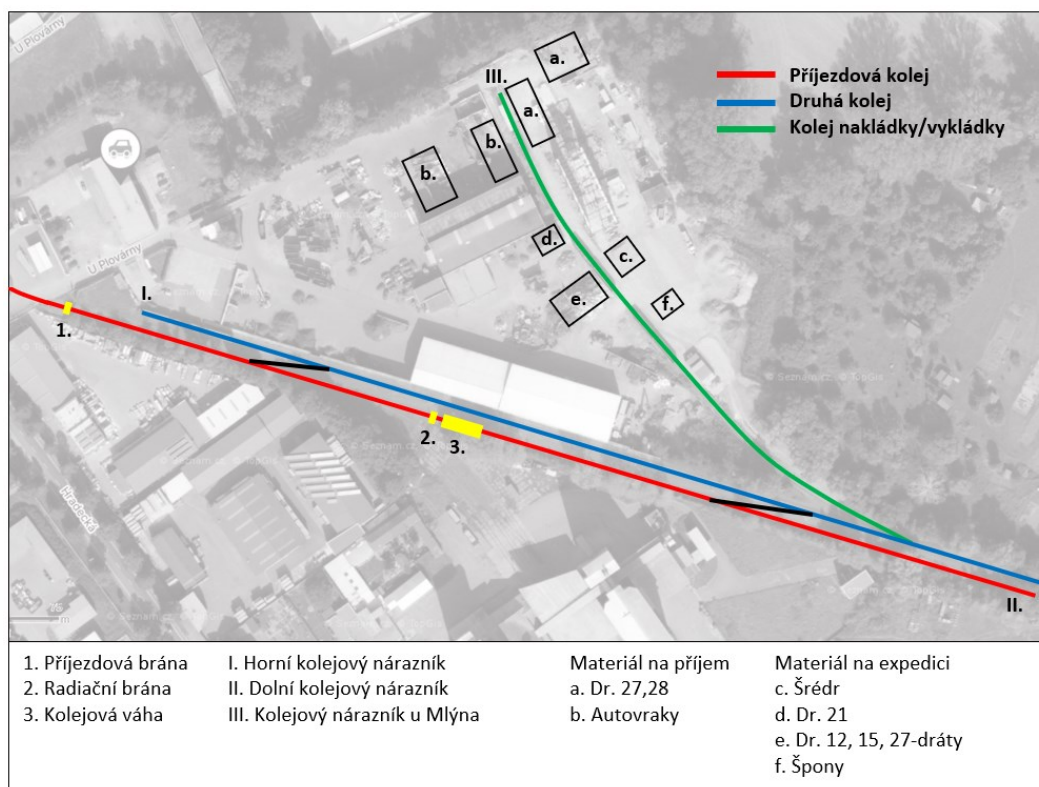
Příjem začíná doručení e-mailové zprávy s tzv. Výkazem vozidel pro nákladní vlak referentovi železniční přepravy. Referent z výkazu rozklíčuje, o jaký typ příjmu se bude jednat. Rozlišují se dva typy příjmu podle toho, v jakém stavu se přistavené vozy budou nacházet. Prvním typem jsou vozy ložené. Jedná se o vozy se vstupním materiálem, které Recycling nakoupil od dodavatelů, nebo o vozy s materiálem, který je pouze přeposlán z jiné provozovny Recyclingu. Druhým typem jsou vozy prázdné. Tyto vozy jsou přistaveny dle požadavků uvedených v Příhlášce nakládky. Ve většině případů se jedná o kombinaci, kde ložené vozy bývají řazeny těsně za hnacím vozidlem.

Důležité informace o celkovém počtu vozů, počtu prázdných a ložených vozů předává referent ihned po zjištění příjímacímu technikovi. Ten si potřebné informace poznamená a jeho cesta směřuje k otevření příjezdové brány. Referent mezi tím spustí vážní systém TAMTRON k certifikované kolejové váze, jež podléhá úřednímu ověření každé dva roky. Ať už se jedná o prázdné či ložené vozy, všechny vozy musí projít ranním vážením nehledě na to, jestli byly či nebyly váženy po cestě. V případě vozů, které byly váženy po cestě, dochází ke kontrolnímu vážení. Během cesty mohlo dojít ke ztrátě či odcizení materiálu a hmotnost by se tím pádem neshodovala se skutečností. Převyšuje-li úbytek více jak dvě procenta čisté váhy dodávaného materiálu, je referent železniční přepravy oprávněn požadovat na nákladní pokladně Týniště

nad Orlicí tzv. komerční zápis. Díky komerčnímu zápisu bude dodavateli následně vyplacena pouze částka za množství skutečně dodané. Aby mohl být zápis proveden, musí referent železniční přepravy na nákladní pokladnu Týniště nad Orlicí poslat písemnou e-mailovou žádost s přiloženou kopií nákladního listu, naskenovaným vážním lístkem z kolejové váhy Recyclingu a fotodokumentací vozu ze všech stran. Než je zápis kompletně sepsán, vůz musí být odstaven. K odstavení vozu dochází proto, aby mohl být kdykoliv znovu posunut na váhu a nedošlo tak k nařčení z úmyslného maření hmotnosti ve prospěch Recyclingu.

Samotné vážení započne telefonním kontaktováním referenta železniční přepravy ze strany přijímacího technika. Přijímací technik hlásí celé číslo vozu a maximální ložnou hmotnost v traťové třídě „C“ referentovi, který obsluhuje vážní systému TAMTRON. Umístění kolejové váhy a administrativní budovy, odkud vozy na dálku referent váží, jsou od sebe dost vzdálené, a proto je vážní systém TAMTRON vybaven dvěma kamerami s vrchním a bočním pohledem na delší stranu vozu. Ač by se přítomnost přijímacího technika mohla jevit jako zbytečná, není tomu tak. Kamerový pohled není pro referenta dostatečný. Z jeho pohledu nelze uhlídat správné postavení železničního vozu na váze. Nehledě na zastínění bočního pohledu kamery v případě obsazenosti druhé koleje. Technik tedy zodpovídá za správné postavení vozu na váze a zároveň vizuálně kontroluje, nejsou-li přistavené vozy poškozeny. Po úspěšném zvážení vozu podá referent informaci přijímacímu technikovi, a ten následně požádá posunovače o posun dalšího vozu na kolejovou váhu. Posunovač informaci předá strojvedoucímu, se kterým komunikuje prostřednictvím vlastní vysílačky. Jakmile jsou zváženy všechny vozy, započne samotný posun vozů uvnitř areálu.

Aby mohly být ložené vozy přistaveny k vykládce, musí se nejprve provést posun vozů, které byly přechozí den přistaveny k nakládce/vykládce před ukončením obsluhy. Nakládka i vykládka probíhá pouze na jedné koleji ve spodní části areálu. Bohužel, ač je kolej nakládky/vykládky dostatečně dlouhá, posun vozů, ať už z příjezdové nebo druhé koleje, není ideální. Důsledkem krátké druhé koleje, přes kterou musí být posun proveden, je omezená manipulace hnacího vozidla s maximálně dvěma železničními vozy. Vizualizaci míst s popisem a danou terminologií běžně používanou pro orientaci na vlečce znázorňuje Obrázek 9.



Obrázek 9 Recycling-kovové odpady a.s. vlečka Vysoké Mýto, (vlastní zpracování)

Za vstupní materiál je považován ten materiál, který vstupuje do zařízení Pre-shredder nebo Shredder. Koloběh materiálu přibližuje schéma v Příloha B. Místa vykládky vstupního materiálu jsou situovaná tak, aby následná manipulace při plnění daného zařízení byla co nejmenší. Největší objem příjmu tvoří autovraky, ocel 27 a ocel 28. Po celou dobu vykládky by měl být přijímací technik přítomen, aby zkontroloval deklarovaný materiál podle nákladního listu se skutečně vyloženým materiálem. Průměrný čas vykládky jednoho vozu s celkovým vyčištěním vychází na cca 30 min. Čas je ovlivněn šikovností strojníka, druhem materiálu, vzdáleností místa vykládky od železničního vozu a rychlostí ručního dočištění externími zaměstnanci. Po vyložení materiálu z železničního vozu přijímací technik provede fotodokumentaci a zápis skutečně přijatého materiálu na obchodní případ, který referent železniční přepravy technikovi obstaral. Každý přijatý vůz má své jedinečné číslo obchodního případu a díky evidenci, kterou vede referent železniční přepravy, není problém vůz zpětně dohledat. Aby byl zápis platný, musí být stvrzen příjmovým razítkem přijímacího technika. Obchodní případ nadále míří k referentovi vyúčtování zpracovatelských procesů, který se postará o vyúčtování. Je-li na obchodním případě nějaká nesrovnalost oproti deklarovanému materiálu, obchodní případ putuje přímo reklamačnímu technikovi.

Příjem končí v momentě připravenosti prázdného vozu k odsunu z vlečky, nebo posunu vozu na nakládku. Pokud se jedná o typ příjmu prázdných vozů, příjem končí v momentě ukončení ranního vážení, protože jsou vozy připraveny k nakládce. Pokud se jedná o typ příjmu ložených vozů, příjem končí převážením prázdných vozů po vykládce a potvrzením přistavení vozů na manipulační místo v aplikaci SOČ-nl v sekci Dodej. Vozy jsou poté určeny buď pro nakládku, protože byly vozovým disponentem přiřazeny k Přihlášce nakládky, nebo k odsunu z vlečky, jelikož nesplňovaly požadavky objednavatele.

2.5 Organizace expedice

Podle stanoveného denního plánu vedoucím výrobního úseku se organizuje expedice. Prvním kritickým místem je posun vozů na nakládku. Problém může vzniknout ve špatném určení železničního vozu k nakládce. Některé země, jako např. Německo, mají speciální požadavky na nákladní železniční vozy, které pustí na své hranice. Konkrétně do Německa a také Švýcarska mohou od 13. 12. 2020 pouze nákladní železniční vozy s brzdovými špalíky z nekovového materiálu, běžně známé pod označením tzv. tiché vozy. Na to je potřeba myslet již při tvorbě Přihlášky nakládky. Specifikaci vozu se dozví jako první referent železniční přepravy z ranního Výkazu vozidel pro nákladní vlak. Jeho povinností je informaci předat přijímacímu technikovi, který musí zorganizovat posun vozů tak, aby na nakládku přišel správný vůz. Vlivem nedostatečné komunikace nebo pochybení jedné ze stran může dojít k nakládce materiálu do špatného vozu, což přinese značnou časovou komplikaci v denním plánu nakládky, nehledě na vzniklé náklady pojící se s překládkou materiálu. Tichý režim je na voze přímo označen žlutým písmenem v kroužku D nebo K nebo L nebo LL po obou stranách v prostoru označení brzd, tudíž i přijímací technik si vizuální kontrolou může tvrzení referenta železniční přepravy ověřit.

Každý vůz musí projít kolejovou váhou dvakrát, aby byla zjištěna čistá hmotnost naloženého materiálu. Prvním vážením projde vůz v prázdném stavu (součást příjmu). Druhým vážením projde vůz již ve stavu naloženém. Rozdíl těchto dvou hmotností určuje čistou hmotnost naloženého materiálu. Pokud je zjištěná hmotnost vyšší jak maximální povolená ložná hmotnost v traťové třídě C, musí být vůz odložen. Recycling klade veliký důraz na využití maximální ložné kapacity železničního vozu, a proto v dobrém úmyslu strojníka občas dojde k neúmyslnému přeložení. Odložení se provádí opět na koleji nakládky/vykládky, což s sebou přináší nevyhnutelný opětovný posun. Posun zajišťuje četa ČD Cargo. Je uskutečňován ihned,

jakmile jsou dováženy další vozy, jsou-li zapřaženy, a zároveň jakmile to situace na koleji nakládky/vykládky dovolí.

Nakládku obstarává kolový nakladač nebo překládkové rypadlo. Záleží na druhu nakládaného materiálu. Například nakládku šrédru obstarává kolový nakladač s koncovou výpomocí překládkového rypadla. Překládkové rypadlo zajistí rovnoměrné rozrovnání materiálu do všech stran. Dále se téměř každý vůz síťuje. Předchází se tím ztrátě materiálu během cesty. Jedinou výjimku tvoří šrédr, který je sám o sobě těžkým materiálem, a proto se síťovat nemusí, pokud není naložen na hranu železničního vozu. O síťování se starají externí zaměstnanci a probíhá až po druhém vážení.

Co se způsobu přepravy týká, Recycling využívá podeje jak jednotlivých vozových zásilek, tak ucelených vlaků. Odběratelé jsou zákazníci na území České republiky, ale také za jejími hranicemi. Materiál je pravidelně dodáván na území Německa, Polska, a dokonce i Itálie. Samotné expedici kralují ucelené vlaky mezinárodní železniční přepravy. Objemově nejvíce expedovaným materiálem je výstupní materiál ze zařízení Shredder, zvaný šrédr. Tvoří 95 % expedovaného materiálu ucelenými vlaky mezinárodní přepravy. Vozové zásilky jsou využívány spíše pro zákazníky vnitrostátní přepravy.

Maximální počet, který se dá skrz manipulaci snést, je 20 vozů rozptýlených na vlečce. Ucelené vlaky se šrédrem jsou tvořeny na celkovou čistou hmotnost 1000 t (cca 18 vozů), 1300 t (cca 24 vozů) nebo 1500 t a více (cca 27 a více vozů), z čehož vyplývá, že sestavení uceleného vlaku na vlečce Recyclingu není v případě vlaku převyšující 1300 t možné. Vlečka je příliš malá na to, aby zvládla pohyb vozů mezi místem nakládky/vykládky a kolejovou vahou s dalším odstavením již naložených vozů. ČD Cargo, a.s. proto nabídlo 16. manipulační kolej v délce 456 m (náv. S16-námezník výhybky č.27) (*Staniční řád železniční stanice Choceň*, 2006) ve Stanici Choceň, kde se sestavení vlaku může realizovat. Stanice Choceň je nejbližší stanicí, která mohla Recyclingu propůjčit jednu ze svých kolejí. Pro rychlejší sestavení jsou nabídnuty po předchozí domluvě dva odsuny železničních vozů z vlečky, kde první odsun musí být složen pouze z železničních vozů do uceleného vlaku do stanice Choceň. S ohledem na časovou náročnost a povolení vjezdu na trať v časovém okně mezi osobní vlaky, není možné provádět posun vozů až do stanice Týniště nad Orlicí. V případě dvou odsunů jsou jednotlivé vozové zásilky odsunuty až při druhém odsunu, jelikož se seskupují ve stanici Týniště nad Orlicí s dalšími vozovými zásilkami ostatních zákazníků. Maximální počet vozů na odsun není pevně určen počtem. Počet vozů k odsunu určuje celková hmotnost nákladu s celkovou vahou samotných vozů. Tato hmotnost nesmí překročit 700 t.

Aby mohlo dojít k odsunu, musí být vozy připraveny k podeji v aplikaci SOČ-nl. O to se stará referent železniční přepravy. V aplikaci vytvoří nákladní list. Pokud se jedná o mezinárodní přepravu k zásilkám, vyhotoví ještě Přílohu VII nařízení č. 1013/2006 a potvrzení o kontrole radioaktivity. Kontrola radioaktivity se provádí průjezdem radiační bránou po zvážení vozů na kolejové váze. Radiační brána se skládá ze dvou detekčních sloupů umístěných vedle kolejové váhy. Před měřením musí proto být brána uvolněna a referentem železniční přepravy systémově vyčištěna od chybných záznamů, které nastaly během posunů, jelikož je brána neustále v činnosti. Aby měření bylo úspěšné, vozy bránou nesmí projíždět více jak 8 km/h. Pokud je rychlost vyšší, zařízení vyše zvukový signál referentovi železniční přepravy a měření se musí opakovat. Jakmile je podej připraven, referent telefonicky informuje vozového disponenta v Týništi nad Orlicí s požadavkem na odsun. O připraveném podeji také informuje nákladní pokladnu, která stav podeje změní na podaná a příjemci se tím odešle automatický e-mail s informacemi o novém podeji. Odjezdem vozů z vlečky Recyclingu končí expedice.

2.6 Manipulační technika

Na provoze ve Vysokém Mýtě jsou k dispozici čtyři překládková rypadla, dva kolové nakladače, jeden teleskopický nakladač a dva vysokozdvizné vozíky. Překládková rypadla jsou všechna typu LH40 značky Liebherr vybavena drapáky. K dispozici je na provoze také přídatné zařízení magnet, které pomáhá převážně v oblasti třídění. Práce rypadel je rozdělena a to tak, že jedno rypadlo stabilně zajišťuje zásobování vstupního dopravníku vstupním materiálem k zařízení Shredder. Druhé rypadlo se zpravidla stará o obsluhu zařízení Pre-shredder, protože díky drapáku dokáže krásně uchopovat autovraky a manipulovat s nimi. Zbývá dvě rypadla jsou dle potřeby určená k manipulaci s materiálem, ať už se jedná o vykládku, nakládku nebo jen čisté přemístění materiálu z výchozího do cílového bodu vně areálu. O převoz a nakládku sypkého materiálu se starají kolové nakladače typu L556 a L566 značky Liebherr. Kolový nakladač typu L556 je vybaven sklopnou lžící kapacity až 10 m³. Druhý kolový nakladač typu L566 je vybaven ještě větší lžící s kapacitou až 12 m³, proto je primárně určen na nakládku materiálu šrédr do železničních vozů. Jelikož se jedná o špinavý provoz, ve kterém se pohybují také silniční nákladní vozidla, která přiváží a odváží materiál, o čistotu a úklid ploch celého areálu se stará teleskopický nakladač značky Merlo, jež je vybaven přídatným zametacím zařízením. V zimním období dochází k výměně za radlice na úklid sněhu. Nepostradatelnými pomocníky jsou také dva elektrické vozíky značky

Jungheinrich, které pracovníkům pomáhají s manipulací materiálu umístěných v kovových bednách, big-bagových pytlech a klecích.

2.7 Shrnutí analýzy

Analýza současného procesu odbavení zásilek železného šrotu ve společnosti Recycling-kovové odpady a. s. odhalila tři hlavní nedostatky, které vedou ke zpomalení celého procesu a nižším výkonům.

Odhalené nedostatky:

- **Plánování** – Od špatného plánu se odvíjí sled činností, které jsou následně buď nesmyslné nebo nesplnitelné. Pokud bude stále stanovován špatný plán, nikdy se proces odbavení nezlepší, a to ať už se jedná o denní nebo výhledový plán skrz Příhlášky k nakládce.
- **Informační tok** – Správná informace na správném místě, ve správnou dobu a správnému člověku, je klíčem k úspěchu. Komunikační tok napříč pracovními pozicemi v Recyclingu je chaotický, zmatečný a nedostatečný. Důležité informace se ke klíčovým osobám dostávají pozdě, kdy už není možné na ně zavčas reagovat.
- **Organizace nakládky a vykládky** – V procesu hrají tyto dvě činnosti hlavní roli. Každou ovlivňují jiné faktory, ale obě by v ideálním případě měly probíhat zároveň. Se zvětšujícím se materiálovým průtokem provozovnou dochází k upozadění jedné činnosti před druhou.

3 NÁVRH ZLEPŠENÍ PROCESU ODBAVENÍ ZÁSILEK ŽELEZNÉHO ŠROTU VE SPOLEČNOSTI RECYCLING-KOVOVÉ ODPADY A. S. A JEHO ZHODNOCENÍ

V rámci této kapitoly jsou na základě analyzovaných nedostatků navržena řešení, která by mohla vést ke zlepšení v odbavování zásilek železného šrotu na provozovně ve Vysokém Mýtě. Návrhová řešení budou brát na zřetel rozlohu areálu, kapacitu vlečky a další údaje, které byly představeny v analytické části.

3.1 Plánování

Jeden měsíční plán má větší pravděpodobnost k odklonu od stanovených cílů oproti více krátkodobějším, proto tvorba plánů týdenních oproti jednomu měsíčnímu by fungovala lépe. Vznikl by tím větší prostor přizpůsobit organizaci činností aktuální situaci a lépe reagovat na mimořádnosti. Na základě týdenních plánů by byla vyhotovována týdenní Přihláška nakládky na následující týden. Tím by odpadl problém s nekontrolovanými objednávkami, které často vedou k zahlcení stanice Týniště nad Orlicí nebo naopak minimalizaci rizik neobjednaných vozů.

Aby bylo možné vytvořit kvalitní týdenní plán, musí se stanovovat reálné cíle s ohledem na kapacitu vlečky. Kapacita vlečky je sice stanovena na 20 vozů, ale jakmile se počet vozů začne blížit této hranici, dochází k problémům s manipulací. Manipulace je při takto vysokém počtu velice obtížná, což se odráží na rychlosti, proto by snížení maximální hranice bylo řešením. Z rozhovorů s přijímacím technikem a četou ČD Cargo by maximální možná hranice měla být stanovena nanejvýš na 16 vozů.

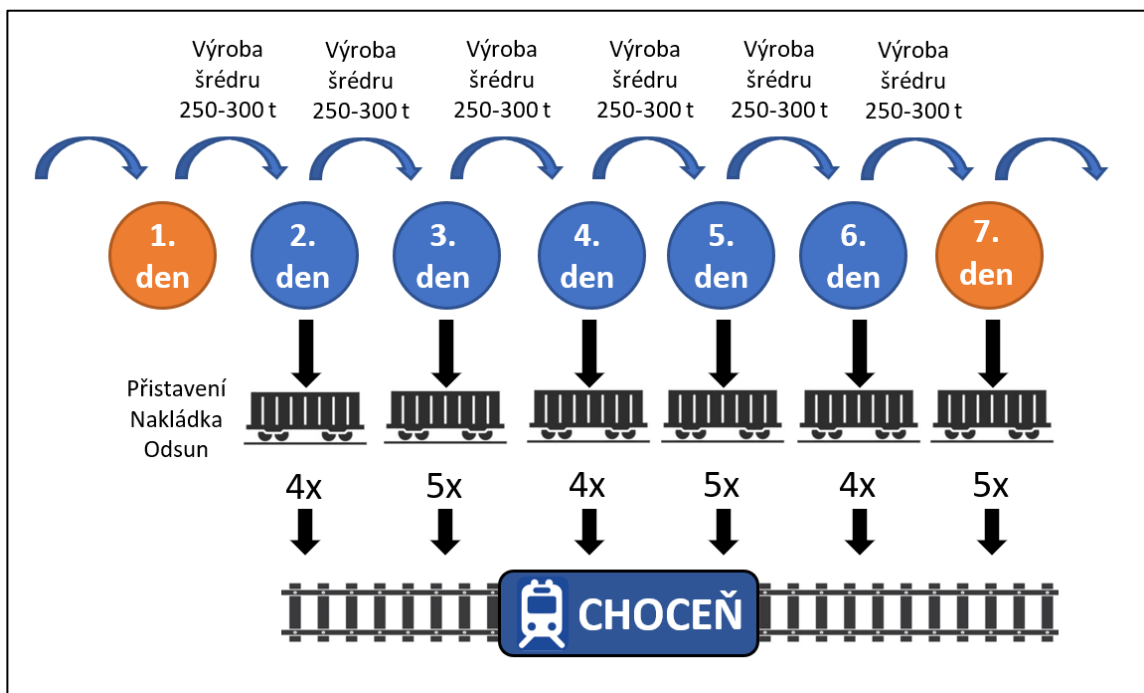
3.1.1 Plánování expedice

Expedice stále značně převyšuje nad příjmem, proto jsou navrženy dva optimální modely na vytvoření uceleného vlaku, který je nejčastějším produktem provozovny ve Vysokém Mýtě. Oba modely jsou navrženy na nejčastěji expedovaný materiál šrédr v množství 1500 t (27 vozů), na které nejlépe vychází cena přepravy. Použitím modelů by mělo dojít k odstranění zbytečných nákladů vznikajících například nevyužitím bezplatné nakládky/vykládky v časovém okně 24 hod. na jeden vůz. Před návrhem byla sepsána výchozí kritéria, která musela být modely v každém případě plně akceptována.

Oba modely byly vytvořeny na základě těchto výchozích kritérií:

- bezpoplatková nakládka/vykládka 24 hod./vůz
- Maximální počet vozů pro přísun/odsun s maximální celkovou hmotností 700 t
- Předpokládaná ložná hmotnost 55-57 t/vůz (lepší cena přepravy)
- Výroba šředru 250-300 t/den
- Ucelený vlak 1500 t (27 vozů)
- Prostor pro tvorbu vozových zásilek a příjem ložených vozů od dodavatelů

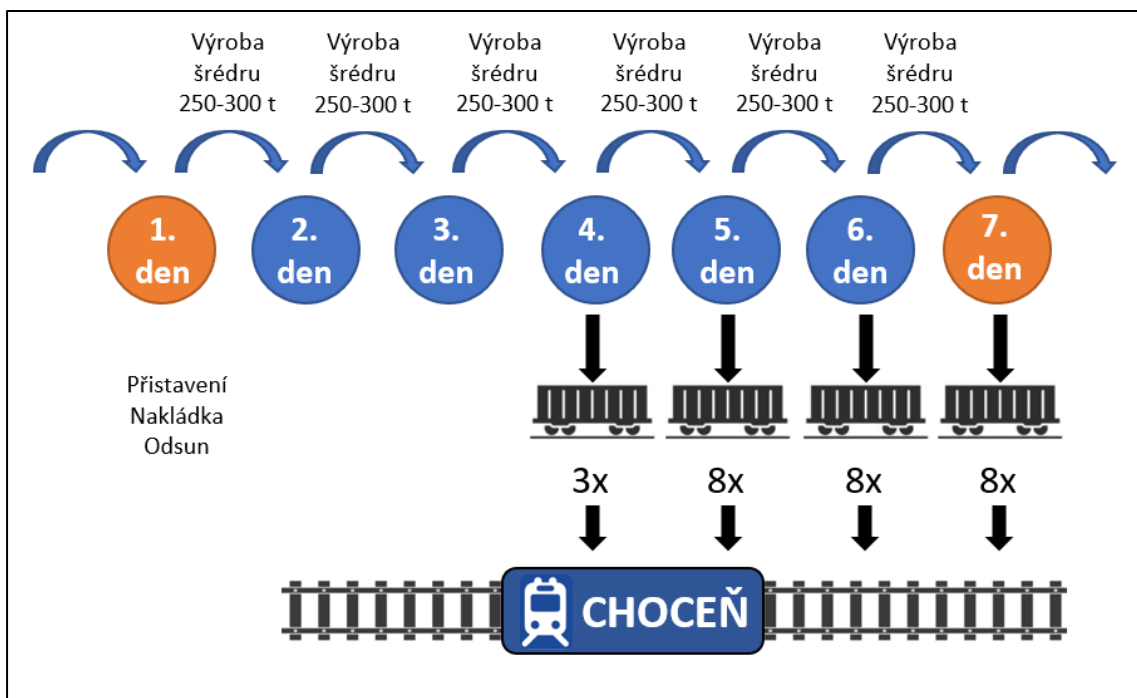
Shredder je schopen vytvořit 250-300 t materiálu denně. Přesné číslo nelze určit, protože se odvíjí od kvality vstupního materiálu a šikovnosti obsluhy. Pro modely bude zohledněn nižší hraniční výrobní výkon 250 t/den, kterého by Shredder měl být každý den schopen dosáhnout. Ze stanoveného výrobního výkonu byl následně určen minimální počet dnů potřebných pro výrobu množství 1500 t na ucelený vlak. Předpokládaná ložná hmotnost byla porovnána s reálnými výsledky ložení šředru do železničních nákladních vozů z posledních třech vytvořených ucelených vlaků v posledním měsíci roku 2023, aby se předešlo selhání modelu. V kontrolní analýze nebyl nalezen jediný vůz s nižší ložnou hmotností pod 55 t. Důraz při stavbě modelu byl kladen na vytvoření prostoru pro příjem vozových zásilek nebo příjem ložených vozů od dodavatelů. Cílem modelů je zachování současného průběhu příjmu i expedice.



Obrázek 10 Návrhový model A pro vytvoření uceleného vlaku 1500 t, (vlastní zpracování)

Model A je navržen tak, aby denní produkce mohla být ihned následující den použita a netvořily se zbytečné zásoby na skladě. Skrz nepřesný údaj o denní produkci mohou vznikat odchylky jednoho vozu mezi jednotlivými dny. Jelikož není využita plná kapacita na přísun/odsun, vzniká prostor pro tvorbu jednotlivých vozových zásilek, které jsou nepravidelné, a pro realizaci příjmu ložených vozů se vstupní materiálem od dodavatelů. Použitím tohoto modelu odpadá problém s rychlostí manipulace, protože nedochází k přeplnění vlečky a přináší možnost využívání pouze režimu krátkých obsluh, což přinese finanční úspory ve výši 4240 Kč/den. Dalším přínosem je jeho opakovatelnost. Produkce šrédu je realizována každý den v týdnu, pokud nemá Shredder poruchu nebo plánovanou odstávku, což umožňuje model bez jakékoliv prodlevy použít opakovaně bez vynucené pauzy mezi dalším aplikováním. Také umožňuje tzv. dvojitou manipulaci. Dvojitá manipulace spočívá v přistavení ložených vozů s následným využitím ihned po vyložení. Nedochází k odsunu prázdného vozu z vlečky, ale k odsunu vozu naloženého.

Alternativa k modelu A je model B, který má hlavní výhodu ve dvou „prázdných“ dnech. Tyto dny by byly využívány pouze na odběr ložených vozů a tvorbu jednotlivých vozových zásilek. Princip modelu spočívá ve vytvoření zásoby na skladě, s následným plněním v minimálním čase potřebným pro vytvoření uceleného vlaku ve stanici Choceň. První den nakládky (4. den) umožňuje doplnit kapacitu na přísun/odsun tvorbou vozových zásilek nebo odběrem ložených vozů s využitím dvojitě manipulace. Naopak v následujících třech dnech prostor pro tvorbu vozových zásilek odpadá a příjem ložených vozů není možný. Organizačně se nezvládne uskutečnit nakládka s vykládkou zároveň. V těchto dnech musí být přistavovány pouze vozy prázdné, které míří rovnou na místo nakládky. Aby bylo možné naložit 8 vozů, musí být realizována dlouhá obsluha. Ač model B není tak pružný, je vhodný například pro prázdninové období, ve kterém má mnoho hutí omezený provoz a netvoří se tolik ucelených vlaků. Dodavatelé posílají méně ložených vozů z důvodů celozávodních dovolených a vozové zásilky se téměř netvoří. Dva prázdné dny se tím pádem nemusí vůbec využít, což přinese nemalé finanční úspory. Mezi aplikováním modelu může vzniknout více prázdných dnů, které při správném rozplánování příjmu ložených vozů a tvorbě vozových zásilek přinesou další finanční úspory.



Obrázek 11 Návrhový model B pro vytvoření uceleného vlaku 1500 t, (vlastní zpracování)

3.1.2 Plánování příjmu

Plánování příjmu není řádně podchyceno. Jakmile dodavatel podá vůz k přepravě, přijde referentu železniční přepravy automaticky generované e-mailové oznámení. Referent si informaci může ověřit v aplikaci SOČ-nl v sekci Dodej, v záložce Zásilky na cestě. Další informace o voze referent nedostane, pokud nevznesе dotaz na vozového disponenta ve stanici Týniště nad Orlicí. Aby se referent nemusel neustále dotazovat, zavedení používání aplikace ČDCgo, poskytovanou ČD Cargo, a. s., problém vyřeší.

Aplikace je poskytována bezplatně a přináší odesílatelům a příjemcům aktuální informace o jejich vozech. Funguje na obdobném principu, který je všem dobře znám z balíkových zásilek. Nabízí přehled objednávek, trasování objednávek, sdílení objednávek, sledování prázdných i ložených vozů s vizualizací na mapě, nastavení notifikací i různé filtrování. Sledování probíhá skrz podací číslo úplně stejně, jako je tomu u balíkové přepravy. Pro ještě větší pohodlí je aplikace nabízena i v mobilní verzi ke stažení zdarma v Google Play nebo App Store. Mobilní verze je krásně graficky zpracována, což přináší uživateli lepší orientaci oproti verzi pro PC. Jediným nedostatek jsou informace o zásilkách mířících mimo Českou republiku. Po překročení hranic nemusí být dostupné informace o aktuální poloze a orientačním datu příjezdu do stanice určení.

Ač jsou data o příjezdu zásilky pouze orientační a nelze se na ně stoprocentně spoléhat, referentu železniční přepravy i vedoucímu zpracování materiálu v Recyclingu napomůžou k lepšímu plánování příjmu. Celkově se vytvoří lepší přehled o vykrytých objednávkách a dojde ke zlepšení informovanosti v oblasti dodeje ložených vozů od dodavatelů. Problém se zásilkami mimo Českou republiku v tomto případě není podstatný, protože by aplikace přednostně sloužila jako informační zdroj pro příjem ložených vozů od dodavatelů, kteří sídlí na území České republiky.

Shrnutí návrhů v oblasti plánování

- **Návrh tvorby týdenních plánů a týdenní Přihlášky nakládky** – Vytvářením krátkodobějších plánů vznikne prostor pro rychlejší reakci na aktuální situaci, minimalizuje se riziko neobjednaných vozů a předejde se nekontrolovaným objednávkám. Hrozbou mohou být vysoké korekce během týdne, zapříčiněné špatnou komunikací mezi zapojenými subjekty.
- **Návrh snížení maximálního počtu vozů rozptýlených na vlečce** – Přínosem bude rychlejší organizace na vlečce, která povede k časové úspoře při obratu vozů mezi místem nakládky/vykládky a kolejovou váhou. Hrozbu představují pracovníci, kteří vědí, že vlečka zvládne pojmout více vozů a nově stanovenou hranici nebudou akceptovat.
- **Návrh modelů pro tvorbu ucelených vlaků** – Použitím modelů odpadnou hlavně dva v současné době vznikající náklady:
 - Poplatek 139 Kč za každou i jen započatou hodinu za pobyt vozu na vlečce od 25. hodiny od přichystání vozu k ložné manipulaci (*Tarif ČD Cargo a.s., 2023*)
 - Poplatek 2800 Kč za vůz za nečasné odřeknutí vozu z Přihlášky nakládky, ke kterému musí dojít minimálně pět dní přede dnem uvedeným v Přihlášce nakládky (*Tarif ČD Cargo a.s., 2023*)
- **Návrh používání aplikace ČDCgo** – Referentu železniční přepravy se rozšíří přehled o podaných vozech mířící na provozovnu. Získané informace může následně aktuálně předávat vedoucímu výrobnímu úseku, který bude moci lépe vytvářet týdenní plán. Hrozbou je výpadek aplikace nebo neaktuální informace zobrazené v aplikaci.

3.2 Informační tok

Komunikace během procesu mezi vedoucím výrobního úseku, referentem železniční přepravy a přijímacím technikem je nezbytná pro hladký průběh. Týdenní plán dle navržených modelů z podkapitoly 3.1 Plánování by byl stanoven, ale individuální domluva na organizaci každého dne musí přetrvat. Příčinou je nepřesnost v přistavení. Každý den se musí individuálně zorganizovat a přizpůsobit potřebám také silniční přepravy. Jelikož se manipulační technika nemůže plně věnovat pouze potřebám železničních přepravy, je nezbytné, aby činnosti byly koordinovány. Za koordinaci zodpovídá vedoucí výrobního úseku, který může potřeby silniční přepravy upřednostnit před železniční.

Ranní schůze referenta železniční přepravy, přijímacího technika a vedoucího výrobního úseku by byla řešením. Referent všem sdělí konkrétní přísun železničních vozů, se kterým se nově bude operovat na vlečce. Technik se seznámí s důležitými informacemi týkající se nových vozů a vedoucí výrobního úseku připomene plán dne, resp. co se musí připravit na odsun a jaká bude prioritou nakládka expedovaného materiálu. Schůze by zamezila komunikačnímu šumu a odpadlo by telefonní kolečko napříč pracovními pozicemi s tlumočením stejných informací.

O organizaci vozů jako takovou se během celého dne stará jeden přijímací technik. Referent i vedoucí výrobního úseku přicházejí o přehled, kde se jaký vůz pohybuje, jak dlouho už čeká na vykládku nebo proč ještě nebyl naložen. Technik, ač se situace snaží řešit sám, neinformuje zavčas vedoucího výrobního úseku, čímž dochází k dlouhým časovým prodlevám v procesu odbavení. Aby o aktuální situaci na vlečce neměl povědomí jen přijímací technik, navrhuji zavést Kanban nástěnku.

Kanban nástěnka

Kouzlo Kanbanu spočívá v jeho vizualizaci. Vizualizuje se tok práce. Princip spočívá ve vizualizaci úkolů v jednotlivých fázích procesu. V základní formě je Kanban tvořen třemi sloupci vedle sebe na jedné nástěnce. První sloupec se nazývá Udělat. Do tohoto sloupce se vypíše na kartičky všechny úkoly/projekty/činnosti, na kterých chce jednotlivec nebo tým lidí pracovat. Druhým sloupcem je sloupec Probíhá. Jakmile se na konkrétním úkolu začne pracovat, přesune se kartička z prvního sloupce do sloupce druhého. V tomto sloupci by se nemělo nacházet mnoho kartiček, jelikož cílem Kanbanu není mít rozpracované všechny úkoly, ale naopak je efektivně postupně zpracovávat. Posledním, třetím sloupcem, je sloupec s názvem Hotovo. Je-li úkol dokončen, přesune se kartička sem. Princip fungování Kanbanu je velice

jednoduchý a velmi efektivní. Dokáže vizualizovat čas strávený v jednotlivých sloupcích, organizovat práci a zároveň motivovat k dalším pracovním úkonům skrz poslední sloupec. Je vhodný jak pro organizaci práce jednotlivce, tak pro celé týmy. Kanban nástěnku si každý uživatel může přizpůsobit svým potřebám. Může přidat sloupce, rozvětvit již existující sloupce nebo přiřadit kartičkám barevné schéma pro odlišení a lepší orientaci. Myšlenka sloupců vycházející ze sloupců Udělat, Probíhá a Hotovo by měla být pro správnou funkci zachována.

Kanban nástěnka Recyclingu by sloužila pro aktuální přehled železničních vozů procházejících procesem odbavení. Přístupná by byla pro referenta železniční přepravy, přijímacího technika a vedoucího výrobního úseku, popřípadě k nahlédnutí vedoucímu provozovny. Každý přijatý vůz, ať už se jedná o vůz prázdný či ložený, by představoval jeden úkol. Nástěnka by byla rozdělena do čtyřech sloupců. První sloupec by nesl název Příjem. Měl by stejnou funkci jako první sloupec v základní struktuře Kanbanu. Ve sloupci by se zapsaly všechny železniční vozy na příjmu. Druhý sloupec by byl sloupcem probíhajícím. Jelikož se v Recyclingu uskutečňují dvě činnosti v závislosti na stavu přijatého železničního vozu, sloupec by se větvil do dvou podsloupců zvaných Vykládka a Nakládka. Třetí sloupec by byl určen pro opravy. Někdy musí dojít k odložení či doložení materiálu, a proto název bude stejný jako jeho účel, tedy Oprava. Posledním, čtvrtým sloupcem, by byl sloupec vykazující hotovou práci. Za hotovou práci by se považoval vůz připravený k odsunu z vlečky. Sloupec by se jmenoval K odsunu. Jednotlivé úkoly (vozy) by byly barevně odlišeny. Modrá barva by symbolizovala prázdné vozy připravené k nakládce, žlutá by označovala vozy ložené se vstupním materiálem od dodavatelů s možnou další nakládkou a poslední barvou by byla červená, která by taktéž označovala ložené vozy se vstupním materiálem od dodavatelů akorát bez možnosti další nakládky.

Kanban nástěnka by musela být vedena v elektronické podobě, aby byla přístupná pracovníkům kdykoliv z jakéhokoliv zařízení. V dnešní době existuje mnoho stránek, kde Kanban nástěnku vytvořit. Stránky se odlišují grafickým zpracováním a nabízenými funkcemi. Téměř na každé stránce uživatel najde bezplatnou verzi, která je omezena pouze na základní funkce. Pro účely Recyclingu byla stanovena tato kritéria pro výběr:

- Minimální poplatky za používání
- Snadná ovladatelnost
- Jednoduché grafické zpracování
- Kompatibilní pro mobilní zařízení nebo přímo jako mobilní aplikace

- Přístup pro 4 osoby

Kritéria nejlépe splňovala přehledná a zároveň jednoduchá nástěnka Kanban tool, která je nabízena pro správu dvěma uživateli bezplatně, a to i v mobilní aplikaci. Omezený přístup na dva uživatele není překážkou, jelikož nástěnka neregistruje počet připojených zařízení, ale počet registrovaných účtů (uživatelů), kteří nástěnku spravují. Nástěnku by spravovali pouze referent železniční přepravy s přijímacím technikem. Vedoucí výrobního úseku s vedoucím provozovny by byly pouze nahlížejícími osobami, které by v nástěnce neprováděly žádné úkony, proto by mohli být přihlášení přes přístupová práva jednoho z uživatelů. Mobilní aplikace sice není tak propracovaná jako konkurenční aplikace, ale je zcela bezplatná a pro potřeby Přijímacího technika, který nemá možnost sedět u počítače, je dostatečná.

Přisun	Probíhá		Oprava	K odsunu
	vykládka	nakládka		
973-8	060-7 A3	336-5		768-8
038-3	300-8 A3	374-6		190-2
156-7				773-5
443-3 vraky				742-0
				442-5

Obrázek 12 Návrh nástěnky, (vlastní zpracování v Kanban Tool)

Karta vozu by byla uzpůsobena podle barevného typu karty. Do nadpisu by se v každém případě uvádělo koncové trojčíslí s kontrolní číslicí vozu. V případě ložených vozů by za číslicí byl uveden také krátký popis přijatého materiálu, aby pracovník nemusel každou kartu rozevírat. V případě delších popisů by karty měly prostor pro popis po jejich rozevření. Modré karty by naopak byly doplněny o rozevrací seznam s nabídkou expedovaného materiálu, aby přijímací technik nemusel materiál nikam vypisovat, ale pouze rozevřel seznam a vybral požadovaný materiál. Jelikož se každý vůz může v nástěnce objevit pouze jednou, aby byl zachován správný počet vozů na vlečce, barva karty se v případě dvojité manipulace u žlutých karet po vykládce bude měnit. Proto žluté karty mají v nabídce možnost změnit barevný typ karty. Jakmile by se barva změnila na modrou, vůz se musí přesunout do jednoho ze sousedících

sloupců, a to buď do podsloupce Nakládka nebo do sloupce Příjem, nedojde-li ihned k přistavení vozu na nakládku.

Referent železniční přepravy by operace s vozy v nástěnce prováděl po uskutečnění druhého zvážení vozů, jelikož je zároveň osobou pověřenou obsluhovat kolejovou váhu. Jeho činností by bylo:

- Do sloupce Příjem vytvářet karty vozů na příjmu v příslušném barevném odlišení s důležitými informacemi pro přijímacího technika
- Přesun vozů ze sloupce Probíhá z podsloupce Nakládka do sloupců Oprava nebo K odsunu
- V případě dvojité manipulace přesun vozů ze sloupce Probíhá z podsloupce Vykládka opět do sloupce Příjem
- K vozům ve sloupci Oprava dopisovat množství k odložení/doložení materiálu

Přijímací technik by operace s vozy v nástěnce prováděl po domluvě s četou ČD Cargo. Jeho činností by bylo:

- Zajišťovat posun vozů z prvního sloupce Příjem do druhého sloupce Probíhá
- K vozům ve sloupci Probíhá v podsloupci Nakládka přiřazovat nakládaný materiál

Shrnutí návrhů v oblasti informační tok

- **Návrh ranní schůze** – Přínosem bude aktuální informovanost a minimalizace vzniku komunikačního šumu.
- **Návrh Kanban nástěnky** – Přínosem bude vytvoření přehledu o aktuální situaci na vlečce. Zamezí se špatné nakládky do nevhodného vozu, jelikož si přijímací technik bude moci odkudkoliv díky mobilní aplikaci nástěnku rozevřít a zkontrolovat údaje. Hrozbou je nespolupráce přijímacího technika a referenta železniční přepravy, kteří by nástěnku spravovali. K selhání nástěnky může dojít také vlivem neaktuálních záznamů prováděných činností.

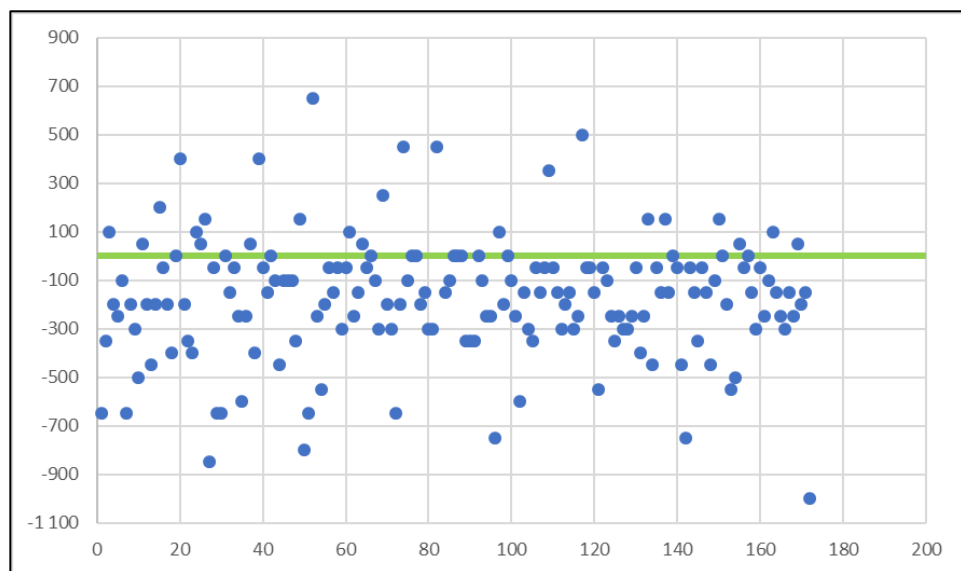
3.3 Organizace nakládky a vykládky

Posun z kolejové váhy na kolej nakládky/vykládky lze uskutečňovat pouze se dvěma vozy, proto by na koleji měly být maximálně čtyři vozy, a to dva vozy na vykládku a dva vozy na nakládku. V případě více vozů by došlo k omezení průjezdu silničním nákladním vozidly.

Pokud expedice převyšuje nad příjmem, lze organizaci pokládat za dostatečnou. Jakmile se příjem navýší do stejně srovnatelného množství, vznikne problém. Problém sice částečně řeší návrhový model A z kapitoly 3.1.1 Plánování expedice, ale z časového hlediska se díky manipulaci mezi kolejovou váhou a místem nakládky/vykládky přichází o čas nezbytný pro další obrat vozů, proto by řešením bylo nepřevažovat prázdné vozy.

Na každém voze je uvedena jeho hmotnost, proto není nutné vozy vážit prázdné. Ranní příjem by se celkově urychlil, protože by se provádělo pouze vážení nebo kontrolní vážení u vozů ložených. U ložených vozů by odpadlo druhé vážení, jelikož by se váha prázdného vozu zadávala ručně ihned při prvním vážení, což systém umožňuje. Prázdné vozy by byly taktéž váženy pouze jednou, a to vždy až po naložení. V případě dvojité manipulace by vyložené vozy mohly být posunuty ihned na nakládku a odpadlo by převažování a manipulace mezi kolejovou váhou a místem nakládky/vykládky.

Tento přístup přináší značnou časovou úsporu, ale lze ho realizovat až když se příjem vyrovná expedici. Tvrzení potvrzuje obrázek 13, který znázorňuje rozdílnou hmotnost mezi váhou prázdného vozu uvedenou na voze a váhou prázdného vozu z kolejové váhy.



Obrázek 13 Rozdíl hmotnosti prázdného vozu, (vlastní zpracování)

Každá modrá tečka odpovídá výsledku jednoho vozu. Aby data nebyla zkreslená, byla získána ze vzorku 172 vozů, a to až po kalibraci kolejové váhy, která proběhla tento rok 2023 v červnu. Po zprůměrování všech hodnot lze počítat s průměrnou odchylkou -182 kg oproti váze uvedené na voze. V pouze 8 % (13 vozů) váha uvedená na voze odpovídala váze navážené kolejovou váhou. Pokud příjem nedorovná expedici, pro Recycling by byl přechod na tento princip z finančního hlediska ztrátový. Do vozů by následně muselo být v průměru naloženo

o 182 kg více materiálu. Z hlediska uceleného vlaku, který se skládá standardně z 27 vozů, by Recycling přišel o 4914 kg materiálu, za které by nedostal zaplaceno. Jakmile příjem dorovná expedici, stejný rozdíl vznikne na příjmu a schodek se tím anuluje.

Shrnutí návrhů v oblasti organizace nakládky

- **Návrh na ustoupení od vážení prázdných vozů** – Přínosem po zavedení by bylo urychlení procesu odbavení, a to jak na příjmu, tak na expedici. Došlo by ke snížení manipulace mezi místem nakládky/vykládky a kolejovou váhou. Hrozbou je ztráta materiálu, ke které může dojít, pokud daný měsíc nebude příjem roven expedici.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo na základě identifikovaných nedostatků v analytické části ve společnosti Recycling kovové-odpady a.s. navrhnout taková řešení, která napomůžou zlepšit proces odbavení zásilek železného šrotu.

První část práce byla založena na odborné literatuře, která seznamuje s pojmy souvisejícími s procesem odbavení v železniční přepravě. Poukázalo se na nekonzistentní definici pojmu přepravní proces, jež se dělí do několika fází. Prostor dostala také potřebná legislativa týkající se jak přepravy vnitrostátní, tak přepravy mezinárodní, s níž musí být každý účastník na železnici seznámen.

V analytické části došlo k představení společnosti s podrobným rozebráním současných pracovních postupů ve všech fázích procesu odbavení uskutečňovaných na hlavní provozovně ve Vysokém Mýtě. Došlo na podrobnou analýzu rozložení areálu, vlečky a skladových prostor, jež jsou klíčové pro vykládku a nakládku materiálu. Proces odbavení byl pomyslně rozdělen do dvou celků na příjem a expedici. Každý celek byl zkoumán samostatně, avšak součinnost těchto dvou celků se nepotvrdila jako problematická, jak se v úvodu práce jevílo. Zásadní problém se objevil v lidské činnosti, která má negativní dopad na hladký průběh procesu. Z analýzy vyplynulo, že hlavním nedostatkem je špatná či nedostatečná komunikace, která je následně zrodem špatného plánování a špatné organizace.

Poslední kapitola byla rozdělena do tří podkapitol. Každá podkapitola se zaměřila na jednu problematiku, která byla v analytické části objevena. První podkapitola se zaměřila na plánování. V oblasti expedice byly navrženy dva modely zaměřené na sestavení ucelených vlaků, které jsou hlavním „produktem“ společnosti. V oblasti příjmu bylo navrženo používání aplikace, kterou dopravce bezplatně nabízí, a díky které by došlo přehledu v obráceném směru toku materiálu. Druhá podkapitola řešila problematiku v oblasti denního informačního toku. Jako návrhové řešení byla představena elektronická Kanban nástěnka, která by zajistila přehled o aktuální situaci. Poslední řešenou problematikou byla organizace nakládky a vykládky. Lze předpokládat, že se zvyšujícími se výkony zpracovatelských zařízení vznikne také vyšší nárok na rychlost obratu vozu v procesu odbavení, a proto bylo navrženo takové organizační řešení, o kterém lze uvažovat, jestliže se materiálový tok na příjmu vyrovná materiálovému toku na expedici.

Zavedením návrhových řešení by došlo k urychlení v procesu odbavení, k lepší přehlednosti, a v některých případech i k finančním úsporám. Návrhová řešení jsou finančně nenáročná, aby měla větší pravděpodobnost začlenění do současného stavu. Jestliže se

společnost návrhová řešení rozhodne začlenit do současného stavu, lze cíl bakalářské práce považovat za maximálně naplněný.

POUŽITÁ LITERATURA

ČD CARGO, 2020. Tisková zpráva: ČD Cargo se zásadním způsobem podílí na zvládnání kůrovcové kalamity [online]. Dostupné z https://www.cdargo.cz/de/home/-/asset_publisher/9UCZA9soM9d6/content/tiskova-zprava-cd-cargo-se-zasadnim-zpusobem-podili-na-zvladani-kurovcove-kalamity?inheritRedirect=false

ČD CARGO, 2023. *Objednávka železničního nákladního vozu*. [online], [cit. 2023-12-17] Dostupné z: https://www.cdargo.cz/cs_CZ/prihlaska-nakladky

ČD CARGO, 2023. Pohled z dronu na areál ve Vysokém Mýtě. [cdargo.cz](https://www.cdargo.cz) [online]. [cit. 2023-12-22]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=e4W5nLbCwAg&t=364s>

ČD CARGO, 2023. *Popis vozu Eas 51, 54*. [online], [cit. 2023-11-08]. Dostupné z: <https://www.cdargo.cz/katalog-nakladnich-vozu>

ČD CARGO, 2023. *Popis vozu Eanos*. [online], [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: <https://www.cdargo.cz/katalog-nakladnich-vozu>

ČD CARGO, 2023. *Staniční řád železniční stanice Choceň*. [online], [cit. 2023-12-17] Dostupné z: https://www.vlaky.net/upload/images/reports/005687/Stanicni_rad.pdf

ČD CARGO, 2023. *Tarif ČD Cargo, a.s.*. [online], [cit. 2024-01-04] Dostupné z: <https://www.cdargo.cz/tvz>

ČD CARGO, 2023. Typový výkres vozu Eas. [cdargo.cz](https://www.cdargo.cz) [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: <https://www.cdargo.cz/katalog-nakladnich-vozu>

DADHICH, Siddhart, Bodin ULF a Andersson ULF. ,2016. Key challenges in automation of earth-moving machines. *Automation in Construction*, 68, 212-222 [online]. [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/Key-challenges-in-automation-of-earth-moving-Dadhich-Bodin/33a4bba8a29d0b628daa7dff3e267a624ffd64e8>

DORDA, Michal a Jaromír ŠIROKÝ, 2019 . *Technologie a informační technologie v dopravě a přepravě*. [Výukový materiál online]. [cit. 2023-11-10]. vznikl za finanční podpory EU. ISBN 978-80-88418-27-6. Dostupné z: <https://www.vovcr.cz/odz/ekon/406/page00.html>

EISLER, Jan, 2008. *Ekonomika dopravních služeb a podnikání v dopravě*. Vyd. 2. nezměn. Praha: Oeconomica. ISBN 978-80-245-1416-1.

FRIES, Jiří, 2008. Stroje pro zpracování odpadu [online]. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita [cit. 2024-01-03]. ISBN 978-80-248-1511-4.

GAŠPAŘÍK, Jozef a Jiří KOLÁŘ, 2017. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0058-3.

INSTITUTE OF SCRAP RECYCLING INDUSTRIES, 2017. Material Handler operator safety training [online]. [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: <https://www.isri.org/docs/default-source/default-document-library/materials-handler-guide.pdf>

JUNGA, Petr, Tomáš VÍTĚZ a Petr TRÁVNÍČEK, 2015. *Technika pro zpracování odpadů*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-207-6.

LIEBHERR, 2023. Překládkové rypadlo Liebherr. *liebherr.com*[online]. [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/int/cs/cze/%C4%8Desk%C3%A1-republika/produkty/pr%C5%AFmyslov%C3%A9-stroje/manipulace-s-materi%C3%A1lem/manipulacni-technika.html#top>

MOJŽÍŠ, Vlastislav, 2003. *Kvalita dopravních a přepravních procesů*. Praha: Institut Jana Pernera. ISBN 80-865-3009-4.

NOVÁK, Radek, 2005. *Nákladní doprava a zasilatelství*. 2., přeprac. vyd. Praha: ASPI. ISBN 80-735-7086-6.

NOVÁK, Radek, Lubomír ZELENÝ, Petr KOLÁŘ, Bedřich RATHOUSKÝ, Petr JIRSÁK a Marek VINŠ, 2021. N/A [online]. Vysoká škola ekonomická v Praze, Nakladatelství Oeconomica [cit. 2023-11-12]. ISBN 978-80-245-2431-3. Dostupné z: [doi:10.18267/tb.2021.nov.2431.3](https://doi.org/10.18267/tb.2021.nov.2431.3)

NOVOTNÝ, Vojtěch, 2020. *Železniční doprava*. [Výukový materiál online]. [cit. 2023-11-15]. vznikl za finanční podpory EU Inovace VOV. Dostupné z: <https://www.vovcr.cz/odz/tech/575/page00.html>

PHILLIPS, Mark a Brian TAYLOR, 2003. Scrap Handling Equipment Focus: Working Gear [online]. [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: <https://www.recyclingtoday.com/article/scrap-handling-equipment-focus--working-gear/>

CONEXPOCONAGG, 2020. How materiál handling excavators and purpose-built materiál handlers get the job done [online]. [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: <https://www.conexpoconagg.com/news/how-material-handling-excavators-and-purposebuilt>

- RECYCLING [online], ©2011, [cit. 2023-11-08]. Dostupné z: <https://www.recycling.cz/>
- RECYCLING KOVOVÉ-ODPADY, 2021. *Recyclárot* [online]. Prosinec 2021 Vydání 1. [cit. 2023-11-07]. Dostupné z: <https://www.recycling.cz/aktuality-1>
- RECYCLING KOVOVÉ-ODPADY, 2022. *Modernizace a znovuzahájení provozu mlýna ve Vysokém Mýtě.*, marketingový leták [cit. 2023-12-22]
- RECYCLING PRODUCT NEWS, 2021. *Recycling Product news* [online]. October 2021, volume 29, number 7. [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: <https://www.recyclingproductnews.com/article/37651/material-handlers-for-scrap-recycling>
- RECYCLINGINSIDE, 2023. *Material Handlers for Recycling Applications* [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: https://recyclinginside-com.translate.google.com/recycling-technology/material-handling-technology/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=cs&_x_tr_hl=cs&_x_tr_pto=sc
- ROCKBIRD, 2023. *Handling machines for the circular economy* [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: https://rockbird-eu.translate.google.com/en/handling-machines-excavators/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=cs&_x_tr_hl=cs&_x_tr_pto=sc
- SPOUSTA ŠMÍDOVÁ, Veronika, 2023. *Recycling-kovové odpady, a.s.: Provozní řád zařízení Chotěboř* [interní dokument]
- SPRÁVA ŽELEZNIC, STÁTNÍ ORGANIZACE, 2023. *Základní charakteristika železniční sítě* [online]. [cit. 2023-11-12]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznice.cz/o-nas/vse-o-sprave-zeleznice/cr/zeleznice-cr/zeleznicni-sit-v-cr>
- STEJSKAL, Petr, 2006. *Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF)*. Praha : NADATUR, spol. s r. o.. ISBN 80-7270-026.
- ŠIROKÝ, Jaromír, 2020. *Technologie dopravy*. Páté doplněné vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7560-309-8.
- ŠKAPA, Petr, 2007. *Základy dopravy*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita. ISBN 978-80-248-1521-3.
- ŠTĚRBA, Roman, 2006. *Přepravní právo*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT. ISBN 80-010-3426-7.

TVRDOŇ, Leo, Jaroslav BAZALA a kolektiv, 2017. *Charakteristika procesu přepravy: Železniční doprava*. Doprava a logistika profi [online]. [cit. 2023-11-12]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/>

UIC, 2022. *Nakládací směrnice UIC*. Paříž: Internationaler Eisenbahnverband (UIC). ISBN 978-2-7461-3162-0.

VERMA, Ayush, 2022. Telescopic handlers: applications, challenges and scope. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1258 [online]. [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/Telescopic-handlers%3A-applications%2C-challenges-and-Verma/b5aceefaeca4d36c93a8d76f71ab1aa1b2c87964>

ŽEMLIČKA, Zdeněk a Jaroslav MYNÁŘÍK, 2008. *Doprava a přeprava*. Praha: Pro Dopravní vzdělávací institut vydal Nadatur. ISBN 978-80-7270-030-1.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Způsob přepravy, (vlastní zpracování)	15
Obrázek 2 Proces systému vozových zásilek, (Novotný, 2020)	16
Obrázek 3 Tabulka ložných hmotností, (ČD Cargo, a.s., © 2023)	17
Obrázek 4 Typový výkres vozu Eas, (ČD Cargo, © 2023)	18
Obrázek 5 Překládkové rypadlo Liebherr, (Liebherr, © 2023)	21
Obrázek 6 Zařízení Shredder, (Recycling kovové-odpady a.s., 2022)	26
Obrázek 7 Pohled z dronu na areál ve Vysokém Mýtě, (ČD Cargo, 2023)	26
Obrázek 8 Komunikační schéma klíčových subjektů, (vlastní zpracování)	28
Obrázek 9 Recycling-kovové odpady a.s. vlečka Vysoké Mýto, (vlastní zpracování)	30
Obrázek 10 Návrhový model A pro vytvoření uceleného vlaku 1500 t, (vlastní zpracování)	36
Obrázek 11 Návrhový model B pro vytvoření uceleného vlaku 1500 t, (vlastní zpracování)	38
Obrázek 12 Návrh nástěnky, (vlastní zpracování v Kanban Tool)	42
Obrázek 13 Rozdíl hmotnosti prázdného vozu, (vlastní zpracování)	44

SEZNAM TABULEK

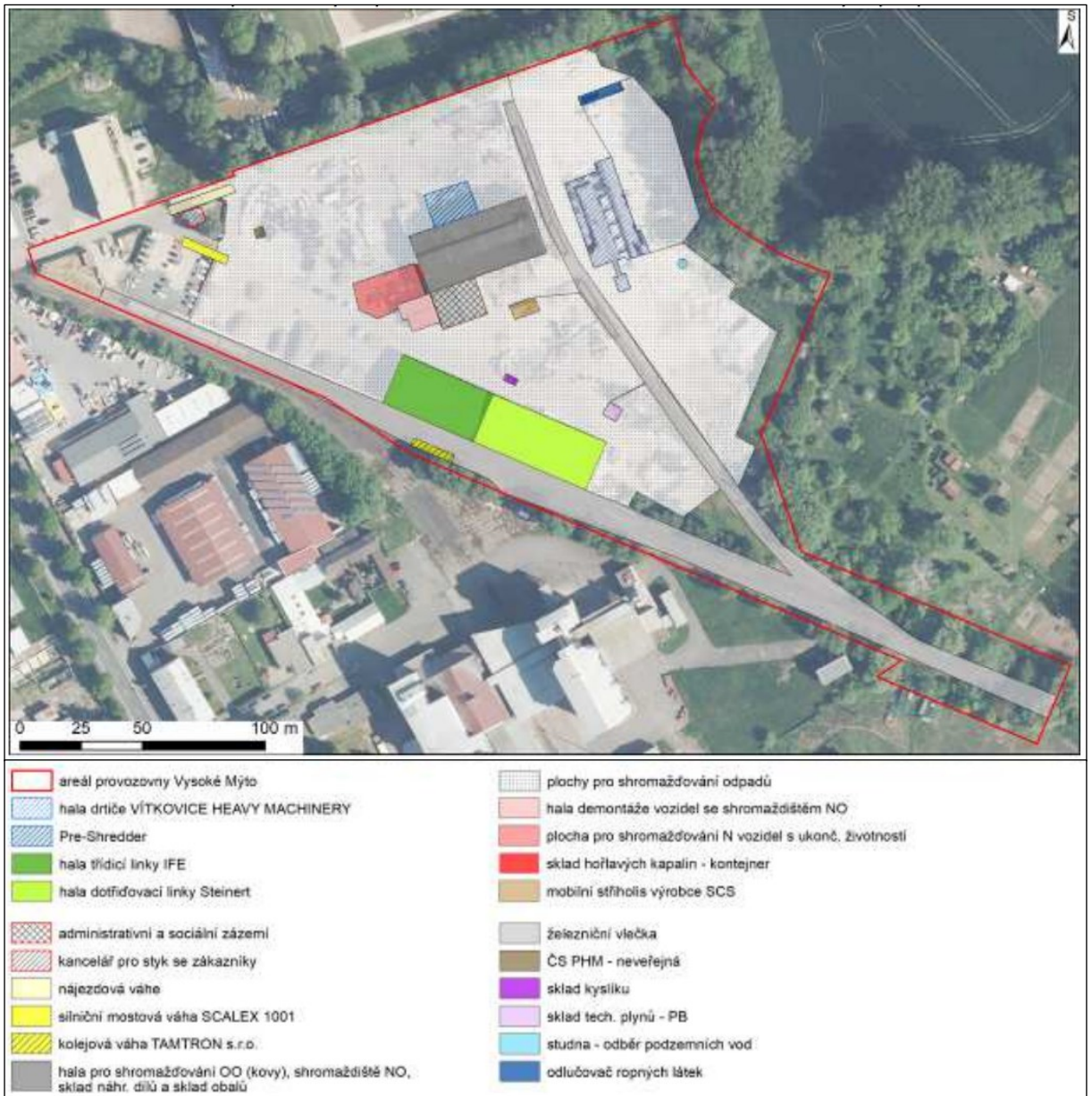
Tabulka 1 Přípojky Úmluvy COTIF	13
Tabulka 2 Porovnání vozů řady E.....	19

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Situační náčrt provozovny s vyznačením hranice zařízení a míst charakteristických pro provoz zařízení, (*Provozní řád zařízení*, 2023)

Příloha B Koloběh materiálu, (vlastní zpracování)

Příloha A Situační náčrt provozovny s vyznačením hranice zařízení a míst charakteristických pro provoz zařízení, (*Provozní řád zařízení, 2023*)



Příloha B Koloběh materiálu, (vlastní zpracování)

