

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh nákladkových terminálů pro optimalizaci
vlakotvorby

Bc. Monika Dvořáková

Diplomová práce

2018

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Monika Dvořáková**
Osobní číslo: **D15429**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Návrh nakládkových terminálů pro optimalizaci vlakovorby**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

- 1) Popis specifík dopravních systémů
- 2) Analýza současné vlakovorby a vozových proudů
- 3) Nakládkové terminály pro ložné operace
- 4) Provozní a ekonomické zhodnocení

Závěr

Rozsah grafických prací: 4 - 5
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- (1) Široký, J., Koníček, R., Seidlová, A. **Základy technologie a řízení dopravy: cvičebnice.** Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. 84 s. 2. vyd. ISBN 80-7194-619-2
- (2) Mojžíš, V., Cempírek, V. **Kombinovaná doprava.** Pardubice: Univerzita Pardubice, 1999. 140 s. 1. vyd. ISBN 80-7194-216-2
- (3) Janáček, J. **Optimalizace na dopravních sítích.** Žilina: Žilinská univerzita, 2002. 248 s. 1. vyd. ISBN 80-8070-031-1
- (4) Mojžíš, V., Molková, T. **Technologie a řízení dopravy I: část železniční doprava.** Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. 122 s. 1. vyd. ISBN 80-7194-424-6

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Edvard Březina, CSc.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **2. února 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **12. ledna 2018**


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

L.S.


doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. února 2017

Prohlašuji:

Tuto práci 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., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

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

V Pardubicích dne 12. 1. 2018

Bc. Monika Dvořáková

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Edvardu Březinovi, CSc. za vstřícný přístup, vedení, cenné rady i podněty při zpracování diplomové práce. Taktéž bych na tomto místě chtěla poděkovat zaměstnancům společnosti ČD Cargo, a.s., kteří mne poskytli plno užitečných informací a umožnili přístup k podkladům pro zpracování diplomové práce.

V neposlední řadě je moji milou povinností poděkovat své rodině a blízkým přátelům za morální i materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

ANOTACE

Práce se zaměřuje na návrh terminálů pro ložné operace v železniční nákladní dopravě s cílem optimalizace místní vlakovorby. Zabývá se využitím inovativních mechanismů horizontální překládky s návrhem míst pro soustředění přepravované zátěže ve vybraném obvodu.

KLÍČOVÁ SLOVA

železniční nákladní doprava, jednotlivá vozová zásilka, vlakovorba, terminály pro ložné operace, překládací mechanismy, provozní a ekonomické náklady

TITLE

Proposal of loading terminal for optimization of train formation

ANNOTATION

The thesis focuses on the proposal of terminals for cargo operations in rail freight transport in order to optimize local train formation. It deals with the use of innovative horizontal transshipment mechanisms with the design of places for concentrating the transported load in the selected area.

KEYWORDS

railway freight transport, single wagon load, train construction, terminals for loading operations, transfer mechanisms, operating and economic costs

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK.....	10
SEZNAM ZKRATEK.....	12
ÚVOD.....	14
1 POPIS SPECIFIK DOPRAVNÍCH SYSTÉMŮ.....	16
1.1 Železniční nákladní doprava	17
1.1.1 Legislativa ovlivňující železniční nákladní dopravu.....	18
1.1.2 Dopravní politika EU	19
1.1.3 Evropské právní předpisy.....	22
1.1.4 Technologie ŽND.....	24
1.2 Kombinovaná přeprava	27
1.2.1 Intermodální přeprava	29
1.2.2 Multimodální přeprava.....	29
1.2.3 Princip komodality nákladní dopravy do multimodální.....	29
1.3 Nakládkové terminály pro ložné operace.....	30
1.3.1 Technologie terminálů	30
1.3.2 Provozně-technologické vybavení překladišť	33
1.3.3 Překládací mechanismy.....	34
1.3.4 Inovativní mechanismy horizontální překládky	35
2 ANALÝZA SOUČASNÉ VLAKOTVORBY A VOZOVÝCH PROUDŮ	42
2.1 Zájmová oblast PJ České Budějovice	42
2.2 Analýza provozních ramen	44
2.2.1 Traťová technologie obsluhy manipulačních míst	44
2.2.2 Výkony manipulačních míst.....	50
2.2.3 Úsekové intenzity.....	57
2.3 Hnací vozidla	59
2.4 Personální obsazení.....	59
3 NÁVRH NAKLÁDKOVÝCH TERMINÁLŮ PRO LOŽNÉ OPERACE	63
3.1 Stanice vhodné pro zřízení terminálu.....	63
3.1.1 Hnědé provozní rameno	63

3.1.2	Modré provozní rameno	66
3.1.3	Zelené provozní rameno	68
3.2	Zajištění provozu terminálu	70
3.3	Technologické postupy v terminálech	71
3.4	Inovativní přístupy	72
3.5	Návrh jízdních řádů vlaků pro obsluhu terminálů.....	73
3.5.1	Návrh obsluhy zeleného ramene	75
3.5.2	Návrh obsluhy hnědého ramene	76
3.5.3	Návrh obsluhy modrého ramene	78
3.6	Shrnutí.....	78
4	PROVOZNÍ A EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	80
4.1	Přidělení kapacity dráhy.....	80
4.2	Použití železniční dopravní cesty.....	82
4.3	Hnací vozidla	87
4.4	Železniční vozy	88
4.5	Personál.....	91
4.6	Celkové zhodnocení	94
4.7	Silniční vozidla	95
	ZÁVĚR	97
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	98
	SEZNAM PŘÍLOH.....	101

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Tříúrovňová hierarchie stanic	25
Obrázek 2 Schéma obslužné metody.....	32
Obrázek 3 Schéma výměnné metody	33
Obrázek 4 Systém Mobiler.....	36
Obrázek 5 Systém ACTS.....	37
Obrázek 6 Technologie ModaLohr	38
Obrázek 7 Kontejnerový překladač Klaus KM	39
Obrázek 8 Kontejnerový překladač STEELBRO KL	40
Obrázek 9 Intermodální vůz s klanicovým kontejnerem Innofreight.....	41
Obrázek 10 Kontejner Innofreight.....	41
Obrázek 11 Mapa obvodu PJ České Budějovice.....	43
Obrázek 12 PP České Budějovice	45
Obrázek 13 Graf výkonu MM zeleného ramene	52
Obrázek 14 Graf výkonu MM modrého ramene	53
Obrázek 15 Graf výkonu MM hnědého ramene.....	54
Obrázek 16 Graf výkonu MM žlutého ramene.....	55
Obrázek 17 Graf výkonu MM růžového ramene	56
Obrázek 18 Graf výkonu ve stanici České Budějovice seř. n.	57
Obrázek 19 Schéma stanice Polečnice	64
Obrázek 20 Schéma stanice Kájov	65
Obrázek 21 Schéma stanice Český Krumlov	65
Obrázek 22 Schéma stanice Zlatá Koruna.....	66
Obrázek 23 Schéma stanice Vyšší Brod Klášter	67
Obrázek 24 Schéma stanice Rybník	68
Obrázek 25 Schéma stanice Majdalena	69
Obrázek 26 Schéma stanice Suchdol n. L.	70
Obrázek 27 Návrh GVD zeleného ramene	75
Obrázek 28 Návrh GVD hnědého ramene.....	77
Obrázek 29 Návrh GVD modrého ramene	78

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Klasifikace druhů dopravy	17
Tabulka 2 Parametry zeleného ramene.....	46
Tabulka 3 Zabezpečení obsluhy zeleného ramene	46
Tabulka 4 Parametry modrého ramene.....	47
Tabulka 5 Zabezpečení obsluhy modrého ramene	47
Tabulka 6 Parametry hnědého ramene	48
Tabulka 7 Zabezpečení obsluhy hnědého ramene.....	48
Tabulka 8 Parametry žlutého ramene	49
Tabulka 9 Zabezpečení obsluhy žlutého ramene.....	49
Tabulka 10 Parametry růžového ramene	49
Tabulka 11 Zabezpečení obsluhy růžového ramene	50
Tabulka 12 Parametry černého ramene	50
Tabulka 13 Výkony MM zeleného ramene	51
Tabulka 14 Výkony MM modrého ramene	53
Tabulka 15 Výkony MM hnědého ramene.....	54
Tabulka 16 Výkony MM žlutého ramene	55
Tabulka 17 Výkony MM růžového ramene	55
Tabulka 18 Výkony ve stanici České Budějovice seř. n.	56
Tabulka 19 Úsekové intenzity počtu vozů v jednotlivých měsících Mn 88130.....	58
Tabulka 20 Systemizace PJ České Budějovice	62
Tabulka 21 Tarifní místa vhodná pro vybudování terminálu.....	63
Tabulka 22 Návrh zabezpečení obsluhy zeleného ramene.....	75
Tabulka 23 Návrh zabezpečení obsluhy hnědého ramene	76
Tabulka 24 Návrh zabezpečení obsluhy modrého ramene.....	78
Tabulka 25 Cena za přidělení kapacity dráhy – stávající stav.....	81
Tabulka 26 Cena za přidělení kapacity dráhy – návrh	82
Tabulka 27 Kalkulace složky C1 – zelené rameno	82
Tabulka 28 Kalkulace složky C1 – hnědé rameno	83
Tabulka 29 Kalkulace složky C1 – modré rameno	84
Tabulka 30 Kalkulace složky C2 – zelené rameno	84

Tabulka 31 Kalkulace složky C2 – hnědé rameno	85
Tabulka 32 Kalkulace složky C2 – modré rameno	86
Tabulka 33 Nákladové sazby pro HV	87
Tabulka 34 Nákladovost HV – stávající provoz.....	88
Tabulka 35 Nákladovost HV – návrh.....	88
Tabulka 36 Provozní zhodnocení HV	88
Tabulka 37 Nákladovost vozů – zelené rameno	89
Tabulka 38 Nákladovost vozů – hnědé rameno	90
Tabulka 39 Nákladovost vozů – modré rameno.....	91
Tabulka 40 Provozní zhodnocení železničních vozů	91
Tabulka 41 Týdenní personální náklady	92
Tabulka 42 Roční personální náklady	92
Tabulka 43 Časové porovnání pracovní doby	93
Tabulka 44 Porovnání celkových nákladů	94
Tabulka 45 Nákladovost silničních vozidel	95
Tabulka 46 Průměrné roční ujeté kilometry	96
Tabulka 47 Nákladovost variant užití silničních nákladních vozidel.....	96

SEZNAM ZKRATEK

AČR	Armáda České republiky
BR	Boční rampa
ČB	České Budějovice
ČD	České dráhy, a. s.
ČDC	ČD Cargo, a. s.
ČR	Čelní rampa
ČR	Česká republika
DC	Dopravní cesta
DS	Domovská stanice
EMAN	SW Editace, modelování a analýza plánu nákladní dopravy
ERA	Evropská železniční agentura
EU	Evropská unie
GVD	Grafikon vlakové dopravy
hrt	Hrubá tuna
hrtkm	Hrubý tunový kilometr
HS	Hlavní seřadovací stanice
HV	Hnací vozidlo
IS ISOŘ	Informační systém operativního řízení
JŘ	Jízdní řád
JVZ	Jednotlivé vozové zásilky
KP	Kombinovaná přeprava
Kxx	Kolej číslo xx
LČ	Lokomotivní četa
LO – LO	„Lift on – lift off“
Lokohod	Lokomotivní hodina
Lokokm	Lokomotivní kilometr
MM	Manipulační místa
Mn	Manipulační vlak
MP	Manipulační plocha
NATO	Severoamerická aliance
ND	Nákladní doprava
Nex	Nákladní expresní vlak

PČ	Posunová četa
PHM	Pohonné hmoty
PJ	Provozní jednotka
Pn	Průběžný nákladní vlak
PP	Provozní pracoviště
pp	Vlaky jedoucí podle potřeby v ročním jízdním řádu
RFC	Evropské mezinárodní železniční koridory
RO – LO	„Roll on – lift off“
RO – RO	„Roll on – roll off“
SaS	Satelitní stanice
SD	Silniční doprava
SOKV	Středisko oprav kolejových vozidel
SW	Software
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, s. o.
TV	Trakční vedení
VLC	Veřejné logické centrum
Vleč	Vlečkový vlak
vkm	Vlakový kilometr
VNVK	Všeobecná nakládková a vykládková kolej
VO	Výpravní oprávnění
VZ	Vozové zásilky
vzhod	Vozová hodina
vzkm	Vozový kilometr
ŽD	Železniční doprava
ŽDC	Železniční dopravní cesta
ŽND	Železniční nákladní doprava

ÚVOD

Železniční doprava je strategickou součástí hospodářství státu, a přestože v uplynulých letech došlo ke znatelnému snížení počtu přepravených cestujících a zásilek, hraje stále rozhodující roli v přepravním systému. V současné době lze tvrdit, že dochází k opětovnému rozvoji železniční dopravy, a to i dílem zásahů ze strany legislativy a evropské dopravní politiky. Tento velmi pozvolný trend však není způsoben vydáním strategických dokumentů, ale zejména skutečnou prací dopravních a logistických odborníků v konkrétních dopravních společnostech. Pokud se zaměříme na železniční nákladní dopravu, lze pozorovat nárůst přepravovaných zásilek a také jistou důvěru, že tento nárůst bude i do budoucna trvalý. Zde je rovněž nutno podotknout, že pro jeho dosažení byly v některých případech nutné zásahy do zaběhlých postupů, které se ovšem neobešly „beze ztrát“. Když přejdeme přímo k hlavnímu předmětu této diplomové práce, jednotlivým vozovým zásilkám, bohužel lze konstatovat, že se česká železniční síť stala jakýmsi ostrovem, kde jednotlivé vozové zásilky mají stále své nezastupitelné místo. Tento přepravní segment má v České republice pouze jednoho celosíťového provozovatele, kterým je společnost ČD Cargo. Přeprava jednotlivých vozových zásilek tvoří významný, přibližně třetinový objem přeprav této společnosti. Vlivem různých optimalizačních studií, z nichž některé vznikly i na akademické půdě a následných aplikací opatření se v několika málo posledních letech i v tomto segmentu podařilo v našich podmínkách dosáhnout výrazného zlepšení hospodářského výsledku. V brzké době by se situace dokonce mohla zlepšit natolik, že by u tohoto druhu přepravní služby došlo k vyrovnání obchodní bilance. Bez rychlých a účinných řešení uplynulých let, by ukončení provozování tohoto segmentu přepravy bylo nevyhnutelné, což by zcela jistě mělo fatální následky nejen pro samotného dopravce, ale i pro veřejnost. Relevantním a zároveň silným konkurentem zmiňovaného segmentu je silniční nákladní doprava.

Na rozdíl od předešlých studií se tato diplomová práce snaží na celou problematiku podívat nejen v českém prostředí poněkud neotřelým pohledem. Podstata tkví, podobně jako u principů integrované osobní dopravy, v nahrazení konkurence spoluprací. Jak je známo, železniční doprava je efektivní tam, kde jsou realizovány dostatečně silné přepravní proudy v relativně pevných časových okamžicích. Silniční doprava naopak poskytuje flexibilitu a dostupnost tam, kde nejsou vhodné podmínky pro provozování služeb železniční dopravy. Jinými slovy, železniční doprava začíná tam, kde silniční doprava končí a naopak. Tyto důvody byly motivem k zabývání se myšlenkou, zda by nebylo možné v podmínkách české železnice propojit oba dopravní, resp. přepravní systémy a těžit z jejich výhod.

Tato diplomová práce má za cíl navrhnout umístění nakládkových terminálů a optimalizovat přepravu jednotlivých vozových zásilek se zahrnutím silniční dopravy do procesu místní vlakové tvorby. Na úsecích železničních tratí, kde je v současné době, vlivem nízkých objemů přepravovaných zásilek, není provozování manipulačních vlaků efektivní. Naopak přeprava silničními vozidly je při daných objemech přeprav nákladově příznivější. U obou druhů dopravy nelze opomínat rovněž ekologické hledisko. Proto je nutné, tyto dva druhy dopravy provázat, aby vzájemně kooperovaly, s cílem nabídnout optimální řešení pro přepravu jednotlivých vozových zásilek. Jako místo styku těchto dvou druhů dopravy budou v této diplomové práci navrženy terminály v místech vhodných stávajících železničních stanic. Návrh nakládkových terminálů pro optimalizaci vlakové tvorby bude řešen ve spádové oblasti Provozní jednotky České Budějovice, konkrétně provozního pracoviště České Budějovice. Účelem optimalizace je snížení celkových nákladů na přepravu jednotlivých zásilek, při zcela nekompromisním zajištění stávajících či nových přepravních potřeb zákazníků ČD Cargo, a. s.

Provozování železniční nákladní dopravy je svázáno s různými specifiky, jakož i dodržováním jistých omezení, která jsou nejen legislativního charakteru. V kontextu této práce budou uvažována specifická témata kombinované přepravy a provozu nakládkových terminálů. Uvedenému bude věnována první kapitola této diplomové práce. Následující druhá kapitola se bude zabývat analýzou současné vlakové tvorby a vozových proudů, společně se stávajícím personálním a lokomotivním obsazením.

V návrhové části této práce budou vytipovány železniční stanice, které jsou vhodné pro vybudování terminálu svozu a následného rozvozu zátěže. Součástí návrhu budou rovněž technologické postupy s možností použití inovativních překládacích mechanismů. Pro zajištění jízdy vlaků mezi výchozími stanicemi a terminály budou vypracovány jízdní řády. V poslední části práce bude ekonomické a provozní zhodnocení, vycházející z kalkulací a propočtů hodnot výchozího stavu se stavem navrhovaným.

1 POPIS SPECIFIK DOPRAVNÍCH SYSTÉMŮ

Doprava je velice významným odvětvím národního hospodářství. Je obrazem úrovně hospodářství, vyspělosti ekonomiky, odráží potřeby obyvatel, je přidanou hodnotou výrobků při dodání surovin do místa spotřeby. Čím vyšší je její úroveň, tím se efektivněji rozvíjí národní i mezinárodní dělba práce a vzájemná kooperace, přerozdělují se výrobní prostředky a spotřební statky. Lze ji definovat mnoha způsoby, vždy se pak v jednotlivých definicích vyskytují pojmy: proces přemísťování, dopravní prostředky, infrastruktura a čas. Taková definice pak může mít následující podobu: „Doprava je účelný a organizovaný proces přemísťování osob i věcí uskutečňovaný dopravními prostředky po dopravních cestách.“ (autorka)

Doprava patří mezi dynamické systémy, které se neustále rozvíjejí. Jsou na ni kladeny velké nároky a je nutné, aby splňovala následující vlastnosti:

- schopnost vytvářet síť,
- schopnost přepravovat libovolné množství materiálů, zboží a osob,
- zabezpečit dopravu do libovolného místa v regionu,
- poskytnout požadovaný stupeň rychlosti přepravy,
- zajistit požadovaný stupeň časové jistoty dosažení cíle (četnost spojů),
- zajistit požadovaný stupeň bezpečnosti dopravy,
- poskytnout službu za přiměřené náklady,
- zajistit určitý stupeň poskytování dalších služeb během vlastního pohybu dopravního prostředku (např. zbrojení, provozní ošetření HV). (Brinke, 1999)

Pro splnění těchto nároků je nezbytné systém dopravy rozčlenit na jednotlivé podsystémy. Existuje řada přístupů, jak tyto podsystémy (druhy dopravy) klasifikovat. Nejčastěji se používá rozdělení dopravy podle prostoru, v jakém se nachází její dopravní cesta, tedy na pozemní, vodní a leteckou dopravu. Existují však i jiná hlediska pro klasifikaci jednotlivých druhů dopravy. Následující Tabulka 1 uvádí nejčastěji používané členění dopravy. Klasifikace také může být dle druhů dopravních cest (silniční, kolejová, lodní, letecká, potrubní, dopravníková, lanovková apod.), dle formy organizace (v klidu a v pohybu), dle pravidelnosti, dle intenzity dopravy v časovém období (dopravní špička, sedlo, noční provoz), dle územního rozdělení (mezistátní, vnitrostátní, příměstská, městská, místní), a také dle uspokojování přepravních potřeb. (Široký, 2007)

Tabulka 1 Klasifikace druhů dopravy

Dle prostoru, ve kterém se nachází DC	Pozemní	Silniční	
		Železniční	
		Nemotorová	Cyklistická Pěší
	Vodní	Vnitrozemská	
		Příbřežní	
		Námořní	
	Letecká		
Dle předmětu a způsobu dopravy	Osobní	Individuální	
		Hromadná	
	Nákladní	Veřejná	
		Na vlastní účet	
Dle územního rozdělení přepravních potřeb	Městská, místní		
	Vnitrostátní, regionální		
	Mezinárodní		
Dle vztahu zdroje a cíle dopravy	Vnitřní		
	Vnější		
	Tranzitní		

Zdroj: autorka s využitím (Adamec, 2008)

Je nutné brát v úvahu, že doprava je nehmotnou službou, není proto možné ji vytvářet do zásoby a pokrývat výkyvy na její požadavky. Hraje významnou roli v každé z fází reprodukčního procesu (výroba, oběh, spotřeba) i přemísťování osob.

Plní jednu z nejvýznamnějších rolí v logistických operacích. V pojetí logistiky naplňuje doprava materiálový tok a zajišťuje potřebnou manipulaci pro jeho zabezpečení.

Pro tuto diplomovou práci je důležité zmínit nedílnou součást logistiky, a to dopravní logistiku. Tato se zabývá plánováním a provozem na dopravní síti. Její pomocí se koordinují a optimalizují pohyby zásilek a osob. Tento proces začíná v okamžiku jejich vstupu a probíhá až do okamžiku výstupu ze sítě. Taktéž se dopravní logistika zabývá optimalizací prostorového rozmístění kapacit a koordinací činností souvisejících s uskutečněním přepravy určitého přepravního elementu. Těmito procesy dochází ke snižování dopravní a přepravní náročnosti. (Široký, 2013)

1.1 Železniční nákladní doprava

Železniční nákladní doprava (ŽND) má podobně jako ostatní druhy dopravy, svá specifika. Oproti konkurenční silniční dopravě se liší především tím, že má pevně stanovenou dopravní cestu, jejíž použití je nutné předem objednávat, a navíc je provoz většinou

realizován podle jízdního řádu. Odlišnosti lze všeobecně nacházet v následujících problematikách:

- legislativa a jiné závazné právní předpisy,
- situace na dopravním trhu (ekonomický stav),
- využívaná technologie,
- stanoviska vyplývající z dopravní politiky.

1.1.1 Legislativa ovlivňující železniční nákladní dopravu

V oblasti ŽD je v současnosti na území ČR klíčovým právním předpisem Zákon o dráhách č. 266/1994 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Na základě zmocnění uvedených v tomto zákoně jsou k němu vydávány prováděcí předpisy (např. Stavební a technický řád drah, Převážní řád pro osobní a nákladní přepravu atd.). Zákon o dráhách je dále doprovázen nařízeními vlády, sděleními a vyhláškami.

V roce 2004, kdy se ČR stala členským státem EU, se zavázala plnit cíle dopravní politiky EU. Bylo mimo jiné nutné liberalizovat železniční dopravu. Jedním z kroků bylo rozdělení unitárního dopravce Českých drah, s. o. na nástupnické organizace. Za stěžejní lze považovat následující předpisy. Jedná se o zákon č. 77/1997 Sb., o státním podniku, ve znění pozdějších předpisů č. 77/2002 Sb., kdy došlo k rozdělení státní organizace České dráhy na provozovatele dráhy SŽDC, s. o. a provozovatele drážní dopravy ČD, a. s. A dále pak o novelu zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve které byly nově ustanoveny zejména podmínky přístupu na železniční dopravní cestu.

Tímto krokem byly vytvořeny snazší podmínky pro přístup ostatních železničních dopravců na železniční dopravní cestu a byly vytvořeny základy pro tržní prostředí na železnici.

Z hlediska evropské legislativy byla dále ČR povinna plnit program Společné dopravní politiky jejímž cílem bylo odvrácení klesajícího trendu počtu přeprav zboží na železnici uvnitř i mezi jednotlivými členskými státy a narůstající podíl dopravy silniční. Prvním vydaným dokumentem s názvem „Reforma železnic Evropské Unie“ byla směrnice 91/440/EHS o rozvoji železnic Společenství vydaná v roce 1991. Cílem této směrnice bylo sjednocení právních předpisů, v oblasti železnice, napříč EU. Následující podkapitola shrnuje nejvýznamnější nástroje Společné dopravní politiky EU. Na základě provádění dalších návazných kroků došlo také k oddělení provozovatelů osobní a nákladní železniční dopravy. Provozovatelem osobní dopravy zůstala společnost ČD, a.s. Společnost ČD Cargo, a.s., vznikla jako dceřiná společnost Českých drah, a.s. dne 1. prosince 2007, a to vkladem části nákladní dopravy ČD, a.s.

1.1.2 Dopravní politika EU

Rozvoj dopravy je jedním z klíčových prvků rozvoje hospodářství státu a EU, a proto je vhodné a zároveň nezbytné využívat nástrojů dopravní politiky. Ta je tvořena třemi strategickými dokumenty.

Prvním z nich je **Bílá kniha z roku 2001**, která sloužila pro tvorbu evropské legislativy železničních balíčků. Cílem tohoto dokumentu je obnovit vysoký podíl železniční nákladní dopravy na trhu nákladní přepravy. Bílá kniha stanovila čtyři cíle dopravní politiky:

- změnu poměru mezi jednotlivými druhy dopravy,
- zlepšení kvality dopravní infrastruktury,
- zlepšení postavení uživatelů dopravních služeb,
- posílení významu EU v globálním rozsahu.

(Railian, 2017), (Ministerstvo dopravy, 2017)

Hlavním stanoveným cílem bylo revitalizovat ŽD vytvořením efektivní, integrované, bezpečné a konkurenceschopné železniční sítě s umožněním volného přístupu na tuto síť.

Plán jednotného evropského dopravního prostoru obsahuje **Bílá kniha z roku 2011**, která má za úkol vytvořit konkurenceschopný dopravní systém efektivně využívající zdroje. Tento dokument je určen pro období v letech 2012 – 2030 a navazuje na první Bílou knihu. Cílem druhé Bílé knihy je rozvíjet dopravní infrastrukturu a podpořit tak evropský trh. (Ministerstvo dopravy, 2017)

Třetím strategickým dokumentem platným na území České republiky je **Koncepce nákladní dopravy pro období 2017–2023 s výhledem do roku 2030**. Tento dokument konkrétně identifikuje a řeší problémové oblasti ŽND:

- vyčerpané kapacity pro nákladní vlaky na hlavních tratích,
- nedostatečné zohlednění potřeb nákladní dopravy,
- nemotivační ceny za použití železniční dopravní cesty,
- systém jednotlivých vozových zásilek (JVZ),
- přístup na zařízení služeb a veřejně přístupné železniční vlečky.

(Ministerstvo dopravy, 2017)

V posledních letech dochází k opětovnému rozvoji železniční osobní dopravy na hlavních tratích. Tento trend však nelze příliš zaznamenat na tratích vedlejších. ŽND má i do budoucna potenciál rozvoje na hlavních tratích, bohužel však kvůli jejich přetížení není rozvoj zcela možný. Převážná většina kapacity dráhy je přednostně přidělována osobním vlakům. Nákladní vlaky jsou tak převážně provozovány v noci, kdy kapacita dráhy není vyčerpána vlaky

osobními. Taktéž je nákladní doprava negativně ovlivňována dlouhodobými výlukami a mimořádnými událostmi. Nákladní vlaky mají v provozu nejnižší prioritu a zpravidla dochází k jejich odstavení v nácestných stanicích před místem výluky nebo mimořádné události a ke vzniku zpoždění. Takové situace je možné řešit odklonovými trasami a operativním řízením dispečerů nákladních dopravců a manažera infrastruktury. Další problematikou je řešení překážek v podobě technických a legislativních rozdílů vozidel, infrastruktury a požadavků na jízdní personál v případě mezistátní dopravy. (Ministerstvo dopravy, 2017)

V souladu s národní i evropskou legislativou je použití dopravní cesty zpoplatněno. Česká dopravní infrastruktura využívala pro zpoplatnění použití dopravní cesty (DC) dvousložkové tarify platné pro JŘ 2016/2017. První složka byla závislá na ujetých vlakových kilometrech po dané kategorii tratě. Druhá složka byla závislá na hmotnosti vlaku a ujeté vzdálenosti po trati (hrubé tunové kilometry). Následující vzorce vysvětlují postup a všechny vstupní veličiny při stanovení jednotlivých cen. (SŽDC, 2015)

Cena za přidělení kapacity dráhy:

$$cena = K_1 + K_2 \times \text{délka trasy} + K_3 \times \text{počet dnů jízdy} \quad [K\check{c}] \quad (1)$$

kde: K_1 = sazba za zpracování a určení JŘ a přidělení kapacity dráhy

K_2 = sazba za konstrukci vlakové trasy [Kč/km]

K_3 = sazba za den přidělení vlakové trasy [Kč/km]

délka trasy = vzdálenost trasy mezi výchozím a cílovým bodem na železniční síti

počet dnů jízdy = počet dnů., na které je trasa přidělena

$$C_z = C_1 + C_2 \quad [K\check{c}] \quad (2)$$

kde: C_z [Kč] = celková základní cena za použití dráhy pro jízdu vlaku

C_1 [Kč] = cena za použití dráhy pro jízdu vlaku v segmentu výkonů měřených ujetými vlakovými kilometry

C_2 [Kč] = cena za použití dráhy pro jízdu vlaku v segmentu výkonů měřených hrtkm

$$C_1 = S_{1E} \times L_E \times S_{1C} \times L_C \times S_{1R} \times L_R \quad [K\check{c}] \quad (3)$$

kde: S_1 [Kč] = cena za 1 km jízdy vlaku (vlkm) po trati kategorie E, C nebo R

L_E, L_C, L_R = vzdálenost [km] ujetá vlakem po trati kategorie E, C nebo R

$$C_2 = S_{2E} \times Q \times L_E + S_{2C} \times Q \times L_C + S_{2R} \times Q \times L_R \text{ [Kč]} \quad (4)$$

kde: S_2 [Kč] = cena za 1 000 hrtkm převezených po dané kategorii trati

Q [tis. hrubých tun] = 1 tisícina hrubě hmotnosti vlaku v tunách

L_E, L_C, L_R = vzdálenost [km] ujetá vlakem po trati kategorie E, C nebo R

Pro nákladní vlaky byly platné výrazně vyšší sazby za použití dopravní cesty než pro vlaky osobní. Nákladní vlaky mají rovněž vyšší hmotnost, což ve výsledku znamenalo, že železniční nákladní doprava byla oproti osobní znevýhodněna. Tento fakt byl zcela nemotivačním prvkem k optimálním přepravním výkonům. Velkou změnou k lepšímu je nově zavedený systém cen pro JŘ 2017/2018, který definuje pouze jednu složku výpočtu ceny za oužití dopravní cesty. (SŽDC, 2016)

Následující vzorec uvádí cenový model pro stanovení ceny za použití dráhy platný pro JŘ 2017/2018.

$$C = L \times Z \times K \times P_x \times S_1 \times S_2 \text{ [Kč]} \quad (5)$$

kde: C = cena za použití dráhy jízdou vlaku

L = délka jízdy vlaku

Z = základní cena

K = koeficient kategorie trati

P = produktový faktor

S = specifické faktory

Délka jízdy vlaku [km] je vyčíslena v desetinách kilometru a zdrojem dat je síť KANGO. Pro výpočet se využije skutečná délka jízdy po kombinaci kategorie trati, produktového faktoru a specifických faktorů. Základní cena je určena na jeden vlakový kilometr v konkrétní výši 21,50 Kč/vlkm. Koeficient kategorie trati představuje kombinaci činitelů, které ovlivňují kvalitu služeb poskytovaných dopravcem, zohledňují poptávku kapacity v daném úseku, náklady vynaložené na údržbu trati apod. Produktový faktor zohledňuje segmentaci trhu, konkrétně osobní doprava, ND nespécifická, ND v rámci svozu a rozvozu JVZ, kombinovaná ND a nestandardní vlaky ND. Posledními činiteli ve vzorci jsou specifické faktory, jejichž účelem je zefektivnění využití kapacity dráhy a zohlednění vlivu jízdy vlaku na výši nákladů na provozování dráhy. Faktor S_1 vyjadřuje míru opotřebení trati v závislosti na celkové hmotnosti vlaku. Specifický faktor S_2 bere v úvahu skutečnost,

že v souladu se směrnicí 2012/34/EU ke vlastníkům HV se zařízením ETCS poskytována podpora ze státního rozpočtu. (SŽDC, 2016)

Rozdíl ve výpočetním modelu stanovení ceny za použití DC nastal i v oblasti JVZ. V prohlášení o dráze platnému pro JŘ 2016/2017 obsahovala nabídková cena 20% slevu ze základní ceny za použití dráhy. Pro JŘ 2017/2018 je tato sleva nahrazena produktovým faktorem P_3 s hodnotou 0,30. Cílem této změny je dodržení podmínek rovného a nediskriminačního přístupu pro všechny dopravce. (SŽDC, 2016)

Významným omezujícím parametrem tratí je také propustnost neboli počet vlaků, které mohou projet určitým úsekem ve vybraném čase. Současná kapacita je vyčerpávána vysokým podílem vlaků osobní dopravy, čemuž, jak již bylo uvedeno v předcházejícím odstavci, přispívá i systém sazeb za použití DC platných pro rok 2016/2017. Nákladní vlaky jsou tedy znevýhodňovány, byť by výnosnost plateb z poplatku za použití DC byla mnohem vyšší při ekvivalentním počtu jízd nákladních vlaků stejně jako u vlaků osobních. (Ministerstvo dopravy, 2017)

V okruhu zařízení služeb a veřejně přístupné železniční vlečky se nově projevuje novela Zákona č. 319/2016 Sb. o dráhách, která upravuje přístupnost k zařízením služeb pro železniční nákladní dopravu a na vlečky. Tím dojde ke zpřístupnění překladišť multimodální přepravy napojených pomocí vleček a všeobecně ke zlepšení přístupu na vlečky, které jsou v současné době nepřístupné. Opatření by se mělo projevit odstraněním dosavadní nevýhody železniční dopravy, spočívající v nemožnosti přístupu jakéhokoli dopravce na některé vlečky. (Ministerstvo dopravy, 2017)

1.1.3 Evropské právní předpisy

Předpisy upravující železniční dopravu na území EU jsou vydávány jako soubory vzájemně provázaných předpisů, tzv. železničních balíčků, ale také jako samostatné předpisy. V současné době byly přijaty čtyři železniční balíčky, které mají za cíl reformovat evropské železnice. Pro železniční nákladní dopravu jsou rozhodující první dva železniční balíčky, kterým je věnována v této práci největší pozornost.

- **První železniční balíček**

První balíček byl přijatý v roce 2001 a umožnil železničním dopravcům přístup k transevropské železniční síti, tzv. nediskriminačním způsobem. Komise navrhla vytvoření jednotného místa One-Stop-Shop pro objednávání kapacity železniční dopravní cesty, čímž došlo ke zlepšení podmínek evropské ŽND. Toto místo provozuje organizace Rail Net Europe (RNE), a je v jednotlivých státech zastoupena správci dopravní cesty. Cílem je zlepšení

přidělování tras vlaků, sjednocení struktury tarifů, redukovat zpoždění na hranicích států a stanovení jednotných kritérií kvality v mezinárodní. Tímto byl položen všeobecný základ zajištění volného přístupu k dopravní infrastruktuře v mezinárodní dopravě, který měl být dále rozšiřován. (Evropská komise, 2017a)

Tento balíček obsahuje směrnice, které upravují povinnost vydávat licence železničním podnikům, povinnost přidělovat a zpoplatňovat přidělení a užití železniční infrastruktury a od roku 2012 povinnost vytvářet jednotný evropský železniční prostor.

- **Druhý železniční balíček**

Cílem druhého balíčku je oživení železnic pomocí vytvoření jednotného integrovaného evropského železničního systému, zvýšení bezpečnosti, zavádění interoperability národních železničních systémů a otevření trhu železniční nákladní dopravy pro konkurenci. (Evropská komise, 2017b)

Jeden z předpisů také ustavuje vznik Agentury pro železnice evropské unie (European Union Agency for Railways) – původní název je Evropská železniční agentura. (Evropská komise, 2017a) Tato agentura usiluje o modernizaci legislativních norem evropského železničního sektoru. Je zodpovědná za poskytování technické podpory pro práce na zvýšení bezpečnosti a zlepšení interoperability a dále pak vystupuje jako orgán pro vyšetřování mimořádných událostí na železnici.

Tento soubor předpisů je základem pro liberalizaci trhu železniční nákladní dopravy, která vyvrcholila 1. ledna 2007 a to plným otevřením trhu pro konkurenci.

Směrnice obsažené ve druhém balíčku upravují rozvoj železnic Společenství, zvýšení bezpečnosti železnice, vydávání osvědčení o bezpečnosti, vydávání licencí železničním podnikům, přidělování a zpoplatnění kapacity železniční infrastruktury, zavádění interoperability transevropského vysokorychlostního i konvenčního železničního systému. (Evropská komise, 2017b)

- **Třetí železniční balíček**

V roce 2004 Evropská komise představila návrhy předpisů, které mají být podklady pro další oživení ŽD v Evropě. Předpisy stanovují otevření trhu mezinárodní železniční přepravy do roku 2010, regulaci práv a povinností cestujících a certifikaci jízdních zaměstnanců vlaku. Dále také liberalizaci mezinárodní osobní dopravy a povinnost vydávání osvědčení Evropských licencí strojvedoucích, které jim dovolují vést vlak na celé evropské železniční síti. (Evropská komise, 2017c)

- **Čtvrtý železniční balíček**

Cílem čtvrtého balíčku, který má dvě části, je dokončení liberalizace železničního trhu a zvýšení konkurenceschopnosti ŽD. První část balíčku představuje tržní pilíř, který se týká otevírání trhu osobní železniční dopravy a zajištění nediskriminačních podmínek pro všechny dopravce. Druhá část předpisů představuje technický pilíř upravující technickou interoperabilitu a bezpečnost za železnici. Platnost nových ustanovení je k 1. lednu 2019. (Evropská komise, 2017d)

- **Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 913/2010**

Tento předpis obsahuje pravidla pro organizaci a řízení mezinárodních železničních koridorů (RFC) konkurenceschopné ŽND. Taktéž stanovuje pravidla výběru, organizaci, řízení, přidělování a využití železniční infrastruktury RFC a orientační plánování investic do těchto koridorů. (EU, 2010)

Přidělování kapacity dráhy probíhá na RFC na základě studie dopravního trhu zachycující poptávku po kapacitě infrastruktury RFC, která je vypracována správní radou. Tato studie vychází z údajů poptávky po kapacitě minulých i stávajících JŘ a rámcových dohod. Provozovatelé infrastruktury příslušného RFC společně definují a organizují mezinárodní předem plánované vlakové trasy pro nákladní vlaky, kde zohlední i potřebu kapacity jiných segmentů ŽD, včetně dopravy osobní. Mimo to připravují jízdní řády, frekvenci jízd, časy odjezdu, cílové stanice a trasy vhodné pro služby nákladní dopravy s cílem zvýšit objem přepravy zboží nákladními vlaky provozovanými na RFC. (EU, 2010)

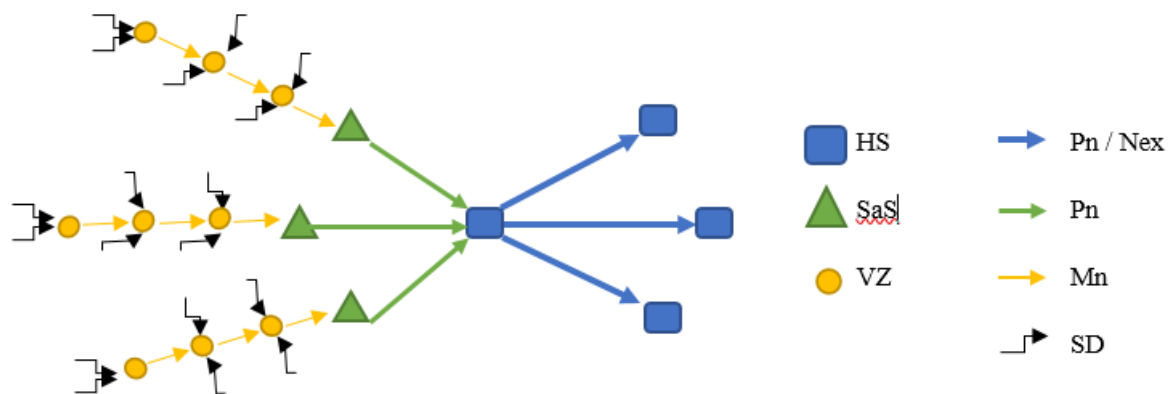
V případě potřeby trhu je definována rezervní kapacita RFC. Tato rezerva je k dispozici v rámci konečných verzí JŘ, tak aby mohlo být vyhověno ad-hoc žádostem o přidělení kapacity dráhy na RFC pro mezinárodní nákladní vlaky.

Provozovatelé infrastruktury mohou zahrnout do svých podmínek používání sankce za přidělené vlakové trasy, které nejsou nakonec využívány. Sankce se stanovuje v přiměřené, odrazující a účinné výši a je uplatňována například SŽDC. (EU, 2010)

Odchylně od směrnice 2001/14/ES a v souladu se zákonem 266/1994 Sb., o dráhách, mohou o mezinárodní předem plánované trasy a o rezervní kapacitu požádat jiní žadatelé než železniční podniky nebo jejich mezinárodní seskupení, např. dodavatelé, speditéři a provozovatelé kombinované dopravy. (EU, 2010)

1.1.4 Technologie ŽND

V současné době se v systému přepravy vozových zásilek (viz obrázek 1) využívá klasické tříúrovňové hierarchie stanic, která rozděluje přepravu do stanic s oprávněním pro vozové zásilky (VZ), satelitních stanic (SaS) a hlavních seřadovacích stanic (HS).



Obrázek 1 Tříúrovňová hierarchie stanic

Zdroj: (autorka)

V tomto systému se přeprava vyznačuje nízkou přepravní rychlostí, přerušováním plynulého pohybu vozu z důvodu sestavy a rozřaďování vlaku, velkým rozptylem dodacích lhůt, nízkou flexibilitou doby odeslání a dodání zásilky, nutností svozu a rozvozu zásilky silniční dopravou (SD) a také neschopností pracovat v systému Just in Time.

V podmínkách ČR může být ŽND realizována dvěma základními přepravními systémy. Prvním z nich jsou přímé odesílatelské vlaky, které jsou určeny pro přepravu velkých objemů zpravidla od jednoho přepravce. Systém jednotlivých vozových zásilek je naopak určen pro přepravu malých objemů zásilek komodit od různých přepravců. Řešení provozu JVZ je velmi aktuální tématem a je nezbytné hledat nové cesty, jak tento systém zachovat. Podrobněji je tato problematika vysvětlena v následujících podkapitolách.

- **Přímé odesílatelské vlaky (ucelené)**

Přeprava přímými odesílatelskými vlaky (tzv. ucelenými vlaky) je vhodným systémem pro velké objemy komodit, zejména hromadných substrátů nebo automobilů. Podmínkou je takový objem zboží, který naplní ucelený vlak. Je možné vlak sestavit i ze skupin vozů od více odesílatelů jednomu příjemci či naopak. Ucelené vlaky jezdí na svých relacích téměř bez řadicích prací, díky tomu dochází ke zkrácení doby přepravy, při zachování příznivé ceny z důvodu zjednodušené manipulace. Ze stanice výchozí, či místa naložení jsou zásilky přepraveny přímým, převážně dálkovým vlakem. V České republice tento přepravní systém provozuje společnost ČD Cargo, a.s. i mnoho soukromých dopravců.

- **Rozptylové vlaky (skupinové)**

Tento typ odesílatelských vlaků se tvoří z vozů naložených jedním nebo několika odesílateli v jedné odesílací stanici. Vozy jsou určeny do dvou nebo více stanic určených

pro příjemce a společně se přepravují do stanic rozptylu. Touto stanicí se rozumí poslední stanice na trase, do které se zásilky mohou přepravit společně a kde vlak končí. Zátěž z této stanice přechází na další Pn vlaky.

- **Jednotlivé vozové zásilky**

Jednotlivé vozové zásilky (JVZ) jsou vhodné pro zákazníky, kteří potřebují přepravit menší objem zboží. Systém JVZ je založen na přepravě jednoho nebo zpravidla pěti vozů od různých odesílatelů k různým zákazníkům.

Vozy jsou od odesílatele k příjemci dopravovány běžnou vlakotvorbou, kdy jsou řazeny postupně v několika vlacích. Od odesílatelů jsou svezeny manipulačním vlakem (Mn) do nejbližší seřaďovací stanice (SeS). Ze SeS je zásilka dále přepravována prostřednictvím dálkového průběžného vlaku (Pn) nebo nákladním exprem (Nex) do nejbližší SeS příjemce, odkud jsou následně rozváženy opět Mn vlaky. V ČR existuje šest hlavních SeS: Brno, České Budějovice, Česká Třebová, Most, Nymburk a Ostrava.

Tento způsob přepravy je pro dopravce technologicky (manipulace, řadící práce, personální potřeba) a finančně náročný, a to se zobrazuje ve výsledné ceně a délce dodací lhůty přepravovaných komodit. S těmito dvěma aspekty souvisí samozřejmě i cena, která je pro zákazníka, spolu s časem, klíčová.

Nejen tyto náklady staví segment jednotlivých vozových zásilek do nevýhodné pozice v porovnání se silniční dopravou. Jak již bylo řečeno, přeprava silniční nákladní dopravou nabízí zákazníkovi často větší flexibilitu, která souvisí i s rychlostí dodání zásilky na místo určení, dále je zde výhoda lepší manipulace s jednotlivými zásilkami a v neposlední řadě v některých případech výrazně nižší cena přepravy.

Železniční podniky, doposud tento systém provozující, tak stojí mnohdy před rozhodnutím o jeho další budoucnosti a v mnoha případech jsou zvažována razantní omezení. Řada železnic v zemích sousedících s ČR přikročila v poslední době k opakovanému zvýšení cen za přepravu jednotlivých vozových zásilek, což se projevilo ukončením některých přeprav. Pokud by objem přeprav jednotlivých vozových zásilek klesl pod určité množství, hrozí další zhoršení již tak nízké, respektive spíše záporné, rentability systému. Úplná likvidace systému by přitom měla velice negativní důsledky nejen na samotné železnice, ale i na některá odvětví hospodářství, neboť se tímto systémem zajišťuje poměrně velké množství přeprav, v celkové výši 30 % z celkového objemu přeprav po železnici, a proto je podporován ze strany státu.

Ve snaze o záchranu tohoto přepravního segmentu, rozhodlo ministerstvo dopravy o zavedení zvýhodnění. Aktuální hodnota zvýhodnění přepravy JVZ formou snížení poplatku

za použití železniční dopravní cesty je uvedena vždy v platném Prohlášení o dráze celostátní a regionální. Zrušení systému přepravy jednotlivých vozových zásilek a přesun zhruba 30 milionů tun zboží na silnice, by mělo na již tak nevyhovující síť pozemních komunikací výrazné dopady. (BESIP, 2012)

Ze všech druhů přepravních systémů na železnici je na tom nejhůře systém přepravy jednotlivých vozových zásilek. Z hlediska rentability je pro ŽD nejvýhodnější přepravovat zboží hromadně, což je v rozporu se systémem JVZ. Navíc může nastat situace, kdy tyto vlaky, které jsou vždy na rok dopředu přesně stanovené dle plánu vlakovotvorby a plánu řadění ND, pojedou nevytížené. Objednávky takových přeprav lze z pohledu dopravce mnohdy jen těžko předpovídat. Příprava provozu vlaků na daných úsecích provozních ramen vychází jednak z analýzy dat o přepravě z minulých období a jednak z kvalifikovaného odhadu vývoje trhu. Vzhledem ke zkušenostem, byl u společnosti ČDC, zvolen počet pěti vozů na manipulačním vlaku, jako minimální systémový požadavek, uplatňovaný na většině provozních ramen jako minimální hodnota pravidelného úsekového vytížení daného vlaku.

1.2 Kombinovaná přeprava

Dle (Novák, 2006) lze kombinovanou přepravu (KP) definovat jako: „*přepravu zboží v jedné a téže přepravní jednotce při použití minimálně dvou druhů dopravy*“. Podle zdroje (SŽDC, 2015) je KP definována jako „*přeprava věcí s využitím přepravních jednotek umožňujících překládku na jiný druh dopravy bez manipulace s jejich obsahem*“. Z provozního hlediska se jedná o vlaky vedené bez přepracování (změny zátěže) mezi dvěma terminály nebo dvěma pohraničními přechodovými stanicemi, případně jejich kombinací. Za terminály KP se používají např. předávací míst a vleček a Innofreight kontejnery s uhlím. Ať zní definice KP jakkoli, téměř vždy jsou v ní charakterizovány čtyři základní prvky:

- přepravní obal (unifikovaná přepravní jednotka, která může být zároveň obalem),
- přepravní řetězec (přeprava zboží zajištěna více druhy dopravy),
- nepřerušovaná přeprava (při překládce je manipulováno s přepravní jednotkou jako celkem),
- multimodalita (možnost překládky unifikovaných přepravních jednotek mezi druhy dopravy a dopravními prostředky). (Široký, 2013), (Novák, 2006)

Kombinovaná přeprava se vyznačuje vytvářením přepravních řetězců. Jsou vyvíjeny tlaky pro vzájemnou kooperaci zejména silniční a železniční dopravy v podmínkách České republiky. Tato spolupráce umožňuje snížení počtu silničních nákladních vozidel na silnicích,

ekologičtější formy dopravy a celkový nárůst podílu železniční nákladní dopravy na dopravním trhu.

Členit KP můžeme podle několika hledisek, zejména pak podle přepravních jednotek, ze kterých vyplývá technická základna potřebná pro systémy KP, která je tvořena:

- přepravními jednotkami (kontejnery, výměnné nástavby, silniční návěsy apod.),
- dopravními prostředky (speciální železniční vozy, silniční vozidla s přívěsy, s návěsovými soupravami, tlačné čluny a kontejnerové lodě),
- překládacími mechanismy (portálové jeřáby a další překládací mechanismy na pneumatikách),
- překladišti a dopravní infrastrukturou (železniční tratě, pozemní komunikace, vodní a námořní cesty a také překladiště). (Mojžíš, 1999)

Složení technické základny KP není zcela univerzální a závisí na konstrukci a způsobech manipulace s přepravními jednotkami.

Systémy KP lze členit dle několika hledisek:

- přepravních jednotek (palety, kontejnery, výměnné nástavby, návěsy, jízdní soupravy atd.),
- způsobu vzájemné překládky (LO-LO – vertikální manipulace, RO-RO – horizontální manipulace, RO-LO – kombinace obou),
- využití personálu (doprovázená a nedoprovázená). (Mojžíš, 1999)

Kombinovaná přeprava má několik přepravních systémů. Dva nejrozšířenější z nich jsou popsány v následujících podkapitolách.

1.2.1 Intermodální přeprava

Je takový přepravní proces, který je realizován s využitím minimálně dvou různých druhů přepravy. Zachovává se celá přepravní jednotka v celém úseku trasy, pouze dochází k její překládce podle potřeby. Výhodou intermodální dopravy je existence pouze jedné smlouvy na celé trase a zároveň platí jedna cena, která je nezávislá na druhu dopravního prostředku. Na straně druhé je tento systém problematický z hlediska rozporu s doporučením EU o zatěžování přepravců přepravními náklady. (Logistika, 2017)

1.2.2 Multimodální přeprava

Multimodální doprava je orientována na propojení (smluvní, cenové, přepravní jednotky) několika druhů doprav v jednom přepravním procesu. Na rozdíl od intermodální dopravy se nepřepřavují unifikované jednotky a zboží je možné přepracovat. (Cargo PASS, 2011)

1.2.3 Princip komodality nákladní dopravy do multimodální

Komodality se rozumí účinné využívání různých druhů dopravy provozovaných samostatně nebo v rámci multimodální integrace dopravního systému za účelem dosažení optimálního využití zdrojů. I když je podíl železniční dopravy na přepravních výkonech v ČR srovnatelný se státy EU, lišíme se od nich klesající tendencí. Tento rozdíl je dán tím, že zatímco železniční nákladní doprava v západní Evropě je založena na progresivních technologiích multimodální dopravy (pravidelné linky kombinované dopravy), železniční doprava ČR je, až na stále ojedinělé případy, založena na klasických technologiích vozových zásilek. Největší problém představuje nedostatek terminálů pro multimodální přepravu s vyhovujícími parametry (délka kolejí a dostatečná kapacita). Dalším problémem je, že existující terminály nejsou veřejné, což má za následek nedostatečné konkurenční prostředí s dopady na kvalitu a rozsah poskytovaných služeb. (BESIP, 2012)

Železniční přepravy založené na vozových zásilkách do budoucna nebudou zvyšovat podíl na přepravním trhu. (BESIP, 2012)

Kvůli atraktivitě systému je vhodné, aby terminály multimodální dopravy byly napojeny na veřejná logistická centra (VLC). VLC umožní poskytování dalších služeb pro koncové zákazníky společně s optimalizací distribučního procesu. V současné době existuje v ČR hustá síť logistických center napojených převážně na silniční síť. Terminály multimodální a kombinované dopravy musejí být koncipovány tak, aby mohly spolupracovat se stávajícími i budoucími logistickými centry a sklady, a to na bázi kombinované dopravy založené na technologiích levné a výkonné překládky přepravních jednotek. (BESIP, 2012)

1.3 Nakládkové terminály pro ložné operace

Terminály neboli překládková nádraží, tvoří nejdůležitější místa KP pro překládku ložných jednotek mezi silničními nákladními automobily a železničními vozy. Provozovateli jsou zpravidla soukromé firmy nebo státní železnice (například terminál v Přerově provozovaný rakouským operátorem Rail Cargo Operator, který je v rukách Rakouských státních drah). Obvykle se terminály zřizují v blízkosti vzniku a konce zátěžových proudů, kde probíhá nakládka, překládka a koncová vykládka. V České republice mají význam intermodální terminály pro překládku zásilek mezi silniční a železniční dopravou. (Systémy logistiky, 2016)

Hlavním cílem Dopravní politiky je: „*vytvářet podmínky pro rozvoj kvalitní dopravní soustavy postavené na využití technicko-ekonomicko-technologických vlastností jednotlivých druhů dopravy, na principech hospodářské soutěže s ohledem na její ekonomické a sociální vlivy a dopady na životní prostředí a veřejné zdraví*“. (BESIP, 2012) V evropských státech vznikají VLC, která mají specifické poslání v obsluze území definovaného rozlohou, hustotou osídlení, spotřebou a produkcí právnických subjektů atd. Tento trend je nutné systémově rozvíjet i v ČR vzhledem k tomu, jak je evropská dopravní politika provázána. Je zapotřebí přesunout dopravní výkony silniční dopravy na ty druhy dopravy, jenž méně zatěžují životní prostředí a nabízejí služby pro silniční dopravce a dále využívat multimodální i intermodální přepravní systémy s minimálními náklady na změnu druhu přepravy a optimální dobou přepravy. Opatřeními splňující předešlé podmínky jsou:

- hledání účinného a udržitelného logistického řešení s využitím principu komodality s cílem podpořit multimodalitu přeprav, optimalizovat kapacitu dopravní infrastruktury a využití energií a rovněž zpřístupnit logistické služby malým a středním podnikatelským subjektům v sektoru průmyslu, obchodu a zemědělství,
- vytvoření přístupu podnikům k multimodálním přepravním řetězcům s využitím železniční a případně vodní dopravy s cílem zlepšení vytížení dopravních prostředků, snížení prázdných jízd, redukce těžké SD, lepší kooperace a koordinace podniků v oblasti dopravy. (BESIP, 2012)

Pro téma této diplomové práce jsou řešeny terminály překládkových nádraží, jež napomohou optimalizaci procesů souvisejících s překládkou zátěže ve vybraném území.

1.3.1 Technologie terminálů

Při úvahách o vybudování terminálu je nutné vymezit požadavky na terminál a technologie, které budou využívány. Pro jejich návrh jsou potřebné podklady odhadující

požadované výkony, velikost ploch, napojení na různé druhy doprav a provozní koncepci pro dané výkony.

Základními požadavky, jenž je nutné splnit, jsou:

- zajištění minimálního časového rozdílu mezi nejpozdější dobou převzetí zásilky a odesláním vozů,
- minimalizace prostojů dopravních prostředků zajišťující svoz nebo rozvoz ložených jednotek,
- umístění terminálu s rychlým a snadným přístupem včetně napojení na jiné druhy dopravy. (Mojžíš, 1999)

Pro plynulý provoz terminálu je vyžadována připravenost překládkových kapacit, vhodné překládkové mechanismy, návaznost překládky na jiné doplňkové služby, včasné přistavení vozů a minimalizace posunu s vozy a soupravami. Z těchto všech hledisek vyplývá nutnost sledování několika ukazatelů, jakými jsou:

- kapacita manipulačních kolejí,
- čekací doby (prostoje),
- počet manipulovatelných jednotek (nakládka, vykládka, překládka),
- počet koncových a výchozích vlaků,
- využití a prostoje mechanizačních prostředků,
- počet deponovaných ložených jednotek.

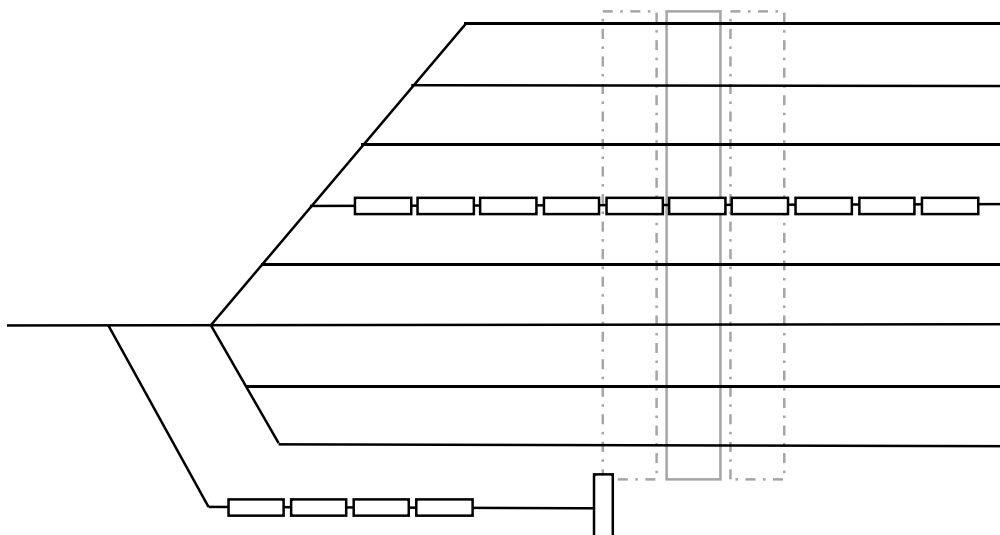
Na základě informací vyplývajících z výše zmíněných ukazatelů lze analyzovat funkci terminálu. (Mojžíš, 1999)

V terminálu lze aplikovat tři metody technologie, které ovlivňují uspořádání nejen modulů překládky, ale i modulů celého terminálu.

- **Obslužná metoda**

Obslužná metoda je charakteristická tím, že soupravy vlaků jsou k dispozici v průběhu celého dne pro nakládku a vykládku zásilek zajištěnou silničními vozidly. Funkce terminálu jsou propojené a tím dochází k nižším výkonům. Překládací mechanismy obsluhují několik souprav vlaků a také odstavné plochy. Často v terminálu chybí operativní úložné plochy, které by umožnily využití překládacího zařízení pouze jednou a eliminovaly by se časově náročné přesuny nakládacích zařízení. I přes své nedostatky je tato metoda velice rozšířena. (Mojžíš, 1999)

Následující obrázek 2 znázorňuje rozložení kolejiště a jeřábu, který je v případě obslužné metody pohyblivý.



Obrázek 2 Schéma obslužné metody

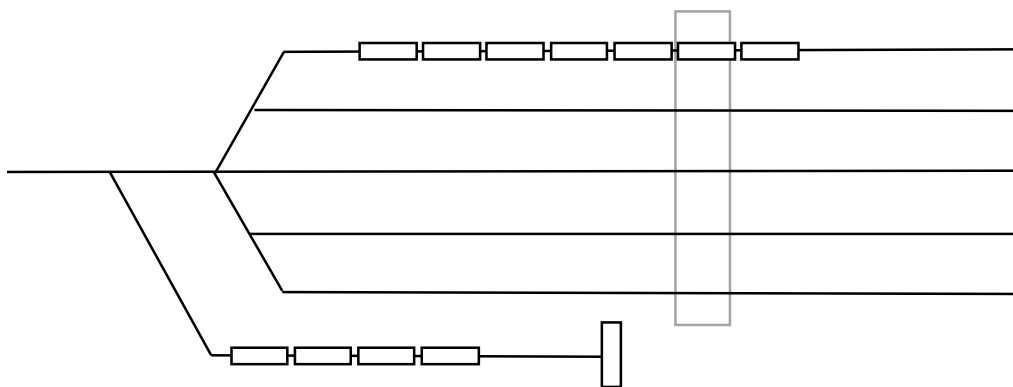
Zdroj: autorka s využitím (Cempírek, 2010)

Kolejiště je v tomto případě širší, případně se v areálu nacházejí skupiny manipulačních kolejí. V terminálu má zpravidla každá skupina manipulačních kolejí několik manipulačních zařízení. Zavedení metody s sebou nese značné investiční a provozní náklady, je náročná na organizaci a řízení práce a je nutný propracovaný IS. Pro zákazníka je velmi výhodná.

- **Výměnná metoda**

Výměnná metoda je naproti metodě obslužné časově úspornější. Zásilky se odkládají dle pořadí na operativní úložné plochy. Shromážděné zásilky připravené na nakládku se neprodleně přesouvají na přistavený dopravní prostředek. Všechny funkce jsou oddělené, čímž dochází k velkému výkonu překládacího zařízení. (Mojžiš, 1999)

Její využití je především na místech s menším kolejištěm, nižšími zátěžovými proudy a nízkou intenzitou přepravy, případně překládky. V areálu se nachází jedno manipulační zařízení. Nakládka, vykládka i překládka probíhá postupně s mnohonásobným využitím manipulačních kolejí, na kterých se vlaky přestavují.



Obrázek 3 Schéma výměnné metody

Zdroj: autorka s využitím (Cempírek, 2010)

- **Smíšená metoda**

Kombinací obou výše zmíněných je metoda smíšená. Princip jejího fungování je takový, že po příjezdu uceleného vlaku jsou zásilky ukládány na operativní úložnou plochu nebo rovnou překládány na soupravy silničních vozidel. Zároveň probíhá i nakládka na již vyprázdňenou vlakovou soupravu.

Pro potřebu diplomové práce navrhuji využít metodu smíšenou a to proto, že kombinuje nejvýhodnější prvky obou zmíněných metod a je tedy nejefektivnější vzhledem k současnému systému nakládky a vykládky zátěže na vybraném území.

1.3.2 Provozně-technologické vybavení překladišť

Vybavení překladišť se dělí na část technologickou a část stavební.

- **Technologická část překladiště** (tvořena překládacími mechanismy):

V provozu lze nalézt různé typy překládacích mechanismů, nejčastěji portálové jeřáby a mobilní překládací mechanismy na pneumatikách.

Mezi dopravní prostředky patří železniční vozy, které slouží pro přepravu kontejnerů a silničních výměnných nástaveb s dolnímu rohovými prvky (dle normy ISO), odvalovacích kontejnerů a silničních návěsů. Taktéž se využívají speciální silniční nákladní vozidla se speciální úpravou. (Smětáková, 2012)

- **Stavební část překladiště** (tvořena pevnými částmi překladiště):

Nejdůležitější částí **vlečky** jsou překládkové koleje. Jejich počet, délka a uspořádání se řídí provozním programem, počtem zásilek, organizací dopravní obsluhy a geografickými podmínkami. Rozlišují se koleje překládkové, seřadovací, správkové a deponovací pro záložní prázdné vozy. (Smětáková, 2012)

Vnitřní komunikace, manipulační a úložné plochy se řídí provozním programem, počtem zásilek, provozní dobou, organizací práce a použitými překládacími mechanismy. Všechny části překladiště jsou propojeny vnitřními komunikacemi. Musí zde být pojezdové jízdni pruhy a překládkové plochy, odstavné plochy, operativní úložné plochy, deponovací plochy prázdných kontejnerů a nástaveb, plochy k uložení naplněných přepravních jednotek před rozvozem a po svozu, plochy určené k naplnění a vyprazdňování přepravních jednotek, opravárenské plochy, odstavné a ostatní plochy. (Smětáková, 2012)

Administrativní budova slouží jako zázemí pro řídicí, provozní a ekonomické pracovníky včetně dalších služeb. Musí být vybavena výpočetní technikou, informačními systémy a spojovou technikou. (Smětáková, 2012)

Vstupní brána (tzv. gate) je místem vjezdu a výjezdu silničních vozidel. Probíhá zde předání průvodních dokumentů k zásilkám mezi řidičem a dispečerem a směrování k místu nakládky a vykládky. (Smětáková, 2012)

Pro provádění oprav a revizí přepravních jednotek, údržbě a opravám všech mechanismů slouží **servisní středisko**, které je tvořeno budovou a skladem náhradních dílů.

Sklady a ostatní vybavení jsou místa pro čerpání PHM, osvětlení, oplocení, zabezpečení a zajištění ochrany. (Smětáková, 2012)

1.3.3 Překládací mechanismy

Existuje mnoho druhů překládacích mechanismů. Jejich výběr závisí na vybavení překladiště a typu kombinované přepravy, objemu překládky a časovém hledisku. Jak již bylo zmíněno v předešlé kapitole, překládka může probíhat vertikálně nebo horizontálně.

Vertikální překládka se používá u přepravních systémů založených na ISO kontejnerech a výměnných nástaveb. Překládací mechanismy se dále rozdělují do tří skupin:

- jeřáby,
- mobilní překládací mechanismy,
- překladače a nakladače.

Uchopení přepravní jednotky se provádí pomocí zařízení, které jsou součástí překládacího mechanismu, jakými jsou:

- spreadery (závěsný rám pro uchopení PJ z vrchu či z boku),
- kleštiny (výkyvná otočná „chapadla“),
- vidlice (určené pro přemístování prázdných kontejnerů),
- ramínka a lanovkové závěsy (využíváno v přístavech). (Novák, 2006)

Horizontální překládka se uplatňuje odvalovacích kontejnerů a výměnných nástaveb v případě nakládky nebo vykládky na silniční vozidlo. Systémy horizontální překládky nevyžadují speciální překládací mechanismy a slouží ke zjednodušení překládky zásilek menšího objemu. Takový způsob překládky nevyžaduje investičně náročnou výstavbu překladiště. Využívají se mechanismy tzv. odvalovacích kontejnerů. Manipulace tohoto systému je možná u každé koleje s vymezeným manipulačním prostorem alespoň 10 m od osy koleje. Samotná překládka probíhá přímo z rámu železničního vozu na rám silničního dopravního prostředku a naopak.

Z výše zmíněných druhů překládky vyplývá, že terminál horizontální překládky je užší nejméně o 20 metrů, než je tomu v případě vertikální překládky. Taktéž postačuje menší kolejiště, nacházejí se zde menší plochy pro uložení přepravních jednotek a z toho důvodu dochází k minimalizaci jejich pobytu v terminálu.

1.3.4 Inovativní mechanismy horizontální překládky

V návaznosti na Bílou knihu a podpoře progresivních systémů využívaných v KP dochází k inovativním přístupům pro řešení kritických míst. Za kritické místo v systému KP lze jednoznačně určit překládku manipulačních jednotek (návěsy, výměnné nástavby). Při manipulaci během překládky dochází k nadměrnému namáhání konstrukčních jednotek, prostojům a růstu nákladů spojených s překládkou. Aby se zamezilo četnosti opotřebení, jsou neustále vyvíjeny a testována nová řešení technologie překládky, zejména horizontální překládky. (Valdman, 2015)

V současnosti se na trhu objevuje několik řešení technologie překládky, především u horizontální překládky. Jejich cílem je snižování problematických míst překládky jednotek mezi různými druhy dopravy. Jedná se např. o technologie ACTS, ALS (Automatic Loading Systém), WTT systém (Transeurasischer Wechseltrog Transport), FlexiWaggon, NETHS (Neuweiler Tuschmid Horizontal Systém) a mnoho dalších. Vyjma ACTS a dalších níže popsanych mechanismů jde o systémy ve fázi zkušebních prototypů, které jsou ověřovány ve vybraných překladištích. (Valdman, 2015)

- **Mobiler (OBB)**

Mechanismus Mobiler byl vyvinut v Rakousku a od roku 2002 jej využívá společnost OBB Rail Cargo Austria. Je určen pro překládku výměnných nástaveb v délkách 7,15 m, 7,85 m a ISO kontejnerů. Konstrukčně je tento mechanismus řešen jako přídatné zařízení, které se montuje na sériově vyráběná nákladní vozidla a přívěsné zařízení.

Technologie Mobiler se skládá ze 4 základních prvků:

- 1) 2 příčné profily, které se namontují na spodní část rámu výměnné nástavby,
- 2) 2 posuvné lyžiny určené pro silniční vozidlo,
- 3) příčné pásy pro krokový posun lyžin připevněné na železniční vůz,
- 4) terminál, u kterého nejsou nutné stavební úpravy. (Valdman, 2015)



Obrázek 4 Systém Mobiler

Zdroj: (Rail Cargo Group, 2017)

Proces překládky probíhá tak, že se k železničním vozům přistaví do senzory přesně určených pozic silniční vozidla. Posuvné lyžiny silničního vozidla se zasunou do příčných profilů na výměnné nástavbě a po aktivaci Mobileru na silničním vozidle dojde k přesunu lyžin a krokovému posunu výměnné nástavby ze železničního vozu na vozidlo silniční a naopak. Celý proces překládky trvá v rozmezí od 5 do 10 min. Výměnnou nástavbu je také možné deponovat na ocelových podpěrách, kdy její překládka není závislá na přítomnosti silničního vozidla. Nespornou výhodou je i možnost manipulace pod trakčním vedením.

- **ACTS**

Vývoj mechanismu ATCS započal již v roce 1984 ve Švýcarsku pro Švýcarské dráhy. V rámci systému ATCS jsou používány speciální odvalovací kontejnery přepravované

na speciálních železničních vozech a na automobilových nosičích. Tato technologie se skládá z následujících prvků:

1. odvalovací kontejnery
2. plošinový železniční vůz s otočnými nosiči,
3. automobilový nosič (překladač).

Kontejnery musejí splňovat maximální délku 5 950 mm a existuje mnoho variant. Železniční vůz je opatřen otočnými nosiči a zajišťujícími prvky pro upevnění nosiče v přepravní poloze (ose vlaku). Silniční vozidlo je vybaveno manipulátorem (hákový, řetězový, lanový) a umožňuje překládku na/z železničního vozu, automobilový přívěs, rampu, manipulační plochu, vykládku zboží sklápěním a upevnění kontejneru na překladači v průběhu přepravy.



Obrázek 5 Systém ACTS

Zdroj: (Wikipedia, 2015)

Překládka začíná přistavením silničního vozidla k železničnímu vozu, na kterém se pootočí nosič (rám), na kterém je upevněn kontejner, z přepravní polohy. Řidič automobilu pak uchopí kontejner hákem a posouvá jej po pásnici podélníků. Dodatečné válečky usnadňují posun kontejneru na nebo z rámu. Zajištění kontejneru může být dvěma způsoby. Prvním je vybavení koncového rámu otočného nosiče zářezkami, do kterých zapadnou železniční válečky kontejneru. V přední části slouží pro zajištění hák upevněn v kozlíku kontejneru. Druhý způsob zajištění tvoří dva háky, které se zaklesnou do pásnice podélníků kontejneru.

Výhodou této technologie je např. optimální využití ložného místa i ložné hmotnosti dopravních prostředků, nízké náklady spojené s manipulací a vykládkou i doba trvání překládky

kolem 7 minut. Překládku je možné realizovat u kolejiště, ve kterém je zajištěna zpevněná plocha o šířce 10 m od osy koleje, což lze označit za nevýhodu.

- **ModaLohr**

Technologie ModaLohr byla vyvinuta ve Francii v roce 1999 a již v roce 2003 byla patentována. Hlavním cílem tohoto pilotního projektu bylo přenesení značného objemu přeprav nebezpečných věcí dle úmluvy ADR na železnici. Konstrukčně je mechanismus tvořen dvěma základními prvky:

1. speciální rampy s ovládacím hydraulickým zařízením v kolejišti,
2. upravený článkový železniční vůz.

Konstrukční řešení železničního vozu je jako u nízkopodlažního vozu s otočnou platformou sloužící pro přejezd silniční soupravy s návěsem.



Obrázek 6 Technologie ModaLohr

Zdroj: (Lohr, 2016)

Překládka začíná přistavením nákladního vlaku na pozice podél najížděcích ramp. Následně dojde k nadzvednutí ložné plochy a hydraulické válečky pootočí středovou platformu na železničním voze. Poté dochází k napojení nebo odpojení návěsu na tahač. Celý proces překládky trvá 30 min u vlakové soupravy o délce 700 m.

Mechanismus je navržen na zajištění spolehlivosti a minimalizaci nákladů vynaložených na údržbu vozového parku. Nevýhodou celé technologie jsou vysoké počáteční investice na vybudování překladiště a pořízení speciálně navržené flotily.

- **Kontejnerové překladače TATRA**

Tuto technologii využívá armáda České republiky (AČR) a je velmi podobná mechanismu Mobiler. Pro potřeby AČR je překladačem vozidlo TATRA díky svým jízdním vlastnostem na silnici i v náročných terénních podmínkách. Vozidla byla do výzbroje AČR

zavedena v roce 1998. K jejich uživatelům patří 141. zásobovací prapor a Distribuční centrum v Pardubicích společně s Nemocniční základnou v Hradci Králové. (Binar, 2015)



Obrázek 7 Kontejnerový překladač Klaus KM

Zdroj: (Binar, 2015)

Stranový překladač kontejnerů TATRA KLAUS KM je nakládací a transportní zařízení. Vozidlo je vybaveno dvěma jeřábovými soupravami KLAUS a slouží pro přepravu a manipulaci s ISO kontejnery. Jeřáby jsou poháněny hydrostaticky. Manipulace s kontejnery je možná pouze pravostranně ve směru jízdy. (Binar, 2015)



Obrázek 8 Kontejnerový překladač STEELBRO KL

Zdroj: (Binar, 2015)

Druhým využívaným překladačem je STEELBRO KL. Toto transportní a nakládací zařízení kontejnerů ISO taktéž využívá jeřábový agregát a manipulaci je možné provádět zprava, zleva a zezadu. Vozidlo je plně kompatibilní s vojenskou technikou NATO.

(Binar, 2015)

- **Innofreight**

Kontejnerový systém Innofreight, který byl vyvinut v Rakousku, reprezentuje systém vertikální překládky. Nabízí vysokou flexibilitu a efektivní řešení pro železniční přepravy volně loženého zboží. Hlavním prvkem celého systému jsou výsypné kontejnery různých typů, jejichž vyprázdnění zajišťují překladače s otočným systémem (viz obrázky 9 a 10).

Překládka jednoho kontejneru trvá kolem 2,5 min a zajišťovat ji může pouze jeden zaměstnanec. Záleží však na zkušenostech obslužného personálu a stavebních úpravách kolejiště – manipulačních kolejích. V případě této technologie jsou nutné úpravy zabezpečovacího zařízení, vykládacího zařízení, vlečkových kolejí a dalších technologických postupů, bez kterých není možné systém Innofreight provozovat.



Obrázek 9 Intermodální vůz s klanicovým kontejnerem Innofreight

Zdroj: (ČD Cargo, 2017c)



Obrázek 10 Kontejner Innofreight

Zdroj: (ČD Cargo, 2017c)

2 ANALÝZA SOUČASNÉ VLAKOTVORBY A VOZOVÝCH PROUDŮ

Diplomová práce neřeší problematiku síťové vlakové tvorby, ale pouze vlakovou tvorbu místních JVZ, a to jejich nakládku, vykládku, svoz a rozvoz pro jednotlivé tarifní body na vybraných tratích, resp. provozních ramenech. Smyslem práce je řešit JVZ z hlediska zřízení terminálů na zájmových provozních ramenech pro příjem a výdej těchto zásilek.

V této části práce je představena oblast zájmu úpravy vlakové tvorby. Dále jsou uvedeny analýzy provozních ramen, výkonů manipulačních míst a vozových proudů.

2.1 Zájmová oblast PJ České Budějovice

Pro účely této diplomové práce byla zadavatelem vymezena oblast provozní jednotky (PJ) České Budějovice. Provozní jednotky jsou výkonnými jednotkami, které zabezpečují provozní a přepravní činnosti společnosti ČD Cargo. Tyto PJ se dále dělí na provozní pracoviště (PP). PJ České Budějovice vznikla 1. prosince 2007 a bylo jí podřízeno pět PP (České Budějovice, Horní Dvořiště, Protivín, Strakonice a Veselí nad Lužnicí). V roce 2009 došlo ke změně v organizační struktuře, kdy došlo ke zrušení PP v Horním Dvořišti (pod PP ČB) a Strakonících (pod PP Protivín). K dalším organizačním změnám došlo v roce 2013, kdy byl stávající obvod PJ výrazně rozšířen o PP Plzeň hlavní nádraží. V současnosti je nákladní doprava v obvodu zajišťována prostřednictvím tří podřízených pracovišť, a to ČB, Plzeň hlavní nádraží a Protivín (viz obrázek 11). Organizačně je PJ České Budějovice podřízena generálnímu ředitelství společnosti. (ČD Cargo, 2017a)

Obvod PJ ČB zahrnuje na 1 570 km tratí, na nichž se nachází 153 tarifních bodů. Infrastruktura sousedních zemí je na území PJ ČB napojena v Horním Dvořišti a Českých Velenicích na Rakousko a v České Kubici a Železně Rudě na Německo. Přejechod v Železně Rudě není nákladními vlaky využíván a Česká Kubice je primárně určena pro přepravu ucelených vlaků s komoditou automobilů. (ČD Cargo, 2017a)



Obrázek 11 Mapa obvodu PJ České Budějovice

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2017c)

Komoditami přepravovanými po železniční síti v této PJ jsou:

- ucelené substráty,
- černé a hnědé uhlí,
- automotive,
- železo,
- dřevo,
- chemie,
- kombi,
- O 14 (interní přepravy či objednávky přeprav).

2.2 Analýza provozních ramen

Analýza ramen byla rozdělena na několik částí. V první z nich je zdokumentována technologie obsluhy na každém z nich. Jednotlivá ramena jsou rozlišena podle barev. Pro každé z těchto ramen je uvedeno několik základních parametrů, kterými jsou tarifní vzdálenost úseku, počet tarifních bodů, které se na úseku vyskytují, plánovaný kalendář obsluhy, řada použitého hnacího vozidla, včetně stanice, ze které je hnací vozidlo vypravováno, jednotlivé manipulace na daných vlacích a časové zabezpečení obsluhy.

Druhou částí analýzy jsou výkony manipulačních míst. Zde je provedena analýza, která reprezentuje počty podaných (naložených) a dodaných (vyložených) vozových zásilek v jednotlivých tarifních bodech. Podkladem pro toto hodnocení jsou počty podaných a dodaných vozových zásilek (VZ) do jednotlivých tarifních bodů za roky 2014, 2015 a 2016. Na základě těchto podkladů je vypočítán průměrný počet VZ za průměrný týden při četnosti obsluh dvakrát týdně. V grafech příslušných ramen jsou zobrazeny trendy za roky 2014, 2015 a 2016, dále trendy průměrného počtu VZ na týden v letech 2014 – 2016 a na základě níže popsané časové obsluhy úseků trend průměrného počtu vozových zásilek na obsluhovaný den.

Poslední část se týká personální potřeby. Zde je pro každý z úseků zpracována pracovní doba a turnusová potřeba vlakových čet (doprodu vlaku) a strojvedoucích.

Všechny tyto analýzy jsou klíčové pro výpočet provozních nákladů na jednotlivá provozní ramena.

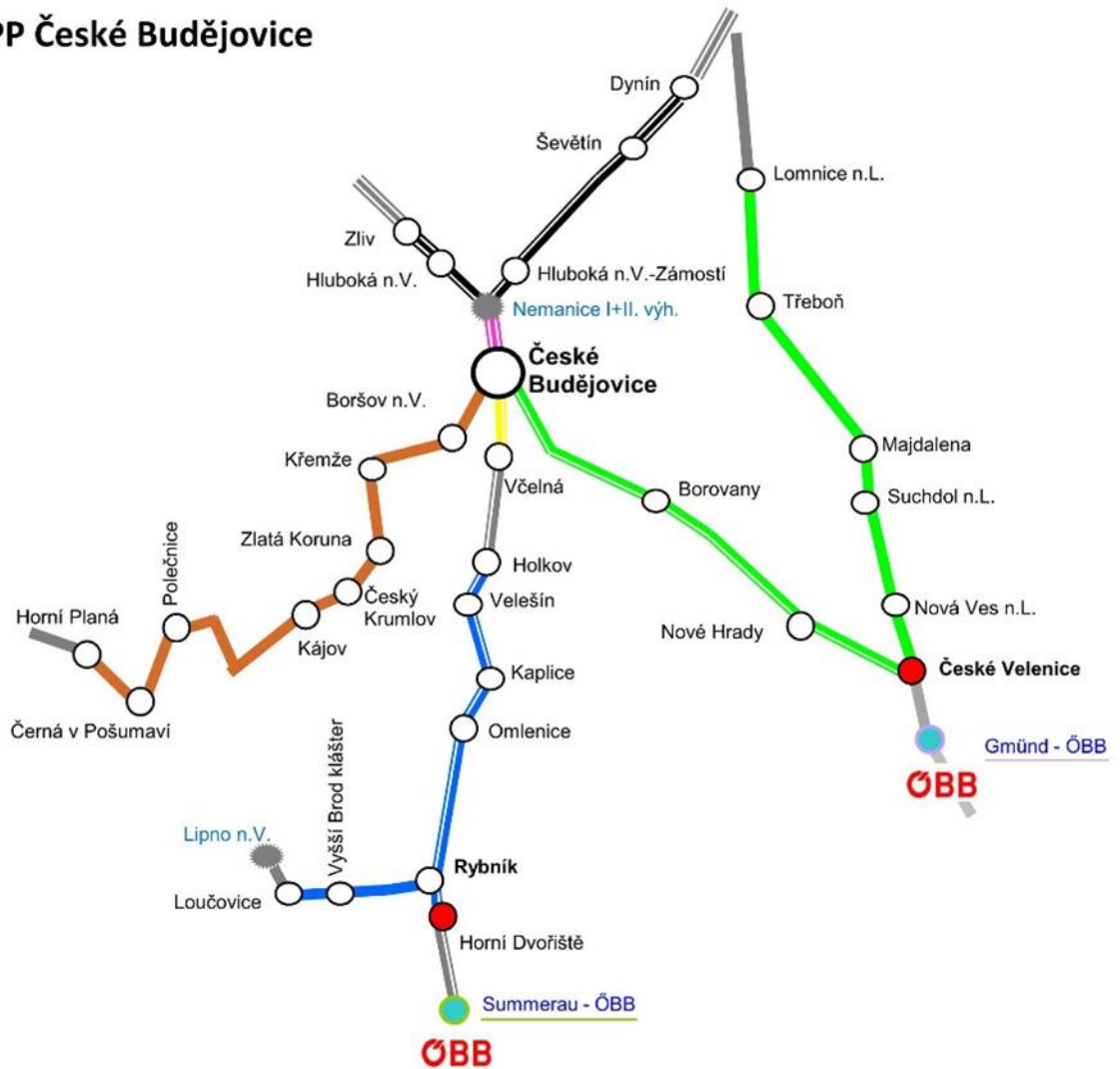
2.2.1 Traťová technologie obsluhy manipulačních míst

PP České Budějovice se rozkládá na tratích č. 704, 705, 706, 707 a 709 uvedených v pomůcce Číslování tratí podle nákresných jízdních řádů. Oblast je rozdělena do šesti provozních (obslužných) ramen Mn vlaků (viz obrázek 12).

Jednotlivá ramena jsou nejprve specifikována dle jejich trasování, čísla tratě, nejvyšší dovolené traťové rychlosti a třídy traťového zatížení. Traťová třída je parametr, který udává způsobilost dané tratě z hlediska hmotnosti na nápravu na běžný metr délky daného vozidla.

Dále analýza obsahuje počet obslužných vlaků, počet stanic a tarifní vzdálenost první a poslední míle. V dílčích tabulkách, které jsou rozděleny podle provozních ramen, jsou uvedena čísla manipulačních vlaků a jejich GVD.

PP České Budějovice



Obrázek 12 PP České Budějovice

Zdroj: (interní dokument ČD Cargo, 2017)

Parametry uvedené pro jednotlivá ramena jsou velmi rozdílné, a to z důvodu různých sklonových poměrů terénu i stavu vybudované infrastruktury. V příloze A jsou uvedeny normativy platné v jednotlivých úsecích provozních ramen, které jsou hlavním omezujícím parametrem možné zátěže loženého i prázdného vlaku.

Zelené rameno:

Tabulka 2 Parametry zeleného ramene

Trasování		Lomnice nad Lužnicí – České Velenice – České Budějovice seř. nádraží
Číslo tratě dle nákrešných JŘ		705
Nejvyšší dovolená rychlost		85 – 100 km/h
Dovolené třídy traťového zatížení		D3 (22,5 t / 6,4 t)

Zdroj: autorka

Zelené rameno je obsluhováno 2 manipulačními vlaky v úseku Třeboň a České Velenice (viz tabulky 2 a 3). Obsluha z Českých Velenic do Českých Budějovic seř. nádraží probíhá průběžnými nákladními vlaky (Pn 45513, Pn 45514 a Pn 68800), na ty se tato diplomová práce nezaměřuje. Na celém úseku je provozováno 9 železničních stanic s výpravním oprávněním (VO) pro vozové zásilky. Celková tarifní vzdálenost mezi prvním a posledním bodem činí 91,8 km.

- Obsluha zde probíhá ve dnech: Út, Čt
- Hnací vozidlo: ř. 709.0
- Doprovod vlaku: 1/1 DS České Velenice

Tabulka 3 Zabezpečení obsluhy zeleného ramene

Vlak	Odjezd		Příjezd		Doba obsluhy
	Žst.	Čas	Žst.	Čas	
Mn 88130	České Velenice	8:50	Třeboň	11:32	2:42
Mn 88131	Třeboň	12:23	České Velenice	14:40	2:17

Zdroj: autorka

Tento vlak manipuluje ve stanicích Nová Ves n. L., Suchdol n. L., Majdalena a Třeboň. Obsluha ve stanici Lomnice n. L. je v současné době podle potřeby.

Modré rameno

Tabulka 4 Parametry modrého ramene

Trasování		Loučovice – Rybník – Horní Dvořiště – Holkov
Číslo tratě dle nákrečných JŘ		706
Nejvyšší dovolená rychlost		45 – 50 km/h (Lipno n.V. – Rybník) 85 – 100 km/h
Dovolené třídy traťového zatížení		C2 (20 t / 6,4 t) (Lipno n.V. – Rybník) D3 (22,5 t / 6,4 t)

Zdroj: autorka

Modré rameno je obsluhováno 2 manipulačními vlaky v úseku Horní Dvořiště a Loučovice (viz tabulky 4 a 5). V případě úseku jsou manipulačními stanicemi Horní Dvořiště, Rybník a Vyšší Brod klášter.

Obsluha zbývajících tarifních bodů mezi Českými Budějovicemi a Horním Dvořištěm probíhá Mn vlaky dle potřeby. Zátěž od Mn vlaků z úseku Loučovice – Horní Dvořiště je následně přepravována průběžnými nákladními vlaky ve směru České Budějovice a Summerau. Na celém úseku je provozováno 8 železničních stanic s VO. Od roku 2016 se již pravidelně nemanipuluje ve stanicích Holkov, Velešín, Kaplice a Loučovice. Celková tarifní vzdálenost mezi prvním a posledním bodem činí 55,5 km.

- Obsluha zde probíhá ve dnech: Út, Čt,
podle potřeby (Vyšší Brod Klášter – Loučovice)
- Hnací vozidlo: ř. 210 + bat (Horní Dvořiště – Vyšší Brod Klášter)
ř. 210 + bat (Vyšší Brod Klášter – Loučovice)
- Doprovod vlaku: Horní Dvořiště – Vyšší Brod Klášter 1/1 DS HD
Vyšší Brod Klášter – Loučovice 1/1 DS pp HD

Tabulka 5 Zabezpečení obsluhy modrého ramene

Vlak	Odjezd		Příjezd		Doba obsluhy
	Žst.	Čas	Žst.	Čas	
Mn 88300	Horní Dvořiště	8:24	Loučovice	10:43	2:19
Mn 88301	Loučovice	10:55	Horní Dvořiště	12:49	1:54

Zdroj: autorka

Hnědé rameno

Tabulka 6 Parametry hnědého ramene

Trasování		Horní Planá – Kájov – České Budějovice seř. n.
Číslo tratě dle nákrešných JŘ		708
Nejvyšší dovolená rychlost		45 – 50 km/h
Dovolené třídy traťového zatížení		B1 (18 t / 5 t) C3 (20 t / 6,4 t) (Boršov n. V.)

Zdroj: autorka

Toto rameno (viz tabulky 6 a 7) je obsluhováno 2 manipulačními vlaky a jedním vlečkovým. Na celém úseku je provozováno 8 železničních stanic s VO. Celková tarifní vzdálenost mezi prvním a posledním bodem činí 67,6 km.

- Obsluha zde probíhá ve dnech: Út, Čt
- Hnací vozidlo: ř. 743
- Doprovod vlaku: 1/1 DS České Budějovice

Tabulka 7 Zabezpečení obsluhy hnědého ramene

Vlak	Odjezd		Příjezd		Doba obsluhy
	Žst.	Čas	Žst.	Čas	
Mn 88401	České Budějovice seř. n.	6:15	Zlatá Koruna	8:09	1:54
Vleč 88490	Zlatá Koruna	9:20	Zlatá Koruna	10:12	0:52
Mn 88401	Zlatá Koruna	10:38	Kájov	10:59	0:21
Mn 88402	Kájov	11:52	České Budějovice seř. n.	14:18	0:26

Zdroj: autorka

Manipulační vlaky obsluhující hnědé rameno manipulují ve stanicích Boršov, Křemže, Zlatá Koruna, Kájov, Polečnice a podle potřeby ve stanici Černá v Pošumaví. Zátěž ve stanici Horní Planá je od roku 2016 nulová a její obsluha je zabezpečována podle potřeby.

Žluté rameno

Tabulka 8 Parametry žlutého ramene

Trasování		Včelná – České Budějovice seř. n.
Číslo tratě dle nákrešných JŘ		706
Nejvyšší dovolená rychlost		85 – 100 km/h
Dovolené třídy traťového zatížení		D3 (22,5 t / 7,2 t)

Zdroj: autorka

Toto rameno je obsluhováno 2 manipulačními vlaky (viz tabulky 8 a 9). Na celém úseku jsou provozovány 2 železniční stanice s VO. Celková tarifní vzdálenost mezi prvním a posledním bodem činí 7,6 km.

- Obsluha zde probíhá ve dnech: podle potřeby
- Hnací vozidlo: ř. 743
- Doprovod vlaku: 1/1 DS České Budějovice

Tabulka 9 Zabezpečení obsluhy žlutého ramene

Vlak	Odjezd		Příjezd		Doba obsluhy
	Žst.	Čas	Žst.	Čas	
Mn 88302	Včelná	8:49	České Budějovice seř. n.	9:00	0:11
Mn 88303	České Budějovice seř. n.	7:29	Včelná	7:41	0:12

Zdroj: autorka

Obsluha stanice Včelná je zajišťována staniční zálohou z Českých Budějovic.

Růžové rameno

Tabulka 10 Parametry růžového ramene

Trasování		Nemanice – České Budějovice seř. n.
Číslo tratě dle nákrešných JŘ		704
Nejvyšší dovolená rychlost		105 – 120 km/h
Dovolené třídy traťového zatížení		D4 (22,5 t / 8 t)

Zdroj: autorka

Růžové rameno je obsluhováno 2 manipulačními vlaky (viz tabulky 10 a 11). Na celém úseku je provozována 1 železniční stanice s VO. Celková tarifní vzdálenost mezi prvním a posledním bodem činí 5,4 km (Nemanice II) a 4,8 km (Nemanice I).

- Obsluha zde probíhá ve dnech: Po, Út, Stř, Čt, Pá, So, Ne
- Hnací vozidlo: ř. 709.0
- Doprovod vlaku: 1/1 DS České Budějovice

Tabulka 11 Zabezpečení obsluhy růžového ramene

Vlak	Odjezd		Příjezd		Doba obsluhy
	Žst.	Čas	Žst.	Čas	
Mn 88210	České Budějovice seř. n.	18:14	Nemanice I	18:22	0:08
Mn 88211	Nemanice I	19:15	České Budějovice seř. n.	19:26	0:11

Zdroj: autorka

Stanice Nemanice je obsluhována staniční posunovou zálohou z Českých Budějovic.

Černé rameno

Tabulka 12 Parametry černého ramene

Trasování	Zliv – Nemanice – Dynín
Číslo tratě dle nákrešných JŘ	704 (Nemanice – Dynín) 709 (Zliv – Nemanice)
Nejvyšší dovolená rychlost	85 – 100 km/h
Dovolené třídy traťového zatížení	D3 (22,5 t / 7,2 t) (Zliv – Nemanice) D4 (22,5 t / 8 t) (Nemanice – Dynín)

Zdroj: autorka

Poslední černé rameno je obsluhováno pouze podle potřeby a je tedy pro účely diplomové práce opomenutelné (viz tabulka 12).

2.2.2 Výkony manipulačních míst

V této části práce jsou analyzována manipulační místa, která jsou přiřazena k jednotlivým ramenům. Pro každý tarifní bod je uveden počet podaných (naložených) a dodaných (vyložených) VZ za roky 2014, 2015 a 2016. Pro každý tarifní bod jsou zvýrazněny nárůsty (zeleně), poklesy (červeně) a stagnace (žlutě) objemu VZ za poslední analyzovaný rok 2016. Tato analýza je klíčovou při posuzování, zda obsluhu tarifního bodu zachovat

či nahradit alternativou, uvedenou v kapitole 3 „Návrh nakládkových terminálů pro ložné operace“.

Zelené rameno

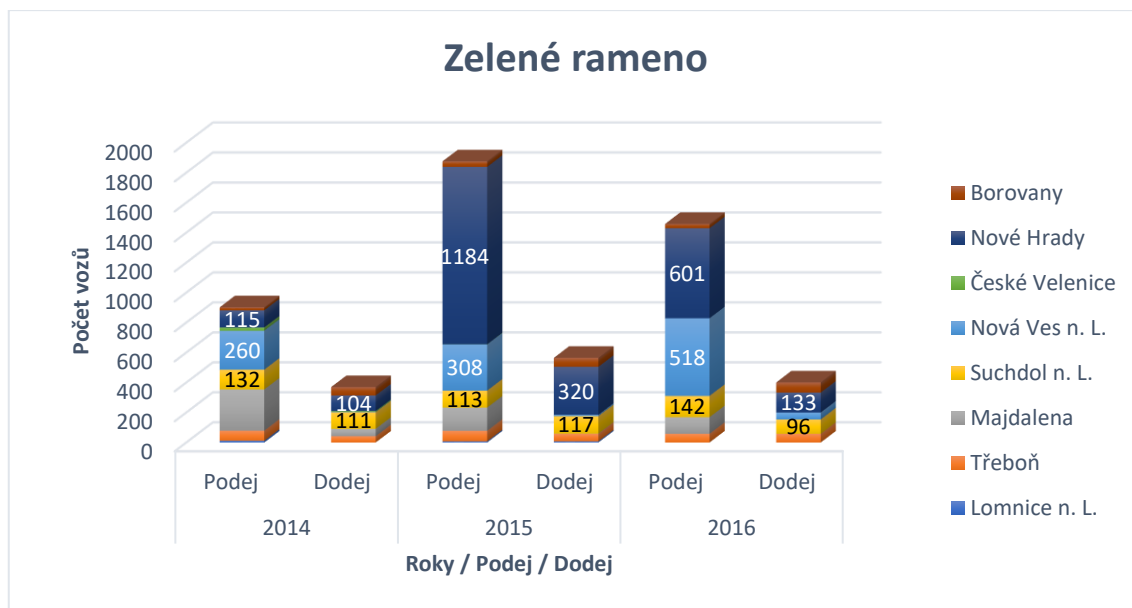
První provozní rameno má celkem osm tarifních bodů. Tabulka 13 prezentuje hodnoty objemu VZ za roky 2014 – 2016 a dále průměrné hodnoty na jeden týden. Jak je z tabulky 13 patrné, objem VZ spíše klesá. Po bližším prozkoumání se však mimo stanici Nová Ves jedná pouze o rozdíly v řádu jednotek až desítek podaných a dodaných VZ. Došlo k útlumu zátěže ve stanici Lomnice n. L., tím i ke zkrácení obsluhy Mn vlakem a obsluha stanice probíhá pouze v režimu pp. Podobně tomu je i ve stanici České Velenice, kde v roce 2016 nebyly žádné výkony podeje nebo dodeje VZ. Pouze zde dochází k sestavování vlaků, kdy Mn vlak přechází na vlak Pn směřující z Českých Velenic do Českých Budějovic. Tyto Pn vlaky přibírají zátěž ve stanicích Nové Hradky a Borovany.

Při pohledu na průměrné týdenní hodnoty v roce 2016 je evidentní, že obsluha Mn vlaky má smysl pouze do stanice Suchdol n. L., která splňuje kritérium minimálního počtu 5 VZ za týden, které je zadáno jako požadavek ČDC.

Tabulka 13 Výkony MM zeleného ramene

Tarifní bod	2014				2015				2016			
	Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden	
	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej
Lomnice n. L.	12	0	0,2	0,0	8	8	0,2	0,2	0	0	0,0	0,0
Třeboň	67	42	1,3	0,8	70	50	1,3	1,0	58	58	1,1	1,1
Majdalena	275	49	5,3	0,9	155	1	3,0	0,0	111	0	2,1	0,0
Suchdol n. L.	132	111	2,5	2,1	113	117	2,2	2,3	142	96	2,7	1,8
Nová Ves n. L.	260	2	5,0	0,0	308	9	5,9	0,2	518	46	10,0	0,9
České Velenice	21	6	0,4	0,1	1	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0
Nové Hradky	115	104	2,2	2,0	1 184	320	22,8	6,2	601	133	11,6	2,6
Borovany	20	56	0,4	1,1	37	60	0,7	1,2	28	68	0,5	1,3
Celkem	902	370	17,3	7,1	1 876	565	36,1	10,9	1 458	401	28,0	7,7

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)



Obrázek 13 Graf výkonu MM zeleného ramene

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)

Na obrázku 13 je graf reprezentující výkony MM míst na rameni od stanice Lomnice n. L. až po Borovany. Z grafu je patrné, že v roce 2015 došlo z nárůstu zátěže, zejména ve stanici Nové Hrady. V roce 2016 objem podeje i dodeje VZ poklesl.

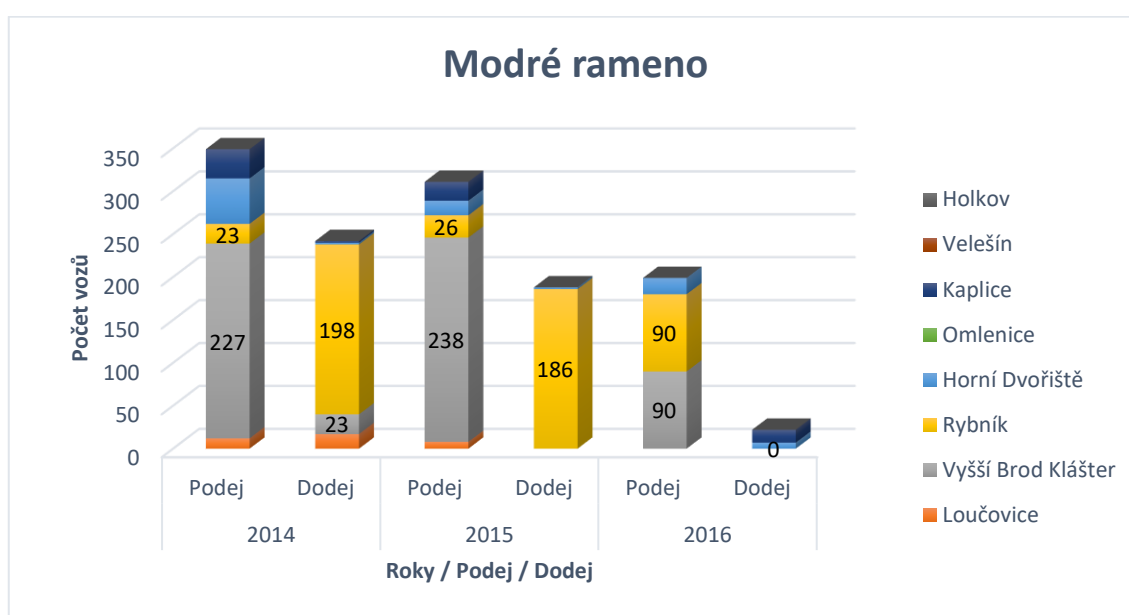
Modré rameno

Modré provozní rameno čítá taktéž osm tarifních bodů. Z tabulky 14 je patrné, že roky 2014 a 2015 byly téměř, až na malé rozdíly v řádu jednotek objemu VZ, shodné. Zcela nulové výkony jsou ve stanicích Holkov, Velešín, Omlenice a od roku 2016 i v Loučovicích. K výraznému nárůstu zátěže, více než trojnásobnému, došlo ve stanici Rybník. Naopak ve stanici Vyšší Brok klášter došlo k téměř trojnásobnému poklesu objemu podaných VZ.

Tabulka 14 Výkony MM modrého ramene

Tarifní bod	2014				2015				2016			
	Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden	
	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej
Loučovice	12	17	0,2	0,3	8	0	0,2	0,0	0	0	0,0	0,0
Vyšší Brod Klášter	227	23	4,4	0,4	238	0	4,6	0,0	90	0	1,7	0,0
Rybník	23	198	0,4	3,8	26	186	0,5	3,6	90	0	1,7	0,0
Horní Dvořiště	53	2	1,0	0,0	17	2	0,3	0,0	19	7	0,4	0,1
Omlenice	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0
Kaplice	34	2	0,7	0,0	22	0	0,4	0,0	0	15	0,0	0,3
Velešín	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0
Holkov	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0
Celkem	349	242	6,7	4,7	311	188	6,0	3,6	199	22	3,8	0,4

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)



Obrázek 14 Graf výkonu MM modrého ramene

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)

Z grafu na obrázku 14 jsou viditelné vysoké objemy VZ ve stanicích Vyšší Brod Klášter a Rybník. Bohužel od roku 2016 došlo k výraznému omezení zátěže ve všech tarifních bodech mimo Vyššího Brodu kláštera, Rybníku a Horního Dvořiště. Ve zbývajících tarifních bodech nebyla podána ani dodána žádná VZ.

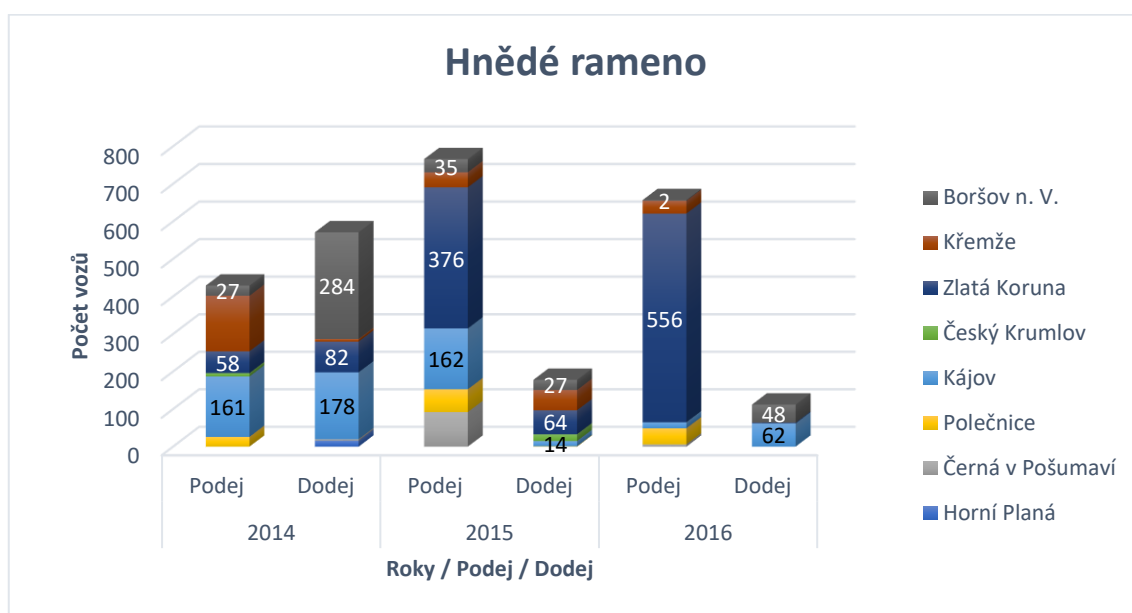
Hnědé rameno

Po zhodnocení výsledků analýzy hnědého ramene, byly nalezeny dva tarifní body, ve kterých nedošlo k žádnému svozu ani rozvozu zátěže (viz tabulka 15). K nárůstu zátěže došlo pouze v tarifním bodě Zlatá Koruna, jehož výkony doplňuje nedaleká vlečka v traťovém km 19,655.

Tabulka 15 Výkony MM hnědého ramene

Tarifní bod	2014				2015				2016			
	Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden	
	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej
Horní Planá	0	16	0,0	0,3	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0
Černá v Pošumaví	0	4	0,0	0,1	92	0	1,8	0,0	6	0	0,1	0,0
Polečnice	26	0	0,5	0,0	61	1	1,2	0,0	43	0	0,8	0,0
Kájov	161	178	3,1	3,4	162	14	3,1	0,3	16	62	0,3	1,2
Český Krumlov	9	0	0,2	0,0	0	18	0,0	0,3	0	0	0,0	0,0
Zlatá Koruna	58	82	1,1	1,6	376	64	7,2	1,2	556	2	10,7	0,0
Křemže	148	7	2,8	0,1	40	54	0,8	1,0	34	0	0,7	0,0
Boršov n. V.	27	284	0,5	5,5	35	27	0,7	0,5	2	48	0,0	0,9
Celkem	429	571	8,3	11,0	766	178	14,7	3,4	657	112	12,6	2,2

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)



Obrázek 15 Graf výkonu MM hnědého ramene

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)

Pokud se však podrobněji podíváme na průměrné hodnoty v tabulce 15 i na grafické znázornění na obrázku 15, vyplývá z nich, že mimo jediného tarifního bodu (Zlatá Koruna) nebylo podána ani dodáno množství VZ, při obsluze dvakrát v týdnu, která by splnila kritérium minimálně 5 vozů v úseku na daném vlaku.

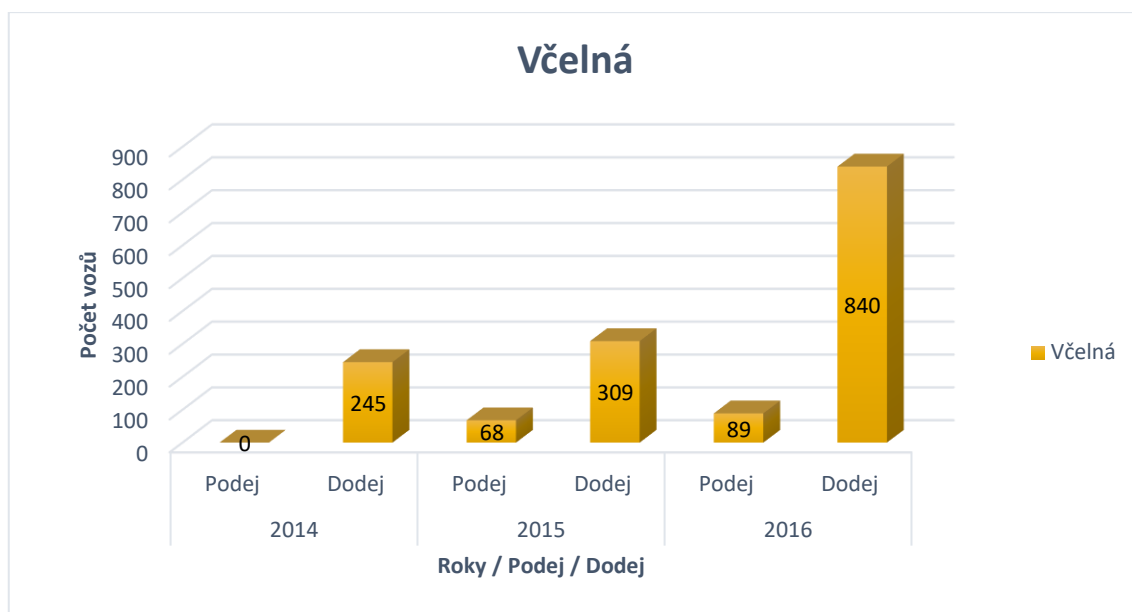
Žluté rameno

Stanice Včelná je obsluhovaná ze staniční zálohy České Budějovice seř. n. Objem VZ se zde rok od roku zvyšuje (viz tabulka 16 a obrázek 16). Např. v roce 2016 došlo ke skokovému nárůstu počtu dodaných VZ ve výši 2,7násobku.

Tabulka 16 Výkony MM žlutého ramene

Tarifní bod	2014				2015				2016			
	Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden	
	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej
Včelná	0	245	0,0	4,7	68	309	1,3	5,9	89	840	1,7	16,2
Celkem	0	245	0,0	4,7	68	309	1,3	5,9	89	840	1,7	16,2

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)



Obrázek 16 Graf výkonu MM žlutého ramene

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)

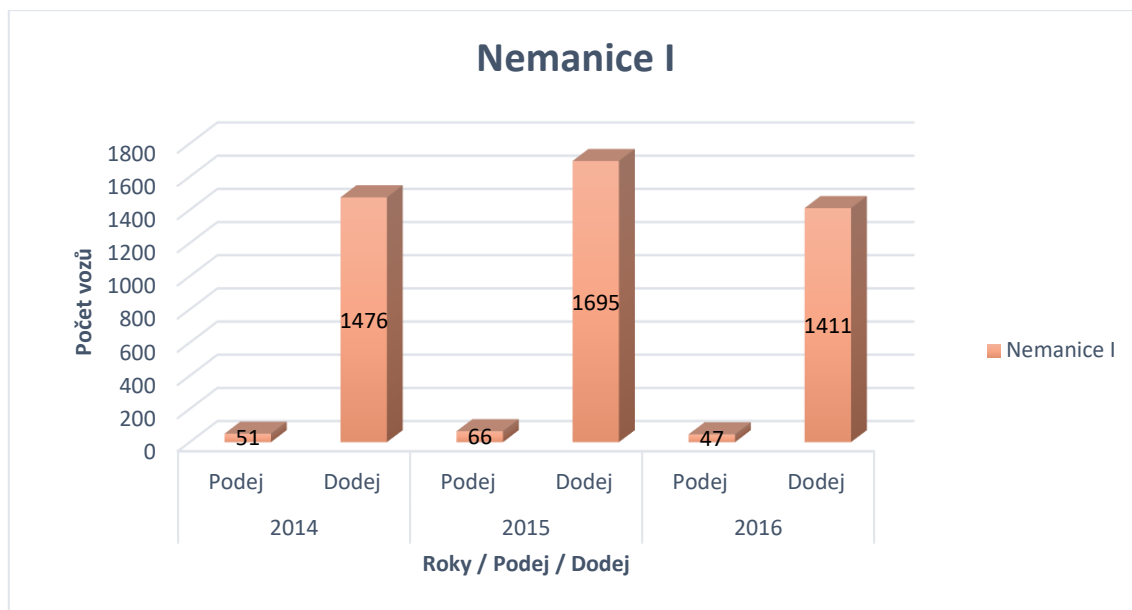
Růžové rameno

Tabulka 17 Výkony MM růžového ramene

Tarifní bod	2014				2015				2016			
	Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden	
	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej
Nemanice I	51	1 476	1,0	28,4	66	1 695	1,3	32,6	47	1 411	0,9	27,1
Celkem	51	1 476	1,0	28,4	66	1 695	1,3	32,6	47	1 411	0,9	27,1

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)

Stanice, resp. MM Nemanice I je taktéž obsluhována staniční zálohou ČB. Největší objem přeprav byl v roce 2015 (viz tabulka 14 a obrázek 17). Od té doby došlo opět k poklesu zátěže.



Obrázek 17 Graf výkonu MM růžového ramene

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)

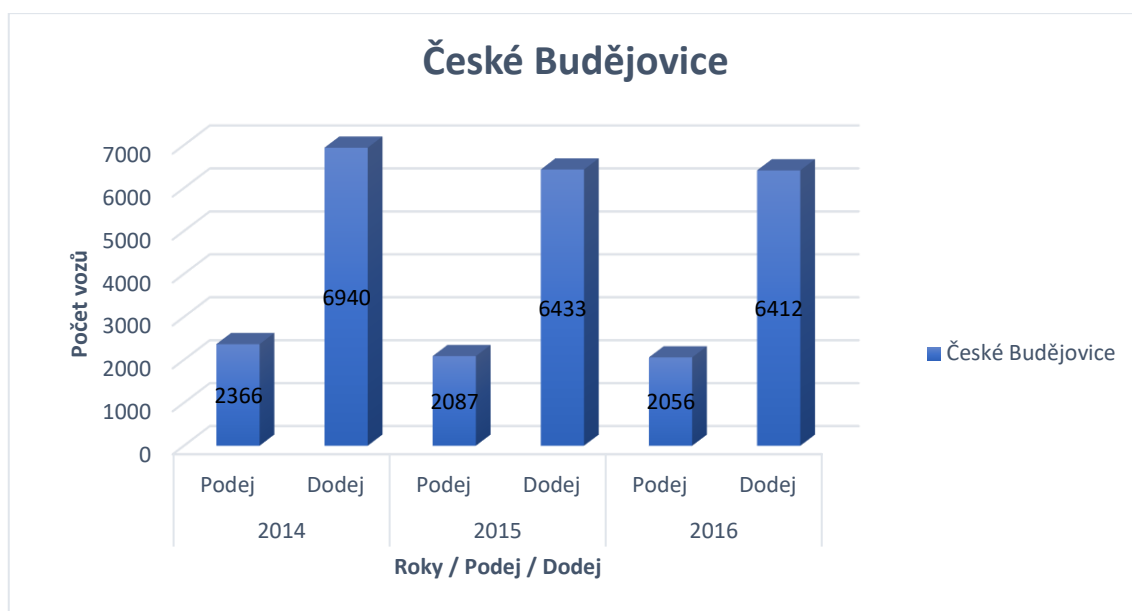
České Budějovice

Tarifní bod ČB prezentuje vysoké hodnoty zátěže viz tabulka 18. Samostatně tento tarifní bod nelze uvažovat, jelikož se jedná o významný tarifní bod PJ České Budějovice, kde dochází k manipulaci velkého množství vozů. Z grafického znázornění na obrázku 18 je však zřejmý klesající trend. To bohužel není příznivý stav pro budoucí vývoj ve spádových tarifních bodech vybraných provozních ramen.

Tabulka 18 Výkony ve stanici České Budějovice seř. n.

Tarifní bod	2014				2015				2016			
	Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden		Roční suma VZ		Průměr na 1 týden	
	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej	Podej	Dodej
České Budějovice	2 366	6 940	45,5	133,5	2 087	6 433	40,1	123,7	2 056	6 412	39,5	123,3
Celkem	2 366	6 940	45,5	133,5	2 087	6 433	40,1	123,7	2 056	6 412	39,5	123,3

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)



Obrázek 18 Graf výkonu ve stanici České Budějovice seř. n.

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2016)

2.2.3 Úsekové intenzity

Analýza úsekových intenzit je provedena za pomoci dat z informačního systému operativního řízení (IS ISOR). Tento IS obsahuje moduly pro manažera infrastruktury (především směnové plánování a sledování výlukové činnosti) a nákladního dopravce (plánování vlakové dopravy, hospodaření s hnacími vozidly a čety). Při zjišťování úsekových intenzit je využito dotazu o zprávě vlaku.

Po vyplnění vstupních údajů, kterými jsou číslo vlaku a zvolené období, jsou generovány zprávy o vlaku viz příloha B. Na základě získaných zpráv všech vlaků obsluhující vybraná provozní ramena jsou vybrány stanice, splňující podmínku objemu VZ ve výši minimálně 5 vozů. Údaje o hmotnosti vlaku jsou využity pro výpočet nákladů v závěrečné kapitole diplomové práce. Ze zpráv vlaku je patrné také zpoždění vlaků, manipulace s vozy a jiné úkony s nimi a dle výpisu stanic jsou patrné i výluky.

Pomocí MS Excel je vytvořena tabulka s mezistaničními úseky obsahující počty skutečné zátěže daného vlaku. Vybranými vzorci jsou určeny minimální, maximální a průměrné počty VZ. Dalšími pomocnými výpočty jsou určeny počty a procentuální vyjádření obsluh v daném měsíci. Ve sloupci s názvem Úsekový proud je zadáno kritérium minimálního počtu zátěže 5 vozů, na jehož základě jsou filtrovány úseky splňující tuto podmínku.

V textu diplomové práce je uveden pouze ilustrační výběr této analýzy z důvodu objemného počtu dat a rozměrnosti tabulek.

Tabulka 19 Úsekové intenzity počtu vozů v jednotlivých měsících Mn 88130

Úsek	Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Úsekový proud pod (X) VZ
leden		VZ	VZ	VZ	VZ	VZ	VZ	VZ	VZ	VZ	5
České Velenice	Nová Ves nad Lužnicí	15	11	5	6	8	6	15			0
Nová Ves nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	5	6	5	6	3	1	10			2
Suchdol nad Lužnicí	Majdalena	2	5	4	4	3		7			4
Majdalena	Třeboň	1	4	3		1		4			5
Třeboň											
srpen											
Č.Velenice st.hr.	České Velenice			7							0
České Velenice	Nová Ves nad Lužnicí	18	2	12	15	6	13	9			1
Nová Ves nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	12	2	11	20	14	12	12			1
Suchdol nad Lužnicí	Majdalena	10	4	12	21	16	11	15			1
Majdalena	Veselí .L.			14	16	18	11	14			0
Veselí .L.	cílová ČB seř.n.			14							0
září											
Nové Hradý	České Velenice			13							0
České Velenice	Nová Ves nad Lužnicí	15	23	18	26	24	14	14	26	18	0
Nová Ves nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	20	25	29	31	24	17	14	29	14	0
Suchdol nad Lužnicí	Majdalena	19	27	25	31	26	16	15	30	9	0
Majdalena	Třeboň	19	27	25	31	26	16	15	28	10	0
Třeboň	Veselí .L.	19		25	30	26		15		8	0
Veselí .L.	ČB	19		26	31	28		15		8	0

Zdroj: autorka s využitím (OLTIS GROUP, 2017b)

Tabulka 19 obsahuje analýzu úsekových intenzit Mn vlaku 88130. Stanovené kritérium minimálního počtu 5 vozů během jedné obsluhy nesplňují úseky mezi stanicemi Třeboň – Majdalena a Majdalena – Suchdol n. L. dále je také z tabulky patrné, že od měsíce srpna do října probíhala výluka, čímž došlo k přesměrování vlaků. Výchozí stanicí byly Nové Hradý, případně Gmünd NO a souprava dále pokračovala přes původní koncovou stanicí Třeboň až do stanice České Budějovice přes stanicí Veselí n. L.

V době trvání výluky byly vozové proudy mnohem silnější, neboť docházelo k převozu zátěže přes Veselí n. L., které je obvykle obsluhováno ze stanice České Budějovice seř. n. přes Zliv.

Analýza dat z IS ISOŘ nezobrazuje, na rozdíl od výkonu manipulačních míst, rostoucí, případně klesající trend, neboť jsou pouze za období roku 2016. Proto jsou údaje doplňujícího charakteru a jsou významné při rozhodování vhodného umístění navrhovaných terminálů pro ložné operace a jsou podkladem pro výpočet kalkulací celkových ekonomických nákladů.

2.3 Hnací vozidla

Na vybraných provozních ramenech jsou pro obsluhu Mn vlaků k dispozici HV řady: 709.0, 210+bat (akumulátorový vůz) a 743.

Motorová lokomotiva řady 709.0 je určena pro lehkou a středně těžkou posunovací a traťovou službu. HV řady 210+bat je doprovázeno bateriovým vozem pro napájení HV na nezatrolejovaných VNVK a jinak je napájeno trakčním střídavým systémem. Primárně je určena pro těžký staniční posun, ale osvědčila se i v lehké staniční službě. HV řady 743 je motorové a v provozu je určené pro trakčně náročné úseky, kde vozí nákladní, osobní i posunovací službu. (Atlas lokomotiv, 2004-2018)

Mn vlaky 88130 a 88131 jsou vedeny lokomotivní řadou 709.0. Tímto HV jsou vedeny i Mn vlaky v relaci ČB – Nemanice I. Ze stanice Horní Dvořiště jsou vlaky vedeny lokomotivní řadou 210+bat až do stanice Loučovice. Vlaky v relacích ČB – Včelná a dále ČB – Černá v Pošumaví vede lokomotiva řady 743, která má na starost i obsluhu vlečky ve Zlaté Koruně.

Staniční zálohu v obvodu Českých Budějovic tvoří HV řady 743. Druhou zálohou je dvojice HV řady 742.r, která zajišťuje zpravidla posunové práce.

2.4 Personální obsazení

Tato kapitola se zabývá specifikací jednotlivých pracovních pozic dle (ČD Cargo, 2017b) ve vybraných PP, kterými v tomto případě jsou PP České Budějovice, PP České Velenice a PP Horní Dvořiště. Pracovníky v provozu jsou řídicí zaměstnanci (dispečer, komandující apod.), jízdní zaměstnanci (strojvedoucí apod.), zaměstnanci vykonávající technické a netechnické činnosti související se zpracováním vlaku a ostatní pracovníci, jejichž činnost nesouvisí se zpracováním vlaku.

Pozice **agent pohraniční přechodové stanice** vykonává prohlídky při přejímce zásilek v pohraniční přechodové stanici České Velenice.

Vedoucího směny pro stanici ČB vykonává **dispečer**, který v této stanici taktéž sídlí. Je zodpovědný za řízení provozních činností ve vybraném obvodu nebo stanici. Organizuje, řídí a kontroluje odvedenou práci zaměstnanců a vydává k tomuto účelu závazné pokyny. Koordinuje práce posunovacích čet a hnacích vozidel (HV), zajišťuje vlakotvorné náležitosti společně s přístavbou místních vozů, organizuje práce tranzitních vozů se zpracováním, odpovídá za splnění směnového plánu a vede grafikon splněných provozních procesů.

Dozorčí pracuje v osmihodinových denních směnách a naplní jeho práce organizace provozních a přepravních činností. Odpovídá za efektivní a hospodárné využití zaměstnanců,

jejichž práci řídí a kontroluje. Jeho dalším úkolem je mj. odstraňování závad v železničním provozu.

Funkce **komandujícího** obnáší činnosti sestavení rozvrhu směn a evidování výkonů zaměstnanců. Jeho další kompetence jsou pro řízení a koordinaci organizačních potřeb včetně možností jejich řešení.

Pověřená osoba pro styk s celním úřadem je **nákladní pokladník**. Zajišťuje úkony při předávce a převímce vozů a zásilek, plombuje vozy, převímá a potvrzuje objednávky přepravy, vykonává účetně pokladní operace v nákladní dopravě, zajišťuje činnosti ve vztahu k zákazníkům, má na starost reklamační řízení a také činnosti pro odstraňování přepravních závad.

Při řízení a provádění posunu železničních vozů je zapotřebí pracovník, tzv. **posunovač**. Jeho náplní práce je odvěšování a přivěšování vozů na nebo ze soupravy. Taktéž představuje místně a ručně stavěné výhybky a výkolejky pro posun, za tyto činnosti také nese plnou odpovědnost. Dále např. reguluje rychlost spouštěných a odrážených vozů, zajišťuje je proti ujetí, vykonává zkoušku brzdy atd.

Obsluhu motorových vozidel o celkové hmotnosti nad 12 t nebo silničních motorových vozidel s nástavbou (přídavným zařízením) zajišťuje **řidič**. Zabezpečuje uložení a přikrytí zboží proti poškození a ztrátám, pomáhá při nakládce a vykládce vozů a také dbá na hmotnost nákladů s ohledem na dodržení limitů zatížení vozidel a na zajištění bezpečného rozložení zátěže.

Funkce **strojmistra** obnáší řízení a organizaci přistavování HV do výkonu nebo opraven. Je zodpovědný za sestavu sněmového plánu jemu podřízených zaměstnanců, jeho evidenci, obsazení a dodržení.

Obsluhu speciálních mechanizačních zařízení pro nakládku a vykládku zabezpečuje **strojník pracovních strojů**.

Strojvedoucí obsluhuje HV pro zajištění posunových prací, traťových výkonů s obsluhou nácestných stanic.

Organizaci ložné manipulace, tj. předávky a převímky zásilek, vykonává **tranzitér**. Vykonává také činnosti, jakými jsou plombování a označování vozů nálepkami, odstraňování přepravních závad, potvrzování objednávek přeprav, vedení příslušné dokumentace, taktéž organizuje práce týkající se přepravovaných zásilek (podej, úschova, manipulace, dodej) a kontroluje obsah přepravních dokladů a stav zásilek. **Tranzitér přípravář** je nadřízeným pracovníkem tranzitéra a nad rámec, pro ně společných činností, po kontrole odbavuje vlak a provádí prohlídku při převzetí vozu a zásilky od přepravců.

Vedoucí posunu je vedoucím posunové čety, dohlíží a řídí stanovené činnosti při výkonu posunu v daném obvodu. Taktéž provádí zkoušku brzd, svěšuje a odvěšuje vozidla z vlaku, má na starost dávání návěstí, reguluje rychlost spouštěných nebo odrážených vozů, zajišťuje vozy proti ujetí a nese odpovědnost před rozpořbováním vozů. Obsluhuje lokomotivní točny a posuvny, provádí zjednodušené technické prohlídky

Pozice, která vykonává technické prohlídky vozů a zásilek společně se zkouškou brzd, je **vozmistr**. Vykonává drobné opravy poškozených vozů, odstraňuje ložné závady zásilek a je tzv. technickým doprovodem vlaku. Mimo tyto činnosti dále zajišťuje správnost sestavení a zabrzdění vlaku, dávání a opakování předepsaných návěstí. Provádí a řídí jednoduchý posun včetně zpracování dokumentace k odbavení vlaku.

Vozový disponent hospodaří s nákladními vozy během směn v daném obvodu. Jeho úkolem je přijímat a potvrzovat objednávky přepravy, organizovat ložné manipulace, sepisovat příkazové listy, zpracovává přepravní doklady pro zúčtování a reklamační řízení. Dohlíží na dodržování přepravních podmínek a ve spolupráci s dispečerem, případně dozorčím provozu, organizuje práci manipulačních vlaků a posunových čet.

V následující tabulce 20, která je rozdělena dle stanic ve vybraném obvodu, jsou uvedeny jednotlivé pracovní pozice a jejich požadavky na systemizaci.

Tabulka 20 Systemizace PJ České Budějovice

Název pozice	Systemizace České Budějovice	Systemizace České Velenice	Systemizace Horní Dvořiště
Agent pohraniční přechodové stanice	0	0	3,68
Dispečer	5,52	0	0
Dozorčí	2	0	0
Komandující	1	0	0
Nákladní pokladník	3,07	0	0
Posunovač	24,17	1,5	0,51
Řidič	1	0	0
Strojmistr	5,52	0	0
Strojník pracovních strojů	2	0	0
Strojvedoucí	66,54	0	5,48
Tranzitér	4,26	0	0
Tranzitér přípravář	5,49	0	0
Vedoucí posunu	15,47	1,5	4,19
Vozmistr	11,6	0	2,47
Vozový disponent	5,42	1,37	3,68

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2017a)

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že nejpočetněji je obsazena stanice České Budějovice. Ve zbývajících stanicích PP je personální obsazení mnohem menší. Pro potřeby této práce jsou brány do úvahy pozice: strojvedoucí, vedoucí posunu a posunovač, kteří tvoří vlakový personál a případně voz mistr a vozový disponent. Pro kalkulaci nákladů v závěrečné kapitole této práce je uvažováno pouze s pozicemi strojvedoucího, vedoucího posunu a posunovače. Zbylé personální obsazení a jejich výkony zůstávají neměnné.

Manipulační vlaky zeleného, modrého a hnědého provozního ramene obsluhují úsek dvakrát v týdnu s vlakovým doprovodem 1/1 (jeden vedoucí posunu a jeden posunovač). Obsluha žlutého ramene probíhá v režimu pp, tedy podle potřeby. Obsluha tohoto ramene zůstane i do budoucna neměnná a není proto uvažována v kalkulacích.

3 NÁVRH NAKLÁDKOVÝCH TERMINÁLŮ PRO LOŽNÉ OPERACE

V této kapitole jsou uvedeny návrhy na vybudování nakládkových terminálů společně se zajištěním jejich obsluhy a technologickým vybavením, případně jinými alternativními mechanismy zabezpečující překládku VZ.

3.1 Stanice vhodné pro zřízení terminálu

Ve velké části tarifních bodů jsou velmi malé objemy VZ, které mají klesající trend, a koncové stanice provozních ramen analyzovaných v přecházející kapitole se prakticky již vůbec neobsluhují. Jelikož už na daném území proběhlo více optimalizací, není žádoucí zbylé vlaky zcela rušit. Na základě provedené analýzy tarifních bodů jsou variantně navržena místa pro vybudování terminálů pro ložné operace. V následující tabulce 21 jsou podle rozdělení provozních ramen uvedena místa, jejichž dispozice dovolují vybudování terminálů pro ložné operace.

Tabulka 21 Tarifní místa vhodná pro vybudování terminálu

Provozní rameno	Tarifní bod
Hnědé rameno	Polečnice
	Kájov
	Zlatá Koruna
Modré rameno	Vyšší Brod Klášter
	Rybník
Zelené rameno	Majdalena
	Suchdol n. L.

Zdroj: autorka

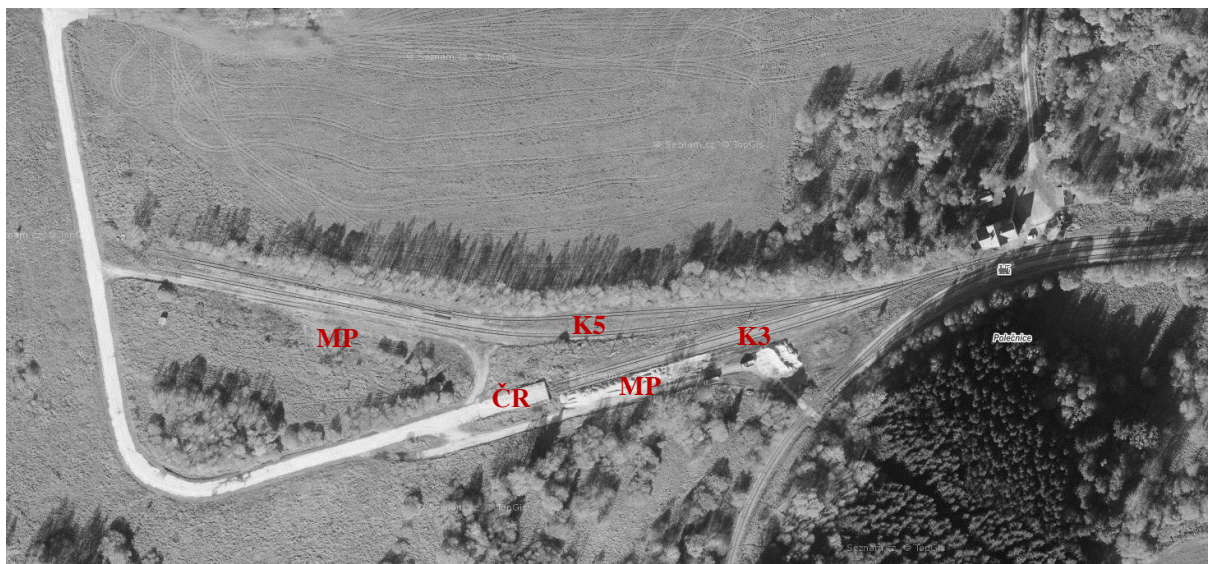
U každé ze stanic vhodných pro vybudování překládkových terminálů jsou uvedeny obrázky s dispozičním schématem každé vybrané stanice. Smluvní místa jsou označována zkratkami Kxx (číslo koleje), BR (boční rampa), ČR (čelní rampa) a MP (manipulační plocha).

3.1.1 Hnědé provozní rameno

- **Polečnice**

Ve této stanici se nenachází žádný personál. Jsou zde dvě smluvní místa. Kolej č. 3 je vedena v délce 160 m, je bez trakčního vedení (TV) a disponuje čelní nakládací rampou. Druhá kolej č. 5 má délku koleje 297 m a je bez TV. V blízkosti obou kolejí se nachází volná manipulační plocha. Na obrázku 19 je uvedeno dispoziční schéma stanice Polečnice.

Stanice se nachází na území, kde je vedena pozemní komunikace kategorie místní komunikace. V případě zajištění svozu a rozvozu zátěže silničními vozidly není tento tarifní bod vhodnou volbou. Mezi nevýhody dále patří i nezpevněná část manipulační plochy, zejména v případě nepříznivého počasí. Objemy podaných a dodaných zásilek a jistá „odlehlost“ od zbytku provozního ramene však činí tuto stanici nevhodnou pro zřízení terminálu.



Obrázek 19 Schéma stanice Polečnice

Zdroj: autorka s využitím (Mapy.cz, 2017)

- **Kájov**

Stanice Kájov se nachází nedaleko Českého Krumlova a též zde není žádné personální obsazení. Smluvními místy (viz obrázek 20) jsou kolej č. 2a a 9a. Kolej č. 2a má délku koleje 125 m, je bez TV a je zde manipulační plocha o délce 70 m. Kolej č. 9a v délce 79 m je bez TV a nachází se zde manipulační plocha o délce 40 m. Boční rampa se nachází u kolej č. 2a o rozměrech 15x40 m.

Železniční stanice Kájov je vhodnější volbou pro vybudování terminálu pro ložné operace. Nespornou výhodou je pozemní komunikace I/39, která poskytuje vhodnou variantu trasování pro nákladní automobily. Naopak nevýhodou je v této stanici její uspořádání. Jsou zde malé a krátké manipulační plochy pro případ překládky objemnější zátěže (viz obrázek 20).



Obrázek 20 Schéma stanice Kájov

Zdroj: autorka s využitím (Mapy.cz, 2017)

- **Český Krumlov**

Tarifní bod Český Krumlov má vhodné dispoziční řešení pro vybudování terminálu (viz obrázek 21). Nachází se zde jedno smluvní místo. Kolej č. 3 má užitnou délku 200 m a je bez TV. V délce 45 m, bez TV a s manipulační plochou o rozloze 2 100 m² je druhým smluvním místem kolej č. 2a. Kolej č.4 je dlouhá 226 m, bez TV s manipulační plochou 2 500 m².



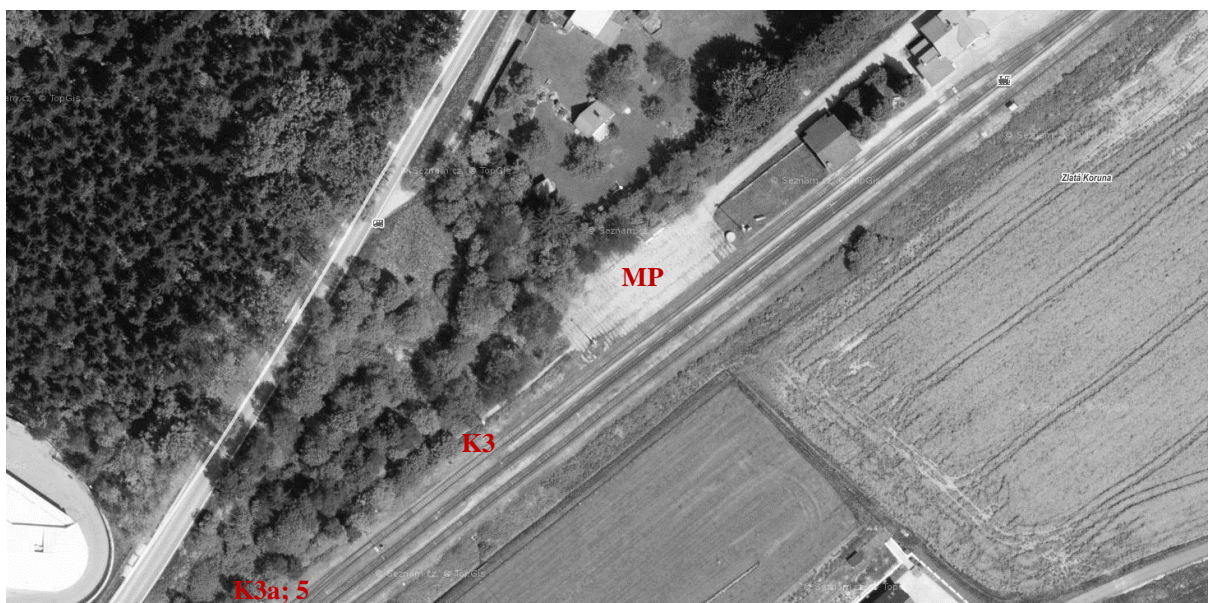
Obrázek 21 Schéma stanice Český Krumlov

Zdroj: autorka s využitím (Mapy.cz, 2017)

Český Krumlov je při řešení umístění terminálu v případě hnědého provozního ramene nejvhodnější volbou. Pozemní komunikace vedoucí až do železniční stanice jsou vhodné pro silniční nákladní dopravu. Jsou zde dvě možná manipulační místa o celkové kapacitě 4 600 m², která bezesporu zajistí dostatečný prostor pro překládku a případné uložení VZ.

- **Zlatá Koruna**

Stanice Zlatá Koruna disponuje manipulační kolejí o délce 164 metrů a k ní přilehlé manipulační plochou o rozloze 44 m x 16 m. Nacházejí se zde dvě vlečky. Nedaleko stanice vede pozemní komunikace I/39, která splňuje podmínky pro přepravu nákladními automobily. Následující obrázek 22 znázorňuje dispoziční schéma celé stanice.



Obrázek 22 Schéma stanice Zlatá Koruna

Zdroj: autorka s využitím (Mapy.cz, 2017)

3.1.2 Modré provozní rameno

- **Vyšší Brod Klášter**

Stanice Vyšší Brod Klášter není personálně obsazená. Pro manipulaci je zde kolej č. 3 v délce 324 m. Nad kolejí je od výhybny č. 4 do km 11,954 TV pod vedením. U koleje je manipulační plocha s rozlohou 1 350 m². Nachází se zde i boční rampa v délce 15 m o velikosti 150 m². Kolej č. 6 je dlouhá 269 m, nad kolejí je od výhybny č. 6 do km 12,000 TV pod napětím. Boční rampa u této koleje je v délce 115 m (viz obrázek 23).



Obrázek 23 Schéma stanice Vyšší Brod Klášter

Zdroj: autorka s využitím (Mapy.cz, 2017)

Zkrácení obsluhy Mn vlakem do stanice Vyšší Brod Klášter by mělo význam v případě, kdy by provozní rameno vedlo dále než jen do následující stanice Loučovice, ve které se nevyskytuje žádná zátěž. Dispozičně je stanice řešena velmi dobře. Je zde dostatečně velká manipulační plocha i délka smluvních kolejí, které jsou pod TV pod napětím. Příznivé jsou i podmínky pro silniční nákladní dopravu, neboť se stanice nachází v těsné blízkosti přeložky silnice II/163.

- **Rybník**

Do tarifního bodu Rybník směřují Mn vlaky vypravované ze stanice Horní Dvořiště. Smluvními místy jsou koleje č. 4, 4a a 7b. Kolej č.4 je 268 m dlouhá s TV pod napětím. Manipulační plocha u koleje č.4 má rozlohu 1 000 m². Kolej č. 4a o délce 111 m je bez TV, disponuje boční rampou o délce 37 m s manipulační plochou 198 m². Kolej č. 7b je v délce 136 m a je bez TV mimo úsek od návěstidla Se9 do km 9,970, kde je zavěšeno napájecí vedení TV. Manipulační plocha u koleje č. 7b je 500 m².



Obrázek 24 Schéma stanice Rybník

Zdroj: autorka s využitím (Mapy.cz, 2017)

Tarifní bod Rybník (obrázek 24) je nejvhodnější variantou pro vybudování překládacího terminálu. Jsou zde dostatečně prostorné koleje včetně manipulačních míst. Pro obsluhu silničními nákladními vozidly jsou též vhodné i pozemní komunikace, konkrétně přeložka silnice II/163.

3.1.3 Zelené provozní rameno

- **Majdalena**

Majdalena je stanice, která není personálně obsazená. Smluvním místem je kolej č. 4 v délce 462 m a je bez TV. Nachází se zde vlečka Pískovna Chlum u Třeboně, která je zaústěna do dráhy celostátní v železniční stanici Majdalena do koleje č. 4 výhybkou č. 6 v km 22,361=0,000 km začátku vlečky tratě České Velenice – Veselí nad Lužnicí a končí zarážedlem kusé koleje v km 0,907. Vlečka Sloupárny v Majdaleně je zaústěna do dráhy celostátní v železniční stanici Majdalena do staniční koleje č. 3 výhybkou č. 4 v km 22,110 tratě České Velenice – Veselí nad Lužnicí.



Obrázek 25 Schéma stanice Majdalena

Zdroj: autorka s využitím (Mapy.cz, 2017)

Stanice Majdalena, viz obrázek 25, se nachází v blízkosti pozemní komunikace E49 neboli silnice I/24. Je zde k dispozici i dostatečně velká manipulační plocha, bohužel zde chybí nakládací rampy. Při pohledu na současné objemy VZ, které se v této stanici nacházejí, nejeví se tato stanice jako vhodná pro umístění překládacího terminálu.

- **Suchdol n. L.**

V této železniční stanici je smluvním místem kolej č. 5 v délce 405 m a disponuje boční rampou (viz obrázek 26). Stejně jako v předchozím případě je nádraží umístěno v blízkosti pozemní komunikace E49, není zde tedy žádné omezení pro silniční nákladní vozidla. Jsou zde i dostatečně velké manipulační plochy pro případnou meziskládku.



Obrázek 26 Schéma stanice Suchdol n. L.

Zdroj: autorka s využitím (Mapy.cz, 2017)

3.2 Zajištění provozu terminálu

Zásadní otázkou je, kdo bude provozovatelem terminálu pro ložné operace a kdo bude zajišťovat svoz a rozvoz místní zátěže. V diplomové práci je uvažováno o několika variantních návrzích, které jsou níže popsány.

První varianta spočívá v přenesení svozu a rozvozu zátěže na samotné zákazníky společnosti ČDC až do místa zvoleného terminálu. Obsluha by byla zajišťována silničními vozidly ve vozovém parku zákazníků, kteří silniční dopravu realizují v současné době z/do stanic, kde dochází k překládce. Zátěž by tak byla, uskladňována meziskládkou na vyhrazených manipulačních plochách, odkud by dále překládku na železniční vozy zajišťovala společnost ČDC. Případně by bylo možné provádět překládku současně po přistavení vlaku, ale to pouze v případě výskytu malého objemu zátěže. Pro tuto variantu je nutný dostatečný počet silničních nákladních vozidel vybavených překládacím mechanismem – pohyblivým manipulačním ramenem. Poté řidič tohoto vozidla může provést překládku na přistavené železniční vozy. V případě, kdy by zákazníci takovými vozidly nedisponovali, bylo by nutné terminál vybavit překládacím jeřábem. Tato varianta by s sebou nesla možnost poskytnutí slevy zákazníkům, jenž by byli ochotni přistoupit na tuto variantu, a to ve výši poměrné části, která se odvíjí od rozdílu nákladů za jednotlivé druhy přepravy z místa původní nakládky do místa nově vybudovaného terminálu.

V úvahu dále připadá, aby svoz a rozvoz zátěže zaštiťovala sama společnost. Nutnou podmínkou je zajištění dostatečného počtu silničních nákladních vozidel. Nákladní automobily by zajistily naložení komodit v místě jejich první meziskládky a převezly by zátěž do prostoru terminálu, odkud by dále probíhala překládku na železniční vozy. Tato varianta by s sebou pak nesla zvýšení provozních nákladů u dopravce ČDC a tím i zvýšení ceny přepravy

pro zákazníky ovšem opět se slevou za nerealizovanou přepravu vlakem na úseku nahrazeném silniční dopravou.

Poslední navrhovanou variantou je outsourcing služeb přepravy od třetího subjektu, tedy společnosti, která by zajišťovala přepravu zátěže z místa meziskládky stávajících zákazníků do místa terminálu. Tato varianta s sebou nese mnoho změn, jakými jsou zcela nové smlouvy mezi subjekty zajišťujícími přepravu, zvýšení nákladů pro zákazníky i společnost ČDC, možnou změnu i ceny přepravy, nicméně by se zcela eliminovaly povinnosti s údržbou nákladních vozidel, personálním plánováním apod.

3.3 Technologické postupy v terminálech

Zde popisované technologické postupy se shodují s již standardně zavedenými a z části novými postupy, které je nutné zahrnout, s ohledem na zapojení silniční dopravy, do technologických postupů železnice. Vzhledem k tomu, že se jedná o propojení těchto dvou druhů přeprav, je nutné technologické postupy v terminálech rozdělit dle příslušných dopravních prostředků a také zahrnout prováděné činnosti včetně specifikace personálního obsazení.

- **Železniční vozy**

Svoz i rozvoz zátěže mohou železniční vozy provádět pouze v místech, kde vede železniční dopravní cesta. Náklad musí být dovezen jiným dopravním prostředkem do nakládací stanice, kde jsou soustředěny místní vozy.

Shromažďování místních vozů pro nakládku i vykládku probíhá na určených kolejích. Jejich posun provádí posunová četa (PČ) pod vedením vedoucího posunu. Vzájemná předávka vozů mezi ČDC a jinými subjekty probíhá na smluvních místech. Při procesu předávky se provádí zjednodušená technická prohlídka vozu a předávají se přepravní doklady. Podle personálního obsazení tyto činnosti vykonávají různí zaměstnanci (vedoucí posunu, vozový disponent, tranzitér, řidič, vozmistr apod.), vždy záleží na konkrétním personálním obsazení PP a přidělení zaměstnanců na konkrétní výkon. Následně jsou vozy označeny nálepkami a plombovány. Po provedení zjednodušené technické prohlídky jsou vozy odsunuty z místa ložné manipulace (např. VNVK) a zařazeny do soupravy. Pokud jsou přistaveny vozy, u kterých byly zjištěny závady, jsou buďto opraveny nebo na příkaz vozmistra odeslány do SOKV. Ložné závady jsou odstraňovány podle uzavřené přepravní smlouvy.

Nakládku vozů provádí dopravce či přepravce a vše musí probíhat v souladu s Nakládacími směrnicemi UIC. Pověřený zaměstnanec ČDC (vedoucí posunu) zkontroluje způsob naložení a zajištění nákladu v rozsahu zjednodušené technické prohlídky. Za vykládku

vozu je odpovědný řidič nebo vedoucí posunu, který odstraňuje plomby, sleduje průběh vykládky a po jejím skončení kontroluje stav vozu a vykládacího místa.

- **Silniční vozidla**

Komodity přepravované ve vybrané oblasti je nutné svážet silničními nákladními automobily. Největší podíl z přepravovaných komodit zaujímá dřevo. Přeprava této komodity probíhá zpravidla nákladními automobily a návěsy. Silniční vozidlo se pohybuje po pozemních komunikacích na místo skládky surového dřeva. Nakládání komodit se provádí výhradně hydraulickou rukou připevněnou k rámu vozidla. Po uložení nákladu na vozidlo je nutné jej zabezpečit (např. lana, popruhy, sítě). Skládka dříví dále probíhá tak, že se v první řadě vozidlo přistaví ve stabilní poloze, osádka uvolní zabezpečení nákladu a pomocí hydraulické ruky nebo jeřábu se provede překládka.

Obsluhu silničního nákladního vozidla provádí výhradně jeho řidič. Jeho povinnostmi jsou nakládka dřeva v místě uložení, zajištění nákladu, přeprava do prostoru terminálu nebo určené železniční stanice, skládka dříví a v neposlední řadě obsluha hydraulické ruky.

V případě, že by se jednalo o jiné přepravované komodity, postup bude analogický ovšem se zřetelem na manipulaci s danou komoditou.

- **Manipulační plocha**

Manipulační plochy slouží pro dočasné skladování zátěže v železničních stanicích, umožňují odstavení a přistavení silničních vozidel co nejbližší k železničním vozům a také jsou nezbytné pro pohyb překládacích mechanismů (jeřáb). Zpravidla bývají manipulační místa opatřena čelní nebo boční nakládací rampou, mohou být zabezpečena (oplocena), nachází se na nich prostor vyhrazený pro dočasné uložení nákladu a taktéž odstavné parkoviště pro překládací mechanismy i nákladní vozidla.

3.4 Inovativní přístupy

Variantním návrhem, může být nasazení mechanismu horizontální překládky – Mobileru. Principy jeho technologie jsou uvedeny v předcházející kapitole této diplomové práce. Významným a nezanedbatelným pozitivem tohoto mechanismu jsou jeho téměř nulové požadavky na manipulační plochy. Na straně druhé jsou zde také negativa, která představují vysoké pořizovací náklady mechanismu. Za zvážení stojí myšlenka nákupu tohoto mechanismu pro flotilu ČDC, která by mohla být z části financována prostřednictvím programů EU. Využití se systém Mobiler dá prakticky kdekoli a významně zkracuje dobu překládky i počet potřebných zaměstnanců.

3.5 Návrh jízdnicích řádů vlaků pro obsluhu terminálů

Jízdní řády jsou sestaveny za pomoci specializovaného SW pro editování, modelování a analýzu v nákladní dopravě (EMAN), který umožňuje efektivní práci s jednotlivými vlaky nad trasou. Jednotlivé vlaky a jejich trasy včetně provozních dnů, kalendáře jízdy, manipulačních úkonů, rychlostí jízdy vlaků, pobytů ve stanicích z dopravních důvodů i pobytů ve stanicích manipulace, lze poměrně snadno vytvářet v nástroji s názvem Editor vlaků. Při běžném plánování, respektive přípravě jízd vlaků dopravce ČDC je využíván nejen IS EMAN, ale rovněž IS KANGO (trasy GVD) a IS KASO (sestavy oběhů). Jmenované IS ovšem nebyly při vypracování této diplomové práce použity. Přestože IS EMAN je primárně určen pro editaci vlaků ND ČDC a vypořádání konfliktů v JŘ s jinými vlaky (vlaky jiných dopravců), je možné do tohoto IS vložit i tyto ostatní vlaky (např. osobní), které by se při běžném plánování do IS EMAN přenášely právě ze systému KANGO.

JŘ nově navržených vlaků je tedy vytvořen s bezvadným vypořádáním všech konfliktů s ostatními vlaky. Navržení jednotlivých vlaků odpovídá systémovému požadavku ČDC, který již byl dříve v práci zmíněn. Tento systémový požadavek zní, že ve všech úsecích mezi stanicemi manipulace musí být na všech vlcích přepravováno minimálně 5 VZ alespoň v jednom směru. Návrh přistupuje k dříve provozovaným ramenům způsobem vytvoření kombinovaných provozních ramen. Kombinované provozní rameno spočívá v nahrazení úseků s nízkým objemem zátěže silniční nákladní dopravou. Trasa přepravního spojení je tedy kombinací železniční tratě a pozemní komunikace. Toto lze chápat jako signál zákazníkům od společnosti ČDC, že jejich potřeby nejsou společnosti lhostejné a snaží se poskytnout službu lepší či alespoň srovnatelnou s příznivějšími finančními dopady pro obě smluvní strany. Konkrétní provozní a finanční dopady jsou rozvedeny ve čtvrté kapitole této práce.

Vzhledem k faktu, že navržené řešení neredukuje počty nasazených zdrojů na jednotlivé vlaky, tzn. nedochází k redukci počtu HV, ani počtu nasazených zaměstnanců na jednotlivé vlaky, lze i do budoucna v případě potřeby splnit požadavky na přepravu většího množství VZ z kterékoli stanice v úseku provozního ramene nově neprovozovaného ŽD. Pro takové obsluhy budou aktivovány původní trasy vlaků formou žádosti o přidělení kapacity DC ad-hoc. Vzhledem k ojedinělosti a nepředvídatelnosti takových případů, nebyly náklady na tyto přepravy kalkulovány. JŘ ovšem s tímto počítá. Co se týče nasazení kapacit zaměstnanců a HV na tyto přepravy je počítáno s tím, že u zaměstnanců toto bude řešeno formou přesčasů a u HV dojde k operativnímu nasazení záložních kapacit na posun v příslušných stanicích.

Veškeré navržené vlaky splňují předepsané hmotnostní normativy a délkové normativy. Z hlediska technologie provádění úkonů v rámci technologie ŽD nedochází na provozovaných

úsecích a v místech manipulace k žádným změnám. Prvotní úvahy se zabíraly zvýšením počtu vlaků či zvýšením četnosti jízd jednotlivých vlaků (obsluha Po, Stř, Pá místo Út a Čt) na jednotlivých ramenech. Na základě analýzy však vyplynulo, že prakticky uspořené vlakové kilometry na nově neprovozovaných úsecích ŽD nelze využít na navržených provozovaných úsecích z důvodu nesplnění kritéria 5 vozů. Proto je i v návrhu počítáno se současnou obsluhou dvakrát týdně, v úterý a ve čtvrtek.

S přihlédnutím k faktu, že v některých stanicích na trase vlaku je podáno či je do nich dodáno velmi malé množství zásilek, je použit koncept tzv. manipulace za jízdy. Prakticky se jedná o operativní rozhodnutí v jednotlivých provozních dnech, zda konkrétní vlak v konkrétní stanici, ve které by měl manipulovat, zastaví a provede manipulace s VZ, či stanici jednoduše projede. Navržený JŘ vlaků pro tyto konkrétní stanice počítá s nulovou dobou pobytu. Pro stabilizaci JŘ je v odůvodněných případech upraven čas pobytu v cílové stanici (terminálu). Tento koncept je zpracován citlivě s ohledem na veškeré potřeby vlaků osobní dopravy či jiných vlaků. Lze prohlásit, že navržený koncept je dlouhodobě udržitelný. Případné provozní komplikace vyřeší personál řízení provozu ve směně.

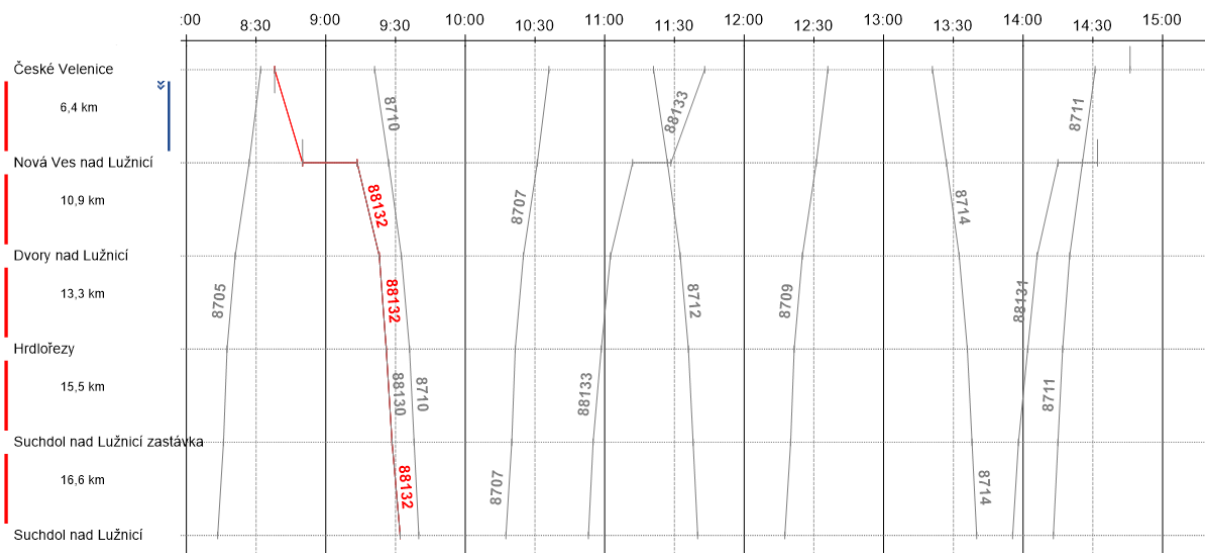
3.5.1 Návrh obsluhy zeleného ramene

Tabulka 22 Návrh zabezpečení obsluhy zeleného ramene

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	Odjezd	Příjezd
88132	České Velenice	Nová Ves nad Lužnicí	8:38	8:50
Posun	Nová Ves nad Lužnicí	Nová Ves nad Lužnicí	8:50	9:14
88132	Nová Ves nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	9:14	9:32
Posun	Suchdol nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	9:32	10:02
88133	Suchdol nad Lužnicí	Nová Ves nad Lužnicí	10:53	11:12
Posun	Nová Ves nad Lužnicí	Nová Ves nad Lužnicí	11:12	11:29
88133	Nová Ves nad Lužnicí	České Velenice	11:29	11:43

Zdroj: autorka

Zelené provozní rameno nově obsluhuje vlak 88132 a obratový vlak 88133 (viz tabulka 22). Vlaky jsou navrženy v úseku České Velenice – terminál Suchdol n. L. Manipulace je navržena ve stanici Nová Ves n. L. a v terminálu Suchdol n. L. Vlak 88132 je veden v původní trase Mn 88130. V terminálu je dostatek času pro veškeré manipulace a přestavení manipulovaných posunových dílů na manipulační kolej, křižování s osobními vlaky 8710 a 8707. Obratový vlak 88133 manipuluje ve stanici Nová Ves n. L., kde dobírá zátěž a po vykřižování s osobním vlakem 8712 pokračuje do cílově stanice České Velenice. Z GVD na obrázku 27 je patrné, že veškeré konflikty jsou vyřešeny a v případě zpoždění je vytvořen prostor pro zaměstnance řízení provozu, aby vzniklou situaci vyřešili.



Obrázek 27 Návrh GVD zeleného ramene

Zdroj: autorka s využitím (OLTIS GROUP, 2017a)

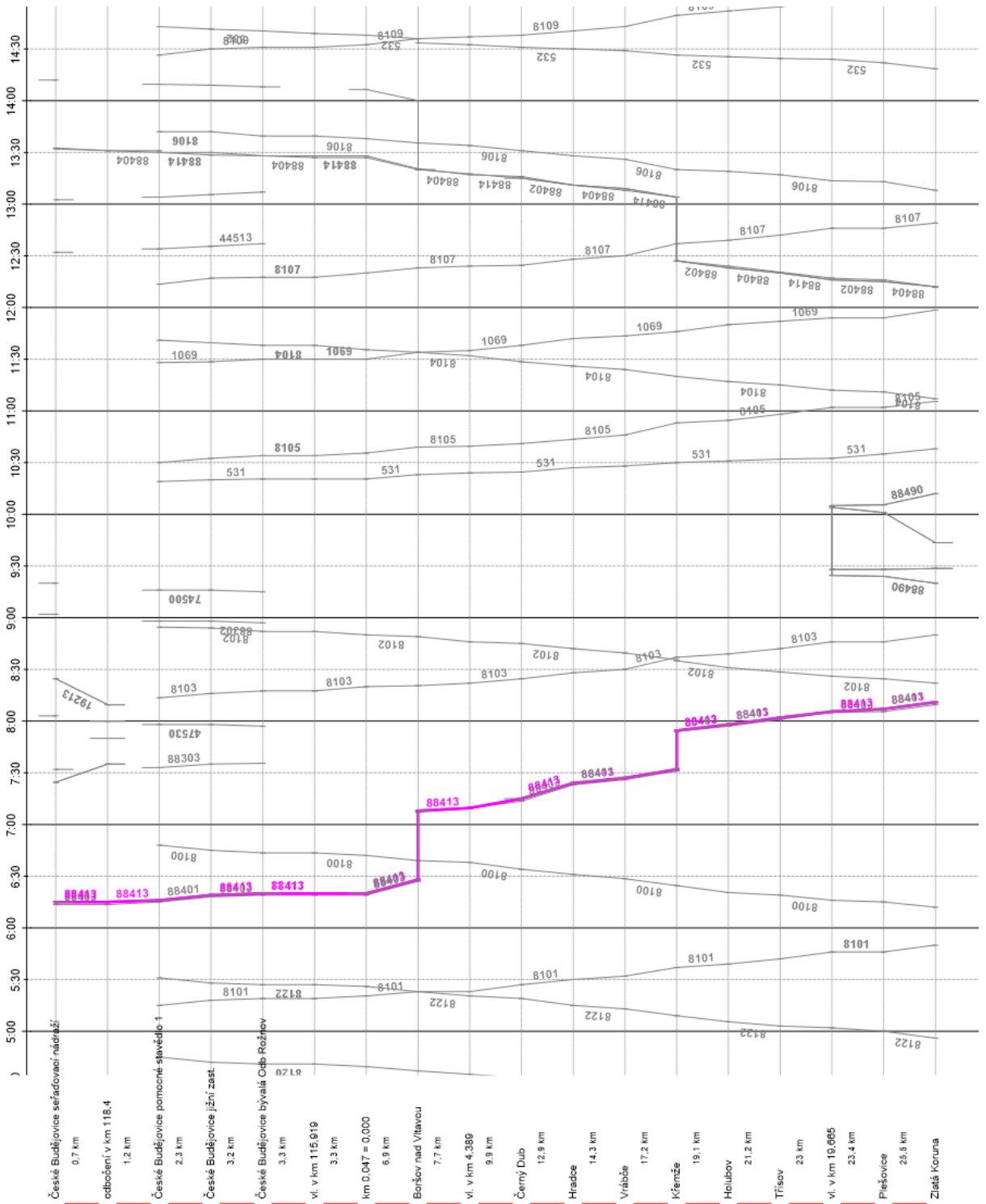
3.5.2 Návrh obsluhy hnědého ramene

Tabulka 23 Návrh zabezpečení obsluhy hnědého ramene

Vlak	Výchozí	Cílová	Odjezd	Příjezd
88403	České Budějovice seř. n.	Boršov n. Vlt.	6:15	6:28
Posun	Boršov n. Vlt.	Boršov n. Vlt.	6:28	7:08
88403	Boršov n. Vlt.	Křemže	7:08	7:32
Posun	Křemže	Křemže	7:32	7:55
88403	Křemže	Zlatá Koruna	7:55	8:11
Posun	Zlatá Koruna	Zlatá Koruna	8:11	9:11
88404	Zlatá Koruna	Křemže	12:12	12:27
Posun	Křemže	Křemže	12:27	13:04
88404	Křemže	Boršov n. Vlt.	13:04	13:21
Posun	Boršov n. Vlt.	Boršov n. Vlt.	13:21	13:21
88404	Boršov n. Vlt.	České Budějovice seř. n.	13:21	13:33

Zdroj: autorka

Obsluhu hnědého ramene nově obsluhují vlaky 88403 a obratový vlak 88404 v úseku České Budějovice – terminál Zlatá Koruna (viz tabulka 23). Manipulace jsou navrženy ve stanicích Boršov n. V., kde se vlak křížuje s osobním vlakem 8100, Křemže a Zlatá Koruna. Vlečkový vlak 88490 zůstal nezměněn a pro jeho obsluhu je ve stanici Zlatá Koruna dostatek času. Obratový vlak 88404 manipuluje ve stanici Křemže, kde dobírá zátěž a zároveň se vykřížuje s osobním vlakem 8107 a pokračuje do cílové stanice České Budějovice. Pokud by došlo k výskytu zátěže v úseku Křemže – ČB, existuje zde možnost tzv. „manipulace za jízdy“, kdy vlak v dané stanici zastaví, dobere zátěž a vyčká na průjezd osobního vlaku 8106 a po jeho průjezdu může pokračovat do své cílové stanice ve zpožděné časové poloze. Požadavek na zastavení a manipulaci v takovém případě řeší zaměstnanec řízení provozu. GVD pro hnědé provozní rameno je uveden na obrázku 28.



Obrázek 28 Návrh GVD hnědého ramene

Zdroj: autorka s využitím (OLTIS GROUP, 2017a)

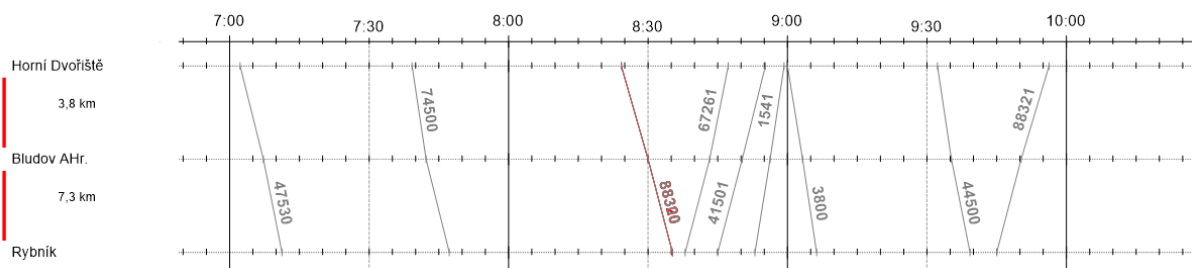
3.5.3 Návrh obsluhy modrého ramene

Tabulka 24 Návrh zabezpečení obsluhy modrého ramene

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	Odjezd	Příjezd
88320	Horní Dvořiště	Rybník	8:24	8:35
Posun	Rybník	Rybník	8:35	9:14
88321	Rybník	Horní Dvořiště	9:45	9:56

Zdroj: autorka

Vlak 88320 a obrátový vlak 88321 nově obsluhují modré provozní rameno v úseku Horní Dvořiště – terminál Rybník (viz tabulka 24), které manipulují ve výchozí a cílové stanici. V terminále je dostatek času pro veškeré manipulace a přestavení manipulovaných posunových dílů na manipulační kolej i křižování s vlaky Pn a osobními (viz obrázek 29). Zátěž je následně převezena do stanice Horní Dvořiště, odkud je dále rozvážena Pn vlaky. Vzhledem k tomu, že HV určené pro vozbu Mn vlaků je od úterý do čtvrtka ve stanici Horní Dvořiště stále k dispozici včetně doprovodu vlaku a plní roli posunovací lokomotivy, lze podle potřeby změnit časovou polohu jízd.



Obrázek 29 Návrh GVD modrého ramene

Zdroj: autorka s využitím (OLTIS GROUP, 2017a)

3.6 Shrnutí

Progresivním návrhem je pořízení překládacího mechanismu Mobiler. Jeho realizace se pohybuje v řádu několika let, neboť se nejedná o rozhodnutí na úrovni provozní jednotky, ale na úrovni managementu společnosti ČDC. Omezujícími faktory jsou zde pořizovací náklady a rozhodování dopravce ČDC na politické i obchodní úrovni.

Obdobně je tomu u i návrhu zajištění svozu a rozvozu VZ nákladními automobily ve vlastnictví ČDC. Tato varianta s sebou přináší taktéž vysoké pořizovací náklady spojené s pořízením vozového parku společně s rostoucími náklady personálními náklady pro zajištění obsluhy terminálů. Výhodu varianty lze spatřit v úspoře změn uzavřených smluv

a efektivnějším využití zaměstnanců, zejména řidičů, kteří by byli plánováni pro potřeby celé provozní jednotky.

Poslední variantou je vozba VZ zákazníky společnosti ČDC. Výhodou této varianty je to, že zákazníci již disponují nákladními automobily s mechanickým zařízením pro překládku. Motivačním faktorem by v tomto případě byla taktéž sleva z ceny přepravy komodit.

Volba ze dvou posledních zmíněných variant, však záleží na domluvě se stávajícími zákazníky, zda by byli ochotni přistoupit k navrhovaným změnám s motivačním faktorem slevy z ceny přepravy. Kroky pro realizaci jedné z variant jsou výhradně na straně ČDC. Je zapotřebí připravit cenovou politiku pro jedno z navrhovaných řešení obsluh terminálů, pracovat s obchodními zástupci ČDC na vyjednávání se zákazníky a připravit strategické rozhodování ohledně pořízení inovativních překládacích mechanismů, jak tomu bylo v případě systému Innofreight.

4 PROVOZNÍ A EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Závěrečná kapitola diplomové práce je věnována ekonomickému a provoznímu zhodnocení. V této kapitole jsou vyhodnoceny a porovnány jednotlivé hodnoty provozních ukazatelů a provozní náklady spojené s vybranými provozními rameny. Náklady jsou vyčísleny na základě kalkulačního vzorce (6), který se skládá z poplatků za přidělení a užití DC, nákladů na HV včetně spotřeby PHM či trakční energie, nákladů na železniční nákladní vozy a personálních nákladů. Není opomenuta kalkulace nákladů na zajištění obsluhy silničními vozidly.

Celkové roční náklady se vypočítají pomocí kalkulačního vzorce:

$$CN = \text{cena za přidělení kapacity dráhy} + \text{cena za použití } D + \text{náklady na provoz HV} \\ + \text{personální náklady [Kč]} \quad (6)$$

Nákladové sazby na provoz a držení HV, silničních vozidel a vozů v evidenci, jsou obchodním tajemstvím jednotlivých provozovatelů. Jsou použity s jejich laskavým dovolením a proto, aby nedošlo k vyzrazení těchto citlivých údajů, byly ve spolupráci s odpovědnými zaměstnanci, těchto podniků, upraveny. Pro reálnou vypovídací hodnotu výsledků této diplomové práce tato skutečnost však nemá rozhodující vliv.

4.1 Přidělení kapacity dráhy

Náklady na přidělení kapacity dráhy, respektive ŽDC, jsou v této práci stanoveny za použití cen vyhlášených v Prohlášení o dráze celostátní a regionální, které bylo platné pro JŘ 2016/2017. Tento postup je zvolen z důvodu meziročního porovnání celkových nákladů mezi stavem stávajícím a navrhovaným. Přestože autorka si je vědoma, že vzhledem k aktuálnosti by bylo lepší použít Prohlášení platné v současnosti, tj. pro JŘ 2017/2018, bylo nutno přednostně vyhovět požadavku zadavatele práce. Sazby a modelové výpočty jsou uvedeny v první kapitole této práce, viz vzorec (1).

V tabulce 25 jsou uvedeny výpočty za přidělení kapacity DC, které jsou stanoveny pro jednotlivé vlaky v jednotlivých úsecích. Samozřejmě jsou dodrženy principy uvedené v Prohlášení o dráze, např. že fixní sazba za stanovení a určení JŘ ve výši 1 700 Kč při přidělení kapacity v rámci ročního JŘ je u každého vlaku započtena pouze jednou. To je patné v uvedené tabulce vždy z prvního řádku, který je určený pro dané číslo vlaku. Náklady přidělení kapacity DC na zeleném rameni jsou ve výši 12 259,20 Kč.

Pro hnědé rameno jsou stanoveny ve výši 12 284,80 Kč a pro úseky modrého ramene jsou ve výši 10 065,00 Kč. Celkové náklady na přidělení kapacity DC ve stávajících tarifních bodech provozních ramen tvoří 34 608,00 Kč.

Tabulka 25 Cena za přidělení kapacity dráhy – stávající stav

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	Odjezd [hod]	Příjezd [hod]	km	Cena [Kč]
88130	České Velenice	Nová Ves nad Lužnicí	8:38:00	8:50:00	5,6	2 784,80
88130	Nová Ves nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	9:14:00	9:32:00	11	1 128,00
88130	Suchdol nad Lužnicí	Majdalena	10:04:00	10:16:00	5,6	1 084,80
88130	Majdalena	Třeboň	10:47:00	11:06:00	11,5	1 132,00
88131	Třeboň	Majdalena	12:30:00	12:48:00	11,5	2 832,00
88131	Majdalena	Suchdol nad Lužnicí	13:11:00	13:24:00	5,6	1 084,80
88131	Suchdol nad Lužnicí	Nová Ves nad Lužnicí	13:56:00	14:15:00	11	1 128,00
88131	Nová Ves nad Lužnicí	České Velenice	14:32:00	14:46:00	5,6	1 084,80
						12 259,20
88401	České Budějovice seř. n.	Boršov n. Vlt.	6:15:00	6:28:00	6,9	2 795,20
88401	Boršov n. Vlt.	Křemže	7:08:00	7:32:00	10,3	1 122,40
88401	Křemže	Zlatá Koruna	7:55:00	8:11:00	8,3	1 106,40
88401	Zlatá Koruna	Kájov	10:24:00	10:42:00	9,8	1 118,40
88402	Kájov	Zlatá Koruna	11:33:00	11:52:00	9,8	2 818,40
88402	Zlatá Koruna	Křemže	12:12:00	12:27:00	8,3	1 106,40
88402	Křemže	Boršov n. Vlt.	13:04:00	13:20:00	10,3	1 122,40
88402	Boršov n. Vlt.	České Budějovice seř. n.	14:00:00	14:12:00	6,9	1 095,20
						12 284,80
88300	Horní Dvořiště	Rybník	8:24:00	8:35:00	7,3	2 798,40
88300	Rybník	Vyšší Brod klášter	9:17:00	9:45:00	11,9	1 135,20
88300	Vyšší Brod klášter	Loučovice	10:34:00	10:47:00	7,3	1 098,40
88301	Loučovice	Vyšší Brod klášter	11:00:00	11:16:00	7,3	2 798,40
88301	Vyšší Brod klášter	Rybník	11:27:00	11:52:00	11,9	1 135,20
88301	Rybník	Horní Dvořiště	12:38:00	12:47:00	7,3	1 098,40
						10 064,00
Součet celkem [Kč]						34 608,00

Zdroj: autorka

V následující tabulce 26 jsou uvedeny náklady za přidělení kapacity ŽDC pro úseky, kde zůstane ŽND zachována. Počet vlaků, respektive jejich čísel je neměnný, a proto fixní složka K1 má stejnou výši, jako při stávajícím stavu. Odlišné jsou náklady, u kterých jsou použity sazby K2 a K3. vlivem zkrácení provozních ramen ŽD došlo pochopitelně ke snížení nákladů za přidělení kapacity DC. U silniční dopravy není nutné vypočítávat náklady za přidělení DC, proto nejsou žádné kalkulovány. Náklady pro zelené rameno jsou vypočteny ve výši 7 825,60 Kč, pro hnědé rameno ve výši 10 048,00 Kč a pro modré rameno odpovídají

výši 5 596,80 Kč. Celkový součet těchto nákladů na všech provozních ramenech tvoří 23 470,40 Kč.

Tabulka 26 Cena za přidělení kapacity dráhy – návrh

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	Odjezd [hod]	Příjezd [hod]	km	Cena [Kč]
88132	České Velenice	Nová Ves nad Lužnicí	8:38:00	8:50:00	5,6	2 784,80
88132	Nová Ves nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	9:14:00	9:32:00	11	1 128,00
88133	Suchdol nad Lužnicí	Nová Ves nad Lužnicí	10:53:00	11:12:00	11	2 828,00
88133	Nová Ves nad Lužnicí	České Velenice	11:29:00	11:43:00	5,6	1 084,80
						7 825,60
88403	České Budějovice seř. n.	Boršov n. Vlt.	6:15:00	6:28:00	6,9	2 795,20
88403	Boršov n. Vlt.	Křemže	7:08:00	7:32:00	10,3	1 122,40
88403	Křemže	Zlatá Koruna	7:55:00	8:11:00	8,3	1 106,40
88404	Zlatá Koruna	Křemže	12:12:00	12:27:00	8,3	2 806,40
88404	Křemže	Boršov n. Vlt.	13:04:00	13:21:00	10,3	1 122,40
88404	Boršov n. Vlt.	České Budějovice seř. n.	13:21:00	13:33:00	6,9	1 095,20
						10 048,00
88320	Horní Dvořiště	Rybník	8:24:00	8:35:00	7,3	2 798,40
88321	Rybník	Horní Dvořiště	9:45:00	9:56:00	7,3	2 798,40
						5 596,80
Součet celkem [Kč]						23 470,40

Zdroj: autorka

Aplikací návrhu lze u zeleného ramene dosáhnout úspory ve výši 4 433,60 Kč, v případě hnědého ramene 2 236,80 Kč a pro modré rameno je úspora ve výši 4 467,20 Kč. Celková úspora tedy činí 11 137,60 Kč.

4.2 Použití železniční dopravní cesty

- **Složka C₁**

V následujících tabulkách 27 - 29 jsou uvedeny výpočty nákladů za použití ŽDC složky C₁ podle vzorce (2) a je možné přímo porovnat náklady stávajícího stavu a návrhu.

Tabulka 27 Kalkulace složky C₁ – zelené rameno

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	Odjezd [hod]	Příjezd [hod]	km	Cena za den [Kč]	Celkem za rok [Kč]
88130	České Velenice	Nová Ves nad Lužnicí	8:38:00	8:50:00	5,6	185,86	15 463,88
88130	Nová Ves nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	9:14:00	9:32:00	11	365,09	30 375,49
88130	Suchdol nad Lužnicí	Majdalena	10:04:00	10:16:00	5,6	185,86	15 463,88
88130	Majdalena	Třeboň	10:47:00	11:06:00	11,5	381,69	31 756,19
88131	Třeboň	Majdalena	12:30:00	12:48:00	11,5	381,69	31 756,19
88131	Majdalena	Suchdol nad Lužnicí	13:11:00	13:24:00	5,6	185,86	15 463,88

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	Odjezd [hod]	Příjezd [hod]	km	Cena za den [Kč]	Celkem za rok [Kč]
88131	Suchdol nad Lužnicí	Nová Ves nad Lužnicí	13:56:00	14:15:00	11	365,09	30 375,49
88131	Nová Ves nad Lužnicí	České Velenice	14:32:00	14:46:00	5,6	185,86	15 463,88
							186 118,90
88132	České Velenice	Nová Ves nad Lužnicí	8:38:00	8:50:00	5,6	185,864	15 463,88
88132	Nová Ves nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	9:14:00	9:32:00	11	365,09	30 375,49
88133	Suchdol nad Lužnicí	Nová Ves nad Lužnicí	10:53:00	11:12:00	11	365,09	30 375,49
88133	Nová Ves nad Lužnicí	České Velenice	11:29:00	11:43:00	5,6	185,86	15 463,88
							91 678,75

Zdroj: autorka

Zkrácením obsluh ŽD na zeleném rameni dochází k více než 50% úspoře nákladů složky C₁, která je závislá na ujetých kilometrech. Původní výše nákladů pro vlaky 88130 a 88131 mezi Českými Velenicemi a Třeboní je 186 118,90 Kč. Při provozu nově navržených vlaků 88132 a 88133 dojde vlivem zkrácení obsluhy ramene ke snížení nákladů na 91 678,75 Kč. Dosažená úspora v tomto případě je ve výši 94 440,15 Kč.

Tabulka 28 Kalkulace složky C₁ – hnědé rameno

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	Odjezd [hod]	Příjezd [hod]	km	Cena za den [Kč]	Celkem za rok [Kč]
88401	České Budějovice seř. n.	Boršov n. Vlt.	6:15:00	6:28:00	6,9	229,01	19 053,72
88401	Boršov n. Vlt.	Křemže	7:08:00	7:32:00	10,3	341,86	28 442,50
88401	Křemže	Zlatá Koruna	7:55:00	8:11:00	8,3	275,48	22 919,69
88401	Zlatá Koruna	Kájov	10:24:00	10:42:00	9,8	325,26	27 061,80
88402	Kájov	Zlatá Koruna	11:33:00	11:52:00	9,8	325,26	27 061,80
88402	Zlatá Koruna	Křemže	12:12:00	12:27:00	8,3	275,48	22 919,69
88402	Křemže	Boršov n. Vlt.	13:04:00	13:20:00	10,3	341,86	28 442,50
88402	Boršov n. Vlt.	České Budějovice seř. n.	14:00:00	14:12:00	6,9	229,01	19 053,72
							194 955,40
88403	České Budějovice seř. n.	Boršov n. Vlt.	6:15:00	6:28:00	6,9	229,01	19 053,72
88403	Boršov n. Vlt.	Křemže	7:08:00	7:32:00	10,3	341,86	28 442,50
88403	Křemže	Zlatá Koruna	7:55:00	8:11:00	8,3	275,48	22 919,69
88404	Zlatá Koruna	Křemže	12:12:00	12:27:00	8,3	275,48	22 919,69
88404	Křemže	Boršov n. Vlt.	13:04:00	13:21:00	10,3	341,86	28 442,50
88404	Boršov n. Vlt.	České Budějovice seř. n.	13:21:00	13:33:00	6,9	229,01	19 053,72
							140 831,81

Zdroj: autorka

Zkrácením obsluh ŽD na hnědém rameni dochází k více než 35% úspoře nákladů složky C₁, která je závislá na ujetých kilometrech. Původní výše nákladů pro vlaky 88401 a 88402 mezi Českými Budějovicemi a Kájovem je 194 955,40 Kč. Při provozu nově navržených vlaků 88403 a 88404 dojde vlivem zkrácení obsluhy ramene ke snížení nákladů na 140 831,81 Kč. Dosažená úspora v tomto případě je ve výši 54 123,59 Kč.

Tabulka 29 Kalkulace složky C₁ – modré rameno

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	Odjezd [hod]	Příjezd [hod]	km	Cena za den [Kč]	Celkem za rok [Kč]
88300	Horní Dvořiště	Rybník Vyšší Brod	8:24:00	8:35:00	7,3	263,53	27 407,12
88300	Rybník Vyšší Brod	klášter	9:17:00	9:45:00	11,9	394,96	32 860,76
88300	klášter	Loučovice Vyšší Brod	10:34:00	10:47:00	7,3	242,29	20 158,28
88301	Loučovice Vyšší Brod	klášter	11:00:00	11:16:00	7,3	242,29	20 158,28
88301	klášter	Rybník	11:27:00	11:52:00	11,9	394,96	32 860,76
88301	Rybník	Horní Dvořiště	12:38:00	12:47:00	7,3	263,53	27 407,12
							160 852,31
88320	Horní Dvořiště	Rybník	8:24:00	8:35:00	7,3	263,53	27 407,12
88321	Rybník	Horní Dvořiště	9:45:00	9:56:00	7,3	263,53	27 407,12
							54 814,24

Zdroj: autorka

Zkrácením obsluh ŽD na modrém rameni dochází k 2/3 úspoře nákladů složky C₁, která je závislá na ujetých kilometrech. Původní výše nákladů pro vlaky 88300 a 88301 mezi Horním Dvořištěm a Loučovicemi je 160 852,31 Kč. Při provozu nově navržených vlaků 88320 a 88321 dojde vlivem zkrácení obsluhy ramene do terminálu Rybník ke snížení nákladů na 54 814,24 Kč. Dosažená úspora v tomto případě je ve výši 106 038,07 Kč.

Sečtením všech dílčích úspor za jednotlivá ramena dostáváme celkovou částku úspor ve výši 254 601,82 Kč.

- **Složka C₂**

Stejně jako při výpočtu složky ceny za použití DC C₁ je postupováno v následujících tabulkách 30 až 32. Tento výpočet je modifikován podle vzorce (3) určeného pro výpočet C₂.

Tabulka 30 Kalkulace složky C₂ – zelené rameno

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	C [km]	R [km]	HV	Hmotnost HV [t]	Hmotnost vozů bez HV [t]	Hmotnost vlaku celkem [t]	Celkem za rok [Kč]
88130	České Velenice	Nová Ves nad Lužnicí	0	5,6	709	44	356,9	400,9	6 710,00
88130	Nová Ves nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	0	11	709	44	384,2	428,2	11 811,00

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	C [km]	R [km]	HV	Hmotnost HV [t]	Hmotnost vozů bez HV [t]	Hmotnost vlaku celkem [t]	Celkem za rok [Kč]
88130	Suchdol nad Lužnicí	Majdalena	0	5,6	709	44	340,8	384,8	5 104,00
88130	Majdalena	Třeboň	0	11,5	709	44	309,3	353,3	7 370,00
88131	Třeboň	Majdalena	0	11,5	709	44	116,2	160,2	3 400,00
88131	Majdalena	Suchdol nad Lužnicí	0	5,6	709	44	186,6	230,6	3 045,00
88131	Suchdol nad Lužnicí	Nová Ves nad Lužnicí	0	11	709	44	303,5	347,5	9 888,00
88131	Nová Ves nad Lužnicí	České Velenice	0	5,6	709	44	504,6	548,6	11 786,00
									59 114,00
88132	České Velenice	Nová Ves nad Lužnicí	0	5,6	709	44	356,9	400,9	6 710,00
88132	Nová Ves nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	0	11	709	44	384,2	428,2	11 811,00
88133	Suchdol nad Lužnicí	Nová Ves nad Lužnicí	0	11	709	44	303,5	347,5	9 888,00
88133	Nová Ves nad Lužnicí	České Velenice	0	5,6	709	44	504,6	548,6	11 786,00
									40 195,00

Zdroj: autorka

Složka C₂ je závislá na hrubé hmotnosti vlaku a délce úseku, kterým vlak projíždí. Původní výše nákladů pro vlaky 88130 a 88131 mezi Českými Velenicemi a Třeboní je 59 114,00 Kč. Při provozu nově navržených vlaků 88132 a 88133 dojde vlivem zkrácení obsluhy ramene ke snížení nákladů na 40 195,00 Kč. V případě zeleného ramene je dosaženo celkové úspory ve výši 18 919,00 Kč.

Tabulka 31 Kalkulace složky C2 – hnědé rameno

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	C [km]	R [km]	HV	Hmotnost HV [t]	Hmotnost vozů bez HV [t]	Hmotnost vlaku celkem [t]	Celkem za rok [Kč]
88401	České Budějovice seř. n.	Boršov n. Vlt.	0	6,9	743	66	229,3	295,3	4 510,00
88401	Boršov n. Vlt.	Křemže Zlatá	0	10,3	743	66	269,3	335,3	3 627,00
88401	Křemže	Koruna	0	8,3	743	66	220,3	286,3	1 344,00
88401	Zlatá Koruna	Kájov Zlatá	0	9,8	743	66	310,7	376,7	1 900,00
88402	Kájov	Koruna	9,8	0	743	66	265,4	331,4	4 945,00
88402	Zlatá Koruna	Křemže Boršov n. Vlt.	8,3	0	743	66	284,3	350,3	6 386,00
88402	Křemže	České Budějovice seř. n.	10,3	0	743	66	352,5	418,5	10 336,00
88402	Boršov n. Vlt.	seř. n.	6,9	0	743	66	349,6	415,6	8 080,00
									41 128,00

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	C [km]	R [km]	HV	Hmotnost HV [t]	Hmotnost vozů bez HV [t]	Hmotnost vlaku celkem [t]	Celkem za rok [Kč]
88403	České Budějovice seř. n.	Boršov n. Vlt.	0	6,9	743	66	229,3	295,3	4 510,00
88403	Boršov n. Vlt.	Křemže Zlatá	0	10,3	743	66	269,3	335,3	3 627,00
88403	Křemže	Koruna	0	8,3	743	66	220,3	286,3	1 344,00
88404	Zlatá Koruna	Křemže	0	10,3	743	66	284,3	350,3	6 014,00
88404	Křemže	Boršov n. Vlt.	0	10,3	743	66	352,5	418,5	7 888,00
88404	Boršov n. Vlt.	České Budějovice seř. n.	0	6,9	743	66	349,6	415,6	6 240,00
									29 623,00

Zdroj: autorka

Zkrácením obsluh ŽD na hnědém rameni dochází téměř ke 40% úspoře nákladů složky C₂. Původní výše nákladů pro vlaky 88401 a 88402 mezi Českými Budějovicemi a Kájovem je 41 128,00 Kč. Při provozu nově navržených vlaků dojde vlivem zkrácení obsluhy ramene ke snížení nákladů na 29 623,00 Kč. Dosažená úspora v tomto případě je ve výši 11 505,00 Kč.

Tabulka 32 Kalkulace složky C₂ – modré rameno

Vlak	Výchozí stanice	Cílová stanice	C [km]	R [km]	HV	Hmotnost HV [t]	Hmotnost vozů bez HV [t]	Hmotnost vlaku celkem [t]	Celkem za rok [Kč]
88300	Horní Dvořiště	Rybník	7,3	0	210+bat	98	184,9	282,9	5 694,00
88300	Rybník	Vyšší Brod klášter	11,9	0	210+bat	98	138,5	236,5	2 574,00
88300	Vyšší Brod klášter	Loučovice	7,3	0	210+bat	98	65,5	163,5	672,00
88301	Loučovice	Vyšší Brod klášter	7,3	0	210+bat	98	23,5	121,5	1 088,00
88301	Vyšší Brod klášter	Rybník	11,9	0	210+bat	98	159,5	257,5	5 616,00
88301	Rybník	Horní Dvořiště	7,3	0	210+bat	98	190,5	288,5	5 698,00
									21 342,00
88320	Horní Dvořiště	Rybník	7,3	0	210+bat	98	184,9	282,9	6 396,00
88321	Rybník	Horní Dvořiště	7,3	0	210+bat	98	190,5	288,5	6 396,00
									12 787,00

Zdroj: autorka

Zkrácením obsluh ŽD na modrém rameni dochází k 1/3 úspoře nákladů složky C₂. Původní výše nákladů pro vlaky mezi Horním Dvořištěm a Loučovicemi je 21 342,00 Kč. Při provozu nově navržených vlaků dojde vlivem zkrácení obsluhy ramene do terminálu

Rybník ke snížení nákladů na 12 787,00 Kč. Dosažená úspora v tomto případě je ve výši 8 555,00 Kč.

Součet dílčích nákladů za současné obsluhy činí 121 584,00 Kč, pro navrhované obsluhy jsou náklady vyčísleny na částku 82 605,00 Kč. Rozdílem těchto částek je dosaženo úspory ve výši 38 979,00 Kč.

4.3 Hnací vozidla

Pro výpočet nákladů na hnací vozidla byly oddělením controllingu ČDC dodány nákladové sazby pro jednotlivé řady HV, které jsou uvedeny v tabulce 33. Sazby týkající se spotřeby pohonných hmot, resp. trakční energie jsou založené na čase (Kč/hodinu). Byly stanoveny na základě podmínek nasazení jednotlivých HV na konkrétních výkonech. Sazby jsou rozděleny dle prováděné činnosti na spotřebu PHM/trakční energie při jízdě na trati (trakce výkon) a při posunu (trakce posun).

Nákladové sazby na držení vozidla v evidenci v provozuschopném stavu se dělí na sazby závislé na čase provozu HV na výkonech (čas odpis) a na kilometrském proběhu HV na výkonech (km odpis). Při výpočtu hodnoty časových odpisů se bere do úvahy pouze provozní doba na daných vlacích. Nejsou brány do úvahy výkony na jiných než předmětných vlacích a prostoje mimo výkon. Na sazbách časových odpisů je dobře zřetelný rozdíl mezi provozováním starších HV řady 743 a jen několik let starých HV řady 709. Obecně je potřeba poznamenat, že časové odpisy se podílejí na nákladech na hnací vozidla největší měrou, a to o řád vyšší než ostatní složky nákladů na HV.

Tabulka 33 Nákladové sazby pro HV

Řada HV	Čas odpis [Kč/lokohod] (2SL)	Odpis km [Kč/lokokm] (2SL)	Čas spotřeba Trakce výkon [Kč/hod]	Čas spotřeba Trakce posun [Kč/hod]
743	157,06	28,19	384	248
709	313,45	26,02	212	136
210+bat.	78,98	34,32	146	132

Zdroj: autorka

Náklady na HV ve stávajícím provozu jsou uvedeny tabulce 34. Na hnědém rameni, které jsou zabezpečovány HV řady 743 mají náklady ve výši 1 667 782 Kč. U zeleného ramene, na kterém je vozba vlaků zajišťována HV řady 709 jsou náklady ve výši 2 762 710 Kč. Zde lze pozorovat vysoké náklady časových odpisů moderních HV na konkrétním příkladu. Na modrém rameni, na kterém výkony zajišťuje HV řady 210 s akumulátorovým vozem jsou náklady ve výši 882 599 Kč.

Tabulka 34 Nákladovost HV – stávající provoz

Řada HV	Roční odpisy [km]	Roční odpisy [čas]	Roční spotřeba při jízdě [km]	Roční spotřeba při posunu [km]	Celkové náklady na HV
743	239 231,62 Kč	1 238 261 Kč	88 524,80 Kč	111 765 Kč	1 677 782,42 Kč
709	198 626,27 Kč	2 471 240 Kč	45 933,33 Kč	46 911 Kč	2 762 710,60 Kč
210	203 448,96 Kč	622 678 Kč	25 812,80 Kč	30 659 Kč	882 599,08 Kč

Zdroj: autorka

Náklady na hnací vozidla dle návrhu jsou uvedeny v tabulce 35. U ramene, kde dle návrhu budou vlaky vedeny HV řady 743, tedy na hnědém rameni, jsou náklady vyčísleny na 1 541 645 Kč. Zelené rameno je uvažována vozba vlaků HV řady 709 jsou vypočteny náklady 2 609 087 Kč. Na modrém rameni, kde se uvažuje s vedením vlaků HV řady 210 s akumulátorovým vozem jsou náklady ve výši 696 419 Kč.

Tabulka 35 Nákladovost HV – návrh

Řada HV	Roční odpisy [km]	Roční odpisy [čas]	Roční spotřeba při jízdě [km]	Roční spotřeba při posunu [km]	Celkové náklady na HV
743	170 042,08 Kč	1 238 261 Kč	64 563,20 Kč	68 779 Kč	1 541 644,99 Kč
709	97 960,10 Kč	2 471 240 Kč	23 150,40 Kč	16 737 Kč	2 609 087,36 Kč
210	59 250,05 Kč	622 678 Kč	5 567,47 Kč	8 923 Kč	696 419,03 Kč

Zdroj: autorka

Celkové roční náklady na hnací vozidla nasazená na všech třech ramenech ve stávajícím stavu provozu činí 5 323 092 Kč. Dle návrhu tyto náklady činí 4 847 151 Kč. Celková roční úspora je tedy 475 941 Kč. Dle tabulky 36 ve stávajícím stavu jsou denní výkony HV 212 lokokm a 5,67 lokohod. Dle návrhu jsou výkony 110,80 lokokm a 3,03 lokohod. Denní úspora je tedy 101,20 lokokm a 2,63 lokohod.

Tabulka 36 Provozní zhodnocení HV

Řada HV	Stávající stav		Návrh	
	Výkon [lokokm/den]	Výkon [lokohod/den]	Výkon [lokokm/den]	Výkon [lokohod/den]
210+bat	57,00	1,70	16,60	0,37
743	81,60	1,88	36,20	1,05
709	73,40	2,08	58,00	1,62
Celkem	212,00	5,67	110,80	3,03
Úspory			-101,20	-2,63

Zdroj: autorka

4.4 Železniční vozy

Pro to, aby bylo možno stanovit náklady na provoz železničních nákladních vozů byly, podobně jako u HV, dodány oddělením controllingu ČDC nákladové sazby na vozy

provozované v předmětné oblasti. Nákladové sazby jsou závislé na čase a kilometrickém proběhu vozů.

Časová nákladová sazba je stanovena v Kč na vozovou hodinu, kdy je vůz zařazen do přepravy. Tato částka činí 1,97 Kč/vzhod.

Kilometrická nákladová sazba je stanovena v Kč na vozový kilometr, který vůz ujede při dané přepravě na daném úseku. Tato částka činí 1,21 Kč/vzkm.

Samotný výpočet nákladů je založen na skutečných počtech vozů přepravených na jednotlivých provozních ramenech v jednotlivých traťových úsecích.

U zeleného ramene jsou náklady na vozy ve stávajícím provozu i v návrhu uvedeny v tabulce 37. Náklady na vozy ve stávajícím provozu činí 1 917 419 Kč. Dle návrhu je hodnota nákladů ve výši 537 178 Kč. Jedná se tedy o úsporu 1 380 242 Kč.

Na hnědém rameni, mají náklady hodnotu 1 917 419 Kč. U zeleného ramene, se jedná o náklady ve výši 2 762 710 Kč. Zde lze pozorovat vysoké náklady časových odpisů moderních HV na konkrétním příkladu. Na modrém rameni, jsou náklady ve výši 882 599 Kč.

Tabulka 37 Nákladovost vozů – zelené rameno

Vlak	Výchozí	Cílová	km	Vozy v úseku za rok	Km náklady [Kč/rok]	Doba jízdy [hod]	Hod náklady [Kč/rok]	Celkem za rok na daném úseku [Kč]
<i>STÁVAJÍCÍ STAV</i>								
88130	České Velenice	Nová Ves nad Lužnicí	5,6	852	5 773,15	0,60	1 007,06	6 780,22
88130	Nová Ves nad Lužnicí	Suchdol nad Lužnicí	11	745	9 915,95	620,83	911 166,04	921 081,99
88130	Suchdol nad Lužnicí	Majdalena	5,6	646	4 377,30	462,97	589 180,64	593 557,94
88130	Majdalena	Třeboň	11,5	457	6 359,16	144,72	130 286,97	136 646,12
88131	Třeboň	Majdalena	11,5	115	1 600,23	78,58	17 803,05	19 403,28
88131	Majdalena	Suchdol nad Lužnicí	5,6	177	1 199,35	132,75	46 288,60	47 487,95
88131	Suchdol nad Lužnicí	Nová Ves nad Lužnicí	11	286	3 806,66	171,60	96 682,87	100 489,53
88131	Nová Ves nad Lužnicí	České Velenice	5,6	440	2 981,44	102,67	88 991,47	91 972,91
								1 917 419,93
<i>NÁVRH</i>								
88132	České Velenice	Nová Ves n. Lužnicí	5,6	852	5 773,15	0,60	1 007,06	6 780,22
88132	Nová Ves n. Lužnicí	Suchdol n. Lužnicí	11	745	9 915,95	223,50	328 019,78	337 935,73

Vlak	Výchozí	Cílová	km	Vozy v úseku za rok	Km náklady [Kč/rok]	Doba jízdy [hod]	Hod náklady [Kč/rok]	Celkem za rok na daném úseku [Kč]
88133	<i>Suchdol n. Lužnicí</i>	<i>Nová Ves n. Lužnicí</i>	11	286	3 806,66	171,60	96 682,87	100 489,53
88133	<i>Nová Ves nad Lužnicí</i>	<i>České Velenice</i>	5,6	440	2 981,44	102,67	88 991,47	91 972,91
								537 178,38

Zdroj: autorka

U hnědého ramene jsou náklady na vozy ve stávajícím provozu i v návrhu uvedeny v tabulce 37. Náklady na vozy ve stávajícím provozu činí 1 132 907 Kč. Dle návrhu je hodnota nákladů ve výši 764 860 Kč. Jedná se tedy o úsporu 368 047 Kč.

Tabulka 38 Nákladovost vozů – hnědé rameno

Vlak	Výchozí	Cílová	km	Vozy v úseku za rok	Km náklady [Kč/rok]	Doba jízdy [hod]	Hod náklady [Kč/rok]	Celkem za rok na daném úseku [Kč]
<i>STÁVAJÍCÍ STAV</i>								
88401	<i>Č. Budějovice seř. n.</i>	<i>Boršov n. Vlt.</i>	6,9	434	3 623,47	383,37	327 770,83	331 394,30
88401	<i>Boršov n. Vlt.</i>	<i>Křemže</i>	10,3	254	3 165,60	198,97	99 558,94	102 724,54
88401	<i>Křemže</i>	<i>Zlatá Koruna</i>	8,3	188	1 888,08	466,87	172 908,74	174 796,82
88401	<i>Zlatá Koruna</i>	<i>Kájov</i>	9,8	103	1 221,37	30,90	6 269,92	7 491,29
88402	<i>Kájov</i>	<i>Zlatá Koruna</i>	9,8	197	2 336,03	128,05	49 694,92	52 030,95
88402	<i>Zlatá Koruna</i>	<i>Křemže</i>	8,3	316	3 173,59	273,87	170 487,48	173 661,07
88402	<i>Křemže</i>	<i>Boršov n. Vlt.</i>	10,3	347	4 324,66	323,87	221 392,01	225 716,68
88402	<i>Boršov n. Vlt.</i>	<i>Č. Budějovice seř. n.</i>	6,9	396	3 306,20	79,20	61 785,50	65 091,71
								1 132 907,36
<i>NÁVRH</i>								
88403	<i>Č. Budějovice seř. n.</i>	<i>Boršov n. Vlt.</i>	6,9	434	3 623,47	383,37	327 770,83	331 394,30
88403	<i>Boršov n. Vlt.</i>	<i>Křemže</i>	10,3	254	3 165,60	198,97	99 558,94	102 724,54
88403	<i>Křemže</i>	<i>Zlatá Koruna</i>	8,3	188	1 888,08	50,13	18 567,38	20 455,47
88404	<i>Zlatá Koruna</i>	<i>Křemže</i>	8,3	316	3 173,59	273,87	170 487,48	173 661,07
88404	<i>Křemže</i>	<i>Boršov n. Vlt.</i>	10,3	347	4 324,66	98,32	67 208,29	71 532,95
88404	<i>Boršov n. Vlt.</i>	<i>Č. Budějovice seř. n.</i>	6,9	396	3 306,20	79,20	61 785,50	65 091,71
								764 860,03

Zdroj: autorka

Pro modré rameno jsou náklady na vozy ve stávajícím provozu i v návrhu uvedeny v tabulce 38. Náklady na vozy ve stávajícím provozu činí 245 708 Kč. Dle návrhu je hodnota nákladů ve výši pouhých 58 878 Kč. Jedná se tedy o úsporu 186 830 Kč.

Tabulka 39 Nákladovost vozů – modré rameno

Vlak	Výchozí	Cílová	km	Vozy v úseku za rok	Km náklady [Kč/rok]	Doba jízdy [hod]	Hod náklady [Kč/rok]	Celkem za rok na daném úseku [Kč]
<i>STÁVAJÍCÍ STAV</i>								
88300	Horní Dvořiště	Rybník	7,3	278	2 455,57	245,57	134 487,04	136 942,61
88300	Rybník	Vyšší Brod klášter	11,9	96	1 382,30	123,20	23 299,58	24 681,89
88300	Vyšší Brod klášter	Loučovice	7,3	26	229,66	5,63	288,54	518,20
88301	Loučovice	Vyšší Brod klášter	7,3	26	229,66	11,70	599,27	828,93
88301	Vyšší Brod klášter	Rybník	11,9	156	2 246,24	184,60	56 731,27	58 977,52
88301	Rybník	Horní Dvořiště	7,3	269	2 376,08	40,35	21 382,68	23 758,75
								245707,9005
<i>NÁVRH</i>								
88320	Horní Dvořiště	Rybník	7,3	278	2 455,57	50,97	27 912,40	30 367,98
88321	Rybník	Horní Dvořiště	7,3	269	2 376,08	49,32	26 134,38	28 510,46
								58 878,44

Zdroj: autorka

Celkové roční náklady na všech třech ramenech na železniční nákladní vozy ve stávajícím stavu provozu činí 3 296 035 Kč. Dle návrhu tyto náklady činí 1 360 917 Kč. Celková roční úspora je tedy 1 935 118 Kč. Jak je uvedeno v tabulce 40 ve stávajícím stavu jsou roční výkony vozů 56 175 vzkm a 4 721,5 vzhod. Dle návrhu jsou výkony 38 669,8 vzkm a 193,1 vzhod. Celková roční úspora úspora je tedy 17 505 vzkm a 2 528 vzhod.

Tabulka 40 Provozní zhodnocení železničních vozů

	<i>Stávající stav</i>		<i>Návrh</i>		Rozdíl [vzkm]	Rozdíl [lokohod]
	Výkon [vzkm]	Výkon [vzhod]	Výkon [vzkm]	Výkon [vzhod]		
Zelené rameno	29 763,00	2 225,30	18 576,20	1 008,97	11 186,80	1 216,33
Hnědé rameno	19 040,50	1 885,10	16 100,50	1 083,85	2 940,00	801,25
Modré rameno	7 371,50	611,05	3 993,10	100,28	3 378,40	510,77
Celkem	56 175,00	4 721,45	38 669,80	2 193,10		
Celková úspora			17 505,20	2 528,35		

Zdroj: autorka

4.5 Personál

Náklady na personál jsou vypočteny podle vztahu jejich pracovního výkonu a hodinovou sazbou příslušné pozice, tedy podle vzorce:

$$\text{Pozice} = \text{pracovní výkon [hod]} \times \text{sazba [Kč/oshod]} \quad [\text{Kč}] \quad (7)$$

Pro výpočet personálních nákladů je uvažován pouze doprovod vlaku, tedy strojvedoucí, vedoucí posunu a posunovač (PČ). Výše personálních nákladů za období jednoho týdne uvažuje stávající i navrhovanou obsluhu, tedy dvakrát týdně. V případě kalkulace roční výše nákladů na personál je vycházeno z průměrného počtu ročních 104 obsluh.

Tabulka 41 Týdenní personální náklady

<i>Stávající stav</i>		<i>Návrh</i>	
<i>Číslo vlaku</i>	Celkové náklady [Kč/týden]	Celkové náklady [Kč/týden]	<i>Číslo vlaku</i>
88130	5 212,46	2 621,54	88132
88131	7 758,37	3 901,97	88133
88300	3 724,40	1 300,99	88320
88301	5 543,50	1 936,43	88321
88401			88413
88490			
	6 760,04	1 147,93	
88401	10 061,84	1 708,61	
88402			88414
Celkem	39 060,62	12 617,47	
Úspora	-26 443,15 Kč		

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2017a)

Tabulka 42 Roční personální náklady

	<i>Stávající stav</i>	<i>Návrh</i>
Provozní rameno	Roční náklady [Kč]	Roční náklady [Kč]
Zelené rameno	674 483,41	339 222,24
Modré rameno	481 931,05	168 345,78
Hnědé rameno	361 584,13	61 401,08
Celkem	1 517 998,59	568 969,10
Úspora	-949 029,49	

Zdroj: autorka s využitím (ČD Cargo, 2017a)

V průběhu přípravy návrhu JŘ došlo ke změnám pracovních výkonů doprovodu vlaku. Jak vyplývá z tabulky 41, navržením nového JŘ a zkrácení obsluh provozních ramen do vybraných terminálů, dojde k úspoře personálních nákladů během jednoho provozního týdne ve výši 26 443,15 Kč. Kalkulace pro období jednoho roku jsou uvedeny v tabulce 42.

Pro zelené provozní rameno jsou celkové roční náklady sníženy o polovinu ve výši 335 261,17 Kč, u modrého ramene dosahuje rozdíl ročních nákladů výše 313 585,27 Kč a na hnědém rameni je dosaženo ročních úspor ve výši 300 183,08 Kč. Celkem je návrhem dosaženo roční úspory personálních nákladů ve výši 949 029,49 Kč. Tabulka 43 udává ušetřené pracovní hodiny ve výši 12,5 hodiny.

Tabulka 43 Časové porovnání pracovní doby

	<i>Stávající stav</i>	<i>Návrh</i>
	Pracovní doba [hod]	Pracovní doba [hod]
Zelené rameno	6:08	3:05
Hnědé rameno	4:23	1:32
Modré rameno	7:57	1:21
Celkem	18:28	5:58
Úspory		12:30

Zdroj: autorka

4.6 Celkové zhodnocení

Tabulka 44 přehledně prezentuje všechny nákladové položky současné i navrhované varianty, včetně jejich konkrétních hodnot. Za pomoci procentuálního i nominálního vyjádření jsou jednoznačně definovány hodnoty dílčích a souhrnných úspor.

Tabulka 44 Porovnání celkových nákladů

	<i>Stávající stav [Kč]</i>	<i>[%]</i>	<i>Návrh [Kč]</i>	<i>[%]</i>	<i>Rozdíl nominální [Kč]</i>	<i>Rozdíl [%]</i>	<i>Stávající stav Kč na zásilku</i>	<i>Návrh Kč na zásilku</i>	<i>Rozdíl nominální [Kč]</i>
Dopravní cesta celkem	697 119	100	393 400	56	-304 718	-44	101	57	-44
<i>Přidělení kapacity zelené rameno</i>	12 259	100	7 826	64	-4 434	-36	2	1	-1
<i>Přidělení kapacity hnědé rameno</i>	12 285	100	10 048	82	-2 237	-18	2	1	0
<i>Přidělení kapacity modré rameno</i>	10 064	100	5 597	56	-4 467	-44	1	1	-1
<i>Cena C₁ za použití dráhy zelené rameno</i>	186 119	100	91 679	49	-94 440	-51	27	13	-14
<i>Cena C₁ za použití dráhy hnědé rameno</i>	194 955	100	140 832	72	-54 124	-28	28	20	-8
<i>Cena C₁ za použití dráhy modré rameno</i>	160 852	100	54 814	34	-106 038	-66	23	8	-15
<i>Cena C₂ za použití dráhy zelené rameno</i>	59 114	100	40 195	68	-18 919	-32	9	6	-3
<i>Cena C₂ za použití dráhy hnědé rameno</i>	41 128	100	29 623	72	-11 505	-28	6	4	-2
<i>Cena C₂ za použití dráhy modré rameno</i>	21 342	100	12 787	60	-8 555	-40	3	2	-1
Hnací vozidla celkem	4 440 493	100	4 150 732	93	-289 761	-7	645	603	-42
<i>Zelené rameno</i>	2 762 710	100	2 609 087	94	-153 623	-6	401	379	-22
<i>Hnědé rameno</i>	1 677 783	100	1 541 645	92	-136 138	-8	244	224	-20
<i>Modré rameno</i>	882 599	100	696 419	79	-186 180	-21	128	101	-27
Vozy celkem	3 296 035	100	1 360 917	41	-1 935 118	-59	479	198	-281
<i>Zelené rameno</i>	1 917 420	100	537 178	28	-1 380 242	-72	279	78	-201
<i>Hnědé rameno</i>	1 132 907	100	764 860	68	-368 047	-32	165	111	-53
<i>Modré rameno</i>	245 708	100	58 878	24	-186 829	-76	36	9	-27
Zaměstnanci celkem	1 517 999	100	568 969	37	-949 029	-63	221	83	-138
SOUČET VŠECH POLOŽEK	9 952 454	100	6 474 018	65	-3 478 627	-35	1 446	941	-506
Celkový počet zásilek	6 881		6 881						
<i>VZ zelené rameno</i>	3 718								
<i>VZ hnědé rameno</i>	2 364								
<i>VZ modré rameno</i>	799								

Zdroj: autorka

4.7 Silniční vozidla

Návrh terminálů pro ložné operace vyžaduje účast silničních nákladních vozidel. Jsou navrhovány celkem tři možnosti, jakým způsobem zajistit jejich provoz (viz kapitola 3). Varianty mají mnoho řešení a pro ilustraci jsou vybrány následující:

- pořízení nového vozidla,
- pořízení ojetého vozidla,
- pronájem vozidla.

Tabulka č. 45 obsahuje průměrné rozpočty pro pořízení nového vozidla a při využití vozidla ojetého. V případě nového vozidla je uvedena pořizovací cena 4 000 000 Kč, u ojetého vozidla průměrná pořizovací cena 1 137 500 Kč. Spotřeba obou automobilů je ve výši 33 l na 100 km. Cena PHM je taktéž určena průměrem a jejich spotřeba určená na smluvních místech. Podrobnou kalkulaci nákladů na jedno vozidlo jsou získány výsledky pro nové vozidlo ve výši 33,66 Kč a 32,62 Kč pro ojetý vůz.

Tabulka 45 Nákladovost silničních vozidel

Nákladové položky	Druh vozidla	
	<i>Tahač s návěsem nové</i>	<i>Tahač s návěsem ojeté</i>
Typ vozidla		
Provoz		
Pořizovací cena	4 000 000,00 Kč	1 137 500,00 Kč
Spotřeba [l/km]	0,33	0,33
Průměrná cena PHM [l]	28,00 Kč	28,00 Kč
Náklad PHM na 1 km	9,24 Kč	9,24 Kč
Doba odpisování	10	10
Počet vozidel	5	5
Roční odpisy na 1 vozidlo	400 000,00 Kč	113 750,00 Kč
Odpisy na vozokm	4,71 Kč	1,34 Kč
Kalkulace nákladů na 1 vozidlo		
PHM na 1 km	9,24	9,24
Přímý materiál	0,85	0,85
Pryžové obruče	0,21	0,21
Přímé mzdy	6,25	6,25
Přímé odpisy	4,71	1,34
Opravy a údržba	1,79	4,12
Ostatní přímé náklady	7,91	7,91
Provozní režie	1,65	1,65
Správní režie	1,05	1,05
Úplné vlastní náklady	33,66	32,62

Zdroj: autorka

Dalším postupem je vyčíslena celková nákladovost SD pro zajištění svozu a rozvozu JVZ. Na základě analýzy úsekových intenzit je stanovena průměrná zátěž VZ na každém provozním rameni. Tato hodnota je dále násobena hodnotou ročního podeje a dodeje v jednotlivých stanicích. Četnost jízd podeje i dodeje VZ vychází ze stanovené ložné plochy nákladních vozidel, 20 tun. Získané hodnoty jsou uvedeny v tabulce 46 níže.

Tabulka 46 Průměrné roční ujeté kilometry

	Průměrný náklad VZ	Podej [t/rok]	Dodej [t/rok]	Počet jízd SD podej	Počet jízd SD dodej	Ujeté km podej	Ujeté km dodej
<i>Modré rameno</i>	51,50	2 987,00	2 987,00	150,00	150,00	3 060,00	3 060,00
		5 716,50	0,00	286,00	0,00	2 516,80	0,00
<i>Zelené rameno</i>	52,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		4 680,00	0,00	234,00	0,00	2 901,60	0,00
<i>Hnědé rameno</i>	49,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		297,00	0,00	15,00	0,00	417,00	0,00
		2 128,50	0,00	107,00	0,00	3 231,40	0,00
		792,00	3 069,00	40,00	154,00	440,00	1 694,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Zdroj: autorka

Na základě analýzy silniční dopravní sítě, vzdáleností mezi výchozím železničním tarifním bodem a místem terminálu, jsou vypočteny celkové ujeté kilometry. Tato hodnota už společně s náklady na 1 vozidlo určuje výsledné ceny (viz tabulka 47) při využití jedné ze dvou propočtených variant. Zajištění obsluhy úseků na provozních ramenech novým vozidlem celkem činí 582 946,81 Kč. V případě pronájmu vozidla je celková roční cena 564 979,93 Kč.

Tabulka 47 Nákladovost variant užití silničních nákladních vozidel

	Celkové ujeté km	Celková cena nové auto [Kč]	Celková cena ojeté auto [Kč]
<i>Modré rameno</i>	8 636,80	290 679,12	281 717,17
<i>Zelené rameno</i>	2 901,60	97 655,91	94 645,07
<i>Hnědé rameno</i>	5 782,40	194 611,77	187 973,93
Celková roční částka		582 946,81	564 973,93

Zdroj: autorka

V případě zajištění silničního vozidla od třetího subjektu, pronájemem, se dle průměru vyskytuje denní cena kolem 11 750 Kč na jedno vozidlo. Tato cena však není konečná, neboť nezahrnuje náklady na PHM a osádku vozidla. Vhodnost této varianty je třeba posoudit dle predikce budoucích obsluh, aby bylo porovnání nákladovosti relevantní.

ZÁVĚR

Autor si v úvodu této práce stanovil cíl vytvořit návrh nakládkových terminálů a optimalizace místní vlakovorby, jehož hlavním záměrem je celkové zlepšení efektivity přepravy jednotlivých zásilek na provozních ramenech Provozního pracoviště ČD Cargo České Budějovice.

V první části diplomové práce byla poměrně podrobně rozebrána specifika provozování železniční nákladní dopravy včetně pasáží věnovaných legislativě, dopravní politice, kombinované dopravě a technologickým postupům.

Druhá část obsahuje analýzu současné vlakovorby a vozových proudů na jednotlivých provozních ramenech v rámci daného území. Nutno podotknout, že k vypracování této analýzy byla použita přesná a skutečná data získaná z Informačního systému operativního řízení. Součástí je rovněž analýza zdrojů určených pro dané výkony.

Ve třetí kapitole je představen vypracovaný návrh nakládkových terminálů včetně technologických postupů a jízdních řádů vlaků pro obsluhu terminálů.

Závěrečná část je věnována provoznímu a ekonomickému zhodnocení, obsahujícímu vyčíslení vzniklých úspor. Hlavní cíl vytvoření návrhu nakládkových terminálů a optimalizace místní vlakovorby byl dle autora plně dosažen.

Je možné uvést, že zavedením nakládkových terminálů do praxe včetně jejich následného rozvoje je možné, v kontextu místní vlakovorby, úspěšně zefektivnit přepravu jednotlivých vozových zásilek.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- ATLAS LOKOMOTIV, 2017. *Atlas lokomotiv* [online]. [cit. 2018-01-06]. Dostupné z: <http://www.atlaslokomotiv.net/>
- BESIP, 2012. *Dopravní politika 2014-2020* [online]. Praha: MDČR [cit. 2017-10-27]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/besip/strategicke-dokumenty/dopravni-politika-cr/dopravni-politika-2014-2020>
- BINAR, Tomáš a Jiří SUKÁČ. *Studijní opora: Vojenská doprava* [online]. Brno, 2015. [cit. 2017-12-23]. Dostupné z: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:TTGk6leQV6cJ:https://moodle.unob.cz/mod/resource/view.php%3Fid%3D30999+&cd=11&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>. Studijní opora. Univerzita obrany v Brně.
- BRINKE, Josef. *Úvod do geografie dopravy*. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-923-5.
- CARGO PASS: MULTIMODÁLNÍ DOPRAVA, 2011. *Cargo PASS* [online]. Cargo PASS: Cargo PASS [cit. 2017-10-30]. Dostupné z: <http://www.cargopass.cz/cs/encyklopedie-dopravy/multimodalni-doprava.html>
- CEMPÍREK, Václav. *Logistická centra*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2010. ISBN 978-80-86530-70-3.
- ČD CARGO, 2016. *Výkony manipulačních míst*.
- ČD CARGO, 2017. [online], 2017. Praha: ČD Cargo [cit. 2017-10-27]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/>
- ČD CARGO, 2017a. *Systemizace*.
- ČD CARGO, 2017b. *Technologická dokumentace provozního pracoviště*. 2017.
- ČD CARGO, 2017c. Provozní jednotka České Budějovice. *ČD Cargo: Provozní jednotka České Budějovice* [online]. ČD Cargo: ČD Cargo, a.s. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/pj-ceske-budejovice>
- EU, 2010. *Nářízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 913/2010 o evropské železniční síti pro konkurenceschopnou nákladní dopravu* [online]. [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?qid=1489694374527&uri=CELEX:32010R0913>
- EVROPSKÁ KOMISE, 2017a. *Transport modes. Rail. Railway packages: First railway package of 2001* [online]. [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/packages/2001_en

EVROPSKÁ KOMISE, 2017d. *Transport modes. Rail. Railway packages: Fourth railway package – Commission proposals of 2013* [online]. [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/packages/2013_en

EVROPSKÁ KOMISE, 2017b. *Transport modes. Rail. Railway packages: Second railway package of 2004* [online]. [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/packages/2004_en

EVROPSKÁ KOMISE, 2017c. *Transport modes. Rail. Railway packages: Third railway package of 2007* [online]. [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/packages/2007_en

LOHR, 2016. *Lohr: ModaLohr* [online]. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z: <http://lohr.fr/lohr-railway-system/>

MAPY.CZ [online], 2017. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.3574043&y=48.8992495&z=9&l=0>

MINISTERSTVO DOPRAVY. *Evropská unie na železnici – přehled evropských právních předpisů. IV. železniční balíček* [online], Praha: 2017. [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Evropska-unie-na-zeleznici/Evropska-unie-na-zeleznici-prehled-evropskych-pr/IV-zeleznicni-balicek>

MOJŽÍŠ, Vlastislav a Václav CEMPÍREK. *Kombinovaná doprava*. První. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1999. ISBN 80-7194-216-2.

NOVÁK, Jaroslav. *Kombinovaná přeprava*. První. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2006. ISBN 80-86530-32-9.

OLTIS GROUP, 2017a. *IS EMAN*. [software].

OLTIS GROUP, 2017b. *IS ISOŘ*. [software].

RAIL CARGO GROUP, 2017. *Member of OBB* [online]. [cit. 2017-12-21]. Dostupné z: <http://www.railcargo.com/en/>

RAILIAN, 2017. *Railian: Jak funguje česká železnice?* [online]. [cit. 2018-01-01]. Dostupné z: <http://www.railian.com/>

SMĚTÁKOVÁ, Radmila. Překladiště kombinované přepravy. In: *ZČU katedra energetických strojů a zařízení* [online]. Praha: MŠMT, 2012. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z: https://kke.zcu.cz/.../156_Prekladiste-kombinovane-prepravy---Smetakova---P0.pdf

SYSTÉMY LOGISTIKY, 2016. *Systémy logistiky: Kombinovaná doprava: Veřejná překladiště v soukromých rukou* [online]. Praha: ATOZ Logistics [cit. 2017-10-30]. Dostupné z: <http://www.systemylogistiky.cz/2013/03/19/kombinovana-doprava-verejna-prekladiste-v-soukromych-rukou/>

SŽDC, 2015. *Správa železniční dopravní cesty: Prohlášení o dráze celostátní a regionální platné pro přípravu jízdního řádu 2017 a pro jízdní řád 2017* [online]. Praha: SŽDC [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://www.szdc.cz/soubory/prohlaseni-o-draze/2017/prohlaseni-2017.pdf>

SŽDC, 2016. *Správa železniční dopravní cesty: Prohlášení o dráze celostátní a regionální platné pro přípravu jízdního řádu 2018 a pro jízdní řád 2018* [online]. Praha: SŽDC [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://www.szdc.cz/soubory/prohlaseni-o-draze/2018/prohlaseni-2018.pdf>

ŠIROKÝ, Jaromír. *Základy technologie a řízení dopravy*. První. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007. ISBN 978-80-7194-983-1.

ŠIROKÝ, Jaromír, Václav CEMPÍREK, Pavel DRDLA a Pavlína HALVSOVÁ. *Technologie dopravy*. Upvevené vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013.. ISBN 978-80-86530-91-8.

VALDMAN, Stanislav. Technologie překládky jednotek kombinované přepravy. In: *Vědeckotechnický sborník ČD č. 39/2015*. Praha: Generální ředitelství Českých drah, 2015 s. 10. ISSN 1214-9047.

WIKIPEDIA, 2015. *Wikipedia: ACTS (přepravní systém)* [online]. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/ACTS_\(p%C5%99epravn%C3%AD_syst%C3%A9m\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/ACTS_(p%C5%99epravn%C3%AD_syst%C3%A9m))

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Sazby pro výpočet ceny za přidělení a užití DC

Příloha B Normativy provozních ramen

Příloha C Zpráva o vlaku

Příloha A: Sazby pro výpočet ceny za přidělení a užití DC

Základní cena za použití dráhy pro jízdu vlaku ND

Druh ceny	Jednotka výkonu	Cena v Kč za jednotku výkonu
S _{1E}	vlkm	36,10
S _{1C}	vlkm	35,33
S _{1R}	vlkm	33,19
S _{2E}	1 000 hrtkm	49,23
S _{2C}	1 000 hrtkm	43,88
S _{2R}	1 000 hrtkm	33,60

Zdroj: (SŽDC, 2015)

Cena za přidělení kapacity dráhy

Sazba	Hodnota [Kč]
K1	1 700,00
K2	8,00
K3	10,00

Zdroj: (SŽDC, 2015)

Příloha B Normativy provozních ramen

Tratě		708					
Směr	Horní Planá	České Budějovice	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV
	Úsek	Typ normativu	740-743	753.7	2x740-3	2x753.0	2x753.7
Horní Planá	Černá v Pošumaví	T	x	x	x	x	x
		S	400	550	750	x	1100
Černá v Pošumaví	Polečnice	T	x	x	x	x	x
		S	400	550	750	x	1100
Polečnice	Kájov	T	1100	1300	2000	x	2600
		S	1000	1200	1800	x	2400
Kájov	Český Krumlov	T	430	550	900	x	x
		S	400	500	800	x	x
Český Krumlov	Zlatá Koruna	T	1400	1500	2600	x	x
		S	1300	1400	2300	x	x
Zlatá Koruna	Křemže	T	530	680	1100	x	x
		S	500	650	1000	x	x
Křemže	Boršov n. V.	T	900	1050	2050	x	x
		S	850	1000	1700	x	x
Boršov n. V.	České Budějovice	T	1950	2100	2600	x	x
		S	1800	1950	2300	x	x

Tratě		708					
Směr	České Budějovice	Horní Planá	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV
	Úsek	Typ normativu	740-743	753.7	2x740-3	2x753.0	2x753.7
České Budějovice	Boršov n. V.	T	1200	1300	2300	x	x
		S	1100	1200	2100	x	x
Boršov n. V.	Křemže	T	390	500	750	x	x
		S	380	470	700	x	x
Křemže	Zlatá Koruna	T	580	680	1130	x	x
		S	550	650	1000	x	x
Zlatá Koruna	Český Krumlov	T	900	1050	1750	x	x
		S	850	1000	1550	x	x
Český Krumlov	Kájov	T	630	750	1300	x	x
		S	600	700	1150	x	x
Kájov	Polečnice	T	370	500	720	x	1000
		S	350	450	700	x	900
Polečnice	Černá v Pošumaví	T	x	x	x	x	x
		S	700	850	1350	x	1700
Černá v Pošumaví	Horní Planá	T		x	x	x	x
		S	700	850	1350	x	1700

Tratě		704				
Směr	České Budějovice	Nemanice I	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV
	Úsek	Typ normativu	740-743	753.7	2x740-3	210/218
České Budějovice	Nemanice I	T	1000	1000	1550	1100
		S	2200	2200	2200	2200

Tratě		704				
Směr	Nemanice I	České Budějovice	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV
	Úsek	Typ normativu	740-743	753.7	2x740-3	210/218
Nemanice I	České Budějovice	T	1000	1000	1750	1100
		S	700	700	1250	750

Tratě		706					
Směr	České Budějovice	Nemanice I	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV
	Úsek	Typ normativu	708-709	740-743	753.7	2x740-3	2x753.0
České Budějovice	Nemanice I	S	700	1800	2400	2400	2400

Tratě		706					
Směr	Nemanice I	České Budějovice	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV
	Úsek	Typ normativu	708-709	740-743	753.7	2x740-3	2x753.0
Nemanice I	České Budějovice	S	350	550	700	700	1050

Tratě		705					
Směr jízdy	Veselí n. Lužnicí	České Budějovice	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV
	Úsek	Typ normativu	708-709	740-743	753.7	2x740-3	2x753.0
Veselí n. Lužnicí	Lomnice n. Lužnicí	S	625	1850	2100	2500	x
		U	400	1000	1200	x	x
Lomnice n. Lužnicí	Třeboň	S	625	1850	2100	2500	x
		U	400	1000	1200	x	x
Třeboň	Majdalena	S	625	1850	2100	2500	x
		U	400	1000	1200	x	x
Majdalena	Suchdol n. Lužnicí	S	625	1850	2100	2500	x
		U	400	1000	1200	x	x
Suchdol n. Lužnicí	Nová Ves n. Lužnicí	S	625	1850	2100	2500	x
		U	400	1000	1200	x	x
Nová Ves n. Lužnicí	České Velenice	S	450	1200	1500	2500	2500
		U	400	1000	1200	x	x
České Velenice	Nové Hradky	S	400	1000	1100	2000	2000
		U	250	750	850	x	x
Nové Hradky	Borovany	S	475	1100	1200	2200	2200
		U	250	750	850	x	x
Borovany	km 198,18	S	275	700	850	1400	1400
		U	250	750	850	x	x
km 198,18	České Budějovice	S	1275	1850	1850	2300	2300
		U	250	750	850	x	x

Tratě		705					
Směr jízdy	České Budějovice	Veselí n. Lužnicí	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV
	Úsek	Typ normativu	708-709	740-743	753.7	2x740-3	2x753.0
České Budějovice	km 198,18	S	275	750	850	1400	1400
		U	250	700	850	x	x
km 198,18	Borovany	S	525	1400	1500	2300	2300
		U	250	700	850	x	x
Borovany	Nové Hradky	S	525	1400	1500	2300	2300
		U	250	700	850	x	x
Nové Hradky	České Velenice	S	525	1400	1500	2300	2300
		U	250	700	850	x	x
České Velenice	Nová Ves n. Lužnicí	S	1275	1850	2100	2500	2500
		U	525	1350	1500	x	x
Nová Ves n. Lužnicí	Suchdol n. Lužnicí	S	1275	1850	2100	2500	2500
		U	525	1350	1500	x	x
Suchdol n. Lužnicí	Majdalena	S	1275	1850	2100	2500	2500
		U	525	1350	1500	x	x
Majdalena	Třeboň	S	625	1700	1850	2500	2500
		U	525	1350	1500	x	x
Třeboň	Lomnice n. Lužnicí	S	625	1700	1850	2500	2500
		U	525	1350	1500	x	x
Lomnice n. Lužnicí	Veselí n. Lužnicí	S	625	1700	1850	2500	2500
		U	525	1350	1500	x	x

Tratě		706									
Směr jízdy	Loučovice/Horní Dvořiště	České Budějovice	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV
	Úsek	Typ normativu	210/218	230, 240, 242, 340, 363.0	363.5	386, 1116, 186, 193	2x230, 2x240, 2x242, 2x340	2x363.5	708-709	740-743	
vlečka v km 20,046	Loučovice	S	600 (HV 218)	x	x	x	x	x	800	1050	
		T4	1200	x	x	x	x	x	600	1200	
Vyšší Brod klášter	Rožnberk n. Vlt.	T	550	x	x	x	x	x	x	x	
		S	500	x	x	x	x	x	x	x	
Rožnberk n. Vlt.	Rybník	T	450	x	x	x	x	x	230	460	
		T4	350	x	x	x	x	x	x	x	
Horní Dvořiště	Rybník	T	300	x	x	x	x	x	150	290	
		S	280	x	x	x	x	x	2700	x	
Rybník	Omlenice	T	1540	2050	2100	2150	2600	2400	500	1300	
		S	1350	1800	1850	1900	2300	2400	500	1300	
Omlenice	České Budějovice	U	x	x	x	x	x	x	x	x	
		T	1540	2050	2100	2150	2600	2700	x	x	
Loučovice	vlečka v km 20,046	S	1350	1800	1850	1900	2300	2400	600	1600	
		U	x	x	x	x	x	x	x	x	
Vyšší Brod klášter	Loučovice	T	2200	2400	2450	2500	2600	2700	x	x	
		S	2000	2200	2250	2300	2300	2400	700	2400	
Loučovice	vlečka v km 20,046	U	x	1300	1400	1400	1400	2100	2200	x	x

Tratě		706									
Směr jízdy	České Budějovice	Loučovice/Horní Dvořiště	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV	Řada HV
	Úsek	Typ normativu	210/218	230, 240, 242, 340, 363.0	363.5	386, 1116, 186, 193	2x230, 2x240, 2x242, 2x340	2x363.5	708-709	740-743	
České Budějovice	Omlenice	T	2200	2400	2450	2500	2600	2700	x	x	
		S	2000	2200	2250	2300	2300	2400	350	700	
		U	x	1300	1400	1400	2100	2200	x	x	
Omlenice	Rybník	T	1540	2050	2100	2150	2600	2700	x	x	
		S	1350	1800	1850	1900	2300	2400	400	950	
		U	x	x	x	x	x	x	x	x	
Rybník	Horní Dvořiště	T	300	x	x	x	x	x	x	x	
		S	280	x	x	x	x	x	150	290	
		U	1540	2050	2100	2150	2600	2700	x	x	
Rybník	Rožnberk n. Vlt.	T4	1000	x	x	x	x	x	480	950	
		T	980	x	x	x	x	x	x	x	
		S	940	x	x	x	x	x	x	x	
Rožnberk n. Vlt.	Vyšší Brod klášter	T4	1000	x	x	x	x	x	480	950	
		T	980	x	x	x	x	x	x	x	
		S	940	x	x	x	x	x	x	x	
Vyšší Brod klášter	Loučovice	T4	300	x	x	x	x	x	125	250	
		T	270	x	x	x	x	x	x	x	
		S	230	x	x	x	x	x	x	x	
Loučovice	vlečka v km 20,046	S	600 (HV 218)	x	x	x	x	x	800	1050	

Zdroj: autorka s využitím (OLTIS GROUP, 2017a)

Příloha C Zpráva o vlaku

Zdroj: IS ISOR

vlak	dopravce	druh	stanice	výchozí	stanice	cílová	vz pna	dvl	hmvl	rch	zb	mz	nv	zi	stanice	výskytu	čas	výskytu	kollej	přj	odj
088130	ČD Cargo	Mn	České Velenice	Suchdol nad Lužnicí	3	12	44	220	75	P	0	0	0	0	+Suchdol nad Lužnicí	05.09.2017	10:18	3	+54		
TR id: TR/2154/-/---0088130A/00/2017/20170905 IVL: 201709041821137442 vlakp: 088130 výjezd: 05.09.2017 09:28 dojezd: 05.09.2017 10:18 kmv: 17																					
důvod zpoždění: Závada na vlaku (V1 - 67)																					
kontakt na vlak: TRS; 725551577																					
Změny po trase - vyhlášení a stavy schválení																					
stanice	odjezd(příjezd)		zpožd vlak	směrem	dopravce	druh	zk	ckadr	kat	sch	zak	důvod	zpoždění	/	odstavení	/	odklonění	PA	identifikac		
České Velenice	05.09.2017 09:28		+58	088130	Nová Ves nad Lužnicí	ČD	Cargo	Mn	N		A	N						PA/0054/-/---0€			
Suchdol nad Lužnicí	05.09.2017 10:18		+54		Majdalena													PA/0054/-/---0€			
Změny po trase - mimořádnosti																					
typ	ze	stanice	do	stanice	popis mimořádnosti																
Změny po trase - úkony a poznámky																					
typ	ve	stanici	popis																		
MIM Suchdol nad Lužnicí Všechny úkony dopravce zrušeny																					
Změny po trase - rozbor a připravenost																					
ze	stanice	vz pna																			
České Velenice	5	20	72	264	75	P	0	0	05.09.2017	09:23	TRS;	+420725551577	kontakt na vlak								
Nová Ves nad Lužnicí	3	12	44	220	75	P	0	0	05.09.2017	10:05	TRS;	725551577									
Změny po trase - hnací vozidla																					
ze	stanice	do	stanice	hnací	vozidlo	vlastník	funkce	z vlaku očekávaný příj													
České Velenice	Suchdol nad Lužnicí	92542	731005-5	ČD	Cargo	1.	vlakové	HV	062670	01.09.2017	13:08										
Podezřelosti k vlaku																					
typ	vznik	stanice	v	čas	zánik	stanice	v	čas	důvod zpoždění												
Údállosti																					
typ	stanice	udállosti	čas	udállosti	zpožd	trkp	stkp	stko	trko	vlakn	cílová	stanice	odeslal	casinf	důvod zpoždění						
0871	+Nová Ves nad Lužnicí	05.09.2017 10:18	+54	1	3						088130	Suchdol nad Lužnicí	42230073682780	05.09.2017	10:19						
0871	-Nová Ves nad Lužnicí	05.09.2017 10:08	+62	1	3	1	1				088130	Suchdol nad Lužnicí	42230073642180	05.09.2017	10:09	Sestava vlaku dopravcem [D]					
0041	Nová Ves nad Lužnicí	05.09.2017 10:05									088130	Suchdol nad Lužnicí	4185DP41592001	05.09.2017	10:06						
0041	Nová Ves nad Lužnicí	05.09.2017 10:05									088130	Suchdol nad Lužnicí	4185DP41592001	05.09.2017	10:05						
0041	Nová Ves nad Lužnicí	05.09.2017 09:54									088130	Suchdol nad Lužnicí	4185DP41592001	05.09.2017	09:54						
0861	+Nová Ves nad Lužnicí	05.09.2017 09:35	+53	1	3	1	1				088130	Suchdol nad Lužnicí	42230073642180	05.09.2017	09:35						
1221	-České Velenice	05.09.2017 09:28	+58								088130	Suchdol nad Lužnicí	91200073632201	05.09.2017	09:28	Sestava vlaku dopravcem [D]					
0041	České Velenice	05.09.2017 09:23									088130	Suchdol nad Lužnicí	4185DP41592001	05.09.2017	09:22						
0046	České Velenice	05.09.2017 08:50									088130	Suchdol nad Lužnicí	4185DP41592001	05.09.2017	08:50						
7551	České Velenice	04.09.2017 20:21									088130	Třeboň	4185DP41592001	04.09.2017	20:21						

