

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

**Efektivní a ekonomická organizace přepravy
jednotlivých vozových zásilek**

Jan Jakeš

Bakalářská práce

2013

Prohlašuji:

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

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci se 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.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Brně dne 30.5.2013

Jan Jakeš

Anotace

Práce se zabývá technologií organizace přepravy vozových zásilek. V první části autor zanalyzuje vybrané území. V další části autor navrhne technologické změny a v závěrečné části, tyto změny porovná s původním stavem.

Klíčová slova

Vozová zásilka, Brno-Maloměřice, manipulační vlak

Název (anglicky)

Effective and Economic Organization of the Single Wagonload Transport

Anotace (anglicky)

This work deal with organization of the single wagonload transport. In the first part author choose the area. In the next part author design technological changes and in the final part these changes compare with original condition.

Klíčová slova (anglicky)

single wagonload, Brno-Maloměřice, handling train.

OBSAH

SEZNAM TABULEK	6
SEZNAM OBRÁZKŮ	7
SEZNAM ZKRATEK	8
ÚVOD A CÍL PRÁCE	9
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU PŘEPRAVY VOZOVÝCH ZÁSILEK NA VYBRANÉM ÚZEMÍ	10
1.1 Výklad vybraných pojmů	10
1.2 Vybrané území – žst. Brno-Maloměřice	11
1.2.1 Atrakční obvod SS Brno-Maloměřice	12
1.2.2 Srovnání seřadovacích stanic v České republice.....	14
1.3 Analýza organizace přepravy vozových zásilek na vybraném rameni	15
1.3.1 Tarifní body a vozové proudy.....	15
1.3.2 Technologie obsluhy vozových zásilek na vybraném rameni	17
1.3.3 Shrnutí analýzy organizace přepravy vozových zásilek	20
2 NÁVRHY ZMĚN OBSLUHY ATRAKČNÍHO OBVODU SEŘAĎOVACÍ STANICE	21
2.1 Změna atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice.....	21
2.1.1 Odebrání Vlkova u Tišnova z atrakčního obvodu	23
2.1.2 Dodatečná obsluha Vlkova u Tišnova	25
2.2 Změna technologie obsazení personálu obsluhujícího manipulační vlaky	32
2.2.1 Kumulace úkonů členů čtyř obsluhující manipulační vlaky	34
2.2.2 Redukce obsluhující čtyř manipulačních vlaků z 1+1 na 1+0.....	37
2.3 Shrnutí a porovnání provedených změn.....	48
ZÁVĚR.....	50
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....	51
SEZNAM PŘÍLOH	53

Přílohy	50
---------------	----

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Obecné informace k jednotlivým ramenům atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice.....	13
Tabulka 2 Přehled nejvýznamnějších SS v ČR a jejich parametrů	14
Tabulka 3 Odbavené vozy jednotlivými tarifními body na severozápadním rameni.....	16
Tabulka 4 Odbavené vozy jednotlivými tarifními body na severozápadním rameni.....	17
Tabulka 5 Jízdní řád manipulačních vlaků	18
Tabulka 6 Kilometry trasy a technologické časy při obsluze manipulačním vlakem	20
Tabulka 7 Upravený jízdní řád manipulačních vlaků.....	25
Tabulka 8 Vstupní data pro výpočet výnosu z jednoho přepraveného vozu	27
Tabulka 9 Koeficienty potřebné k výpočtu poplatku za přidělení kapacity	29
Tabulka 10 Ceny potřebné k výpočtu C_1 a C_2	30
Tabulka 11 Údaje potřebné k určení doby obsluhy konkrétního tarifního bodu.....	39
Tabulka 12 Odhadované doby posunu z/na vlečky v rámci tarifního bodu Brno-Královo Pole	41
Tabulka 13 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází tarifního bodu Brno-Královo Pole..	41
Tabulka 14 Odhadované doby posunu z/na vlečky v rámci tarifního bodu Kuřim.....	42
Tabulka 15 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází tarifního bodu Kuřim.....	43
Tabulka 16 Odhadované doby posunu z/na vlečky v rámci tarifního bodu Tišnov	44
Tabulka 17 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází tarifního bodu Tišnov	44
Tabulka 18 Odhadované doby posunu z/na vlečky v rámci tarifního bodu Nedvědice	45
Tabulka 19 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází tarifního bodu Nedvědice	46
Tabulka 20 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází smluvního místa Rožná	47
Tabulka 21 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází smluvního místa Rožná	47
Tabulka 22 Srovnání výchozího stavu se stavem po první změně	48
Tabulka 23 Srovnání jednotlivých dob strávených obsluhou konkrétního tarifního bodu.....	49

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Umístění SS Brno-Maloměřice z pohledu železniční sítě	11
Obrázek 2 Mapa obvodu PJ Brno, příslušné PP spadající pod PJ Brno	12
Obrázek 3 Mapa atrakčního obvodu PP Brno-Maloměřice.....	13
Obrázek 4 Mapa severozápadního ramene atrakčního obvodu žst. Maloměřice	15
Obrázek 5 Tabelární jízdní řád manipulačního vlaku číslo 82120.....	18
Obrázek 6 Severozápadní rameno atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice po odebrání Vlkova u Tišnova	23
Obrázek 7 Výřez nákrešného jízdního řádu s přidánými trasami manipulačních vlaků	24
Obrázek 8 Postup při obsluze tarifního bodu pro jednotlivé členy vlakové čety	33
Obrázek 9 Schéma vleček v tarifním bodě Brno-Královo pole.....	40
Obrázek 10 Schéma rozložení jednotlivých vleček v tarifním bodě Kuřim.....	42
Obrázek 11 Schéma rozložení jednotlivých vleček v tarifním bodě Tišnov.....	43
Obrázek 12 Schéma rozložení jednotlivých vleček v tarifním bodě Nedvědice.....	45
Obrázek 13 Schéma rozložení jednotlivých vleček v tarifním bodě Rožná.....	46

SEZNAM ZKRATEK

ČR	Česká republika
PJ	provozní jednotka
PJ	provozní jednotka
PP	provozní pracoviště
SS	seřadovací stanice
SŽDC	správa železniční dopravní cesty
ÚDIV	ústřední vozový dispečer
ŽST	železniční stanice

ÚVOD A CÍL PRÁCE

Doprava je nezbytný článek lidského společenství, jejím výsledkem je přemísťování osob nebo zboží v čase. Výsledného přemístění lze dosáhnout různými dopravními prostředky, po různých dopravních cestách, s různou časovou a energetickou nákladností a rozdílnými nároky na pracovní sílu. Vzhledem k tomu, že v dopravě se neklade důraz na inovaci výrobku, ale mnohem důležitější jsou inovace v technologii dopravy.

V železniční nákladní dopravě jsou hlavní „výrobky“ děleny do tří skupin – ucelené vlaky, vozové zásilky a kombinovaná doprava. Železniční doprava z pohledu přepravy vozových zásilek je v České republice (ČR) rozdělena do šesti provozních jednotek (PJ) – Brno, Praha, Ústí nad Labem, Plzeň, Hradec Králové, Ostrava. Každá provozní jednotka má několik provozních pracovišť (PP), což jsou lokální pracoviště dané oblasti PJ. PP provozní jednotky Brno jsou – Brno, Otrokovice, Jihlava, Břeclav a Havlíčkův Brod. Ke každému PP patří i přidělený atrakční obvod. Mezi jednotlivými PP vznikají z důvodu poptávky přepravečů vozové proudy.

Hlavním problémem organizace vozových zásilek je, že jednotlivé vozy lze dopravit z hlediska jejich směřování i přemísťování z odesílací stanice do cílové stanice teoreticky mnoha způsoby. Nepřipadá v úvahu, že bychom z každé odesílací stanici shromažďovali vozy do vlaku do cílové stanice, proto se tyto vozy dopravují z několika odesílacích stanic do blízké vlakotvorné – seřaďovací stanice, kde se spojováním málopočetných vozových proudů vytvářejí možnosti tvorby vlaků do jiných seřaďovacích stanic. Není také možné, v každé seřaďovací stanici vytvořit vlak do každé další seřaďovací stanice tak, aby nebylo třeba přerazovat v nácestných seřaďovacích stanicích. Naopak není přípustné ani, aby vozová zásilka byla na své trase ze seřaďovací stanice do seřaďovací stanice, přerazována v každé nácestné seřaďovací stanici.

Jedním z nezanedbatelných faktorů na dobu přepravy je také organizace přepravy v atrakčních obvodech PP, tedy první a poslední fáze samotného dopravního procesu. Počíná vytyčením daného atrakčního obvodu, přes trasování manipulačních vlaků, až vlastní fázi přerazování v rámci daného PP.

Cílem této práce je analyzovat současnou organizaci přepravy vozových zásilek na území atrakčního obvodu seřaďovací stanice Brno-Maloměřice a navrhnout technologické změny obsluhy atrakčního obvodu a tyto změny porovnat s původním stavem.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU PŘEPRAVY VOZOVÝCH ZÁSILEK NA VYBRANÉM ÚZEMÍ

V následující podkapitole definuje autor několik vybraných pojmů spojených s organizací přepravy jednotlivých vozových zásilek.

1.1 Výklad vybraných pojmů

Tarifní body – jsou stanice s výpravním oprávněním pro nákladní dopravu, ve kterých dochází k přejímání (vydávání) vozových zásilek. Tyto stanice jsou v nákladních přepravních dokumentech uváděny jako stanice odesílací (určení) a pro výpočet tarifního dovozného se využívá příslušných kilometrovníků s hodnotami pro jednotlivé stanice. Výběr těchto tarifních bodů odpovídá Seznamu stanic v ČR. (1 s. -)

Atrakční obvod železniční stanice (ŽST) Maloměřice - je ohraničené území železniční sítě, které obsahuje množinu tarifních bodů, pro které platí, že jejich první (poslední) seřaďovací stanicí je ŽST Maloměřice. (2 s. 7-8)

Vozová zásilka - je zásilka, k jejíž přepravě je třeba nejméně jeden samostatný železniční vůz, podaná k přepravě s nákladním listem. Za vozovou zásilku se považují též prázdné nebo ložené velké kontejnery nebo výměnné nástavby, přepravované na drážním vozidle a rovněž drážní vozidla v prázdném nebo loženém stavu, která nejsou ve vlastnictví dopravce přepravujícího zásilku a jsou předaná k přepravě přepravním dokladem. (3 s. 8-9)

Přepravní proud – počet čistých tun zásilek přepravených mezi dvěma stanicemi za určitou časovou jednotku. (4 s. 8-9)

Vozový proud – počet vozu nebo vozových přepravených mezi dvěma stanicemi za určitou časovou jednotku. (4 s. 8-9)

Zátěžový proud – počet přepravených hrubých tun zásilek mezi dvěma stanicemi za určitou časovou jednotku. (4 s. 8-9)

Manipulační nákladní vlak – je vlak určený k svozu železničních vozů z mezilehlých stanic do seřaďovací stanice, k rozvozu železničních vozů ze seřaďovací stanice do mezilehlých stanic a k provádění dalších manipulací na trase. Je označován zkratkou Mn. (2 s. 7-8)

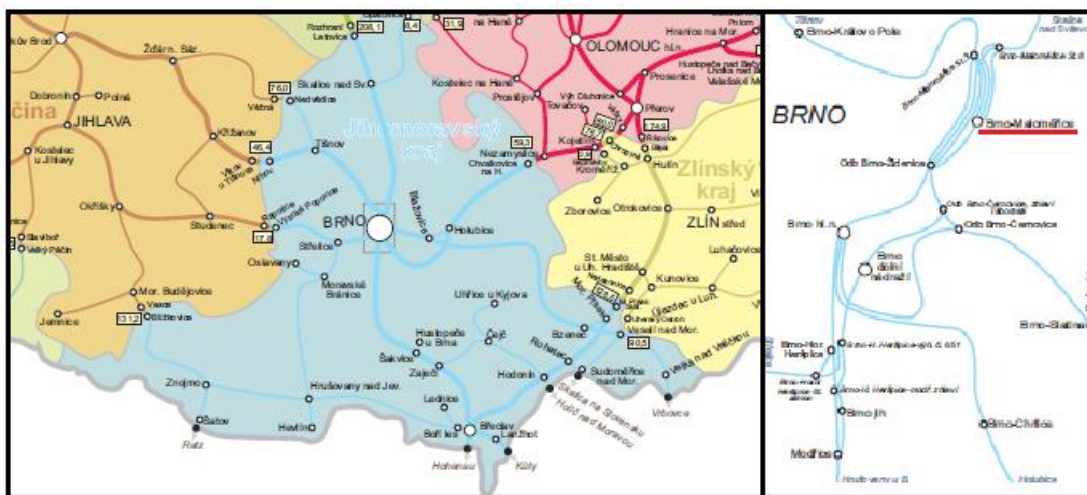
Víceskupinové vlaky – jsou sestaveny z více skupin vozů podle jejich relací. Stanice, pro kterou je skupina určená, se nazývá „skupinovou stanicí“. (2 s 11-12)

Vlečka – dráha, která slouží vlastní potřebě provozovatele nebo jiného podnikatele a je zaústěna do celostátní nebo regionální dráhy, nebo jiné vlečky. (5 s. -)

1.2 Vybrané území – žst. Brno-Maloměřice

Z historického hlediska byly ve vybraných oblastech (významné průmyslové aglomerace, významné železniční uzly, železniční přechody apod.) na železničních sítích zřízeny stanice zaměřené na vlakové práce (sestavu výchozích vlaků a rozřadování vlaků cílových) – seřadovací stanice. Hlavní rozdílem mezi seřadovacími a ostatními stanicemi je v rozsahu posunovacích prací v nákladní dopravě. Objem posunovacích prací v seřadovací stanici může až několikanásobně převyšovat objem vlastní vlakové dopravy.

Seřadovací stanice (SS) Brno-Maloměřice je situována v Jihomoravském kraji v severovýchodní brněnské městské části Maloměřice a Obrány. Na obrázku 1 lze poznat, že z železničního hlediska leží SS Brno-Maloměřice v místě, kde trať číslo 250 odbočuje z trati číslo 260. Tato lokalita splňuje i další možné podmínky pro umístění SS – centrální poloha v síti, dostupnost okolních tratí, mimo hustě osídlené oblasti z důvodu hluku.

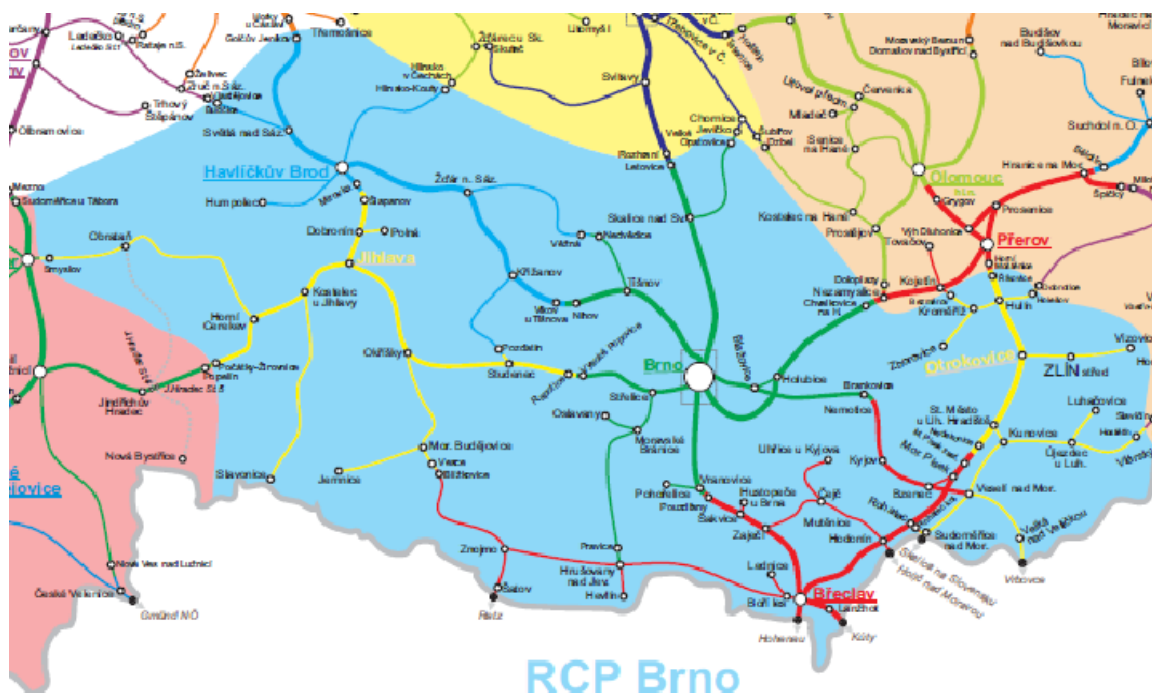


Obrázek 1 Umístění SS Brno-Maloměřice z pohledu železniční sítě

Zdroj: (6), Upraveno autorem

Služební označení SS Brno-Maloměřice dle číselníku železničních stanic SR70 je 333559. Provozní pracoviště Maloměřice spadá pod provozní jednotku Brno spolu s provozními pracovišti Břeclav, Znojmo, Otrokovice, Havlíčkův Brod a Jihlava

viz. obrázek 2. Detailní rozdělení atrakčních obvodů jednotlivých PP v rámci PJ Brno v příloze 1.



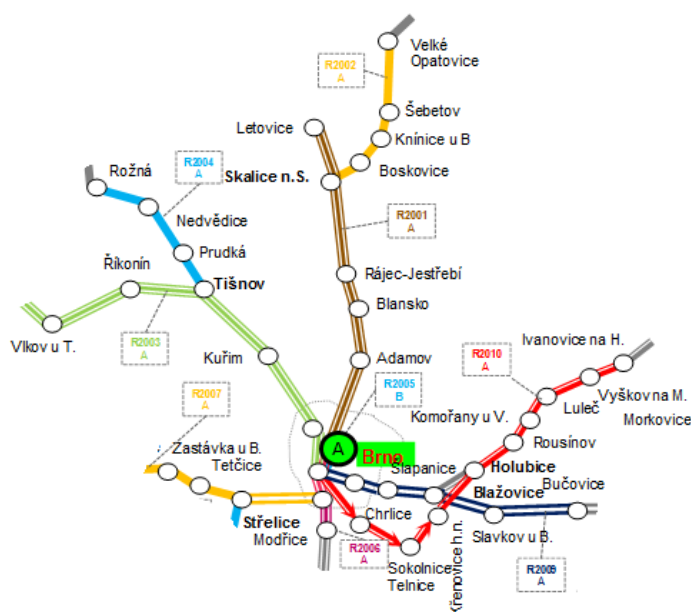
Obrázek 2 Mapa obvodu PJ Brno, příslušné PP spadající pod PJ Brno

Zdroj: (6), Upraveno autorem

1.2.1 Atrakční obvod SS Brno-Maloměřice

Atrakční obvod SS Brno-Maloměřice (na obrázku 3) je rozdělen do desíti ramen obsluhovaných manipulačními vlaky:

- R2001A: Brno-Maloměřice – Skalice nad Svitavou – Letovice,
- R2002A: Skalice nad Svitavou – Velké Opatovice,
- R2003A: Brno-Maloměřice – Tišnov – Vlkov u Tišnova,
- R2004A: Tišnov – Rožná,
- R2005A: Brno-Maloměřice – Brno dolní nádraží,
- R2006A: Brno-Maloměřice – Modřice,
- R2007A: Brno-Maloměřice – Zastávka u Brna,
- R2008A: Střelice – Oslavany (pouze ad hoc),
- R2009A: Brno-Maloměřice – Bučovice,
- R2010A: Brno-Maloměřice – Ivanovice na Hané. (10 s. -)



Obrázek 3 Mapa atrakčního obvodu PP Brno-Maloměřice

Zdroj:(9), Upraveno autorem

V tabulce 1 jsou zobrazeny roční hodnoty od 27ho týdnu roku 2011 až po 26tý týden roku 2012, které popisují rozsah přepravy vozových zásilek v atrakčním obvodu SS Brno-Maloměřice. U ramen R2003 a R2004 je zjevný vysoký denní dopravní výkon, ale nízký počet odbavených vozů, proto byla tyto ramena vybrána k analýze organizace přepravy vozových zásilek. Obsáhlejší informace o celém atrakčním obvodu PJ Brno v příloze 3.

Tabulka 1 Obecné informace k jednotlivým ramenům atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice

Označení ramene (jaro 2012)	Denní dopravní výkon (vlkm)	Týdenní frekvence	Počet vozů (za rok)	Celkové přepravné (za rok)	Podíl vozů na rameni v PJ	Ø počet vozů za týden (kdy jel)	Počet týdnů s alespoň 5 vozy
R2001	87	5x týdně	2 718	19 244 513	2,20%	52	52
R2002	43,2	5x týdně	1 547	9 881 690	1,30%	30	51
R2003	94	3x týdně	642	5 695 079	0,50%	12	47
R2004	48,6	3x týdně	775	6 016 134	0,60%	15	42
R2005	10	5x týdně	336	2 267 244	0,30%	6	39
R2006	21,2	6x týdně	2 333	21 905 234	1,90%	45	52
R2007	93,6	5x týdně	1 326	10 353 368	1,10%	25	51
R2008	39,8	3x týdně	71	460 412	0,10%	4	2
R2009	68,8	3x týdně	3 449	16 427 495	2,80%	66	52
R2010	106,6	5x týdně	4 101	27 592 564	3,30%	79	52

Zdroj: (10), Upraveno autorem

1.2.2 Srovnání seřadovacích stanic v České republice

Z tabulky 2 lze snadno zjistit, že z pohledu infrastruktury (počet relačních kolejí a jejich max. délka) patří Brno-Maloměřice mezi tři největších SS v ČR. S tak velkou infrastrukturou by měl být spojen velký objem odbavených vozů, avšak Brno-Maloměřice dosahuje pouze průměrných hodnot. Tento pokles objemu odbavených vozů je spjat s neatraktivností vozových zásilek na železnici, porevolučním úpadkem průmyslu v oblasti Brna (Zbrojovka, Zetor apod.) a nezájmem nových podniků k budování areálových vleček

Tabulka 2 Přehled nejvýznamnějších SS v ČR a jejich parametrů

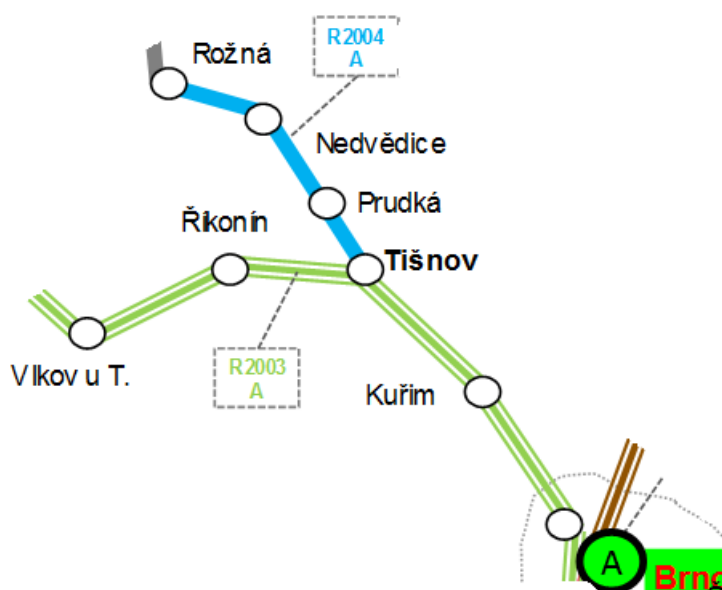
Název seřadovací stanice (obvodu)	Počet relačních kolejí	Max. délka relačních kolejí	Denní výkonnost v rozposunovaných vozech
Beroun seř.n.	12	767	538
Bohumín-Vrbice	7	650	450
Brno-Maloměřice	23	869	987
Břeclav přednádraží	13	783	1072
Č. Budějovice seř.n.	21	801	1246
Č. Třebová směr.sk.	32	739	1463
Děčín hl.n.	10	687	558
Havlíčkův Brod	13	716	660
Hradec Králové hl.n.	11	764	639
Cheb	15	637	422
Kolín	11	600	525
Kralupy nad Vltavou	11	694	590
Liberec	12	572	336
Most nové nádraží	33	849	1374
Nymburk seř.n.	17	800	2186
Olomouc pravé přdn.	15	855	876
Ostrava levé n.	20	781	1169
Ostrava pravá n.	19	830	1680
Pardubice hl.n.	10	737	638
Plzeň seř.n.	21	833	830
Praha-Libeň	11	744	1033
Přerov přednádraží	22	542	822
Turnov	10	500	237
Třinec	6	771	675
Valašské Meziříčí	11	602	808

Zdroj: (6)

1.3 Analýza organizace přepravy vozových zásilek na vybraném rameni

Brno-Maloměřice – Tišnov – Vlkov u Tišnova - Severovýchodní rameno atrakčního obvodu žst. Maloměřice se rozkládá z větší části na trati se služebním označením 324, označení dle knižního jízdního řádu je 250 Brno – Žďár nad Sázavou. Trať z Brna do Žďáru nad Sázavou je drahou celostátní, jejímž provozovatelem je Správa železniční dopravní cesty, s. o. Tato trať je v celé své délce elektrifikovaná střídavým systémem 25 kV a 50 Hz, dvoukolejná a uzpůsobena normativu zatížení D4 (22,5t /8t) a rozchodu 1435 mm. Interní označení tohoto ramene je R2003A viz. obrázek 4.

Tišnov – Rožná - Část severovýchodního ramene leží v úseku Tišnov – Rožná na trati se služebním označením 325, označení dle knižního jízdního řádu je 251. Trať z Tišnova do Žďáru nad Sázavou přes Nové Město na Moravě je drahou regionální, jejímž provozovatelem je také Správa železniční dopravní cesty, s. o. Tato trať je neelektrifikovaná, jednokolejná a uzpůsobena normativu zatížení C2 (20t/6,4t) a rozchodu 1435 mm. Interní označení tohoto ramene je R2004A viz. obrázek 4.



Obrázek 4 Mapa severozápadního ramene atrakčního obvodu žst. Maloměřice

Zdroj: (9), Upraveno autorem

1.3.1 Tarifní body a vozové proudy

Na severozápadním ramenu atrakčního obvodu žst. Maloměřice se nachází 6 pravidelných tarifních bodů – Brno-Královo Pole, Kuřim, Tišnov, Nedvědice a konečné

body Vlkov u Tišnova a Rožná. Z tabulky 3 je zjevné, že rameno R2004 Tišnov – Rožná je velice silné z hlediska přepravních proudů díky vlečce DIAMO (Rožná), která je zaústěná v trati Bystřice pod Pernštejnem - Rožná, v kilometru 68,416 výhybkou č. 1D. Druhá odnož severozápadního ramene Tišnov – Vlkov u Tišnova skrývá možný potenciál v připravované rekonstrukci dálnice D1, jelikož je možný návoz materiálu pro rekonstrukci do stanice Vlkov u Tišnova, která je v blízkosti samotné dálnice D1. Pokud by tato možnost využití nebyla realizována, je na zvážení, zda je stále přínosné zachovávat odnož Tišnov – Vlkov u Tišnova v atrakčním obvodu SS Maloměřice.

Tabulka 3 Odbavené vozy jednotlivými tarifními body na severozápadním rameni

Rameno	Tarifní bod	Ø počet vozů za rok 2011 (týden 27-52)			Ø počet vozů za rok 2012 (týden 1-26)		
		Celkem	Z toho dodej	Z toho podej	Celkem	Z toho dodej	Z toho podej
R2003	Brno Kr. Pole	6,6	1,5	5,1	2,3	0,7	1,6
R2003	Kuřim	1,2	0,4	0,8	1,7	0	1,7
R2003	Tišnov	4,8	2,5	2,3	4,7	1,1	3,6
R2003	Vlkov u Tišnova	2,2	0,1	2,1	1,3	0	1,3
Rameno R2003 celkem		14,8	4,5	10,3	10	1,8	8,2
R2004	Nedvědice	0,9	0,1	0,8	0,3	0	0,3
R2004	Rožná	14,1	7,8	6,3	14,4	7,8	6,6
Rameno R2004 celkem		15	7,9	7,1	14,7	7,8	6,9

Zdroj: (10), Upraveno autorem

V tabulce 3 jsou dány průměrné počty odbavených vozů v daném období. Z čehož lze odvodit, že v období roku 2011 (týden 27-52) průměrně týdně vyjíždí z Brna-Maloměřic do severozápadního ramene atrakčního obvodu celkem 12,4 vozů a do Brna-Maloměřic průměrně týdně přijíždí ze severozápadního ramene atrakčního obvodu 17,4 vozů. V období roku 2012 (týden 1-26) průměrně týdně vyjíždí z Brna-Maloměřic do severozápadního ramene atrakčního obvodu celkem 9,6 vozů a do Brna-Maloměřic průměrně týdně přijíždí ze severozápadního ramene atrakčního obvodu 15,1 vozů.

Tabulka 4 Odbavené vozy jednotlivými tarifními body na severozápadním rameni

Z	Do	Vozy	Tuny	Metry
Brno-Maloměřice	Brno-Královo Pole	0,30	16,13	5,11
Brno-Maloměřice	Kuřim	0,04	2,40	0,54
Brno-Maloměřice	Tišnov	0,09	4,97	1,16
Brno-Maloměřice	Nedvědice	0,00	0,00	0,00
Brno-Maloměřice	Rožná	1,23	58,30	15,95
Brno-Maloměřice	Vlkov u Tišnova	0,00	0,00	0,00
Brno-Královo Pole	Brno-Maloměřice	0,58	26,68	8,91
Kuřim	Brno-Maloměřice	0,19	13,61	3,28
Tišnov	Brno-Maloměřice	0,9	61,11	14,69
Vlkov u Tišnova	Brno-Maloměřice	0,69	20,66	12,45
Nedvědice	Tišnov	0,34	23,94	6,4
Rožná	Tišnov	0,11	7,2	1,62

Zdroj: (11), Upraveno autorem

V tabulce 4 jsou dány hodnoty průměrných denních počtů přepravených vozů od 1.1. 2011 do 1.5. 2011 a od 12.12. 2011 do 8.1. 2012, které jsou odbaveny v rámci severozápadního ramene atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice z aplikace EMAN. Tedy průměrný týdenní počet vozů vyjíždějících z Brna-Maloměřic do severozápadního ramene atrakčního obvodu je 11,62 a průměrný týdenní počet vozů přijíždějících do Brna-Maloměřic ze severozápadního ramene atrakčního obvodu je 16,52.

1.3.2 Technologie obsluhy vozových zásilek na vybraném rameni

V této kapitole bude analyzována technologie organizace přepravy vozových zásilek na severovýchodním rameni atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice manipulačními vlaky a vybrané technologické ukazatele popisující obsluhu na zvoleném rameni. Obsluhu ramen R2003 a R2004 provádí každé pondělí, středu a pátek (1,3,5) jeden pár manipulačních vlaků při jízdě z Brna-Maloměřic do Rožné jako Mn 82120, poté přechází na Vl 82184 obsluhující vlečku DIAMO, následně přechází na Mn 82131 z Rožné do Tišnova, z Tišnova do Vlkova u Tišnova jako Mn 82130 a následný návrat z Vlkova u Tišnova do Brna-Maloměřic s označením Mn 82121. Po celou dobu pobytu na trase je manipulační vlak doprovázen

vedoucím posunu a jedním posunovačem. Příklad tabelárního jízdního řádu pro manipulační vlak číslo 82180 na obrázku 5. (8 s. 7)

Mn 82120						
Brno-Maloměřice - Tišnov - Rožná						
Lok. ř. 742. Normativ hmotnosti: viz tab. 4						
Vlak brzděn I. způsobem brzdění						
Brzdicí procenta platí pro vlak do 500 m						
1	2	3	5	6	7	8
Brno-Maloměřice	0				5 45	60/29
^x Brno-Maloměřice St. 3.....	0	2			47	70/50
^x Brno-Královo Pole	0	10	5 57	42	6 39	80/48
^x Kuřim.....	0	21	7 00	30	7 30	
^x Tišnov	0	15	7 45		8 29	
Úhrnem ...		48	+	72	= 2 h 0 min	

Obrázek 5 Tabelární jízdní řád manipulačního vlaku číslo 82120

Zdroj: (7)

V tabulce 5 jsou uvedeny jednotlivé časové polohy ke každému tarifnímu bodu, který se nachází v severozápadním rameni atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice.

Tabulka 5 Jízdní řád manipulačních vlaků

	Příjezd	Odjezd	Pobyt (min)
Brno-Maloměřice		5:44	
Brno-Kr.Pole	5:53	6:39	46
Kuřim	6:59	7:30	31
Tišnov	7:45	8:29	44
Nedvědice	8:54	9:18	24
Rožná	9:32	9:46	14
vl. DIAMO	9:51	10:06	15
Rožná	10:11	10:34	23
Nedvědice	10:49	11:05	16
Tišnov	11:31	11:58	27
Vlkov u Tišnova	12:32	13:15	43
Tišnov	13:37	14:05	28
Kuřim	14:23	14:55	32
Brno-Kr.Pole	15:09	15:43	34
Brno-Maloměřice	15:52		

Zdroj (13),(14), Upraveno autorem

Aby byl dosažen zadaný časový harmonogram jízdy manipulačních vlaků, je třeba před odjezdem vlaku, vlak seřadit do následujících skupin.

- 1 skupina: Tišnov
- 2 skupina: Nedvědice
- 3 skupina: Rožná
- 4 skupina: Vlkov u Tišnova
- 5 skupina: Kuřim
- 6 skupina: Brno-Královo Pole (8 s. 7)

Technologické úkony: Manipulační vlak číslo 82120 ve stanicích Brno-Královo Pole, Kuřim a Tišnov přistavuje odstavovanou zátěž, připravuje k odvozu veškerou pohotovou zátěž pro Mn 82121. V dopravnách Nedvědice a Rožná přistavuje zátěž a dobírá veškerou pohotovou zátěž, kterou odstavuje v Tišnově pro Mn 82121. Obsluha vlečky DIAMO Rožná vlakem Vleč 82184. Mn 82130 veze zátěž pro Vlkov u Tišnova, kde přebírá vozy z Vlkova a přechází na Mn 82131 do Tišnova. Mn 82121 dobírá cestou zpět z Tišnova veškerou pohotovostní zátěž. (8)

Celková doba jízdy manipulačního vlaku rameny R2003 a R2004 je 224 minut, doba obsluhy ve stanicích je 206 minut a doba obsluhy vleček je 100 minut. Z čehož vyplývá, že celková doba obsluhy ramen R2003 a R2004 je 10 (celková doba obsluhy + přírážky) hodin viz. Tabulka 5.

Tabulka 6 Kilometry trasy a technologické časy při obsluze manipulačním vlakem

Rameno	Traťový úsek	Km	Doba jízdy v min	Manipul. v min	Vlečky v min	Celková doba pobytu
R2003	Brno-Maloměřice - Brno Kr. Pole	6,7	12	10	30	40
R2003	Brno Kr. Pole - Kuřim	10,1	21	10	15	25
R2003	Kuřim - Tišnov	11,4	15	15	15	30
R2003	Tišnov - Vlkov u Tišnova	18,8	34	10	20	30
Rameno R2003 celkem		47	82	45	80	125
R2004	Tišnov - Nedvědice	15,4	22	10	0	10
R2004	Nedvědice - Rožná	8,9	15	10	20	30
Rameno R2004 celkem		24,3	37	20	20	40
R2004	Rožná - Nedvědice	8,9	15	16	0	16
R2004	Nedvědice - Tišnov	15,4	24	30	0	30
Rameno R2004 celkem		24,3	39	46	0	46
R2003	Vlkov u Tišnova - Tišnov	18,8	22	30	0	30
R2003	Tišnov - Kuřim	11,4	18	30	0	30
R2003	Kuřim - Brno Kr. Pole	10,1	14	35	0	35
R2003	Brno Kr. Pole - Brno-Maloměřice	6,7	12	0	0	0
Rameno R2003 celkem		47	66	95	0	95
Celkem R2003+R2004		143	224	206	100	306

Zdroj: (9), Upraveno autorem

1.3.3 Shrnutí analýzy organizace přepravy vozových zásilek

Denní dopravní výkon proveden na severozápadním ramenu atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice párem manipulačních vlaků je 142,6 vlkm. Celková denní doba obsluhy tohoto ramene je 10 hodin při obsazení manipulačního vlaku jedním posunovačem a jedním vedoucím posunu. Celkový průměrný týdenní počet přepravených vozů na vybraném rameni je 30 vozů z tabulky 3. Vezmeme-li v potaz dny obsluhy pondělí, středa, a pátek, pak nám vychází že, týdenní dopravní výkon je 428 vlkm, celková týdenní doba obsluhy je 30 hodin a 24 minut dle jízdního řádu.

2 NÁVRHY ZMĚN OBSLUHY ATRAKČNÍHO OBVODU SEŘAĎOVACÍ STANICE

Proces přepravy jednotlivých vozových zásilek po železnici je technologicky a časově náročný proces. Aby bylo možné přepravu vozových zásilek efektivně a ekonomicky provozovat, ať již časově či ekonomicky, je třeba zvážit některé technologické změny v dosavadním plánu řízení přepravy vozových zásilek. Jednou z hlavních částí procesu přepravy vozových zásilek je konečná nebo počáteční obsluha atrakčních obvodů SS manipulačními vlaky tzn. „poslední míle“. Každá SS má unikátní atrakční obvod, který obsluhuje. Existuje mnoho změn, které mohou být provedeny a které mohou být na daném atrakčním obvodu SS efektivní, ale stejné změny aplikované na atrakční obvod jiné SS mohou být neefektivní. Před aplikací jednotlivých změn je potřeba provést popis či analýzu současné technologie obsluhy vybraného území a zjistit podstatné informace, klíčové jsou v první řadě – rozsah poptávky, rozsah nabídky, délka ramene, parametry tratí ramene atd. Uvažované změny mohou být rozděleny do těchto skupin:

- změny nabídky manipulačních vlaků,
- **změny atrakčního ramene dané SS,**
- **změny personální,**
- změny technologie obsluhy manipulačních vlaků.

Je zřejmé, že každá změna v obsluze atrakčního obvodu SS má v danou chvíli své klady i zápory, kdyby to byla ideální efektivní změna bez jakéhokoliv negativa, byla by již zavedena do technologie obsluhy severozápadního ramene atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice. V následující kapitole se autor zaměří na zvýrazněné skupiny změn a představí několik technologických změn obsluhy severovýchodního ramene atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice a zváží jejich positiva a negativa pro aktuální podmínky, které panují v přepravě vozových zásilek na vybraném území.

2.1 Změna atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice

Změnou atrakčního obvodu je myšleno přidání či odebrání konkrétního tarifního bodu v daném atrakčním obvodu. Autor se zaměří na koncové tarifní body atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice (Rožná a Vlkov u Tišnova) a prověří jejich výkony a jejich výnosnost vůči navýšenému počtu ujetých kilometrů, které musí manipulační vlaky urazit z předcházejícího

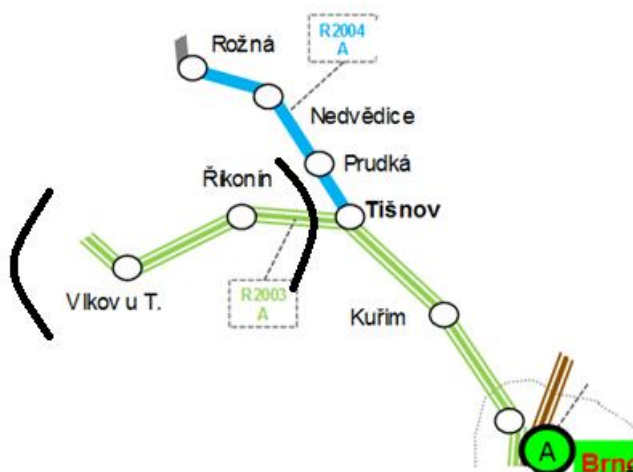
tarifního bodu. V této změně nebude autor prověřovat tarifní body ležící na trati mezi koncovými tarifními body a SS Brno-Maloměřice, jelikož manipulační vlak daným tarifním bodem bude stále projíždět, není zde důvod k vynechání obsluhy tohoto tarifního bodu. Takže tyto tarifní body atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice budou dále obsluhovány manipulačními vlaky.

Po prohlédnutí tabulky 3 je zjevné že, odnož severozápadního ramene atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice Tišnov – Vlkov u Tišnova vykazuje v posledním období velice nízké přepravní výkony, konkrétněji se jedná o 1,75 (10) vozů za týden. Jelikož tarifní bod Vlkov u Tišnova je koncovým tarifním bodem, takže manipulační vlak se z Vlkova u Tišnova vrací do Tišnova, je objem přepravy poptávaný ve Vlkově u Tišnova důležitý z důvodu určení, zde je výhodné zajíždět manipulačními vlaky až do Vlkova u Tišnova pro daný objem přepravy. Tyto čísla jsou v porovnání s výkony ostatních koncových tarifních bodů, které se nacházejí na zvoleném rameni atrakčního obvodu zanedbatelná. Pokud porovnáme týdenní přepravní výkony a týdenní navýšené kilometry koncových tarifních bodů, dostáváme pro tarifní bod Vlkov u Tišnova 1,75 přepraveného vozu na 113 ujetých vlkm, u tarifního bodu Rožná je to 14,3 přepravených vozů na 54 ujetých vlkm. Jelikož je severozápadní rameno obsluhováno tři dny v týdnu, tak se průměrný počet vozů přepravený z/do Vlkova u Tišnova rovná 0,6 vozu na jednu obsluhu manipulačním vlakem. Číslo menší než jedna značí, že v průběhu roku existují dny, kdy není připravená zátěž ve Vlkově u Tišnova ani zátěž v Brně-Maloměřicích směřující do Vlkova u Tišnova, tedy není potřeba obsluhovat tarifní bod Vlkov u Tišnova. V tyto dny je obsluha severozápadního ramene neefektivní, protože zde vzniká v Tišnově časová prodleva odpovídající času obsluhy Vlkova u Tišnova z důvodu plnění jízdního řádu. Navíc je nutné uhradit část nákladů za železniční dopravní cestu i při jejím nevyužití, jedná se o poplatek za služby poskytované správou železniční dopravní cesty (SŽDC) dopravcům v souvislosti s jízdou vlaku.

Nízký přepravní výkon koncového tarifního bodu Vlkov u Tišnova, relativně velká vzdálenost mezi Tišnovem a Vlkovem u Tišnova a existence neefektivních dnů indikují možnost technologické změny atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice, a to odebrání tarifního bodu Vlkov u Tišnova z atrakčního obvodu. Tato změna a z ní vyplývající důsledky budou dále rozebrány v následujících podkapitolách.

2.1.1 Odebrání Vlkova u Tišnova z atrakčního obvodu

V této podkapitole autor popíše změny v technologii organizace přepravy vozových zásilek související s odebráním tarifního bodu Vlkov u Tišnova z atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice. Zrušením tras manipulačních vlaků v úseku Tišnov – Vlkov u Tišnova se změni severozápadní rameno atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice viz. obrázek 6.



Obrázek 6 Severozápadní rameno atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice po odebrání Vlkova u Tišnova

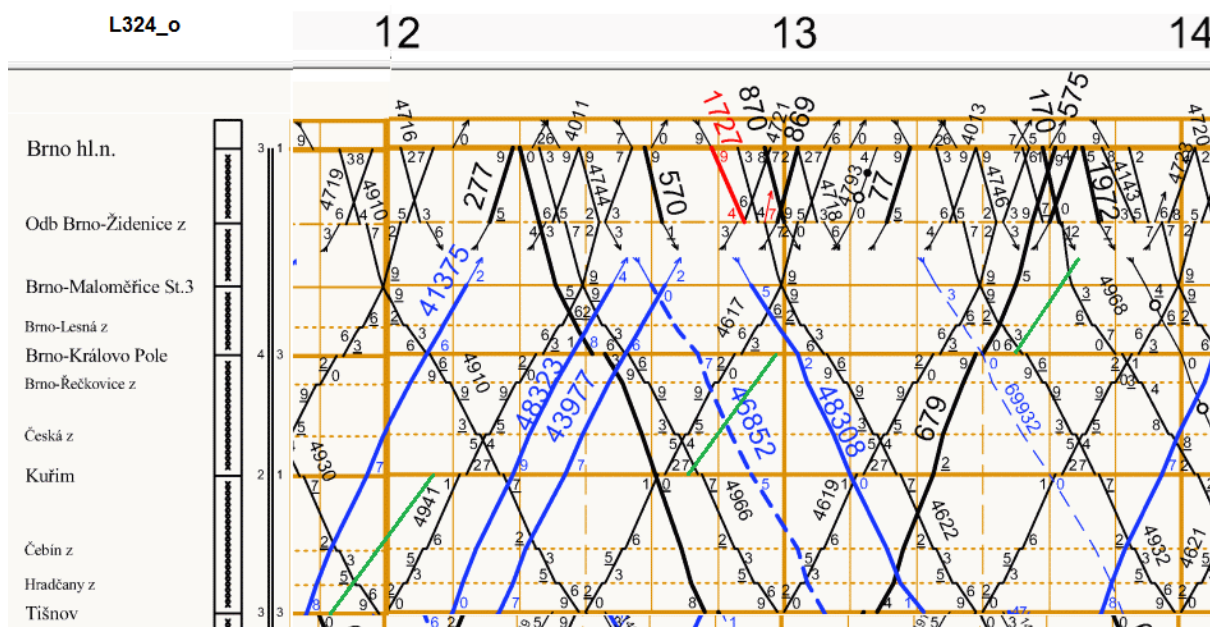
Zdroj: (9), Upraveno autorem

V návaznosti na odebrání tarifního bodu Vlkov u Tišnova z atrakčního obvodu je třeba pozměnit technologii obsluhy severozápadního ramene. Vyřazena bude skupina vozů pro tarifní bod Vlkov u Tišnova, takže složení vlaku bude následovné:

- 1 skupina: Tišnov,
- 2 skupina: Nedvědice,
- 3 skupina: Rožná,
- 4 skupina: Kuřim,
- 5 skupina: Brno-Královo Pole. (8 s. 7)

Technologické úkony obsluhy: Manipulační vlak ve stanicích Brno-Královo Pole, Kuřim a Tišnov přistavuje odstavovanou zátěž, připravuje k odvozu veškerou pohotovou zátěž pro Mn 82121. V dopravnách Nedvědice a Rožná přistavuje zátěž a dobírá veškerou pohotovou zátěž, kterou odstavuje v Tišnově pro Mn 82121. Obsluha vlečky DIAMO Rožná vlakem Vleč 82184. Mn 82121 dobírá cestou zpět veškerou pohotovostní zátěž. (8 s. 7)

Jedno z možných trasování manipulačních vlaků z Tišnova do Brna-Maloměřice je naznačeno zelenou barvou na obrázku 7, kde je zobrazen upravený výřez nákrešného jízdního řádu trati 250. Při výběru tras zachoval autor doby pobytu v tarifních bodech dle současného stavu.



Obrázek 7 Výřez nákrešného jízdního řádu s přidánými trasami manipulačních vlaků

Zdroj: (13), Upraveno autorem

Jednotlivé časové polohy změněných tras manipulačních vlaků jsou zachyceny v tabulce 7.

Tabulka 7 Upravený jízdní řád manipulačních vlaků

	Příjezd	Odjezd	Pobyt (min)
Brno-Maloměřice		5:44	
Brno-Kr.Pole	5:53	6:39	46
Kuřim	6:59	7:30	31
Tišnov	7:45	8:29	44
Nedvědice	8:54	9:18	24
Rožná	9:32	9:46	14
vl. DIAMO	9:51	10:06	15
Rožná	10:11	10:34	23
Nedvědice	10:49	11:05	16
Tišnov	11:31	11:51	20
Kuřim	12:09	12:45	46
Brno-Kr.Pole	12:59	13:35	36
Brno-Maloměřice	13:43		

Zdroj: (13),(14), Upraveno autorem

V neposlední řadě musí dopravce informovat všechny přepravce ve Vlkově u Tišnova o budoucí změně atrakčního obvodu a důsledky, které z ní pro ně vyplývají.

Efekty této změny jsou úspora dopravního výkonu na úseku Tišnov – Vlkov u Tišnova, odbourání neefektivních dnů, zkrácení doby obsluhy severozápadního ramene a ztráta přepravních výkonů ve Vlkově u Tišnova. Ušetřenými vlakovými kilometry vznikne dopravci rezerva na hnacích vozidlech a na personálu, který obsluhuje manipulační vlaky. Tyto úspory je možné využít buď na jiném vytíženějším rameni atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice nebo v rámci obsluhy samotné SS nebo jako záloha. Odbouráním neefektivních dnů vede ke snížení nákladů, jak nákladů za dopravní cestu, tak mzdových omezením prodlev v Tišnově. Bližší rozebrání výsledných efektů je obsaženo v podkapitole 2.3.

2.1.2 Dodatečná obsluha Vlkova u Tišnova

Odebráním Vlkova u Tišnova ze severovýchodního ramene atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice ztrácí dopravce přepravní výkon stálých přepravců. Existuje zde možnost příchodu nového přepravce v lokalitě Vlkova u Tišnova, který by měl zájem přepravovat zboží pouze sezóně (1-2 měsíce ročně). Pokud by si vybral železniční dopravu lze tuto možnost pokrýt objednáním dodatečných tras v úseku Vlkov u Tišnova – Tišnov tzv. ad hoc trasy. S tím přichází otázka, jaký objem přepravy by daný přepravce musel poskytnout, aby bylo

ekonomicky výhodné pro dopravce zavedení nových vlakových tras ad hoc a fyzický přesun z Tišnova do Vlkova u Tišnova a zpět.

V následujícím modelovém příkladu autor navrhne pravidlo pro zjištění množství vozu poskytnutých přepravcem dopravci, aby výnosy z tohoto množství vozů pokryly alespoň náklady na dopravní cestu a ostatní náklady spojené s provozem manipulačních vlaků.

Modelový příklad – přeprava N vozů dřeva po měsíc (1,3,5)

Příchod nového přepravce, který má v plánu přepravit X vozů po dobu jednoho měsíce. Předpoklady k výpočtu optimálního počtu vozů jsou - průměrný měsíc má 28 dní, bude přepravováno palivové dřevo, kde v jednom voze bude průměrně 35 tun zboží, hmotnost lokomotivy řady 742 ve službě je 64 tun a v celém úseku se jedná o trať celostátní. Autor vychází ze vzorce 1.

$$N_V \cdot V_V = n_{DC} + n_O \quad [-] \quad (1)$$

kde:

N_V – počet přepravených vozů v dané období [vozy]

V_V – výnos jednoho vozu přepraveného z/do Vlkova u Tišnova [Kč/vozy]

n_{DC} – náklady za dopravní cestu v úseku Vlkov u Tišnova – Tišnov v daném období [Kč]

n_O – náklady, které obsahují všechny ostatní náklady spojené s provozováním manipulačních vlaků v daném období a v úseku Vlkov u Tišnova - Tišnov (mzdové, nafta ...) [Kč]

Ve vzorci 1 je dána rovnice, která vyjadřuje bod zvratu, kdy výnosy za přepravené vozy z/do tarifního bodu Vlkov u Tišnova pokryjí náklady na dopravní cestu v daném úseku a ostatní náklady, které je nutné uhradit při provozu železniční dopravy. Jelikož autor nezná hodnotu n_O , bude tato veličina brána jako parametr rovnice. Zbývá určit výnos jednoho vozu přepraveného z/do Vlkova u Tišnova a náklady za dopravní cestu v úseku Vlkov u Tišnova – Tišnov a zpět.

Výnos jednoho vozu přepraveného z/do Vlkova u Tišnova:

Na začátku je nutné přidělit celkové výnosy z obsluhy celého ramene R2002 k jednotlivým tarifním bodům na tomto rameni. Toho dosáhneme výpočtem vozových kilometrů, které urazí zátěže z každého tarifního bodu. Poté zjistíme, jakým procentem jsou

zastoupeny vozové kilometry vozů z Vlkova u Tišnova z celkového pohledu, a pomocí těchto procent vyjádříme výnosy získané za zásilky odbavené tarifním bodem Vlkov u Tišnova viz. tabulka 8. Hodnotu, která odpovídá ročnímu výnosu z Vlkova u Tišnova, podělíme počtem vozů za rok. Výsledný výnos jednoho vozu přepraveného z/do Vlkova u Tišnova je **19 012 Kč**.

Tabulka 8 Vstupní data pro výpočet výnosu z jednoho přepraveného vozu

Tarifní bod	Ujetá dráha z/do Brno-Maloměřice (km)	Počet vozů do/z tarifního bodu (vozy/rok)	Vozové kilometry (vzkm/rok)	%	Přepravné za rok (Kč)
Brno-Královo Pole	6,7	232	1555	11,05	629306
Kuřim	16,8	76	1279	9,09	517 682
Tišnov	28,2	247	6966	49,48	2 817 925
Vlkov u Tišnova	47	91	4277	30,38	1 730 165
Celkem		646	14 077	100	5 695 079

Zdroj: (8), Upraveno autorem

Cena za užití železniční dopravní cesty v úseku Tišnov – Vlkov u Tišnova:

Cena za dopravní cestu za jízdy vlaků všech dopravců na železniční infrastrukturu vlastněné státem se skládá z následujících složek:

- poplatku za přidělení kapacity dráhy,
- poplatku za použití dopravní cesty jízdou vlaku,
- poplatku za služby poskytované SŽDC dopravcům v souvislosti s jízdou vlaku.
(6 s. 69)

Ceny, aplikační podmínky pro konkrétní vlak a výpočet koncového poplatků jsou pro každého dopravce operujícího na tratích vlastněných Českou republikou jednotné a nediskriminační.

Pro nákladní vlaky přepravující jednotlivé vozové zásilky platí upravená cena. Touto cenou budou zpoplatněny:

- manipulační vlaky a vlečkové vlaky zavedené v ročním jízdním řádu,

- vnitrostátní relační vlaky trasované mezi vlakotvornými stanicemi, které jsou zpracované do ročního jízdního řádu,
- mezinárodní relační vlaky výchozí z vlakotvorných stanic na síti SŽDC nebo v těchto stanicích končící a zavedené v ročním jízdním řádu.

Nabídková cena pro uvedení vlaky je globální a tvoří 45 % z poplatku za použití dopravní cesty jízdou vlaku a z poplatku za služby poskytované SŽDC. (6 s. 75)

Určení jednotlivých poplatků za dopravní cestu je následující:

Poplatek za přidělení kapacity:

Cena za přidělení kapacity dráhy se počítá z kalkulačního vzorce 2:

$$C_K = K_1 + K_2 * \text{Délka trasy} + K_3 * \text{Počet dnů jízdy} \quad [\text{Kč}] \quad (2)$$

kde:

K_1 – sazba za zpracování a určení jízdního řádu a přidělení kapacity dráhy [Kč]

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

K_3 – sazba za den přidělení vlakové trasy [Kč/den]

Délka trasy – vzdálenost přidělené trasy mezi výchozím a cílovým bodem trasy na železniční síti, kde SŽDC plní roli provozovatele dráhy resp. přidělece kapacity [km]

Počet dnů – počet dnů, na které je příslušná trasa přidělená [den] (6 s. 71)

Koeficienty K_1, K_2, K_3 jsou pro jednotlivé produkty uvedeny v tabulce 9. V našem případě budou použity koeficienty třídy E.

Tabulka 9 Koeficienty potřebné k výpočtu poplatku za přidělení kapacity

Produkt		K ₁ (Kč)	K ₂ (Kč/den)	K ₃ (Kč/den)
A	Řádná žádost o přidělení kapacity do ročního Jízdního řádu	1 700	8	10
B	Pozdní žádost o přidělení kapacity do ročního Jízdního řádu	1 700	10	20
C	Žádost o přidělení kapacity dráhy do pravidelné změny Jízdního řádu	1 700	10	20
D	Žádost o ad hoc přidělení kapacity dráhy	100	0	70
E	Žádost o ad hoc přidělení kapacity dráhy ve zbytkové kapacitě dráhy	100	0	160
F	Žádost o ad hoc přidělení kapacity dráhy pro technicko – bezpečnostní zkoušky drážních vozidel	480	0	70
G	Žádost o ad hoc přidělení kapacity dráhy pro zkušební jízdy vozidel neschváleného typu nebo jízdy vyšší jak traťovou rychlostí	960	0	70

Zdroj: (6)

Po dosazení do vzorce (2), kde byly dosazeny koeficienty produktu E a 12 dnů jízdy za předpokladu, že měsíc má 28 dní, je poplatek za přidělení kapacity roven **2020 Kč**.

Poplatek za služby poskytované SŽDC dopravcům v souvislosti s jízdou vlaku:

Cena za služby poskytované SŽDC dopravcům se počítá z kalkulačního vzorce 3. (6 s. 73)

$$C_1 = 0,45 \cdot (S_{1E} \cdot L_E + S_{1C} \cdot L_C + S_{1R} \cdot L_R) \text{ [Kč]} \quad (3)$$

kde:

$S_{1E(C,R)}$ – cena za 1 vlkm jako podíl ceny za provozování dráhy (řízení provozu) na jeden vlakový kilometr na určených tratích dráhy celostátní (na ostatních tratích dráhy celostátní, na drahách regionálních) [Kč/vlkm]

$L_{E(C,R)}$ – vzdálenost jízdy vlaku v kilometrech zaokrouhlená na celé km nahoru na určených tratích dráhy celostátní (na ostatních tratích dráhy celostátní, na drahách regionálních) [km]

Ceny potřebné k výpočtu poplatku za služby poskytované SŽDC dopravcům jsou v tabulce 10.

Tabulka 10 Ceny potřebné k výpočtu C_1 a C_2

Název ceny	Jednotka výkonu	Cena v Kč za jednotku výkonu
S_{1E}	vlkm	37,95
S_{1C}	vlkm	37,14
S_{1R}	vlkm	34,89
S_{2E}	tis. hrtkm	51,75
S_{2C}	tis. hrtkm	46,12
S_{2R}	tis. hrtkm	35,32

Zdroj: (6)

V tomto případě se pro výpočet C_1 využije koeficient S_{1E} . Po dosazení tohoto koeficientu a počtu ujetých kilometrů za průměrný měsíc do vzorce 3 dostáváme cenu za služby poskytované SŽDC dopravcům v souvislosti s jízdou vlaku – **7 706 Kč**.

Poplatek za použití dopravní cesty jízdou vlaku:

Cena za použití dopravní cesty jízdou vlaku je kalkulována dle vzorce 4.

$$C_2 = 0,45 \cdot \frac{Q}{1000} \cdot (S_{2E} \cdot L_E + S_{2C} \cdot L_C + S_{2R} \cdot L_R) \cdot n \cdot e \text{ [Kč]} \quad (4)$$

kde:

Q – hrubá hmotnost vlaku v tunách zjištěná pro vlak osobní dopravy jako součet hmotností železničních kolejových vozidel a hmotností přepravovaných věcí a cestujících [t]

n – koeficient zohledňující použití vozidel umožňující naklápění [-]

e – koeficient zohledňující jízdy hnacích vozidel se spalovacím motorem po elektrifikovaných tratích [-]

$L_{E(C,R)}$ – vzdálenost jízdy vlaku v kilometrech zaokrouhlená na celé km nahoru na určených tratích dráhy celostátní (na ostatních tratích dráhy celostátní, na drahách regionálních) [km]

$S_{2E(C,R)}$ – cena za 1000 hrtkm pro příslušný druh vlaku daná jako podíl ceny za zajištění provozuschopnosti dopravní cesty (infrastruktura dopravní cesty) za tisíc hrubých tunových kilometrů [Kč/hrtkm] (6 s. 73)

Jelikož ve vzorci 4 ve veličině hrubá hmotnost vlaku figuruje neznámá počet vozů, je nutné upravit vzorec 1. Tentokrát budou náklady za dopravní cestu rozděleny na jednotlivé poplatky, a aby bylo dodrženo zadání modelového příkladu, tedy určení počtu vozů, při kterém budou alespoň pokryty náklady za dopravní cestu a ostatní náklady spojené s provozem železniční dopravy. Je nutná úprava rovnice ze vzorce 1 a dosazení za všechny z na nerovnici ve vzorci 5.

$$N_v \geq \frac{1000 \cdot C_k + 1000 \cdot C_1 + 1000 \cdot n_o + 0,45 \cdot M_L \cdot S_{2E} \cdot L_E \cdot n \cdot e}{1000 \cdot V_v - 0,45 \cdot M_v \cdot S_{2E} \cdot L_E \cdot n \cdot e} \quad [\text{vozů}]$$

(5)

kde:

N_v - počet přepravených vozů v dané období [vozy]

C_k - Poplatek za přidělení kapacity [Kč]

C_1 - Poplatek za služby poskytované SŽDC dopravcům v souvislosti s jízdou vlaku [Kč]

n_o – náklady, které obsahují všechny ostatní náklady spojené s provozováním manipulačních vlaků v daném období a v úseku Vlkov u Tišnova - Tišnov [Kč]

V_v – výnos jednoho vozu přepraveného z/do Vlkova u Tišnova [Kč/vozy]

n – koeficient zohledňující použití vozidel umožňující naklápění [-]

e – koeficient zohledňující jízdy hnacích vozidel se spalovacím motorem po elektrifikovaných tratích [-]

$L_{E(C,R)}$ – vzdálenost jízdy vlaku v kilometrech zaokrouhlená na celé km nahoru na určených tratích dráhy celostátní (na ostatních tratích dráhy celostátní, na drahách regionálních) [km]

$S_{2E(C,R)}$ – cena za 1000 hrtkm pro příslušný druh vlaku daná jako podíl ceny za zajištění provozuschopnosti dopravní cesty (infrastruktura dopravní cesty) za tisíc hrubých tunových kilometrů [Kč/hrtkm]

Po dosazení všech známých veličin dostáváme výslednou nerovnici (vzorec 6).

$$N_V \geq n_o \cdot 3,01554 \cdot 10^{-5} \text{ [vozů]} \quad (6)$$

kde:

N_V - počet přepravených vozů v dané období [vozy]

n_o – náklady, které obsahují všechny ostatní náklady spojené s provozováním manipulačních vlaků v daném období a v úseku Vlkov u Tišnova - Tišnov [Kč]

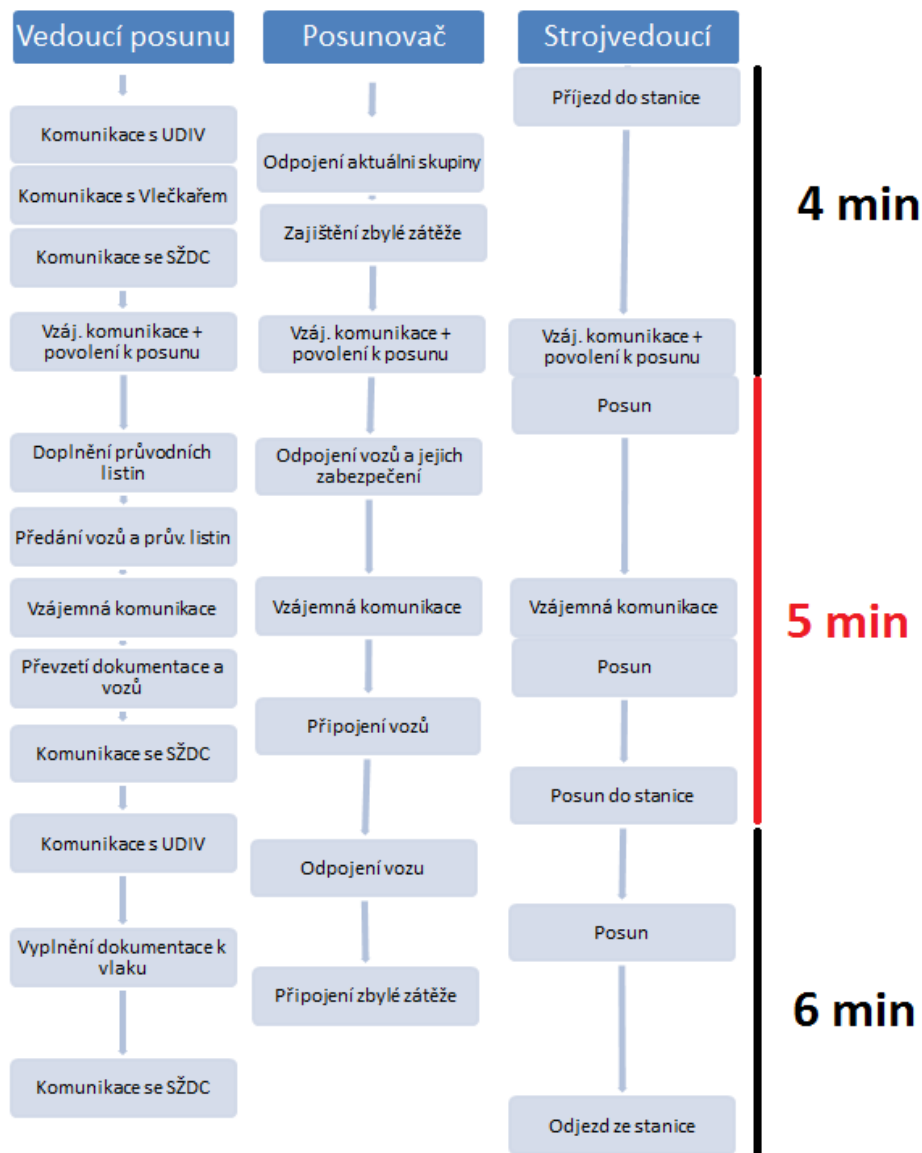
Pokud dopravce do vzorce 6 za N_V doplní nabízený počet (X) 35 tunových vozů, které chce přepravce přepravit za dobu jednoho měsíce, a za n_o dosadí celkové náklady, které mu vzniknout obsluhováním tarifního bodu Vlkov u Tišnova po dobu jednoho měsíce mimo nákladů spojených s železniční dopravní cestou, pak zjistí, zda bude tato přeprava zisková či ztrátová.

2.2 Změna technologie obsazení personálu obsluhujícího manipulační vlaky

Zefektivnit samotnou jízdu manipulačního vlaku mezi jednotlivými tarifními body by bylo finančně velice nákladné a návratnost této investice by se projevila až po dlouhé době. Je třeba se podívat na dosavadní stav technologie obsluhy jednotlivých tarifních bodů, a to skrz vlakovou četou obsluhující manipulační vlaky. Jelikož celková doba strávená při obsluze tarifních bodů, popřípadě obsluhou vleček přesahuje celkovou dobu přesunu manipulačního vlaku mezi tarifními body, tak zde vzniká prostor pro technologické změny v technologii obsluhy tarifních bodů, které by mohly poskytnout zefektivnění přepravy vozových zásilek na vybraném rameni.

V současné technologii obsluhy manipulačních vlaků je potřeba strojvedoucí, vedoucí posunu a posunovač, kteří jsou na vlaku přítomni po celou dobu obsluhy severozápadního ramene atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice. Z obrázku 8, kde jsou uvedeny technologické úkony jednotlivých členů obsluhující čty, je znatelné, že během obsluhy tarifních bodů dochází k vytváření neproduktivních časů pro každého člena obsluhující čty. Jelikož, jsou mzdové náklady jednou z nejvyšších položek celkových nákladů, je nutné se pokusit zefektivnit práci jednotlivých zaměstnanců obsluhujících manipulační vlaky. Jedním z nástrojů k zefektivnění procesu obsluhy tarifního bodu je kumulace technologických úkonů, jde o přeložení jednotlivých funkcí z jednoho člena vlakového doprovodu na druhého. Dochází zde zaplňování neefektivních časů u jednotlivých členů, kteří obsluhují manipulační

vlaků. V ideálním případě jde kumulací technologických úkonů dojít až k eliminaci jednoho ze členů vlakové čety, a to i za cenu prodloužení doby na provedení dané posloupnosti technologických úkonů.



Obrázek 8 Postup při obsluze tarifního bodu pro jednotlivé členy vlakové čety

Zdroj: autor

Celý proces obsluhy tarifního bodu můžeme rozdělit na tři fáze. První fáze začíná vjezdem manipulačního vlaku do tarifního bodu, během této doby vedoucí posunu komunikuje s ústředním dispečerem vozů, SŽDC a vlečkaři. Po zastavení manipulačního vlaku, odpojuje posunovač skupinu pro daný tarifní bod a zabezpečuje zbylou zátěž proti ujetí. Strojvedoucí obsluhuje pouze hnací vozidlo, všichni členové jsou stále v kontaktu přes

rádiovou komunikaci. První fáze končí ve chvíli, kdy vedoucí posunu má potřebné informace o dané skupině vozu pro aktuální tarifní bod, vlečkař je obeznámen zpřístupní vlečku k posunu a je uděleno povolení k posunu od výpravčího. Fáze jedna trvá zpravidla 4-5 minut je nutné přihlídnout k počtu vozů v dané skupině.

Fáze dvě se skládá ze dvou dob, doby posunu z/na vlečku a doby obsluhy dané vlečky. Během obsluhy vlečky je nutné obstarat nutnou dokumentaci týkající se jednotlivých vozů, což provádí vedoucí posunu. Fyzické odpojení a zajištění vozů na dané vlečce provádí posunovač, taktéž připojení zátěže připravené na vlečce. Po přijetí dokumentace k vozům, které vedoucí posunu obdrží od vlečkaře, probíhá komunikace s výpravčím a udělení povolení k posunu zpět do tarifního bodu. Fáze dvě se opakuje pro každou vlečku, která v daném tarifním bodu vykazuje přepravní výkony. Doba této fáze pro jednotlivou vlečku je závislá na vzdálenosti tarifního bodu a vlečky, na počtu odevzdaných vozů a na počtu přijatých vozů.

Jakmile dojde k obsluze poslední vlečky v daném tarifním bodu, přechází proces obsluhy do fáze tři. Jelikož se mění složení manipulačního vlaku, je nutné tyto změny zavést do dokumentace, která se týká jízdy manipulačního vlaku. Jedná se o zprávu o brždění (příloha X), výkaz vozidle (příloha Y) a zpráva o vlaku (příloha Z). Zpráva o brždění slouží jak důkaz o provedení úplné zkoušky brzdy, která se provádí na všech vozech ve stanici sestavení vlaku, tedy při každé změně ve složení manipulačního vlaku. Výkaz vozidel je soupis všech vozidel daného manipulačního vlaku a slouží jako podklad pro vyhotovení další dokumentace. Zpráva o vlaku slouží strojvedoucímu jako podklad k vyplňování dokumentace pro depo kolejových vozidel. Všechny tyto dokumentace ve fázi tři vyplňuje vedoucí posunu. Po oddělení zátěže pro zpětný manipulační vlak a připojení zbylé zátěže pro ostatní tarifní body, dává výpravčí povolení k jízdě vlaku do následujícího tarifního bodu. Tato fáze průměrně trvá 6-7 minut, je závislá na počtu vyměněných vozů.

V následujících podkapitolách autor představí možnosti v rozdělení úkonů mezi členy obsluhující manipulační vlaky a pokusí se aplikovat redukci doprovodné vlakové čety na severozápadním rameni atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice.

2.2.1 Kumulace úkonů členů čety obsluhující manipulační vlaky

Při současném obsazení vlakových čet manipulačních vlaků viz. obrázek 8 jsou vytvářeny rozsáhlé neproduktivní časy jednotlivých členů obsluhy. Abychom dosáhli

efektivnější obsluhy manipulačních vlaků, je na místě zoptimalizovat daný proces obsluhy tarifních bodů.

Nejvytíženějším článkem v procesu obsluhy tarifních bodů je vedoucí posunu, takže u něj vzniká nejméně neproduktivních časů. Během procesu obsluhy komunikuje s ostatními subjekty, které se podílí na přepravě vozových zásilek – SŽDC, ústřední vozový dispečer (ÚDIV) a jednotlivými provozovateli vleček. Dává strojvedoucímu a posunovači svolení k posunu, takže dohlíží na samotný posun. V poslední řadě se stará o celkovou dokumentaci jak k manipulačnímu vlaku, tak k jednotlivým vozovým zásilkám.

Posunovač se při obsluze tarifních bodů podílí pouze na posunu – rozpojováním vozů, spojováním vozů a zabezpečení vozů před ujetím. Strojvedoucí obsluhuje pouze hnací vozidlo, takže se zapojuje pouze do samotného posunu. U strojvedoucího dochází ke generaci rozsáhlých časových úseků, které jsou z pohledu obsluhy tarifních bodů neproduktivní. Takže v následující části podkapitoly budou strojvedoucímu přiřazeny některé úkony, které provádí ostatní členové posádky manipulačních vlaků při obsluze tarifních bodů, aby došlo k zaplnění neproduktivních časů u strojvedoucího. Tyto úkony mohou být rozděleny do dvou skupin:

- spojené s posunem,
- spojené s rádiovou komunikací,
- spojené s dokumentací k vlaku nebo jednotlivým vozovým zásilkám.

Úkony spojené s posunem

Aby mohl strojvedoucí provádět dílčí úkony při posunu – rozpojení či spojení vozů, je nutností opuštění jeho stanoviště na hnacím vozidle. V interním předpisu ČD Cargo PTS 10B je toto opuštění hnacího vozidla definováno dvěma pojmy.

Vzdálení se ze stanoviště strojvedoucího, kdy strojvedoucí provádí nutné činnosti spojené s výkonem činnosti, ale jen pokud mu nic nebrání v bezodkladném návratu¹ na hnací vozidlo a pokud má hnací vozidlo a vstup na jeho stanoviště strojvedoucího stále pod dohledem a je zajištěno napájení hlavních vzduchojemů hnacího vozidla. Pokud nelze tyto podmínky zajistit, považují se činnosti za „vzdálení se od hnacího vozidla“. Strojvedoucí musí před vzdálením se ze stanoviště hnacího vozidla vykonat tyto zajišťující úkony:

¹ Za překážku k návratu na hnací vozidlo se považuje, pokud mezi strojvedoucím a hnacím vozidlem po sousední koleji může projet jiné hnací vozidlo, vlak nebo posunující díl, nebo například vzdálenost strojvedoucího od hnacího vozidla na téže koleji je větší jak cca 50m.

- zajistit hnací vozidlo proti samovolnému pohybu,
- zabrzdít soupravu průběžnou brzdou snížením tlaku v hlavním potrubí na hodnotu 4,5 baru, (15 s. 19-20)

Vzdálení se od hnacího vozidla, kdy strojvedoucí provádí nutné činnosti spojené s výkonem činnosti u vlastního vlaku, kdy není hnací vozidlo stále pod dozorem. Strojvedoucí přitom musí:

- zajistit hnací vozidlo proti samovolnému pohybu,
- zabrzdít soupravu průběžnou brzdou snížením tlaku v hlavním potrubí na hodnotu 4,5 baru,
- stáhnout sběrače nebo zastavit spalovací motor, (pokud vozidlo neumožňuje „aktivní odstavení“),
- zajistit hnací vozidlo proti vstupu cizí osoby,
- zajistit soupravu v závislosti na předpokládané době vzdálení, způsob zajištění pak musí bezpodmínečně odpovídat skutečné době vzdálení. (15 s. 19-20)

Klíčové v přidělování strojvedoucímu jednotlivé technologické úkony posunovače spojené s posunem je rozlišení, kdy jde o vzdálení se ze stanoviště strojvedoucího, a kdy jde o vzdálení se od hnacího vozidla. Rozdíl mezi těmito termíny je v době potřebné k zajištění hnacího vozidla před jeho opuštěním a opětovném uvedení hnacího vozidla do stavu dovolujícího jízdu. Při **vzdálení se ze stanoviště strojvedoucího** odpovídá nutná doba k zajištění hnacího vozidla a následné uvedení do stavu umožňujícího jízdu čtyřem minutám. S tímto časovým úsekem se v rámci kumulace úkonů jednotlivých pracovníků obsluhující čtyř dá pracovat. Naopak v případě že se jedná o **vzdálení od hnacího vozidla**, je nutná doba k zajištění hnacího vozidla a následná doba k uvedení hnacího vozidla do stavu, který umožňuje jízdu, přesahující třicet minut. Těchto třicet minut by radikálně narušilo časový plán obsluhy nejenom daného tarifního bodu, ale i celého ramene.

Jelikož v našem případě hlavním kritériem, které rozhoduje o tom, zdali se jedná o vzdálení se ze stanoviště strojvedoucího, či vzdálení se od hnacího vozidla, je vzdálení se strojvedoucího od hnacího vozidla ve směru těžké koleje o více jak 50 metrů. Při délce nákladních železničních vozů, která se pohybuje mezi 16 a 24 metry, by se za vzdálení se ze stanoviště strojvedoucího dalo považovat, odpojení popřípadě připojení 2. až 3. nákladního železničního vozu za hnacím vozidlem.

Při vykonávání posunu strojvedoucím jsou nutné školení a zkoušky, které uzpůsobí danou osobu k jednotlivým úkonům.

Úkony spojené s rádiovou komunikací

Úplnou rádiovou komunikaci se všemi členy procesu přepravy vozových zásilek provádí vedoucí posunu. Jelikož tento typ úkonu nepatří mezi časově nejnáročnější, rozhodl se autor nepřidělovat úkony spojené s rádiovou komunikací jinému členu doprovodu manipulačních vlaků. Vedoucí posunu má také mnohem větší přehled o dané situaci pokud provádí veškerou rádiovou komunikaci.

Úkony spojené s dokumentací k vlaku nebo jednotlivým vozovým zásilkám

Časově nejnáročnější úkony jsou úkony spojené s dokumentací. Jde o dokumentaci při změně složení manipulačního vlaku. V takovém případě je nutné změnit výkaz vozidel, zprávu o brzdění a zprávu o vlaku. V současnosti všechny tyto dokumenty vyplňuje vedoucí posunu, takže dochází k neefektivním časům u posunovače a strojvedoucího.

Řešením tohoto problému by mohl být přesun vyplňování některých dokumentů strojvedoucímu. V současné době mají strojvedoucí dostačující zkoušky na vyplňování zprávy o brzdění, takže strojvedoucí může vyplňovat zprávu o brzdění, zatímco vedoucí posunu vyplňuje výkaz vozidel a zprávu o vlaku. Přesun povinnosti o vyplňování jiné dokumentace je podmíněn povinnými školeními a zkouškami příslušící k dané dokumentaci.

Snahou kumulace funkcí je zefektivnění procesu obsluhy jednotlivých tarifních bodů. V ideálním případě může dojít k eliminaci jednoho členu vlakové čety s přiměřeným nárůstem doby obsluhy.

2.2.2 Redukce obsluhující čety manipulačních vlaků z 1+1 na 1+0

V následné podkapitole se autor pokusí zredukovat obsluhující četu o posunovače a odhadnout doby obsluh jednotlivých tarifních bodů při zredukované vlakové četě. Nízký přepravní výkon v celém rameni a malé procento obsluhovaných vleček dává k této změně ideální podmínky. Tuto změnu lze provést, protože při stanovování dob pobytu v jízdním řádu bylo počítáno s tím, že všechny smluvní přepravci budou vykazovat přepravní výkony, tedy všechny vlečky budou obsluhovány. V tabulce 11 jsou uvedeni všichni smluvní přepravci a u každého přepravce je zobrazeno, zda v roce 2012 vykazoval přepravní výkony. Doby nutné k obsluze přepravců, kteří v roce 2012 nevykazovali přepravní výkon, nebudou započítávány

do doby nutné k obsluze daného tarifního bodu při změněném doprovodu manipulačních vlaků. Doba obsluhy jednotlivé vlečky můžeme rozdělit na dvě části:

- posun na vlečku a posun z vlečky,
- obsluha vlečky.

K určení doby posunu z tarifního bodu na vlečku je nutné znát geografické rozložení jednotlivých vleček v daném tarifním bodu, z tohoto rozložení je možné odhadnout vzdálenost tarifního bodu a konkrétní vlečky. Kilometrové vzdálenosti jednotlivých vleček od tarifních bodů jsou dány v tabulce 11. Pokud je známa vzdálenost mezi vlečkou a tarifním bodem a rychlost posunu, která je 30 km/h lze určit dobu, za kterou manipulační vlak tuto vzdálenost danou rychlostí ujede dle vzorce 7.

$$t_p = k \cdot \frac{s}{v_p} \text{ [h]} \quad (7)$$

kde:

s – vzdálenost mezi vlečkou a tarifním bodem [km]

t_p – doba posunu [hod]

v_p – rychlost posunu, v našem případě se jedná o 30 [km/h]

k – koeficient zohledňující přirážky na rozjezd a brždění manipulačního vlaku rovnající se 25 % z rovnoměrného pohybu [-]

V neposlední řadě je nutné určit, zda při obsluze konkrétní vlečky může strojvedoucí vykonávat roli posunovače, jestli tedy může připojovat či odpojovat dané vozy aniž by jeho chování bylo bráno jako vzdálení se od hnacího vozidla. Autor bude používat jako kritérium nerovnici ve vzorci 8, pokud tato nerovnice bude platit, jde o vzdálení se ze stanoviště strojvedoucího.

$$N_v \leq 2,5 \text{ [vozy]} \quad (8)$$

kde:

N_v – je počet vozů, které jsou řazeny za lokomotivu a strojvedoucí by je musel odpojit či připojit [vozy]

Tabulka 11 Údaje potřebné k určení doby obsluhy konkrétního tarifního bodu

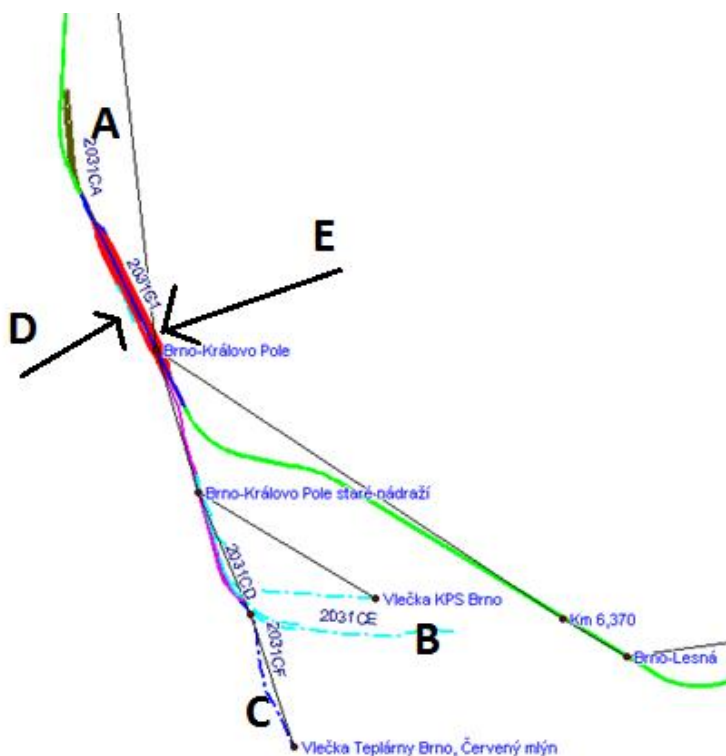
Tarifní bod	Manipulační místo	Obsluhováno? rok 2012	Km	Ø počet vozů na jednu obsluhu
Brno- Královo Pole	ADID Brno, s.r.o.	Ano	0,8	0,3
	Dopravní podnik města Brna	Ne	0,2	0
	KRÁLOVOPOLSKÁ, a.s. Brno	Ano	1,3	1,2
	Teplárny Brno, a.s.	Ne	1,9	0
	smluvní místo Brno-Královo Pole	Ano	-	0,1
Kuřim	SLÉVARNA KUŘIM, A.S.	Ne	2,4	0
	smluvní místo Kuřim	Ano	-	0,46
Nedvědice	ŽELEZÁRNY Nedvědice	Ne	0,7	0
	smluvní místo Nedvědice	Ano	-	0,34
Rožná	DIAMO – Dolní Rožínka	Ano	2,5	2,2
	smluvní místo Rožná	Ano	-	0,43
Tišnov	DKV LD Tišnov	Ano	0,9	0,03
	Ing. Josef Sojka	Ne	0,8	0
	Vlečka Čebín	Ne	4,2	0
	Smluvní místo Tišnov	Ano	-	1,2
Vlkov u Tišnova	AGROPODNIK, a.s.	Ne	-	0
	EŽ Praha a.s.	Ano	-	0,45
	OSOČKAN Vlkov	Ne	-	0
	smluvní místo Vlkov u Tišnova	Ano	-	0,31

Zdroj: (12),(10), Upraveno autorem

Posledním předpokladem je zapojení strojvedoucího do práce s dokumentací. Jelikož strojvedoucí splňují nutné podmínky k vyplňování zprávy o brždění, tak se odpovědnost za plnění zprávy o brždění manipulačního vlaku přenáší z vedoucího posunu na strojvedoucího.

Doba obsluhy tarifního bodu Brno-Královo Pole

V tarifním bodě Brno-Královo Pole je pět smluvních přepravních míst – vlečka ADID Brno (A), vlečka Královopolská (B), vlečka Teplárny Brno (C), vlečka Dopravní podnik města Brno (D) a smluvní místo v rámci stanice Brno-Královo Pole (E). Pro názornost je rozložení vleček v tarifním bodě Brno-Královo Pole zobrazeno na obrázku 10, kde písmena v závorkách za názvy vleček odpovídají jednotlivým umístění vleček na obrázku.



Obrázek 9 Schéma vleček v tarifním bodě Brno-Královo pole

Zdroj: (16), Upraveno autorem

Nejdříve budou určeny odhadované doby posunu z jednotlivých vleček do tarifního bodu a zpět dle vzorce 7. Vzdálenosti vleček od tarifního bodu jsou uvedeny v tabulce 11 a rychlost posunu je 30 km/h. Zjištěné doby posunu jsou uvedeny v tabulce 12.

Tabulka 12 Odhadované doby posunu z/na vlečky v rámci tarifního bodu Brno-Královo Pole

Vlečka	Odhadovaná doba posunu (min)
ADID Brno, s.r.o.	2
Dopravní podnik města Brna	1
KRÁLOVOPOLSKÁ, a.s. Brno	3,5
Teplárny Brno, a.s.	5
smluvní místo Brno-Královo Pole	1

Zdroj: autor

Zbývá určit dobu obsluhy tarifního bodu Brno-Královo Pole. Aby bylo možné vypočítat odhadovanou dobu obsluhy, je nutné určit, zda strojvedoucí může provádět posunovací úkony. Průměrný součet všech vozů mířících k přepravním v tarifním bodě Brno-Královo Pole, nepřekročí kritickou hodnotu 2,5, takže strojvedoucí může provádět úkony posunovače v rámci vzdálení se ze stanoviště strojvedoucího. Výsledné odhadované časy obsluhy jednotlivých vleček je zobrazen v tabulce 13.

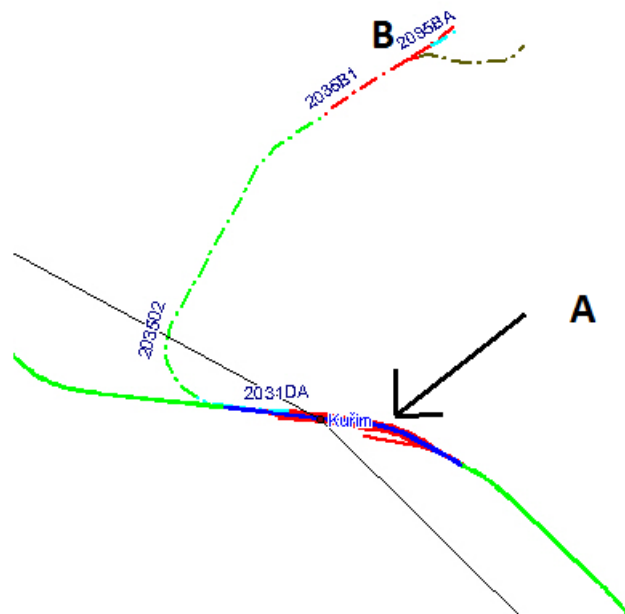
Tabulka 13 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází tarifního bodu Brno-Královo Pole

Vlečka	Odhadovaná doba obsluhy fáze 1 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 2 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 3 (min)
smluvní místo Brno-Královo Pole	5	5	6
ADID Brno, s.r.o.	-	8	-
Dopravní podnik města Brna	-	8	-
KRÁLOVOPOLSKÁ, a.s. Brno	-	8	-
Teplárny Brno, a.s.	-	8	-

Zdroj: autor

Doba obsluhy tarifního bodu Kuřim

V tarifním bodě Kuřim jsou dvě smluvní přepravní místa – smluvní místo v rámci tarifního bodu Kuřim (A) a vlečka SLÉVARNA KUŘIM, A.S (B). Pozice jednotlivých smluvních přepravních míst je zobrazeno na obrázku 10, kde písmena v závorkách za názvy konkrétních smluvních přepravních míst odpovídají jednotlivým umístěním vleček na obrázku.



Obrázek 10 Schéma rozložení jednotlivých vleček v tarifním bodě Kuřim

Zdroj (16), Upraveno autorem

Na základě vzdáleností jednotlivých smluvních manipulačních míst od tarifního Kuřim bodu viz. tabulka 11 a průměrné rychlosti posunu 30 km/h budou vypočteny odhadované doby mezi jednotlivými vlečkami a tarifním bodem Kuřim. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce 14.

Tabulka 14 Odhadované doby posunu z/na vlečky v rámci tarifního bodu Kuřim

Vlečka	Odhadovaná doba posunu (min)
SLÉVARNA KUŘIM, A.S.	6
smluvní místo Kuřim	1

Zdroj: autor

Jelikož součet všech vozů směřujících do tarifního bodu Kuřim nepřesáhne kritickou hodnotu 2,5, tak strojvedoucí při obsluze tarifního bodu Kuřim bude vykonávat úkony posunovače ve všech fázích obsluhy v rámci vzdálení se z pracoviště strojvedoucího. Odhadnuté hodnoty časových úseku jednotlivých fází obsluhy tarifního bodu Kuřim jsou zobrazeny v tabulce 15.

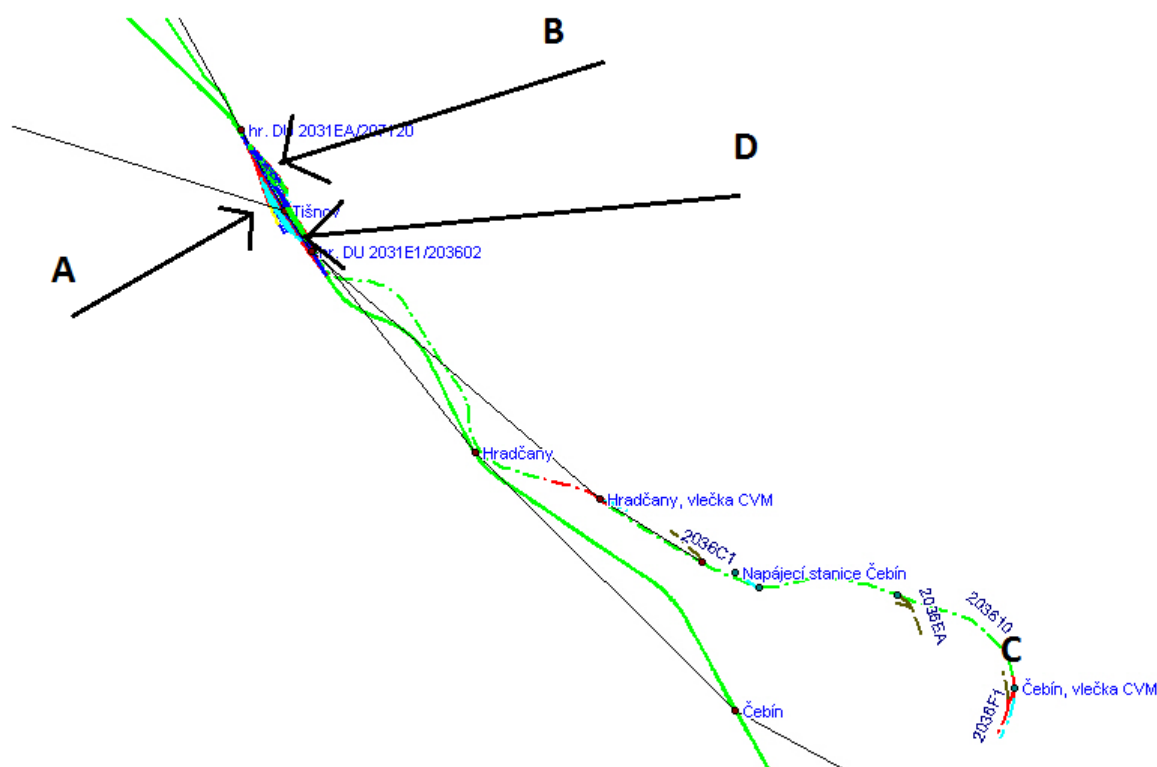
Tabulka 15 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází tarifního bodu Kuřim

Vlečka	Odhadovaná doba obsluhy fáze 1 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 2 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 3 (min)
SLEVARNA KUŘIM, A.S.	-	8	-
smluvní místo Kuřim	5	5	5

Zdroj: autor

Doba obsluhy tarifního bodu Tišnov

V tarifním bodě Tišnov jsou čtyři smluvní přepravní místa – vlečka DKV LD Tišnov (A), vlečka Ing. Josef Sojka (B), Vlečka Čebín (C) a smluvní místo Tišnov (D). Pozice jednotlivých smluvních přepravních míst je zobrazeno na obrázku 11, kde písmena v závorkách za názvy konkrétních smluvních přepravních míst odpovídají jednotlivým umístění vleček na obrázku.



Obrázek 11 Schéma rozložení jednotlivých vleček v tarifním bodě Tišnov

Zdroj: (16), Upraveno autorem

V tabulce 11 jsou zadány odhadované vzdálenosti vleček od tarifního bodu Kuřim, tyto hodnoty budou dosazeny do vzorce 7 spolu s průměrnou rychlostí posunu 30 km/h. Vypočtené odhadované doby posunu jsou uvedeny v tabulce 16.

Tabulka 16 Odhadované doby posunu z/na vlečky v rámci tarifního bodu Tišnov

Vlečka	Odhadovaná doba posunu (min)
DKV LD Tišnov	2,5
Ing. Josef Sojka	2
Vlečka Čebín	10,5
smluvní místo Tišnov	1

Zdroj: autor

Součet všech vozů mířících do tarifního bodu Tišnov nepřekročí hranici 2,5, takže strojvedoucí může vykonávat úlohu posunovače, aniž by tento akt byl označen jako vzdálení se od hnacího vozidla. Výsledné přibližné časové úseky pro jednotlivé fáze obsluhy tarifního bodu Tišnov jsou zobrazeny v tabulce 17.

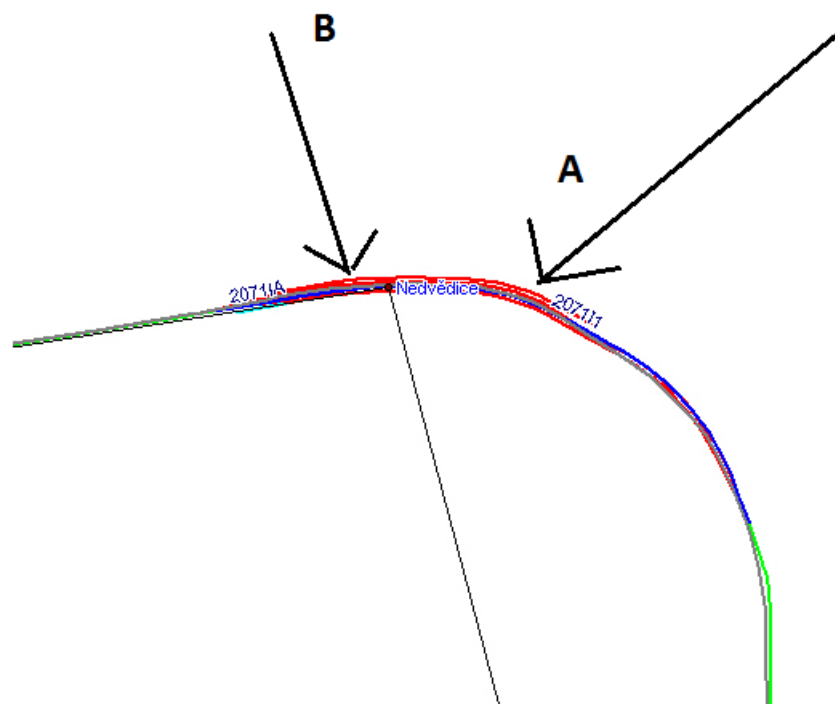
Tabulka 17 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází tarifního bodu Tišnov

Vlečka	Odhadovaná doba obsluhy fáze 1 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 2 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 3 (min)
DKV LD Tišnov	-	8	-
Ing. Josef Sojka	-	8	-
Vlečka Čebín	-	8	-
smluvní místo Tišnov	5	5	6

Zdroj: autor

Doba obsluhy tarifního bodu Nedvědice

V tarifním bodě Nedvědice se nachází dvě smluvní přepravní místa – vlečka ŽELEZÁRNY Nedvědice (A) a smluvní místo Nedvědice (B). Pozice jednotlivých smluvních přepravních míst je zobrazeno na obrázku 12, kde písmena v závorkách za názvy konkrétních smluvních přepravních míst odpovídají jednotlivým umístěním vleček na obrázku.



Obrázek 12 Schéma rozložení jednotlivých vleček v tarifním bodě Nedvědice

Zdroj: (16), Upraveno autorem

Odhadované vzdálenosti (tabulka 11) vleček od tarifního bodu Nedvědice budou použity k výpočtu přibližných dob posunu z konkrétních vleček do tarifního bodu, za předpokladu že průměrná rychlost posunu je 30 km/h. Odhadované doby posunu jsou uvedeny v tabulce 18.

Tabulka 18 Odhadované doby posunu z/na vlečky v rámci tarifního bodu Nedvědice

Vlečka	Odhadovaná doba posunu (min)
ŽELEZÁRNY Nedvědice	2
smluvní místo Nedvědice	1

Zdroj: autor

Protože celkový počet vozů mířících do tarifního bodu Nedvědice nepřekročí hranici 2,5, takže strojvedoucí bude provádět posunovací úkony s povahou vzdálení se ze stanoviště strojvedoucího. Přibližné doby jednotlivých fází obsluhy tarifního bodu Nedvědice jsou uvedeny v tabulce 19.

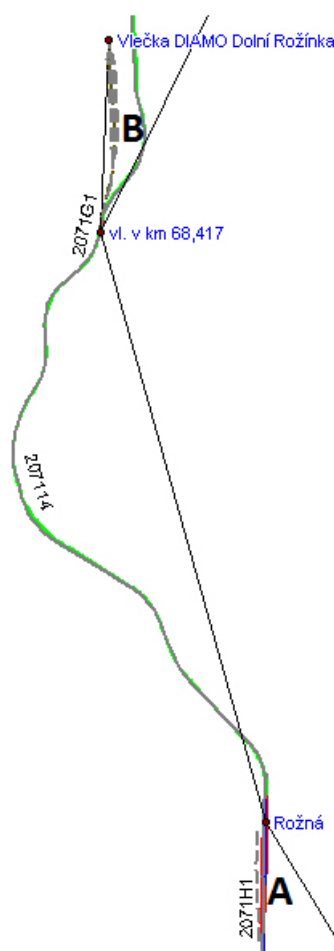
Tabulka 19 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází tarifního bodu Nedvědice

Vlečka	Odhadovaná doba obsluhy fáze 1 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 2 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 3 (min)
ŽELEZÁRNY Nedvědice	-	8	-
smluvní místo Nedvědice	5	5	6

Zdroj: autor

Doba obsluhy tarifního bodu Rožná

Z tarifního bodu Rožná jsou obsluhovány dvě smluvené přepravní místa – smluvní místo Rožná (A) a vlečka DIAMO (B). Pozice jednotlivých smluvních přepravních míst je zobrazeno na obrázku 13, kde písmena v závorkách za názvy konkrétních smluvních přepravních míst odpovídají jednotlivým umístění vleček na obrázku.



Obrázek 13 Schéma rozložení jednotlivých vleček v tarifním bodě Rožná

Zdroj: (16), Upraveno autorem

Jelikož vlečka DIAMO se nenachází v tarifním bodě Rožná, tak samotný posun z/na vlečku je zaveden do ročního jízdního řádu. Zbývá tedy pouze doba posunu na smlouvené manipulační místo, které se nachází v tarifním bodě Rožná, u kterých je doba posunu rovna jedné minutě.

Obsluhu tarifního bodu Rožná autor rozdělil na:

- posun a obsluhu smluvního místa Rožná,
- obsluhu vlečky DIAMO.

Při obsluze smluvního místa Rožná nedochází k překročení kritické hodnoty přicházejícími vozy, takže nic nebrání tomu, aby strojvedoucího posunovací práce byly označeny jako vzdálení se ze stanoviště strojvedoucího. Odhadované doby jednotlivých fází obsluhy smluvního místa Rožná jsou uvedeny v tabulce 20.

Tabulka 20 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází smluvního místa Rožná

Vlečka	Odhadovaná doba obsluhy fáze 1 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 2 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 3 (min)
ŽELEZÁRNÝ Nedvědice	5	5	7

Zdroj: autor

Vozy mířící na vlečku DIAMO mohou a překračují kritickou hodnotu 2,5. Jelikož vlečkový vlak veze pouze vozy určené pro vlečku DIAMO, bude strojvedoucí odpojovat resp. připojovat první vůz za hnacím vozidlem. Bude se tedy jednat o vzdálení se ze stanoviště strojvedoucího. Odhadované hodnoty jednotlivých fází obsluhy vlečky DIAMO jsou zachyceny v tabulce 21.

Tabulka 21 Odhadované časy obsluhy jednotlivých fází smluvního místa Rožná

Vlečka	Odhadovaná doba obsluhy fáze 1 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 2 (min)	Odhadovaná doba obsluhy fáze 3 (min)
DIAMO – Dolní Rožínka	-	12	-

Zdroj: autor

Doba obsluhy tarifního bodu Vlkov u Tišnova:

Jelikož autor v předcházející změně odebral tarifní bod z atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice, není potřebné zjišťovat dobu obsluhy tarifního bodu Vlkov u Tišnova.

2.3 Shrnutí a porovnání provedených změn

V **první změně** se autor rozhodnul odebrat tarifní bod Vlkov u Tišnova z atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice. Jako důvody k odebrání byly uvedeny – nízké přepravní výkony, relativně velká vzdálenost mezi Tišnovem a Vlkovem u Tišnova a generování neefektivních časů ve dny, kdy Vlkov u Tišnova nebyl obsluhován. Za chtěné efekty této změny se dá považovat snížení dopravního výkonu a snížení doby obsluhy celého severozápadního ramene porovnání v tabulce 22. Dalším efektem je ztráta dosavadních přepravních výkonu v tarifním bodě Vlkov u Tišnova.

Tabulka 22 Srovnání výchozího stavu se stavem po první změně

	Výchozí stav	Stav po první změně	Rozdíl
Dopravní výkon (týden)	429 vlkm	315 vlkm	114 vlkm
Doba obsluhy dle jízdního řádu (týden)	30 hod a 24 min	23 hod a 57 min	6 hod a 27 min

Zdroj (10),(13),(14), Upraveno autorem

Vzniklá úspora dopravního výkonu a kratší doba obsluhy uvolňuje pracovní fond členů vlakové čety a fond hnacích vozidel. Tuto úsporu je možné využít na jiném vytíženějším rameni nebo jako obsluha samotné SS Brno-Maloměřice či jako zálohu.

Na ztrátu přepravních výkonů v tarifním bodě Vlkov u Tišnova reagoval autor vytvořením pravidla, které udává, jaký počet přepravených vozů pokryje minimálně náklady za dopravní cestu a ostatní náklady spojené s provozem železniční dopravy viz. vzorec 6.

Ve druhé změně se autor zabýval možnostmi kumulace funkcí jednotlivých členů vlakového doprovodu. Jelikož v dosavadní technologii obsluhy tarifních bodů docházelo k tvorbě neefektivních dob, zvláště u strojvedoucího rozhodl se autor přenést funkce společné s připojováním a odpojováním vozu z posunovače na strojvedoucího. Zde dochází k dvojí interpretaci, pokud strojvedoucí urazí v linii koleje méně jak 50 metrů, jedna se o vzdálení se ze stanoviště strojvedoucího, ale když překročí 50-ti metrovou hranici, jde o vzdálení se od hnacího vozidla. Hlavní rozdíl mezi těmito termíny jsou činnosti, které musí strojvedoucí provést při opuštění hnacího vozidla. Kde vzdálení se od hnacího vozidla poskytuje možnost rozpojení nebo připojení, jde-li o vzdálení se od hnacího vozidla možnost rozpojování či připojování, nepřichází v úvahu z důvodu doby úkonů, které musí strojvedoucí provést při opuštění hnacího vozidla. Vzhledem k tomu, že strojvedoucí jsou v současné době školení

k vypisování zprávy o brždění, tak autor přesunul povinnost vyplňovat zprávu o brždění z vedoucího posunu na strojvedoucího. Výsledný efekt těchto kumulací je snížení neefektivních dob strojvedoucího a v případě malých přepravních výkonů je možné se bavit o eliminaci posunovače z vlakové čety.

V návaznosti na kumulaci funkcí autor technologicky odstranil posunovače z vlakové čety obsluhující manipulační vlaky na severozápadním ramenu atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice. Z tabulky 23 je zřejmé, že při současném přepravním výkonu, který panuje na severozápadním rameni, doba obsluhy vleček, které v roce vykazovaly přepravní výkon, při obsluze vedoucím posunu a strojvedoucí nepřesahuje dobu pobytu dle jízdního řádu.

Tabulka 23 Srovnání jednotlivých dob strávených obsluhou konkrétního tarifního bodu

Tarifní bod	Pobyt vlaku dle jízdního řádu (min)	Doba obsluhy 1+1 (min)	Doba obsluhy*) 1+0 (min)
Brno-Královo Pole	46	40	45
Kuřim	31	25	17
Tišnov	44	30	31
Nedvědice	24	10	18
Rožná	23	10	19
vl. DIAMO	15	10	12

Zdroj: (13),(14),(10), Upraveno autorem

Pozn. *) do doby obsluhy jsou započítávány pouze doby spojené s vlečkami, které v roce 2012 vykazovaly přepravní výkon.

Odebráním posunovače z vlakové čety získá dopravce týdenní úsporu 23 hod 57 min, aniž by narostla doba obsluhy severozápadního ramene atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice. Úsporu posunovačů může dopravce využít na jiném vytíženějším rameni či jako obsluha SS Brno-Maloměřice.

ZÁVĚR

Technologie organizace přepravy vozových zásilek je objemný a složitý proces. Je známo, že provozování vozových zásilek je dlouho době ztrátové. Nelze se bavit jak ztraktivnit vozové zásilky, hlavní otázkou je jak udržet současný objem přepravy a nedostávat se ještě více do ztráty. Existují dvě možnosti jak tohoto dosáhnout, první je snížení poplatku za železniční dopravní cestu pro vozové zásilky, to ale autor nemůže ovlivnit, takže autorovi zbyla pouze jedna možnost, a to je omezení částí těchto doprav.

Autor si vybral severozápadní rameno atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice, protože zde dopravce nabízí vysoký dopravní výkon, kterému neodpovídá přepravní výkon. Tento jev se dá demonstrovat na části ramene Tišnov – Vlkov u Tišnova, kde dopravce za týden nabízí 114 vlkm a přepraví pouze 1,4 vozu. Z tohoto důvodu se autor rozhodnul odebrat Vlkov u Tišnova z atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice, díky této změně dojde k týdenní úspoře 114 vlkm a zkrátí týdenní dobu obsluhy severozápadního ramene o 6 hodin a 27 minut. Autor se také zabýval možností vzniku nové poptávky v tarifním bodě Vlkov u Tišnova. Na modelovém příkladu vytvořil pravidlo, které určovalo, zda dodaný počet vozů pokryje minimálně náklady za dopravní cestu a ostatní náklady spojené s provozem železniční dopravy.

Jelikož více jak třetina vleček, které jsou na severozápadním rameni atrakčního obvodu SS Brno-Maloměřice, nevykazovala v roce žádný přepravní výkon, přichází otázka, zda je nutné dosavadní složení vlakové čety. Po prověření jednotlivých úkonů každého členu vlakové čety, byly odhaleny neefektivní časové úseky, zejména u strojvedoucího. Tyto neefektivní úseky se autor pokusil odbourat, kumulací funkcí, tedy přiřadil strojvedoucím některé úkony jiných členů vlakové čety. Poté autor redukoval obsluhující četu z vedoucího posunu, posunovače a strojvedoucího na vedoucího posunu a strojvedoucího. Předáním povinností posunovače strojvedoucímu a povinnost plnit zprávu o brždění. Dosáhl autor úspěšné redukce vlakové čety, kdy nedochází k prodloužení pobytů manipulačních vlaků v jednotlivých tarifních bodech.

Obě změny, které autor provedl, vedou k redukcí nákladů, ale pouze v provozu se zjistí, jestli tyto změny byly oprávněné či ne.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) TR6 Seznam stanic s výpravním oprávněním pro nákladní přepravu v České republice. [cit. 2012 – 12 – 07]. Dostupné z: <<http://tr6.cdcargo.cz/textr6.htm>> .
- (2) MOJŽIŠ, V., MOLKOVÁ, T. Technologie a řízení dopravy I : část železniční doprava, Univerzita Pardubice, 2002, 122 stran, ISBN 80-7194-424-6.
- (3) Tarif pro přepravu vozových zásilek ČD Cargo. [cit. 2012-10-23] Aktualizováno: 16.5.2012. Dostupné z:http://www.cdcargo.cz/assets/zakaznicka-podpora/tarify/vnitrostatni-tarify/tvz_cdc_2012_2zmena.pdf.
- (4) GAŠPARÍK, J. Vlakovorba a miestne dopravné procesy. Univerzita Pardubice, 2011, s. 280, ISBN 978-80-7395-444-4.
- (5) Slovník dopravní terminologie. [cit. 2012 – 12 – 07]. Aktualizováno: 2009. Dostupné z:<<http://www.slovníkdopravy.cz/list.php?termq=vle%C4%8Dka&s.x=0&s.y=0&l=cs&o=>>>.
- (6) Prohlášení o dráze 2013. [cit. 2013 – 01 – 18]. Dostupné z: <<http://www.szdc.cz/provozovani-drahy/pristup-na-zdc/prohlaseni-2013.html>>.
- (7) Sešitový jízdní řád 324 nákladní. [cit. 2012 – 12 – 07]. Dostupné z: <<http://www.iwan.eu07.pl/jw/2013/data/sjr/ns324.pdf>>.
- (8) Interní materiály o technologii práce pro doprovod nákladních vlaků v provozní jednotce Brno. Poskytnuté dne 30.11.2012, Ing. Pavel Sychra.
- (9) Interní materiály o atrakčním obvodu seřaďovací stanice Brno-Maloměřice. Poskytnuté dne 30.11.2012, Ing. Pavel Sychra.
- (10) Interní materiály o stavu vozových proudů na území atrakčního obvodu Brno-Maloměřice. Poskytnuté dne 30.11.2012, Ing. Pavel Sychra.
- (11) Interní materiály z aplikace EMAN. Poskytnuté dne 14.11.2012, Ing. Michal Hanák.
- (12) Interní materiály o rozložení přepravního výkonu na jednotlivé přepravce. Poskytnuté dne 14.4.2013, Ing. Pavel Sychra.
- (13) Grafikon vlakové dopravy trati 324. [cit. 2013 – 14 - 04]. Dostupné z : <http://www.iwan.eu07.pl/jw/2012/data/njr_png.html >

- (14) Grafikon vlakové dopravy trati 325. [cit. 2013 – 14 - 04]. Dostupné z : <
http://www.iwan.eu07.pl/jw/2012/data/njr_png.html >
- (15) Interní materiály – předpis pro lokomotivní čety PTs10-B-2011. Poskytnuté dne
14.4.2013, Ing. Pavel Sychra.
- (16) Interní materiály mapzel – mapový portál ČD Telematika.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A - Mapa atrakčních obvodů pracovních provozišť spadajících pod pracovní jednotku
Brno

Příloha B - Obecné informace o přepravách v atrakčním obvodu PJ Brno

Přílohy

Příloha 3 – Obecné informace o přepravách v atrakčním obvodu PJ Brno

Název Ramene (jaro 2012)	Kategorie ramene dle SZP	Počet plátců	Počet vozů	Celkové přepravné	Podíl vozů na rameni v PJ	Podíl FTE na rameni v PJ	Ø počet vozů za týden (kdy jel)	Počet týdnů s alespoň 5 vozy	Ø počet pod/dod vozů na obsluhu
R2001: Brno-Maloměřice - Letovice (87vlkm; 5x týdne)	A	26	2 718	19 244 513	2,20%	2,70%	52	52	12
R2002: Skalice nad Svitavou - Velké Opatovice (43,2vlkm; 5x týdne)	A	24	1 547	9 881 690	1,30%	1,30%	30	51	7
R2003: Brno-Maloměřice - Křižanov (119,6vlkm; 5x týdne)	A	20	642	5 695 079	0,50%	2,70%	12	47	3
R2004: Tišnov - Rožná (48,6vlkm; 5x týdne)	A	18	775	6 016 134	0,60%	1,00%	15	42	5
R2005: Brno-Maloměřice - Brno dolní nádraží (10vlkm; 5x týdne)	B	35	336	2 267 244	0,30%	2,00%	6	39	1

Název Ramene (jaro 2012)	Kategorie ramene dle SZP	Počet plátců	Počet vozů	Celkové přepravné	Podíl vozů na rameni v PJ	Podíl FTE na rameni v PJ	Ø počet vozů za týden (kdy jel)	Počet týdnů s alespoň 5 vozy	Ø počet pod/dod vozů na obsluhu
R2006: Brno-Maloměřice - Modřice (21,2vlkm; 6x týdne)	A	21	2 333	21 905 234	1,90%	1,60%	45	52	8
R2007: Brno-Maloměřice - Náměšť nad Oslavou (93,6vlkm; 5x týdne)	A	19	1 326	10 353 368	1,10%	1,80%	25	51	1
R2008: Střelice - Oslavany (39,8vlkm; 3x týdne)	D	6	71	460 412	0,10%	0,00%	4	2	N/A
R2009: Brno-Maloměřice - Bučovice (68,8vlkm; 3x týdne)	A	40	3 449	16 427 495	2,80%	2,40%	66	52	18
R2010: Brno-Maloměřice - Ivanovice na Hané (106,6vlkm; 5x týdne)	A	49	4 101	27 592 564	3,30%	4,50%	79	52	9

Název Ramene (jaro 2012)	Kategorie ramene dle SZP	Počet plátců	Počet vozů	Celkové přepravné	Podíl vozů na rameni v PJ	Podíl FTE na rameni v PJ	Ø počet vozů za týden (kdy jel)	Počet týdnů s alespoň 5 vozy	Ø počet pod/dod vozů na obsluhu
RS201: Brno-Maloměřice - Brno-Maloměřice (3,2vlkm; 5x týdne)	A	42	781	2 560 076	0,60%	0,80%	15	49	2
RS202: Brno-Maloměřice - Brno-Maloměřice (0vlkm; 5x týdne)	A	42	1 661	5 440 161	1,30%	1,50%	32	52	4
RS203: Brno dolní nádraží - Brno dolní nádraží (0vlkm; 5x týdne)	A	35	1 342	9 068 977	1,10%	0,40%	26	51	5