

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Organizace vozových zásilek v atrakčním

obvodu Kolín

Bc. Richard Čech

Diplomová práce

2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Richard Čech**
Osobní číslo: **D16474**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Organizace vozových zásilek v atrakčním obvodu Kolín**
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. Analýza provozu manipulačních vlaků ve sledované oblasti
2. Návrh úprav a změn v provozu manipulačních vlaků
3. Zhodnocení navržených opatření

Závěr

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

Seznam odborné literatury:


1. Interní materiály SŽDC, s.o. Sběrka služebních pomůcek pro jízdní řád 2016/2017. Praha, 2016.
2. ŠIROKÝ, J., CEMPÍREK, V., DRDLA, P., HLAVSOVÁ, P. Technologie dopravy. Univerzita Pardubice, 2014. ISBN 978-80-7395-852-7
3. MOLKOVÁ, T., MOJŽÍŠ, V., DRDLA, P., BULÍČEK, J., MAZAČ, P., HRUBAN, I., ZEMAN, A. Kapacita železničních tratí. Univerzita Pardubice, 2010.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaroslav Matuška, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **5. února 2018**
Termín odevzdání diplomové práce: **18. května 2018**


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

L.S.


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

V Pardubicích dne 5. února 2018

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 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 18. 5. 2018

Bc. Richard Čech

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych chtěl poděkovat všem, kteří přispěli k vytvoření této závěrečné práce. Zejména bych chtěl poděkovat vedoucímu práce panu doc. Ing. Jaroslavu Matuškovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce.

ANOTACE

Tato práce se zabývá provozem manipulačních vlaků v obvodu místního pracoviště ČD Cargo Kolín. První část práce popisuje infrastrukturu a současný provoz manipulačních vlaků včetně nákladů na jejich provoz. V další části jsou navrženy změny v provozu manipulačních vlaků, které by vedly ke snížení nákladů na jejich provoz a ke zvýšení kvality a efektivity provozu. Zhodnocení přínosů návrhového stavu proti současnému provozu je uvedeno v poslední části této práce.

KLÍČOVÁ SLOVA

manipulační vlak, železniční nákladní doprava, lokomotivy, atrakční obvod

TITLE

Organization of wagon deliveries in Kolín attraction district

ANNOTATION

This work deals with the operation of local freight trains in the district of the local workplace ČD Cargo in Kolín. The first part describes the infrastructure and the current operation of local freight trains and evaluates their running costs. Changes to the operation of these trains, which lead to the operation costs reduction and increase the quality and efficiency of the operation, are proposed in the second part. Final part of the work evaluates the comparison of the current state with the proposal.

KEYWORDS

local freight train, rail freight transport, railway engines, attraction district

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ	8
SEZNAM TABULEK.....	9
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK	10
ÚVOD.....	11
1 ŽELEZNIČNÍ INFRASTRUKTURA SLEDOVANÉ OBLASTI	12
1.1 Železniční stanice Kolín	13
1.2 Železniční stanice Kutná Hora.....	14
1.3 Trati Pečky - Kouřim – Bečváry a Kolín – Uhlířské Janovice	15
1.4 Traťový úsek Kolín – Kutná Hora – Čáslav – Golčův Jeníkov.....	16
1.5 Traťový úsek Kutná Hora - Zbraslavice	16
1.6 Traťový úsek Čáslav místní nádraží – Skovice – Ronov nad Doubravou.....	17
1.7 Dílčí shrnutí	17
2 SOUČASNÝ STAV PROVOZU MANIPULAČNÍCH VLAKŮ	18
2.1 Atrakční obvod manipulačních vlaků provozního pracoviště Kolín	18
2.2 Provozní potřeby lokomotiv	20
2.3 Personální obsazení.....	22
2.4 Vyčíslení nákladů na provoz manipulačních vlaků	23
2.5 Analýza časové náročnosti provozu manipulačních vlaků	32
2.6 Dílčí shrnutí	33
3 NÁVRH PROVOZU MANIPULAČNÍCH VLAKŮ	35
3.1 Zavedení tras manipulačních vlaků Kolín - Zbraslavice	36
3.2 Kolín – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice, varianta A	37
3.3 Kolín – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice, varianta B.....	41
4 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ	50
4.1 Zavedení obsluhy na trati SŽDC 235 Kutná Hora - Zbraslavice.....	50
4.2 Porovnání stávajícího stavu s návrhovými variantami	50
ZÁVĚR	56
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	58
SEZNAM PŘÍLOH.....	59

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1: Mapa atrakčního obvodu manipulačních vlaků ČDC Kolín	12
Obrázek 2: Návrh obsluhy trati SŽDC 235 manipulačními vlaky.....	37
Obrázek 3: Směry jízdy manipulačního vlaku - 1.den.....	42
Obrázek 4: Směry jízdy manipulačního vlaku - 2.den.....	43

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Relace manipulačních vlaků ČDC.....	18
Tabulka 2: Provozní potřeba lokomotiv pro Mn vlaky v obvodu ČDC Kolín	21
Tabulka 3: Hodinové náklady provozních zaměstnanců ČDC	22
Tabulka 4: Spotřeba pohonných hmot za listopad 2017	23
Tabulka 5: Náklady na provoz hnacích vozidel.....	25
Tabulka 6: Kategorie a hodnoty koeficientu u sledovaných tratí	26
Tabulka 7: Technické normativy hmotnosti pro lokomotivy řady 742.0 v traťových úsecích.	27
Tabulka 8: Převodní tabulka hmotnostních intervalů na hodnotu specifického faktoru S_1	27
Tabulka 9: Celkové náklady provozu manipulačních vlaků.....	32
Tabulka 10: Časová náročnost provozu manipulačních vlaků	32
Tabulka 11: Porovnání nákladů současného stavu a návrhových variant za měsíc listopad 2017	52
Tabulka 12: Porovnání časové náročnosti současného stavu a návrhových variant za jeden cyklus obsluhy	53
Tabulka 13: Porovnání počtu obsluh smluvních míst za období jednoho týdne	54

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

AŽD	automatizace železniční dopravy
ČD	České dráhy, a.s.
ČDC	ČD Cargo, a.s.
DKV	depo kolejových vozidel
GVD	grafikon vlakové dopravy
Mn	manipulační
St.	stavědlo
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, s.o.

ÚVOD

Železniční doprava nachází široké uplatnění při přepravě hromadných substrátů, dříví, kovového šrotu, kontejnerů využívaných v intermodální dopravě a dalších komodit ve velkém množství na delší vzdálenosti. Většina železničních dopravců se proto soustředí na přepravu ucelených souprav, které nejsou zatíženy složitější manipulací s vozidly. Ta je naopak nevyhnutelná během společné přepravy více jednotlivých vozových zásilek.

Ačkoliv byly přepravy těchto zásilek cenově zvýhodněny slevou na poplatcích za užití dopravní cesty s úmyslem zachovat udržitelnost a atraktivitu tohoto způsobu přepravy zboží a nákladu, volí zákazníci raději flexibilní přepravu silničními vozidly než po železnici.

Přepřavou vozových zásilek se v podmínkách české železnice komplexně zabývá pouze společnost ČD Cargo, a.s. (dále jen „ČDC“). S klesajícími objemy přeprav a trendem přesunu přeprav menších objemů nákladu z železnice na silnici je nezbytné přepravu vozových zásilek po železnici optimalizovat. Je třeba nalézt takové podmínky, aby byly tyto přepravy atraktivní nejen pro stávající, ale také potenciální budoucí zákazníky a zároveň náklady na provoz s těmito přepravami spojené byly pokud možno co nejnižší.

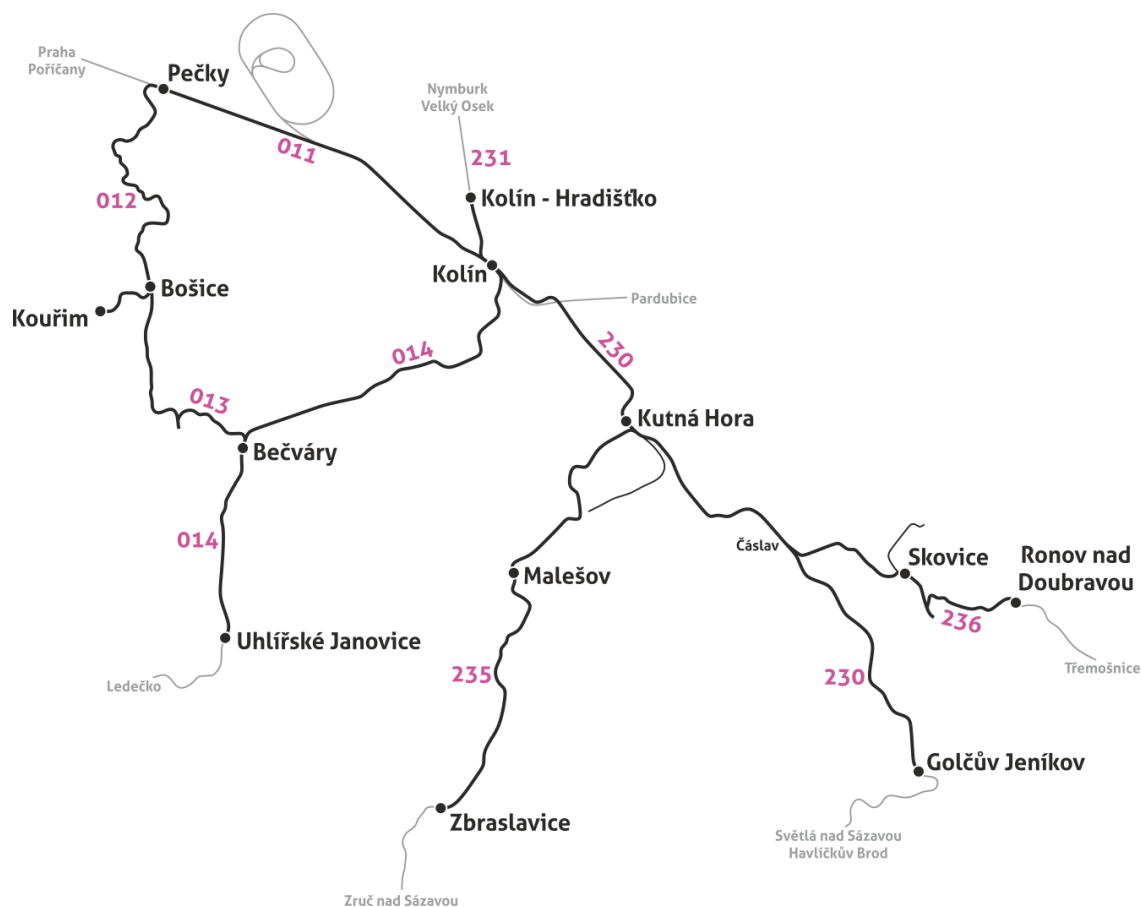
Téma práce si autor zvolil na základě konzultace se zástupci společnosti ČDC, kteří v okolí železniční stanice Kolín spatřují rezervy v technologii provozu manipulačních vlaků.

Cílem této práce je navrhnout takové změny v technologii provozu manipulačních vlaků a jejich trasování v atrakčním obvodu místního pracoviště ČDC Kolín, které přinesou vyšší ekonomickou efektivitu.

1 ŽELEZNIČNÍ INFRASTRUKTURA SLEDOVANÉ OBLASTI

Řešenou oblastí provozu manipulačních vlaků společnosti ČDC je atrakční obvod provozního pracoviště ČDC Kolín. Tato kapitola má za cíl přiblížit specifika tamní infrastruktury a její podmínky, které ovlivňují provoz sledovaných manipulačních vlaků. Sledovanou oblastí prochází tranzitní koridory se silnou dálkovou a regionální osobní dopravou. Dále provoz manipulačních vlaků probíhá na regionálních tratích místního významu, v atrakčním obvodu se také vyskytují tratě s řízením provozu podle předpisu SŽDC D3. Železniční stanice Kolín a Kutná Hora jsou uvedeny v samostatných kapitolách, protože jsou pro provoz manipulačních vlaků z hlediska vlakovotvorby důležité. V kapitolách 1.1 až 1.6 jsou popsány provozní podmínky traťových úseků, na kterých jsou provozovány manipulační vlaky spadající pod atrakční obvod ČDC Kolín.

Mapa sledovaného atrakčního obvodu manipulačních vlaků je na Obrázku 1. Z mapy na Obrázku 1 je patrné, že železniční stanice Kolín je střediskem a výchozím bodem pro obsluhy jednotlivých vozebních ramen. Ta jsou od sebe jak vedením tratí, tak i stávajícím provozním konceptem oddělena.



Obrázek 1: Mapa atrakčního obvodu manipulačních vlaků ČDC Kolín

Zdroj: autor

1.1 Železniční stanice Kolín

Uzlovou stanicí sledovaného atrakčního obvodu je železniční stanice Kolín. Stanice leží na dvoukolejně trati Česká Třebová – Praha-Libeň a zároveň na dvoukolejně trati Kutná Hora hl.n. – Lysá nad Labem. Železniční stanicí prochází I. tranzitní koridor z Prahy do Brna a III. tranzitní koridor. Zaústěné hlavní tratě jsou také součástí TEN-T (transevropské dopravní sítě). Po této trati je vedeno velké množství vlaků osobní i nákladní tranzitní dopravy. V této stanici také začíná jednokolejná trať Kolín – Ledčecko. Stanice Kolín je rozdělena na obvod osobního nádraží, seřadovacího nádraží a obvod nákladového nádraží (Kamčatka). Seřadovací nádraží je vybaveno spádovištěm, výtaznou kolejí a směrovými kolejemi. Pro potřeby odstavení zátěže pro manipulační vlaky a místní zátěž se využívá vhodné koleje podle aktuální provozní situace. (1)

Stanice je vybavena zabezpečovacím zařízením třetí kategorie (2 s. 98) a je ovládána z jednotného obslužného pracoviště (JOP), zabezpečovací zařízení typu ESA 11. Ve směně pracují tři výpravčí: hlavní výpravčí, výpravčí vnější služby a operátor. Provoz spádoviště je zajištěn obsazením stavědla (dále jen „St.“) 4 signalistou a signalistou brzdařem. (3)

Traťový úsek Kolín – Kolín-Hradištko je součástí trati z Kolína do Lysé nad Labem. Tento úsek spadá řízením pod železniční stanici Kolín. V km 302,185 trati odbočuje z koleje 114h výhybkou číslo 214 do kolejiště systému vleček. Provozně významnou je vlečka závodu TPCA.

Z hlediska provozu nákladních vlaků se jedná o vlakotvornou uzlovou stanici.

Vlečky v železniční stanici Kolín:

- BIONERGO – výhybkou č.125 v km 347,466,
- BIOFERM – lihovar Kolín a.s. – výhybkou č.93 v km 347,222,
- CBU Yard – odbočkou „Hradištko – průmyslová zóna“, výhybkou G1 v km 1,240,
- DRASLOVKA Kolín – pokračování „sběrné koleje“ v km 346,908,
- Vlečka DYKO – zaústění do vlečky depa kolejových vozidel (dále jen „DKV“) Praha, provozní jednotka Kolín a do Kolín seřadovací nádraží,
- DKV Praha, provozní jednotka Kolín – výhybkou č.11 v km 346,076 a výhybkou č.419 v km 46,016,
- Elektrárna Kolín – z koleje č. 110d v km 299,204,
- GEFCO–HUB - odbočkou „Hradištko – průmyslová zóna“,
- KEMWATER-ProChemie, s.r.o., vlečka Kolín – zaústěna do „vlečky Lučební“,
- Kolínský ISOL, s.r.o., vlečka APA – do koleje „sběrná kolej“, výhybkou č. 99,

- KOPOS KOLÍN a.s. – z koleje 301A v km 346,805,
- Korona Kolín – zaústěna do vlečky „Vlečka – přístav Kolín“,
- Lučební – zaústění výhybkou č.211 v km 350,023,
- Mi-King s.r.o., K Dílnám – zaústění do účelového kolejiště SŽDC (OTV),
- Kolín – v km 346,073,
- PARAMO a.s. Kolín I – přímé pokračování „průmyslové koleje“, v km 300,170,
- Přístav Kolín – z koleje 116a výhybkou č.105,
- RSM Praha, železniční stanice Kolín – výhybkou č.87 v km 347,237,
- Strojírny Kolín II – zaústění do vlečky „ZZN Polabí a.s. – vlečka Kolín“,
- TROJEK s.r.o., vlečka Kolín – do koleje č.301,
- TTESA – do vlečky CBU YARD výhybkou č.V1,
- ZZN Polabí, vlečka Kolín – v železniční stanici Kolín z „průmyslové koleje“. (1)

Z výčtu 22 vleček v samotné stanici Kolín je patrné, že pro obsluhu všech těchto vleček je nutné zajistit dostatečně kapacitní náležitosti a to tak, aby bylo možné obsluhovat vlečky podle aktuálních potřeb vlečkařů.

1.2 Železniční stanice Kutná Hora

Stanice Kutná Hora leží v km 287,643 dvoukolejně trati Havlíčkův Brod – Nymburk hl. n. V této stanici začíná jednokolejná trať Správy železniční dopravní cesty, s.o. (dále jen SŽDC) 235 Kutná Hora hl. n. – Zruč nad Sázavou. Ve stanici se nachází styk soustav trakčního vedení, 3000 V stejnosměrného napětí a 25 kV střídavého napětí. Stanice je uzpůsobena přeprahům mezi hnacími vozidly pro stejnosměrné a střídavé napětí. Pro odstavení hnacích vozidel střídavé trakce slouží koleje 101 až 109 u čáslavského zhlaví, pro odstavení hnacích vozidel stejnosměrné trakce pak slouží koleje 3c, 5b, 4a, 4b a 6a na zhlaví kolínském. (4)

Stanice je ovládána reléovým zabezpečovacím zařízením automatizace železniční dopravy (dále jen „AŽD“) 71, ve stanici je rychlostní návěstní soustava. Ve směně jsou zde dva výpravčí, hlavní a panelista. Dále je ve směně výpravčí vnější služby. (5)

Z hlediska provozu nákladních vlaků se jedná o uzlovou stanici, manipulační vlaky zde provádějí obsluhu ve stanici a pouze v případě potřeby provádí obsluhu železniční stanice Kutná Hora město na trati SŽDC číslo 235. Po obslužení tohoto ramene dále pokračují do Čáslavi nebo zpět do Kolína. Je tak nutno ve stanici zajistit kapacitu pro odstavení zátěže, kterou je při obsluze smluvních a manipulačních míst na trati SŽDC 235 nutno v železniční stanici Kutná Hora odstavit.

1.3 Trati Pečky - Kouřim – Bečváry a Kolín – Uhlířské Janovice

Jednokolejná trať SŽDC číslo 012 začíná a odbočuje v železniční stanici Pečky. Další stanicí obsazenou výpravčím je stanice Plaňany. V úseku Pečky – Plaňany je na trati instalováno automatické hradlo s kontrolou volnosti tratě a počítačem náprav. Stanice Plaňany je sídlem dirigujícího dispečera pro úsek Plaňany – Bošice – Kouřim a Bošice – Bečváry. Na těchto úsecích je řízen provoz dle předpisu SŽDC D3. Dle tohoto předpisu je stanovena ohlašovací povinnost v dopravnách Bošice, Kouřim a Zásmyky. Dopravná D3 Zásmyky v úseku Bošice – Bečváry je úvratňová. Úsek Pečky – Plaňany je řízen dle předpisu SŽDC D1. (6)

Stanice Bečváry je obsazena výpravčím, ve stanici je instalováno zabezpečovací zařízení typu TEST 11. V úseku Bečváry – Ratboř je instalován reléový poloautomatický blok.

Stanice Uhlířské Janovice je obsazena výpravčím a výhybkářem v denní směně, ve stanici je zabezpečovací zařízení první kategorie – ústřední zámeček.

Na uvedených úsecích nalezneme tyto vlečky:

- ZEMPOMARKET a.s. Bečváry – výhybkou č. C1 v km 3, 431,
- BOLETEX Bošice – výhybkou č. 6 do koleje č. 3,
- TOPEK – Oil.cz, vlečka Červené Pečky – výhybkou č. 6 a do koleje č. 2 výhybkou č. B1,
- PP- realit, vlečka Kouřim – do vlečky „Silnice Čáslav, vlečka Kouřim“ výhybkou č. C1,
- ZPA – Pečky – výhybkou č. R1 v km 0,385,
- ZZN Polabí a.s. – vlečka Pečky – výhybkou č. 31 do koleje č. 4a,
- Cukrovar Ratboř – do koleje č. 1 výhybkou č. 8,
- UNIKOM a.s. – vlečka Uhlířské Janovice – výhybkou č. 5a/b do koleje č. 2. (1)

Na těchto tratích je pro úsek Plaňany – Bošice – Kouřim a Bošice – Bečváry limitujícím faktorem řízení trati dle předpisu SŽDC D3 a dále traťová rychlost 60 km.h^{-1} v úseku Bošice – Zásmyky – Bečváry s omezením až na 20 km.h^{-1} . Tato omezení jsou v úseku Zásmyky – Bošice zapříčiněna zhoršeným technickým stavem traťového svršku a spodku, což provoz manipulačních vlaků omezuje z hlediska rychlosti. Vzhledem ke sklonové náročnosti tratě je zde výrazně omezen normativ zátěže pro vlak úsek Plaňany - Bošice s nejnižším normativem hmotnosti 450 tun pro řadu 742.0 a 400 tun pro řadu 731.0. (5)

1.4 Traťový úsek Kolín – Kutná Hora – Čáslav – Golčův Jeníkov

Traťový úsek Kolín – Kutná Hora – Čáslav – Golčův Jeníkov je součástí dvoukolejné tratě Kolín – Havlíčkův Brod. V železniční stanici Kutná Hora se nachází styk trakčních soustav. Trať disponuje obousměrným traťovým zabezpečovacím zařízením v podobě trojznakého autobloku. Tato trať je alternativní spojnicí Kolína s Brnem.

Železniční stanice Čáslav je rozdělena do tří obvodů: Čáslav hlavní nádraží, Čáslav seřaďovací nádraží a Čáslav místní nádraží. Ze stanice odbočuje regionální trať do Skovic, Ronova nad Doubravou a Třemošnice. Stanice je vybavena reléovým zabezpečovacím zařízením typu AŽD 71. Stanice je obsazena hlavním výpravčím a staničním dozorcem. (3) Specifikace obvodu Čáslav místní nádraží je uvedena v kapitole 1.6.

Železniční stanice Golčův Jeníkov je poslední stanicí na trati spadající do obvodu ČDC Kolín. Stanice je vybavena reléovým zabezpečovacím zařízením typu AŽD 71. Stanice je obsazena výpravčím.

1.5 Traťový úsek Kutná Hora - Zbraslavice

Traťový úsek Kutná Hora – Zbraslavice je součástí jednokolejné regionální trati SŽDC 235 Kutná Hora hl. n. – Zruč nad Sázavou.

Stanice Kutná Hora je popsána v kapitole 1.2. Stanice Kutná Hora město je obsazena výpravčím, stanice je zabezpečena reléovým zabezpečovacím zařízením typu AŽD 71. (3)

Stanice Malešov je obsazena výpravčím a v denní směně výhybkářem. Ve stanici je zabezpečovací zařízení první kategorie – ústřední zámek a na něm závislé místně stavěné výhybky. V dopravní kanceláři jsou v úschově u výpravčího klíče k nákladišti Červené Janovice. Ve stanici Malešov využívají nově smluvního nakládacího místa místní uhelné sklady.

Stanice Zbraslavice je obsazena výpravčím. Ve stanici je zabezpečovací zařízení první kategorie – ústřední zámek a na něm závislé místně stavěné výhybky. Ve stanici je smluvní místo pro vykládku a nakládku na manipulační koleji a dále složiště společnosti Less and Forrest.

Tento traťový úsek je pro provoz manipulačních vlaků limitován zejména únosností svršku, který snižuje technický normativ hmotnosti a sklonovými poměry. Pro lokomotivní řadu 742.0 je proto v úseku Kutná Hora město – Zbraslavice technický normativ hmotnosti pouze 300 tun. (5)

1.6 Traťový úsek Čáslav místní nádraží – Skovice – Ronov nad Doubravou

Traťový úsek Čáslav místní nádraží – Skovice – Ronov nad Doubravou začíná v obvodu místního nádraží Čáslav a je součástí trati Čáslav místní nádraží - Třemošnice. Provoz na celém úseku trati je řízen dle předpisu SŽDC D3. Místní nádraží je obsazeno výpravčím, který je zároveň dirigujícím dispečerem D3 pro tuto trať. Nádraží disponuje mechanickým stavěním vlakových cest. Návěstidla nejsou závislá na poloze výměn. Místní nádraží je propojeno s obvodem Čáslav hlavní nádraží přes seřadovací nádraží spojovací koleji číslo 1.

Dopravna D3 Skovice leží v km 5,4 trati Čáslav místní nádraží – Třemošnice. Dopravna má tři dopravní koleje umožňující křižování vlaků, z koleje číslo 3 odbočuje výhybkou číslo 3 vlečka „Prefabeton“ a z ní vlečka „Ethanol Energy“ v obci Vrды a Dolní Bučice. (5)

Dopravna D3 Žleby je úvratňovou dopravnou na trati Čáslav místní nádraží – Třemošnice. Dopravna D3 Ronov nad Doubravou má dvě dopravní koleje, umožňující křižování vlaků, a dvě manipulační koleje. Z manipulační koleje číslo 3 odbočuje ve stanici výhybkou číslo 4 vlečka „Agrop“.

1.7 Dílčí shrnutí

Podmínky na sledovaných tratích zásadním způsobem ovlivňují technologické možnosti provozu manipulačních vlaků. Obvodem, kde jsou provozovány manipulační vlaky provozního pracoviště ČDC Kolín, prochází jak tranzitní koridorové tratě, tak jsou zde zastoupeny tratě regionálního významu.

Na koridorových tratích je provozováno velké množství vlaků, především osobní dopravy, a tratě se zde dostávají na hranu své kapacity. V kombinaci s vlaky osobní dopravy, které dosahují zpravidla traťové rychlosti až $160 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a nízkou rychlostí manipulačních vlaků do $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ může být obtížné najít vhodnou trasu pro manipulační vlak při odchylce proti pravidelnému jízdniému řádu.

Na tratích regionálního významu jsou zastoupeny jednokolejné tratě se zjednodušeným řízením provozu dle předpisu SŽDC D3. Pro provoz na těchto tratích je tak nutná znalost tohoto předpisu a z něj vyplývajících povinností u vlakového personálu manipulačních vlaků. Z hlediska kapacity tratí je možné využít i jiného volného časového slotu pro jízdu vlaku. Stejně tak je dobře realizovatelná jízda při odchylce proti pravidelnému jízdniému řádu. Omezujícím prvkem je naopak sklonová náročnost některých úseků a tím i omezený normativ hmotnosti nákladních vlaků pro hnací vozidla a výluky noční služby provozních zaměstnanců společnosti SŽDC, s.o.

2 SOUČASNÝ STAV PROVOZU MANIPULAČNÍCH VLAKŮ

Analýza provozu manipulačních vlaků v této kapitole sestává z dekompozice na část zabývající se provozem samotných manipulačních vlaků, obsazením výkonů lokomotivami, personálním obsazením jednotlivých výkonů a náklady na lokomotivy a personál, které jsou určeny pro zajištění provozu manipulačních vlaků.

Provoz manipulačních vlaků v grafikonu vlakové dopravy (dále jen „GVD“) 2017 lze v okolí stanice Kolín rozdělit na několik oblastí podle obsluhovaných stanic a traťových úseků – atrakčních obvodů. Stanice Kolín přísluší k provoznímu pracovišti Kolín, provozní pracoviště Kolín pak spadá do obvodu provozní jednotky Praha. Stanice Kutná Hora hl. n. přísluší k provoznímu pracovišti Kolín a je součástí provozní jednotky Praha.

2.1 Atrakční obvod manipulačních vlaků provozního pracoviště Kolín

V atrakčním obvodu provozního pracoviště ČDC Kolín obsluhují manipulační (dále jen „Mn“) vlaky následující vozební ramena, která jsou uvedena v Tabulce 1. Ke každému vozebnímu rameni jsou uvedeny v páru vlaky, které daná ramena obsluhují a kalendář vlaku (dny v týdnu, kde 1 je pondělí, 2 je úterý, atd.), kdy je obsluha realizována.

Tabulka 1: Relace manipulačních vlaků ČDC

Relace Mn vlaku	Číslo vlaku	Kalendář vlaku
Kolín – Pečky – Bošice – Kouřim	84230/84231	2,4
Kolín – Červené Pečky – Uhl. Janovice	84270/84271	1,3,5
Kolín – Kutná Hora hl.n. – Čáslav	84241/84240	1,3,5
Kolín – Kolín-Hradištko	84210/84211	pracovní dny
	84212/84213	pracovní dny
	84218/84219	5
	84216/84217	neděle a svátky
Kolín – Čáslav	84201/84200	pracovní dny
Čáslav – Skovice	84263/84264	pracovní dny
	84267/84268	pracovní dny
	84267/84268	6
Čáslav – Ronov nad Doubravou	84261/84260	1,3,5

Zdroj: ČDC

Z uvedené Tabulky 1 vyplývá, že nejvíce vlaků je zavedeno na relaci do Čáslavi a Skovic, kde jsou pravidelně obsluhovány provozy s velkým objemem přeprav. V pracovní dny

pondělí až pátek (1-5) jsou zavedeny vlaky 84201 a 84200, kterými se ráno z Kolína navážejí do Čáslavi vozy a večer na vlaku 84200 je odvážena zátěž zpět z Čáslavi do Kolína. V sobotu pak probíhá návoz a odvoz náležitostí a zátěže ve stejné trase pod číslem manipulačních vlaků 84251 a 84240. Obsluha stanice Skovice a přilehlé vlečky „Ethanol Energy“ a „Prefabeton“ do obce Vrды a Bučice probíhá dvěma páry manipulačních vlaků pondělí až pátek (1-5). Jedná se o vlaky 84263/84264 a 84267/84268. V sobotu je z Čáslavi do Skovic zajištěna dopolední obsluha párem manipulačních vlaků 84265/84266. V pondělí, středu a pátek (1,3,5) je zavedena trasa manipulačního vlaku z Čáslavi do Ronova nad Doubravou a zpět. Vlaky 84261/84260 z Čáslavi do Ronova nad Doubravou nejsou zaváděny denně a tras se využívá pouze při občasném návozu a odvozu zátěže z Ronova. Ve zbylých případech jsou trasy vlaků na tomto vozebním rameni odříkány. Obecně však lze konstatovat, že smluvní místa v okolí Čáslavi a zejména Skovic vyžadují pro obsluhu stanice Čáslav a Skovice jednu lokomotivu a personál nepřetržitě po celý den, aby je bylo možné včas obsloužit a odvézt veškerou zátěž. Vzhledem k vyšší hmotnosti naložených vozů z vlečky „Prefabeton“ je nutno provádět obsluhu vlečky dvakrát až třikrát. Není proto možné tuto lokomotivu využít pro jiné výkony mimo stanici Čáslav a trať Čáslav – Skovice – Ronov nad Doubravou. Oběh a trasy manipulačních vlaků na vozebním rameni Kolín – Čáslav – Skovice jsou přiloženy v grafické podobě v příloze A.

Vlak 84230 obsluhuje vozební rameno Kolín – Pečky – Bošice – Kouřim. Manipulace se provádí v Pečkách a v Kouřimi, vlak je zaveden dva dny v týdnu, úterý a čtvrtek (2,4). Zpět se vlak vrací ve stejné trase jako vlak 84321. V případě vozebního ramene Kolín – Pečky – Bošice – Kouřim je na základě informací od ČDC zjištěna skutečnost, že v případě velkého počtu naložených vozů v Pečkách (vlečka ZZN Polabí) nelze následně z kapacitních důvodů obsloužit stanici Kouřim. Ačkoliv se v Pečkách jedná dle informací od společnosti ČDC o nárazovou nakládku ucelených vlaků, pro zbytek trasy z Peček do Kouřimi je tato skutečnost limitující a z důvodů vysokého počtu vozů a časové náročnosti posunu v Pečkách nelze pak zbytek trasy vhodně obsloužit. (7)

Vozební rameno Kolín – Červené Pečky – Uhlířské Janovice je obsluhováno párem manipulačních vlaků 84270 a 84271. Tyto vlaky obsluhují uvedené vozební rameno pondělí, středa a pátek (1,3,5). Oběh a trasy manipulačních vlaků na vozebním rameni Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice jsou přiloženy v grafické podobě v příloze B.

Vlečky a smluvní manipulační místa jsou v GVD 2017 obsluhována podle časového rozvrhu obsluhy, nicméně v obvodu železniční stanice Kolín je obsluha jednotlivých smluvních míst realizována na základě aktuální provozní situace a potřeb jednotlivých

vlečkařů na vlečkách a smluvních místech a podle průběhu nakládky a vykládky vozů na jednotlivých místech. Na vozebních ramenech v rámci atrakčního obvodu jsou pak jednotlivá místa obsluhována v souladu s jízdním řádem uvedených manipulačních vlaků (viz přílohy A a B).

2.2 Provozní potřeby lokomotiv

Pro potřeby vedení manipulačních vlaků jsou v provozním pracovišti Kolín dislokovány lokomotivy řad 742.0 a 731.0. Lokomotivy řady 731.0 jsou zpravidla využívány pro staniční posun v Kolíně a obsluhu přilehlých vleček a smluvních míst, lokomotivy řady 742.0 pak pro traťové výkony vzhledem k vyššímu normativu hmotnosti u této lokomotivní řady. V pracovní dny (1-5) činí potřeba lokomotiv celkem čtyři kusy, a to lokomotiv řady 742.0 nebo 731.0. (8)

Jedna lokomotiva řady 742.0 je pondělí až sobota (1-6) vyčleněna pro ramena Kolín – Čáslav – Skovice. V rámci tohoto výkonu lokomotiva po ranním příjezdu do Čáslavi provádí místní staniční posun a obsluhu přilehlých vleček, následně provádí obsluhu ve Skovicích vlaky 84263/84264. Obsluha stanice Ronov nad Doubravou je prováděna nepravidelně. Vzhledem k velkému objemu zátěže z vlečky „Prefabeton“, která vychází se stanice Skovice, lokomotiva obsluhuje tuto vlečku navíc párem odpoledních vlaků 84267/84268. Tato lokomotiva obsluhuje v případě zátěže i stanici Golčův Jeníkov, obsluha není vzhledem k objemu přepravy pravidelná. Hnací vozidlo je tímto způsobem využito na celý den v rámci výkonů v okolí stanice Čáslav. Zpět do Kolína se lokomotiva vrací večer v pracovní dny (1-5) jako vlak 84200 a v sobotu (6) jako 84240.

Druhá lokomotiva téže řady je určena pro obsluhu ramen Kolín – Uhlířské Janovice. Tato obsluha je prováděna pondělí, středa a pátek (1,3,5), lokomotiva obsluhuje v rámci této trasy dopravní a manipulační místa Červené Pečky a Uhlířské Janovice. V úseku Kolín – Uhlířské Janovice je manipulační vlak veden pod číslem 84270 a zpět do Kolína jako vlak 84271. V úterý a čtvrtek (2,4) je lokomotivou prováděna obsluha ramene Kolín – Pečky – Kouřim, kde manipuluje ve stanicích Pečky, Plaňany, Bošice a Kouřim. Do Kouřimi je manipulační vlak veden pod číslem 84230 a zpět do Kolína jako 84321.

V železniční stanici Kolín jsou pro potřeby posunu v pondělí až pátek (1-5) k dispozici dvě lokomotivy – staniční zálohy Z1 a Z2. V sobotu a neděli je pro potřeby staničního posunu v Kolíně k dispozici pouze jedna lokomotiva. V pracovní dny jedna lokomotiva obsluhuje svážný pahrtek a druhá provádí místní posun a obsluhu smluvních míst a vleček.

Dle provozní situace a potřeby lokomotivy na svážném pahrbku vypomáhá lokomotiva ze svážného pahrbku s místním posunem druhé lokomotivě.

V Tabulce 2 jsou přehledně uvedeny provozní potřeby lokomotiv v jednotlivých dnech v týdnu a stručná náplň stanovené práce.

Tabulka 2: Provozní potřeba lokomotiv pro Mn vlaky v obvodu ČDC Kolín

Den v týdnu	Počet lokomotiv	Náplň práce
Pondělí	4	1 – posun Kolín 1 – vlečky a posun Kolín 1 – Mn Čáslav, Skovice 1 – Mn Uhlířské Janovice
Úterý	4	1 – posun Kolín 1 – vlečky a posun Kolín 1 – Mn Čáslav, Skovice 1 – Mn Pečky, Kouřim, Zásmyky
Středa	4	1 – posun Kolín 1 – vlečky a posun Kolín 1 – Mn Čáslav, Skovice 1 – Mn Uhlířské Janovice
Čtvrtek	4	1 – posun Kolín 1 – vlečky a posun Kolín 1 – Mn Čáslav, Skovice 1 – Mn Pečky, Kouřim, Zásmyky
Pátek	4	1 – posun Kolín 1 – vlečky a posun Kolín 1 – Mn Čáslav, Skovice 1 – Mn Uhlířské Janovice
Sobota	2	1 – posun Kolín 1 – Mn Čáslav, Skovice
Neděle	1	1 – posun Kolín

Zdroj: ČDC

Z Tabulky 2 vyplývá provozní potřeba lokomotiv v jednotlivých dnech v týdnu, v pracovní dny čtyři lokomotivy, v sobotu dvě lokomotivy. V neděli je turnusována jedna lokomotiva (záloha 1) na staniční posun v Kolíně s tím, že na nedělní noční směnu nastupuje druhá záloha (záloha 2) pro vlečky a posun v Kolíně. Zpravidla je touto lokomotivou prováděna noční obsluha vlečky automobilky v Kolíně – Hradištku. Z uvedené Tabulky 2 dále vyplývá, že rameno Kolín – Čáslav – Skovice a Čáslav – Golčův Jeníkov je obsluhováno jednou lokomotivou pondělí až sobota (1-6) a vzhledem k náročnosti výkonů nelze tuto lokomotivu použít pro jiné výkony v rámci atrakčního obvodu. Na základě konzultace se zástupci společnosti ČDC je toto vozební rameno z hlediska obsluhy v pořádku a využití

lokomotivy a náležitostí pro jiné účely v rámci atrakčního obvodu by pouze omezilo možnosti a kvalitu obsluhy Čáslavi, Skovic, případně Golčova Jeníkova.

2.3 Personální obsazení

Železniční stanice Kolín je personálně obsazena vedoucím směny, který je nadřízeným pro vozmistra a vedoucí posunu. Posunovači jsou pak podřízeni vedoucímu posunu. Každý manipulační vlak je obsazen jedním strojvedoucím a vedoucím posunu. Výjimku tvoří vlaky 84201/84200 a 84204, které jsou v úseku Kolín – Čáslav a Čáslav – Kolín obsazeny pouze strojvedoucím. V železniční stanici Čáslav je obsazen posun jedním zaměstnancem v pozici vedoucího posunu a jedním posunovačem. Ti zde zajišťují místní posun ve stanici a obsluhu manipulačními vlaky Skovic, případně Ronova nad Doubravou.

Tito zaměstnanci se přímo podílejí na provozu manipulačních vlaků. Jedná se o pracovní pozice strojvedoucího, který působí na traťovém výkonu a strojvedoucího bez traťového výkonu, který provádí posun s lokomotivou na staničním posunu v obvodu železniční stanice Kolín. Dále zde je vedoucí posunu a jemu podřízený posunovač. Tito dva zaměstnanci provádí svěšování a rozvěšování vozů, společně se strojvedoucím provádí posun na jednotlivých manipulačních místech. Jejich hrubé hodinové mzdy v českých korunách za hodinu jsou uvedeny v Tabulce 3.

Tabulka 3: Hodinové náklady provozních zaměstnanců ČDC

Pracovní pozice	Hodinová mzda
Strojvedoucí s traťovým výkonem	239,57 Kč/hod
Strojvedoucí bez traťového výkonu	219,59 Kč/hod
Vedoucí posunu	195,43 Kč/hod
Posunovač	167,46 Kč/hod

Zdroj: ČDC

Tyto hodinové sazby jsou zde uvedené pro komplexní pohled na danou problematiku, nicméně autor se dále otázkou personálního obsazení výkonů ve svých návrzích navíc nebude zabývat. Ačkoliv je možné získáním případné časové úspory při jízdě manipulačního vlaku zkrátit zároveň délku trvání pracovní činnosti zaměstnance u tohoto vlaku, nelze však z hlediska pracovní doby tohoto zaměstnance zkrátit jeho celkovou pracovní dobu za týden a za měsíc. Při případné časové úspoře při jízdě manipulačního vlaku tedy nedochází automaticky k úspoře personálu, ale při celkovém pohledu lze tohoto zaměstnance po skončení pracovních povinností při manipulačním vlaku využít pro jiné úkony v rámci provozní jednotky.

2.4 Vyčíslení nákladů na provoz manipulačních vlaků

Náklady na provoz manipulačních vlaků v atrakčním obvodu ČDC Kolín jsou pro účely této práce rozděleny do dvou složek – náklady na provoz hnacích vozidel a náklady za použití dopravní cesty jízdou vlaku pro konkrétní vlak na trati dané kategorie. Tuto strukturu nákladů volí autor na základě dostupných podkladů a je si zároveň vědom, že do celkových nákladů kromě těchto vstupují také další složky: náklady na provoz hnacích vozidel (náhradní díly, maziva, apod.), náklady na opravy vyšších stupňů (vyvazovací, hlavní, generální), údržba v DKV a odpisy vozidel samotných nebo jejich částí. (9) Tato práce je zpracovávána pro potřeby provozní jednotky ČDC Kolín, kde je v nákladech na provoz hnacích vozidel sledována pouze spotřeba pohonných hmot. Ostatní výše uvedené nákladové položky sledují jednotlivá střediska kolejových oprav společnosti ČDC, pod která hnací vozidla spadají. Tyto nákladové položky jsou odpovídající výkonu hnacích vozidel (najaté kilometry) a jsou realizovány v intervalu dle najetých kilometrů. Do této části nákladů jsou zařazeny i odpisy, kde by v případě odpisů byl žádoucí vyšší dopravní výkon, nicméně v případě hnacích vozidel řady 742.0 a 731.0 se jedná o vozidla účetně i morálně odepsaná. V nákladové položce odpisů lze pak uvažovat o případných odpisech dílčích částí, které jsou montovány do hnacích vozidel těchto lokomotivních řad.

Náklady na provoz hnacích vozidel jsou reprezentovány spotřebou pohonných hmot u hnacích vozidel dle jednotlivých výkonů a cenou pohonných hmot. Autor práce má k dispozici od dopravce ČDC hodnoty spotřeby pohonných hmot a nákupní cenu pohonných hmot za měsíc listopad 2017. Dle vyjádření dopravce ČDC je v rámci provozní jednotky Kolín sledován při stanovení nákladů na jízdu manipulačních vlaků pouze ukazatel spotřeby trakční nafty. Ostatní ukazatele sledují jednotlivá střediska oprav kolejových vozidel, kterým provozovaná vozidla patří. Pro účely této práce je z tohoto důvodu pro další výpočty uváděn pouze ukazatel ceny trakční nafty. Cena nafty v listopadu 2017 činila 24 Kč/litr. Spotřeba pohonných hmot dle traťových výkonů nebo staničních posunů v Kolíně seřadovacím nádraží uvedena za měsíc listopad 2017 v Tabulce 4.

Tabulka 4: Spotřeba pohonných hmot za listopad 2017

Výkon lokomotivy	Spotřeba pohonných hmot (litry)
Staniční posun Kolín – Z1	12.000
Staniční posun Kolín – Z2	4.000
Traťový výkon – Mn vlaky Kouřim, Uhl. Janovice	5.200

Zdroj: ČDC

V případě traťového výkonu hnacího vozidla nasazeného na manipulační vlak do Kouřimi a Uhlířských Janovic lze odvodit pomocí vzorce 1 náklady spotřeby pohonných hmot hnacího vozidla řady 742.0 na jeden kilometr traťového výkonu:

$$N_{\text{km}} = \frac{S \cdot C_n}{l_K \cdot 2 \cdot p + l_U \cdot 2 \cdot p} \text{ [Kč/km]} \quad (1)$$

kde:

- N_{km} náklady na 1 kilometr [Kč],
- S spotřeba pohonných hmot (trakční nafta) [l],
- C_n cena nafty [Kč/l],
- L_K vzdálenost Kolín – Kouřim [km],
- L_U vzdálenost Kolín – Uhlířské Janovice [km],
- p počet jízd za listopad 2017.

$$N_{\text{km}} = \frac{5200 \cdot 24}{30 \cdot 2 \cdot 9 + 24 \cdot 2 \cdot 12} = 111,83 \text{ Kč/km}$$

Náklady vyjadřující spotřebu pohonných hmot hnacího vozidla řady 742.0 na jeden kilometr traťového výkonu tak činí 111,83 Kč. Je však nutné podotknout, že celková spotřeba pohonných hmot (trakční nafty) nevzniká pouze samotnou jízdou po trati, ale také posunem ve stanicích a vlečkách v průběhu obsluhy. Vyčíslení spotřeby pohonných hmot při samotném posunu autor zanedbává a předpokládá, že samotná technologie posunu v jednotlivých stanicích a smluvních místech je při současném stavu i v případných návrzích stejná a spotřeby pohonných hmot tak nejsou rozdílné. Zároveň autor předpokládá, že spotřeby pohonných hmot uvedené v Tabulce 4 v sobě v případě traťových výkonů zahrnují i spotřebu trakční nafty při posunu na trase dotčených manipulačních vlaků. Při znalosti spotřeby pohonných hmot hnacího vozidla řady 742.0 na jeden kilometr traťového výkonu lze pak rozklíčovat spotřebu na obě sledovaná vozební ramena. V Tabulce 5 jsou uvedena sledovaná vozební ramena, jejich délka a počet jízd za sledovaný měsíc listopad 2017. Za tento měsíc bylo na vozebním rameni Kolín – Kouřim provedeno celkem 18 jízd manipulačních vlaků v této trase, na vozebním rameni Kolín – Uhlířské Janovice pak za stejný měsíc bylo realizováno 24 jízd manipulačních vlaků na této trase. Tyto počty jízd zahrnují jízdy manipulačních vlaků v obou směrech na dotčených vozebních ramenech. V Tabulce 5 jsou taktéž uvedeny náklady na provoz hnacích vozidel za sledovaný měsíc listopad 2017, které byly realizovány uvedenými jízdami manipulačních vlaků.

Tabulka 5: Náklady na provoz hnacích vozidel

Vozební rameno	Délka vozebního ramene (km)	Počet jízd (za měsíc listopad 2017)	Náklady na provoz hnacích vozidel (za měsíc listopad 2017 v Kč)
Kolín - Kouřim	31	18	62 401,14 Kč
Kolín – Uhl. Janovice	24	24	64 414,08 Kč

Zdroj: autor na základě zdroje (7)

Z Tabulky 5 vyplývá, že náklady na provoz hnacích vozidel na vozebním rameni Kolín – Kouřim za měsíc listopad 2017 činily 62 401,14 Kč a na vozebním rameni Kolín – Uhlířské Janovice za stejný měsíc 64 414,08 Kč.

Do nákladů na provoz těchto vlaků je však zapotřebí započíst také náklady za použití dráhy jízdou vlaku pro konkrétní vlak na trati dané kategorie, které se vypočtou podle cenového modelu zveřejněného v Prohlášení o dráze celostátní a regionální (10):

$$C = L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_1 \cdot S_2$$

(2)

kde:

C cena za použití dráhy jízdou vlaku,

L délka jízdy vlaku [km],

Z základní cena,

K koeficient kategorie tratě,

P_x produktový faktor,

S_1, S_2 specifické faktory.

Základní cena je cena za jeden vlakový kilometr, která v období platnosti uvedeného Prohlášení o dráze celostátní a regionální činí 21,50 Kč/vlkm.

Pro výpočet je třeba zjistit koeficient kategorie tratě (K), který se určuje podle kategorie trati. Přehled sledovaných traťových úseků včetně kategorie trati s příslušnou hodnotou koeficientu je uveden v Tabulce 6. Rozdělení kategorií trati a stanovení hodnoty koeficientu K vychází z Prohlášení o dráze celostátní a regionální (10).

Tabulka 6: Kategorie a hodnoty koeficientu u sledovaných tratí

Traťový úsek	Kategorie trati	Hodnota koeficientu K
Kolín – Pečky	1	1,15
Pečky – Bošice – Kouřim	5	0,71
Bošice – Bečváry	5	0,71
Kolín – Uhlířské Janovice	5	0,71

Zdroj: autor na základě zdroje (10)

Provozování manipulačních vlaků spadá pod produktový faktor P_3 , který zahrnuje provoz nákladní dopravy v rámci svozového a rozvozového systému jednotlivých vozových zásilek. Hodnota produktového faktoru P_3 je 0,30. Pro nákladní vlaky bez specifikace¹ se využije při výpočtu produktového faktoru P_2 s hodnotou 1,0 (10).

Specifický faktor S_1 představuje míru opotřebení trati v závislosti na celkové hmotnosti vlaku. Podmínkou pro uznání produktového faktoru P_3 je zadání složení vlaku do informačního systému SŽDC Compost (Composition of train). Na základě tohoto složení je známa skutečná hmotnost každého jednotlivého manipulačního vlaku, počet vozů, náprav a délka vlaku. Celková hmotnost je tedy součtem hmotností všech vozidel vlaku včetně hmotnosti nákladu v tunách. Při znalosti konkrétní váhy vlaku se stanovuje hodnota specifického faktoru S_1 pro každý vlak zvlášť. Autor této práce využije pro stanovení specifického faktoru S_1 technické normativy hmotnosti pro lokomotivu řady 742.0 v jednotlivých úsecích trasy vlaku. Specifický faktor tak bude rozčleněn v rámci trasy na tolik úseků, kolik je v trase rozdílných normativů hmotnosti. Tím je zohledněna nejen cena za použití dráhy jízdou vlaku pro konkrétní vlak na trati dané kategorie jako taková, ale zároveň tento způsob výpočtu reflektuje i omezení technického normativu hmotnosti pro lokomotivu řady 742.0 na sklonově náročných úsecích, kde je tento normativ hmotnosti omezen. Přehled technických normativů pro lokomotivu řady 742.0 je pro dotčené traťové úseky uveden v Tabulce 7.

¹ Např. lokomotivní vlaky

Tabulka 7: Technické normativy hmotností pro lokomotivy řady 742.0 v traťových úsecích

Úsek	Technický normativ hmotnosti [t] pro lokomotivu řady 742.0
Kolín – Pečky	S 1350
Pečky – Kolín	S 1300
Pečky – Plaňany	S 900
Plaňany – Bošice	S 450
Bošice – Kouřim	S 900
Kouřim – Bošice	S 650
Bošice – Pečky	S 900
Kolín – Uhlířské Janovice	S 400
Uhlířské Janovice – Ratboř	S 700
Ratboř – Kolín	S 900
Bošice – Zásmyky	S 500
Zásmyky – Bečváry	S 700
Bečváry – Zásmyky	S 900
Zásmyky – Bošice	S 900

Zdroj: autor na základě zdroje (11)

Přepoččet hmotností z Tabulky 7 na specifický faktor S_1 je uveden v Tabulce 8. Autor pro potřeby výpočtu uvádí pouze ty hmotnostní intervaly, které bude v následujících výpočtech využívat. Kompletní tabulka přepočtu hmotnostních intervalů na specifický faktor S_1 je uvedena v Prohlášení o dráze celostátní a regionální.

Tabulka 8: Převodní tabulka hmotnostních intervalů na hodnotu specifického faktoru S_1

Hmotnostní interval [t]	Hodnota S_1
400 až 499	1,14
600 až 699	1,50
700 až 799	1,76
900 až 999	2,31
1200 až 1399	3,36

Zdroj: autor na základě zdroje (10)

Specifický faktor S_2 zohledňuje ve výsledné ceně C vybavenost hnacího vozidla zabezpečovacím zařízením ETCS level 2 a vyšší. Pokud je vozidlo vybaveno tímto zabezpečovacím zařízením, hodnota specifického faktoru S_2 je 0,95 (10), pokud vozidlo není vybaveno, hodnota specifického faktoru S_2 je 1,0. (10) Vzhledem ke skutečnosti, že zabezpečovacím zařízením ETCS level 2 a vyšší není vybaveno žádné vozidlo řady 742.0 nebo 731.0, uvažuje se ve výpočtu ceny hodnota 1,0. Protože žádné z vozidel není zabezpečovacím zařízením pro ETCS level 2 a vyšší vybaveno a specifický faktor S_2 výpočet svou hodnotou neovlivní, v následujících výpočtech již proto specifický faktor S_2 není uváděn.

Vlastní výpočet použití dráhy jízdou vlaku pro konkrétní manipulační vlak v trase Kolín – Pečky – Plaňany – Kouřim se vypočte dle vzorce 2 s následující úpravou:

$$C_{11} = (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{11}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{12}) + \\ + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{13}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{14}) \quad (3)$$

kde:

- C_{11} cena za použití dráhy jízdou vlaku,
- L délka jízdy vlaku [km],
- Z základní cena [Kč],
- K koeficient kategorie tratě,
- P_x produktový faktor,
- S_{11} specifický faktor úseku Kolín – Pečky,
- S_{12} specifický faktor úseku Pečky – Plaňany,
- S_{13} specifický faktor úseku Plaňany – Bošice,
- S_{14} specifický faktor úseku Bošice – Kouřim.

Po dosazení do vzorce 3 je výsledná cena použití dráhy jízdou manipulačního vlaku 84230 v trase Kolín – Pečky – Plaňany – Bečváry – Kouřim.

$$C_{11} = (14 \cdot 21,50 \cdot 1,15 \cdot 0,30 \cdot 3,36) + (9 \cdot 21,50 \cdot 0,71 \cdot 0,30 \cdot 2,31) \\ + (5 \cdot 21,50 \cdot 0,71 \cdot 0,30 \cdot 1,14) + (3 \cdot 21,50 \cdot 0,71 \cdot 0,30 \cdot 2,31) \\ C_{11} = 348,92 + 95,21 + 26,1 + 31,74 = 501,97 \text{ Kč}$$

Cena za použití dráhy jízdou manipulačního vlaku 84230 v trase Kolín – Pečky – Plaňany – Bečváry – Kouřim činí 501,97 Kč.

Pro opačný směr jízdy z Kouřimi do Kolína je potřeba upravit vzorec 3, protože v úsecích jsou jiné technické normativy hmotnosti. Vlastní výpočet použití dráhy jízdou vlaku pro konkrétní manipulační vlak v trase Kouřim – Bošice – Pečky – Kolín se vypočte dle vzorce 2 s následující úpravou:

$$C_{12} = (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{21}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{22}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{23}) \quad (4)$$

kde:

- C_{12} cena za použití dráhy jízdou vlaku,
- L délka jízdy vlaku [km],
- Z základní cena [Kč],
- K koeficient kategorie tratě,
- P_x produktový faktor,

S_{21} specifický faktor úseku Kouřim – Bošice,

S_{22} specifický faktor úseku Bošice – Pečky,

S_{23} specifický faktor úseku Pečky – Kolín.

Po dosazení cena za použití dráhy jízdou manipulačního vlaku 84231 ve stejné trase zpět z Kouřimi do Kolína po výpočtu s užitím vzorce 4 činí.

$$C_{12} = (3 \cdot 21,50 \cdot 0,71 \cdot 0,30 \cdot 1,5) + (14 \cdot 21,50 \cdot 0,71 \cdot 0,30 \cdot 2,31) \\ + (14 \cdot 21,50 \cdot 1,15 \cdot 0,30 \cdot 3,36) \\ C_{12} = 20,61 + 148,1 + 348,92 = 517,63 \text{ Kč}$$

Cena za použití dráhy jízdou manipulačního vlaku 84231 ve stejné trase zpět z Kouřimi do Kolína činí 517,63 Kč.

Autor má od společnosti ČDC k dispozici údaje pro výpočty za měsíc listopad 2017. Pro lepší vypovídající hodnotu proto autor provede výpočet nákladů za použití dráhy jízdou vlaku na vozebním rameni Kolín – Pečky – Kouřim a zpět za celý měsíc listopad 2017. Na výpočet je aplikována metodika nového výpočtu cen podle Prohlášení o dráze celostátní a regionální, pro jednotnost autor v rámci této práce uvádí jako vzorový měsíc listopad 2017.

Obsluha vozebního ramene Kolín – Pečky – Kouřim probíhá v úterý a čtvrtek (2,4), v měsíci listopadu těchto dnů bylo devět. Celková cena obsluhy ramene Kolín – Pečky – Kouřim za měsíc listopad 2017 se vypočte podle vzorce 5.

$$C_1 = (9 \cdot C_{11}) + (9 \cdot C_{12}) \tag{5}$$

kde:

C_1 celková cena obsluhy ramene Kolín – Pečky – Kouřim, za měsíc listopad 2017 (Kč),

C_{11} cena za použití dráhy jízdou manipulačního vlaku 84230 (Kč),

C_{12} cena za použití dráhy jízdou manipulačního vlaku 84231 (Kč).

Po dosazení do vzorce 5 se získá celková cena za použití dopravní cesty jízdou vlaku na vozebním rameni Kolín – Pečky – Kouřim za měsíc listopad 2017.

$$C_1 = (9 \cdot 501,97) + (9 \cdot 517,63) \\ C_1 = 9176,90 \text{ Kč}$$

Celková cena za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků na vozebním rameni Kolín – Pečky – Kouřim a zpět za měsíc listopad činí 9176,90 Kč.

Stejným způsobem provede autor výpočet ceny za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků na vozebním rameni Kolín – Uhlířské Janovice a zpět. Vlastní výpočet jedné trasy

pro manipulační vlak 84270 v trase Kolín – Bošice – Uhlířské Janovice se vypočte podle vzorce 6.

$$C_{21} = (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{31}) \quad (6)$$

kde:

- C_{21} cena za použití dráhy jízdou vlaku,
- L délka jízdy vlaku [km],
- Z základní cena [Kč],
- K koeficient kategorie tratě,
- P_x produktový faktor,
- S_{31} specifický faktor úseku Kolín – Uhlířské Janovice.

Po dosazení do vzorce 6 činí cena za použití dráhy jízdou manipulačního vlaku 84270 ve stejné trase zpět z Kolína do Uhlířských Janovic po výpočtu s užitím vzorce 6:

$$C_{21} = 24 \cdot 21,50 \cdot 0,71 \cdot 0,30 \cdot 1,14$$
$$C_{21} = 125,30 \text{ Kč}$$

Vlastní výpočet použití dráhy jízdou vlaku pro konkrétní manipulační vlak 84271 v trase Uhlířské Janovice - Kolín se vypočte dle vzorce 2 s následující úpravou:

$$C_{22} = (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{41}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{42}) +$$
$$+(L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{43}) \quad (7)$$

kde:

- C_{22} cena za použití dráhy jízdou vlaku,
- L délka jízdy vlaku [km],
- Z základní cena [Kč],
- K koeficient kategorie tratě,
- P_x produktový faktor,
- S_{41} specifický faktor úseku Uhlířské Janovice – Bečváry,
- S_{42} specifický faktor úseku Bečváry – Ratboř,
- S_{43} specifický faktor úseku Ratboř – Kolín.

Po dosazení do vzorce 7 se získá výsledná cena za použití dráhy jízdou manipulačního vlaku 84271 z Uhlířských Janovic do Kolína.

$$C_{22} = 84,63 + 56,42 + 95,21$$
$$C_{22} = 236,26 \text{ Kč}$$

Výsledná cena za použití dráhy jízdou manipulačního vlaku 84271 z Uhlířských Janovic do Kolína činí 236,26 Kč.

Obsluha vozebního ramene Kolín – Bošice – Uhlířské Janovice probíhá v pondělí, středa a pátek (1,3,5), v měsíci listopadu těchto dnů bylo třináct. Celková cena obsluhy ramene Kolín – Bošice – Uhlířské Janovice za měsíc listopad 2017 se vypočte podle vzorce 8.

$$C_2 = (13 \cdot C_{21}) + (13 \cdot C_{22}) \quad (8)$$

kde:

C_2 celková cena obsluhy ramene Kolín – Bošice – Uhlířské Janovice za měsíc listopad 2017 [Kč],

C_{21} cena za použití dráhy jízdou manipulačního vlaku 84270 [Kč],

C_{22} cena za použití dráhy jízdou manipulačního vlaku 84271 [Kč].

Po dosazení do vzorce 8 se získá celková cena za užití dopravní cesty (předpoklad: stejná skutečně provezená zátěž) na rameni Kolín – Bošice – Uhlířské Janovice za měsíc listopad 2017.

$$C_2 = (13 \cdot 125,30) + (13 \cdot 236,26)$$

$$C_2 = 4700,28 \text{ Kč}$$

Celková cena za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků na vozebním rameni Kolín – Bošice – Uhlířské Janovice a zpět za měsíc listopad činí 4700,28 Kč.

Po výpočtu cen za využití dopravní cesty lze spočítat celkové náklady na provoz manipulačních vlaků. Tyto náklady se získají součtem nákladů na užití dopravní cesty a nákladů na provoz hnacích vozidel. Náklady na provoz hnacích vozidel jsou v tomto případě prezentovány ukazatelem spotřeby trakční nafty. Celkové náklady na provoz manipulačních vlaků na vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice jsou přehledně uvedeny v Tabulce 9.

Tabulka 9: Celkové náklady provozu manipulačních vlaků

Vozební rameno	Náklady za užití dopravní cesty (za měsíc listopad 2017)	Náklady na provoz hnacích vozidel (za měsíc listopad 2017)	Náklady celkem (za měsíc listopad 2017)
Kolín – Pečky – Kouřim	9176,40 Kč	62 401,14 Kč	71 577,54 Kč
Kolín – U. Janovice	4700,28 Kč	64 414,08 Kč	69 114,36 Kč

Zdroj: autor

Celkové náklady za měsíc listopad 2017 jsou součtem celkových nákladů vozebních ramen Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice a jejich součet činí 140 691,90 Kč. Tato cena reprezentuje náklady na provoz manipulačních vlaků z pohledu místního pracoviště ČDC Kolín na obou sledovaných vozebních ramenech při provozu těchto vlaků za současného provozního konceptu.

2.5 Analýza časové náročnosti provozu manipulačních vlaků

Tato kapitola sleduje současné časové možnosti provozu manipulačních vlaků na vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice. V příloze A a v příloze B je graficky uvedeno zobrazení časových poloh jednotlivých nákladních vlaků v rámci atrakčního obvodu Kolín.

V Tabulce 10 je uvedena časová náročnost jednotlivých manipulačních vlaků na sledovaných vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice.

Tabulka 10: Časová náročnost provozu manipulačních vlaků

Manipulační vlak	Trasa	Časová náročnost
Mn 84230	Kolín – Pečky – Kouřim	2 hodiny 56 minut
Mn 84231	Kouřim – Pečky – Kolín	2 hodiny 38 minut
Mn 84270	Kolín – Uhlířské Janovice	1 hodina 15 minut
Mn 84271	Uhlířské Janovice – Kolín	1 hodina 17 minut

Zdroj: autor na základě zdrojů (5) a (11)

Z Tabulky 10 je patrné, že obsluha vozebního ramene Kolín – Pečky – Kouřim je časově náročnější než obsluha vozebního ramene Kolín – Uhlířské Janovice. To je zapříčiněno rozdílnou kilometrickou délkou vozebních ramen – 31 kilometrů vozebního ramene Kolín – Pečky – Kouřim a 24 kilometrů na rameni Kolín – Uhlířské Janovice. Rozdíl kilometrické délky vozebních ramen však není jediným faktorem, který tvoří více jak dvouhodinový rozdíl časové náročnosti mezi těmito rameny. Z pohledu efektivního provozu je v případě vozebního

ramene Kolín – Pečky – Kouřim úsek trasy Kolín – Pečky, kde je trasa těchto vlaků vedena po koridoru. Manipulační vlak Mn 84230 s maximální rychlostí 80 km.h^{-1} je z důvodu silné osobní dopravy nucen vyčkat v nácestné stanici Velim 27 minut na průjezdy vlaků Os 9314, Rx 898, Ex 574, Sp 1902 a Ex 546. (5) Trasa vlaku je vedena v ranní dopravní špičce, kdy je na trati zvýšený počet vlaků osobní dopravy a dochází zde k téměř úplnému vyčerpání kapacity dráhy (12 s. 19 - 20). V opačném směru je nucen vlak Mn 84321 vyčkat v nácestné stanici Velim na průjezdy vlaků osobní dopravy 33 minut. Po průjezdu vlaků SC 507, IC 1007, EC 279, Rx 867, R 981 a LE 1357 pokračuje vlak do Kolína. (5) Vlaky osobní dopravy, které manipulační vlaky v železniční stanici Velim předjíždí, mají maximální rychlost $140 - 160 \text{ km.h}^{-1}$ a jsou vedeny ve svazcích za sebou (13 s. 292 - 293). Při případném zpoždění výše uvedených manipulačních vlaků pak dochází vzhledem k hustotě dopravy k obtížnému nalezení náhradní trasy. Naproti tomu jsou časové možnosti ve vedení manipulačních vlaků na vozebním rameni Kolín – Uhlířské Janovice vzhledem k intenzitě provozu osobní dopravy vhodnější a variabilnější. Na trati SŽDC 014 Kolín – Ledčsko je osobní doprava vedena v dvouhodinovém intervalu, v denní době od 14 do 19 hodin pak v hodinovém intervalu. Na trati jsou zaváděny pouze osobní vlaky. Mimo provoz uvedených vlaků osobní dopravy tak jízda manipulačních vlaků není v denní době od 14 do 19 hodin narušena žádnými dalšími vlivy.

2.6 Dílčí shrnutí

V druhé kapitole je analyzována charakteristika samotného provozu manipulačních vlaků ve sledovaném obvodu. Provoz těchto vlaků je dekomponován do samostatných vozebních ramen.

V pondělí, středu a pátek je prováděna obsluha ramene Kolín - Uhlířské Janovice, v úterý a čtvrtek je prováděna obsluha vozebního ramene Kolín – Pečky - Kouřim. Z hlediska kolejového propojení mezi těmito vozebními rameny přes stanici Zásmyky lze uvažovat o případném propojení nebo úpravě tras na těchto dvou ramenech s možností využití tratě Bošice – Zásmyky - Bečváry.

V pondělí až sobotu je obsluhována relace z Kolína do Čáslavi a Skovic, případně Ronova nad Doubravou. Toto rameno je silně zatíženo z hlediska počtu vozů a vysokého množství obsluh. Není proto možné jakkoliv využít náležitosti z této relace pro jiné účely a obsluhu jiných manipulačních míst. Pro obsluhu Čáslavi, Skovic a Golčova Jeníkova je využita jedna lokomotiva řady 742.0 a vzhledem k časové náročnosti uvedených výkonů na tomto vozebním rameni není žádoucí změna jejího využití pro jiné výkony ani z pohledu společnosti

ČDC, ani z pohledu autora. Takovou úpravou by bylo docíleno pouze snížení kvality a možnosti obsluhy v této části sítě.

Z výše uvedených důvodů se autor v této práci bude zaměřovat především na vozební ramena Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice, kde navrhne možné úpravy vedoucí ke zkvalitnění provozu a snížení provozních nákladů na těchto vozebních ramenech.

Tyto náklady na provoz manipulačních vlaků jsou vyčísleny v kapitole 2.4 na straně 23. Jsou zde sledovány dvě nákladové složky - náklady na provoz lokomotiv a náklady za využití dopravní cesty jízdou vlaku pro uvedené manipulační vlaky. Náklady na obsluhující personál jsou zde pro celkový přehled o situaci uvedeny, autor je však dále nesleduje a případné časové úspory v pracovní době zaměstnance doporučuje využít pro výkon dalších pracovních úkonů v rámci provozní jednotky, které nejsou nutně s provozem manipulačních vlaků související. Případné snížení provozních nákladů lze při úpravě tras realizovat zkrácením kilometrických proběhů nebo zkrácením časové délky výkonů lokomotiv.

Analýzou a následnými výpočty byly zjištěny náklady na dopravní cestu pro manipulační vlaky a náklady na provoz hnacích vozidlech na vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Bošice – Uhlířské Janovice (viz. Tabulka 9).

Analýzou časové náročnosti bylo zjištěno, že u vozebního ramene Kolín – Pečky – Kouřim dochází k dlouhým prostojům manipulačních vlaků 84230/84231 ve stanici Velim z dopravních důvodů. Zkrácení časové náročnosti obsluhy stanice Kouřim a Bošice by bylo možné využitím spojovací trati SŽDC 013 z Bečvár do Bošic.

3 NÁVRH PROVOZU MANIPULAČNÍCH VLAKŮ

V návrhové části autor uvede návrhy možných úprav vedení a obsluhy jednotlivých manipulačních míst včetně jejich ekonomického dopadu a časové náročnosti. Výsledkem návrhů by mělo být snížení provozních nákladů nebo nalezení časových úspor, které jsou vázány s provozem manipulačních vlaků ve sledované oblasti. Zároveň je u jednotlivých návrhových variant sledován počet obsluh jednotlivých manipulačních míst. Tento ukazatel je důležitý z pohledu atraktivní nabídky pro zákazníky, kteří využívají přepravy jednotlivých zásilek.

Původním záměrem autora bylo navrhnout změny v provozu obsluhujících vlaků v atrakčním obvodu místního pracoviště Kolín s využitím optimalizační metody. Jako vhodnou metodu k řešení této sítě bylo možné zvolit Clark–Wrightovu metodu. Při rozpracování tématu a následné analýze bylo zjištěno, že vozební rameno Kolín – Čáslav – Skovice funguje od zbylé části sledované oblasti zcela odděleně. Vzhledem k náročnosti provozu a běžně provážené zátěži na vozebním rameni Kolín – Čáslav – Skovice není žádoucí ze strany ČDC provádět změny v rámci tohoto vozebního ramene. Oblastí, na kterou je v tomto případě možné změny aplikovat, jsou vozební ramena Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice, které spolu s tratí SŽDC 013 Bečváry – Zásmyky – Bošice vytvářejí uzavřený okruh. Takový charakter ramene a technologie jeho obsluhy využití optimalizačních metod velmi omezují nebo nepřinášejí potřebný efekt. Z tohoto důvodu se autor rozhodl aplikaci optimalizačních metod vyloučit a soustředit se na návrhy s cílem zefektivnění provozu a rozvozu jednotlivých vozových zásilek v rámci uvedených vozebních ramen a snížení nákladů na provoz manipulačních vlaků, které tyto vozební ramena obsluhují.

První návrh se ovšem zaměřuje i na zavedení nové obsluhy na vozebním rameni Kolín – Zbraslavice, kde vznikla v průběhu tvorby této práce nová potřeba obsluhy. Vznikla tak potřeba zavedení nových tras pro manipulační vlaky a s tím související změny ve vedení současných tras manipulačních vlaků. Tento návrh úzce souvisí s výše uvedenými vozebními rameny Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice, protože je nutno pro obsluhu úseku trati SŽDC 235 Kutná Hora – Zbraslavice využít náležitostí z těchto vozebních ramen.

Kromě zavedení nového vozebního ramene z Kolína přes Kutnou Horu do Zbraslavic autor navrhuje několik možných variant ve vedení manipulačních vlaků na vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice a možnost jejich vzájemného propojení. V rámci celého atrakčního obvodu provozní jednotky Kolín zde autor spatřuje na základě zpracované analýzy možnost úspor úpravou stávajících obsluh na těchto dvou

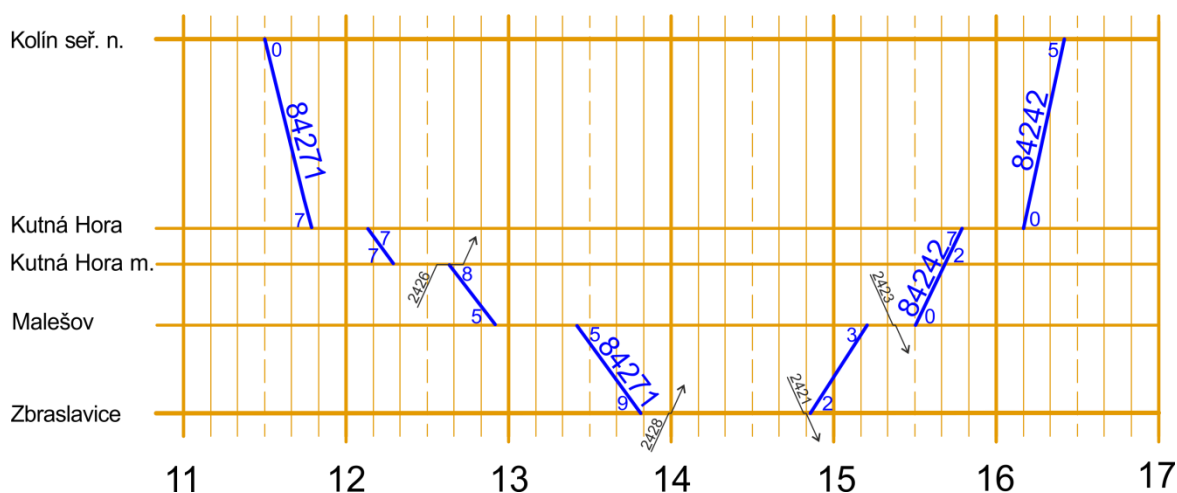
vozebních ramenech. V jednotlivých variantách se autor proto při návrhu změn zaměřuje na možnosti časových nebo ekonomických úspor. Při návrhu tras vychází autor ze současných jízdních dob manipulačních vlaků a na časové hodnoty získané vlastním měřením v terénu. Doby pobytů v dotčených stanicích jsou stanoveny na základě konzultací se zástupci společnosti ČDC nebo osobním měřením autora u jednotlivých jízd dotčených manipulačních vlaků.

3.1 Zavedení tras manipulačních vlaků Kolín - Zbraslavice

V průběhu tvorby této práce autor projednával dílčí úpravy se zástupci společnosti ČDC. S první změnou GVD 2018 dle dostupných informací od společnosti ČDC vyplývá potřeba nově obsluhovat smluvní místa v železničních stanicích Malešov a Zbraslavice na trati SŽDC 235 Kutná Hora – Zruč nad Sázavou. Vznikla zde potřeba obsluhy smluvních míst v pondělí, středu a pátek.

Autor proto navrhnul možnost využití náležitostí od vlaku 84271, který v uvedené dny – pondělí, středa a pátek – obsluhuje vozební rameno Kolín – Uhlířské Janovice. Po návratu manipulačního vlaku z Uhlířských Janovic lokomotiva od tohoto vlaku provede odstavení zátěže v Kolíně seřadovacím nádraží a dobere zde zátěž pro stanice Kutná Hora, Kutná Hora město, Malešov a Zbraslavice a provede obsluhu uvedených smluvních míst na této trase. Ze stanice Zbraslavice se manipulační vlak vrací pod číslem Mn 84242 do Kutné Hory. V případě potřeby zajíždí lokomotiva od tohoto vlaku do Čáslavi pro odvoz přebývajících zátěží z Čáslavi do Kolína. V rámci této návrhové varianty tedy autor upozorňuje na možnost přidání další trasy pro manipulační vlak v úseku Čáslav – Kolín, které je možno využít v případě vysoké frekvence vozů z vozebního ramene Kolín – Čáslav – Skovice. Na Obrázku 2 je návrh obsluhy a vedení nových tras manipulačních vlaků Mn 84271/Mn 84242.

Kolín - Kutná Hora - Zbraslavice



Obrázek 2: Návrh obsluhy trati SŽDC 235 manipulačními vlaky

Zdroj: autor

Na Obrázku 2 jsou uvedeny obě trasy manipulačních vlaků včetně doby pobytu v nácestných stanicích. Pro přehlednost jsou v úseku Kutná Hora – Zbraslavice uvedeny také vlaky osobní dopavy, které svou jízdou ovlivňují jízdu manipulačních vlaků. Jedná se pouze o vlaky, které s dotčenými manipulačními vlaky křížují v nácestných stanicích. Vzhledem k intenzitě provozované osobní dopavy na trati SŽDC 235 v úseku Kutná Hora – Zbraslavice je možné v případě potřeby jet s manipulačními vlaky s náskokem i se zpožděním. Jízda s náskokem a jízda se zpožděním je závislá především na časové náročnosti předchozí obsluhy vozebního ramene Kolín – Uhlířské Janovice.

V železniční stanici Kolín také dochází v souvislosti s touto změnou k úpravám vlakovotvorby u průběžných nákladních vlaků s cílem uvolnění kapacity kolejí v obvodu seřadovacího nádraží pro zátěž od a pro manipulační vlaky v atrakčním obvodu provozního pracoviště Kolín a většího prostoru pro místní zátěž a manipulaci. Tyto úpravy vlakovotvorby v rámci železniční stanice Kolín nejsou předmětem tohoto návrhu a této práce a jsou koordinovány pouze ze strany společnosti ČDC.

3.2 Kolín – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice, varianta A

Cílem varianty A je opustit vytižený koridor v úseku Kolín – Pečky a provádět obsluhu výhradně po tratích Kolín – Bošice – Uhlířské Janovice a obsluhu železniční stanice Kouřim, případně Bošice, provádět přes Zásmyky a Bečváry. Autor ve variantě A navrhuje provádět obsluhu Kouřimi a Bošic s využitím spojovací tratě Bošice – Zásmyky – Bečváry a tím přiřčení vozebního ramene Kolín – Pečky - Bečváry – Kouřim k vozebnímu rameni Kolín –

Uhlířské Janovice. Obsluha smluvních míst v železniční stanici Pečky by pak neprobíhala v pravidelné trase manipulačního vlaku, ale zvláště podle potřeby v režimu ad hoc.

Obsluha smluvních míst probíhá v pracovní dny v pondělí, středu a pátek (1, 3, 5). Na všechny vlaky v rámci této varianty jsou nasazovány pouze hnací vozidla řady 742.0 z důvodů vyššího technického normativu hmotnosti lokomotiv této řady. Obsluha dotčených smluvních míst probíhá vždy v dopoledních hodinách. Personální obsazení na vlacích, které budou provádět obsluhu, zůstává nezměněné. Ve směně u všech vlaků na výkonu je tedy vždy strojvedoucí a vedoucí posunu.

Autor u varianty A navrhuje ve vedení tras manipulačních vlaků následující technologii:

- Vlak 84270 je stále výchozí z železniční stanice Kolín a jede ve své trase přes Ratboř, Bečváry do Uhlířských Janovic.
- U vlaku 84271 nedochází k úpravě trasování, ve stanici Bečváry ale dochází k přerušení jízdy manipulačního vlaku v trase 84271. Zde dojde k odstavení zátěže odvážené z Uhlířských Janovic.
- Z Bečvár pouze se zátěží určenou pro Bošice a Kouřim pokračuje vlak pod lichým číslem² do Zásbuk a po objetí pokračuje vlak do stanice Bošice.
- V Bošicích po provedení obsluhy a posunu pokračuje pod číslem 84230 do Kouřimi.
- Po dokončení obsluhy v Kouřimi se manipulační vlak vrací do Bošic a po objetí vlaku se pod sudým číslem vrací přes Zásbuky zpět do Bečvár.
- V Bečvárech dobere odstavenou zátěž z Uhlířských Janovic a pokračuje v trase vlaku 84271 do Kolína.

Při případné realizaci varianty A autor upozorňuje na skutečnost, že je stále možné využití návrhu zavedení tras pro manipulační vlaky v úseku Kolín – Kutná Hora – Zbraslavice v kombinaci s návrhovou variantou A. Tento návrh je uveden v kapitole 3.1 na straně 36. Vzhledem ke změně obsluhy a počtu obsluhovaných manipulačních a smluvních míst autor připouští možný časový posun v trasách vlaku Mn 84271/84242, nicméně vzhledem k hustotě osobní dopravy na trati SŽDC číslo 235 mohou jet tyto manipulační vlaky s náskokem i se zpožděním.

Z hlediska celkových nákladů na provoz manipulačních vlaků při realizaci varianty A je situace následující. Pro porovnání s již zjištěnými náklady na provoz manipulačních vlaků aplikuje autor na tuto metodu výpočetní období za měsíc listopad 2017, který byl použit

² Konkrétní číslo vlaku bude stanoveno v souladu s přidělováním čísel vlaků.

v analytické části této práce jako vzorový měsíc. Pro tuto metodu je zapotřebí nejprve podle vzorce 9 vypočítat náklady za použití dráhy jízdou uvedenými manipulačními vlaky za jeden den provozu:

$$\begin{aligned}
 C = & (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{31}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{41}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{51}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{14}) \\
 & + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{21}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{52}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{53}) \\
 & + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{42}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{43})
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

kde:

- C cena za použití dráhy jízdou vlaku,
- L délka jízdy vlaku [km],
- Z základní cena [Kč],
- K koeficient kategorie tratě,
- P_x produktový faktor,
- S_{31} specifický faktor úseku Kolín – Uhlířské Janovice,
- S_{41} specifický faktor úseku Uhlířské Janovice – Bečváry,
- S_{51} specifický faktor úseku Bečváry – Bošice,
- S_{14} specifický faktor úseku Bošice – Kouřim,
- S_{21} specifický faktor úseku Kouřim – Bošice,
- S_{52} specifický faktor úseku Bošice – Zásmuky,
- S_{53} specifický faktor úseku Zásmuky – Bečváry,
- S_{42} specifický faktor úseku Bečváry – Ratboř,
- S_{43} specifický faktor úseku Ratboř – Kolín.

Po dosazení do vzorce 9 se získá výsledná cena za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků při realizaci varianty A za jeden den:

$$\begin{aligned}
 C &= 132,35 + 212,32 + 33,52 + 21,77 + 45,38 + 34,1 + 59,6 + 100,57 \text{ Kč} \\
 C &= 639,61 \text{ Kč}
 \end{aligned}$$

Za předpokladu provádění obsluhy každé pondělí, středu a pátek (1, 3, 5) bylo za vzorový měsíc listopad 2017 provedeno 13 jízd. Celková cena se tak vypočte vynásobením výsledné ceny za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků při realizaci varianty A za jeden den počtem realizovaných jízd za měsíc listopad 2017. Celková cena se vypočte dle vzorce 10:

$$C_{\text{celk}} = C \cdot p_j \quad (10)$$

kde:

C_{celk} celk. cena za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků za listopad 2017 [Kč],

C cena za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků za jeden provozní den [Kč],

p_j počet realizovaných jízd za listopad 2017.

Po dosazení do vzorce 10 se získá:

$$C_{\text{celk}} = 639,61 \cdot 13 \text{ Kč}$$

$$C_{\text{celk}} = 8314,93 \text{ Kč}$$

Celková cena za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků při realizaci varianty A za měsíc listopad 2017 činí 8 314,93 Kč.

Nyní je zapotřebí přičíst náklady na provoz hnacích vozidel, které jsou prezentovány spotřebou trakční nafty. Za jeden den provozu varianty A najede hnací vozidlo 75 kilometrů. Při ceně 111,83 Kč/km získané výpočtem ze vzorce 1 se náklady na provoz hnacích vozidel za měsíc listopad 2017 vypočtou dle vzorce 11:

$$C_{\text{hv}} = L \cdot p_j \cdot 111,83 \quad (11)$$

kde:

C_{hv} náklady na provoz hnacích vozidel za měsíc listopad 2017 [Kč],

L ujetá vzdálenost [km],

p_j počet realizovaných jízd za listopad 2017.

Po dosazení do vzorce 11 se získá:

$$C_{\text{hv}} = 75 \cdot 13 \cdot 111,83 \text{ Kč}$$

$$C_{\text{hv}} = 109\,034,25 \text{ Kč}$$

Náklady na provoz hnacích vozidel při realizaci varianty A jsou za měsíc listopad 2017 109 034,25 Kč.

Celkové náklady za měsíc listopad 2017 se vypočtou dle vzorce 12 jako součet nákladů za použití dráhy jízdou manipulačními a lokomotivními vlaky za výpočetní období za měsíc listopad 2017 a nákladů na provoz hnacích vozidel při realizaci varianty A:

$$C_A = C_{\text{celk}} + C_{\text{hv}} \quad (12)$$

kde:

C_A celkové náklady při realizaci varianty A za měsíc listopad 2017 [Kč],

C_{celk} celk. cena za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků za listopad 2017 [Kč],

C_{hv} náklady na provoz hnacích vozidel za měsíc listopad 2017 [Kč].

Po dosazení do vzorce 12 získáme:

$$C_A = 8314,93 + 109034,25$$

$$C_A = 117\,349,18 \text{ Kč}$$

Celkové náklady, které zahrnují náklady na provoz hnacích vozidel a náklady za použití dráhy jízdou vlaku pro konkrétní vlak na trati dané kategorie při realizaci návrhové varianty A za měsíc listopad 2017 činí 117 349,18 Kč.

V příloze C je zobrazeno grafické vedení manipulačních vlaků při realizaci návrhové varianty A. Autor při konstrukci návrhu tras vychází ze stávajících jízdnicích dob manipulačních vlaků a zachovává stávající pobyty ve stanicích a místech, kde probíhá posun s vozy. K tomuto kroku autor přistupuje z důvodů porovnání časové náročnosti mezi návrhovou variantou A a stávajícím provozním konceptem a nutností zachovat dostatečnou časovou rezervu pro provádění posunu v dotčených stanicích. Jízdní doby manipulačních vlaků a doba potřebná pro objíždění v úvratěových stanicích po spojovací trati SŽDC číslo 013 Bečváry – Zásmyky – Bošice autor získal vlastním měřením v terénu při jízdě manipulačního vlaku 85920 mimořádnou obsluhou ze dne 13. března 2018. Údržba a zbrojení lokomotiv probíhá stejně jako při současném provozním konceptu.

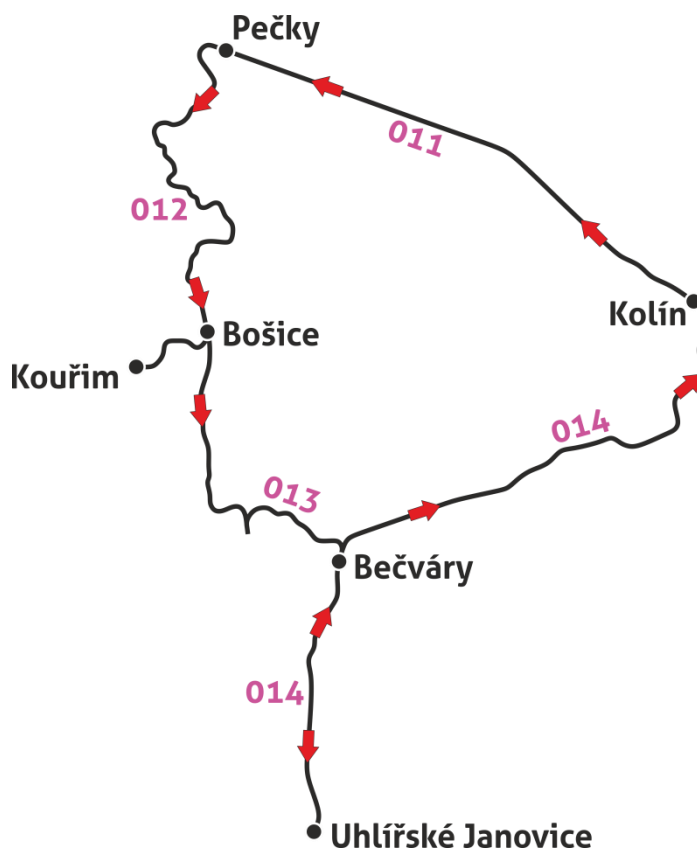
Při provádění obsluhy dotčených vozebních ramen při realizaci varianty A je časová potřeba pro obsluhu 8 hodin a 31 minut. Výhodou této varianty z hlediska časové náročnosti je ta skutečnost, že v případě nepotřeby obsluhovat železniční stanice Bošice a Kouřim, odpadá nutnost jízdy po spojovací trati SŽDC číslo 013 Bečváry – Zásmyky - Bošice a tudíž jsou ušetřeny další 3 hodiny a 20 minut, které by byly využity pro jízdu a obsluhu stanic Bošice a Kouřim.

3.3 Kolín – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice, varianta B

Cílem varianty B je vzájemně provázat obě vozební ramena Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice a obsluhovat je ve formě okružní jízdy. Autor v případě této varianty navrhuje propojení obou vozebních ramen s využitím traťového spojení Bošice – Zásmyky – Bečváry mezi dotýčnými vozebními rameny. Obsluha tímto systémem probíhá v pracovní dny celý týden pondělí až pátek (1 až 5). Obsluhu jednotlivých smluvních míst na obou vozebních ramenech autor řeší následovně.

První den provede lokomotiva na manipulačním vlaku z Kolína přes Pečky do Kouřimi návoz vozů k nakládce na úseku Kolín – Pečky – Bečváry – Kouřim. Po ukončení návozu

vozů na potřebná smluvní místa nebo vlečky na tomto vozebním rameni lokomotiva přejeďe strojně z Bošic s nutností úvratě v Zásnukách do Bečvár, resp. do Uhlířských Janovic a následně provede stažení železničních vozů ze smluvních míst a vleček v Uhlířských Janovicích, Ratboři a dalších smluvních míst na trase Uhlířské Janovice – Kolín. Směr jízdy manipulačního vlaku v prvním dni je zobrazen na Obrázku 3, kdy výchozím bodem jízdy manipulačního vlaku je stanice Kolín.



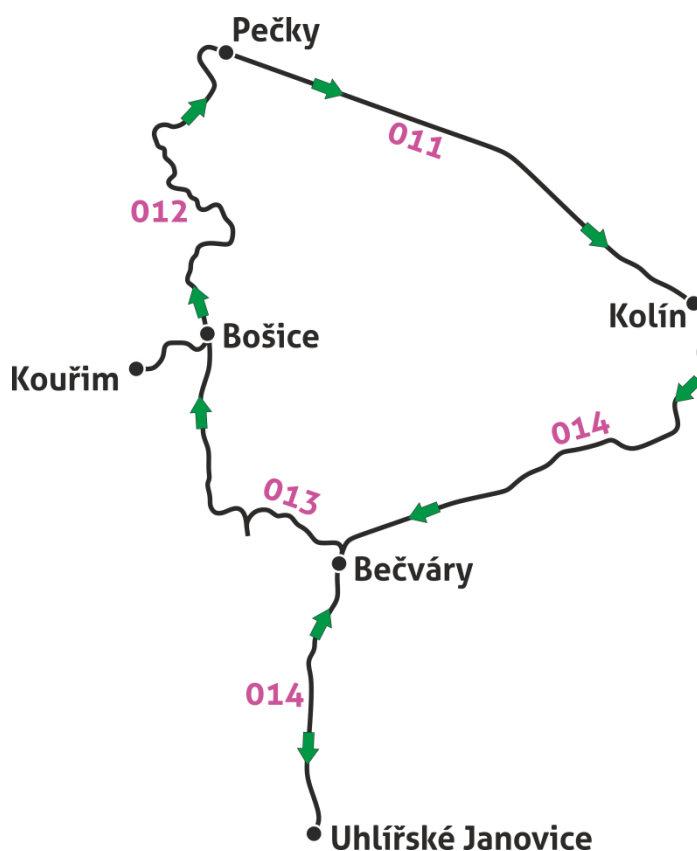
Obrázek 3: Směry jízdy manipulačního vlaku - 1.den

Zdroj: autor

Z Obrázku 3 je patrný směr jízdy vlaku první den a skutečnost, že manipulační vlak obslouží smluvní místa v pořadí Pečky, Bošice a Kouřim, kdy provede návoz vozů k nakládce nebo vykládce. Případné vozy, které jsou již na daných smluvních místech, manipulační vlak nedobírá. V případě realizace této varianty autor upozorňuje na skutečnost, že je zapotřebí před započítáním realizace varianty B zajistit dostatečnou odstavnou kapacitu na smluvních místech pro první návoz vozů v rámci prvního dne na vozebním rameni Kolín – Pečky – Bošice - Kouřim. Pro zajištění této potřeby je nutné den před začátkem realizace varianty B vozy v rámci pravidelné trasy nebo mimořádné obsluhy odvézt nebo je v rámci dopraven vhodně odstavit. Po obslužení poslední stanice Kouřim na tomto vozebním rameni lokomotiva přejeďe strojně přes Bošice a Zásnuky do Bečvár, resp. do Uhlířských Janovic. Z této stanice následně probíhá jízdou manipulačního vlaku odvoz naložených

nebo vyložených vozů ze smluvních míst v následujícím pořadí: Uhlířské Janovice, Ratboř, Červené Pečky. Manipulační vlak svou jízdu ukončí ve stanici Kolín seřadovací nádraží.

Druhý den je veden manipulační vlak z Kolína v opačném směru oproti předchozímu prvnímu dni. Vlak z Kolína provede návoz vozů na potřebná manipulační místa a vlečky na vozebním rameni Kolín – Uhlířské Janovice a následně přejede strojně z Bečvář do Bošic, resp. do Kouřimi. Po této strojní jízdě provede lokomotiva na manipulačním vlaku svoz vozů ze stanic Kouřim, Bečvář a dalších smluvních míst na vozebním rameni Kouřim – Bečvář – Pečky – Kolín, které první den navezla v opačném směru. Směr jízdy manipulačního vlaku v druhém dni je zobrazen na Obrázku 4, kdy výchozím bodem jízdy manipulačního vlaku je stanice Kolín.



Obrázek 4: Směry jízdy manipulačního vlaku - 2.den

Zdroj: autor

Z Obrázku 4 je patrný směr jízdy vlaku druhý den a skutečnost, že manipulační vlak obsluží smluvní místa v následujícím pořadí, Kolín, Ratboř, Bečvář a Uhlířské Janovice, kdy provede návoz vozů k nakládce nebo vykládce. Případné vozy, které jsou již na daných smluvních místech manipulační vlak nedobírá. V případě realizace této varianty autor upozorňuje na skutečnost, že je zapotřebí před započítáním realizace varianty B zajistit dostatečnou odstavnou kapacitu na smluvních místech pro první návoz vozů v rámci druhého dne na vozebním rameni Kolín – Ratboř – Bečvář – Uhlířské Janovice. Pro zajištění této

potřeby je nutné den před začátkem realizace varianty B vozy v rámci pravidelné trasy nebo mimořádné obsluhy odvézt nebo je v rámci dopraven vhodně odstavit. Po obslužení poslední stanice Uhlířské Janovice na tomto vozebním rameni lokomotiva přejede strojně přes Bečváry a Zásmuky do Bošic, resp. do Kouřimi a odtud provede svoz naložených a vyložených vozů ze smluvních míst na vozebním rameni Kouřim – Pečky – Kolín a svou jízdu ukončí ve stanici Kolín seřadovací nádraží.

Následující třetí den se opakuje scénář prvního dne, kdy lokomotiva opět obslouží vozební rameno Kolín – Pečky – Bečváry – Kolín návozem vozů k nakládce nebo vykládce a po strojním přejezdu provede svoz naložených nebo vyložených vozů z vozebního ramene Uhlířské Janovice – Kolín. Tento systém se stále cyklicky opakuje, tedy čtvrtý den jede vlak stejně jako v den druhý atd.

Autor navrhuje u varianty B následující technologii:

- Obsluha smluvních míst probíhá denně v pracovní dny pondělí až pátek (1 až 5),
- na všechny vlaky v rámci této varianty jsou nasazovány pouze hnací vozidla řady 742.0,
- obsluha dotčených smluvních míst probíhá vždy v dopoledních hodinách,
- personální obsazení na vlacích, které budou provádět obsluhu, zůstává nezměněné, ve směně u všech vlaků na výkonu je tedy vždy strojvedoucí a vedoucí posunu.

Také v případě realizace varianty B nedojde dle názoru autora k nemožnosti využití návrhu zavedení tras pro manipulační vlaky v úseku Kolín – Kutná Hora – Zbraslavice. Tento návrh je uveden v kapitole 3.1 na straně 36. Vzhledem ke změně obsluhy a počtu obsluhovaných manipulačních a smluvních míst autor připouští možný časový posun v trasách vlaku Mn 84271/84242, nicméně vzhledem k hustotě osobní dopravy na trati SŽDC číslo 235 mohou tyto manipulační vlaky jet s náskokem i se zpožděním.

Z hlediska celkových nákladů na provoz manipulačních vlaků při realizaci varianty B je situace následující. Pro porovnání s již zjištěnými náklady na provoz manipulačních vlaků aplikuje autor na tuto metodu výpočetní období za měsíc listopad 2017, který byl použit v analytické části této práce jako vzorový měsíc. Pro toto porovnání je zapotřebí vypočítat náklady za použití dráhy jízdu uvedenými manipulačními vlaky za první den provozu a druhý den provozu. Náklady za použití dráhy jízdu uvedenými manipulačními vlaky první den provozu se vypočtou podle vzorce 13:

$$\begin{aligned}
C_{1\text{den}} = & (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{11}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{12}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{13}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{14}) \\
& + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{32}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{41}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{42}) \\
& + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{43})
\end{aligned}
\tag{13}$$

kde:

- $C_{1\text{den}}$ cena za použití dráhy jízdou vlaku,
- L délka jízdy vlaku [km],
- Z základní cena [Kč],
- K koeficient kategorie tratě,
- P_x produktový faktor,
- S_{11} specifický faktor úseku Kolín – Pečky,
- S_{12} specifický faktor úseku Pečky – Plaňany,
- S_{13} specifický faktor úseku Plaňany – Bošice,
- S_{14} specifický faktor úseku Bošice – Kouřim,
- S_{32} specifický faktor úseku Bečváry – Uhlířské Janovice,
- S_{41} specifický faktor úseku Uhlířské Janovice – Bečváry,
- S_{42} specifický faktor úseku Bečváry – Ratboř,
- S_{43} specifický faktor úseku Ratboř – Kolín.

Po dosazení do vzorce se získají náklady za použití dráhy jízdou uvedenými manipulačními vlaky při realizaci varianty B v prvním dni provozu:

$$\begin{aligned}
C_{1\text{den}} = & 348,92 + 95,21 + 26,1 + 31,74 + 41,77 + 84,63 + 56,42 + 95,21 \text{ Kč} \\
C_{1\text{den}} = & 780 \text{ Kč}
\end{aligned}$$

Náklady za použití dráhy jízdou uvedenými manipulačními vlaky při realizaci varianty B v prvním dni provozu činí 780 Kč.

Dále se stejným způsobem jako u prvního dne provozu provede výpočet ceny za použití dráhy jízdou uvedenými manipulačními vlaky při realizaci varianty B v druhém dni provozu podle vzorce 14:

$$\begin{aligned}
C_{2\text{den}} = & (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{31}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{41}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{21}) + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{22}) \\
& + (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{23})
\end{aligned}
\tag{14}$$

kde:

- $C_{2\text{den}}$ cena za použití dráhy jízdou vlaku,
- L délka jízdy vlaku [km],

Z	základní cena [Kč],
K	koeficient kategorie tratě,
P _x	produktový faktor,
S ₃₁	specifický faktor úseku Kolín – Uhlířské Janovice,
S ₄₁	specifický faktor úseku Uhlířské Janovice – Bečváry,
S ₂₁	specifický faktor úseku Kouřim – Bošice,
S ₂₂	specifický faktor úseku Bošice – Pečky,
S ₂₃	specifický faktor úseku Pečky – Kolín.

Po dosazení do vzorce se získá celková cena za použití dráhy jízdou manipulačními vlaky při realizaci varianty B v druhém dni provozu:

$$C_{2\text{den}} = 125,3 + 84,63 + 21,77 + 156,44 + 348,92$$

$$C_{2\text{den}} = 737,10 \text{ Kč}$$

Náklady za použití dráhy jízdou uvedenými manipulačními vlaky při realizaci varianty B v druhém dni provozu činí 737,10 Kč.

Vzhledem k lokomotivním (strojovým) jízdám mezi stanicemi Bečváry a Kouřimí je třeba vypočítat náklady za použití dráhy jízdou těmito lokomotivními vlaky a neuvažovat zde produktový faktor P_x, platící pro manipulační vlaky. Pro produktový faktor P_x v tomto případě uvažujeme hodnotu 1,0, která je platná pro nespécifickou nákladní dopravu. (10) Hmotnost lokomotivy řady 742.0 je 64 tun (14), hmotnost lokomotivy řady 731.0 je 68 tun (15). Specifický faktor S₁ pro lokomotivní vlaky nabývá hodnoty 0,49 v celé délce trasy. (10) Náklady na provoz lokomotivních vlaků jsou identické pro první i druhý den provozu, jsou vedeny obousměrně na stejném úseku Bečváry – Bošice – Kouřim. Výpočet nákladů za použití dráhy jízdou lokomotivními vlaky za dva provozní dny: první a druhý den provozu, se vypočte podle vzorce 15:

$$C_{LV} = 2 \cdot (L \cdot Z \cdot K \cdot P_x \cdot S_{LV}) \quad (15)$$

kde:

C _{LV}	cena za použití dráhy jízdou lokomotivního vlaku,
L	délka jízdy vlaku [km],
Z	základní cena [Kč],
K	koeficient kategorie tratě,
P _x	produktový faktor,
S _{LV}	specifický faktor úseku Bečváry – Kouřim pro lokomotivní vlak.

Po dosazení do vzorce získáme náklady za použití dráhy jízdou lokomotivními vlaky za dva provozní dny – první a druhý den provozu, které tvoří jeden cyklus návrhové varianty B:

$$C_{Lv} = 2 \cdot (14 \cdot 21,50 \cdot 0,71 \cdot 1,0 \cdot 0,49) \text{ Kč}$$

$$C_{Lv} = 209,44 \text{ Kč}$$

Náklady za použití dráhy jízdou lokomotivními vlaky za dva provozní dny – první a druhý den provozu činí 209,44 Kč.

Za předpokladu provádění denní obsluhy pondělí až pátek (1-5) dle návrhové varianty B by za měsíc listopad 2017 bylo provedeno 11 jízd ve směru Kolín – Pečky – Bošice – Kouřim – Bečváry – Uhlířské Janovice – Kolín, tedy 11 jízd dle směru jízdy manipulačního vlaku první provozní den. Za předpokladu provádění denní obsluhy pondělí až pátek (1-5) dle návrhové varianty B by za stejný měsíc listopad 2017 bylo provedeno 11 jízd ve směru Kolín – Uhlířské Janovice – Bečváry – Kouřim – Bošice – Pečky – Kolín, tedy 11 jízd dle směru jízdy manipulačního vlaku druhý provozní den. Každý provozní den probíhá jízda lokomotivního vlaku mezi vozebními rameny Kolín – Pečky – Bošice – Kouřim a Kolín – Bečváry – Uhlířské Janovice. Tato lokomotivní jízda je realizována mezi stanicemi Kouřim a Bečváry, resp. Bečváry a Kouřim, kdy je pro tuto jízdu využito spojovací tratě z Bošic přes Zásmuky do stanice Bečváry. Za měsíc listopad 2017 by bylo provedeno 22 takových lokomotivních jízd. V jednom cyklu návrhové varianty B jsou uvažovány dvě jednotlivé lokomotivní jízdy. Celkové náklady za použití dráhy jízdou manipulačními a lokomotivními vlaky za výpočetní období za měsíc listopad 2017 se vypočte dle vzorce 16:

$$C_{\text{celk}} = (11 \cdot C_{1\text{den}}) + (11 \cdot C_{2\text{den}}) + \left(\frac{23}{2} \cdot C_{Lv}\right) \quad (16)$$

kde:

C_{celk} celk. cena za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků za listopad 2017 [Kč],

$C_{1\text{den}}$ cena za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků za jeden provozní den [Kč],

$C_{2\text{den}}$ cena za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků za druhý provozní den [Kč],

C_{Lv} cena za použití dráhy jízdou lokomotivních vlaků za jeden cyklus [Kč].

Po dosazení do vzorce získáme celkové náklady za použití dráhy jízdou manipulačními a lokomotivními vlaky za výpočetní období za měsíc listopad 2017:

$$C_{\text{celk}} = (11 \cdot 780) + (11 \cdot 737,10) + \left(\frac{22}{2} \cdot 209,44\right)$$

$$C_{\text{celk}} = 18\,991,50 \text{ Kč}$$

Celkové náklady za použití dráhy jízdou manipulačními a lokomotivními vlaky za výpočetní období za měsíc listopad 2017 činí 18 991,50 Kč.

Nyní je zapotřebí přičíst náklady na provoz hnacích vozidel, které jsou prezentovány spotřebou trakční nafty. Za první den provozu při realizaci varianty B najede hnací vozidlo 77 kilometrů. Za druhý den provozu při realizaci varianty B najede vozidlo stejný počet kilometrů jako za první den provozu, pouze v opačném směru. Při ceně 111,83 Kč/km se náklady na provoz hnacích vozidel za výpočetní období měsíce listopadu 2017 vypočtou dle vzorce (11):

$$C_{\text{hv}} = L \cdot p_j \cdot 111,83 \quad (11)$$

kde:

C_{hv} náklady na provoz hnacích vozidel za měsíc listopad 2017 [Kč],

L ujetá vzdálenost [km],

p_j počet realizovaných jízd za listopad 2017.

Po dosazení do vzorce 11 se získají náklady na provoz hnacích vozidel za výpočetní období měsíce listopadu 2017:

$$C_{\text{hv}} = 77 \cdot 22 \cdot 111,83$$

$$C_{\text{hv}} = 189\,440,02 \text{ Kč}$$

Náklady na provoz hnacích vozidel při realizaci varianty B jsou za měsíc listopad 2017 189 440,02 Kč.

Celkové náklady za měsíc listopad 2017 se vypočtou jako součet nákladů za použití dráhy jízdou manipulačními a lokomotivními vlaky za výpočetní období za měsíc listopad 2017 a nákladů na provoz hnacích vozidel při realizaci varianty B. Celkové náklady za měsíc listopad 2017 při realizaci varianty B se vypočtou podle vzorce 17:

$$C_B = C_{\text{celk}} + C_{\text{hv}} \quad (17)$$

kde:

C_B celkové náklady při realizaci varianty B za měsíc listopad 2017 [Kč],

C_{celk} celk. cena za použití dráhy jízdou manipulačních vlaků za listopad 2017 [Kč],

C_{hv} náklady na provoz hnacích vozidel za měsíc listopad 2017 [Kč].

Po dosažení do vzorce 17 se získají náklady:

$$C_B = 18\,991,50 + 189\,440,02 \text{ Kč}$$

$$C_B = 208\,431,52 \text{ Kč}$$

Celkové náklady, které zahrnují náklady na provoz hnacích vozidel a náklady za použití dráhy jízdou vlaku pro konkrétní vlak na trati dané kategorie, za měsíc listopad 2017 činí při realizaci varianty B celkem 208 431,52 Kč.

V příloze D a E jsou zobrazeny grafická vedení manipulačních a lokomotivních vlaků při realizaci návrhové varianty B. V příloze D je uvedeno vedení tras v prvním dni provozu, v příloze E pak vedení tras při druhém dni provozu. Autor při konstrukci návrhu tras vychází ze stávajících jízdnicích dob manipulačních vlaků a zachovává stávající pobytu ve stanicích a místech, kde probíhá posun s vozy. K tomuto kroku autor přistupuje z důvodů porovnání časové náročnosti mezi návrhovou variantou B a stávajícím provozním konceptem a nutností zachovat dostatečnou časovou rezervu pro provádění posunu v dotčených stanicích. Jízdnicí doby manipulačních vlaků a doba potřebná pro objíždění v úvrat'ových stanicích po spojovací trati SŽDC číslo 013 Bečváry – Zásmyky – Bošice autor získal vlastním měřením v terénu při jízdě manipulačního vlaku 85920 mimořádnou obsluhou ze dne 13. března 2018. Údržba a zbrojení lokomotiv probíhá stejně jako při současném provozním konceptu.

Při provádění obsluhy dotčených vozebních ramen při realizaci varianty B je časová potřeba pro obsluhu v prvním dni provozu 8 hodin a 23 minut, časová potřeba pro obsluhu v druhém dni provozu je pak nižší a činí 7 hodin a 49 minut.

4 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Tato kapitola uvádí porovnání současného provozního konceptu na tratích Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Bošice – Uhlířské Janovice s navrhovanými opatřeními a změnami ve vedení tras. Autor provede také porovnání jednotlivých variant z hlediska ekonomického a z pohledu časových úspor. Zároveň jsou zde porovnány počty obsluh jednotlivých manipulačních míst u jednotlivých autorových návrhů a současného stavu.

4.1 Zavedení obsluhy na trati SŽDC 235 Kutná Hora - Zbraslavice

V kapitole 3.1 na straně 36 autor uvádí návrh zavedení páru manipulačních vlaků, který bude provádět obsluhu úseku trati SŽDC 235 mezi stanicemi Kutná Hora a Zbraslavice. Manipulační vlaky obslouží smluvní místa v Kutné Hoře – město, Malešově a Zbraslavicích. Touto obsluhou je rozšířena působnost manipulačních vlaků v rámci provozní jednotky Kolín o trať SŽDC 235, kde nebyly vlaky tohoto druhu v minulých letech zaváděny. Dochází tak k rozšíření počtu obsluh v rámci provozní jednotky Kolín a lze nově nabídnout přepravu jednotlivých vozových zásilek na další trati.

Tento návrh byl již realizován v rámci první změny GVD 2018, kdy je obsluha této trati prováděna v souladu s autorovým návrhem, a to párem manipulačních vlaků. Tyto vlaky jsou zaváděny v pondělí, středu a pátek (1, 3, 5) s využitím náležitostí od vlaku 84271 z vozebního ramene Kolín – Uhlířské Janovice. Vlaky jsou prozatím zaváděny v režimu ad hoc, tedy v případě potřeby. Na smluvním místě v železniční stanici Zbraslavice dochází k nárazové nakládce klanicových vozů typu Snps s určením pro příjemce v Rakousku. Do budoucna se počítá i s pravidelnou obsluhou stanice Malešov, kde bude jednotlivými vozovými zásilkami zásobován místní uhelný sklad.

4.2 Porovnání stávajícího stavu s návrhovými variantami

Autor navrhuje v kapitole 3.2 na straně 37 a v kapitole 3.3 na straně 41 úpravy vedení tras manipulačních vlaků na vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice. Návrh sestává ze dvou odlišných variant (varianta A a varianta B), které se od sebe liší organizací a technologií provozu.

V případě varianty A autor navrhuje opuštění dosavadní trasy manipulačního vlaku z Kolína přes Pečky do Bošic. Obsluhu Kouřimi navrhuje autor provádět výhradně po spojovací trati SŽDC 013 z Bečvár přes Zásmuky do Bošic. Spojovací trať SŽDC 013 z Bečvár přes Zásmuky do Bošic byla i v průběhu počátku roku 2018 využita pro mimořádnou obsluhu stanice Kouřim s využitím náležitostí od manipulačních vlaků

84270/84271. K mimořádné obsluze bylo přistoupeno v okamžiku, kdy pro vysoký počet vozů a časovou náročnost posunu v železniční stanici Pečky nebylo možné z časových důvodů provést i obsluhu Bošic a Kouřimi v pravidelné trase manipulačního vlaku 84230. Mimořádná obsluha tak byla prováděna o den později, což má negativní dopad na spokojenost zákazníků. Proto autor v rámci varianty A navrhuje provádět obsluhu železniční stanice Pečky ad hoc, tedy podle potřeby, a zavedením pravidelných tras na spojovací trati SŽDC 013 z Bečvár do Bošic umožnit pravidelnou obsluhu Bošic a Kouřimi bez ohrožení této pravidelné obsluhy nárazovou obsluhou v železniční stanici Pečky. Výhodou této varianty je zároveň zrušení pravidelné trasy po tranzitním koridoru a velké části (14 kilometrů) trati SŽDC 012 v úseku Pečky – Bošice. V rámci této varianty tak dochází ke snížení kilometrického proběhu hnacích vozidel a tím i úspoře pohonných hmot. Z provozního hlediska nabízí varianta A kvalitnější obsluhu smluvních míst a vleček ve stanicích Bošice a Kouřim, kde místo stávající obsluhy dvakrát týdně (2, 4) je nově prováděna obsluha třikrát týdně (1, 3, 5). Nově přichází se zavedením pravidelných tras přes stanici Zásmuky také možnost obsluhy smluvního místa v této stanici. Dosud zde obsluha prováděna nebyla. Před realizací varianty A doporučuje autor oslovení potencionálních zákazníků ve stanici Zásmuky s nabídkou přepravy v souladu s návrhem obsluhy manipulačními vlaky ve variantě A. Z provozního hlediska dále nabízí varianta A možnost operativního řízení, kdy při nulovém podeji i dodeji vozů v Bošicích, Kouřimi a případně v Zásmukách, lze obsluhu těchto stanic vypustit a provést obsluhu trati SŽDC 014 v úseku Kolín – Uhlířské Janovice rychleji a časovou úsporu využít pro další práci v rámci provozní jednotky Kolín. Nevýhodou této varianty jsou v případě obsluhy Bošic a Kouřimi dvě úvratěvé jízdy ve stanicích Zásmuky a Bošice.

Varianta B uvažuje zavedení obsluhy obou vozebních ramen Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice formou okružní jízdy, kdy první den dochází k návozu vozů na smluvní manipulační místa na rameni Kolín – Pečky – Kouřim a odvozu vozů ze smluvních manipulačních míst z ramene Uhlířské Janovice – Kolín. Druhý den probíhá návoz vozů na vozební rameno Kolín – Uhlířské Janovice a odvoz vozů z ramene Kouřim – Pečky – Kolín. Přejezd hnacího vozidla mezi rameny je v této variantě řešen v obou dnech lokomotivní jízdou mezi stanicemi Bečváry a Kouřim nebo opačně přes spojovací trať SŽDC 013. Výhodou této varianty je rozšíření a zkvalitnění obsluhy na obou vozebních ramenech, které je reprezentováno častější obsluhou jednotlivých smluvních a manipulačních míst na obou vozebních ramenech. Nevýhodou je naopak vyšší kilometrický proběh hnacích vozidel v čele manipulačních vlaků a potřeba vedení tras pro lokomotivní vlaky mezi dotčenými vozebními rameny.

V Tabulce 11 je uvedeno porovnání celkových nákladů na provoz manipulačních vlaků za měsíc listopad 2017, kdy jsou zde uvedeny náklady současného provozního konceptu na vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice s autorem navrhovanými variantami A a B.

Tabulka 11: Porovnání nákladů současného stavu a návrhových variant za měsíc listopad 2017

Vozební rameno	Současný stav	Varianta A	Varianta B
Kolín – Pečky – Kouřim	71 577,54 Kč	117 349,18 Kč	208 431,52 Kč
Kolín – Uhlířské Janovice	69 114,36 Kč		
CELKEM	140 691,90 Kč	117 349,18 Kč	208 431,52 Kč

Zdroj: autor

Z Tabulky 11, kde je uvedeno porovnání celkových nákladů, vyplývá, že při propojení obsluhy obou vozebních ramen dle návrhové varianty A dojde ke snížení nákladů ze 140 691,90 Kč na 117 349,18 Kč. Tento rozdíl znamená měsíční úsporu v nákladech vynaložených na obsluhu obou vozebních ramen ve výši 23 342,72 Kč. Roční úspora by pak činila 280 112,64 Kč. Vzhledem k podstatě návrhové varianty A, kdy autor navrhuje sloučení obou vozebních ramen do jedné obsluhy, není možné rozčlenit náklady dle vozebních ramen jako v případě současného provozního konceptu. Z tohoto důvodu jsou v Tabulce 11 uvedeny náklady pro obě vozební ramena dohromady.

Náklady na obsluhu obou vozebních ramen jsou při realizaci varianty B oproti nákladům při současném provozním konceptu vyšší o 67 739,62 Kč za jeden měsíc (za rok 812 875,44 Kč). Vzhledem k podstatě návrhové varianty B, kdy autor navrhuje vzájemné propojení obou vozebních ramen do jedné obsluhy formou okružních jízd, není možné rozčlenit náklady dle vozebních ramen jako v případě současného provozního konceptu. Z tohoto důvodu jsou v Tabulce 11 uvedeny náklady pro obě vozební ramena dohromady, stejně jako v případě varianty A. K problematice vyšších nákladů u návrhové varianty B považuje autor za vhodné přihlídnout k ostatním přínosům, které tento návrh přináší. Mezi přínosy návrhové varianty B patří celkové zkvalitnění nabízených služeb a zvýšení počtu obsluh jednotlivých smluvních míst na obou vozebních ramenech. Tyto přínosy jsou dále podrobněji popsány v následujících odstavcích.

Dalším aspektem, který je při provozu manipulačních vlaků na vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice sledován, je časová náročnost uvedených výkonů na dotčených vozebních ramenech. V kapitole 2.5 na straně 32 je uvedena analýza

časové náročnosti při stávajícím provozním konceptu. V Tabulce 12 uvedeno porovnání časové náročnosti současného provozního konceptu na vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice s autorem navrhovanými variantami A a B za jeden cyklus obsluhy, kdy každé ze smluvních míst na obou vozebních ramenech je obslouženo právě jednou. Jedním cyklem obsluhy se rozumí plnohodnotné obsloužení jednotlivých smluvních a manipulačních míst, kdy je provedeno přistavení i odvezení vozů z tohoto místa.

Tabulka 12: Porovnání časové náročnosti současného stavu a návrhových variant za jeden cyklus obsluhy

Den	Současný stav	Varianta A	Varianta B
1. den	6 hodin 34 minut	8 hodin 31 minut	8 hodin 23 minut ³
2. den	2 hodiny 32 minut	0 hodin	7 hodin 49 minut ⁴
CELKEM	9 hodin 6 minut	8 hodin 31 minut	16 hodin 12 minut

Zdroj: autor

Z Tabulky 12 při porovnání časové náročnosti výkonů za jeden cyklus obsluhy vyplývá, že časovou úsporu oproti současnému provoznímu konceptu nabízí návrhová varianta A. Návrhová varianta B je naopak časově náročnější. Zde autor považuje za důležité upozornit, že v současném stavu obsluha obou vozebních ramen probíhá zvlášť a nikdy ve stejný den. Časová náročnost obsluhy je tak rozdělena do dvou dnů. Celková náročnost obsluhy obou vozebních ramen je pak součtem časových náročností obsluhy jednotlivých vozebních ramen.

Časová úspora při realizaci varianty A oproti současnému stavu činí 35 minut. Tato úspora vzniká především díky opuštění traťového úseku Kolín – Pečky, kde docházelo k časovým prostojům vlivem předjíždění manipulačních vlaků rychlejšími vlaky osobní dopravy a přesunutí obsluhy železniční stanice Pečky do režimu ad hoc, tedy podle potřeby. V rámci návrhové varianty A dochází k jednomu cyklu provedení obsluhy jednotlivých smluvních a manipulačních míst na obou vozebních ramenech v rámci jednoho dne, druhý den je proto časová náročnost nulová.

Časová náročnost při realizaci varianty B oproti současnému stavu je vyšší jak v jednotlivých dnech obsluhy, tak celkově za jeden cyklus obsluhy. Tato skutečnost vyplývá z toho, že manipulační vlak proti současnému stavu obsluhuje návozem nebo odvozem vozů obě vozební ramena místo oddělené obsluhy jednotlivých vozebních ramen ve dvou dnech. Vyšší časová náročnost je tak v obou dnech i přes rychlejší přesun mezi vozebními rameny v režimu jízdy lokomotivního vlaku, kdy v úvratěových stanicích odpadá objíždění soupravy

³ první den provozu

⁴ druhý den provozu

a úsporu vedením manipulačního vlaku ve vytíženém traťovém úseku Kolín – Pečky pouze jedním směrem v jednom provozním dni a opačným směrem v druhém provozním dni. Manipulační vlak tento traťový úsek využije jen jednou denně namísto dvou jízd tam a zpět při současném provozním konceptu. U návrhové varianty B je zapotřebí pro plnohodnotné obslužení jednotlivých smluvních a manipulačních míst, kdy je provedeno přistavení i odvezení vozů z tohoto místa, dvou jízd. Proto je časová náročnost za jeden cyklus obsluhy rozdělena do dvou dnů.

V neposlední řadě je také sledována kvalita obsluhy, která je v tomto případě reprezentována počtem obsluh za jeden týden jednotlivých smluvních míst na vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice. V Tabulce 13 je uvedeno porovnání počtu obsluh za období jednoho týdne při současném provozním konceptu na vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice a autorem navrhovaných variant A a B. Jednou obsluhou se zde rozumí přistavení i odvezení vozů z tohoto místa v rámci jednoho cyklu obsluhy.

Tabulka 13: Porovnání počtu obsluh smluvních míst za období jednoho týdne

Manipulační místo	Stávající stav	Varianta A	Varianta B
Pečky	2	Ad hoc	2,5
Bošice	2	3	2,5
Kouřim	2	3	2,5
Ratboř	3	3	2,5
Uhlířské Janovice	3	3	2,5

Zdroj: autor

Při stávajícím stavu jsou stanice Pečky, Bošice a Kouřim obsluhovány dvakrát týdně, stanice Ratboř a Uhlířské Janovice jsou za období jednoho týdne obsluhovány třikrát.

Při realizaci varianty A dochází k přesunutí obsluhy železniční stanice Pečky do režimu ad hoc, tedy podle potřeby. Obsluhu stanic Bošice a Kouřim navrhuje autor v rámci varianty A obsluhovat třikrát týdně v pondělí, středu a pátek. Při realizaci návrhové varianty tak dochází ke zkvalitnění nabízených služeb u těchto stanic formou navýšení počtu obsluhy za jeden týden o jednu obsluhu a zachování počtu obsluh na vozebním rameni Kolín – Uhlířské Janovice.

V případě realizace provozu podle návrhové varianty B dochází ve všech dotčených stanicích a smluvních místech na obou vozebních ramenech k úpravě obsluhy na 2,5 obsluhy týdně. Jeden den je prováděn návoz vozů a následující den pak soz naložených nebo

vyložených vozů v dotčených stanicích a smluvních místech na obou vozebních ramenech. Pro jednu kompletní obsluhu jednoho smluvního nebo manipulačního místa je tak zapotřebí dvou dnů. V rámci pěti pracovních dnů jednoho kalendářního týdne je tak jedno místo obsluženo třikrát návozem a dvakrát odvozem vozů, resp. dvěma návozy a třemi odvozy naložených nebo vyložených vozů v druhém týdnu. Tento způsob obsluhy a počet obsluh za období jednoho týdne je účelný v případě získání nových přeprav s novými nebo stávajícími zákazníky na obou dotčených vozebních ramenech.

ZÁVĚR

Přeprava jednotlivých zásilek manipulačními vlaky je technologicky a časově náročnou činností, kterou je zapotřebí neustále přizpůsobovat potřebám a přáním zákazníků, kteří tento druh přepravy využívají. Zároveň je ale nutné zohledňovat potřeby a možnosti samotného dopravce, který takové přepravy realizuje, a to zejména s ohledem na ekonomickou a časovou efektivitu. Z tohoto důvodu je nutné zamýšlet se nad možnostmi časových poloh a trasami manipulačních vlaků a navrhnout takový koncept, který by zohledňoval výše uvedené potřeby.

Cílem této práce bylo analyzovat současný stav provozu manipulačních vlaků v rámci provozní jednotky ČDC Kolín a na základě zjištěných informací navrhnout takové změny v technologii provozu manipulačních vlaků a jejich trasování v atrakčním obvodu místního pracoviště ČDC Kolín, které přinesou vyšší ekonomickou efektivitu.

Analýzou bylo zjištěno, že není účelné a z technologického hlediska možné zasahovat do obsluhy vozebního ramene Kolín – Čáslav – Skovice – (Ronov nad Doubravou). Vzhledem k vytíženosti náležitostí na tomto vozebním rameni nelze tyto využít pro jiné práce v rámci provozní jednotky ČDC Kolín. Autor se proto na základě výsledků analytické části této práce zaměřil na vozební ramena Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice, kde je jak z pohledu autora, tak i z pohledu společnosti ČDC prostor pro zlepšení efektivity provozu.

V průběhu tvorby této práce vznikla potřeba obsluhy smluvních míst v železničních stanicích Malešov a Zbraslavice na trati SŽDC číslo 235 Kutná Hora – Zruč nad Sázavou. Autor zde navrhuje využít náležitosti od manipulačního vlaku 84271 a provádět obsluhu smluvních míst na trati 235 v pondělí, středu a pátek. Tento způsob obsluhy smluvních míst ve stanicích Malešov a Zbraslavice je již ze strany ČDC realizován a bylo již provedeno několik obsluh dotčených stanic na trati SŽDC 235.

Autor v práci dále představuje dvě návrhové varianty provozu na vozebních ramenech Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice. V návrhové variantě A je počítáno se zrušením pravidelných tras manipulačních vlaků na vytíženém traťovém úseku Kolín – Pečky a provádění obsluhy smluvních míst ve stanicích Bošice a Kouřim po spojovací trati SŽDC číslo 013 Bečváry – Zásmyky – Bošice. Obsluha smluvních míst v železniční stanici Pečky je prováděna v režimu ad hoc mimo pravidelné trasy manipulačních vlaků. Touto úpravou dochází ke snížení nákladů za užití dopravní cesty jízdou vlaku a ke snížení nákladů na provoz hnacích vozidel. Také zde dochází k časové úspoře při obsluze dotčených smluvních míst na obou vozebních ramenech.

Ve variantě B autor navrhuje vzájemné provázání obsluhy vozebních ramen Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice a provádění obsluhy manipulačními vlaky formou okružních jízd. První den manipulační vlak naveze na vozební rameno Kolín – Pečky – Kouřim vozy k nakládce nebo vykládce na jednotlivá smluvní místa a následně formou lokomotivní jízdy přejede z Kouřimi po spojovací trati SŽDC 013 Bečváry – Zásmyky – Bošice do Uhlířských Janovic, odkud jako manipulační vlak provede svoz naložených nebo vyložených vozů z vozebního ramene Kolín – Uhlířské Janovice. Následující den se proces otočí a je proveden návoz vozů na vozebním rameni Kolín – Uhlířské Janovice, následuje lokomotivní jízda do Kouřimi po trati SŽDC 013 a svoz vozů z vozebního ramene Kolín – Pečky – Kouřim, které zde byly navezeny v předchozím dni. Tento proces se cyklicky stále opakuje. Výhodou této varianty je zkvalitnění nabízených služeb počtem obsluh jednotlivých míst, nevýhodou jsou naopak vyšší náklady na provoz.

Na základě výše uvedených variant doporučuje autor při současném stavu **realizovat variantu A**, která umožňuje menší náklady na provoz a nižší časovou náročnost oproti současnému provoznímu konceptu. Autorovi se zde podařilo optimalizovat jak ekonomickou, tak i časovou efektivitu provozu. Autor navrhuje zavedení nových tras na trati SŽDC 235 Kutná Hora – Zruč nad Sázavou a obsluhu nových smluvních míst. Tento návrh je realizovatelný i v kombinaci s návrhovou variantou A, kdy tato varianta nabízí lepší časové podmínky pro realizaci obsluhy stanic Malešov a Zbraslavice. Na základě toho lze konstatovat, že se autorovi **podařilo naplnit stanovené cíle práce**.

Návrhovou variantu B autor doporučuje využít při získání nových přeprav v rámci vozebních ramen Kolín – Pečky – Kouřim a Kolín – Uhlířské Janovice. Za současného stavu vzhledem k vyšším nákladům za užití dopravní cesty jízdou vlaku a provozu hnacích vozidel nedochází k potřebné úspoře nákladů.

Přínosem této práce je návrh možných úprav tras a technologie provozu v rámci místního pracoviště ČDC Kolín tak, aby byly optimalizovány náklady ze strany dopravce a zároveň došlo ke zkvalitnění nabízených služeb stávajícím nebo potenciálním zákazníkům.

Přeprava jednotlivých vozových zásilek je dlouhodobě přepravou ztrátovou. Je proto nutné i dále hledat další možnosti, jak tento druh přepravy dlouhodobě udržet a zároveň nabídnout co nejlepší služby a optimalizovat ekonomickou a časovou efektivitu provozu.

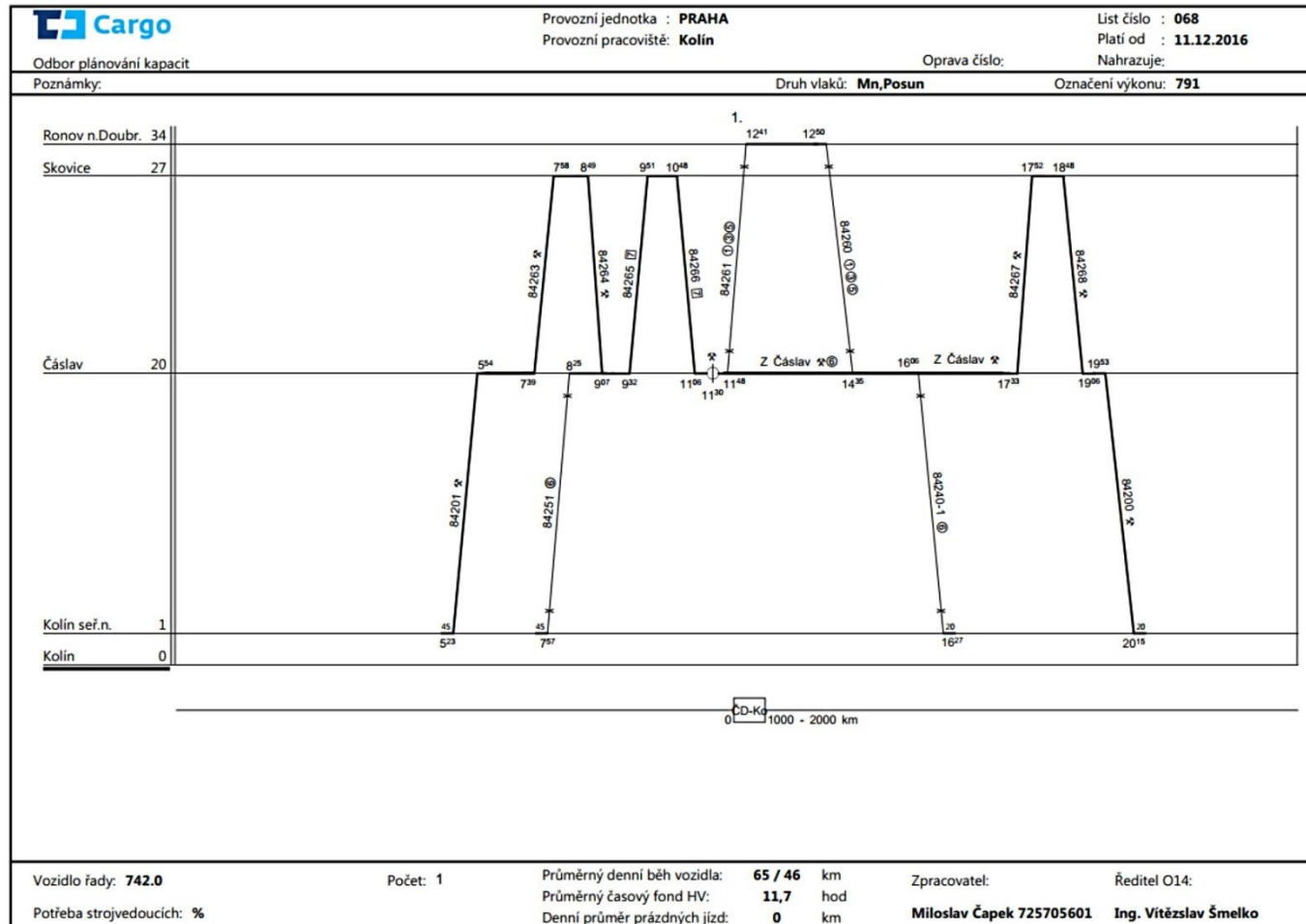
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ČD Cargo, a.s. *Technologická dokumentace provozního pracoviště Kolín pro stanici Kolín*. Účinnost od 1. 4. 2017.
2. ŠIROKÝ, J., CEMPÍREK, V., DRDLA, P., HLAVSOVÁ, P. *Technologie dopravy*. Univerzita Pardubice, 2014.
3. Správa železniční dopravní cesty. *Sbírka služebních pomůcek pro jízdní řád 2016/2017*. Účinnost od 11. 12. 2016.
4. ČD Cargo, a.s. *Technologická dokumentace provozního pracoviště Kolín pro stanici Kutná Hora hl. n.* Účinnost od 1. 4. 2017.
5. Správa železniční dopravní cesty. *Sbírka služebních pomůcek pro jízdní řád 2017/2018*. Účinnost od 10. 12. 2017.
6. Správa železniční dopravní cesty. *Prováděcí nařízení pro trať D3 Plaňany – Kouřim, Bošice – Bečváry*. Účinnost od 1. 7. 2013.
7. Osobní konzultace s vedoucím PP Kolín, dne 11. 12. 2017.
8. ČD Cargo, a.s. *Sbírka oběhů hnacích vozidel*. Účinnost od 11. 12. 2016.
9. JEŽEK, J., KOSINA, I. *Kalkulace nákladů v dopravě*. Univerzita Pardubice, 2013.
10. Správa železniční dopravní cesty. *Prohlášení o dráze celostátní a regionální*. [online] [cit. 2018-03-25] Dostupné z: <http://www.szdc.cz/provozovani-drahy/pristup-na-zdc/prohlaseni-2018.html>
11. Správa železniční dopravní cesty. *Sešitový jízdní řád 514/515/516/523 nákladní*. Účinnost od 10. 12. 2017.
12. MOLKOVÁ, T., MOJŽÍŠ, V., DRDLA, P., BULÍČEK, J., MAZAČ, P., HRUBAN, I., ZEMAN, A. *Kapacita železničních tratí*. Univerzita Pardubice, 2010.
13. GAŠPARÍK, J., KOLÁŘ, J. *Železniční doprava, technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí*. Grada Publishing, a.s., Praha, 2017.
14. *Lokomotivy řady 740, 742*. [online] [cit. 2018-04-08] Dostupné z: <http://spz.logout.cz/vozidla/742/lokomotiva742.html>
15. *Lokomotivy řady 731 (ex T457.1)*. [online] [cit. 2018-04-08] Dostupné z: <https://www.vlaky.net/zeleznice/spravy/3743-Lokomotivy-rady-731-T-4571/>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Lokomotivní oběh současného stavu – Čáslav, Skovice.....	60
Příloha B: Lokomotivní oběh současného stavu – Kouřim, Uhlířské Janovice	61
Příloha C: Lokomotivní oběh návrhové varianty A.....	62
Příloha D: Lokomotivní oběh návrhové varianty B, 1. den provozu.....	63
Příloha E: Lokomotivní oběh návrhové varianty B, 2. den provozu	64

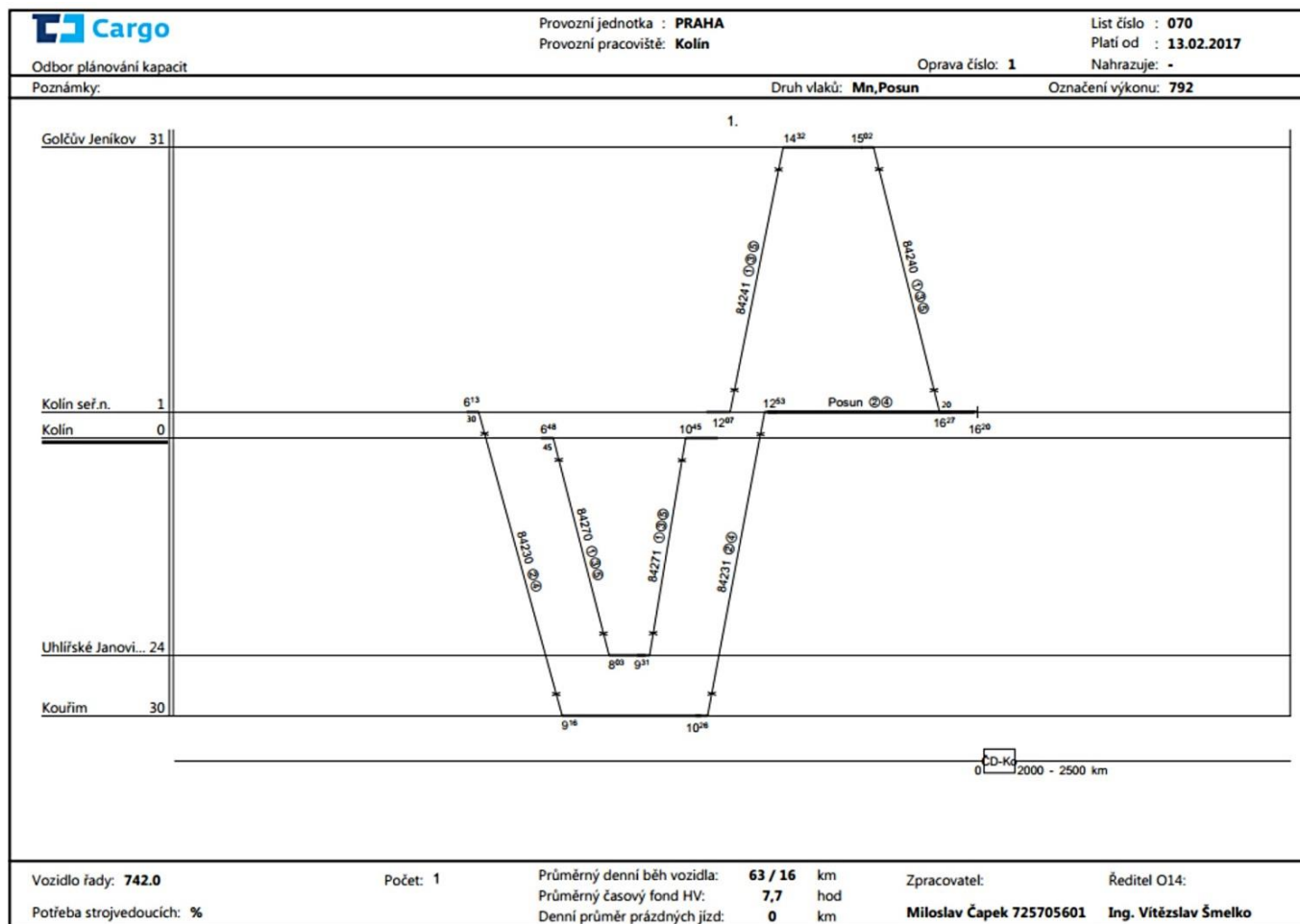
Příloha A: Lokomotivní oběh současného stavu – Čáslav, Skovice



Obrázek A - Lokomotivní oběh současného stavu – Čáslav, Skovice

zdroj: ČDC

Příloha B: Lokomotivní oběh současného stavu – Kouřim, Uhlířské Janovice



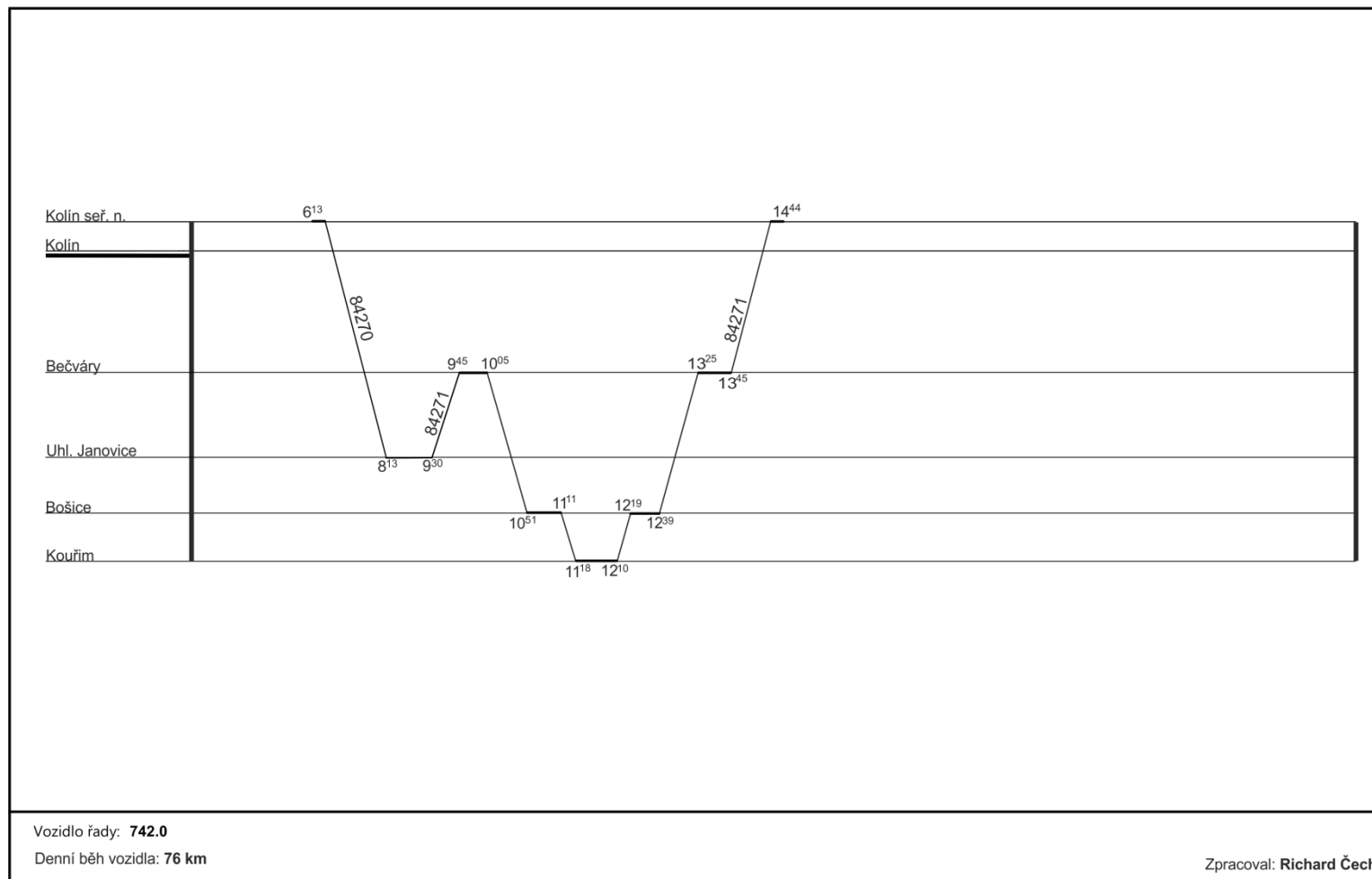
Obrázek B - Lokomotivní oběh současného stavu – Kouřim, Uhlířské Janovice

zdroj: ČDC

Příloha C: Lokomotivní oběh návrhové varianty A

Provozní jednotka : **PRAHA**
 Provozní pracoviště: **Kolín**

Návrhová varianta: **A**
 Druh vlaků: **Mn,Posun**



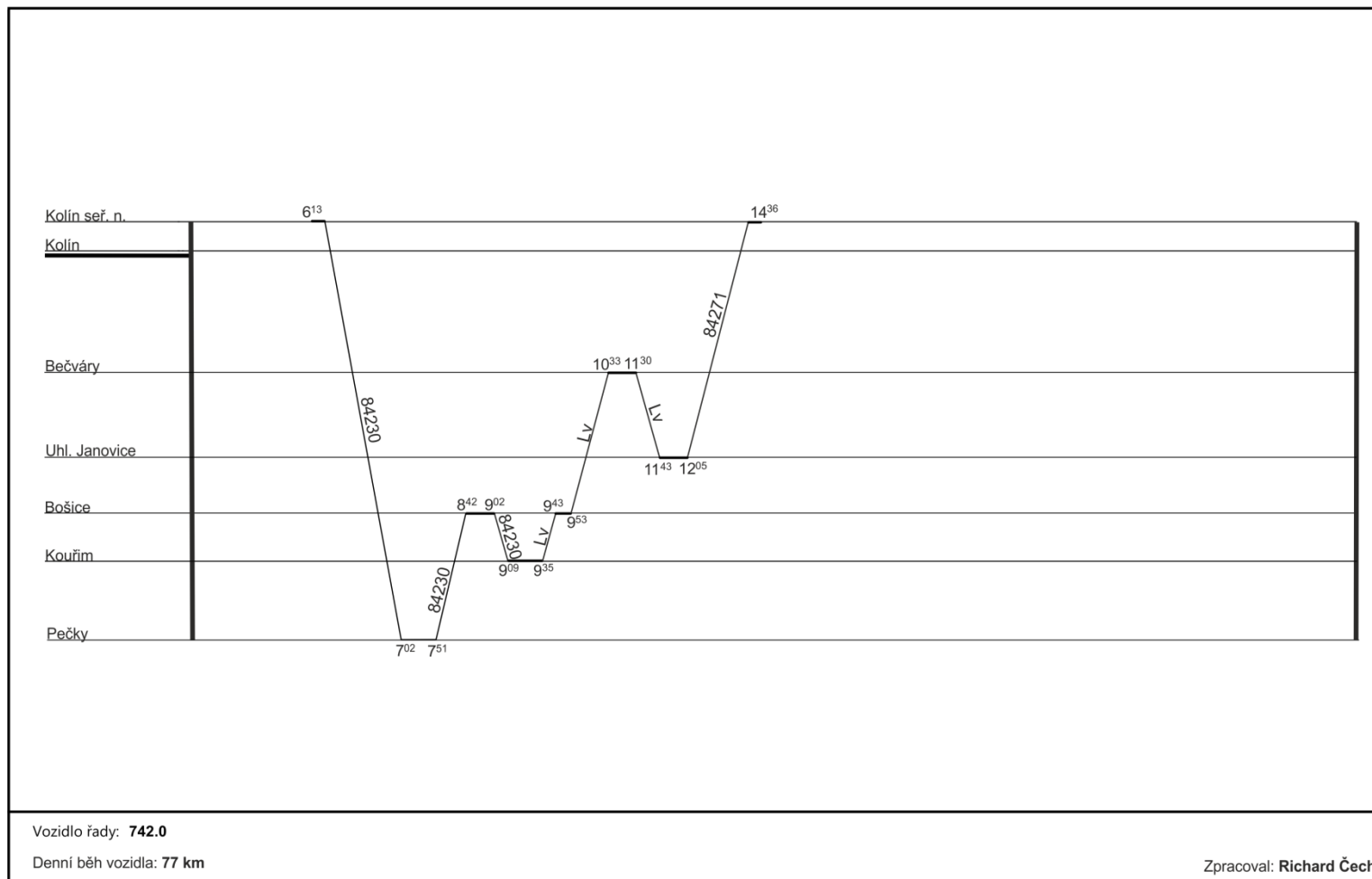
Obrázek C - Lokomotivní oběh návrhové varianty A

zdroj: autor

Příloha D: Lokomotivní oběh návrhové varianty B, 1. den provozu

Provozní jednotka : **PRAHA**
 Provozní pracoviště: **Kolín**

Návrhová varianta: **B - 1.den provozu**
 Druh vlaků: **Mn,Posun**



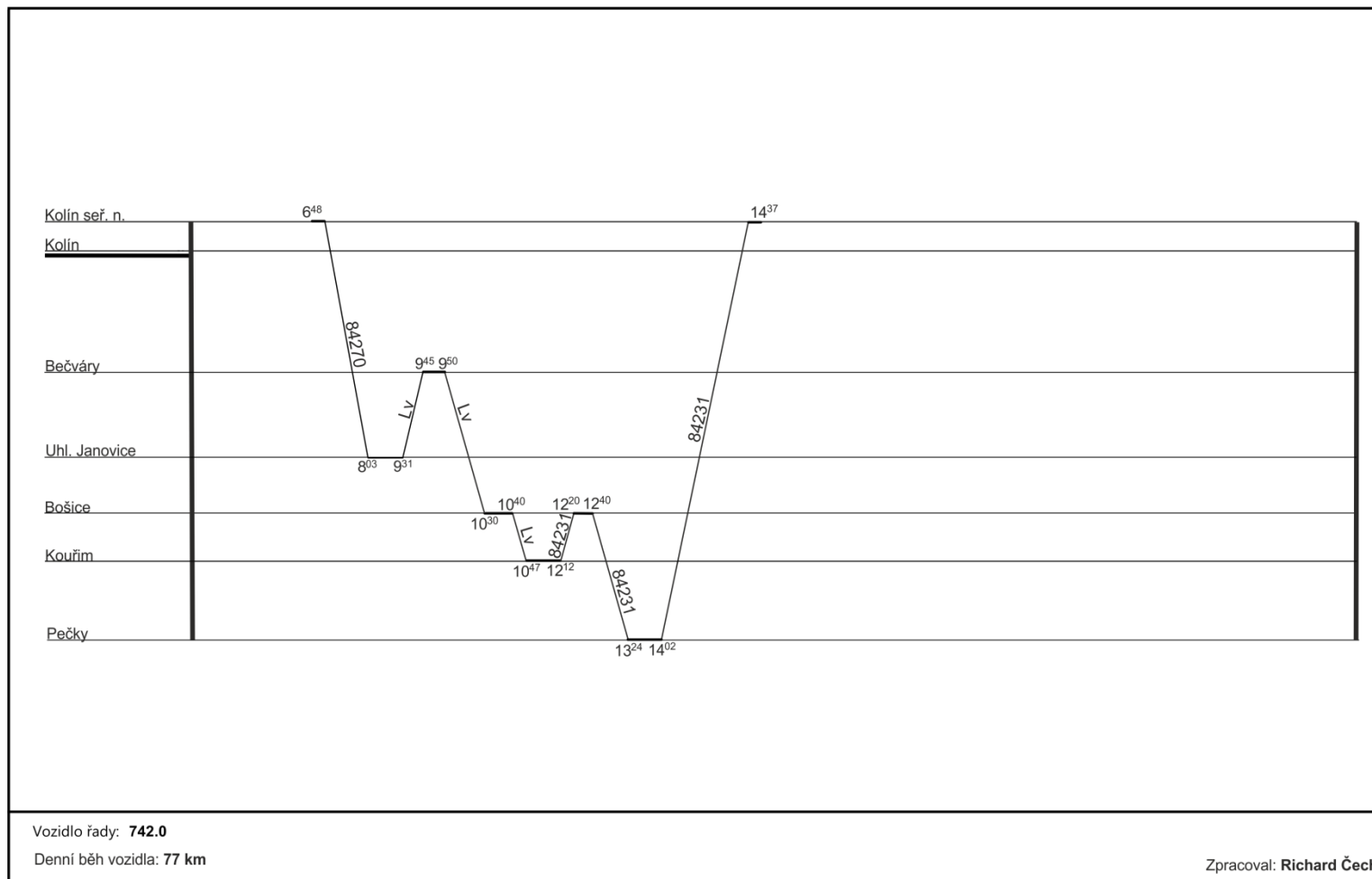
Obrázek D - Lokomotivní oběh návrhové varianty B, 1. den provozu

zdroj: autor

Příloha E: Lokomotivní oběh návrhové varianty B, 2. den provozu

Provozní jednotka : **PRAHA**
 Provozní pracoviště: **Kolín**

Návrhová varianta: **B - 2.den provozu**
 Druh vlaků: **Mn,Posun**



Obrázek E - Lokomotivní oběh návrhové varianty B, 2. den provozu

zdroj: autor