

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2017 LUKÁŠ FERINA

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Vliv sestavy výlukového nákrešného jízdního řádu na kvalitu provozu přes
vyloučený úsek

Bc.Lukáš Ferina

Diplomová práce

2017

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lukáš Ferina**
Osobní číslo: **D15430**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Vliv sestavy vylukového nákrasného jízdního řádu na kvalitu provozu přes vyloučený úsek**
Zadávající 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 současného stavu tvorby VNJR
 - 2 Určení chybných prvků současného systému tvorby VNJR
 - 3 Návrh opatření k odstranění chyb
 - 4 Ověření navrženého opatření modelem VNJR a simulací provozu
- Závěr

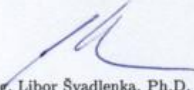
Rozsah grafických prací: 4 - 5
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


- (1) MOLKOVÁ, Tatiana. Kapacita železničních tratí. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2010. ISBN 978-80-7395-317-1.
- (2) SŽDC D7/2 Organizování výlukových činností, 2015
- (3) SŽDC D1 Dopravní a návěstní předpis, 2016
- (4) Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění
- (5) Vyhláška č.173/1995 Sb. kterou se vydává dopravní rád drah, v platném znění

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Nachtigall, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2017**


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

L.S.


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

V Pardubicích dne 3. února 2017

Prohlašuji:

Tuto práci jsem 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.

Bc. Lukáš Ferina

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce Ing. Petru Nachtigalovi, Ph.D. za pomoc a své rady, které mi poskytl během konzultací a také všem ostatním lidem, kteří mi při tvorbě pomáhali. Velmi oceňuji osobní konzultaci pana Jaroslava Mráčka z O11 SŽDC, která mi poskytla odborný náhled do potřebné problematiky.

ANOTACE

Tato diplomová práce se řeší, jaký má vliv sestava výlukového nákrešného jízdního řádu na samotnou kvalitu provozu přes vyloučený úsek. V diplomové práci je zpracován rozbor právních norem, které upravují provoz na dráze. Dále je v diplomové práci vypracována analýza současné tvorby výlukových nákrešných jízdních řádů. Na základě provedené analýzy bylo vytvořeno opatření pro zjednáání nápravy, opatření bylo následně podrobena simulaci provozu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Výluka, výlukový nákrešný jízdní řád, simulace provozu

TITLE

Effect of composition of excluded train timetable diagram at operation quality of excluded sector

ANNOTATION

This diploma thesis deals with the effect of the timetable cluster composition on the quality of operation through the excluded section. The diploma thesis deals with the analysis of legal norms regulating traffic on the track. In the diploma thesis there is also an analysis of the current creation of the exclusive drawing timetables. On the basis of the analysis carried out, a remedy was put in place, the measure was subsequently subjected to simulation of the traffic.

KEYWORDS

Lockout, Exclusive drawing timetable, Simulation of traffic

OBSAH

ANOTACE	7
OBSAH.....	8
SEZNAM ILUSTRACÍ.....	11
SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK	13
ÚVOD.....	14
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU TVORBY VÝLUKOVÉHO NÁKRESNÉHO JÍZDNÍHO ŘÁDU	15
1.1 Právní normy	15
1.2 Charakteristika výlukové činnosti	17
1.3 Výlukové rozkazy.....	18
1.4 Rozkaz o výluce	19
1.4.1 Rozkaz o výluce A	20
1.4.2 Rozkaz o výluce B	20
1.4.3 Rozkaz o výluce C	20
1.4.4 Rozkaz o výluce D	21
1.5 Plánování a koordinace výluk	21
1.5.1 Roční plán výluk	22
1.5.2 Střednědobý plán a měsíční plány výluk	22
1.5.3 Týdenní plán výluk	23
1.6 Druhy výluk.....	23
1.6.1 Výluka traťové koleje na jednokolejně trati	23
1.6.2 Výluka traťové koleje na dvou a více kolejných tratích	24
1.6.3 Výluka záhlaví a zhlaví.....	25
1.6.4 Výluka staniční koleje.....	27
1.6.5 Napěťová výluka.....	28

1.6.6	Výluka činnosti zabezpečovacího zařízení	28
1.7	Výlukový nákrešný jízdní řád	29
1.7.1	Pokyny k vytvoření výlukového nákrešného jízdního řádu.....	29
1.7.2	Postup při zpracování výlukového nákrešného jízdního řádu	30
2	URČENÍ CHYBNÝCH PRVKŮ SOUČASNÉHO SYSTÉMU TVORBY VNJŘ	33
2.1	Výluka 53125	33
2.2	Výluka 53156	40
2.3	Výluka 53108	44
2.4	Shrnutí analýzy výluk.....	46
3	NÁVRH OPATŘENÍ K ODSTRANĚNÍ CHYB.....	48
3.1	Obecné řešení	48
3.2	Návrh pro 53125 B	49
4	OVĚŘENÍ NAVRŽENÉHO OPATŘENÍ MODELEM VNJŘ A SIMULACÍ PROVOZU.....	53
4.1	Provoz zahrnutý do simulace.....	54
4.2	Dopravní infrastruktura	54
4.2.1	Choceň	54
4.2.2	Zámorsk	55
4.2.3	Uhersko	55
4.2.4	Moravany	56
4.2.5	Kostěnice.....	56
4.2.6	Pardubice hl. n.	57
4.2.7	Přelouč	58
4.2.8	Řečany nad Labem.....	58
4.2.9	Záboří nad Labem	59
4.2.10	Kolín	59
4.3	Vozidla	60

4.3.1	Osobní vlaky	61
4.3.2	Rychlíky	61
4.3.3	Expresní linka 1	61
4.3.4	Expresní linka 2	61
4.3.5	Supercity	61
4.3.6	Expresní linka 3	62
4.3.7	RegioJet.....	62
4.3.8	Leo Expres	62
4.4	Simulace provozu	63
ZÁVĚR		66
POUŽITÁ LITERATURA		67
SEZNAM PŘÍLOH		69

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 Výluka traťové koleje na jednokolejně trati.....	24
Obrázek 2 Výluka traťové koleje na dvoukolejně trati	25
Obrázek 3 Výluka záhlaví koleje na dvoukolejně trati.....	26
Obrázek 4 Výluka zhlaví	27
Obrázek 5 Výluka staniční koleje.....	28
Obrázek 6 Výluka 53125 etapa A.....	34
Obrázek 7 Výluka 53125 etapa B.....	34
Obrázek 8 Provozní záloha výluka 53125 AB	35
Obrázek 9 Provozní interval Kostěnice výluka 2. traťové koleje.....	37
Obrázek 10 Chybný sled vlaků výluka 53125	39
Obrázek 11 Chybný sled osobních vlaků na výluce 53125	40
Obrázek 12 Provozní záloha výluky 53156 etapy C	43
Obrázek 13 Výluka 53156 etapa C špatný sled vlaků a nedodržení provozního intervalu následné jízdy	44
Obrázek 14 Provozní záloha výluka 53108 etapa B.....	45
Obrázek 15 Výřez návrhu VNJŘ.....	51
Obrázek 16 Stanice Kostěnice v softwaru OpenTrack.....	57
Obrázek 17 Vozidla OpenTrack	62
Obrázek 18 Validace modelu.....	63
Obrázek 19 Špatné sestavení VNJŘ expresy dojíždí rychlíky	64

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 provozní interval křižování Kostěnice při výluce druhé traťové kolej.....	36
Tabulka 2 Provozní intervaly křižování v dopravně Pardubice hl. n.	38
Tabulka 3 Přehled odřeknutých vlaků výluka 53156 etapa C	41
Tabulka 4 Provozní interval křižování Kostěnice pro výluku první traťové koleje ...	42
Tabulka 5 Odřeknuté vlaky výluka 53108 etapa B	45
Tabulka 6 Přehled odřeknutých osobních vlaků v navrženém opatření	49
Tabulka 7 Přehled vytvořených hnacích vozidel a jejich parametrů	60

SEZNAM ZKRATEK

CDP	Centrální dispečerské pracoviště
ČD, a. s.	České dráhy, akciová společnost
DC	Dopravní cesta
ESA	Elektronické stavědlo
JOP	Jednotné obslužné pracoviště
JŘ	Jízdní řád
NJŘ	Nákresný jízdní řád
O11	Odbor operativního řízení a výluk
O15	Odbor provozuschopnosti dráhy
OpenTrack	OpenTrack Simulation of Railway Networks
OŘ	Oblastní ředitelství
OŘ/ÚŘP	Úsek náměstka OŘ, do jehož působnosti přímo spadá oblast týkající se řízení provozu
PZZ	Přejezdové zabezpečovací zařízení
ROV	Rozkaz o výluce
SZ;	Sdělovací zařízení
SZZ	Staniční zabezpečovací zařízení
SŽDC D7/2	SŽDC D7/2 Organizování výlukových činností
TZZ	Traťové zabezpečovací zařízení
VC	Vlaková cesta
VNJŘ	Výlukový nákresný jízdní řád
VR	Výlukový rozkaz
ZZ	Zabezpečovací zařízení

ÚVOD

Tato diplomová práce se zabývá problematikou sestavy výlukového nákresného jízdního řádu (VNJŘ). Správné sestavení výlukového nákresného jízdního řádu je základní předpoklad pro zachování kvalitního provozu přes vyloučený úsek. Plánování a koordinace výluk je složitý proces, který sebou nese značné nároky pro zainteresované osoby. Z hlediska provozovatele drážní dopravy je při tvorbě výlukových opatření potřebné eliminovat negativní vlivy výluky na provozní situace, tak aby postihla co nejméně cestujících, popřípadě v nákladní dopravě co nejmenší množství zásilek.

Z pohledu provozovatele dráhy je nutné při plánování výluky brát ohled na ekonomické a technologické provedení. Pro minimalizování ztrát obou stran je potřebné najít vzájemný průnik mezi omezením dopravní infrastruktury a technologickými a ekonomickými aspekty výluky.

Pro zachování kvalitního provozu je nutné znát dočasně dostupnou kapacitu dráhy. Z této kapacity je třeba následně vycházet při tvorbě VNJŘ. Hlavním prvkem při tvorbě VNJŘ nesmí být počet projetých vlaků, ale samotná stabilita výlukového jízdního řádu. Pro úspěšnou realizaci výluk je nutné správně zpracovat výlukové opatření, včetně případného VNJŘ. Při tvorbě výlukových opatření se postupuje dle právních norem a služebních předpisů, ve kterých jsou popsány jednotlivé případy a postupy, jak se má zpracovatel výlukového opatření zachovat. Hlavní negativní složkou, která působí na cestující v případě výluky, je neinformovanost. Základem úspěchu je dostatečná informační kampaň.

Cílem této diplomové práce je analýza VNJŘ, odhalení chybných prvků při samotné tvorbě VNJŘ a vypracování návrhu opatření vedoucích k odstranění chybných prvků ve tvorbě VNJŘ. Vypracované opatření následně podrobit simulaci provozu.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU TVORBY VÝLUKOVÉHO NÁKRESNÉHO JÍZDNÍHO ŘÁDU

Výluky a výluková činnost se řídí právním předpisy Evropské unie, které jsou následně implementovány do právních norem České republiky. Základní právní dokument pro provozování dráhy je Zákon 266/1994 Sb. Zákon o drahách, v platném znění. Zmíněný zákon upravuje podmínky pro zásadní činnosti na dráze, stanovuje možné kategorie drah, podmínky pro provozování dráhy a drážní dopravy, podmínky pro drážní vozidla a určená technická zařízení, propojenost na Evropský železniční systém, správní delikty, statní správu a státní dozor.

V roce 2017 vstoupila v platnost novela zákon 319/2016 Sb., zákon, kterou se mění zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony, která upravuje podmínky pro provozování dráhy a drážní dopravy. Dochází k vytvoření nové kategorie drah a upravuje povinnosti provozovatele dráhy celostátní, regionální a vlečky. K rozsáhlým změnám dochází i v případě omezení provozování dráhy.

Tvorba VNJR je rozsáhlá a náročná činnost, která vyžaduje spolupráci řady osob provozovatele dráhy, provozovatelů drážní dopravy, vlastníka dráhy aj. Zpravidla se jedná o hledání kompromisu omezování drážní dopravy mezi jednotlivými dopravci.

1.1 PRÁVNÍ NORMY

Nejvyšším právním dokumentem, který se zabývá problematikou omezením provozování drážní dopravy, je zákon 266/1994 Sb., o drahách. Stanovuje okolnosti, za jakých se může omezit provozování dráhy, a jaké jsou povinnosti provozovatele dráhy při omezení. Stanovuje postup při nenalezení shody během plánování omezení provozu a určuje úlohu drážního úřadu při návrhu na omezení drážní dopravy.

Omezit provoz dráhy se může jen na nezbytně nutnou dlouhou dobu a v co nejnutnějším rozsahu, a to v následujících případech:

- a) provádění činností spojených s údržbou nebo opravou dráhy;
- b) provádění činností spojených s uskutečňováním stavby dráhy nebo na dráze nebo jiných činností ohrožujících bezpečnost nebo plynulost drážní dopravy na dráze;
- c) narušení provozuschopnosti dráhy živelní nebo mimořádnou událostí a provádění činností spojených s obnovením provozuschopnosti (1).

Provozovatel dráhy musí jednat tak, aby nebylo omezeno provozování drážní dopravy na dráze, případně, aby bylo provozování drážní dopravy omezeno jen na nezbytně nutnou dobu a v nezbytném rozsahu.

Dále je povinen provozovatel dráhy vytvořit návrh plánu na omezení provozování dráhy, nebo její části, pokud je předpokládané omezení delší než 24 hodin. Návrh plánu musí obsahovat vymezení časového období, na které je plán zpracován, počet, umístění a předpokládané doby trvání jednotlivých omezení provozování dráhy a jejich důvodů. Dále předpokládaný rozsah omezení provozování drážní dopravy (1).

Návrh omezení provozování dráhy musí provozovatel dráhy projednat s vlastníkem dráhy, s dopravci, kteří budou omezením dotčeni, a to i s žadateli o přidělení kapacity. Pokud není provozovatel dráhy zároveň i přidělcem kapacity, projedná plán omezení provozování dráhy i se subjektem, který kapacitu přiděluje. Plán projedná i s krajským úřadem, na jehož území se dráha nachází a s Ministerstvem dopravy, s ohledem na dopady na závazkovou dopravu (1).

Pokud se nenalezne shoda, s dotčenými dopravci navrhne rozsah změn i bez dohody. Provozovatel dráhy postupuje tak, aby nepříznivé dopady změn v omezení provozu nepřesáhly přiměřenou míru (1).

Dle názoru autora je uvedení pojmu, jako je přiměřená míra, v takto zásadním dokumentu zcela nepřijatelná a vágní. V tomto případě by mělo být jasně a zřetelně definováno o jakou míru se jedná, případně jakým způsobem určit rozložení změn v případě omezování provozu.

Návrh plánu omezení provozování dráhy po jeho projednání schvaluje Úřad pro přístup k dopravní infrastruktuře na žádost provozovatele dráhy.

Zákon 320/2016 Sb. o Úřadu pro přístup k dopravní infrastruktuře, který vstoupil v platnost 03.10.2016 s účinností od 01.04.2017, zřizuje nový úřad, který je tímto zákonem definován jako ústřední správní úřad. Tento správní úřad projednává následující případy:

- užívání drážní a letecké dopravní infrastruktury a také přístup na uvedenou infrastrukturu;
- užívání zařízení služeb, dle zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění zákona č. 319/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů, na drážní infrastrukturu a také k přístupu k těmto zařízením;

- cenovou kontrolu v oblasti užívání drážní dopravní infrastruktury a zařízení služeb dle zákona upravujícího působnost orgánů České republiky v oblasti cen;
- poskytování podpory provozování evropské služby elektronického mýtného (6).

Úřad pro přístup k dopravní infrastruktuře je při výkonu své působnosti zcela nezávislý a postupuje výhradně nestranně. Řídí se přitom pouze platnými zákony České republiky a jinými platnými právními předpisy, které danou problematiku upravují (6).

Další právní předpis důležitý pro provozování dráhy je Vyhláška Ministerstva Dopravy č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah, v platném znění. Vyhláška se věnuje pravidlům pro provozování dráhy, provozování drážní dopravy, dále pak způsob zpracování, obsah a zveřejňování jízdního řádu a jeho změn. V neposlední řadě tato vyhláška definuje podmínky, které jsou zásadní pro provozování drážních vozidel.

Základní povinností uloženou provozovateli dráhy je vydání interního předpisu pro provozování drážní dopravy, ustanovení odborné způsobilosti pro osoby zodpovědné za řízení a organizování drážní dopravy. V praxi Správa železniční dopravní cesty státní organizace (SŽDC s. o.) vydala dopravní a návěštní předpis D1, předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy Zam 1.

Zpracováním výlukových opatření se zabývá předpis SŽDC D7/2 Organizování výlukových činností (SŽDC D7/2). V tomto předpise jsou uvedeny základní ustanovení výluk, příprava a plánování výluk, nepředpokládané výluky, výlukové rozkazy, realizace výluk, specifické výluky, statistiky výluk, informace o výlukách. V přílohách je uvedeny vzor časového harmonogramu, vzory plánu výluk, zmocnění, depeše k nepředpokládaným výlukám, výlukové žádosti o výlukový rozkaz (VR), vzor výlukového rozkazu A; B; C; D, číslování a označování výlukových rozkazů, harmonogram přípravy a zpracování výlukových rozkazů, tabulka kabelů, vzor depeše o zákazu jízdy vlaků s překročenou ložnou mírou do šířky, zahajování a ukončování výluk, oznámení o překročení výluky.

1.2 CHARAKTERISTIKA VÝLUKOVÉ ČINNOSTI

Výluka je úprava způsobu dopravního a provozního použití zařízení dopravní cesty, vyžadující přijetí zvláštních technologických a technických opatření, při které dochází k omezení provozování dráhy a případně i k omezení provozování drážní dopravy. Za výluku se nepovažuje omezení kapacity dráhy, které bylo způsobeno mimořádností v provozu, a to až do doby, kdy je toto omezení odstraněno nebo dodatečně zavedeno jako výluka

dle předpisu SŽDC D7/2. Za výlukou se také nepovažuje údržba sdělovacího zařízení, zabezpečovacího zařízení, elektrických zařízení, tvořící součást dopravní cesty (DC) a jejich vypnutí, jde-li o práce, které budou uskutečněny v provozní přestávce v době, kdy není dovolena jízda drážních vozidel (3)

Předpokládaná výluka je výluka, která je ve smyslu předpisu SŽDC D7/2 zanesena minimálně v týdenním plánu výluk. Pro takovou výlukou musí být vypracován VR a je povolena zmocněním (3).

Nepředpokládaná výluka je ve smyslu SŽDC D7/2 výluka nezařazená alespoň do týdenního plánu výluk, není pro ni vydáno zmocnění a není pro ni vypracován VR (3).

Kapacita dráhy je schopnost přidělit vlakové trasy, požadované na určité části DC v určitém časovém období (4).

Dočasně dostupná kapacita dráhy je využitelná průjezdnost v rámci rozvržení požadovaných tras vlaků na DC přímo i nepřímo dotčené výlukou, v období plánovaného omezení provozování dráhy. Dočasně dostupná kapacita dráhy bývá zpravidla nižší oproti standardnímu stavu.

Výlukový nákrešný jízdní řád, je nákrešný jízdní řád, vytvořený pro potřebu znázornění jízdy vlaků v období konané výluky s ohledem na vzniklá omezení. Takto vypracovaný VNJR schvaluje ředitel odboru výluk SŽDC (3).

Výlukový rozkaz je dokument, který určuje podmínky vedoucí k vyloučení daného zařízení DC a v případě nutnosti obsahuje opatření k provedení předpokládané výluky. Dále je tento dokument určen k organizování provozování dráhy a drážní dopravy po dobu platnosti výluky. VR může také obsahovat nutná opatření, která se mají provést před zahájením výluky (3).

Rozkaz o výluce (ROV) je pro potřeby SŽDC s. o. výlukový rozkaz pro výlukou, která vyžaduje přijetí provozních a dopravních opatření. V ROV jsou určeny podmínky pro vyloučení daného zařízení DC z provozu nebo změn závislostí a změny obsluhy zabezpečovacího zařízení (ZZ), nebo sdělovacího zařízení (SZ). Platnost ROV je stanovena předpisem SŽDC D7/2 na dobu platnosti jednoho jízdního řádu (JR). Platnost nelze prodloužit. Pokud je možno využít již definované ROV v předpisu SŽDC D7/2, využije se takovýto rozkaz, v případě, že nelze, vypracuje se ROV přímo pro danou výlukou (3).

1.3 VÝLUKOVÉ ROZKAZY

Výlukový rozkaz se dělí do několika skupin, jednotlivé druhy se rozlišují na základě stupně použitelnosti dle druhu a rozsahu DC a rozsahu zařízení DC. Rozkaz o výluce

ROV může být vyhotoven pro více výluk, které budou dále zpracovávány jako, dílčí etapy ROV. Výlukové etapy se označují jedním písmenem, a to podle abecedy od A po Z. K označení etap může být přidán index, pokud se vylučuje stejné zařízení DC, ale v odlišném čase (3).

Pro nepřetržité výluky pokračující do nového JŘ musí být vypracován nový ROV, ve kterém musí být uveden odkaz na ROV, na který výluka navazuje. Pro takovéto výluky platí zvláštní výjimky. V tomto případě musí být v čase 24:00 hod. ukončena, v IS CSV se tato výluka plánuje do 23:59 hod. posledního dne platnosti JŘ. Dále se uvede poznámka, že výluka pokračuje dle ROV č. xxxxx. V první den platnosti nového JŘ se v čase 00:00 hod. provede opětovné zahájení výluky. Tato výluka musí být zahájena dle nového ROV a s poznámkou, že výluka navazuje na ROV č. yyyyy (3).

1.4 ROZKAZ O VÝLUCE

Rozkaz o výluce je pro potřeby SŽDC s. o. výlukový rozkaz pro výluku, která vyžaduje přijetí provozních a dopravních opatření. V ROV jsou určeny podmínky pro vyloučení daného zařízení DC z provozu nebo změn závislostí a změny obsluhy zabezpečovacího zařízení ZZ, nebo SZ. Platnost ROV je stanovena předpisem SŽDC D7/2 na dobu platnosti jednoho JŘ. Platnost nelze prodloužit. Pokud je možno využít již definované ROV v předpisu D7/2, využije se takovýto rozkaz, v případě že nelze, vypracuje se ROV přímo pro danou výluku (3).

Rozkazy musí obsahovat údaje o:

1. vydávající organizační složce SŽDC s. o.;
2. období platnosti JŘ, datu vydání, čísla VR a čísla jednacím;
3. věci (důvod výluky, název staveb apod.);
4. nacionále hlavního zpracovatele VR, jeho číslo telefonu, e-mailové adrese;
5. rozdělovníku a tabulce změn;
6. místu konání výluky, zda se jedná o výluku celé traťové nebo staniční koleje, potažmo jen její části, napětřovou výluku trakčního vedení (TV), rozsah změn závislostí ZZ, SZ nebo evropského vlakového zabezpečovače Europe train control system (ETCS), po případně ostatních zařízení DC;
7. čase zahájení, přerušení, a ukončení výluky, u operativních výluk se uvádí časové období a rozsah výluk, ve kterém se po rozhodnutí příslušného provozního dispečera centrálního dispečerského pracoviště (CDP) předpokládá konání výluk;
8. souběhu výluk, datu konání výluk;

9. názvu pracoviště určeného pro zahájení, přerušení a ukončení výluky, pracoviště, kde bude odpovědný zástupce objednavatele výluky (OZOV) plnit povinnosti potřebné k zahájení, přerušení nebo ukončení výluky;
10. účelu výluky a rozsah prováděných prací;
11. číslu kolejí, které budou obsazeny mechanizačními prostředky nebo vozidly;
12. předpokládaném omezení provozování dráhy a drážní dopravy a opatření pro zajištění provozu;
13. rozsahu vypnutí nebo úpravy TV;
14. rozsahu vypnutí nebo úprav ZZ, SZ, ETCS;
15. zřízení dočasných pracovišť;
16. zpravování doprovodu vlaku;
17. informace o omezení rychlosti jízdy vlaků;
18. jiná závazná opatření;
19. nařízeném rozsahu proškolení a ověření znalostí zaměstnanců;
20. dalším opatření neuvedená v jiných bodech VR (3).

1.4.1 ROZKAZ O VÝLUCE A

Rozkaz o výluce je zjednodušený výlukový rozkaz pro výluky kolejí (vyjma TV, výhybek a ostatních zařízení drah jako jsou nástupiště, podchody apod.) v obvodu dopravní, která nevyžaduje přijetí rozsáhlých provozních opatření a opatření dopravců, platnost je určena na dobu jednoho JŘ a nelze prodloužit (3).

1.4.2 ROZKAZ O VÝLUCE B

Rozkaz o výluce B je zjednodušený výlukový rozkaz pro výluky kolejí a napětí TV, která nevyžaduje přijetí rozsáhlých provozních opatření a opatření dopravců. ROV B má trvalou platnost (3).

1.4.3 ROZKAZ O VÝLUCE C

Rozkaz o výluce C je zjednodušený výlukový rozkaz pro výluky, při níž dojde ke změně závislostí ZZ, nebo vypnutí SZ. Nesmí dojít k přijetí rozsáhlých opatření provozních nebo opatření dopravců. ROV C má trvalou platnost. Výluka dle ROV C smí být konána jen v případě, kdy je ZZ a SZ napájeno z nouzového zdroje. Tento fakt omezuje délku trvání právě na výdrži nouzového zdroje (3).

1.4.4 ROZKAZ O VÝLUCE D

Rozkaz o výluce D je zjednodušený výlukový rozkaz pro výluk Evropského vlakového zabezpečovacího zařízení (ETCS). Tato výluka nevyžaduje přijetí rozsáhlých provozních opatření ani velké opatření dopravců (3).

1.5 PLÁNOVÁNÍ A KOORDINACE VÝLUK

Smyslem plánování a koordinace výluk je eliminace nepříznivých jevů spojených s výlukovými opatřeními, které výrazně komplikují provozování dráhy a drážní dopravy. V rámci drah, na kterých je provozovatel dráhy SŽDC s. o., se provádí plánování výluk celkem v pěti kategoriích:

1. roční plán;
2. střednědobý (sestavuje se v období okolo 90 až 60 dnů před termínem zahájení výlukových prací);
3. střednědobý upřesněný (sestavuje se 60 až 30 dnů před termínem zahájení výlukových činností);
4. měsíční (měsíční plán výluk je sestaven 30 dnů před zahájením výlukových činností);
5. týdenní (jedná se o nepodrobnější dokument sestavuje se 12 až 5 dní před zahájením výluky).

Hlavní koordinace výluk se provádí dle (3) pouze v plánech ročních a střednědobých. Cílem je eliminace, nebo minimalizace škodlivých vlivů výluky na provozování dráhy a drážní dopravy. Mezi nevhodné jevy lze zařadit:

1. dvojí dopravní opatření u vlaků osobní dopravy, více jak dvě náhradní dopravy do jedné železniční stanice;
2. konání výluky v době zvýšené poptávky po přepravě (dopravní špičky, konání hromadných kulturních a sportovních akcí, pokud je znám termín);
3. vyčerpání kapacity na odklonových tratích, případné značné narušení včasnosti spojů na odklonové trase;
4. konání výluk dle ROV B; C; D; v období kdy nejsou nutná opatření dopravců
5. organizace více souběžných výluk na vícekolejných tratích se značným dopadem na včasnost spojů (3).

Koordinace výluk probíhá na třech úrovních.

Celosíťová výluková porada, kde jsou přítomni zástupci organizačních složek SŽDC s. o., zástupci zhotovitelů a zástupci Ministerstva Vnitra, případně zástupci integrovaných dopravních systémů, anebo také zástupci dopravců.

Regionální výlukové porady se účastní zaměstnanci O15 Odboru provozuschopnosti dráhy (O15), zhotovitelé významných staveb, dotčení objednavatelé a schvalovatelé a zástupci hlavních zpracovatelů VR, OŘ, CDP, Stavební správy a dopravců provozující drážní dopravu v projednávané oblasti.

Porady s dopravci se účastní určení zaměstnanci O11 Odbor operativního řízení a výluk (O11), zástupci dopravců a objednavatelů dopravy.

Výluky se dělí do několika kategorií. Tyto kategorie jsou pak důležité z důvodu přiřazení správného druhu ROV rozkazu. Výluky se dělí podle vyloučené věci na výluky traťové koleje, napět'ové výluky a výluky ZZ, SZ nebo jejich částí. Z časového hlediska můžeme rozdělit na denní výluky, které probíhá pouze jeden kalendářní den. Noční výluka se koná v noční době od 18:00 hodin do 06:00 hodin přes půlnoc. Poslední možné dělení z časového hlediska je výluka nepřetržitá. Tento druh výluky se koná v nepřetržitém režimu a přesahuje parametry noční výluky.

1.5.1 ROČNÍ PLÁN VÝLUK

Roční plán výluk je souhrn všech výluk na období jednoho kalendářního roku. Obsahuje všechny nepřetržité výluky, které jsou delší než 24 hodin a všechny související denní výluky, které mají vliv na provozování drážní dopravy. Dále jsou zde uvedeny výluky delší než 6 hodin, pokud se konají více jak 5 dní po sobě, pokud dojde k zastavení provozu závislé trakce, nebo úplnému zastavení provozu (3).

Hlavním cílem pro vypracování ročního plánu je koordinace plánovaných staveb a koordinace s předpokládanými výlukami na celé síti SŽDC s. o. Pomocí ročního plánu dochází ke zmírnění omezení možnosti dopravců provozovat bezpečnou a včasnou drážní dopravu. Schválený roční plán se postoupí drážnímu úřadu ke schválení. V ročním plánu dochází pouze k základní koordinaci staveb a výluk tak, aby byly dopady výluk ve vhodných termínech, jak z ekonomických, tak technologických hledisek minimální.

1.5.2 STŘEDNĚDOBÝ PLÁN A MĚSÍČNÍ PLÁNY VÝLUK

Ve střednědobém plánu dochází ke zpřesnění ročního plánu výluk, je navíc doplněn o další výlukové činnosti. Jedná se hlavně o údržbu a opravy, které je nutno vzájemně sladit. Koordinace sladění termínů výluk se provádí ve třech úrovních, na úrovni Oblastního ředitelství, dále na úrovni O15 a na poslední úrovni O11.

Střednědobý plán výluk je plán všech výluk na období kalendářního měsíce, který je vyhotoven s více jak dvouměsíčním předstihem. Střednědobý upřesněný plán výluk je opět plán výluk vyhotovený na jeden kalendářní měsíc, ale je vytvořen jen jednoměsíčním předstihem.

Pro měsíční plán výluk je zdrojem střednědobý upřesněný plán výluk. Může být doplněn pouze jen o výluky nezbytně nutné k odstranění nevyhovujícího stavu zařízení dopravní cesty, pokud by mohlo dojít k ohrožení bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy.

Výluky musí být projednány s provozovateli drah navazujících na dráhu, na které provozuje dráhu SŽDC s. o., s dopravci, kteří na dotčené dráze provozují drážní dopravu a v termínu výluky mají přidělenou kapacitu dráhy.

1.5.3 TÝDENNÍ PLÁN VÝLUK

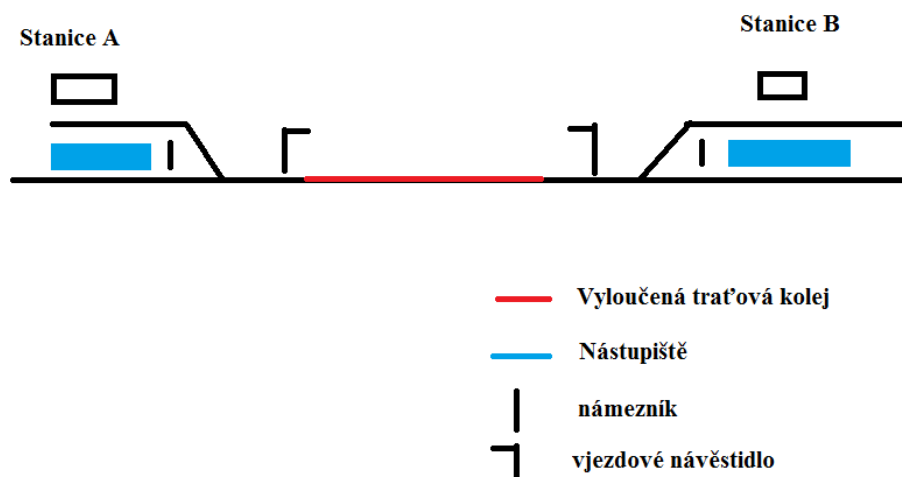
Týdenní plán výluk je vypracován na základě uzavřeného měsíčního plánu výluk. Požadavky na výluky jsou objednavatelem výluky doplněny o jména a příjmení OZOV. Doplnit týdenní plán výluk o novou výluku lze pouze v krajních situacích nutných pro odstranění nežádoucího stavu, stejně jako u měsíčního plánu. Týdenní plán výluk se uzavírá každou středu ve 12:00 hodin.

1.6 DRUHY VÝLUK

Každá výluka má za následek omezení provozování dráhy. Vyvolaná omezení v provozování dráhy na sebe zpravidla navazují a jsou spolu propojená. V případě kolejové výluky zaleží na konkrétní vyloučené oblasti.

1.6.1 VÝLUKA TRAŤOVÉ KOLEJE NA JEDNOKOLEJNÉ TRATI

V případě kolejové výluky traťové koleje mezi stanicemi na jednokolejně trati dojde k zastavení provozu. Při takovéto výluce zpravidla dochází k aktivaci náhradní dopravy. Pro tento druh výluky, je vhodné zvážení rozložení výluky do více etap, které by se konaly ve vhodné vlakové přestávce, pokud by to technologie výluky umožňovala.



Obrázek 1 Vyluka traťové koleje na jednokolejné trati

Zdroj: Autor

Tento druh vyluky je znázorněn na obrázku 1, v případě takovéto vyluky se vlaky, které by měly jet ze stanice A do stanice B, musí nahradit náhradní dopravou nebo odřeknout bez náhrady. Ve stanicích A i B je nutné uvažovat s technologickými postupy pro případ objíždění vlakové soupravy hnacím vozidlem, případně s posunem. Za zvážení stojí i nasazení jednotek, případně řídicích vozů, které eliminují nutnost objetí vlakové soupravy hnacím vozidlem. Rovněž je nutné počítat s případným obsazením staničních kolejí ve stanicích pracovními stroji, případně s jejich stahováním z vyloučené traťové koleje.

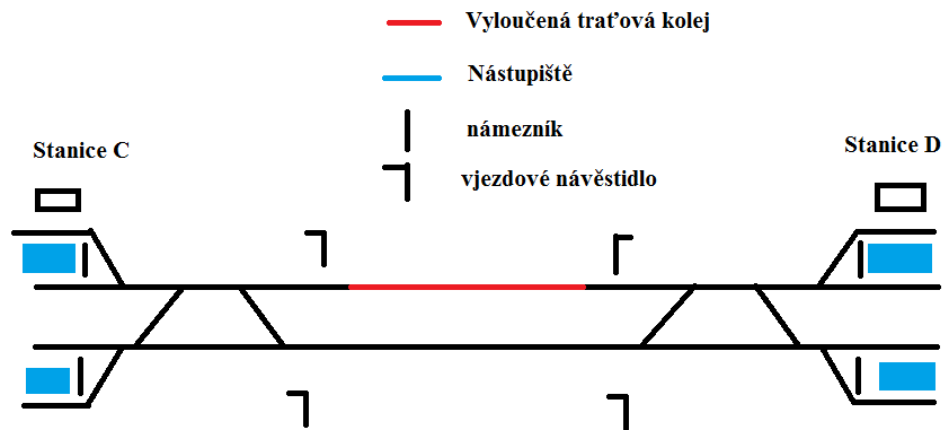
1.6.2 VÝLUKA TRAŤOVÉ KOLEJE NA DVOU A VÍCE KOLEJNÝCH TRATÍCH

Vyluka traťové koleje na tratích dvou a více kolejných s sebou nese značná omezení kapacity traťového úseku, kde se vyluka koná, případně v navazujících úsecích. Takto snížená kapacita se nazývá dočasně dostupná kapacita. V průběhu konání vyluky je doprava vedena po nevyložené traťové koleji, případně po ostatních nevyložených traťových kolejích.

V případě nedostatku dočasné dostupné kapacity se u vybraných spojů může navrhnout jejich odřeknutí a nahrazení náhradní dopravou. Tato varianta nahrazení je vhodná pouze pro spoje, které ve stanicích C nebo D končí, a to z důvodu časové náročnosti jízdy náhradní dopravou a časové náročnosti přestupu z náhradní dopravy zpět do vlakové soupravy.

Další možnou variantou je vedení vlaku odklonem. Tato varianta je vhodná pro spoje, pro které je odklonová trasa pouze částí celkové trasy a nedojde k vážnému narušení včasnosti jízdy. Tato varianta by se měla aktivovat až po vyčerpání dočasně dostupné kapacity.

Obrázek 2 znázorňuje výluku jedné traťové koleje na dvoukolejně trati.



Obrázek 2 Výluka traťové koleje na dvoukolejně trati

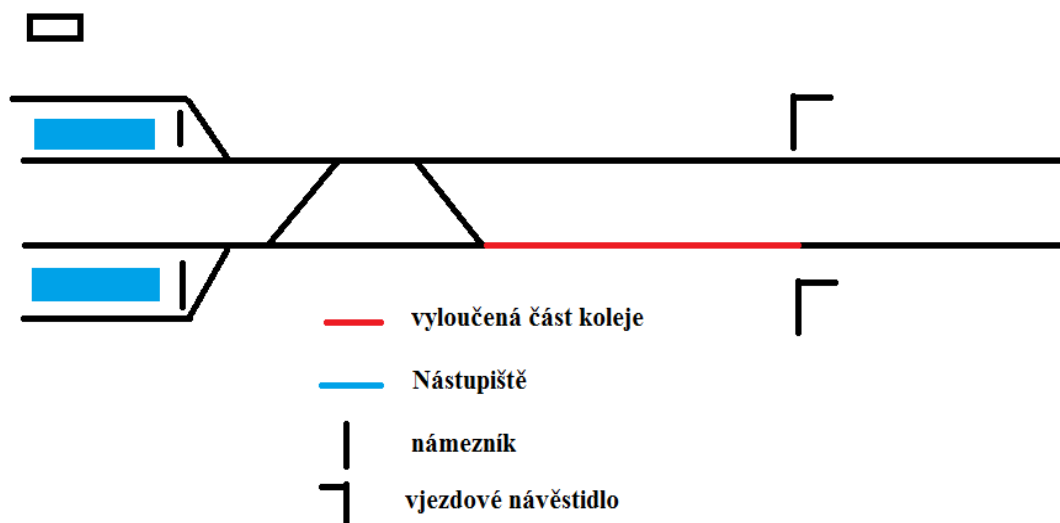
Zdroj: Autor

Snížení spotřeby kapacity může přinést například neobsluhování nácestných zastávek na nevyloučené koleji osobními vlaky. Tato skutečnost přinese zvýšení rychlosti, což má za následek kratší obsazení úseku a snížení spotřeby kapacity. Nácestné zastávky, které spoj neobslouží, obslouží ND, která může být vedena ve vhodných časových polohách tak, aby nedocházelo k přesunu zpoždění na následující spoje. Pro zvýšení kapacity při sestavování VNJŘ je stěžejní vlaky svazkovat a neměnit směr jízdy po každém vlaku. Největšího užitku dosáhne svazkování, pokud je trať rozdělena hláskou, hradlem, nebo je na trati vybudován autoblok.

1.6.3 VÝLUKA ZÁHLAVÍ A ZHLAVÍ

Výluka záhlaví je taková výluka, při které se vyloučí úsek koleje od vjezdového návěstidla po první krajní výhybku. Na jedno kolejně trati se nese ve znaku výluky traťové koleje a je tedy zastaven provoz. Na dvoukolejných tratích při vyloučení záhlaví jedné koleje dochází k totožné situaci jako při výluce traťové koleje, protože na navazující kolej není možno vjet. Situace je znázorněna na obrázku 3.

Omezení provozu při výluce záhlaví je totožné s výlukou traťové koleje, protože není možná jízda na a z dané koleje. Výluku záhlaví je výhodné spojit s výlukou traťové koleje, nebo je případně spojit s výlukou zhlaví. Může se konat i samostatně.



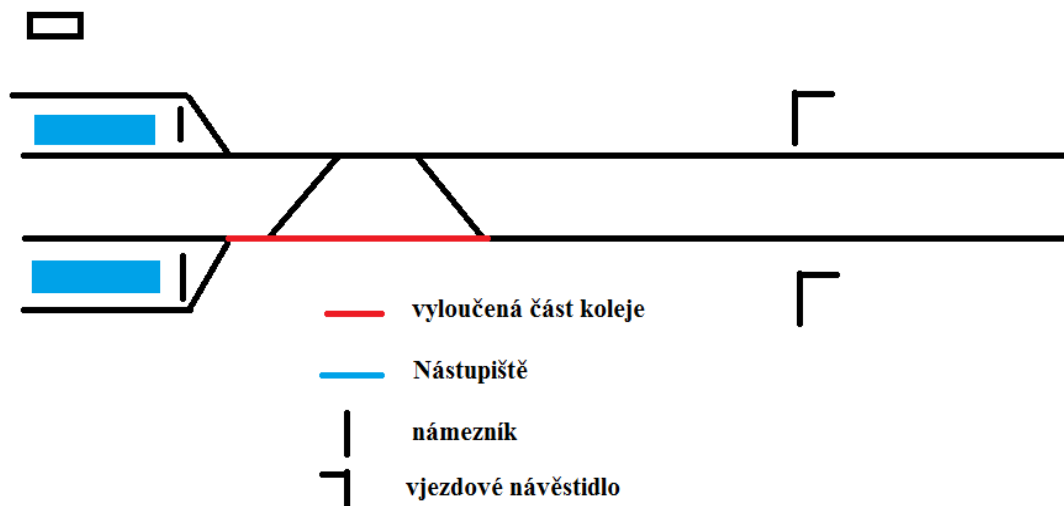
Obrázek 3 Výluka záhlaví koleje na dvoukolejné trati

Zdroj: Autor

Při výluce zhlaví zpravidla dochází k značnému omezení provozu ve stanici, ve které se výluka koná. Výluka má zásadní vliv na provoz na přilehlých staničních kolejích, případně i na traťových kolejích. Omezení může nastat i v používání nástupišť na přilehlých kolejích. O obsazení staničních kolejí a staniční technologie ve větších stanicích se stará technolog stanice. Technolog stanice má lepší místní poznání stanice než řadový zaměstnanec O11, kteří plánují výluky ve více stanicích dle přiřazeného obvodu. Při výluce zhlaví může dojít také ke změně použití ZZ nebo traťového zabezpečovacího zařízení (TZZ) z důvodu narušení závislostí zmíněných systémů na kolejových obvodech, které mohou být vyřazeny z provozu po dobu konání výluky.

Opatření, která se mohou učinit při sestavování výlukového plánu, jsou následující. Nahrazení vhodných spojů náhradní dopravou. Odklon vlaků, které ve stanici nezastavují. Mimořádný průjezd vlaku, který pravidelně zastavuje. Nasazení jednotek, nebo řídicích vozů, které v případě ukončení jízdy nemusí hnacím vozidlem objíždět vlakovou soupravu. Zkrácení pobytů vlaků ve stanici. Výluky zhlaví nebo záhlaví je opět vhodné konat ve vhodné vlakové přestávce, nebo v rámci dopravního sedla, kdy je poptávka po přepravě nižší.

Obrázek 4 znázorňuje situaci při výluce zhlaví. Z obrázku 4 je patrné, že při této výluce nebude možné odjet z kolejí dále od budovy na spodní traťovou kolej.



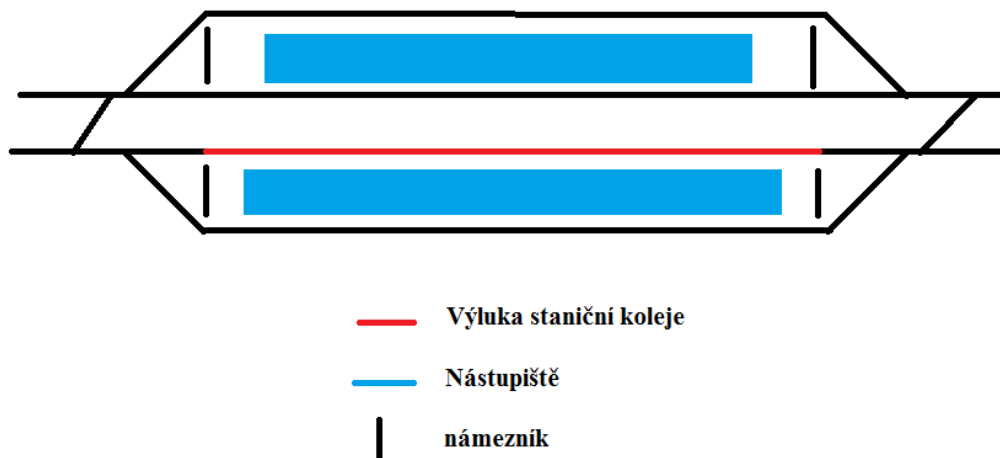
Obrázek 4 Výluka zhlaví

Zdroj: Autor

1.6.4 VÝLUKA STANIČNÍ KOLEJE

Při výluce staniční koleje dochází ke zhoršení podmínek provozu ve stanici. Může dojít k omezení odstavení souprav, přístupu a užití nástupišť. Z hlediska provozu na přilehlých tratích může dojít k přeložení křižování nebo předjíždění vlaků. Omezit se také může objíždění souprav a jiné technologické úkony ve stanici, posun aj. V případě závislostí kolejových obvodů i na změně obsluhy ZZ, případně celé technologie jízdy vlaků v navazujících traťových úsecích. Výluka staniční koleje se nachází na obrázku 5.

Opatření, která se mohou při výluce staniční kolej zavést, jsou následující: změna obsazení staničních kolejí nebo odklon vlaku. Toto opatření je vhodné použít u vlaku, který stanicí pouze projíždí. Dalším omezením provozu v dotčené stanici je omezení posunu a jiných technologií jako je vlakotvorba, obsluha vleček, kolejových vah, případně kolejových dep. Ve větších městech a aglomeracích může dojít k odklonu vlaku na jiné nádraží.



Obrázek 5 Výluka staniční koleje

Zdroj: Autor

1.6.5 NAPĚŤOVÁ VÝLUKA

Při konání napěťových výluk dochází k změně technologie jízdy vozidel v prostoru, kde se výluka koná. Hlavní omezení je prostorové uspořádání TV, primárně se jedná o umístění děličů, úsekových odpojovačů, případně jiných aspektů TV. Při plánování napěťové výluky je zapotřebí brát ohled na délku a polohu beznapěťových úseků. Musí se provést výpočetní ověření dynamiky jízdy vozidel, zda jsou schopná projet beznapěťový úsek samotíží. Pokud nebude možno projet beznapěťový úsek samotíží, je nutné zajistit hnací vozidlo nezávislé trakce.

Nejproblematictější úseky se zpravidla nacházejí před hlavním návěstidlem, které musí vždy v případě jízdy samotíží být v poloze dovolující jízdu. Značným problémem je kombinace napěťové výluky s jiným druhem omezení provozu například s pomalou jízdou.

Pokud je nutné při napěťové výluce nasadit hnací vozidlo nezávislé trakce, je vhodné zvážit, kde se bude hnací vozidlo nezávislé trakce nacházet a zda se bude jednat o postrk, nebo o příprež. Toto rozhodnutí je důležité z důvodu technologie odvěšení při odstupu hnacího vozidla nezávislé trakce.

1.6.6 VÝLUKA ČINNOSTI ZABEZPEČOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

Tato výluka má primárně dopad na způsob zabezpečení jízdy vlaku a může mít zásadní vliv jak na kapacitu stanice, tak na kapacitu přilehlých traťových úseků. Nejčastěji se koná v rámci přestaveb nádraží, případně tratě nebo přepínáním obsluhy na jiné pracoviště. Dalším důvodem konání takovéto výluky je zvýšení zabezpečení na přejezdech, kde není vhodné

spojovat více takových výluk dohromady. Výluka SZ nemá na omezení kapacity zásadní vliv. Výluky ZZ se zpravidla konají v noci, kdy je poptávka po kapacitě nejnižší.

1.7 VÝLUKOVÝ NÁKRESNÝ JÍZDNÍ ŘÁD

Výlukový nákresný jízdní řád se zpracovává pro výluky na dvoukolejných nebo vícekolejných tratích. Hlavní důvody pro jeho zpracování jsou:

1. posouzení propustnosti na úseku trati, nebo na úseku nepřímo dotčeného výlukou. Zpracovává se na období omezení provozování dráhy;
2. stanovení požadavků a opatření na zajištění propustnosti úseku dráhy, který je dotčen výlukou;
3. vytvoření podkladů, které se následovně předají dopravcům, aby mohli vyhotovit svá opatření;
4. vyhotovení ustanoveních potřebných k dopravním omezením pro řízení provozu na úseku dráhy, který je zasažen výlukou.

V případě složitých opatření, kdy nedojde k vyloučení koleje, jakými mohou být změny tras vlaků, změny v křižování, vypnutí TZZ s oddílovými návěstidly, přejezdovými zabezpečovacími zařízení (PZZ), nebo SZ. Lze vytvořit VNJR pro jednokolejné tratě (3).

1.7.1 POKYNY K VYTOVŘENÍ VÝLUKOVÉHO NÁKRESNÉHO JÍZDNÍHO ŘÁDU

Pokyn k vytvoření VNJR mohou vznést následující osoby:

1. schvalovatelé výluk;
2. zpracovatelé místní technologie oblastního ředitelství (OŘ), případně vedoucí odborů a oddělení, které určil náměstek OŘ/ÚŘP;
3. hlavní zpracovatelé;
4. zpracovatelé VNJR;
5. dopravci;
6. náměstek OŘ/ÚŘP;
7. vedoucí zaměstnanci CDP;
8. vedoucí zaměstnanci O11 generálního ředitelství SŽDC.

Pokyn k vytvoření VNJR schvaluje ředitel O11, pokud byl návrh podán včas a oprávněnými osobami. Informace o uplatnění požadavku na zhotovení VNJR musí být vložena do plánu výluk se zkratkou VNJR (3).

Výlukový nákresný jízdní řád není součástí VR, ale je pouhým doplňujícím opatřením VR. Zpravidla se VNJŘ vypracovává k ROV, jen výjimečně k ROV B, ROV C anebo ROV D. Pokud by došlo na základě VNJŘ k odřeknutí alespoň jedné trasy s již přidělenou kapacitou dráhy, k datu uplatnění požadavku na VNJŘ, musí se výluka konat na VR druhu ROV.

Informace o vyhotovení VNJŘ musí být zaznamenána ve VR nebo ve zmocnění pro výluku. V případě, kdyby došlo k využití veškeré dočasně dostupné kapacity dráhy, musí být vztažná opatření zapracována ve VR. Příslušné zkratky pak do plánu výluk. Hlavní zpracovatel výluky pak požádá zhotovitele VNJŘ, aby zapracoval opatření do bodu 6d VR, jedná se o bod opatření provozovatele k přidělu kapacity dráhy (3).

1.7.2 POSTUP PŘI ZPRACOVÁNÍ VÝLUKOVÉHO NÁKRESNÉHO JÍZDNÍHO ŘÁDU

Před samotným vytvořením jízdního řádu si zpracovatel vyžádá podklady od dotčených útvarů SŽDC s. o. Jedná se o informace o výluce, změny místních technologiích, provozní intervaly, následná mezidobí, dynamiky jízdy vozidel při výlukách, změny trakce, hnacích vozidel rozborů vlaků (3).

Zkonzultuje s dotčenými útvary SŽDC s. o. koncepci řešení výluky v době omezení. S dopravci, kteří mají přidělenou kapacitu dráhy, řešení výluky, vedení jejich vlaků, případně odklony, nebo ND, jiné opatření: neobsluhování nácestných zastávek, přesun frekvence cestujících do jiných spojů, mimořádná zastavení a jiné (3).

V případě značné náročnosti, například mnoho dopravců, malé dočasné kapacity nebo velké rozsáhlosti omezení dopravy, svolá zpracovatel VNJŘ poradu, kde se projedná koncepce vyhotovení VNJŘ (3).

Konstrukce VNJŘ probíhá na základě časových poloh vlaků s přidělenou kapacitou, kterých se výluka týká. Při konstrukci VNJŘ postupuje zpracovatel v souladu s platnými ustanoveními právních předpisů a norem. Jedná se o vyhlášku č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah v platném znění, Prohlášení o dráze celostátní a regionální platné pro dané období a dopravní a návěstní předpis SŽDC D1. Zpracovatel musí brát zřetel na využívání výhod jízdy vlaků ve svazku. Dále se musí počítat s provozní zálohou, a to o délce minimálně pěti minut na každou hodinu výluky (3).

Samotná konstrukce probíhá dvěma možnostmi. Zpracovatel může pracovat v systému IS pro přidělování kapacity. Hlavní nevýhodou tohoto systému je, že zde nejsou zahrnuty dynamické výpočty jízdy vlaků. Výhodou je jednoduchost uživatelského rozhraní.

Druhou možností je práce v informačním systému pro sestavu ročního jízdního řádu (IS KANGO). Nevýhodou jsou u tohoto informačního systému časové nároky nutné ke zpracování VNJŘ v tomto programu. Výhodou je obrazový výstup, který je identický s NJŘ celoročním.

Při plánování jízdy vlaků přes vyloučený úsek se musí dodržovat ustanovení vyhlášky 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah, v platném znění. Konkrétně dodržet sled vlaků, který je uveden následovně:

1. nutné pomocné vlaky;
2. mimořádné v obecném zájmu;
3. mezinárodní vlaky Eurocity a Intercity, mezinárodní expresní vlaky a rychlíky (včetně jízd lokomotiv pro tyto vlaky);
4. mezinárodní osobní vlaky, vnitrostátní expresní vlaky a rychlíky a mezinárodní nákladní expresní vlaky;
5. vnitrostátní spěšné a osobní vlaky,
6. nákladní vlaky
7. lokomotivní, služební a pracovní (2).

Přesnější rozdělení přednostního práva jízdy je uvedeno v (4), článek 2214 v kapitole IV Druhy vlaků a jejich druhové zkratky.

Přidělením ad hoc kapacity se nesmí porušit zpracované provozní zálohy. O jejich případném nedodržení rozhoduje ředitel O11 na doručenou písemnou žádost dopravce (3).

V případě nutnosti zajištění bezpečnosti nebo plynulosti pro provozování drážní dopravy může být přijato ve VR opatření pro zastavení přidělu kapacity dráhy, a to na základě individuálních žádostí, a to po celou dobu vyčerpání dočasně dostupné kapacity, anebo po celou dobu platnosti VNJŘ. Přidělení kapacity ad hoc může nastat jen při respektování VNJŘ. To znamená, že kapacita může být přidělena pouze v trase nejedoucího vlaku, který je zpracován do VNJŘ (3).

Dále jsou stanoveny tři výjimky pro přidělení kapacity dráhy:

1. Jedná se o nezbytně nutný přiděl kapacity dráhy, který zajišťuje stávající VNJŘ předpokládané veřejné osobní dopravy (neschopnosti, uvážnutí apod.).
2. Zajištění provozuschopnosti DC. Jedná se o mimořádné situace, lomy kolejí, poruchy TV, nutné pomocné vlaky, nezbytné pravidelné i nepravidelné

prohlídky a kontroly nutné pro zajištění technických parametrů součástí dráhy, dle pravidel pro provozování dráhy.

3. Vyhlášení omezení provozování dráhy ve prospěch jízdy vlaků v obecném zájmu ve smyslu platných předpisů. Jedná se o vyhlášku č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah v platném znění, Prohlášení o dráze celostátní a regionální, platné pro dané období a dopravní a návěštní předpis SŽDC D1 (3).

Návrh vypracovaného VNJŘ se musí minimálně 45 kalendářních dnů před plánovaným zahájením výluky poskytnout dopravcům k projednání, aby mohli vytvořit svá opatření. Návrh musí být bezpodmínečně projednán se zástupci dotčených CDP a OŘ a se všemi dopravci s přidělenou kapacitou dráhy na dotčeném úseku dráhy. Odpovědní zástupci se k návrhu VNJŘ vyjádří do 5 kalendářních dnů. Jinak se jejich stanovisko považuje za kladné. V případě trvalých neshod mezi zpracovatelem VNJŘ a odpovědných zástupců, rozhodne o podobě VNJŘ ředitel O11 (3).

Vyhotovitel VNJŘ zpracování dohodnutých opatření zajistí zveřejnění VNJŘ na portále provozovatele dráhy nejpozději 15 kalendářních dnů před plánovaným zahájením výluky (3).

VNJŘ se však již nezpracovává, a tudíž i neupravuje případy narušení jízdy vlaků, které nastávají z důvodu výluky, avšak nastanou ještě před nebo za řešeným místem. Jedná se o případy:

1. Vlak je veden v časové poloze celoročního jízdního řádu, ale ve skutečnosti je jeho jízda narušena jiným VNJŘ. Tudíž vlak nemůže jet v dané časové poloze.
2. Vedení sledu vlaku kategorie R, druhý vlak Ex. V následujícím úseku je z důvodu rozdílných vyšších maximálních rychlostí nutné R předjet Ex.
3. V cílových stanicích vlaků není počítáno s jejich technologií, objety HV, rozvěšení soupravy, posun, obrat.
4. Sekundární vlivy, vyvolané čekacími dobami platnými v celoročním jízdním řádu (3).

2 URČENÍ CHYBNÝCH PRVKŮ SOUČASNÉHO SYSTÉMU TVORBY VNJŘ

Určení chybných prvků tvorby VNJŘ a jejich následné odstranění přinese zlepšení v provozování drážní dopravy. Každý VNJŘ platí pouze v případě, že všechny vlakové spoje jsou vedeny včas. Pokud tomu tak není, přechází se na operativní dispečerské řízení a veškeré plány jsou znehodnocené a neplatné.

Zásadním prvkem pro tvorbu VNJŘ je roční jízdní řád. Pokud již tento zásadní dokument je vypracován chybně, je nemožné vyhotovit VNJŘ bez chyb. Pracovat při sestavě VNJŘ s ročním jízdním řádem, je nevhodné, z důvodu nutnosti provádět selekci vlaků, které v den výluky nejedou.

Při tvorbě VNJŘ se nesmí zapomenout, že může dojít k ovlivnění provozu ve stanicích, které se přímo nenachází ve vyloučeném úseku a ani s vyloučeným úsekem přímo nesousedí. Proto je vhodné plánovat provoz na následujících úsecích tak, aby byla včasnost jízdy vlakových spojů maximálně dodržena.

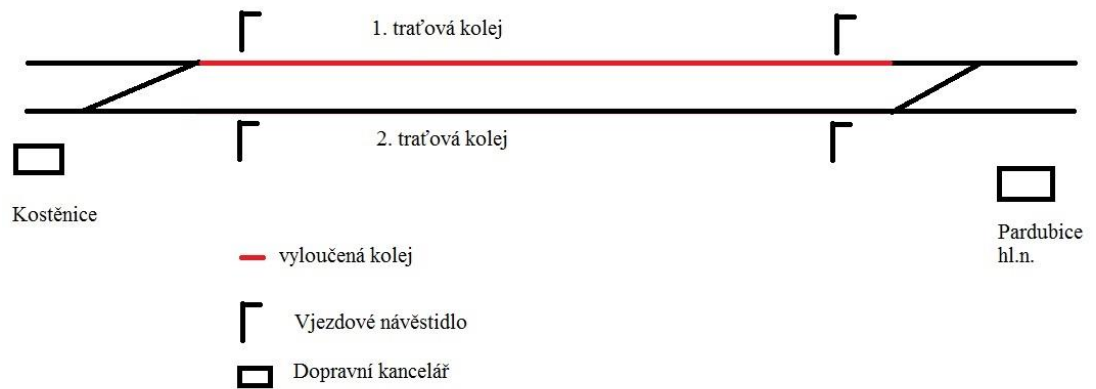
Hlavní prioritou při sestavě VNJŘ nesmí být počet projetých vlaků, ale samotná stabilita VNJŘ. Uvažovat s jinými omezeními na tratích a pracovat s VNJŘ na navazujících výlukových ramenech tak, aby nedocházelo ke zpracování VNJŘ s chybnými daty. Důležitým faktorem, který má zásadní vliv pro sestavování VNJŘ, jsou kategorie vlaků. Při zpracování VNJŘ dochází k častým kolizím jízdy vlaků ve stejných kategoriích různých dopravců. Vzniklé konflikty jízdy vlaků se následně posuzují tak, aby bylo narušení jízdy co nejmenší. Postupuje se tak, aby všichni dotčení dopravci byly postižení rovnoměrně, čehož pro značný rozdíl v počtech vypravených vlaků nelze dosáhnout.

Pro určení chybných prvků při současné tvorbě VNJŘ byly analyzovány tři výlukové jízdní řady. Jednalo se o dvě výluky traťové koleje mezi stanicemi Pardubice hl. n. a Kostěnice a jedna výluka traťové koleje mezi stanicemi Pardubice hl. n. a Přelouč. Analýza prokázala zásadní chyby při zpracování VNJŘ., které jsou popsány v jednotlivých podkapitolách této kapitoly.

2.1 VÝLUKA 53125

Výluka 53125 se konala ve dvou etapách, při etapě A se vyloučila první traťová kolej mezi stanicemi Pardubice hl. n. a Kostěnice. Zároveň se vyloučilo záhlaví první traťové koleje ve stanici Pardubice hl. n. směr Kostěnice a záhlaví první traťové koleje ve stanici Kostěnice

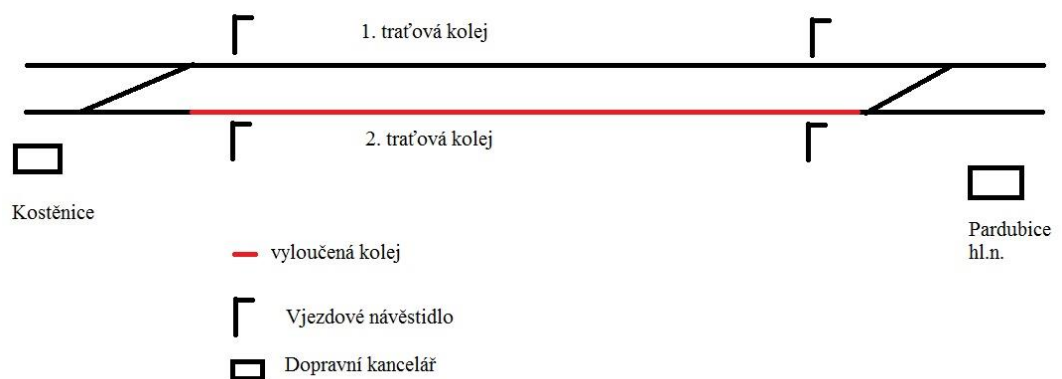
směr Pardubice hl. n. Etapa A se konala 11. června 2016 od 8:20 hodin do 15:00 hodin. Etapa A je znázorněna na obrázku 6.



Obrázek 6 Vyluka 53125 etapa A

Zdroj: Autor

Etapa B se konala o den později 12. června 2016, taktéž od 8:20 hodin do 15:00 hodin. Při etapě B došlo k vyloučení druhé traťové koleje mezi dopravami Pardubice hl. n. a Kostěnice, zároveň došlo k vyloučení záhlaví 2. traťové koleje ve stanici Pardubice hl. n. směr Kostěnice a v Kostěnicích se vyloučilo také záhlaví 2. traťové koleje směr Pardubice hl. n. Etapa B výluky 53125 je znázorněna na obrázku 7.



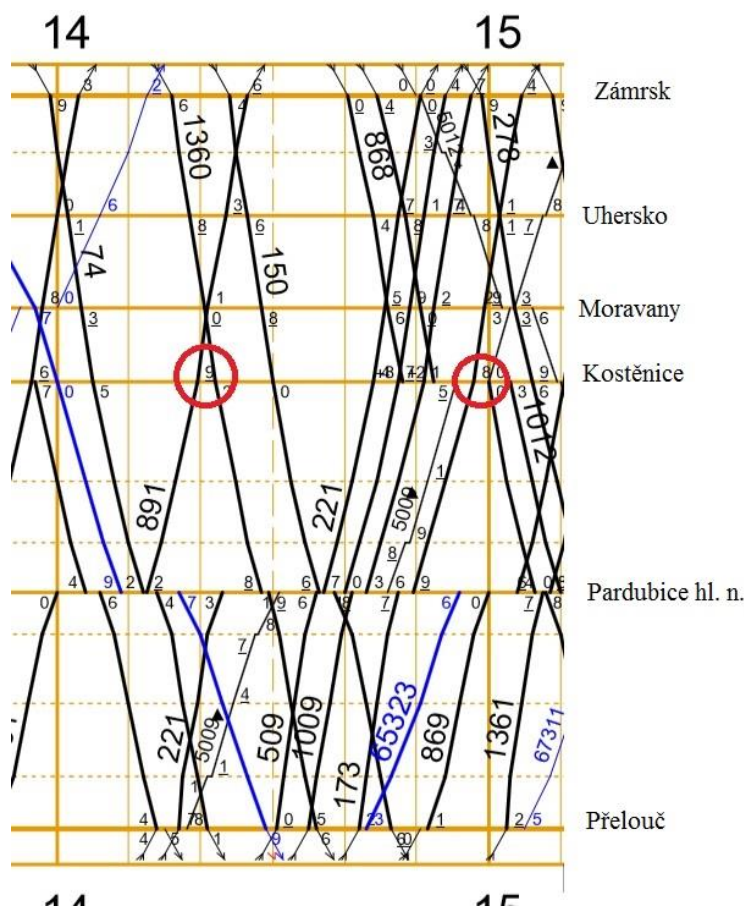
Obrázek 7 Vyluka 53125 etapa B

Zdroj: Autor

Obě etapy se konaly bez opatření dopravců v osobní dopravě ČD a. s., RegioJet a. s. a Leo Express a.s. V nákladní dopravě pak dopravce AWT a.s. přijal interní opatření a dopravce ČD Cargo a.s. přijal opatření v podobě odklonů.

Pro potřeby diplomové práce byla provedena analýza VNJR výluky 53125 AB. Z provedené analýzy vyplývá, že ani v jedné započítané hodině výluky není dodržena provozní záloha o délce 5 minut na každou hodinu výluky. Jediná provozní záloha, která byla ve VNJR pro výluky 53125 nalezena je o výši 2 minut a 30 sekund, mezi vlaky 891 a 1360. Vlak 891 odjíždí ze stanice Pardubice hl. n. ve 14:12:30 hodin a Kostěnicemi projíždí ve 14:19:30 hodin. Vlak 1360 projíždí Kostěnicemi ve 14:22 hodin a do stanice Pardubice hl. n. přijíždí ve 14:28:30 hodin. Další dvě minuty provozní zálohy byly nalezeny po průjezdu vlaku 173 ve 14:58 hodin. Jedná se o dvě minuty před ukončením výluky. Celkově by měla být provozní záloha o délce 35 minut.

Nalezené provozní zálohy jsou znázorněny na obrázku 8. Celý VNJR je přiložen jako příloha A.



Obrázek 8 Provozní záloha výluky 53125 AB

Zdroj: Autor a (14)

Další chyba, která byla odhalena při analýze VNJŘ je nedostatečný provozní interval křižování. Ve VNJŘ je provozní interval mezi průjezdem prvního vlaku a odjezdem druhého vlaku stanoven na půl minuty. Při analýze bylo však zjištěno, že tento provozní interval je nevyhovující a v reálném provozu tento provozní interval není možné dodržet.

Provozní interval byl dle Směrnice SŽDC č. 104 Provozní intervaly a následná mezidobí spočítán autorem na 42 sekund. Tabulka 1 obsahuje činnosti a časové náročnosti jednotlivých úkonů, které jsou nutné splnit při křižování vlaků ve stanici Kostěnice.

Tabulka 1 provozní interval křižování Kostěnice při výluce druhé traťové koleje

Činnost	Čas (s)
Jízda prvního vlaku k S1	41,28
Odhláška	3
Rozpad vlakové cesty (VC)	6
Změna TSS	24
Postavení VC	18
Dohlednost	12
Celkem	33,92

Zdroj: Autor

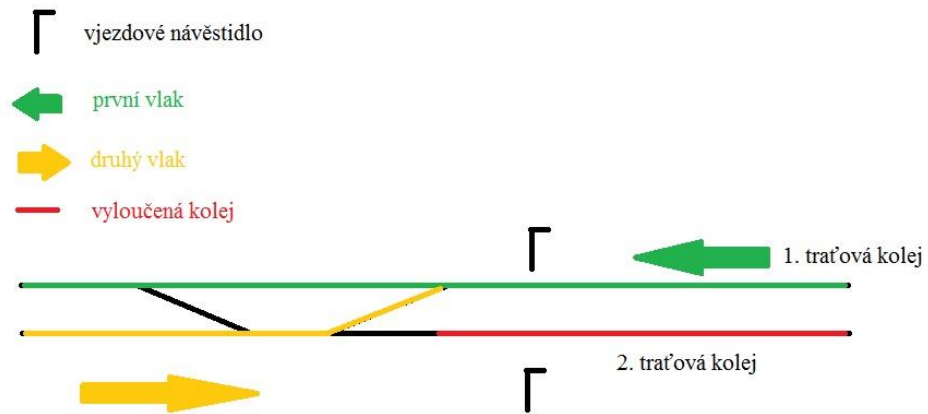
Při výpočtu provozního intervalu byly použity následující údaje:

- Rychlost 1. vlaku je 160 km/h
- Vzdálenost mezi místem ohrožení a odjezdovým návěstidlem S1 je 792 m.
- Délka soupravy je 200 m.

V tabulce 1 je uveden údaj s časem odhlášky tři sekund. Tento úkon je však proveden automatickou činností ZZ ještě před momentem, kdy první vlak dosáhne místa vzájemného ohrožení s druhým vlakem, a proto se do výpočtu **nezapočítává**. Pokud by odhláška byla dávana až poté, kdy první vlak projede místo vzájemného ohrožení, byla by odhláška do výpočtu zahrnuta. Čas potřebný k ujetí vzdálenosti mezi vzájemným místem ohrožení a odjezdovým návěstidlem S1 směr Moravany je v tomto případě záporný, a to z důvodu, že tento čas plyne před průjezdem prvního vlaku kolem návěstidla S1. Tento interval je vypočítán pro případ, kdy první vlak jede z první traťové koleje dále po první staniční koleji na první traťovou kolej mezi stanicemi Kostěnice – Moravany. Znázorněno na obrázku 9. Tato situace může nastat při etapě B.

Provozní interval křižování při etapě A byl autorem spočítán na 18 sekund. Hlavním důvodem, proč dojde ke snížení potřebného času, je navýšení jízdy prvního vlaku od místa

vzájemného ohrožení s druhým vlakem k odjezdovému návěstidlu S1. To je zapříčiněno sníženou rychlostí z důvodu jízdy přes výhybky č. 19 a 21. Tyto výhybky smějí být do odbočného směru poježděny maximální rychlostí 80 km/h.



Obrázek 9 Provozní interval Kostěnice vyluka 2. traťové koleje

Zdroj: Autor

Výpočet je také znázorněn pomocí Vzorec 1, který byl použit pro výpočet jednotlivých provozních intervalů křížování.

$$P_{ik} = -j_1 + r + z + p + d$$

Vzorec 1 Provozní interval křížování

j_1 – doba jízdy prvního vlaku mezi odjezdovým návěstidlem a místem vzájemného ohrožení

r – rozpad vlakové cesty

z – změna traťového souhlasu

p – doba potřebná k postavení vlakové cesty

d – dohlednost

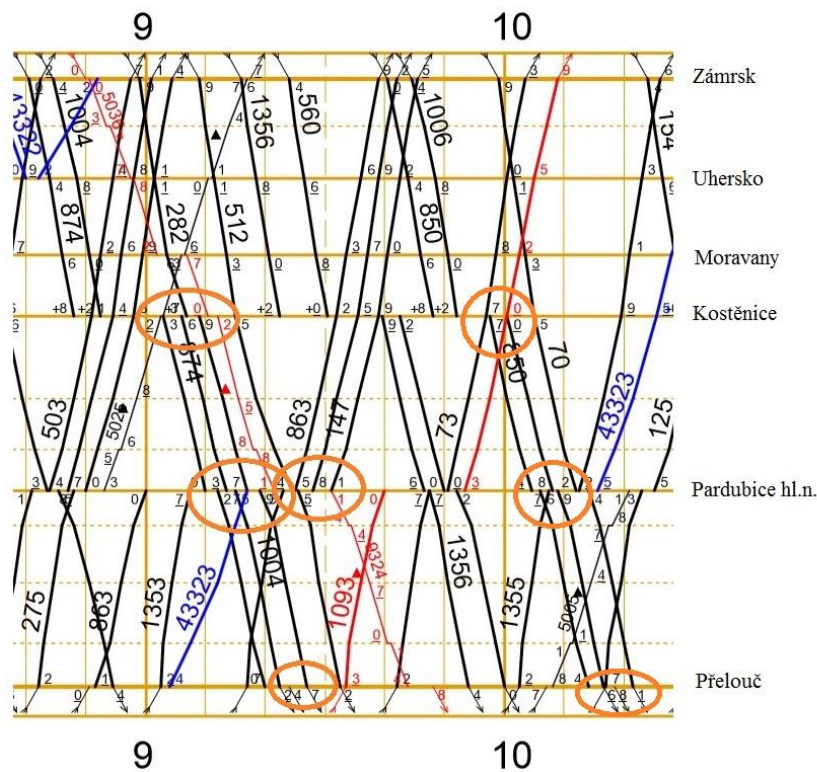
Zdroj: (5)

V železniční stanici. Pardubice hl. n. jsou provozní intervaly dodrženy. Dokonce při variantě etapy B by mohlo dojít ke zkrácení intervalu z půl minuty na nulu. Vlaky by mohly odjíždět v čase příjezdu prvního vlaku. Výpočet provozních intervalů křížování ve stanici Pardubice hl. n. je znázorněn v tabulce 2, kde jsou uvedeny jednotlivé činnosti a časy potřebné k realizaci popsaných úkonů. Výpočet byl proveden na základě Vzorec 1.

Tabulka 2 Provozní intervaly křížování v dopravně Pardubice hl. n.

Výluka druhé traťové koleje		Výluka první traťové koleje	
Činnost	Čas (s)	Činnost	Čas (s)
Jízda prvního vlaku k S1	89,58	Jízda prvního vlaku k S1	57,31
Odhláška	3	Odhláška	3
Rozpad VC	6	Rozpad VC	6
Změna TSS	24	Změna TSS	24
Postavení VC	18	Postavení VC	18
Dohlednost	12	Dohlednost	12
Celkem	-29,58	Celkem	2,69

Dalším chybným prvkem, který byl na základě provedené analýzy VNJŘ odhalen, je špatný sled vlaků ze stanice Pardubice hl. n. do stanice Přelouč. Vlak 874 je veden již z Kostěnic před vlakem 1004. Vlak 1004 je trasován v kategorii expres a vlak 874 je trasován jako rychlík. Vlak 1004 je veden od Kostěnic až do stanice Přelouč za vlakem 874, ale pokud se bude uvažovat konstrukční rychlost vozidel, je takovéto vedení vlaků správné. Ze sešitové jízdního řádu pro toto období je vlak 874 tvořen elektrickou jednotkou řady 661, která na úseku Kostěnice – Pardubice hl. n. – Přelouč dosahuje lepších rozjezdových a jízdních vlastnostech než, souprava vlaku 1004, na které je nasazena lokomotiva řady 162. Lokomotiva řady 162 má konstrukční rychlost pouhých 140 km/h, což je o 20 km/h méně, než je u elektrické jednotky 661. Vlak 1004 je ze stanice Pardubice hl. n. veden před vlakem 282, který má dle platných předpisů, z důvodu vyšší rychlosti, být veden před tímto vlakem. Stejná chyba se pravidelně objevuje každou hodinu, v 9 hodin a 57 minut je před vlakem 1006 veden vlak 850. Vlak 850 je sestaven z přípojných vozů s konstrukční rychlosti 140 km/h a lokomotivou řady 150.2. Opět je rychlík 850 předjížděn až ve stanici Přelouč. Ve stanici Přelouč dochází k předjetí vlaků kategorie rychlík, avšak z Přelouče jsou rychlíky vedeny tři minuty před dalším vlakem kategorie expres. V případě rychlíku 850, před vlakem 70, který opět může jet až 160 km/h. VNJŘ však dále vzniklou situaci neřeší. Situace je znázorněna na obrázku 10.

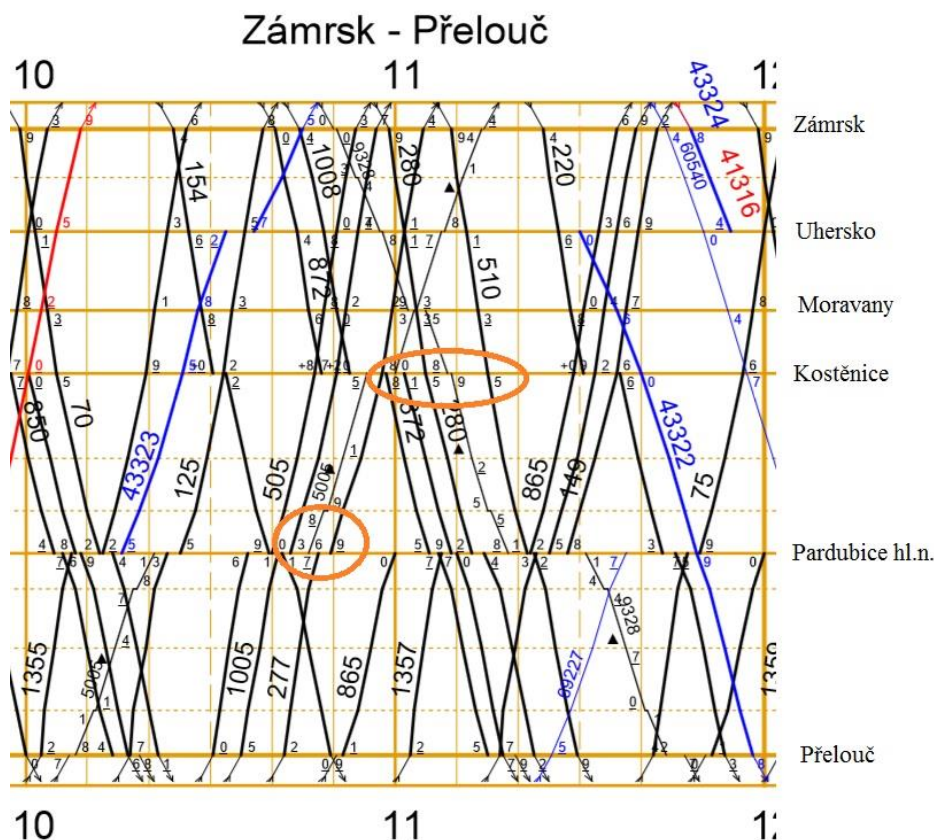


Obrázek 10 Chybný sled vlaků výluka 53125

Zdroj: Autor a (14)

Další chybný sled vlaků nastává v 9:12 hodin, kdy z Kostěnic odjíždí rušící osobní vlak 5036. Tento osobní vlak je veden celé tři minuty před průjezdem vlaku 514. Na vlaku 514 je nasazena elektrická jednotka řady 680. Následné mezidobí při tomto sledu vlaků má být minimálně sedm minut. Situace je znázorněna na obrázku 10. Tato situace se opakuje v 11:09 hodin, kdy je chybně veden pravidelný osobní vlak 9328 před vlakem 510. Situace je totožná jako na obrázku 10.

Ve směru na Choceň byl také nalezen chybný sled vlaků. Vlak 863 přijíždí do stanice Pardubice hl. n. v 9 hodin. Ze stanice Pardubice hl. n. má dle VNJR odjezd v 9:25 hodin, což je o 21 minut později oproti pravidelnému ročnímu JR. Vlak 1353 má stanoven příjezd v 9:07:30 hodin, dle pravidelného ročního JR vlak 1353 předjíždí vlak 863 ve stanici Choceň. Ve vzniklé situaci je výhodné předjet vlak 863 vlakem 1353 již ve stanici Pardubice hl. n. a to i vlakem 147, který přijíždí do stanice Pardubice hl. n., a to v 9:23 hodin. VNJR pro výluku 53125 však s předjížděním nepočítá, k předjetí by nejspíše došlo ve stanici Choceň. Situace je znázorněna na obrázku 10.



Obrázek 11 Chybný sled osobních vlaků na výluce 53125

Zdroj: Autor a (14)

Další chybný sled vlaků nastává před jedenáctou hodinou, kdy je nejprve v 10:40 hodin veden vlak 505 ze stanice Pardubice hl. n. do Kostěnic, v 10:43 hodin odjíždí ze stanice vlak 1005. V 10:46 ze stanice Pardubice hl. n. odjíždí osobní vlak 5005 a za tímto osobním vlak je na následné mezidobí 3 a půl minuty veden vlak 277. Následné mezidobí má však být minimálně pět minut. Situace je znázorněna na obrázku 11.

2.2 VÝLUKA 53156

Výluka 53156 měla celkem tři etapy. Při etapách A a B došlo k vyloučení první traťové koleje mezi dopravami Kostěnice a Pardubice hl. n. Při etapě A se kromě první traťové koleje vyloučila lichá skupina staničních kolejí ve stanici Pardubice hl. n. a záhlaví první traťové koleje ve stanici Kostěnice na pardubickém zhlaví. Etapa B výluky 53156 měla za následek krom vyloučení první traťové koleje mezi dopravami Pardubice hl. n. a Kostěnice ještě vyloučení liché skupiny staničních kolejí v dopravě Kostěnice. Při analyzované etapě C došlo k vyloučení pouze první traťové koleje mezi stanicemi Pardubice hl. n. a Kostěnice.

Všechny tři etapy výluky 53156 se konaly od 7:35 hodin do 17:35 hodin. Etapa A se konala 03.08.2016, etapa B se konala 04.08.2016. Etapa C se konala ve dnech 5. až 10. srpna

2016. Účelem výluky byla výměna nosného lana TV, výměna defektoskopicky vadných kolejnic a odstranění vegetace. Při konání výluky se na rozdíl od výluky 53125 zavedla bezpečnostní pomalá jízda 100 km/h, a to mezi 296,080 km a 304,530 km ve druhé traťové koleji. V první traťové koleji se zavedla bezpečnostní pomalá jízda 80 km/h v celé své délce a to od 17:35 hodin do 07:35 hodin.

Grafické znázornění analyzované etapy C je totožné s etapou A výluky 53125, která se nachází na obrázku 6 na straně 34 této diplomové práce. Při výluce 53156 bylo dopravcem ČD a.s. přijato následující opatření. Vybrané osobní vlaky byly v úseku mezi dopravnami Pardubice hl. n. a Kostěnice nahrazeny autobusy náhradní dopravy.

Nahrazené osobní vlaky autobusy náhradní dopravy se nacházejí v Tabulka 3 3.

Tabulka 3 Přehled odřeknutých vlaků výluky 53156 etapa C

Vlak	Směr	Odjezd
5022	Kostěnice – Pardubice hl. n.	08:08
5025	Pardubice hl. n. – Kostěnice	08:44
5006	Kostěnice – Pardubice hl. n.	09:08
5005	Pardubice hl. n. – Kostěnice	10:44
9328	Kostěnice – Pardubice hl. n.	11:08
5027	Pardubice hl. n. – Kostěnice	11:44
5010	Kostěnice – Pardubice hl. n.	13:08
5029	Pardubice hl. n. – Kostěnice	13:44
5012	Kostěnice – Pardubice hl. n.	15:08
5019	Pardubice hl. n. – Kostěnice	15:44
5024	Kostěnice – Pardubice hl. n.	16:08
5011	Pardubice hl. n. – Kostěnice	16:44

Zdroj: Autor

Z důvodu odřeknutí uvedených vlaků muselo dojít k mimořádným obrátům osobních vlaků v dopravnách Pardubice hl. n. a Kostěnice. Dopravci RegioJet a. s. a LEO Express a. s. neprovedli žádná opatření

Nákladní doprava byla zasažena výrazněji. Dopravce ČD Cargo odřekl celkem 6 vlaků tři vlaky kategorie Nex a tři vlaky kategorie Pn. Zavedl pět nových vlaků, tři kategorie Nex a dva kategorie Pn. Po dobu konání výluky je ve VNJR trasování pouze pět nákladních vlaků a jeden soupravový vlak.

Provozní interval křižování byl na základě provedené analýzy shledán jako správný. Postup výpočtu provozního intervalu je nastíněn v tabulce 4.

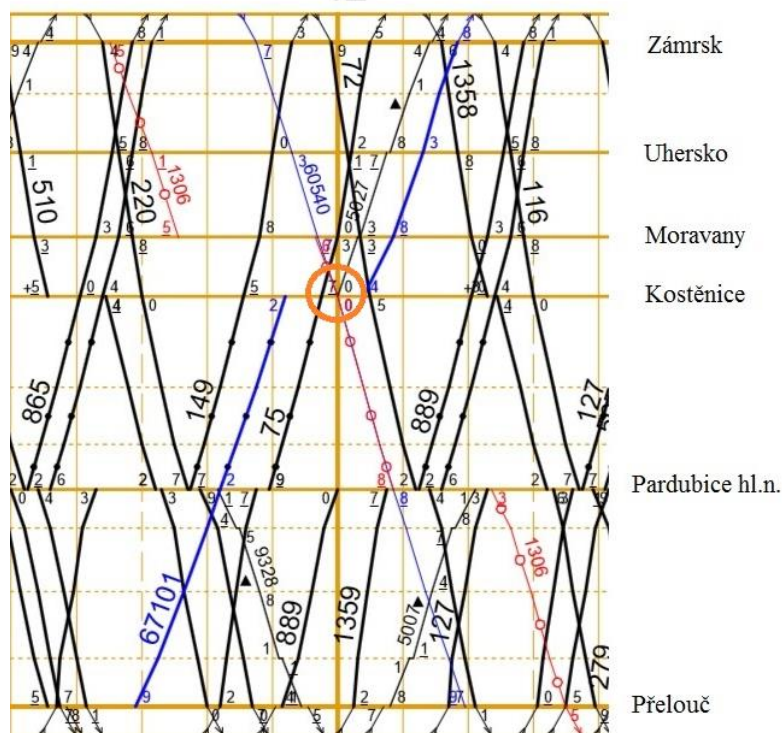
Tabulka 4 Provozní interval křižování Kostěnice pro vyluku první traťové koleje

Činnost	Čas (s)
Jízda prvního vlaku k S1	51,93
Odhláška	3
Rozpad vlakové cesty (VC)	6
Změna TSS	24
Postavení VC	18
Dohlednost	12
Celkem	8,07

Zdroj: Autor

Z provedené analýzy vyplývá, že ani u této výluky nebyl dodržen interval provozní zálohy pěti minut na každou započítanou hodinu výluky. Jediná provozní záloha, která byla ve VNJR odhalena, byla nalezena mezi vlaky 75 a soupravovým vlakem 1306. Expres 75 je veden ze stanice Pardubice hl. n. do stanice Kostěnice v 11:57:30 hodin, dopravnou Kostěnice expres 75 projíždí v 11:57 hodin. Soupravový vlak 1306 je veden z dopravní Kostěnice v 12:00 hodin. Provozní záloha je tedy 2 a půl minuty. Provozní záloha by při této výluce však měla dle (3) dosahovat minimálně 50 minut. Nalezená provozní záloha je znázorněna na obrázku 12.

Zámorsk - Přelouč 12

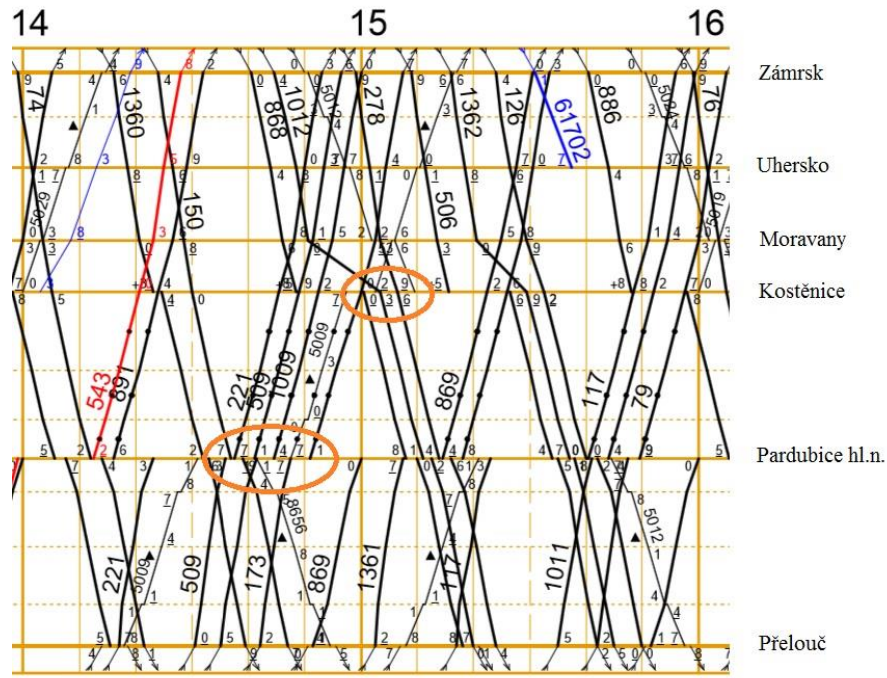


Obrázek 12 Provozní záloha výluky 53156 etapy C

Zdroj: Autor a (14)

Dále z provedené analýzy vyplývá, že při zpracování VNJŘ, byly chybně vedeny vlaky kategorie expres před rychlíky, a to z železniční stanice Pardubice hl. n. do stanice Kostěnice, totožně jako při výluce 53125. Kromě špatného sledu vlaků, bylo také zjištěno, že nejsou dodrženy provozní intervaly následné jízdy mezi vlaky 5007 a 279. Vlak 5007 je ze stanice Pardubice hl. n. veden ve 12:47:30 hodin, následující vlak 279 odjíždí dle VNJŘ ve 12:51 hodin. Následné mezidobí má být šest minut, avšak v tomto případě dosahuje pouze tří a půl minut.

Stejná situace se totožně opakuje před 15. hodinou u vlaků 5009 a 173. Osobní vlak 5009 odjíždí ze stanice Pardubice hl. n. v 14:47:30 hodin a vlak kategorie Ex odjíždí taktéž ze stanice Pardubice hl. n. ve 14:51 hodin. Obrázek 13 znázorňuje konflikty uvedených vlaků.



Obrázek 13 Výluka 53156 etapa C špatný sled vlaků a nedodržení provozního intervalu následné jízdy

Zdroj: Autor a (14)

2.3 VÝLUKA 53108

Výluka 53108 se skládala celkem ze dvou etap, jednalo se o etapy A, B. Etapa A se konala 19. června 2016 od 04:30 hodin do 12:30 hodin. Etapa B se konala 18. června od 7:50 hodin do 17:40 hodin.

Při etapě A se vyloučila první traťová kolej mezi stanicemi Pardubice hl. n. a Přelouč. Při etapě B se vyloučila druhá traťová kolej mezi stanicemi Pardubice hl. n. a Přelouč. Navíc se při etapě B v dopravně Přelouč nákladní nádraží vyloučily staniční kolej 102 a 104, záhlaví druhé traťové koleje a střední zhlaví od návěstidel Lc102 a Lc104 po návěstidlo Se5.

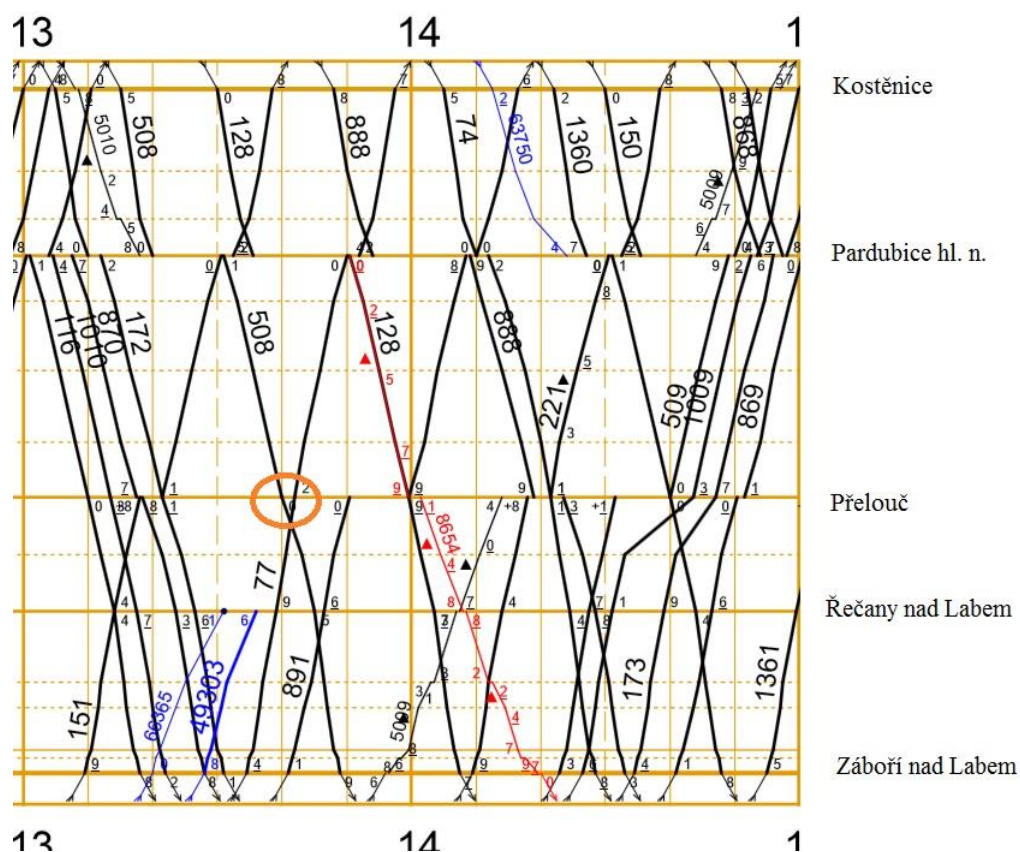
Z dopravců, kteří provozují na této trati osobní dopravu, vydali opatření dopravce pouze ČD a.s. Při etapě B došlo k odřeknutí osobních vlaků v úseku trati 010 mezi stanicemi Pardubice hl. n. a Přelouč. Jednalo se o následující osobní vlaky uvedené v tabulce 5.

Tabulka 5 Odřeknuté vlaky výluky 53108 etapa B

Vlak	Směr	Čas odjezdu (SEČ)
8657	Přelouč – Pardubice hl. n.	8:08
9324	Pardubice hl. n. - Přelouč	9:31
5005	Přelouč – Pardubice hl. n.	10:08
9328	Pardubice hl. n. - Přelouč	11:31
5007	Přelouč – Pardubice hl. n.	12:08
8654	Pardubice hl. n. - Přelouč	13:31
5009	Přelouč – Pardubice hl. n.	14:18
5012	Pardubice hl. n. - Přelouč	15:31

Zdroj: Autor

Dále z provedené analýzy vyplývá, že ani v této výluce není zachován provozní interval zálohy ve výši pěti minut na každou započítanou hodinu výluky. Provozní záloha, která byla analýzou nalezena ve VNJR, jsou 2 minuty mezi vlaky 508 a 77. Vlak 508 projíždí dopravnu Přelouč v 13:40 hodin, vlak 77 projíždí dopravnu Přelouč 13:42 hodin. Nalezená provozní záloha je vyobrazena na obrázku 14.



Obrázek 14 Provozní záloha výluky 53108 etapa B

Zdroj: Autor a (14)

Dále z obrázku 14 je patrné, že dochází k chybě vedení vlaku 8654. Vlak 8654 je v úseku Pardubice hl. n. až Přelouč odřeknut. Tato chyba klame dopravní zaměstnance, kteří organizují drážní dopravu v obou stanicích.

2.4 SHRNU TÍ ANALÝZY VÝLUK

Z provedené analýzy vyplývá, že chybných prvků je v sestavě VNJŘ celá řada. Prvek, který nebyl dodržen ani na jedné výluce, je provozní záloha, která by měla být dodržena v každé výluce, a to nejméně 5 minut na každou započítanou hodinu výluky. Nedodržení tohoto prvku, má negativní vliv na samotnou stabilitu VNJŘ.

Dalším odhaleným chybným prvkem byl špatný sled vlaků, kdy docházelo k jízdě vlaků nižší kategorie před vlaky vyšší kategorie. Tento chybný prvek byl nejčastěji objeven na výlukách mezi stanicemi Pardubice hl. n. a Kostěnice. Na výluce 53108 při etapě B se tento problém nevyskytoval.

Z analýzy také vyplývá, že nejsou dodržována následná mezidobí mezi jednotlivými vlaky. Tento závažný problém se při výluce 53125 objevil za každé jízdy osobních vlaků. Mezi osobními vlaky a vlaky kategorie expres bylo zjištěno následné mezidobí 3 minut. Dle platných služebních pomůcek, mělo dosahovat minimálně 6 minut.

Ve stanici Kostěnice bylo odhaleno provedenou analýzou, že dochází k užití chybného intervalu křižování. Ve VNJŘ se používal interval 30 sekund, avšak dle výpočtu takovýto interval nelze použít. Ve skutečnosti dle tabulky 1, není možno provést křižování vlaků v intervalu půl minuty nebo kratší. Hodnota provozního intervalu dle autora má být tedy 34 sekund.

Z provedené analýzy také vyplývá, že úsek, pro který je vypracován VNJŘ, je příliš krátký. Současný VNJŘ je zpracován pro úsek Zámorsk – Přelouč a neřeší vzniklé konflikty za těmito stanicemi. Nedostatečná délka úseku se projevuje hlavně narušením jízdy vlaků kategorie expres vlaky kategorie rychlík. Před stanicí Kolín dochází dle současného VNJŘ pro výluky 53125 k situacím, kdy pomalejší rychlíky brzdí vlaky kategorie expres. Tento skutek je způsoben nedodržením provozního intervalu následné jízdy ve stanici Přelouč.

Dle názoru autora jsou při tvorbě VNJŘ porušovány základní předpisy, a to má za následek nepřesnou tvorbu VNJŘ. Autor považuje za největší chybu nedodržení intervalu provozní zálohy a nedostatečný interval následné jízdy. Nedodržení intervalu následné jízdy s sebou nese výrazné zhoršení kvality jízdy následného vlaku. Z analýzy vyplývá, že tento chybný prvek nastává mezi vlaky osobního segmentu a expresního segmentu, což dle názoru autora nese nejvíce negativních prvků na kvalitu jízdy následného vlaku.

Dále autor považuje za nesprávné vytvoření jednoho VNJŘ na dvě etapy výluk, při které je vyloučena pokaždé jiná traťová kolej. Zmíněný případ je z výluky 53125, kdy platí jeden VNJŘ pro výlukou obou traťových kolejí. Ve skutečnosti bude každá etapa odlišná, a to z důvodu rozdílných jízdnicích dob lichých a sudých vlaků. Rozdíly v jízdnicích dob jsou až dvou minutové. Odlišné jsou také provozní intervaly křižování.

3 NÁVRH OPATŘENÍ K ODSTRANĚNÍ CHYB

V následující kapitole dojde k vytvoření návrhu, který bude klíčový pro správné vytvoření VNJR bez chybných prvků, které byly popsány v kapitole 2 této diplomové práce. Z dosavadních získaných poznatků vychází jako nejčastěji použitým chybným prvkem nedodržení intervalu provozní zálohy. Jako návrh opatření byl autorem vypracován VNJR, který splňuje veškeré náležitosti. Navržený VNJR byl podroben simulaci provozu v simulačním programu OpenTrack, Simulation of Railway Networks (12).

3.1 OBECNÉ ŘEŠENÍ

Odstraněním chybných prvků, které byly nalezeny v kapitole 2, dojde k optimalizaci provozu drážní dopravy při výluce. Obecně lze konstatovat, že pro zvýšení kvality provozu přes vyloučený úsek je nutné dodržovat časový interval provozní zálohy. Provozní záloha je prvkem samotné stability JR a jejím nedodržováním dochází ke značnému zhoršení kvality provozu přes vyloučený úsek, a i v navazujících úsecích.

Dalším prvkem, který vede ke snížení kvality provozu, jsou chybné provozní intervaly, které jsou hlavní příčinou nedodržování VNJR. Chybný provozní interval má za následek nedodržení VNJR a odjezd mimo plánovanou polohu. V závislosti na již zmíněné stabilitě pak ovlivní, jaká vznikne dopravní situace. Mohou nastat tři scénáře provozu. První scénář, pokud bude VNJR stabilní, může dojít ke stabilizaci provozu a postupnému snižování vzniklého zpoždění až do základního stavu pro výluky. Druhý scénář, provozní záloha bude narušena jízdou vlaků nad rámec povoleného rozsahu. Vzniklé zpoždění například chybným provozním intervalem křižování se zvětšovat nebude, avšak nedojde ani ke snížení zpoždění. Třetí případ, který může nastat je, že provozní záloha, která má být při tvorbě VNJR zajištěna buď zcela chybí, anebo došlo k jejímu tak závažnému narušení, že VNJR má nízkou stabilitu. Tento třetí případ je nejhorší možný. Pokud nastane dochází k navyšování zpoždění a hrozbě odklonu vlaků. Samozřejmě by mělo být dodržování správných sledů vlaků. Navrhování VNJR na delší úseky pro zlepšení kvality i v navazujících úsecích.

Nová metodika pro zpracování VNJR musí počítat s dynamickou jízdou vlaku. V dnešní době již nelze uvažovat správný sled vlaků jen dle jejich kategorie. Nově nasazené soupravy rychlíků mezi Prahou a Brnem mají lepší dynamický rozjezd a samotnou jízdu než některé vlaky kategorie expres. Proto je nutné již při tvorbě VNJR brát v úvahu dynamickou složku. Momentálně je maximální rychlost vlaku rozhodující pouze při rovnosti kategorie vlaku. V reálném provozu však nastávají situace konfliktů jízdy vlaků mezi rychlíkem s maximální rychlostí 160 km/h a exprem, který má maximální rychlost vlivem hnacího

vozidla nebo přípojného vozu jen 140 km/h. Při takovéto situaci by měl být upřednostněn vlak s vyšší maximální rychlostí.

Dále je vhodné zajistit vhodné upřednostnění vlaků stejné kategorie a stejné maximální rychlosti. Je nutné zajistit pro zpracovatele VNJŘ právní precedens, jak postupovat při takovém to konfliktu. Dle názoru autora by měly být upřednostňovány vlaky, které jedou v rámci závazkové dopravy před vlaky na komerční riziko dopravců.

3.2 NÁVRH PRO 53125 B

Pro potřeby diplomové práce byl vytvořen VNJŘ, který odpovídá výluce 53125 etapě B. Byla vyloučena druhá traťová kolej mezi dopravnou Pardubice hl. n. a dopravnou Kostěnice a záhlaví druhé traťové koleje v dopravně Pardubice hl. n. směr Kostěnice. V dopravně Kostěnice došlo k vyloučení záhlaví druhé traťové koleje směr Pardubice hl. n.

Ve vytvořeném VNJŘ byly odřeknuty veškeré osobní vlaky, které by měly jet v časovém období konání výluky. Zároveň byly odřeknuty veškeré nákladní vlaky, které jely v době výluky dle VNJŘ pro výluky 53125. Odřeknutím osobních vlaků a všech nákladních vlaků byla ve vytvořeném VNJŘ vytvořena provozní záloha v souladu s (3). V tabulce 6 jsou uvedeny osobní vlaky, které jsou nahrazeny náhradní autobusovou dopravou.

Tabulka 6 Přehled odřeknutých osobních vlaků v navrženém opatření

Vlak	Úsek	Odjezd
5036	Kostěnice – Pardubice	9:08
5005	Pardubice – Kostěnice	10:44
9328	Kostěnice – Pardubice	11:08
5007	Pardubice – Kostěnice	12:44
5009	Kostěnice – Pardubice	14:44

Zdroj:

Dále byl poupraven sled vlaků, který byl shledán dle kapitoly 2 jako nevyhovující. Sled vlaků byl upraven ve stanici Kostěnice, kdyby nemohl být dodržen provozní interval následné jízdy mezi vlaky kategorie rychlík a vlaky kategorie expres. Ze stanice Kostěnice jsou tedy vlaky kategorie expres dopravce RegioJet a. s. vedeny před rychlíky dopravce České dráhy a. s. Ve stanici Pardubice hl. n. byl upraven sled vlaků tak, aby byl dodržen sled vlaků dle požadavků (2) a (4). Konkrétně došlo k posunutí odjezdu vlaků kategorie rychlík dopravce ČD a. s., který odjíždí až po vlcích dopravce LEO expres a. s.

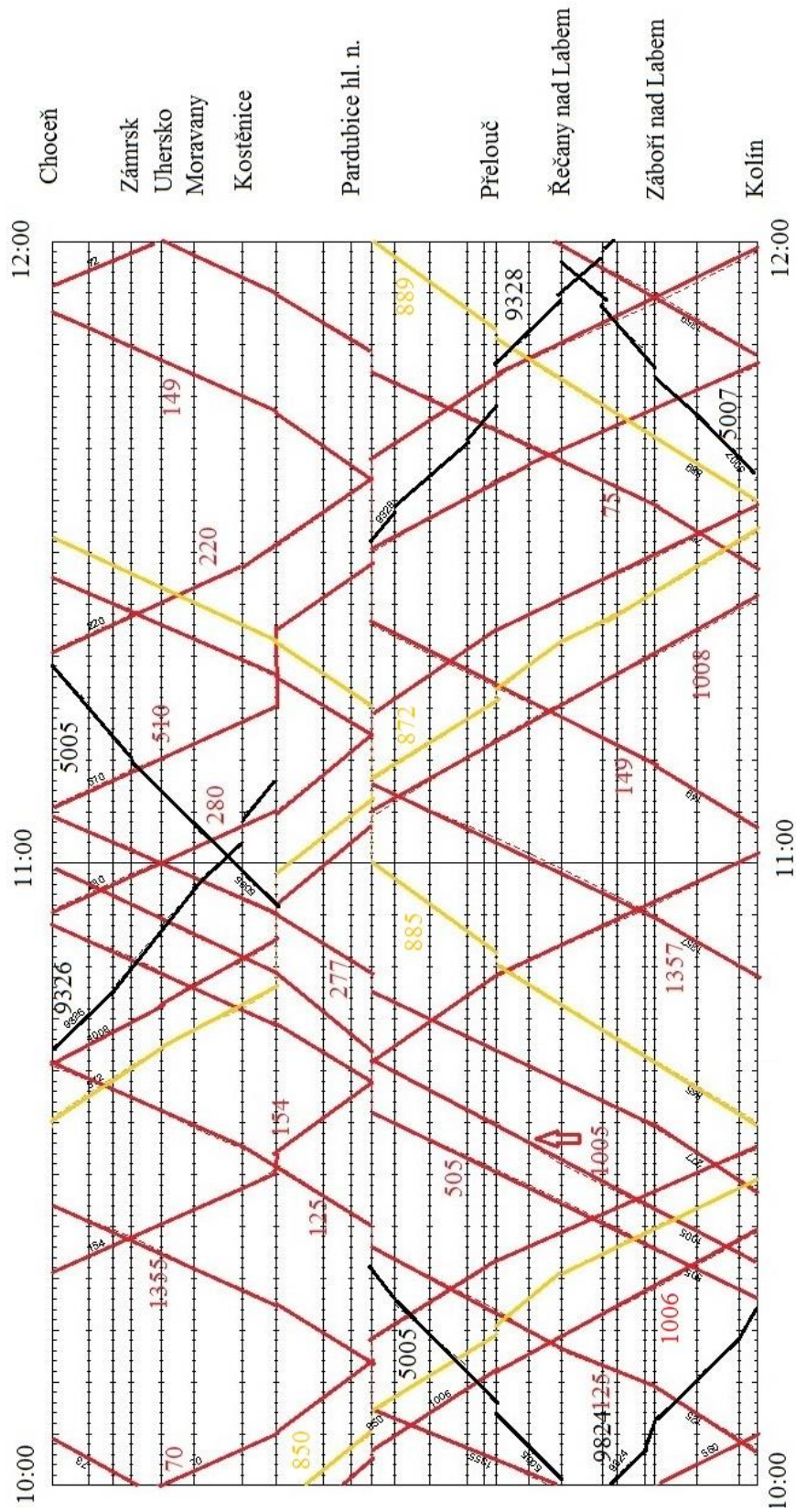
Dále byly v navrženém VNJŘ poupraveny provozní intervaly křižování v obou dopravnách. V dopravně Kostěnice byl dle výpočtu v tabulce 1, poupraven provozní interval

křižování na délku jedné minuty. V dopravně Pardubice hl. n. byl interval zkrácen na nulu dle tabulky 2.

Další odchylností od stávajícího VNJŘ je rozdíl v délce úseku, pro který byl model navržen. Vypracovaný model byl navržen pro úsek mezi stanicemi Kolín – Choceň. V rozsáhlejší úseku byly odstraněny konflikty vlaků, které vznikaly před stanicí Kolín. Z důvodu poupraveného sledu vlaků ze stanice Pardubice hl. n. již nedochází k potřebě předjíždění vlaků ve stanici Choceň, ve které dle pravidelného ročního jízdního řádu dochází k pravidelnému předjíždění vlaků kategorie rychlík společnosti ČD, a. s. vlaky kategorie expres společnosti LEO expres a. s. Z tohoto důvodu může dojít ke snížení doby pobytu na dobu jedné minuty.

Jedna z možností, jak porovnat obě dvě varianty VNJŘ je dle stupně obsazení traťové koleje. Stupeň obsazení definuje obsazení koleje vlaky za časové období, čím většího čísla je dosaženo tím je daná kolej více využívána. Stupeň 1 znamená, že daná kolej je obsazena po celou dobu časového období. Za stávajícího VNJŘ pro výluky 53125 B je stupeň obsazení 0,99. Jedná se o období konání výluky. U návrhové varianty, která byla vytvořena autorem je za stejné období stupeň obsazení 0,875. Postup výpočtu obsazení koleje je následující, z VNJŘ se sečte veškerá doba obsazení dané koleje. Tato hodnota se vydělí celkovou dobou, pro kterou se obsazení koleje počítá.

Obrázek 15 znázorňuje výřez vytvořeného VNJŘ. Jedná se o výřez dvou hodin, a to od 10:00 hodin do 12:00 hodin. Na obrázku 15 je hlavně vyobrazeno odchýlné vedení vlaků kategorie expres a kategorie rychlík. Pro nízkou kvalitu byl obrázek 15 poupraven v malování. Červenými linkami jsou vedeny všechny vlaky kategorie expres. Oranžovými linkami jsou vedeny všechny vlaky kategorie rychlík a černou barvou linek jsou zřesleny osobní vlaky. Barvám linek odpovídá i barva čísla vlaku.



Obrázek 15 Výřez návrhu VNJR

Zdroj: Autor

Celková provozní záloha, která je dle (3) potřebná, je 35 minut. Ve vypracovaném VNJR, po odřeknutí osobních vlaků vyjma osobního vlaku 5012 a vlaků nákladního segmentu, vznikla provozní záloha o délce 50 minut. V nadbytečné délce časového intervalu provozní zálohy by mohly být vedeny vlaky nákladního segmentu. Vlaky nákladních kategoriích nejsou ve VNJR zkráceny, a to z důvodu jejich nepřesné jízdy. Nákladní vlaky běžně na síti SŽDC s. o. jezdí se zpožděním 600 minut, anebo naopak jsou výrazně nadjeté, někdy i více jak o jednu hodinu.

Provozní záloha vzniká v období, kdy není možné trasovat jízdu osobního vlaku. Případným posunutím jízdy osobních vlaků by došlo k rozvázání veškerých přípojných stanicích jako jsou Pardubice hl. n., Choceň, Kolín, Česká Třebová, Týniště nad Orlicí, Hradec Králové hl. n. a další.

Náhradní doprava by byla organizována jen jednou linkou autobusů náhradní dopavy. Z důvodu polohy zastávek Pardubice, Pardubičky a Pardubice, Černá za Bory, které se nacházejí v obydlené oblasti Pardubic. Tyto oblasti jsou primárně obsluhovány autobusy dopravního podniku města Pardubice v rámci městské hromadné dopavy. Na zmíněné zastávky se tedy neočekává zvýšená frekvence cestujících. Autobusové zastávky hromadné dopavy se nacházejí v blízkosti železničních zastávek na trase náhradní dopavy. Autobusy náhradní dopavy budou obsluhovat uvedené zastávky ze zastávek městské hromadné dopavy. Náhradní zastávkou pro zastávku Pardubice, Pardubičky je zastávka Pardubice,, K Nemocnici a to v obou směrech. Náhradní zastávkou pro zastávku Pardubice, Černá za Bory, je autobusová zastávka Pardubice, Černá za Bory, odb. železniční zastávka.

4 OVĚŘENÍ NAVRŽENÉHO OPATŘENÍ MODELEM VNJŘ A SIMULACÍ PROVOZU

V následující kapitole bude popsán způsob vytvoření modelu, který slouží k ověření správnosti vypracovaného opatření. Model byl vypracován v software OpenTrack Simulation of Railway Networks, (OpenTrack). Model byl vytvořen v souladu s vytvořeným opatřením, které bylo popsáno v kapitole 2 této diplomové práce, a to pro úsek trati 010 od Chocně po Kolín.

Prvotní potřebou pro vytvoření řádné simulace bylo získat potřebné údaje k dopravní infrastruktuře. Získaná data jako jsou kilometrické polohy výhybek, návěstidel, nástupišť dopravních budov a jiných důležitých míst na trati. Všechny tyto získané informace byly vloženy do modelu a byl vypracován hrubý model. Následně byl do vytvořeného modelu přidán výškový a směrový profil dle získaných parametrů od Ing. Petra Fialy ze SŽDC, s. o., Oblastní ředitelství Hradec Králové, Správa tratí Pardubice.

V modelu doplněném o směrový a výškový profil vedení tratě 501 od Chocně po Kolín, byly následně vytvořeny v softwaru OpenTrack jízdní cesty. Jedná o Routes a Paths. Při tvorbě Routes došlo k nadefinování jízdních cest a případných rychlostních a jiných omezení. Z vytvořených Routes byly poskládány Paths, a to vždy od odjezdového návěstidla po vjezdové návěstidlo následující stanice. Ve stanicích byly Paths poskládány od vjezdového návěstidla po odjezdové. Posledním krokem vytvoření infrastruktury bylo vytvoření itinerářů. Jednotlivé itineráře jsou zásadní pro vlaky v simulaci. Vytvořené vlaky z itinerářů čerpají informace o tom, na kterou kolej mohou vjet. Tímto zabezpečením zajistíme, aby nedocházelo k jízdě vlaků na jiné koleje, než jim jsou určeny (12).

Po vytvoření kompletní dopravní infrastruktury se může přistoupit k tvorbě hnacích vozidel. Hnacím vozidlům se definuje jejich délka, hmotnost, trakční charakteristika, napájecí systém, maximální rychlost a další. Po nadefinování hnacích vozidel došlo k vytvoření jednotlivých vlakových souprav. Pro vytvoření vlakových souprav je nutné zadat, jaké hnací vozidlo bude vytvářet hnací sílu. U přípojných vozů se definuje délka, hmotnost a maximální rychlost. Dále se vlaku přidělí odporová rovnice a způsob brždění (12).

Poslední krok ve tvorbě je vytvoření samotných kurzů vlaků. Kurzy byly vytvořeny na základě platného VNJŘ. Jednotlivým kurzům byly přiřazeny itineráře a soupravy. Dále byly nadefinovány rychlostní profily pro jednotlivé vlaky a přidělen jízdní řád (12).

4.1 PROVOZ ZAHRNUTÝ DO SIMULACE

Pro potřeby diplomové práce byl zpracován provoz dle platných služebních pomůcek pro období dané výluky. Z důvodu zjednodušení je v simulaci zahrnut pouze provoz vlaků na trati 010. V simulaci není zpracován provoz na trati 020 Choceň – Hradec Králové – Velký Osek – Praha. Dále se v simulaci neuvažuje s provozem na trati 018 Choceň – Litomyšl, 016 Borohrádek – Chrudim, 031 Pardubice – Hradec Králové – Jaroměř, 015 Přelouč – Prachovice. Ve stanici Kolín se pak neuvažuje s provozem na tratích 014 Kolín – Lededčko, 230 Havlíčkův Brod – Kolín – Praha a 231 Kolín – Lysá nad Labem – Praha.

4.2 DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA

Pro potřeby diplomové práce byl vytvořen model trati se všemi stanicemi a zastávkami od Chocně po Kolín. Trať je v celé dvě délce dvojkolejná a měří 77,768 km. V jednotlivých stanicích pak došlo k úpravám, které odpovídají zachovanému provozu v rámci simulace. V modelu byly zachovány směrové a sklonové poměry trati. V období konání výluk probíhalo postupné přepojování řízení a obsluhy SZZ z místního řízení v jednotlivých stanicích na centrální dispečerské pracoviště Praha. V době konání výluky tedy 18. a 19. června 2016 byly do dálkového řízení z CDP v Praze zapojeny tyto železniční stanice (13):

- Choceň
- Zámorsk
- Uhersko

Ostatní železniční stanice byly do dálkového řízení z centrálního dispečerského pracoviště přepojeny až po termínu výluky. Železniční stanice Moravany byla přepnuta na noční směně 19. června 2016, tedy pár hodin po ukončení výluky.

4.2.1 CHOCEŇ

Stanice Choceň je vstupní stanice do vypracovaného modelu. Leží v kilometru 271,040 trati 501. Pro potřeby simulace provozu byly vytvořeny pouze staniční koleje číslo 3,1,2,4 a 6. Nebyly vytvořeny koleje 5a, 7a, 8, 10,12 a 14. V modelové stanici se nacházejí celkem dvě ostrovní nástupiště. První nástupiště se nachází u kolejí 1 a 3, druhé u kolejí 2 a 4, kolej číslo 6 je bez nástupiště. Ve stanici je zřízeno elektronické ZZ ESA 11, 3. kategorie.

Traťové ZZ pro mezistaniční úsek Choceň Zámorsk je obousměrný trojznaký automatický blok se šesti traťovými oddíly v druhé traťové koleji a s pěti traťovými oddíly pro první traťovou kolej. V mezistaničním úseku se nalézají dvě zastávky, Sruby a Dobříkov u Chocně.

Zastávka Sruby se nachází v kilometru 275,070 tratě 501. Nástupiště na zastávce jsou typově stejná. Jedná se o jednostranné, vnější o délkách 198 metrů. Zastávka Dobříkov u Chocně leží v kilometru 277,655. Zastávka je vybavena nástupištěm jednostranným, vnějším o délce 138 metrů v první traťové koleji. Ve druhé traťové koleji je typově totožné nástupiště o délce 141.

4.2.2 ZÁMRSK

Stanice Zámrsk leží v kilometru 279,661 tratě 501. Ve stanici byly vytvořeny pro potřebu simulace veškeré dopravní koleje, které se ve skutečnosti ve stanici nacházejí. Stanice Zámrsk je vybavena elektronickým SZZ ESA 11, 3. kategorie. Ve stanici se nacházejí celkem dvě nástupiště. Jedno jednostranné, vnitřní a ostrovní nástupiště. Ostrovní nástupiště mezi staničními kolejemi 4 a 6 má délku 253 metrů, přístupné podchodem ve stanici. U staniční koleje 3 je vybudováno nástupiště jednostranné vnitřní o délce 180 metrů.

Ve všech mezi staničních úsecích se nachází obousměrný trojznakový automatický blok. V první traťové koleji mezi stanicemi Zámrsk – Choceň se nachází celkem 6 traťových oddílů. Ve druhé traťové koleji se nachází celkem 5 traťových oddílů. Mezi stanicemi Zámrsk a Uhersko se nachází celkem 4 traťové oddíly, a to jak pro první traťovou kolej, tak pro druhou traťovou kolej.

V mezistaničním úseku mezi stanicemi Zámrsk a Uhersko se nachází v km 282,900 zastávka Sedlíš'ka. Na zastávce Sedlíš'ka se nacházejí dvě nástupiště. V první traťové koleji je nástupiště vnější, o délce 190 metrů. Ve druhé traťové koleji se nachází vnější nástupiště o celkové délce 170 metrů.

4.2.3 UHERSKO

Stanice Uhersko se nachází v km 286,492 tratě 501. Pro potřeby simulace byly vytvořeny všechny traťové koleje, které se ve stanici skutečně nacházejí. Ve stanici Uhersko je nainstalováno SZZ elektronické, 3. kategorie, ESA 11. Ve stanici jsou taktéž vytvořena dvě nástupiště dle skutečné předlohy. Nástupiště u koleje 3 je jednostranné, vnitřní o délce 263 metrů. Druhé nástupiště se nachází u kolej číslo 6 a jedná se o vnější, jednostranné přístupné po lávce.

V mezistaničních úsecích je vybudován trojznakový, obousměrný, automatický blok. Mezi stanicemi Uhersko – Zámrsk jsou celkem vybudovány, pro každou traťovou kolej, 4 traťové oddíly. Mezi stanicemi Uhersko a Moravany se nachází v první traťové koleji dva traťové oddíly. Ve druhé traťové koleji se nacházejí tři traťové oddíly.

4.2.4 MORAVANY

Stanice Moravany leží v km 291,650 tratě 501. Pro potřeby simulace v diplomové práci byly vytvořeny staniční koleje 3,1,2,4 a 6. Nebyla vytvořena staniční kolej číslo 8, a to z důvodu, že z kolejí č. 6 a 8 probíhá převážně odjezd vlaků směr Holice. Stanice Moravany je vybavena SZZ 3. kategorie, ESA 11. Byly vytvořeny jedno ostrovní nástupiště a tři jednostranné nástupiště. Ostrovní nástupiště se nachází u kolejí 2 a 4, délka nástupiště je 220 metrů. U koleje číslo 6 se nachází jednostranné nástupiště o délce 60 metrů. Ve skutečnosti se však u koleje 6 nachází ostrovní nástupiště o délce 60 metrů. Pro provoz při simulaci provozu však postačuje jen jedna kolej a zmíněné jednostranné nástupiště. Při koleji jedna je vytvořeno jednostranné, vnitřní nástupiště o délce 225 metrů, s přístupem po přechodu přes třetí staniční kolej od výpravní budovy. Nástupiště u třetí koleje je jednostranné, vnější o délce 188 metrů.

V mezistaničních úsecích je vybudován obousměrný, trojznaký, automatický blok. Mezi stanicemi Moravany a Uhersko se nachází v první traťové koleji celkem tři traťové oddíly. Ve druhé traťové koleji je vybudován jen jeden traťový oddíl. Mezi stanicemi Moravany a Kostěnice se nachází v každé traťové koleji jen dva traťové oddíly.

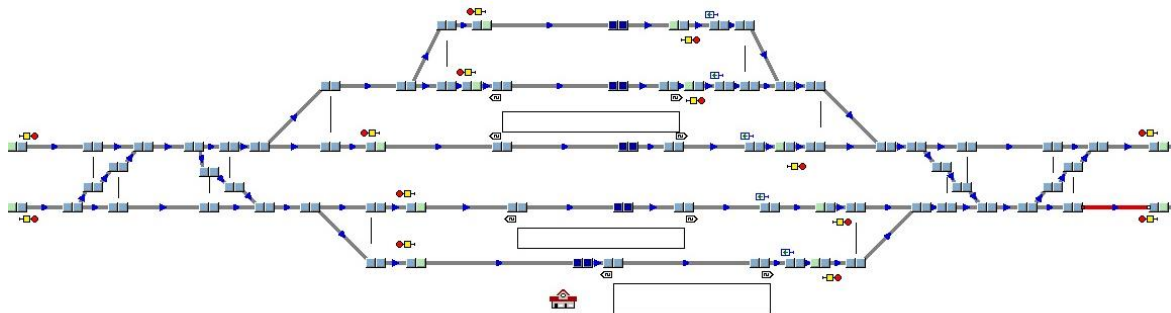
4.2.5 KOSTĚNICE

Stanice Kostěnice se nachází v km 295,345 tratě 501. Stanice Kostěnice je vybavena SZZ třetí kategorie, ESA 11. Pro potřeby simulace v rámci diplomové práce byly vytvořeny všechny dopravní koleje, které se ve stanici skutečně nacházejí. Byla vytvořena všechna nástupiště, dle platných plánků stanice. Jednalo se o ostrovní nástupiště mezi kolejemi 1 a 3 o délce 170 metrů. Dále byla vytvořena jednostranná nástupiště. U koleje staniční koleje č. 2 bylo vytvořeno jednostranné, vnitřní nástupiště o délce 170 metrů. Při staniční koleji č. 4 bylo vytvořeno vnitřní, jednostranné nástupiště o délce 175 metrů.

V mezistaničních úsecích se nachází obousměrný, trojznaký, automatický blok. Mezi stanicemi Kostěnice a Moravany jsou vybudovány dva traťové oddíly. Mezi stanicemi Kostěnice a Pardubice hl. n. se nachází celkem sedm traťových oddílů v obou traťových kolejích.

V mezistaničních úsecích se nacházejí dvě zastávky. Zastávka Pardubice, Černá za Bory leží v km 300,428 tratě 501. Při obou traťových kolejích jsou vybudována vnější, jednostranná nástupiště o délce 170 metrů. V km 303,450 se nachází zastávka Pardubice, Pardubičky. Na zastávce Pardubice, Pardubičky se nacházejí dvě jednostranná, vnější nástupiště o délce 170 metrů.

Obrázek 16 znázorňuje vytvořenou stanici Kostnice v softwaru OpenTrack. Červené zbarvení záhlaví druhé traťové koleje znamená, že daný úsek koleje je vyloučen z provozu.



Obrázek 16 Stanice Kostnice v softwaru OpenTrack

Zdroj: Autor

4.2.6 PARDUBICE HL. N.

Železniční stanice Pardubice hl. n. se nachází v km 305,690 tratě 501. Stanice je vybavena SZZ reléovým zabezpečovacím zařízením, třetí kategorie, AŽD 71. Volba cesty probíhá počátečním a koncovým tlačítkem. Pro potřeby simulace provozu v diplomové práci byly vytvořeny staniční koleje 13, 11, 7, 5, 3, 1, 2, 4, 6, 8 a 10. Z důvodu neuvažování provozu na trati 031 Pardubice – Hradec Králové – Jaroměř, nebyly vytvořeny koleje 16a, 14a, 12, 15, 17, 19, 21, 23, 25 a 27. Byla vytvořena celkem tři ostrovní nástupiště. Ostrovní nástupiště mezi kolejemi 1 a 3 o délce 346 metrů je přístupné ze dvou podchodů. Ostrovní nástupiště mezi kolejemi 2 a 4 měří také 346 metrů, a je rovněž zpřístupněno podchody. Ostrovní nástupiště mezi kolejemi 8 a 10 měří na délku 266 metrů u koleje č. 8 a 250 metrů u koleje č. 10.

V mezistaničních úsecích je vybudován obousměrný, trojznaký, automatický blok. Mezi dopravnami Pardubice hl. n. a Kostnice se nachází celkem sedm traťových oddílů v každé traťové koleji. Mezi stanicemi Pardubice hl. n. a stanicí Přelouč se nachází osm traťových oddílů. Jedná se o nejdelší mezistaniční úsek ve vypracovaném modelu.

Mezi stanicemi Pardubice hl. n. a Přelouč se nachází celkem tři zastávky. Zastávka Pardubice, Svítkov leží v km 308,192 tratě 501. Na zastávce jsou vybudována nástupiště jednostranná, vnější o délce 201 metrů. Zastávka Pardubice, Opočíněk leží v km 312 tratě 501. Na zastávce Pardubice, Opočíněk se nacházejí dvě totožná nástupiště. Jedná se o vnější, jednostranné nástupiště o délce 201 metrů. Poslední zastávkou, která se v mezistaničním úseku Pardubice hl. n. – Přelouč, nachází je zastávka Valy u Přelouče. Zastávka je opět vybavena dvěma vnějšími, jednostrannými nástupišti o délce 203 metrů v první traťové koleji a o délce 199 metrů při druhé traťové koleji.

4.2.7 PŘELOUČ

Stanice Přelouč leží v km 319,081 tratě 501. Pro potřeby simulace provozu byla stanice Přelouč rozdělena v simulačním programu OpenTrack na dvě stanice, a to na stanice Přelouč nákladní nádraží a Přelouč. Ve stanici Přelouč je nainstalováno elektronické SZZ reléové ZZ AŽD 81 se zadávacím zařízením JOP. Pro potřeby simulace provozu byly vytvořeny ve stanici Přelouč všechny dopravní koleje, které se ve stanici nacházejí. V Přelouči bylo vytvořeno ostrovní nástupiště mezi kolejemi č. 2 a 4 o délce 289 metrů. Dále se ve stanici Přelouč nacházejí tři úrovně nástupiště, jednostranná o délkách 220 metrů při páté koleji, 221 metrů při třetí koleji a 264 při první koleji.

Jízda vlaků přes nákladové nádraží v Přelouči se ovládá z výpravní budovy železniční stanice Přelouč. Mezi obvody jednotlivých tratí se nacházejí celkem tři staniční koleje, na kterých se nachází střední zhlaví.

V mezistaničních úsecích je vybudován obousměrný, trojznaký, automatický blok. Mezi stanicemi Přelouč a Pardubice hl. n. se celkově nachází devět traťových oddílů v obou traťových kolejích. Mezi stanicemi Přelouč a Řečany nad Labem se nachází pět traťových oddílů v každé traťové koleji.

V mezistaničním úseku mezi stanicemi Přelouč a Řečany nad Labem se nachází zastávka Lhota pod Přeloučí. Zastávka leží v km 322,664 tratě 501. Na zastávce Lhota pod Přeloučí jsou pro nástup a výstup cestujících dvě jednostranné, vnější nástupiště o délce 200 metrů.

4.2.8 ŘEČANY NAD LABEM

Stanice Řečany nad Labem se nachází v km 326,189 tratě 501. Ve stanici je nainstalováno SZZ třetí kategorie, ESA 11. Pro potřeby simulace byly vytvořeny tyto koleje 7, 5, 3, 1, 2 a 4. Ve stanici Řečany nad Labem se kromě kolejí, které byly vytvořeny v modelu, nacházejí ještě koleje 9, 11, 13 a 15. Dále byly vytvořeny dvě jednostranná nástupiště. U koleje č. 4 se nachází úrovně, jednostranné, vnější o délce 200 metrů. Při druhé staniční koleji se nachází nástupiště jednostranné, vnitřní, úrovně o délce 200 metrů. Poslední nástupiště, které se v Řečanech nad Labem nachází, je ostrovní nástupiště mezi kolejemi 1 a 3. Ostrovní nástupiště je přístupné podchodem ve stanici a na délku měří 200 metrů.

V mezistaničních úsecích se v obou traťových kolejích nachází obousměrný, trojznaký, automatický blok. Mezi dopravními Řečany nad Labem a Přeloučí se nachází celkem pět traťových oddílů. Mezi stanicemi Řečany nad Labem a Záboří nad Labem se nachází sedm traťových oddílů ve druhé traťové koleji a šest traťových oddílů v první traťové koleji.

V mezistaničním úseku mezi železničními stanicemi Řečany nad Labem a Záboří nad Labem se nacházejí tři zastávky. Zastávka Chvaletice leží v km 330,615 tratě 501. Na zastávce Chvaletice jsou vybudována dvě jednostranná, vnější nástupiště o délce 200 metrů, pro každou traťovou kolej. Další zastávka, která se nachází v mezistaničním úseku, je zastávka Kojice. Zastávka Kojice leží v km 332,209 tratě 501. Na zastávce se nacházejí dvě nástupiště u traťových kolejích. Nástupiště jsou jednostranná, vnější o délce 201 metrů. Poslední zastávka, která se v mezistaničním úseku nachází, je zastávka Týnec nad Labem. Zastávka Týnec nad Labem leží v km 335,212. Na zastávce se nacházejí dvě nástupiště. Nástupiště při první traťové koleji je jednostranné, vnější o délce 202 metrů. Při druhé traťové koleji na zastávce Týnec nad Labem se nachází jednostranné, vnější nástupiště o délce 201 metrů.

4.2.9 ZÁBOŘÍ NAD LABEM

Železniční stanice Záboří nad Labem leží v km 336,302 tratě 501. Ve stanici je nainstalováno elektronické SZZ třetí kategorie, jedná se o ZZ ESA 11. Pro potřeby simulace provozu byly vytvořeny všechny dopravní koleje. Zároveň byly vytvořeny celkem tři nástupiště dle reálné podoby stanice. U staniční koleje č. 3 je jednostranné, vnitřní nástupiště o délce 205 metrů, přístupné od výpravní budovy. Při první staniční koleji se nachází jednostranné, vnitřní nástupiště o délce 200 metrů, přístupné od výpravní budovy. Mezi staničními kolejemi č. 2 a 4 se nachází ostrovní nástupiště přístupné podchodem.

V mezistaničních úsecích se nachází obousměrný, trojznakový, automatický blok. Mezi dopravními Záboří nad Labem a Řečany nad Labem je vybudováno celkem sedm traťových oddílů v první traťové koleji a šest traťových oddílů ve druhé traťové koleji. Mezi stanicemi Záboří nad Labem a Kolínem se nachází pět traťových oddílů v obou traťových kolejích.

Mezistaničním úseku mezi dopravními Záboří nad Labem a Kolín se nachází zastávka Starý Kolín. Železniční zastávka Starý Kolín leží v km 341,096 tratě 501. Nástupiště na zastávce Starý Kolín jsou jednostranná, vnější o délce 200 metrů.

4.2.10 KOLÍN

Poslední stanicí, která byla v modelu vytvořena, je stanice Kolín. Železniční stanice Kolín leží v km 347,739 tratě 501. Ve stanici je nainstalováno elektronické ZZ třetí kategorie, ESA 11. Pro potřeby simulace provozu byly vytvořeny následující koleje: 1a, 2a, 1b, 2b, 1c, 2c, 1, 2, 1d, 2d, 4, 6, 6b, 104, 102, 100, 101, 103 a 105. Dále bylo vytvořeno ostrovní nástupiště u kolejí 104 a 102 a u kolejí 100 a 101. Ostrovní nástupiště mezi kolejemi 104 a 102 je přístupné podchodem a měří 399 metrů. Ostrovní nástupiště mezi kolejemi 100 a 101 je přístupné také

podchodem a měří 401 metrů. Při koleji 105 je vybudováno nástupiště jednostranné, vnější, o délce 230 metrů, přístupné od odbavovací haly.

V obvodu stanice Kolín se nachází železniční zastávka Kolín, Dílny. Zastávka Kolín, Dílny leží v km. 345,675. Na zastávce se nacházejí dvě jednostranná, vnější nástupiště. Délka nástupiště při první traťové koleji je 200 metrů. Při druhé traťové koleji má nástupiště délku 201 metrů.

4.3 VOZIDLA

V této kapitole budou popsána železniční vozidla, která byla vytvořena pro potřebu simulace provozu. Železniční vozidla byla vytvořena dle získaných parametrů. Trakční charakteristiky hnacích vozidel byly získány od pana Ing. Rudolfa Mrzeny z Generálního ředitelství SŽDC s. o. odboru jízdního řádu. Na základě získaných dat proběhla tvorba hnacích vozidel. Tvorba vozidel je také znázorněna na obrázku 17. Hmotnosti a délky byly získány z interních materiálů ČD, které poskytla paní Ing. Lud'ka Hnulíková z Generálního ředitelství ČD, a. s., odboru provozu osobní dopravy.

Přehled použitých hnacích vozidel, které byly pro potřeby simulace provozu vytvořeny se nachází v tabulce 7.

Tabulka 7 Přehled vytvořených hnacích vozidel a jejich parametrů

Řada hnacího vozidla	Hmotnost (t)	Max. rychlost (km/h)	Délka (m)
163	84	120	16,8
471+071+971	155,4	140	79,2
814	39,6	80	28,4
810	20	80	13,97
150.2	82	140	16,7
660	270	160	132,4
151	82	160	16,7
380	88,2	200	18
1216	87	230	19,6
680	384	230	185,3
162	84,5	140	16,8
480	150	160	90

Zdroj: (7) (9)

4.3.1 OSOBNÍ VLAKY

Na osobních vlacích je nasezena souprava železničních vozidel. Souprava je tvořena elektrickým hnacím vozidlem řady 163, jedním přípojným vozem řady bdmtee²⁷⁵, přípojným vozem řady bdmtee²⁸⁵ a řídicím vozem řady Bfhpvee²⁹⁵. Dále je na osobních vlacích nasazena elektrická jednotka řady 471. Na osobních vlacích jsou také nasazovány motorové jednotky řady 814, případně motorové vozy řady 810.

4.3.2 RYCHLÍKY

Na vlacích kategorie rychlík jsou nasazovány rozličné řady vozidel. Pro potřeby diplomové práce byly rozlišovány rychlíky, které jsou výchozí, nebo mají cílovou stanicí Brno, jedná se o spoje linky dálkové dopravy R 19. Ostatní rychlíky, které jsou vedeny z České Třebové na Zábřeh na Moravě a Olomouc, jedná se o dálkovou linku R 18. Na rychlících linky R 19 je nasazena elektrická jednotka InterPanter řady 660. Na lince R 18 je nasazena souprava, tvořená elektrickým hnacím vozidlem řad 150.2 a přípojných vozů ve složení: jeden přípojný vůz řady AB³⁴⁹, jeden přípojný vůz řady BDs⁴⁴⁹, dvěma přípojnými vozy řady B²⁴⁹ a jedním přípojným vozem řady B²⁶⁴.

4.3.3 EXPRESNÍ LINKA 1

Na expresní lince 1 jsou provozovány vlaky kategorie expres. Expresní linka 1 je trasována ze stanice Praha hl. n. do Ostravy. Z Ostravy jsou pak jednotlivé trasy vedeny dle cílových stanic vlaků. Na vlacích expresní linky 1 je nasazena elektrická lokomotiva řady 151 a přípojně vozy. Přípojně vozy jsou v následujícím složení: dva vozy řady Bdmpee²³³, jeden vůz řady Bee²³⁸, jeden vůz řady Bpee²³⁷ a jeden vůz řady Aee¹⁴⁰.

4.3.4 EXPRESNÍ LINKA 2

Expresní linka 2 vede ze stanice Praha hl. n. do Vsetína a dále na Slovensko. Na vlacích expresní linky 2 je nasazena elektrická lokomotiva řady 380. Přípojně vozy jsou ve složení Apeer, WRmee⁸¹⁶, Bdghmeer, Beer, Bmpeer a tři vozy řady Bmpeer.

4.3.5 SUPERCITY

Další skupinou vlaků, které byly pro potřeby simulace vytvořeny, je segment vlaků supercity Pendolino. Tato linka jezdí ze stanice Praha hl. n. do stanice Bohumín. Na těchto vlacích je nasazena elektrická jednotka Pendolino řady 680.

4.3.6 EXPRESNÍ LINKA 3

Expresní linka 3 je rozdělaná dle nasazení souprav. Expresní linka 3 vede ze stanice Praha hl. n. do Břeclavi a dále se dělí na vlaky, které pokračují na Slovensko, nebo na vlaky, které pokračují do Rakouska. Na vlacích, které jedou z Břeclavi do Rakouska, je nasazena ucelená netrakovní jednotka Viaggio Comfort s elektrickou lokomotivou řady 1216.

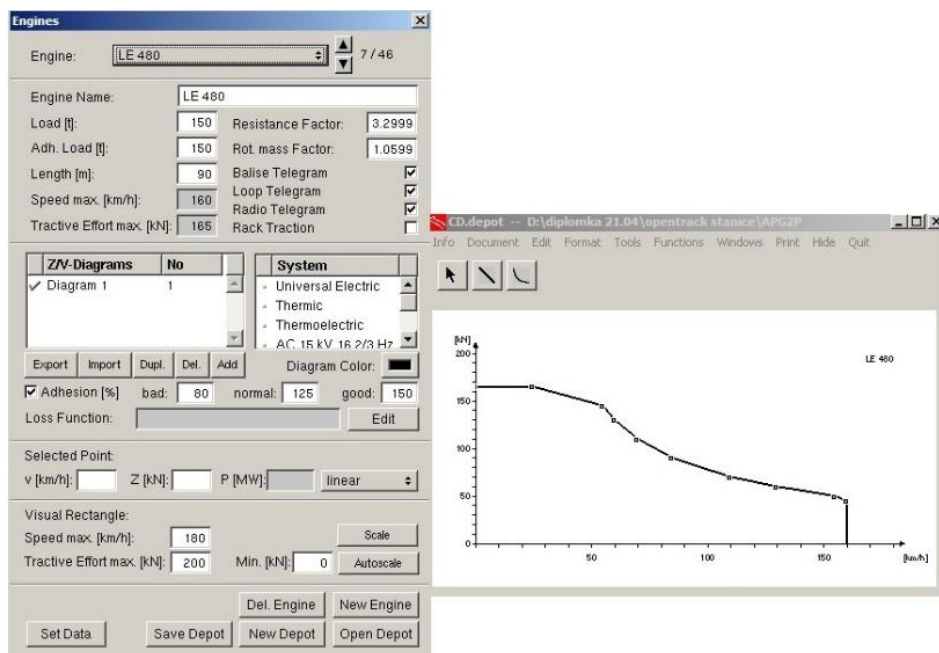
Na vlacích, které pokračují ze stanice Břeclav na Slovensko, je nasazena souprava tvořená elektrickou lokomotivou řady 380 a přípojnými vozy řady Bdmpee²³³, Ampz¹⁴³, WRmz⁸¹⁵ a čtyřmi přípojnými vozy řady Bmz²⁴¹.

4.3.7 REGIOJET

Na vlacích dopravce RegioJet a. s. je nasazena souprava tvořena elektrickým hnacím vozidlem řady 162. Pro užití přípojných vozů byl použit normativ hmotnosti uvedený v sešitovém jízdním řádu.

4.3.8 LEO EXPRES

Na vlacích, které provozuje dopravce Leo Expres a. s., je nasazena elektrická jednotka řady 480. Obrázek 17 znázorňuje vytvořené vozidlo pro potřeby simulace provozu. Na obrázku 17 je vyobrazena elektrická jednotka řady 480. V pravé části obrázku 17 se nachází trakční charakteristika elektrické jednotky 480. V levé části se nachází tabulka se základními parametry vozidla jako jsou hmotnost, délka, název apod.

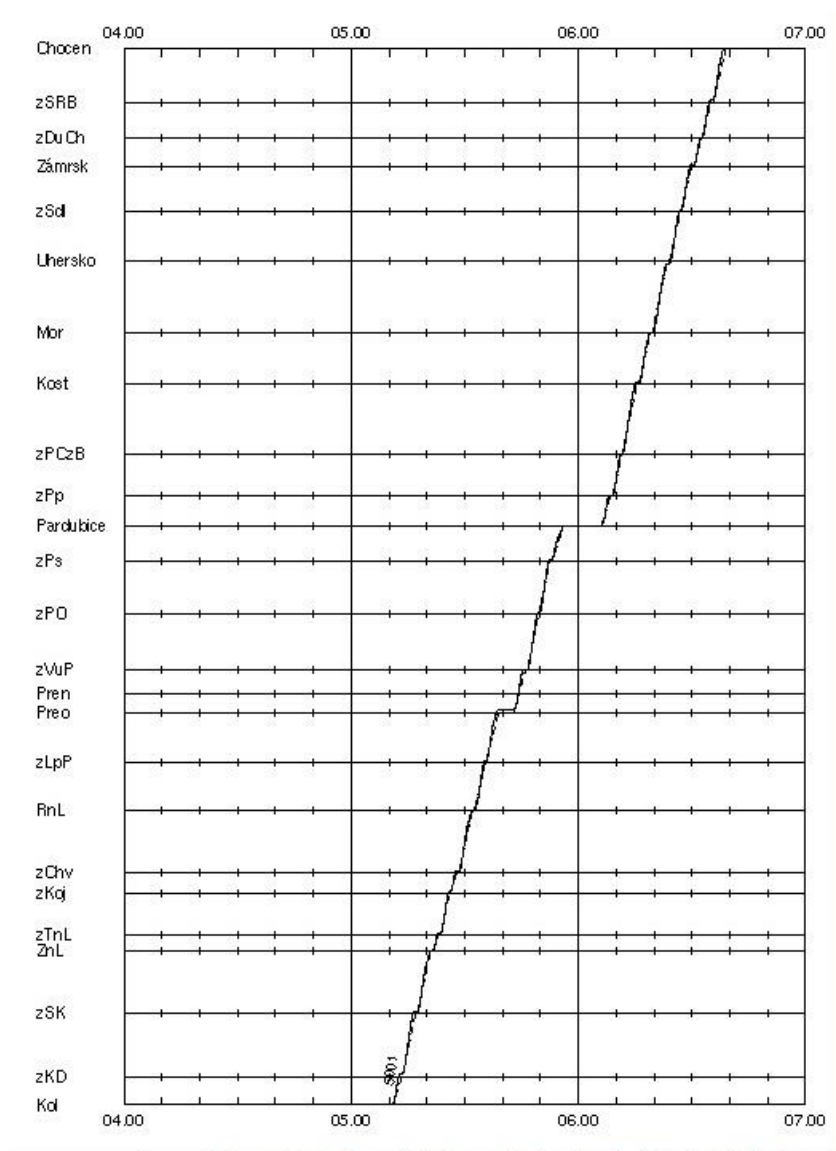


Obrázek 17 Vozidla OpenTrack

Zdroj: Autor

4.4 SIMULACE PROVOZU

Pro ověření správnosti vypracování VNJŘ byl vypracovaný model podroben simulaci provozu. Správnost modelu byla validována průjezdem celého vytvořeného úseku osobním vlakem. Osobní vlak na celém vytvořeném úseku modelu jízdní doby dodržoval a nejevil známky jakékoliv chyby či chybně zadaných parametrů. Obrázek 18 znázorňuje vybraný osobní vlak 5001, který v rámci zkušebního provozu modelu projel vytvořený modelem z Kolína do Chocně. Z obrázku 18 je patrné, že zvolený vlak veškeré jízdní doby a pobyty dle JŘ dodržuje. Z provedené simulace lze zaujmout stanovisko, že autorem vypracovaný model je správný.

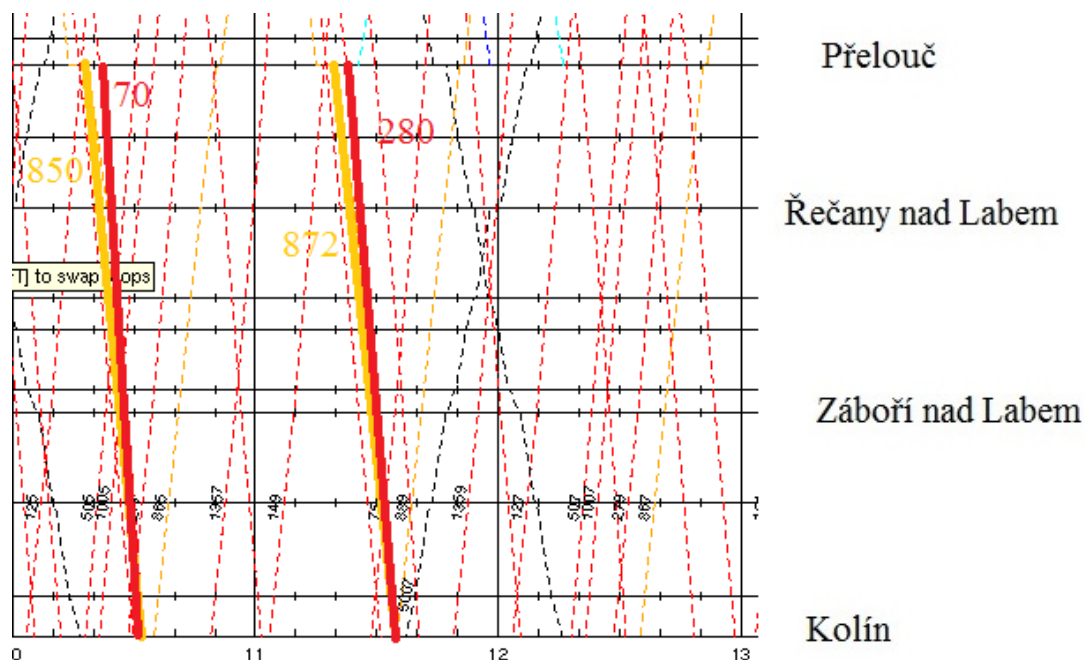


Obrázek 18 Validace modelu

Zdroj: Autor

V přílohách H, CH a I jsou připojeny podrobné simulace provozu. Byla simulována výlučka 53125 etapa B s platným VNJŘ. Z provedené simulace vyplývá, že stabilita JŘ je tvořena hlavně použitými chybnými jízdními dobami. Při výluce 53125 B, dle výlukové rozkazu, není zavedena žádná pomalá jízda. Přesto jsou vlaky lichého směru (Pardubice hl. n. – Kostěnice) vedeny s jízdní dobou o minutu až dvě minuty delší, než jsou jejich jízdní doby, uvedené v sešitovém jízdním řádu pro osobní dopravu tratě 501. Tento skutek má za následek snížení dočasně dostupné kapacity. V simulaci provozu pak vlaky lichého směru výrazně krátí jízdní dobu ze stanice Pardubice hl. n. do stanice Kostěnice. Simulace provozu bohužel nedokáže prověřit provozní intervaly křižování, a proto zde nedochází ke zpoždování vlaků, zaviněné tímto chybným prvkem. Při simulaci se zpožděním dochází k výraznému narušení kvality provozu. Při zpoždění osobních vlaků o více jak pět minut nastává značný problém s jejich průjezdem přes výlučku.

Dalším odhaleným problémem, který se vyskytl, bylo sjíždění rychlíku expresy před stanicí Kolín. Tento problém je zapříčiněn chybným vedením vlaku ze stanice Přelouč. Tato chyba by byla při tvorbě odhalena, pokud by zpracovatel navrhl VNJŘ pro delší úsek. Obrázek 19 znázorňuje zjištěnou situaci.



Obrázek 19 Špatné sestavení VNJŘ expresy dojíždí rychlíky

Zdroj: Autor

Celá kompletní simulace provozu při výluce 53125 etapa B se nalází v příloze H.

Simulaci provozu byla podrobena i autorem navržená varianta. Simulace provozu prokázala, že navržená varianta je stabilní a vzniklé zpoždění vlaků se rychle minimalizuje.

Dále bylo prokázáno zkvalitnění dopravy, a to odstraněním špatného sledu vlaků. Při simulaci provozu dle navrženého VNJR byla odsimulována i varianta se zpožděním. Zpoždění vlaků bylo vloženo pomocí náhodného rozdělení v softwaru Opentrack. Pro variantu simulace provozu se zpožděním byly autorem vybrány vlaky kategorie expres z důvodu delší trasy a větší pravděpodobnosti vzniku zpoždění. Autorem byly navrženy tyto parametry, střední hodnota zpoždění 10 minut, maximální hodnota zpoždění 30 minut a pravděpodobnost vzniku zpoždění 15 %. Rychlá minimalizace vzniklého sekundárního zpoždění je zapříčiněna dodržáním intervalu provozní zálohy. Kompletní přehled simulace bez zpoždění a simulace se zpožděním se nachází v příloze I a K.

Při simulaci provozu se autor musel potýkat s řadou problémů. Hlavním problémem byl fakt, že OpenTrack se nerozhoduje jako výpravčí, popřípadě jiný kompetentní zaměstnanec provozovatele dráhy pro řízení drážní dopravy. To znamená, že nastávaly situace, při nichž měly vlaky nastavené variantní cesty. Vlaky během simulace náhradní vlakovou cestu nevyužily, stály u vjezdových návěstidel a do vytvořených železničních stanic nevjely. Při spuštění druhé simulace, bez jakéhokoliv zásahu autora vlaky náhradních vlakových cest již využili. Při spuštění třetí simulace se problém opakoval, ale při čtvrté simulaci provozu bylo vše v pořádku.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zanalyzovat současný stav tvorby VNJŘ a vytvořit opatření pro odstranění chybných prvků v současné tvorbě VNJŘ. Návrh opatření byl posléze podroben simulaci provozu. Simulace provozu prokázala stabilitu samotného VNJŘ v situacích, kdy jsou všechny vlaky vedeny bez zpoždění, tak i při situaci, kdy jsou vlaky zpožděny.

V analýze platných VNJŘ pro jednotlivé výluky byla odhalena řada chybných prvků, které mají za následek chybné vytvoření VNJŘ. Chybně vytvořený VNJŘ snižuje samotnou kvalitu provozu přes vyloučený úsek. Diplomová práce odhalila tyto chybné prvky. Nedodržování intervalů provozní zálohy, chybné provozní intervaly křižování, špatné sledy vlaků, nedostatečnou délku úseku, pro který byl VNJŘ vytvořen, nedodržování provozního intervalu následné jízdy. Tyto všechny chybné prvky mají negativní vliv na kvalitu provozu přes vyloučený úsek.

Ve vypracovaném opatření byly odhalené chybné prvky z kapitoly 2 odstraněny a byl vytvořen autorem navržený VNJŘ pro výluky druhé traťové koleje mezi železničními stanicemi Kostěnice a Pardubice hl. n. Autorem navržený VNJŘ klade hlavní důraz na samotnou stabilitu. Pro zachování intervalu provozní zálohy bylo oproti platnému VNJŘ navíc odřeknuto 5 osobních vlaků a 5 nákladních vlaků. Vytvořená provozní záloha je ve výši 50 minut.

Ověření vypracovaného opatření bylo provedeno na základě provedené simulace provozu, která potvrdila stabilitu autorem vytvořeného VNJŘ.

POUŽITÁ LITERATURA

- (1) ČESKO. Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1994. Dostupný také z: http://mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/Zakony-v-drazni-doprave/266-94-k_1-4-2017-uplzneni.pdf.aspx?lang=cs-CZ
- (2) ČESKO. Vyhláška č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah, v platném znění. In: *Sbírka zákonů Česká republika*. 1995. Dostupný také z: <http://mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/Narizeni-vlady-a-vyhlasiky-v-drazni-doprave/173-95-uplzn-k-1-04-2017.pdf.aspx?lang=cs-CZ>
- (3) Interní materiál – *SŽDC D7/2 Organizování výlukových činností*, 2015. Změna č. 1 účinnost od 13.12.2015
- (4) Interní materiál – *SŽDC D1 Dopravní a návěstní předpis*, 2015. Změna č. 3 účinnost od 01.05.2015
- (5) Interní materiál – *Směrnice SŽDC č. 104 Provozní intervaly a následná mezidobí*, 2013. Účinnost od 1.10.2013
- (6) ČESKO. Zákon č. 320/2016 Sb., zákon o Úřadu pro přístup k dopravní infrastruktuře, v platném znění. In: *Sbírka zákonů Česká republika*. 2016. Dostupný také z: <http://mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/Zakony-v-drazni-doprave/320-2016-urad.pdf.aspx?lang=cs-CZ>
- (7) KOMÍNOVÁ, Lenka. Analýza povinností provozovatele dráhy SŽDC, státní organizace, při omezení provozování drážní dopravy. Pardubice, 2016. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Tatiana Molkova. Atlas lokomotiv
- (8) Atlas lokomotiv. Atlas Lokomotiv [online]. 2016 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <http://www.atlaslokomotiv.net>
- (9) Interní materiál – *Vlaky osobní dopravy ČD*, platnost od 12.06.2016
- (10) Osobní konzultace – Ing. Martin Škárek, OG, a. s.
- (11) Osobní konzultace – Jaroslav Mráček, SŽDC, s. o., Odbor výlukových jízdních řádů
- (12) HUERLIMANN, Daniel a Andrew NASH. *OpenTrack Simulation of Railway Networks*. Zurich: ETH Zurich Institute for Transport Planning and Systems, 2008.

- (13) Interní materiály SŽDC: *Sbírka služebních pomůcek pro jízdní řád 2015/2016*:
3.změna [CD-ROM]. SENA 2016
- (14) Interní materiály SŽDC: *Rozkazy o výlukách*, dostupných
z <http://provoz.szdc.cz/Portal/>

SEZNAM PŘÍLOH

Přílohy diplomové práce jsou přiloženy na CD.

Příloha	Název souboru	Popis přílohy
A	VNJŘ 53125 AB	V příloze se nachází platný VNJŘ pro výluky 53125 AB.
B	VNJŘ 53156 C	V příloze se nachází platný VNJŘ pro výluky 53156 C.
C	VNJŘ 53108 B	V příloze se nachází platný VNJŘ pro výluky 53108 B.
D	Rozkaz o výluce 53125	V příloze se nachází výlukový rozkaz pro výluky 53125.
E	Rozkaz o výluce 53125	V příloze se nachází výlukový rozkaz pro výluky 53156.
F	Rozkaz o výluce 53125	V příloze se nachází výlukový rozkaz pro výluky 53108.
G	VNJŘ 53125 B	V příloze se nachází vytvořený VNJŘ pro výluky 53125 etapa B pro úsek Choceň – Kolín.
H	Simulace provozu 53125 B bez zpoždění	V příloze se nachází splněný grafikon vlakové dopravy od simulovaného provozu dle 53125 B.
CH	Simulace provozu 53125 B se zpožděním	V příloze se nachází splněný grafikon vlakové dopravy od simulovaného provozu dle 53125 B.
I	Návrh VNJŘ	V příloze se nalézá vytvořený návrh VNJŘ.
J	Simulace provozu návrhu	V příloze se nalézá splněný grafikon vlakové dopravy pro návrhovou variantu bez zpoždění.
K	Simulace provozu návrhu se zpožděním	V příloze se nachází splněný grafikon vlakové dopravy pro návrhovou variantu se zpožděním.