

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Změna technologie provozu na železniční trati Olomouc – Krnov po aplikaci
racionalizačních opatření

Diplomová práce

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Dominik Kubelka**
Osobní číslo: **D20509**
Studijní program: **N1041A040008 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Technologie a řízení dopravy**
Téma práce: **Změna technologie provozu na železniční trati Olomouc – Krnov po aplikaci racionalizačních opatření**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Úvod
1. Analýza současného stavu
2. Návrh racionalizačních opatření
3. Zhodnocení navržených opatření
Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50-60**
Rozsah grafických prací: **5-6**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

SPRÁVA ŽELEZNIC. Směrnice SŽDC SM104. *Provozní intervaly a následná mezidobí*. Praha, 2013.
SPRÁVA ŽELEZNIC. Směrnice SŽDC SM124. *Zjišťování kapacity dráhy*. Praha, 2019.
SPRÁVA ŽELEZNIC. *Portál provozování dráhy* [online]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/>
GAŠPARÍK, Josef a Jiří KOLÁŘ. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a 100 dalších zajímavostí*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0058-3.

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

Datum zadání diplomové práce: **2. února 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **12. května 2023**

L.S.

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

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

V Pardubicích dne 2. ledna 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem „Změna technologie provozu na železniční trati Olomouc – Krnov po aplikaci racionalizačních opatření“ 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., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

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

V Pardubicích dne 17.8.2023

Bc. Dominik Kubelka v. r.

Děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Jaroslavu Matuškovi, Ph.D. za vstřícnost, odborné vedení, cenné rady a doporučení, které mi byly poskytnuty v průběhu psaní diplomové práce.

Dále děkuji svým nejbližším přátelům a rodině za dlouhodobou podporu při psaní diplomové práce i při celém studiu.

ANOTACE

Práce se zabývá analýzou železniční infrastruktury a dopravní technologie provozu na části celostátní dráhy číslo 310A v úseku Olomouc – Bruntál – Krnov. Na základě analýzy jsou v práci navrženy racionalizační úpravy železniční infrastruktury, potřebné pro realizaci nové dopravní technologie provozu na trati. Součástí práce je i vyhodnocení navržených úprav.

KLÍČOVÁ SLOVA

železnice, trať 310, racionalizace provozu, jízdní řád, simulace

TITLE

Change the operating technology on the Olomouc – Krnov railway track after the application of rationalization measures

ANNOTATION

The work deals with analysis of railway infrastructure and transport technology on part of the national railway track number 310A in the section Olomouc – Bruntál – Krnov. Based on an analysis, the thesis proposes and evaluates possibilities rationalization of operation on the assessed part of the railway track. The work also includes an evaluation of the proposed modifications.

KEYWORDS

railway, railway line 310, rationalization of traffic, timetable, simulation

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	8
SEZNAM TABULEK	10
SEZNAM ZKRATEK	11
ÚVOD	12
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	13
1.1 Železniční stanice	14
1.2 Mezistaniční úseky	23
1.3 Železniční přejezdy	26
1.4 Traťové poměry	27
1.5 Současný rozsah vlakové dopravy	30
1.6 Provozní intervaly	32
1.7 Ukazatele kapacity	34
1.8 Dílčí závěr	36
2 NÁVRH RACIONALIZAČNÍCH OPATŘENÍ	37
2.1 Úpravy železničních stanic	37
2.2 Úpravy zabezpečovacího zařízení	42
2.3 Úpravy železničních přejezdů	45
2.4 Dálková obsluha zabezpečovacího zařízení	47
2.5 Evropský vlakový zabezpečovací systém	48
2.6 Zvýšení traťové rychlosti	50
3 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ	55
3.1 Změna provozního konceptu vlaků	55
3.2 Změny ukazatelů kapacity	62
3.3 Změny provozních intervalů	64
3.4 Zaměstnanci řízení provozu	66
ZÁVĚR	69
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	70
SEZNAM PŘÍLOH	72

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Mapa posuzované tratě Olomouc hl.n. – Bruntál – Krnov.....	13
Obrázek 2 – Schéma železničních stanic na trati.....	14
Obrázek 3 – Schéma stanice Velká Bystřice	15
Obrázek 4 – Schéma stanice Hlubočky-Mariánské Údolí	16
Obrázek 5 – Schéma stanice Hlubočky	16
Obrázek 6 – Schéma stanice Hrubá Voda	17
Obrázek 7 – Schéma stanice Domašov nad Bystřicí	18
Obrázek 8 – Schéma stanice Moravský Beroun	18
Obrázek 9 – Schéma stanice Dětrichov nad Bystřicí.....	19
Obrázek 10 – Schéma stanice Valšov	20
Obrázek 11 – Schéma stanice Bruntál	20
Obrázek 12 – Schéma stanice Milotice nad Opavou	21
Obrázek 13 – Schéma stanice Brantice.....	22
Obrázek 14 – Grafický přehled současného zabezpečení přejezdů na trati.....	26
Obrázek 15 – Grafický přehled současných traťových rychlostí.....	28
Obrázek 16 – Současný rychlostní profil tratě v úseku Dětrichov nad Bystřicí – Krnov.....	29
Obrázek 17 – Současný rychlostní profil tratě v úseku Olomouc – Dětrichov nad Bystřicí	29
Obrázek 18 – Provozní interval křižování na elektromechanickém SZZ, tel. dorozumívání...33	
Obrázek 19 – Provozní interval křižování na SZZ typu ESA, tel. dorozumívání	33
Obrázek 20 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Moravský Beroun.....	38
Obrázek 21 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Dětrichov nad Bystřicí	38
Obrázek 22 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Lomnice u Rýmařova.....	39
Obrázek 23 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Valšov	40
Obrázek 24 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Bruntál	41
Obrázek 25 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Milotice nad Opavou	41
Obrázek 26 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Brantice.....	42
Obrázek 27 – Grafické znázornění návrhového zabezpečení železničních přejezdů	46
Obrázek 28 – Návrh rychlostního profilu tratě v úseku Olomouc – Dětrichov nad Bystřicí ...	52
Obrázek 29 – Návrh rychlostního profilu tratě v úseku Dětrichov nad Bystřicí – Krnov	53
Obrázek 30 – Grafický přehled návrhových traťových rychlostí	54
Obrázek 31 – Část nákrešného jízdního řádu s časovými polohami rychlíků linky R27	56
Obrázek 32 – Průběh jízdy vlaku linky R27 v úseku Dětrichov nad Bystřicí – Krnov.....	57

Obrázek 33 – Průběh jízdy osobního vlaku v úseku Olomouc hl.n. – Moravský Beroun.....	58
Obrázek 34 – Část jízdního řádu s časovými polohami Os vlaků v okolí Olomouce	59
Obrázek 35 – Část jízdního řádu s časovými polohami Os vlaků Bruntál – Krnov	60
Obrázek 36 – Průběh jízdy manipulačního vlaku Krnov – Bruntál s max. zátěží.....	61
Obrázek 37 – Technologický graf pro PIK – SZZ typu ESA, ITZZ typu AH	64
Obrázek 38 – Technologický graf pro PINJ – SZZ typu ESA, ITZZ typu AH, VZPK	64

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Přehled staničních zabezpečovacích zařízení na trati	23
Tabulka 2 – Přehled traťových zabezpečovacích zařízení na trati	25
Tabulka 3 – Přehled železničních zastávek na trati	25
Tabulka 4 – Přehled železničních přejezdů na trati	27
Tabulka 5 – Přehled současných traťových rychlostí	28
Tabulka 6 – Rozsah provozu vlaků osobní dopavy v jízdní řádu 2023.....	31
Tabulka 7 – Současné ukazatele kapacity v období přepravní špičky pracovního dne	34
Tabulka 8 – Současné ukazatele kapacity v období celého pracovního dne	35
Tabulka 9 – Přehled navržených změn staničních zabezpečovacích zařízení na trati.....	43
Tabulka 10 – Přehled navržených změn zabezpečení mezistaničních úseků na trati	45
Tabulka 11 – Přehled navržených změn zabezpečení přejezdů na trati	45
Tabulka 12 – Přehled přejezdů navržených autorem na zrušení	46
Tabulka 13 – Návrh potřeby zaměstnanců řízení provozu ve směně po racionalizaci.....	48
Tabulka 14 – Přehled návrhových traťových rychlostí.....	54
Tabulka 15 – Ukazatele kapacity po racionalizaci v období přepravní špičky prac. dne	62
Tabulka 16 – Ukazatele kapacity po racionalizaci v období celého prac. dne	63
Tabulka 17 – Přehled provozních intervalů křížování ve stavu před a po racionalizaci	65
Tabulka 18 – Přehled provozních intervalů následné jízdy ve stavu před a po racionalizaci ..	66
Tabulka 19 – Srovnání personálních potřeb zaměstnanců řízení provozu	67
Tabulka 20 – Současné měsíční mzdové náklady zaměstnanců řízení provozu.....	68
Tabulka 21 – Měsíční mzdové náklady na zaměstnance řízení provozu po racionalizaci	68

SEZNAM ZKRATEK

AH	Automatické hradlo
CDP	Centrální dispečerské pracoviště
DOZ	Dálková obsluha zabezpečovacího zařízení
ESA	Elektronické stavědlo
ETCS	European Train Control Systém (<i>Evropský vlakový zabezpečovací systém</i>)
GVD	Grafikon vlakové dopravy
ITZZ	Integrované traťové zabezpečovací zařízení
JOP	Jednotné obslužné pracoviště
LS	Limited Supervision (<i>Omezený dohled</i>)
MDČR	Ministerstvo dopravy České republiky
PIK	Provozní interval křižování
PINJ	Provozní interval následné jízdy
PKPCI	PKP CARGO INTERNATIONAL a.s.
PPV	Pracoviště pohotovostního výpravčího
PZZ	Přejezdové zabezpečovací zařízení
RDP	Regionální dispečerské pracoviště
SZZ	Staniční zabezpečovací zařízení
SŽ	Správa železnic
TEST	Typové elektronické stavědlo
TZZ	Traťové zabezpečovací zařízení
VDS	Vyluka dopravní služby
VZPK	Výstražné zařízení pro přechod kolejí
ZP	Záložní pracoviště

ÚVOD

Železniční trať č. 310A Opava východ – Krnov – Bruntál – Olomouc hl.n. je 116 km dlouhou celostátní dráhou, ve své celé délce jednokolejnou a bez elektrizace. Trať byla na základě koncese, vydané privátní Moravsko-slezské ústřední dráze, vybudována a zprovozněna na podzim roku 1872 (1).

Železniční trať, vedoucí v členité krajině pohoří Nízký Jeseník, zajišťuje železniční spojení krajského města Olomouce (nacházejícího se na trase 3. tranzitního železničního koridoru) s významnými sídly severovýchodní části Moravy a Slezska – především městy Bruntál, Krnov a Opava. Trať spojuje s výše uvedenými městy také další mezilehlá sídla (např. Velkou Bystřicí a Hlubočky v olomoucké aglomeraci). Zaústěním jiných odbočných tratí umožňuje trať železniční spojení také do dalších měst v regionu severovýchodní Moravy (např. Rýmařov, Vrbno pod Pradědem).

Úsek tratě mezi Opavou a Krnovem prošel v roce 2016 rekonstrukcí, v rámci níž byla zvýšena traťová rychlost až na 120 km/h a zároveň došlo ke stavebním úpravám mezilehlých stanic. V úseku Krnov – Bruntál – Olomouc hl.n. (který je autorem v práci dále posuzován) bylo směrové vedení tratě z doby její výstavby zachováno až do dnešních dnů, současná podoba železničních stanic je (dle dostupných zdrojů) kolejově velmi podobná stavu minimálně z 50. let 20. století (1), (2).

Cílem diplomové práce je na základě analýzy současné železniční infrastruktury a dopravní technologie provozu navrhnout a vyhodnotit možnosti realizace racionalizačních opatření, vedoucích ke zvýšení bezpečnosti a atraktivity železniční dopravy na části celostátní tratě č. 310A z Olomouce do Krnova.

Analýza současného stavu částečně vychází z návrhů, které autor formuloval ve své předchozí závěrečné práci s názvem „Racionalizace provozu na trati Olomouc – Domašov nad Bystřicí“, odevzdané a obhájené v roce 2020.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Na posuzovaném úseku železniční trati mezi stanicemi Olomouc hl.n. – Bruntál – Krnov o délce 87 km se nachází celkem 13 železničních stanic, přičemž do 5 z nich jsou zaústěny další odbočné tratě. Provozovatelem dráhy je v celém posuzovaném úseku trati státní organizace Správa železnic (dále jen SŽ). Organizačně je trať začleněna do působnosti Oblastního ředitelství Ostrava. Drážní doprava na trati je organizována podle předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ. Mapa autorem práce posuzované části tratě je uvedena na obrázku 1.

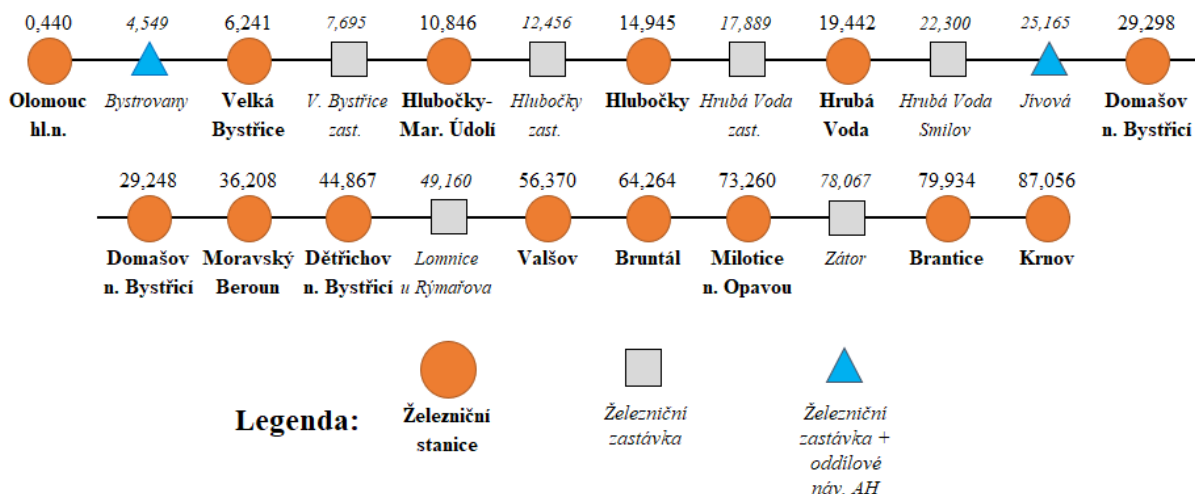


Obrázek 1 – Mapa posuzované tratě Olomouc hl.n. – Bruntál – Krnov

Zdroj: autor na podkladě (3)

1.1 Železniční stanice

V posuzované části celostátní dráhy č. 310A (z Olomouce hl.n. do Krnova) se nachází celkem 13 stanic, které jsou (včetně km poloh) schematicky znázorněny na obrázku 2. Analýza současného stavu stanic v úseku Olomouc hl.n. (mimo) – Domašov nad Bystřicí vychází z návrhu, který autor formuloval v předchozí závěrečné práci (4).



Obrázek 2 – Schéma železničních stanic na trati

Zdroj: autor na podkladě (5)

Olomouc hl.n.

Železniční stanice Olomouc hl.n. je umístěna v km 86,874 dvoukolejné celostátní dráhy č. 309A Přerov – Olomouc hl.n. – Česká Třebová, ze které v km 0,440 odbočuje autorem posuzovaná celostátní dráha č. 310A Olomouc hl.n. – Krnov (– Opava východ). Zároveň jsou do ní zaústěny i jednokolejné regionální dráhy č. 311C Šumperk – Olomouc hl.n., č. 313A Olomouc hl.n. – Senice na Hané – Kostelec na Hané a jednokolejná celostátní dráha č. 309B Olomouc hl.n. – Nezamyslice.

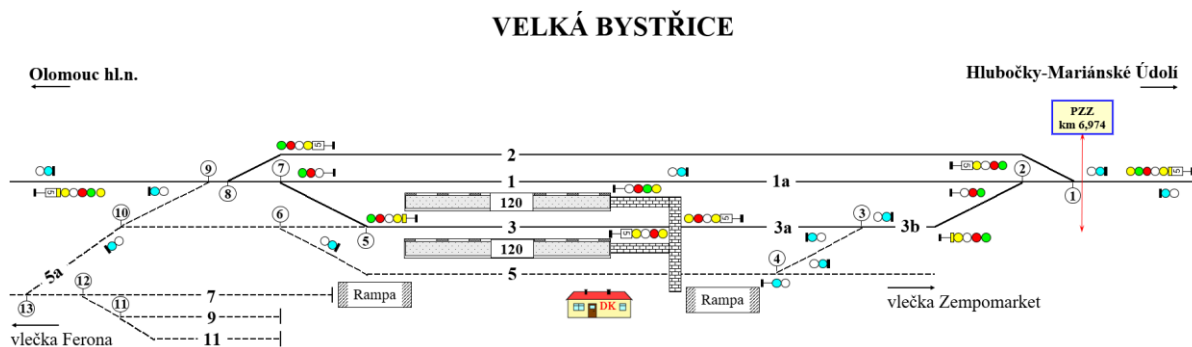
Staniční zabezpečovací zařízení (dále jen SZZ) je dálkově ovládáno z Centrálního dispečerského pracoviště (dále jen CDP) Přerov. V budově ústředního stavědla v Olomouci je umístěno pracoviště pohotovostního výpravčího (dále jen PPV), umožňující z jednotného obslužného pracoviště (dále jen JOP) místní ovládání SZZ a dálkovou obsluhu zabezpečovacího zařízení (dále jen DOZ) v úseku Olomouc hl.n. (mimo) – výhybna Dluhonice (včetně) (5).

Dále je v budově ústředního stavědla umístěno regionální dispečerské pracoviště (dále jen RDP) pro dálkové řízení provozu na trati Olomouc hl.n. (mimo) – Šumperk (mimo). Podle autorova návrhu, formulovaném v předchozí závěrečné práci, je zde umístěno i RDP pro traťový úsek Olomouc hl.n. (mimo) – Domašov nad Bystřicí (4). Pro svůj rozsah nebude stanice autorem práce dále podrobněji posuzována.

Velká Bystřice

Železniční stanice Velká Bystřice je umístěna v km 6,421 celostátní dráhy č. 310A. Stanice disponuje 6 dopravními a 5 manipulačními kolejemi. U dopravních kolejí č. 1 a 3 jsou umístěna poloostrovní, resp. vnější nástupiště o délce 120 metrů a výšce 550 mm nad temenem kolejnice, bezbariérově přístupná přímo od nádražní budovy, nebo pomocí centrálního přechodu vybaveného výstražným zařízením pro přechod koleje (dále jen VZPK). O jízdě vlaků jsou cestující informováni audiovizuálním informačním systémem (4).

Manipulační koleje č. 5 a 7 disponují manipulačním prostorem pro nakládku a vykládku včetně boční, resp. čelní rampy, koleje č. 9 a 11 slouží pro účely Správy tratí SŽ. Do stanice jsou dále zaústěny vlečky firem Ferona a Zempomarket. Výhybky č. 1–10 a závislé výkolejky jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky (s možností jejich elektrického ohřevu), ostatní výhybky na manipulačních kolejích jsou přestavovány ručně. Při jízdě vlaků k vnějšímu nástupišti umožňuje konstrukce výhybek na obou zhlavích stanice jízdu rychlostí 60 km/h, v ostatních případech rychlostí 50 km/h (4). Schematický plánec stanice je uveden na obrázku 3.



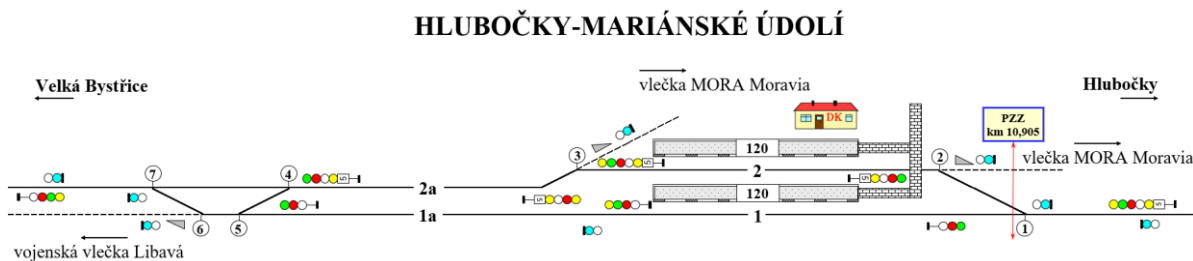
Obrázek 3 – Schéma stanice Velká Bystřice

Zdroj: autor

Hlubočky-Mariánské Údolí

Železniční stanice Hlubočky-Mariánské Údolí je umístěna v km 10,846 celostátní dráhy č. 310A. Stanice disponuje 4 dopravními kolejemi. U dopravních kolejí č. 1 a 2 jsou umístěna poloostrovní, resp. vnější nástupiště o délce 120 metrů a výšce 550 mm nad temenem kolejnice, bezbariérově přístupná přímo od nádražní budovy, nebo pomocí centrálního přechodu vybaveného VZPK. O jízdě vlaků jsou cestující informováni audiovizuálním informačním systémem. Do stanice je zaústěna vojenská vlečka Libavá a na dvou místech také vlečka firmy MORA Moravia.

Všechny výhybky a výkolejky ve stanici jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky, s možností elektrického ohřevu výhybek. Na zhlaví směr Velká Bystřice umožňuje konstrukce výhybek jízdu vlaků do odbočky traťovou rychlostí, v ostatních případech maximálně rychlostí 50 km/h (4). Schematický plánec stanice je uveden na obrázku 4.



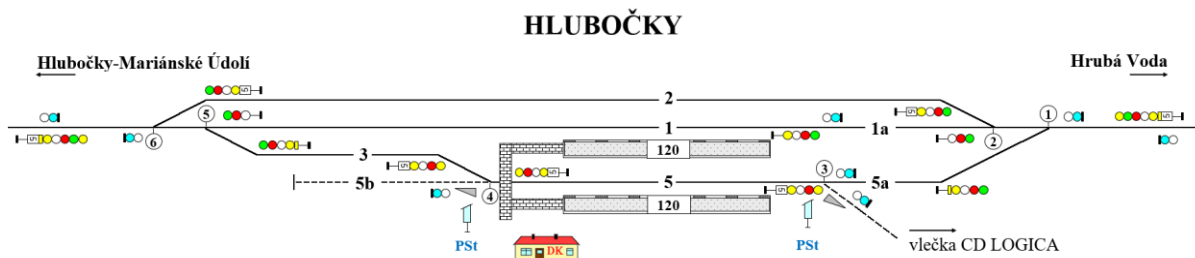
Obrázek 4 – Schéma stanice Hlubočky-Mariánské Údolí

Zdroj: autor

Hlubočky

Železniční stanice Hlubočky je umístěna v km 14,945 celostátní dráhy č. 310A. Stanice disponuje 6 dopravními a 1 manipulační kolejí. U dopravních kolejí č. 1 a 5 jsou umístěna poloostrovní, resp. vnější nástupiště o délce 120 metrů a výšce 550 mm nad temenem kolejnice, bezbariérově přístupná přímo od nádražní budovy, nebo pomocí centrálního přechodu vybaveného VZPK. O jízdě vlaků jsou cestující informováni audiovizuálním informačním systémem (4).

Do stanice je zaústěna vlečka firmy CD Logica. V mezistaničním úseku Hlubočky – Hrubá Voda také odbočuje výhybkou č. K1 v km 17,402 vlečka firmy ZAPA beton, která je kryta krycími návěstidly. Manipulační kolej č. 5b je určena pro účely odstavení vozidel a pracovních mechanismů Správy železnic, příp. i dopravců. Výhybky a výkolejky, vedoucí na kolej č. 5b a na vlečku CD Logica, jsou pro jejich předpokládané sporadické využívání přestavovány ručně, ostatní výhybky a výkolejky jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky (s možností jejich elektrického ohřevu). Při jízdě vlaků k vnějšímu nástupišti umožňuje konstrukce výhybek na obou zhlavích stanice jízdu rychlostí 60 km/h, v ostatních případech rychlostí 50 km/h (4). Schematicky je stanice znázorněna na obrázku 5.



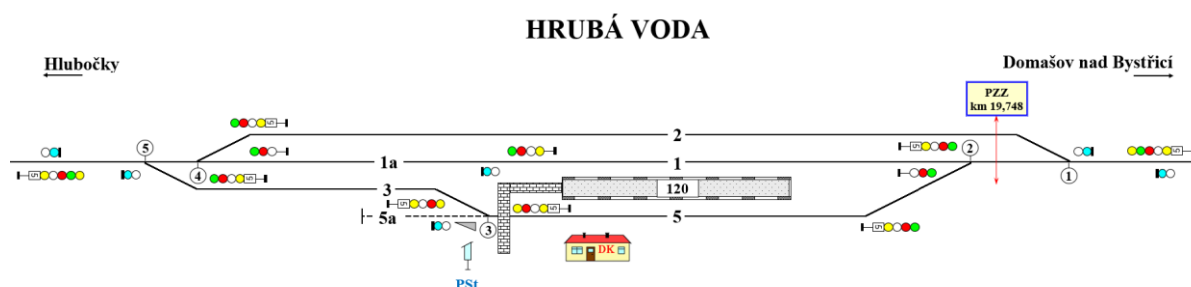
Obrázek 5 – Schéma stanice Hlubočky

Zdroj: autor

Hrubá Voda

Železniční stanice Hrubá Voda je umístěna v km 19,442 celostátní dráhy č. 310A. Stanice disponuje 5 dopravními a 1 manipulační kolejí. Mezi dopravními kolejemi č. 1 a 5 je umístěno oboustranné poloostrovní nástupiště o délce 120 metrů a výšce 550 mm nad temenem kolejnice, bezbariérově přístupné pomocí centrálního přechodu vybaveného VZPK. O jízdě vlaků jsou cestující informováni audiovizuálním informačním systémem (4).

Manipulační kolej č. 5a je určena pro účely odstavení vozidel a pracovních mechanismů Správy železnic, příp. i dopravců. Výhybka a výkolejka, vedoucí na kolej č. 5a, je pro předpokládané sporadické využívání přestavována ručně, ostatní výhybky a výkolejky jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky (s možností jejich elektrického ohřevu). Konstrukce výhybek umožňuje jízdu vlaků do odbočky rychlostí 50 km/h. Pro účely zpravování výchozích vlaků písemnými rozkazy, příp. při nutnosti nouzové místní obsluhy stanic dálkově řízených z RDP Olomouc, je stanice obsazena výpravčím (4). Schematický plánec stanice je uveden na obrázku 6.



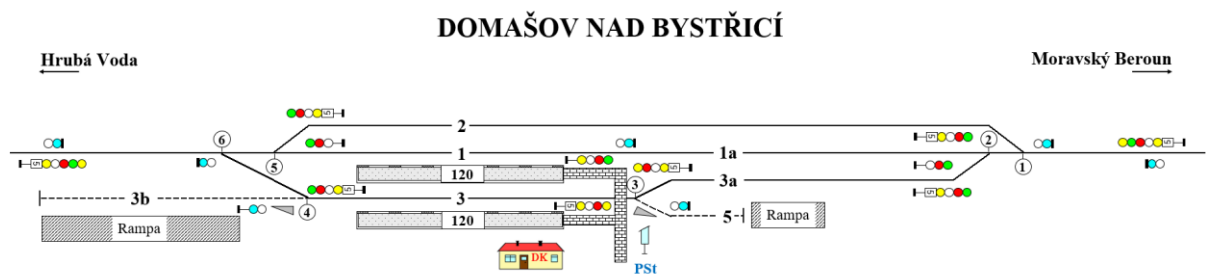
Obrázek 6 – Schéma stanice Hrubá Voda

Zdroj: autor

Domašov nad Bystřicí

Železniční stanice Domašov nad Bystřicí je umístěna v km 29,298 celostátní dráhy č. 310A. Stanice disponuje 5 dopravními a 2 manipulačními kolejemi. U dopravních kolejí č. 1 a 3 jsou umístěna poloostrovní, resp. vnější nástupiště o délce 120 metrů a výšce 550 mm nad temenem kolejnice, bezbariérově přístupná přímo od nádražní budovy, nebo pomocí centrálního přechodu vybaveného VZPK. O jízdě vlaků jsou cestující informováni audiovizuálním informačním systémem (4).

Manipulační koleje č. 3b a 5 disponují prostorem pro nakládku a vykládku, včetně boční, resp. čelní rampy. Výhybka a výkolejka, vedoucí na kolej č. 5, je pro předpokládané sporadické využívání přestavována ručně, ostatní výhybky a výkolejky jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky (s možností jejich elektrického ohřevu). Konstrukce výhybek umožňuje jízdu vlaků do odbočky rychlostí 50 km/h (4). Schematický plánec stanice je uveden na obrázku 7.



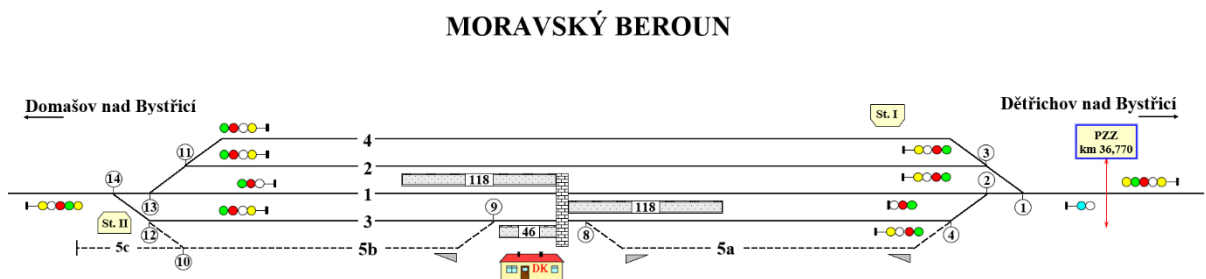
Obrázek 7 – Schéma stanice Domašov nad Bystřicí

Zdroj: autor

Moravský Beroun

Železniční stanice Moravský Beroun je umístěna v km 36,208 celostátní dráhy č. 310A. Stanice disponuje 4 dopravními a 3 manipulačními kolejemi. U dopravních kolejí č. 1, 2 a 3 jsou umístěna úrovněná nástupiště délky od 46 do 118 metrů a výšky do 250 mm nad temenem kolejnice, s přístupem skrze úrovněvý přechod, resp. přímo od nádražní budovy. Nástupiště nejsou bezbariérově přístupná. O jízdě vlaků jsou cestující informováni staničním rozhlasem, hlášení provádí mluveným slovem výpravčí (5).

Manipulační koleje č. 5a a 5b disponují prostorem pro nakládku a vykládku, manipulační kolej č. 5c slouží jako odvratná pro kolej č. 5b. Stanice je ve směně trvale obsazena výpravčím (řídícím drážní dopravu i v ŽST Dětrichov nad Bystřicí – viz dále) a dvojicí dozorců výhybek (obsluhujících ručně přestavované výhybky a výkolejky se stanovišti na obou zhlavích stanice) (5). Schematický plánec stanice je uveden na obrázku 8.



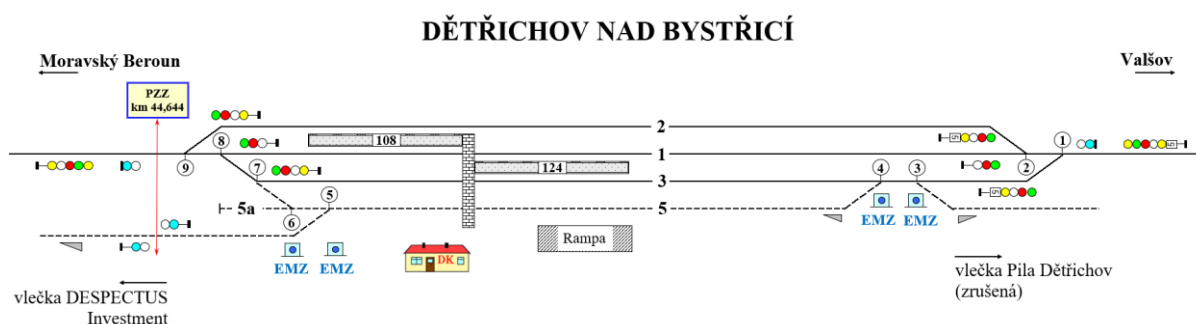
Obrázek 8 – Schéma stanice Moravský Beroun

Zdroj: autor na podkladě (5)

Dětrichov nad Bystřicí

Železniční stanice Dětrichov nad Bystřicí je umístěna v km 44,867 celostátní dráhy č. 310A. Stanice disponuje 3 dopravními a 2 manipulačními kolejemi. U dopravních kolejí č. 1 a 2 jsou umístěna úrovněná nástupiště délky 124, resp. 108 metrů a výšky 300 mm nad temenem kolejnice, s přístupem přes úrovněvý přechod. Nástupiště nejsou bezbariérově přístupná. O jízdě vlaků jsou cestující informováni audiovizuálním informačním systémem (5).

Do stanice je zaústěna vlečka firmy Despectus Investment a tč. úředně zrušená vlečka místní pily. Manipulační kolej č. 5 disponuje prostorem pro nakládku a vykládku, včetně boční rampy. Manipulační kolej č. 5a slouží jako odvratná pro kolej č. 5. Výhybky a výkolejky, vedoucí na některou z manipulačních kolejí či vleček, jsou přestavovány ručně, ostatní výhybky jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky (s možností jejich elektrického ohřevu). Stanice je dálkově řízena výpravčím ŽST Moravský Beroun, s možností případného místního řízení (5). Schematický plánec stanice je uveden na obrázku 9.



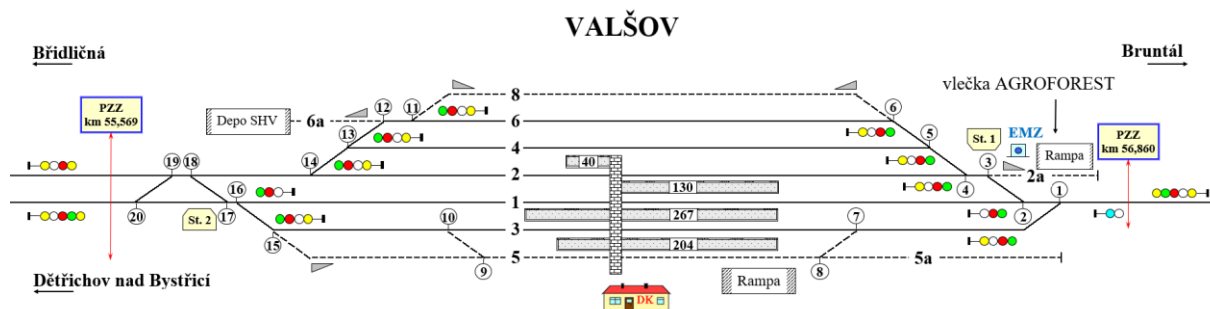
Obrázek 9 – Schéma stanice Dětřichov nad Bystricí

Zdroj: autor na podkladě (5)

Valšov

Železniční stanice Valšov je umístěna v km 56,370 celostátní dráhy č. 310A, zároveň je i odbočnou stanicí regionální dráhy č. 310D Valšov – Rýmařov. Stanice disponuje 5 dopravními a 5 manipulačními kolejemi. U dopravních kolejí č. 1, 2, 3, 4 a 5 jsou umístěna úroňová nástupiště délky od 66 do 216 metrů a výšky 200 mm nad temenem kolejnice, s přístupem přes úroňové přechody. Nástupiště nejsou bezbariérově přístupná. O jízdě vlaků jsou cestující informováni staničním rozhlasem, hlášení provádí mluveným slovem výpravčí (5).

Manipulační koleje č. 2a (umístěná na vlečce firmy Agroforest), 5 a 5a disponují prostorem pro nakládku a vykládku, včetně boční rampy u kolejí č. 5 a 2a. Manipulační kolej č. 6a slouží pro účely Správy tratí SŽ. S výjimkou výhybek č. 9, 10, 12 a na nich závislých výkolejek, které jsou přestavovány ručně, jsou všechny ostatní výhybky (bez vybavení elektrickým ohřevem výměn) a výkolejky ovládány ústředně. Stanice je ve směně trvale obsazena dvojicí signalistů (obsluhujících výhybky a výkolejky ze stavědel, umístěných na obou zhlavích stanice). Dále je stanice obsazena výpravčím, vykonávajícím zároveň funkci dirigujícího dispečera pro trať Valšov (mimo) – Rýmařov (včetně), na které je drážní doprava řízena zjednodušeným způsobem podle předpisu SŽ D3 (5). Schematický plánec stanice je uveden na obrázku 10.



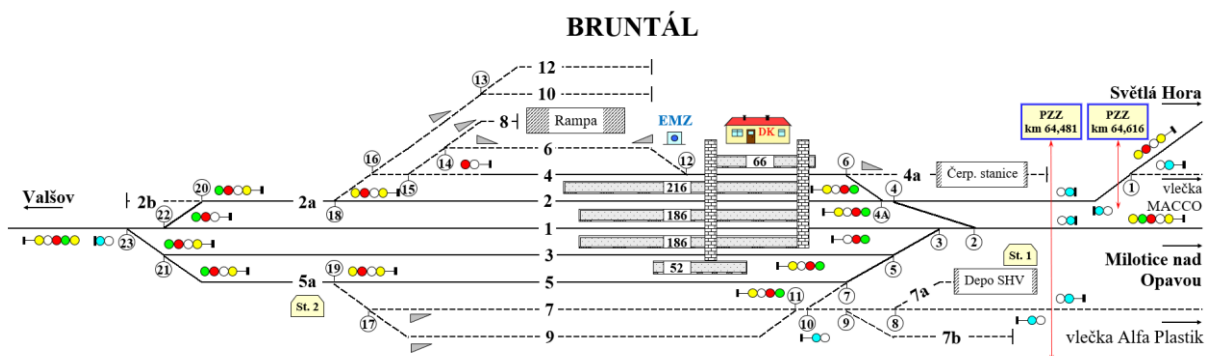
Obrázek 10 – Schéma stanice Valšov

Zdroj: autor na podkladě (5)

Bruntál

Železniční stanice Bruntál je umístěna v km 64,264 celostátní dráhy č. 310A, zároveň je i odbočnou stanicí regionální dráhy č. 310C Bruntál – Malá Morávka. Stanice disponuje 7 dopravními a 10 manipulačními kolejemi. U dopravních kolejí č. 1, 2, 3, 4 a 5 jsou umístěna úrovněvá nástupiště délky od 52 do 216 metrů a výšky 200 mm nad temenem kolejnice, s přístupem přes úrovněvé přechody. Nástupiště nejsou bezbariérově přístupná. O jízdě vlaků jsou cestující informováni staničním rozhlasem, hlášení provádí mluveným slovem výpravčí (5).

Manipulační koleje č. 6, 8, 10 a 12 disponují prostorem pro nakládku a vykládku, včetně boční rampy u kolejí č. 6 a 10, resp. čelní rampy u koleje č. 8. Manipulační koleje č. 7a a 7b slouží pro účely Správy tratí SŽ. Pro přístup k čerpací stanici pohonných hmot Českých drah slouží manipulační kolej č. 4a. S výjimkou výhybek č. 8, 9, 12, 13 jsou všechny ostatní výhybky (bez vybavení elektrickým ohřevem výměn) a výkolejky vybaveny elektromotorickými přestavníky. Stanice je ve směně trvale obsazena dvojicí signalistů (obsluhujících výhybky a výkolejky ze stavědel, umístěných na obou zhlavích stanice). Dále je stanice obsazena výpravčím, vykonávajícím zároveň funkci dirigujícího dispečera pro trať Bruntál (mimo) – Malá Morávka (včetně), na které je drážní doprava řízena zjednodušeným způsobem podle předpisu SŽ D3 (5). Schematický plánec stanice je uveden na obrázku 11.



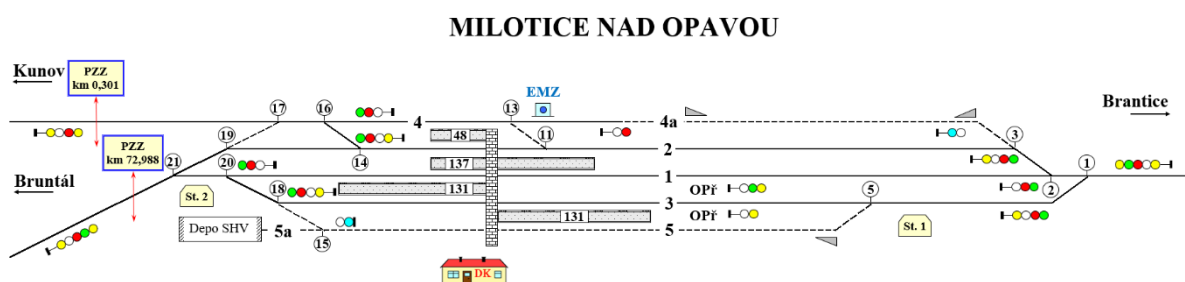
Obrázek 11 – Schéma stanice Bruntál

Zdroj: autor na podkladě (5)

Milotice nad Opavou

Železniční stanice Milotice nad Opavou je umístěna v km 73,260 celostátní dráhy č. 310A, zároveň je i odbočnou stanicí regionální dráhy Milotice nad Opavou – Vrbno pod Pradědem, jejímž provozovatelem je firma PKP CARGO INTERNATIONAL a.s (dále jen PKPCI). Stanice disponuje 4 dopravními a 3 manipulačními kolejemi. U dopravních kolejí č. 1, 2, 3 a 4 jsou umístěna úroňová nástupiště délky od 48 do 137 metrů a výšky do 250 mm nad temenem kolejnice, s přístupem přes úroňový přechod. Nástupiště nejsou bezbariérově přístupná. O jízdě vlaků jsou cestující informováni staničním rozhlasem, hlášení provádí mluveným slovem výpravčí (5).

Manipulační kolej č. 5 disponuje prostorem pro nakládku a vykládku. Pro účely Správy tratí SŽ slouží manipulační kolej č. 5a. S výjimkou výhybek č. 11 a 13, přestavovaných ručně, jsou všechny ostatní výhybky (bez vybavení elektrickým ohřevem výměn) a výkolejky vybaveny elektromotorickými přestavníky. Stanice je ve směně trvale obsazena dvojicí signalistů (obsluhujících výhybky a výkolejky ze stavědel, umístěných na obou zhlavích stanice). Dále je stanice obsazena výpravčím (5). Schematický plánec stanice je uveden na obrázku 12.



Obrázek 12 – Schéma stanice Milotice nad Opavou

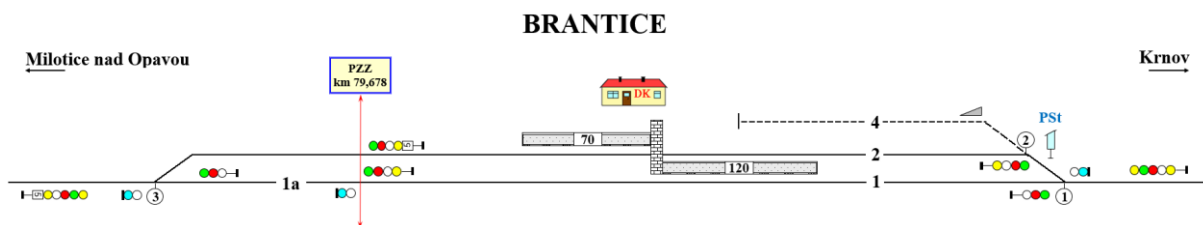
Zdroj: autor na podkladě (5)

Brantice

Železniční stanice Brantice je umístěna v km 79,934 celostátní dráhy č. 310A. Stanice disponuje 3 dopravními a 1 manipulační kolejí. U dopravních kolejí č. 1 a 2 jsou umístěna úroňová, resp. vnější nástupiště délky 120, resp. 70 metrů a výšky 250 mm nad temenem kolejnice, s přístupem skrze úroňový přechod, resp. přímo od nádražní budovy. Nástupiště nejsou bezbariérově přístupná. Stanice není vybavena žádným informačním systémem pro cestující, jejich informování o jízdě vlaků je zajištěno výpravčím ústně (5).

Manipulační kolej č. 4 disponuje prostorem pro nakládku a vykládku. Výhybka a výkolejka, vedoucí na manipulační kolej č. 4, je pro předpokládané sporadické využívání přestavována ručně, ostatní výhybky a výkolejky jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky (bez

vybavení elektrickým ohřevem výměň). Stanice je obsazena výpravčím pouze na denní směny v pracovní dny, jinak je ve stanici zavedena výluka dopravní služby (dále jen VDS) výpravčího. Jízda vlaků je za zavedené VDS organizována v mezistaničním úseku Milotice nad Opavou – Krnov (5). Schematický plánec stanice je uveden na obrázku 13.



Obrázek 13 – Schéma stanice Brantice

Zdroj: autor na podkladě (5)

Krnov

Železniční stanice Krnov je umístěna v km 87,056 celostátní dráhy č. 310A, zároveň je i odbočnou stanicí celostátní dráhy č. 311A Krnov – Mikulovice – Bludov. Ze stanice jsou dvojicí výpravčích DOZ řízeny traťové úseky Krnov (včetně) – Opava východ (mimo) a Krnov (mimo) – Jindřichov ve Slezsku (včetně) (5). Pro svůj rozsah nebude stanice autorem práce dále podrobněji posuzována.

Zabezpečení železničních stanic

Železniční stanice na posuzované části tratě jsou zabezpečeny několika druhy SZZ různých typů a stáří. Pětice železničních stanic v úseku Olomouc hl.n. (mimo) – Domašov nad Bystřicí je dle návrhu, formulovaném autorem v předchozí závěrečné práci, zabezpečena SZZ 3. kategorie typu Elektronické stavědlo (4). Elektronickým stavědlem 3. kategorie typu K-2002 jsou také vybaveny další dvě stanice – Dětrichov nad Bystřicí a Brantice (5).

Použití SZZ 3. kategorie zvyšuje nejen bezpečnost železniční dopravy (kontrolou volnosti jízdnic, samovolným rozpadem závěru projetych kolejových úseků, závislostí návěstidel na poloze výhybek a výkolejek atd.), ale také umožňují dálkové řízení z jiného obslužného pracoviště, což snižuje potřebný počet zaměstnanců řízení provozu a tím šetří lidské zdroje (6).

Ostatní stanice (Moravský Beroun, Valšov, Bruntál, Milotice nad Opavou) jsou vybaveny SZZ 2. kategorie (elektromechanickým, nebo reléovým), která zabezpečují jen vlakové cesty, a to za nutné součinnosti několika zaměstnanců řízení provozu ve směně (výpravčí a dvojice signalistů, resp. dozorců výhybek). Tito zaměstnanci jsou také zodpovědní za splnění podmínek pro přípravu vlakové cesty před jízdou, resp. její rušení po uskutečnění jízdy vlaku (5), (6).

Celkově se na posuzované části tratě nachází 7 stanic se SZZ 3. kategorie, 4 stanice jsou vybaveny SZZ 2. kategorie různých typů. Souhrnný přehled SZZ na posuzované trati, včetně typů SZZ, je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1 – Přehled staničních zabezpečovacích zařízení na trati

Stanice	Stávající SZZ *
Velká Bystřice	Elektronické stavědlo
Hlubočky-Mariánské Údolí	Elektronické stavědlo
Hlubočky	Elektronické stavědlo
Hrubá Voda	Elektronické stavědlo
Domašov nad Bystřicí	Elektronické stavědlo
Moravský Beroun	Reléové 2. kategorie s ručně přestavovanými výměnami
Dětřichov nad Bystřicí	K-2002
Valšov	Elektromechanické (typu Einheit)
Bruntál	TEST-C
Milotice nad Opavou	Elektromechanické
Brantice	K-2002

* Mezi ŽST Velká Bystřice – Domašov nad Bystřicí podle návrhu autora z předchozí závěrečné práce

Zdroj: autor na podkladě (4), (5)

1.2 Mezistaniční úseky

V autorem práce posuzované části jednokolejné celostátní dráhy č. 310A (z Olomouce do Krnova) se nachází 12 mezistaničních úseků (z nichž dva jsou rozděleny oddílovými návěstidly na dvojici traťových oddílů), na kterých je umístěno 8 zastávek.

Zabezpečení mezistaničních úseků

Pro účel analýzy používaného zabezpečení drážních vozidel lze trať rozdělit do několika skupin.

Úsek mezi stanicemi Olomouc hl.n. a Domašov nad Bystřicí je dle návrhu, formulovaného autorem v předchozí závěrečné práci, zabezpečen tzv. integrovaným traťovým zabezpečovacím zařízením (dále jen ITZZ) 3. kategorie typu automatické hradlo (dále jen AH) s kontrolou volnosti tratě. Toto traťové zabezpečovací zařízení vychází z funkcionality SZZ typu elektronické stavědlo, která umožňuje funkce TZZ pro zabezpečení jízdy vlaků v mezistaničních oddílech integrovat v rámci elektronického stavědla. Mezistaniční úseky Olomouc hl.n. – Velká Bystřice a Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí jsou rozděleny oddílovým návěstidlem vždy na dva traťové oddíly (AHr. Bystrovany, AHr. Jívová), ostatní mezistaniční úseky nejsou oddílovými návěstidly AH vybaveny (4).

Mezi stanicemi Domašov nad Bystřicí a Valšov je jízda vlaků zabezpečena pomocí TZZ typu AH-83. Jedná se o zabezpečovací zařízení 3. kategorie s kontrolou volnosti tratě. Oproti ostatním TZZ typu AH, používaným na síti Správy železnic, je základní stav tohoto TZZ tzv. bezsoulasový stav, kdy traťový soulas nemá udělena žádná ze stanic. Udělení traťového soulasu je výpravčím provedeno společně s potvrzením předvídaného odjezdu vlaku, po dojezdu vlaku do stanice je přidělený traťový soulas výpravčím odebrán. Všechny mezistaniční oddíly, vybavené TZZ typu AH-83, jsou na posuzované trati ve variantě bez oddílových návěstidel AH (5).

Jízda vlaků mezi stanicemi Valšov a Krnov je zabezpečena pomocí telefonického dorozumívání tzv. nabídkou, přijetím vlaku a odhláškou za vlakem mezi výpravčími sousedních stanic, a to dle předpisem SŽ D1 ČÁST PRVNÍ určených závazných slovních znění. Případná chyba zaměstnance řízení provozu tak není kontrolována žádným technickým zařízením, zabráňujícím jízdě drážních vozidel do obsazeného prostorového oddílu. Mezistaniční oddíly je možno rozdělit na více traťových oddílů tzv. hláskou, v současnosti již není žádná hláska na posuzované trati zřízena (poslední hláska Jívová byla deaktivována v roce 2020) (5), (6).

Telefonické dorozumívání je také zřízeno k zabezpečení jízd v mezistaničním úseku z Milotic nad Opavou do Kunova a to mezi výpravčím ŽST Milotice nad Opavou a řídicím dispečerem PKPCI (s pracovištěm v Ostravě), organizujícím drážní dopravu na odbočné trati Milotice nad Opavou – Vrbno pod Pradědem podle vnitřního provozního řádu pro řízení dráhy a drážní dopravy PKPCI (5).

Odbočné tratě z Valšova do Břidličné (a dále do Rýmařova) a z Bruntálu do Světlé Hory (a dále do Malé Morávky) jsou provozovány podle pravidel předpisu SŽ D3 pro zjednodušené řízení drážní dopravy. Jízda vlaků na trati je organizována na základě předpisem stanovených závazných slovních znění mezi tzv. dirigujícím dispečerem a strojvedoucími vlaků. Sídla dirigujících dispečerů se nachází ve stanicích Valšov, resp. Bruntál, kdy výpravčí těchto stanic jsou zároveň pro přilehlé tratě se zjednodušeným řízením drážní dopravy dirigujícími dispečery (5).

Celkem je na posuzované části tratě 8 mezistaničních úseků zabezpečeno TZZ 3. kategorie, další 4 mezistaniční úseky jsou zabezpečeny jen telefonickým dorozumíváním. Z odbočných tratí je na dvojici z nich drážní doprava řízena zjednodušeným způsobem podle pravidel předpisu SŽ D3, jedna odbočná trať je zabezpečena telefonickým dorozumíváním. Souhrnný přehled TZZ mezi stanicemi Olomouc hl.n. a Krnov je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2 – Přehled traťových zabezpečovacích zařízení na trati

Mezistaniční úsek	Stávající TZZ *
Olomouc hl.n. – Velká Bystřice	ITZZ typu AH s oddíl. návěstidlem
Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí	ITZZ typu AH
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	ITZZ typu AH
Hlubočky – Hrubá Voda	ITZZ typu AH
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	ITZZ typu AH s oddíl. návěstidlem
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	AH-83
Moravský Beroun – Dětrichov nad Bystřicí	AH-83
Dětrichov nad Bystřicí – Valšov	AH-83
Valšov – Bruntál	Telefonické dorozumívání
Valšov – Břidličná	Dle předpisu D3
Bruntál – Milotice nad Opavou	Telefonické dorozumívání
Bruntál – Světlá Hora	Dle předpisu D3
Milotice nad Opavou – Brantice	Telefonické dorozumívání
Milotice nad Opavou – Kunov	Telefonické dorozumívání
Brantice – Krmov	Telefonické dorozumívání

* V úseku Olomouc hl.n. – Domašov nad Bystřicí podle návrhu autora z předchozí závěrečné práce

Zdroj: autor na podkladě (4), (5)

Železniční zastávky

Z celkových 8 zastávek na posuzovaném úseku tratě, jejichž přehled je uveden v tabulce 3, byla autorem v předchozí závěrečné práci formulována úprava nástupišť 4 zastávek (Bystrovany, Velká Bystřice zastávka, Hrubá Voda zastávka a Jívová) – výška nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice při současném zkrácení délky nástupišť na 90 metrů a doplnění informačního systému. Zastávky Hlubočky zastávka a Hrubá Voda-Smilov, které splňují podmínku bezbariérového přístupu, autor navrhuje pouze dovybavit informačním systémem (4).

Zastávky Lomnice u Rýmařova a Zátor disponují sypanými nástupišti délky 118, resp. 72 metrů s nástupní hranou výšky 200 mm nad temenem kolejnice, bez vybavení informačním systémem. Přehled železničních zastávek na posuzované trati je uveden v tabulce 3.

Tabulka 3 – Přehled železničních zastávek na trati

Zastávka	Délka (m)	Výška nástupiště (mm nad TK)
Bystrovany *	90	550
Velká Bystřice zast. *	90	550
Hlubočky zast.	140	550
Hrubá Voda zast. *	90	550
Hrubá Voda-Smilov	140	550
Jívová *	90	550
Lomnice u Rýmařova	118	200
Zátor	72	200

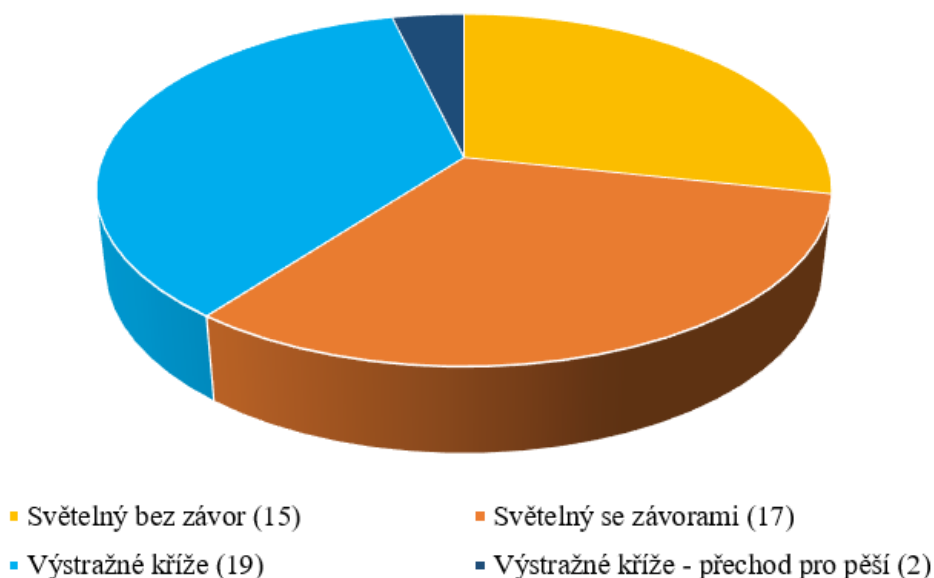
* Parametry zastávky podle návrhu autora z předchozí závěrečné práce

Zdroj: autor na podkladě (4), (5)

1.3 Železniční přejezdy

V předchozí závěrečné práci byla autorem v úseku Olomouc hl.n. – Domašov nad Bystřicí navržena opatření, spočívající ve zrušení či změně zabezpečení 9 železničních přejezdů (4). Část z těchto opatření byla Správou železnic do současnosti již realizována, další popis železničních přejezdů na trati však reflektuje stav, dříve navržený autorem pro přejezdy v km 0,580 až km 25,253.

Na posuzované trati se nachází celkem 53 železničních přejezdů, z nichž je celkem 21 (39,6 %) zabezpečeno pouze výstražnými kříži (dva z těchto přejezdů slouží jako přechody pro pěší). Zbýlých 32 přejezdů je zabezpečeno přejezdovým zabezpečovacím zařízením (dále jen PZZ), a to ve variantách bez závor (15 přejezdů, tj. 28,3 %) a se závorami (17 přejezdů, tj. 32,1 %) (4), (5). Graficky je podíl jednotlivých druhů zabezpečení přejezdů na trati znázorněn na obrázku 14.



Obrázek 14 – Grafický přehled současného zabezpečení přejezdů na trati

Zdroj: autor na podkladě (4), (5)

Přejezdy zabezpečené pouze výstražnými kříži se nacházejí především na účelových komunikacích, sloužících jako přístupová cesta k pozemkům, používaným pro zemědělské účely. Část z přejezdů zabezpečených pouze výstražnými kříži se navíc nachází ve skupinách několika přejezdů na relativně krátkém úseku (jednotky kilometrů). Z důvodu příznivých rozhledových poměrů není u žádného ze přejezdů zabezpečených pouze výstražnými kříži trvale omezená traťová rychlost. Souhrnný přehled železničních přejezdů, včetně jejich zabezpečení a typu křížené pozemní komunikace, je uveden v tabulce 4.

Tabulka 4 – Přehled železničních přejezdů na trati

Km poloha přejezdu	Zabezpečení přejezdu *	Typ pozemní komunikace	Km poloha přejezdu	Zabezpečení přejezdu	Typ pozemní komunikace
km 0,580	Světelný bez závor	Silnice I/46 + tramvajová dráha	km 44,644	Světelný se závorami	Silnice II/440
			km 47,174	Světelný se závorami	Silnice I/45
km 1,223	Světelný se závorami	Místní komunikace	km 47,711	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 1,651	Světelný se závorami	Místní komunikace	km 48,851	Světelný se závorami	Silnice III/45216
km 4,563	Světelný bez závor	Místní komunikace	km 50,071	Světelný bez závor	Účelová komunikace
km 4,912	Světelný bez závor	Účelová komunikace	km 51,274	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 5,605	Světelný se závorami	Účelová komunikace	km 51,632	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 6,974	Světelný bez závor	Místní komunikace	km 51,914	Světelný se závorami	Silnice I/45
km 7,455	Světelný se závorami	Silnice III/4432	km 53,660	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 7,893	Světelný bez závor	Místní komunikace	km 55,569	Světelný se závorami	Silnice II/370
km 8,773	Světelný bez závor	Účelová komunikace	km 56,860	Světelný bez závor	Místní komunikace
km 10,905	Světelný se závorami	Silnice III/44318	km 58,183	Světelný se závorami	Silnice I/45
km 12,074	Výstražné kříže	Místní komunikace (přechod pro pěši)	km 58,430	Výstražné kříže	Účelová komunikace
			km 59,006	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 12,418	Světelný se závorami	Silnice III/44317	km 59,888	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 15,932	Výstražné kříže	Účelová komunikace (přechod pro pěši)	km 60,417	Výstražné kříže	Účelová komunikace
			km 64,479	Světelný se závorami	Silnice I/11
km 17,496	Světelný bez závor	Účelová komunikace	km 72,505	Světelný bez závor	Silnice III/4581
km 17,872	Světelný bez závor	Silnice III/44317	km 72,988	Světelný bez závor	Silnice III/4582
km 18,153	Světelný bez závor	Účelová komunikace	km 78,470	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 19,748	Světelný bez závor	Účelová komunikace	km 79,678	Světelný se závorami	Účelová komunikace
km 25,253	Světelný bez závor	Účelová komunikace	km 81,099	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 32,212	Světelný se závorami	Silnice III/44441	km 82,326	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 36,770	Světelný se závorami	Silnice I/46	km 82,724	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 39,185	Výstražné kříže	Účelová komunikace	km 83,019	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 42,175	Světelný se závorami	Silnice I/45	km 83,398	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 42,745	Výstražné kříže	Účelová komunikace	km 83,748	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 43,627	Výstražné kříže	Účelová komunikace	km 85,382	Výstražné kříže	Účelová komunikace

* Parametrů přejezdů v km 0,580 až 25,253 podle návrh autora z předchozí závěrečné práce

Zdroj: autor na podkladě (4), (5)

1.4 Traťové poměry

Zasazení větší části železniční tratě do přírodních podmínek pohoří Nízký Jeseník se projevuje na směrových i sklonových parametrech tratě. V úseku z Olomouce hl.n. (výška 215 m n. m.) do nejvyššího bodu tratě v km 46,635 (výška 635 m n. m.) je železniční trať vedena podél toku řeky Bystřice se stoupáním až 20,4 ‰ (nejvyšší hodnoty stoupání se souvisle nachází v úseku mezi stanicemi Hlubočky – Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí). Dále trať postupně klesá směrem do stanice Krnov (výška 325 m n. m.), nejvyšších hodnot spádu je dosahováno v úseku mezi stanicemi Bruntál a Milotice nad Opavou (až 19,6 promile) (7).

Nejvyšší traťové rychlosti 70 km/h je dosaženo v délce 61,768, resp. 62,624 km (podle směru jízdy), v úsecích s čtenými oblouky s nízkým poloměrem je stanovena traťová rychlost mezi

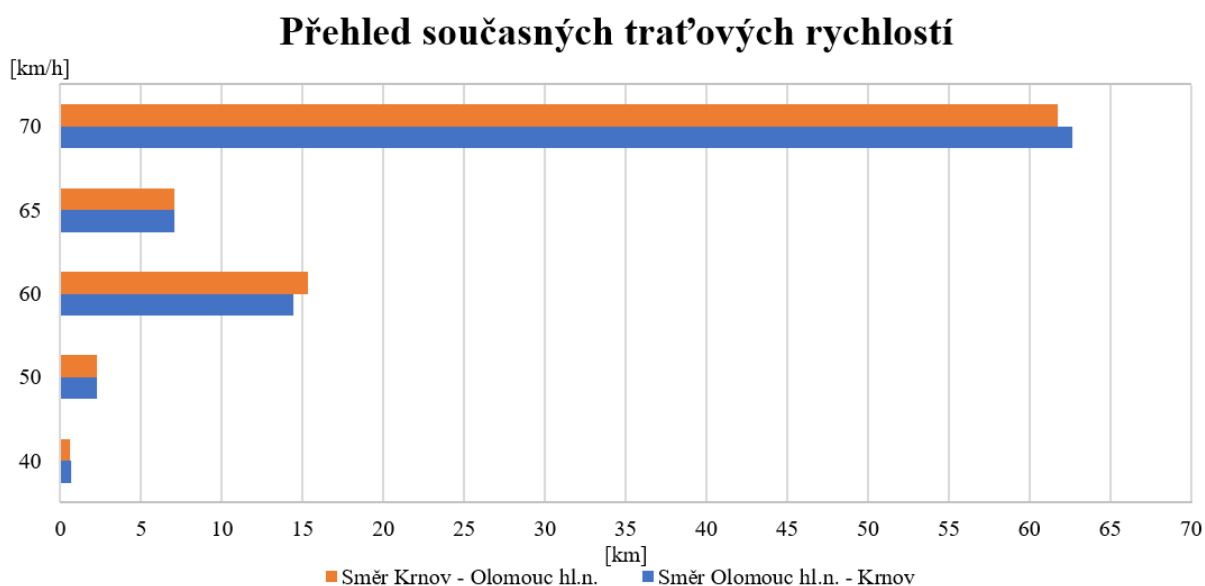
60 a 65 km/h. Propady traťové rychlosti na 40, resp. 50 km/h jsou pouze na krátkých úsecích posuzované tratě v souvislosti s křížením železniční a tramvajové dráhy, příp. kvůli riziku pádu kameniva ze skal. Zábrazdná vzdálenost na celé trati činí 700 metrů. Rádiové spojení mezi strojvedoucími vlaků a výpravčím je možné pomocí duplexního rádiového systému Tesla TRS, popř. skrze simplexní rádiovou síť (např. pro účely posunu ve stanicích). Posuzovaná trať není v celé délce vybavena žádným vlakovým zabezpečovačem. Maximální dovolená třída zařízení trati C3 umožňuje traťové zatížení až 20 tun na nápravu, resp. 7,2 tuny na běžný metr (5).

Přehled současných traťových rychlostí je uveden v tabulce 5 a graficky na obrázku 15, současný rychlostní profil tratě (pro přehlednost rozdělený na dvojici úseků) je graficky znázorněn na obrázcích 16 a 17.

Tabulka 5 – Přehled současných traťových rychlostí

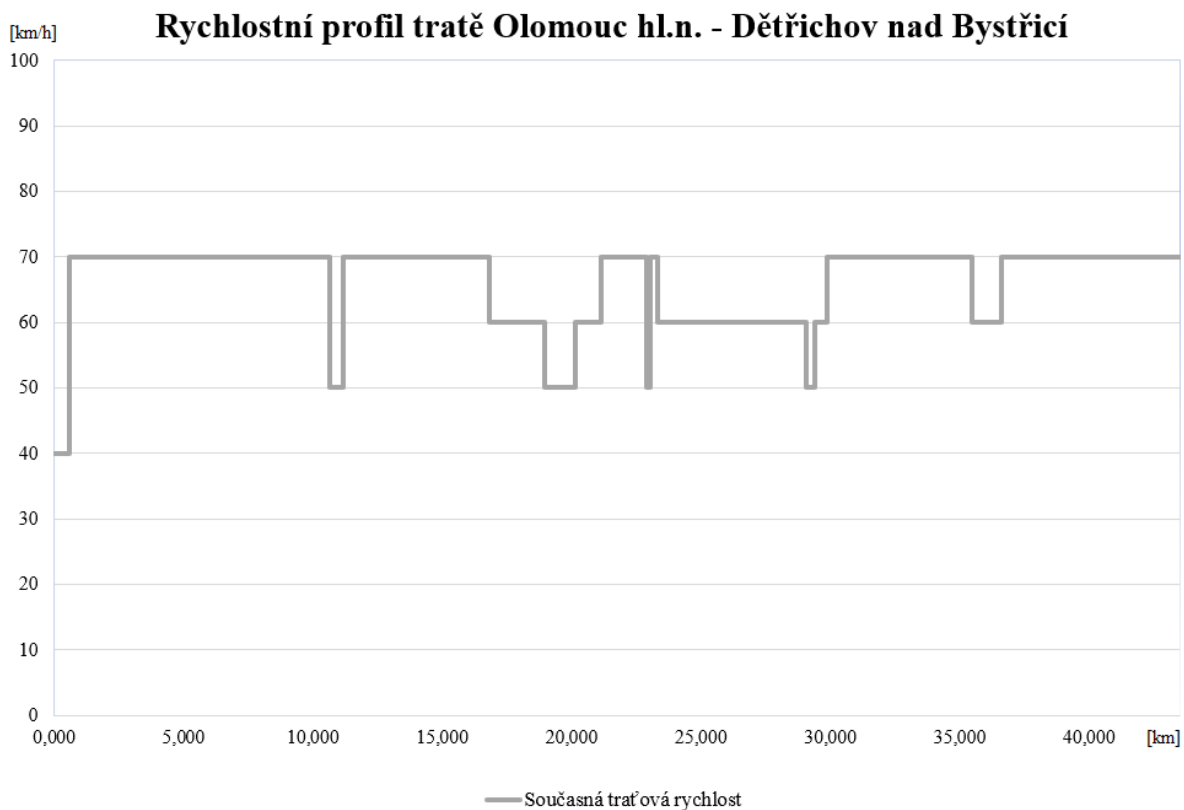
Rychlost (km/h)	Směr Olomouc hl.n. - Krnov		Směr Krnov - Olomouc hl.n.	
	Délka úseku (km)	Podíl z celk. délky (%)	Délka úseku (km)	Podíl z celk. délky (%)
70	62,642	72,0	61,786	71,0
65	7,064	8,1	7,064	8,1
60	14,446	16,6	15,348	17,6
50	2,258	2,6	2,258	2,6
40	0,646	0,7	0,600	0,7

Zdroj: autor na podkladě (5)



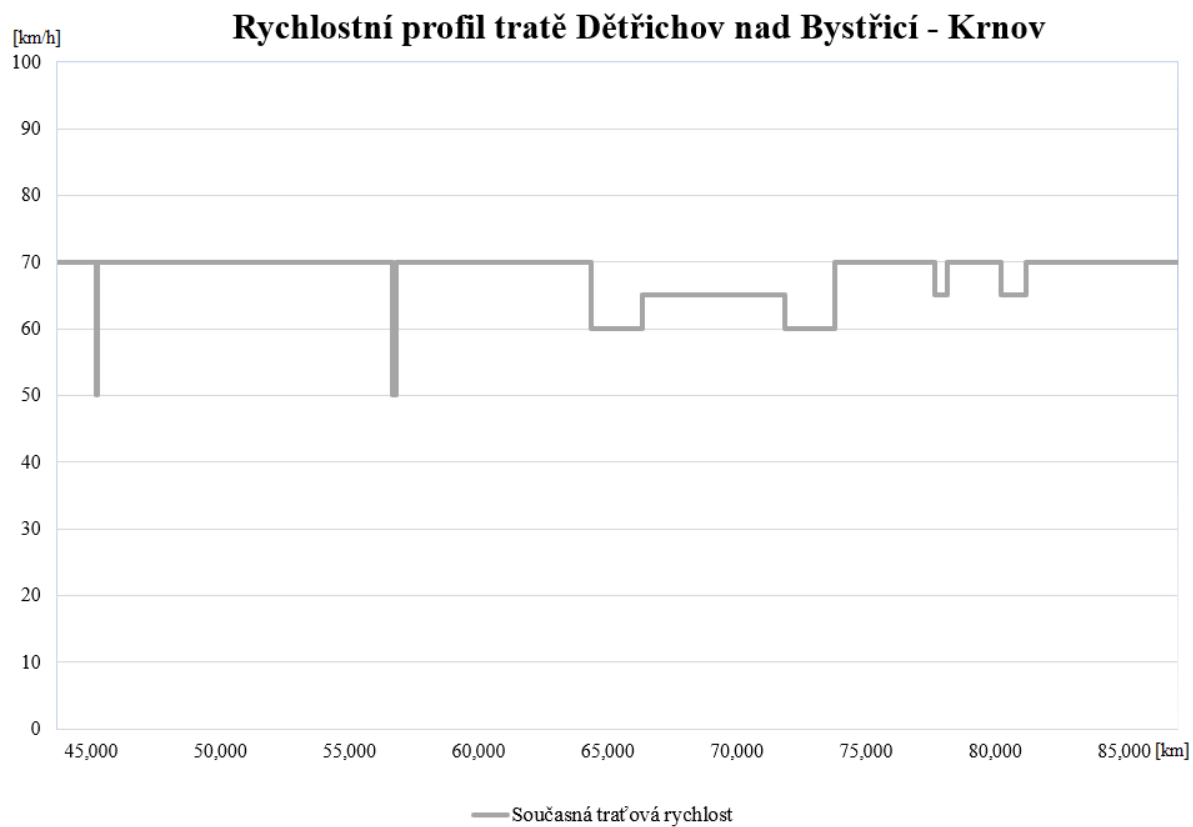
Obrázek 15 – Grafický přehled současných traťových rychlostí

Zdroj: autor na podkladě (5)



Obrázek 17 – Současný rychlostní profil tratě v úseku Olomouc – Dětrichov nad Bystřicí

Zdroj: autor na podkladě (5)



Obrázek 16 – Současný rychlostní profil tratě v úseku Dětrichov nad Bystřicí – Krnov

Zdroj: autor na podkladě (5)

1.5 Současný rozsah vlakové dopravy

Pro účel analýzy současného rozsahu dopravy na trati lze vlaky rozdělit do několika skupin podle kategorií vlaků.

Vlaky dálkové dopravy

V úseku Olomouc hl.n. – Bruntál – Krnov (– Opava východ – Ostrava střed) je Ministerstvem dopravy České republiky (dále jen MDČR) objednáváno 8 párů rychlíků dálkové dopravy. Tyto vlaky, MDČR označené jako linka R27, plní nejen funkci dálkové dopravy mezi krajskými městy Ostrava, Olomouc a regionálními centry v severovýchodní části Moravy a Slezska (Opava, Bruntál, Krnov), ale i funkci regionální dopravy. V úseku Moravský Beroun – Valšov navíc v průběhu dne nahrazují osobní vlaky zastavováním ve všech stanicích a zastávkách (8).

Časová poloha vlaků, jezdících ve dvouhodinovém taktu, respektuje taktový uzel L:00 ve stanici Olomouc hl.n., kde jsou vytvořeny návaznosti rychlíků na další linky dálkové dopravy. Křižování vlaků linky R27 probíhá ve stanicích Dětrichov nad Bystřicí (uzel S:00), Krnov (uzel L:00 s možností přestupu na/z vlaky směr Jeseník) a Ostrava-Svinov (uzel S:00 s možností přestupu na vlaky regionální i dálkové dopravy). Další přestupní vazby s vlaky regionální dopravy jsou vytvořeny ve stanicích Milotice nad Opavou a Opava východ.

Provozovatelem rychlíků jsou České dráhy, vratné soupravy (nutné z důvodu úvratí ve stanicích Opava východ a Ostrava-Svinov) jsou tvořené motorovými vozy řady 843 s vloženými a řídicími vozy, které jsou v přepravní špičce (především pátek a neděle) dále posilovány. Atraktivitu spojení snižují dlouhé pobyty rychlíků ve stanici Krnov (9, resp. 15 minut podle směru jízdy vlaku) a nízký měrný trakční výkon nasazovaných souprav – pouhých 4,58 kW/t, který je jednou z příčin současných dlouhých jízdních dob rychlíků linky R27.

Vlaky regionální dopravy

Na území Olomouckého kraje jsou vedeny osobní vlaky v úseku Olomouc hl.n. – Hrubá Voda, s pokračováním vybraných vlaků z Hrubé Vody do stanice Moravský Beroun. Úsek Olomouc hl.n. – Hlubočky patří z hlediska obsazenosti vlaků v rámci kraje k nejvytíženějším (9). Během pracovních dnů jsou vlaky v základním úseku Olomouc hl.n. – Hrubá Voda vedeny v hodinovém intervalu s dalšími vloženými spoji v časech přepravní špičky pracovních dnů. O víkendech jsou vlaky vedeny v intervalu 1 až 2 hodin, kdy je zároveň více vlaků prodlouženo z Hrubé Vody až do stanice Moravský Beroun.

Časová poloha vlaků respektuje taktový uzel vlaků regionální dopravy X:30 ve stanici Olomouc hl.n., vzájemné křižování vlaků v základním hodinovém intervalu probíhá ve stanici Hlubočky

(uzel X:00). Minutové odchylky časové polohy vlaků od taktového jízdního řádu během dne jsou způsobeny mimo jiné křižováním s rychlíky linky R27 ve stanici Velká Bystřice (týká se zhruba každého druhého osobního vlaku). Provozovatelem osobních vlaků je dopravce České dráhy, soupravy tvoří převážně motorové jednotky řady 848.

Osobní vlaky v úseku Moravský Beroun – Valšov (– Bruntál), objednávané Moravskoslezským krajem, jsou vedeny pouze v ranních a večerních hodinách – v denní době je dopravní obslužnost tohoto úseku zajištěna rychlíky linky R27 (viz výše). Na tyto osobní vlaky nasazují České dráhy modernizované motorové vozy řady 811.

Dopravní obslužnost v úseku (Rýmařov –) Valšov – Bruntál – Krnov (– Opava východ) je zajišťována Moravskoslezským krajem osobními vlaky linky S10, vedenými ve dvouhodinovém intervalu. Během ranní špičky pracovních dnů jsou v úseku Bruntál – Krnov (– Opava východ) tyto vlaky posíleny dalšími vloženými spoji. Ve stanicích Rýmařov, Bruntál, Milotice nad Opavou, Krnov a Opava východ jsou na tyto osobní vlaky vytvořeny další přestupní vazby (na spoje železniční i autobusové dopravy). Tyto přestupní vazby však nemají v rámci dne vždy pravidelný charakter.

Atraktivitu spojení významných sídel regionu snižují prostoje vlaků v ŽST Bruntál o délce 7, resp. 14 minut (podle směru jízdy). Při těchto prostojích probíhá manipulace Českými drahami nasazovaných motorových vozů řady 811 s přípojným vozem, který bývá v soupravě těchto vlaků řazen pouze v úseku Bruntál – Krnov (– Opava východ). Vzájemné křižování osobních vlaků linky S10 probíhá ve stanicích Bruntál (uzel L:00) a Skrochovice (uzel S:00). Shrnutí rozsahu provozu vlaků osobní dopravy na posuzované trati je provedeno v tabulce 6.

Tabulka 6 – Rozsah provozu vlaků osobní dopravy v jízdní řádu 2023

Kategorie vlaku	Rychlík (R)			Osobní vlak (Os)		
	(1)-(5)	(6)	(7)	(1)-(5)	(6)	(7)
Olomouc hl.n. - Hrubá Voda	7	7	6	20	12	12
Hrubá Voda - Moravský Beroun	7	7	6	6	7	6
Moravský Beroun - Valšov	7	7	6	3	2	2
Valšov - Bruntál	7	7	6	10	9	8
Bruntál - Krnov	7	7	6	11	9	8

Kategorie vlaku	Rychlík (R)			Osobní vlak (Os)		
	(1)-(5)	(6)	(7)	(1)-(5)	(6)	(7)
Krnov - Bruntál	7	7	6	11	10	9
Bruntál - Valšov	7	7	6	9	9	10
Valšov - Moravský Beroun	7	7	6	2	2	3
Moravský Beroun - Hrubá Voda	7	7	6	6	7	7
Hrubá Voda - Olomouc hl.n.	7	7	6	19	12	13

Zdroj: autor na podkladě (5)

Nákladní doprava

Pravidelná nákladní doprava na trati je prováděna manipulačními vlaky dopravce ČD Cargo, jezdícími obvykle v průběhu pracovních dní. Podle potřeby obsluhy jednotlivých stanic a do nich zaústěných vleček však bývají trasy manipulačních vlaků operativně zkracovány, příp. i odřeknuty.

Obsluha železničních stanic probíhá dopravcem ze dvou směrů. Ze ŽST Olomouc hl.n. jsou výchozí 2 páry nákladních vlaků s cílovou stanicí Dětrichov nad Bystřicí, resp. Hlubočky-Mariánské Údolí pro odvoz zátěže mezi Olomoucí a Dětrichovem nad Bystřicí. Další 2 páry vlaků jsou vedeny z Krnova do Rýmařova, resp. Bruntálu pro odvoz zátěže mezi Valšovem a Krnovem. Mezi ŽST Dětrichov nad Bystřicí a Valšov tak není pravidelná nákladní doprava provozována (5).

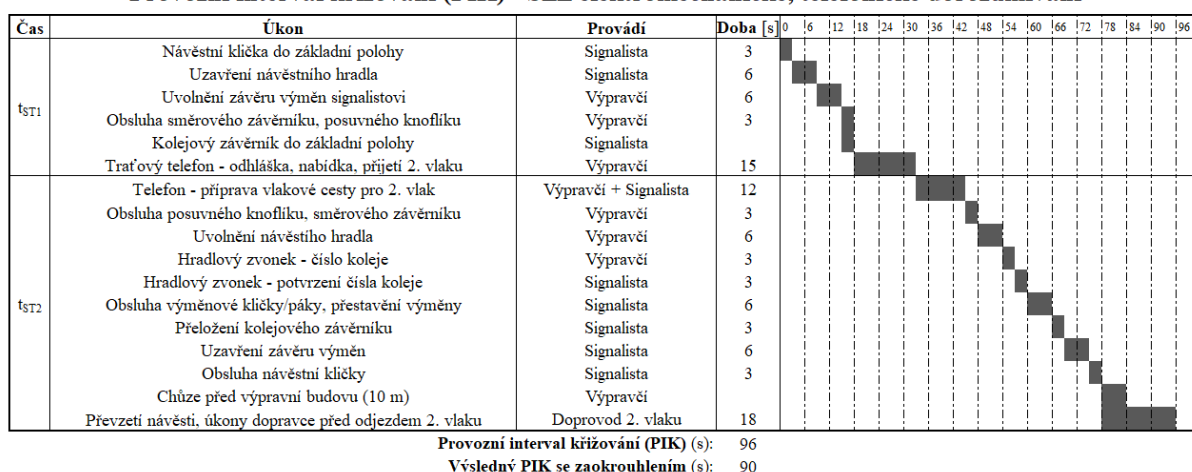
Další nákladní, resp. lokomotivní vlaky jsou různými dopravci operativně zaváděny v případě realizace výlukových činností na tratích v okolí Opavy, Krnova a také pro účely převozu železničních vozidel do/z opraven a strojren v Krnově.

1.6 Provozní intervaly

Provozní intervaly, vyjadřující nejkratší potřebnou dobu nutnou ke splnění všech obslužných postupů při obsluze zabezpečovacího zařízení, jsou důležitým ukazatelem kvality železničního provozu. Jejich délka je obvykle přímo závislá na použitém druhu SZZ a TZZ – obecně platí, že při použití zabezpečovacího zařízení nižší kategorie se prodlužuje i délka provozního intervalu. Vzhledem k charakteru trati (jednokolejná trať) jsou v práci dále z provozních intervalů uvažovány především provozní intervaly křižování (dále jen PIK) a provozní intervaly následné jízdy (dále jen PINJ).

Především u SZZ 2. kategorie, kterými jsou na posuzované části tratě vybaveny celkem 4 stanice (Moravský Beroun, Valšov, Bruntál a Milotice nad Opavou), činí délka PIK i PINJ hodnot obvykle od 90 až do 150 sekund (vyšší hodnota platí zejména pro stanici Moravský Beroun s ručně přestavovanými výhybkami). Často je na posuzované trati stále v provozu kombinace SZZ 2. kategorie se signalisty, resp. dozorcí výhybek na zhlaví stanice a zabezpečení trati telefonickým dorozumíváním. Telefonáty mezi výpravčími sousedních stanic a telefonáty se signalisty, resp. dozorcí výhybek tak významně prodlužují výslednou dobu provozního intervalu (10). Příklad PIK (pro ŽST Milotice nad Opavou) je uveden na obrázku 18.

Provozní interval křižování (PIK) - SZZ elektromechanické, telefonické dorozumívání



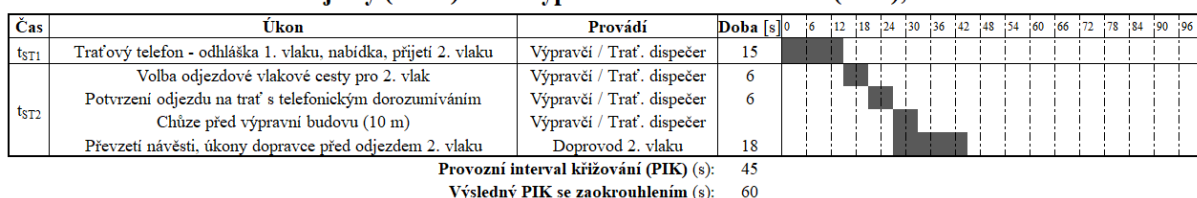
Obrázek 18 – Provozní interval křižování na elektromechanickém SZZ, tel. dorozumívání

Zdroj: autor na podkladě (5), (10)

Ve stanicích, které jsou již vybaveny zabezpečovacím zařízením 3. kategorie, se provozní intervaly oproti výše zmíněným stanicím významně snižují. Při variantě SZZ a TZZ 3. kategorie se lze dostat na hodnotu PIK až 30 sekund (po zaokrouhlení ze 33 sekund) – což je případ úseku Olomouc hl.n. – Domašov na Bystřici, kde byla výměna SZZ a TZZ na zařízení 3. kategorie navržena autorem v předchozí závěrečné práci (4).

Na příkladu, který je uveden na obrázku 19, lze vidět délku PINJ při vybavení stanice SZZ 3. kategorie, avšak pouze s telefonickým dorozumíváním (příklad ze ŽST Brantice). Kromě nezbytného hovoru délku provozního intervalu ovlivňuje i nutnost zadání potvrzovací sekvence pro rozsvícení návěstidla na návěst dovolující jízdu. Pouhá výměna SZZ bez změny zabezpečení mezistaničního úseku tak nevede k cílovému stavu zkrácení PINJ na nutné minimum pro urychlení jízdy vlaků ve sledu (resp. pro zkrácení PIK při variantě křižování vlaků ve stanici).

Provozní interval následné jízdy (PINJ) - SZZ typu elektronické stavědlo (ESA), telefonické dorozumívání



Obrázek 19 – Provozní interval křižování na SZZ typu ESA, tel. dorozumívání

Zdroj: autor na podkladě (5), (10)

1.7 Ukazatele kapacity

Ukazatele kapacity patří ke způsobům, jak popsat kvalitu a odolnost sestaveného jízdního řádu, a to podle potřeby nejen v rámci celého dne, ale např. i pro období přepravní špičky, nebo období provozu vlaků osobní dopravy. V rámci analýzy ukazatelů kapacity pro současný rozsah železniční dopravy na trati byla autorem stanovena 4 různá reprezentativní výpočetní období:

- pracovní den – ranní přepravní špička (od 5:00 do 8:00, $T = 180$ minut),
- pracovní den – odpolední přepravní špička (od 13:00 do 17:00, $T = 240$ minut),
- pracovní den – období provozu vlaků osobní dopravy (od 5:00 do 20:00, $T = 900$ minut),
- pracovní den – 24 hodin (od 0:00 do 24:00, $T = 1440$ minut).

Pro výpočet ukazatelů optimální a kritické propustnosti (n), stupně obsazení (S_o) a využití propustnosti (K) byla použita metodika, stanovená Směrnicí SŽDC č. 124 „Zjišťování kapacity dráhy“ (11). Výsledné hodnoty sledovaných ukazatelů kapacity pro jednotlivé mezistaniční úseky v pracovní den jsou uvedeny v tabulkách 7 a 8.

Tabulka 7 – Současné ukazatele kapacity v období přepravní špičky pracovního dne

Pracovní dny od 5:00 do 8:00 hod. T = 180 min	N (vlaky)	b (min)	S_o (-)	n_{opt} (vlaky)	S_{opt} (-)	K_{opt} (%)	n_{krit} (vlaky)	S_{krit} (-)	K_{krit} (%)
Olomouc hl.n. – Velká Bystřice	12	6,21	0,41	17	0,62	70,6%	21	0,75	57,1%
Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí	12	5,54	0,37	20	0,62	60,0%	24	0,75	50,0%
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	12	5,46	0,36	20	0,62	60,0%	24	0,75	50,0%
Hlubočky – Hrubá Voda	12	6,13	0,41	18	0,62	66,7%	22	0,75	54,5%
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	5	12,90	0,36	8	0,63	62,5%	10	0,75	50,0%
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	5	6,80	0,19	16	0,62	31,3%	19	0,75	26,3%
Moravský Beroun – Dětrichov nad Bystřicí	4	8,75	0,19	12	0,62	33,3%	15	0,75	26,7%
Dětrichov nad Bystřicí – Valšov	4	13,00	0,29	8	0,64	50,0%	10	0,76	40,0%
Valšov – Bruntál	6	8,50	0,28	13	0,62	46,2%	15	0,75	40,0%
Bruntál – Milotice nad Opavou	8	11,25	0,50	10	0,63	80,0%	12	0,76	66,7%
Milotice nad Opavou – Brantice	7	8,36	0,33	13	0,62	53,8%	16	0,75	43,8%
Brantice – Krnov	7	7,86	0,31	14	0,62	50,0%	17	0,75	41,2%

Pracovní dny od 13:00 do 17:00 hod. T = 240 min	N (vlaky)	b (min)	S_o (-)	n_{opt} (vlaky)	S_{opt} (-)	K_{opt} (%)	n_{krit} (vlaky)	S_{krit} (-)	K_{krit} (%)
Olomouc hl.n. – Velká Bystřice	15	6,13	0,38	24	0,62	62,5%	29	0,75	51,7%
Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí	16	5,75	0,38	25	0,62	64,0%	31	0,75	51,6%
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	15	5,33	0,33	27	0,62	55,6%	33	0,75	45,5%
Hlubočky – Hrubá Voda	15	6,50	0,41	22	0,62	68,2%	27	0,75	55,6%
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	7	13,43	0,39	11	0,65	63,6%	13	0,77	53,8%
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	8	7,63	0,25	19	0,62	42,1%	23	0,75	34,8%
Moravský Beroun – Dětrichov nad Bystřicí	6	9,50	0,24	15	0,62	40,0%	18	0,75	33,3%
Dětrichov nad Bystřicí – Valšov	4	13,25	0,22	11	0,65	36,4%	13	0,77	30,8%
Valšov – Bruntál	9	8,44	0,32	17	0,62	52,9%	21	0,75	42,9%
Bruntál – Milotice nad Opavou	9	11,28	0,42	13	0,63	69,2%	16	0,76	56,3%
Milotice nad Opavou – Brantice	9	8,06	0,30	18	0,62	50,0%	22	0,75	40,9%
Brantice – Krnov	9	7,89	0,30	18	0,62	50,0%	22	0,75	40,9%

Zdroj: autor na podkladě (5)

Tabulka 8 – Současné ukazatele kapacity v období celého pracovního dne

Pracovní dny od 5:00 do 20:00 hod. T = 900 min	N (vlaky)	b (min)	So (-)	n_{opt} (vlaky)	S_{opt} (-)	K_{opt} (%)	n_{krit} (vlaky)	S_{krit} (-)	K_{krit} (%)
Olomouc hl.n. – Velká Bystřice	49	6,40	0,35	56	0,4	87,5%	84	0,6	58,3%
Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí	49	5,78	0,31	62	0,4	79,0%	93	0,6	52,7%
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	49	5,19	0,28	69	0,4	71,0%	103	0,6	47,6%
Hlubočky – Hrubá Voda	48	6,48	0,35	55	0,4	87,3%	83	0,6	57,8%
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	22	13,25	0,32	29	0,44	75,9%	42	0,63	52,4%
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	22	7,18	0,18	50	0,4	44,0%	75	0,6	29,3%
Moravský Beroun – Dětrichov nad Bystřicí	18	9,11	0,18	39	0,4	46,2%	59	0,6	30,5%
Dětrichov nad Bystřicí – Valšov	17	11,59	0,22	32	0,42	53,1%	48	0,62	35,4%
Valšov – Bruntál	29	8,69	0,28	41	0,4	70,7%	62	0,6	46,8%
Bruntál – Milotice nad Opavou	34	11,22	0,42	33	0,42	103,0%	49	0,62	69,4%
Milotice nad Opavou – Brantice	33	8,12	0,30	44	0,4	75,0%	66	0,6	50,0%
Brantice – Krnov	33	7,88	0,29	45	0,4	73,3%	68	0,6	48,5%

Pracovní dny od 0:00 do 24:00 hod. T = 1440 min	N (vlaky)	b (min)	So (-)	n_{opt} (vlaky)	S_{opt} (-)	K_{opt} (%)	n_{krit} (vlaky)	S_{krit} (-)	K_{krit} (%)
Olomouc hl.n. – Velká Bystřice	58	6,38	0,26	90	0,4	64,4%	135	0,6	43,0%
Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí	58	5,76	0,23	100	0,4	58,0%	150	0,6	38,7%
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	58	5,22	0,21	110	0,4	52,7%	165	0,6	35,2%
Hlubočky – Hrubá Voda	54	6,54	0,25	88	0,4	61,4%	132	0,6	40,9%
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	28	13,25	0,26	47	0,44	59,6%	68	0,63	41,2%
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	28	7,21	0,14	79	0,4	35,4%	119	0,6	23,5%
Moravský Beroun – Dětrichov nad Bystřicí	21	9,00	0,13	64	0,4	32,8%	96	0,6	21,9%
Dětrichov nad Bystřicí – Valšov	19	12,89	0,17	48	0,43	39,6%	69	0,62	27,5%
Valšov – Bruntál	34	8,68	0,20	66	0,4	51,5%	99	0,6	34,3%
Bruntál – Milotice nad Opavou	41	11,17	0,32	54	0,42	75,9%	79	0,62	51,9%
Milotice nad Opavou – Brantice	41	8,11	0,23	71	0,4	57,7%	106	0,6	38,7%
Brantice – Krnov	41	7,98	0,23	72	0,4	56,9%	108	0,6	38,0%

Zdroj: autor na podkladě (5)

Z výpočtů uvedených v tabulkách vyplývá, že současný rozsah provozu v období ranní i odpolední přepravní špičky pracovního dne na současné infrastruktuře odpovídá Směrnicí SŽDC č. 124 definovaným parametrům pro optimální propustnost tratě. Nejvyšší hodnotu optimálního využití propustnosti vykazuje část tratě mezi stanicemi Olomouc hl.n. a Domašov nad Bystřicí (do 70,6 %) a úsek mezi stanicemi Bruntál a Valšov (do 80 %).

Při použití výpočetní doby 900 minut v období nejintenzivnějšího rozsahu osobní dopravy v rámci pracovního dne vykazuje úsek mezi stanicemi Bruntál a Valšov mírné překročení hodnoty optimálního využití propustnosti (103 %), Vzhledem k případným odchylkám od plánovaného jízdního řádu je tato hodnota vnímána jako riziková, jelikož nemusí být při operativním řízení provozu (např. při zpoždění vlaků) dosaženo požadované stability jízdního řádu.

1.8 Dílčí závěr

Železniční trať Olomouc hl.n. – Bruntál – Krnov spojuje krajské město Olomouc se sídly regionálního významu v severovýchodní části Moravy a Slezska. V osobní dopravě slouží k tomuto účely rychlíky linky R27, pokračující z Krnova dále přes Opavu do Ostravy. Pro potřeby regionální dopravy jsou na trati provozovány osobní vlaky linky Olomouc hl.n. – Hrubá Voda (s prodloužením trasy vybraných vlaků do/z Moravského Berouna) a linky S10 Rýmařov – Valšov – Krnov – Opava. Dlouhé pobyty některých vlaků v nácestných stanicích snižují cestovní rychlost a tím pádem i atraktivitu osobní dopravy. Obsluha železničních stanic vlaky nákladní dopravy je v případě potřeby realizována manipulačními vlaky jednou až dvakrát denně.

Na 71 % z délky tratě je stanovena nejvyšší traťová rychlost 70 km/h, která je ve sklonově a směrově náročných úsecích snížena na 60 až 65 km/h, s propady rychlosti ve vybraných úsecích až na rychlost 40 km/h. Kapacitně při současném rozsahu vlakové dopravy většina mezistaničních úseků vyhovuje optimálním hodnotám propustnosti, těsně za hranicí optimálních hodnot kapacity se nachází pouze jeden mezistaniční úsek Bruntál – Milotice nad Opavou.

V úseku mezi stanicemi Moravský Beroun – Krnov (mimo) jsou v současnosti ve 4 stanicích provozována zastaralá SZZ 2. kategorie, která principem jejich funkce často neumožňují dálkové řízení provozu z dispečerského pracoviště. Jízdy vlaků na trati v 5 mezistaničních úsecích je zabezpečena telefonickým dorozumíváním, které rovněž neumožňuje dálkové řízení provozu. Vlivem existence zastaralých SZZ, resp. zabezpečení mezistaničních úseků pouze telefonickým dorozumíváním dosahují provozní intervaly křížování, resp. následné jízdy na současné infrastruktuře hodnot až 150 sekund. V celé délce není posuzovaná část tratě vybavena žádným v ČR používaným vlakovým zabezpečovačem.

2 NÁVRH RACIONALIZAČNÍCH OPATŘENÍ

Na základě analýzy současného stavu autor v této části práce navrhuje opatření, vedoucí k dosažení jejího cíle, tj. zvýšení bezpečnosti a atraktivity železniční dopravy na posuzované části tratě, včetně možnosti dálkového ovládní zabezpečovacího zařízení z dispečerského pracoviště.

2.1 Úpravy železničních stanic

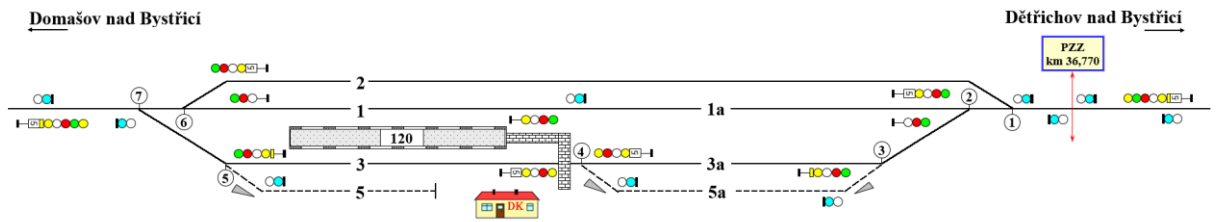
Železniční stanice v úseku Moravský Beroun – Krnov (mimo), které svým stavebnětechnickým uspořádáním neodpovídají současným požadavkům na dálkové řízení provozu, navrhuje autor pro tyto účely vhodně stavebně přizpůsobit. Navržená řešení stavebních a kolejových úprav stanic v maximální možné míře respektují současné prostorové i kolejové uspořádání stanic. Ve všech stanicích také dále autor navrhuje k popsáním úpravám zřízení audiovizuálního informačního systému pro cestující.

Moravský Beroun

Z původních 4 dopravních kolejí navrhuje autor práce redukci kolejiště o jednu dopravní kolej. Redukcí kolejiště bude umožněno vybudování bezbariérově přístupného oboustranného poloostrovního nástupiště o délce 120 metrů a výšce nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Přístup na poloostrovní nástupiště od výpravní budovy autor navrhuje skrze centrální přechod, zabezpečený VZPK. Dále autor u kolejí s nástupištěm navrhuje zřízení cestových návěstidel, plnicích funkci krytí centrálního přechodu s VZPK a zároveň sloužících pro možnost výpravy vlaku osobní dopravy pouze návěstí hlavního návěstidla (strojvedoucí z úrovně nástupiště při jízdě směr Dětrichov nad Bystřicí nevidí návěst odjezdového návěstidla za obloukem).

Pro účely nakládky a vykládky autor navrhuje u dvojice manipulačních kolejí vedle staniční budovy pouze jejich nejnútější úpravy tak, aby byla zachována jejich co nejvyšší užitečná délka. Výhybky a výkolejky autor navrhuje s elektromotorickými přestavníky a možnostmi jejich ohřevu. Konstrukci výhybek autor navrhuje takovou, aby umožňovaly jízdu vlaků do odbočky na koleje, vedoucí k nástupišti (koleje č. 3 a 3a) rychlostí 60 km/h, v ostatních případech rychlostí 50 km/h (při traťové rychlosti v hlavní průjezdné koleji č. 1 do 80 km/h – viz kapitola 2.6 a příloha A). Návrh nového stavebního uspořádání stanice je uveden na obrázku 20.

MORAVSKÝ BEROUN



Obrázek 20 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Moravský Beroun

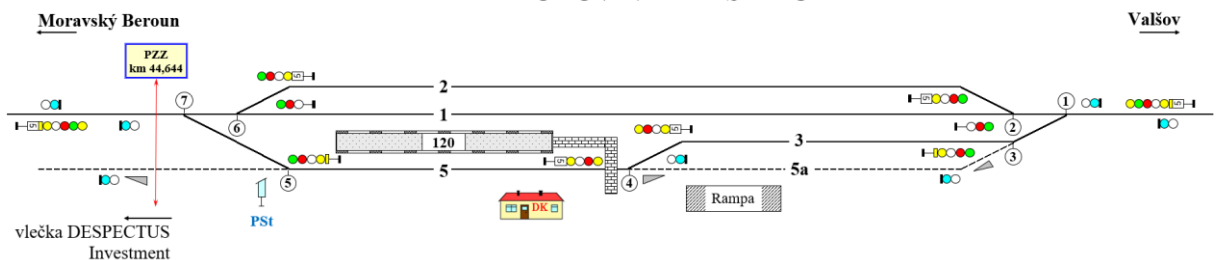
Zdroj: autor

Dětřichov nad Bystřicí

Z původních 4 dopravních kolejí navrhuje autor práce redukci kolejiště o jednu dopravní kolej a také zrušení kolejového napojení na dnes již úředně zrušenou vlečku Pila Dětřichov. Redukcí kolejiště bude umožněno vybudování bezbariérově přístupného oboustranného poloostrovního nástupiště o délce 120 metrů a výšce nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Přístup na poloostrovní nástupiště od výpravní budovy autor navrhuje skrze centrální přechod, zabezpečený VZPK. Dále autor u koleje mezi poloostrovním nástupištěm a výpravní budovou navrhuje zřízení cestových návěstidel, plnicích funkcí krytí centrálního přechodu s VZPK.

Napojení vlečky Despectus Investment navrhuje autor pro její sporadické využívání skrze ručně stavěnou výhybku a výkolejku, s využitím pomocného stavědla pro uzamčení jejich hlavních klíčů a ovládání přejezdu v km 44,644 při posunu směrem na/z vlečky. Ostatní výhybky a výkolejky autor navrhuje s elektromotorickými přestavníky a možností jejich ohřevu. Konstrukci výhybek autor navrhuje takovou, aby umožňovaly na zhlavích stanice jízdu vlaků do odbočky na koleje, vedoucí k nástupišti (koleje č. 3 a 5) rychlostí 60 km/h, v ostatních případech rychlostí 50 km/h (při traťové rychlosti v hlavní průjezdné koleji č. 1 až 90 km/h – viz kapitola 2.6 a příloha A). Pro zachování možnosti nakládky a vykládky autor navrhuje ponechání jedné manipulační koleje, ze které bude v plné délce dostupná boční rampa, používaná pro nakládku a vykládku. Návrh nového stavebního uspořádání stanice je uveden na obrázku 21.

DĚTŘICHOV NAD BYSTŘICÍ



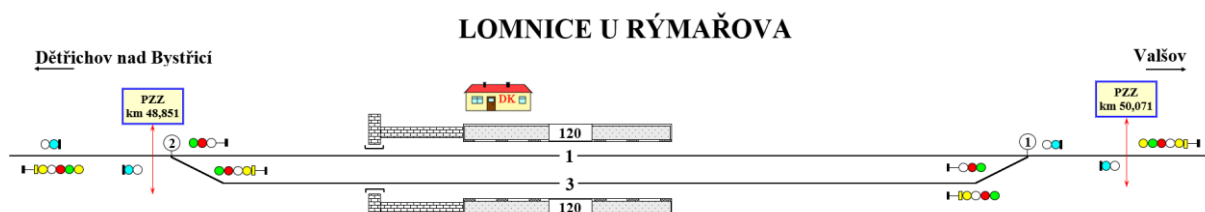
Obrázek 21 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Dětřichov nad Bystřicí

Zdroj: autor

Lomnice u Rýmařova

Současný mezistaniční úsek Dětřichov nad Bystřicí – Valšov je svou délkou 11,5 km nejdelším mezistaničním úsekem na trati. Současný i výhledový (viz kapitola 3) koncept křižování rychlíků v sousedních železničních stanicích Dětřichov nad Bystřicí, resp. Valšov (taktově každé 2 hodiny) při jejich zpožděních mezi zhruba 5 až 12 minutami neumožňuje vhodným přesunem křižování eliminaci vlivu přenosu zpoždění na vlak jedoucí včas. Z toho důvodu autor práce navrhuje nynější zastávku změnit na železniční stanici s využitím pozemků, které v okolí zastávky provozovatel dráhy vlastní. Tímto zřízením železniční stanice dojde ke zkrácení vzdálenosti mezi stanicemi (na 4,3 km mezi stanicemi Dětřichov nad Bystřicí a Lomnice u Rýmařova, resp. na 7,2 km mezi stanicemi Lomnice u Rýmařova a Valšov).

Autor práce navrhuje zřízení dvojice výhybek (po jedné na každém zhlaví stanice), které umožní výstavbu dvojice dopravních kolejí. Konstrukci výhybek (s elektromotorickými přestavníky a možností jejich ohřevu) autor navrhuje takovou, aby umožňovaly jízdu vlaků do odbočky rychlostí 60 km/h (při traťové rychlosti v hlavní průjezdné koleji 100 km/h – viz kapitola 2.6 a příloha A). U každé z kolejí autor navrhuje zřízení vnějšího nástupiště o délce 120 metrů a výšce 550 mm nad temenem kolejnice. Bezbariérový přístup k nástupištím autor navrhuje s využitím již v současnosti existujícího podchodu pro pěší pod tratí v blízkosti výpravní budovy. Návrh stavebního uspořádání stanice je uveden na obrázku 22.



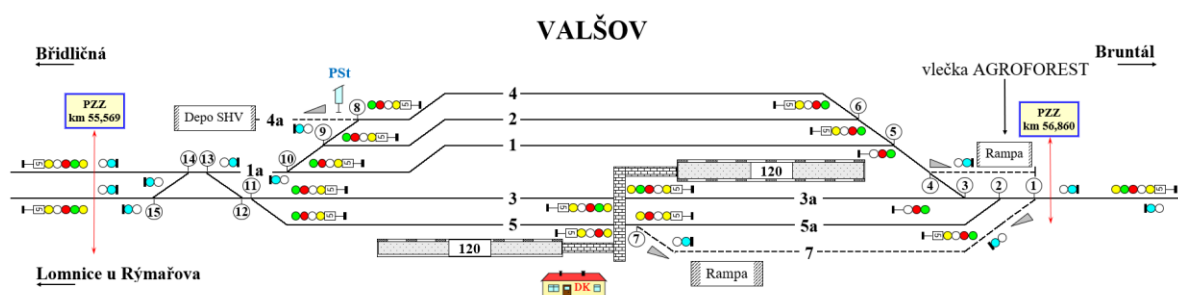
Obrázek 22 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Lomnice u Rýmařova

Zdroj: autor

Valšov

Ve stanici autor navrhuje redukci kolejiště před výpravní budovou o dvojici kolejí. Tato redukce umožní vybudování bezbariérově přístupných nástupišť s délkou 120 metrů a výškou 550 mm nad temenem kolejnice – jednoho vnějšího a jednoho oboustranného poloostrovního nástupiště. Přístup na poloostrovní nástupiště autor navrhuje skrze centrální přechod zabezpečený VZPK. U dvojice kolejí mezi poloostrovním nástupištěm a výpravní budovou autor navrhuje zřízení cestových návěstidel, plnicích funkcí krytí centrálního přechodu s VZPK. Z důvodu nemožnosti vedení hlavní průjezdné koleje č. 1 skrze centrální přechod s VZPK autor navrhuje její posun až za úroveň poloostrovního nástupiště (12).

Napojení sporadicky využívané koleje pro účely Správy tratí SŽ (s depem pro speciální hnací vozidla provozovatele dráhy) autor navrhuje skrze ručně stavěnou výhybku a výkolejku, s využitím pomocného stavědla pro uzamčení jejich hlavních klíčů. Ostatní výhybky a výkolejky autor navrhuje s elektromotorickými přestavníky a možností jejich ohřevu. Konstrukci výhybek autor navrhuje takovou, aby umožňovaly jízdu vlaků do odbočky rychlostí 50 km/h, resp. při jízdě po hlavní průjezdné koleji č. 1 a na kolej č. 3, resp. 3a trat'ovou rychlostí až 85 km/h (viz kapitola 2.6 a příloha A). Pro účely nákladní dopravy autor navrhuje ve stanici zachovat jednu manipulační kolej, umožňující využití boční rampy a manipulačního prostoru v blízkosti rampy. Návrh nového stavebního uspořádání stanice je uveden na obrázku 23.



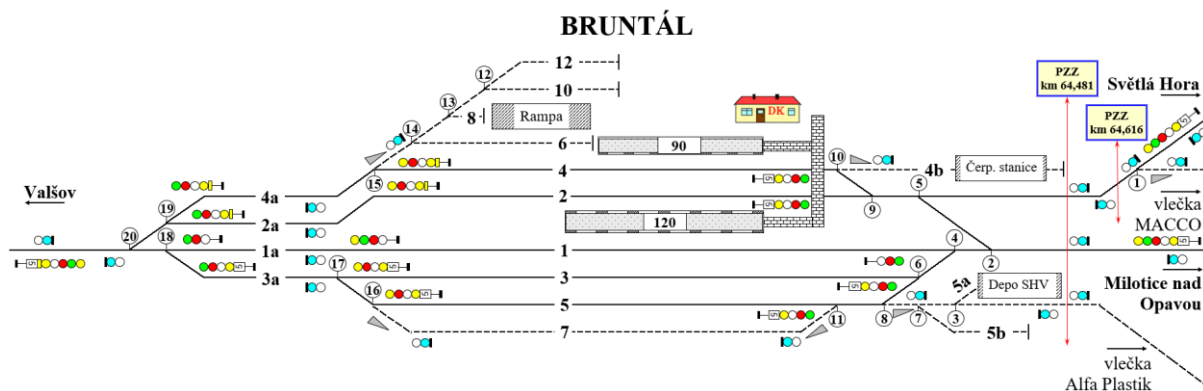
Obrázek 23 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Valšov

Zdroj: autor

Bruntál

Autor práce navrhuje v prostoru před staniční budovou zrušení jedné koleje, což umožní zřízení oboustranného poloostrovního nástupiště o délce 120 metrů a výšce 550 mm nad temenem kolejnice, bezbariérově přístupného skrze centrální přechod s VZPK. Současné vnější nástupiště u výpravní budovy autor navrhuje prodloužit na délku 90 metrů a zvýšit jeho nástupní hranu rovněž na úroveň 550 metrů nad temenem kolejnice. Dále autor u kolejí s nástupištěm navrhuje ve směru Valšov zřízení cestových návštěvnic, sloužících pro možnost výpravy vlaku osobní dopravy pouze návštěvního hlavního návštěvníka (strojvedoucí z úrovně nástupiště nevidí na návštěvnic odjezdového návštěvníka za obloukem).

S výjimkou výhybek, nacházejících se pouze na manipulačních kolejích (s ručním přestavováním) autor navrhuje výhybky a výkolejky s elektromotorickými přestavníky a možností jejich ohřevu. Konstrukci výhybek autor navrhuje takovou, aby umožňovaly jízdu vlaků k nástupišťům u kolejí č. 2, 2a, 4, 4a do odbočky rychlostí 60 km/h (ve/ze směru Valšov při trat'ové rychlosti do 80 km/h – viz kapitola 2.6 a příloha A), resp. rychlostí 50 km/h (ve/ze směru Milotice nad Opavou při trat'ové rychlosti do 70 km/h a v ostatních případech). U manipulačních kolejí s prostorem pro nakládku a vykládku autor navrhuje pro účely nákladní dopravy jejich zachování. Návrh nového stavebního uspořádání stanice je uveden na obrázku 24.



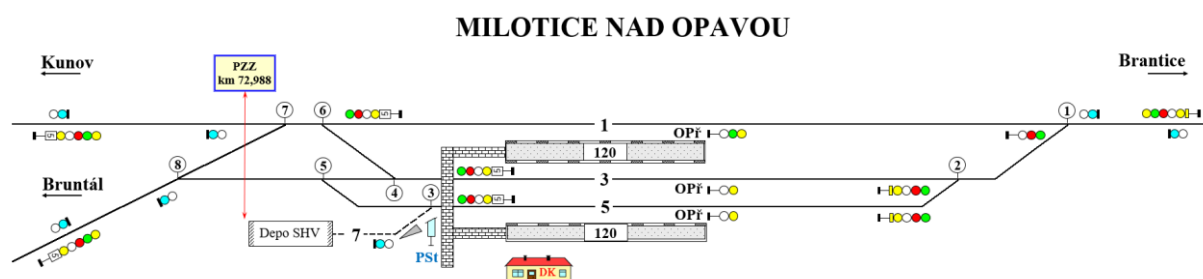
Obrázek 24 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Bruntál

Zdroj: autor

Milotice nad Opavou

V prostoru před staniční budovou autor práce navrhuje zrušení dvojice kolejí, které umožní zřízení bezbariérově přístupného vnějšího a oboustranného poloostrovního nástupiště o délce 120 metrů a výšce 550 mm nad temenem kolejnice. Přístup na poloostrovní nástupiště je navržen skrze centrální přechod s VZPK. Ve směru Brantice autor navrhuje u všech kolejí zřízení opakovacích předvěstí za nástupišti, jelikož strojvedoucí vlaku osobní dopavy nevidí z prostoru nástupiště na návěst odjezdového návěstidla za obloukem.

Napojení sporadicky využívané koleje pro účely Správy tratí SŽ (s depem pro speciální hnací vozidla provozovatele dráhy) autor navrhuje skrze ručně stavěnou výhybku a výkolejku, s využitím pomocného stavědla pro uzamčení jejich hlavních klíčů. Ostatní výhybky a výkolejky autor navrhuje s elektromotorickými přestavníky a možností jejich ohřevu. Konstrukci výhybek autor navrhuje takovou, aby umožňovaly jízdu vlaků do odbočky rychlostí 60 km/h (ve/ze směru Brantice při traťové rychlosti do 80 km/h – viz kapitola 2.6 a příloha A), resp. rychlostí 50 km/h (ve/ze směru Bruntál při traťové rychlosti do 65 km/h – viz kapitola 2.6 a příloha A). Návrh nového stavebního uspořádání stanice je uveden na obrázku 25.



Obrázek 25 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Milotice nad Opavou

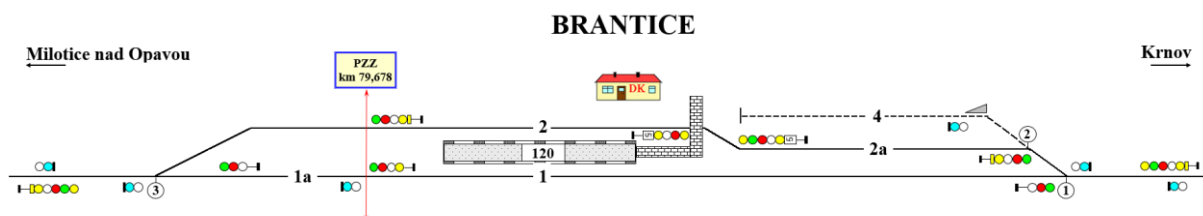
Zdroj: autor

Brantice

Ve stanici navrhuje autor práce zvýšit osovou vzdálenost mezi dvojicí dopravních kolejí posunutím jedné z kolejí blíže k výpravní budově pro vybudování oboustranného poloostrovního nástupiště s délkou 120 metrů a výškou 550 mm nad temenem kolejnice. Bezbariérový přístup k nástupišti je navržen skrze centrální přechod, zabezpečený VZPK. Dále autor u koleje mezi poloostrovním nástupištěm a výpravní budovou navrhuje zřízení cestových návěstidel, plnících funkci krytí centrálního přechodu s VZPK.

Úpravy nástupiště autor navrhuje také na zastávce Zátor, ležící v mezistaničním úseku Milotice nad Opavou – Brantice. Nástupiště zastávky je navrženo jako bezbariérově přístupné, o délce 90 metrů a výšce 550 mm nad temenem kolejnice.

Nakládku a vykládku ve stanici umožní zachování manipulační koleje v nezměněné délce oproti současnému stavu. Výhybky a výkolejky ve stanici autor navrhuje s elektromotorickými přestavníky a možností jejich ohřevu. Konstrukci výhybek autor navrhuje takovou, aby umožňovaly jízdu vlaků do odbočky rychlostí 60 km/h (při traťové rychlosti v hlavní průjezdné koleji do 85 km/h – viz kapitola 2.6 a příloha A). Návrh nového stavebního uspořádání stanice je uveden na obrázku 26.



Obrázek 26 – Schéma nového stavebního uspořádání stanice Brantice

Zdroj: autor

2.2 Úpravy zabezpečovacího zařízení

V úseku Moravský Beroun – Krnov (mimo) autor práce níže navrhuje změny těch zabezpečovacích zařízení, které svou technickou zastaralostí neodpovídají současným nárokům na zajištění bezpečnosti drážní dopravy a které neumožňují zapojení do DOZ. Dále autor navrhuje i změny zabezpečení železničních přejezdů, včetně zrušení části z nich.

Staniční zabezpečovací zařízení

Autor navrhuje na posuzované trati náhradu současných zabezpečovacích zařízení 2. kategorie za SZZ 3. kategorie typu elektronické stavědlo v rozsahu minimálně pro 4 stanice (Moravský Beroun, Valšov, Bruntál, Milotice nad Opavou). V případě nově zřízené stanice Lomnice u Rýmařova navrhuje i tuto stanici autor zabezpečit SZZ 3. kategorie typu elektronické stavědlo. Výměna SZZ umožní jejich zapojení do DOZ, dálkové řízení z dispečerského pracoviště a s tím související zkrácení provozních intervalů (viz kapitola 3).

Ve stanicích Dětrichov nad Bystřicí a Brantice, které jsou již dnes vybaveny SZZ 3. kategorie typu K-2002, autor navrhuje v případě možnosti provázání jejich rozhraní s navrhovaným SZZ typu elektronické stavědlo jejich zachování a zapojení do DOZ (viz dále). V opačném případě by byla nutná výměna těchto SZZ (zprovozněných v letech 2019, resp. 2022) za SZZ typu elektronické stavědlo (identické jako v ostatních stanicích na posuzované části tratě). Přehled navržených změn SZZ je souhrnně uveden v tabulce 9.

Tabulka 9 – Přehled navržených změn staničních zabezpečovacích zařízení na trati

Stanice	Stávající * SZZ	SZZ po racionalizaci
Velká Bystřice	Elektronické stavědlo	Elektronické stavědlo
Hlubočky-Mariánské Údolí	Elektronické stavědlo	Elektronické stavědlo
Hlubočky	Elektronické stavědlo	Elektronické stavědlo
Hrubá Voda	Elektronické stavědlo	Elektronické stavědlo
Domašov nad Bystřicí	Elektronické stavědlo	Elektronické stavědlo
Moravský Beroun	Reléové 2. kategorie s ručně přestavovanými výměnami	Elektronické stavědlo
Dětrichov nad Bystřicí	K-2002	K-2002 / Elektronické stavědlo
Lomnice u Rýmařova	-	Elektronické stavědlo
Valšov	Elektromechanické (typu Einheit)	Elektronické stavědlo
Bruntál	TEST-C	Elektronické stavědlo
Milotice nad Opavou	Elektromechanické	Elektronické stavědlo
Brantice	K-2002	K-2002 / Elektronické stavědlo

* Mezi ŽST Velká Bystřice – Domašov nad Bystřicí podle návrhu autora z předchozí závěrečné práce

Zdroj: autor

Trat'ová zabezpečovací zařízení

Autor navrhuje na posuzované trati náhradu současného SZZ 3. kategorie typu AH-83 (v úseku Domašov nad Bystřicí – Valšov), resp. doplnění trat'ového zabezpečovacího zařízení pro mezistaniční úseky se zavedeným telefonickým dorozumíváním (v úseku Valšov – Krnov). Dosazení ITZZ 3. kategorie typu AH, integrovaného do stavědlové ústředny elektronického stavědla, umožní zabezpečení všech mezistaničních úseků identickým TZZ s jednotným způsobem obsluhy a možností automatické změny trat'ového souhlasu na základě postavení odjezdové cesty na SZZ typu elektronické stavědlo. Ve všech mezistaničních oddílech v úseku Domašov nad Bystřicí – Krnov autor navrhuje zřízení ITZZ typu AH ve variantě bez oddílového návěstidla AH.

Na odbočných tratích se zjednodušeným řízením drážní dopravy podle předpisu SŽ D3 (v úsecích Valšov – Břidličná a Bruntál – Světlá Hora) autor navrhuje zřízení tzv. trat'ového souhlasu D3. Jedná se o technické zařízení (nikoliv zabezpečovací zařízení), které předepsanou obsluhou nahrazuje část z úkonů, nutných pro odjezd vlaku z přílehlé stanice na trať řízenou podle předpisu SŽ D3. Ostatní úkony, stanovené předpisem SŽ D3 (ohlašovací povinnost strojvedoucího, telefonická „odhláška“ dirigujícího dispečera výpravčímu přílehlé stanice za vlakem, který uvolnil prostorový oddíl, atd.) trat'ový souhlas D3 nenahrazuje.

Na základě hlášení předvídaného odjezdu od výpravčího přípojně stanice dirigující dispečer tento předvídaný odjezd potvrdí. Před odjezdem vlaku poté výpravčí přílehlé stanice postaví na SZZ vlakovou cestu pro odjezd vlaku na trať řízenou podle předpisu SŽ D3. Dirigující dispečer po splnění všech podmínek pro odjezd vlaku následně udělí na technickém zařízení souhlas k jízdě vlaku, čímž je umožněno přestavení odjezdového návěstidla v přílehlé stanici na návěst dovolující jízdu, a tedy i odjezd vlaku na trať řízenou podle předpisu SŽ D3. Zřízením trat'ového souhlasu D3 je tak nahrazena telefonická „nabídka“ vlaku mezi výpravčím přílehlé stanice a dirigujícím dispečerem (5).

Na odbočné trati směr Vrbno pod Pradědem, provozované společností PKPCI, navrhuje autor v úseku Milotice nad Opavou – Kunov zachování telefonického dorozumívání mezi výpravčím a řídicím dispečerem PKPCI. Důvodem zachování telefonického dorozumívání je skutečnost, že řídicí dispečer PKPCI má své sídlo na jedné z vleček PKPCI v ostravské aglomeraci, což znemožňuje aplikaci jiných v současnosti používaných zabezpečovacích či jiných technických zařízení pro zabezpečení jízdy vlaků na trati. Souhrnný přehled navržených změn zabezpečení mezistaničních úseků na posuzované trati je uveden v tabulce 10.

Tabulka 10 – Přehled navržených změn zabezpečení mezistaničních úseků na trati

Mezistaniční úsek	Stávající TZZ *	TZZ po racionalizaci
Olomouc hl.n. – Velká Bystřice	ITZZ typu AH s oddíl. návěstidlem	ITZZ typu AH s oddíl. návěstidlem
Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí	ITZZ typu AH	ITZZ typu AH
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	ITZZ typu AH	ITZZ typu AH
Hlubočky – Hrubá Voda	ITZZ typu AH	ITZZ typu AH
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	ITZZ typu AH s oddíl. návěstidlem	ITZZ typu AH s oddíl. návěstidlem
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	AH-83	ITZZ typu AH
Moravský Beroun – Dětrichov nad Bystřicí	AH-83	ITZZ typu AH
Dětrichov nad Bystřicí – Lomnice u Rýmařova	AH-83	ITZZ typu AH
Lomnice u Rýmařova – Valšov	AH-83	ITZZ typu AH
Valšov – Bruntál	Telefonické dorozumívání	ITZZ typu AH
Valšov – Břidličná	Dle předpisu D3	Dle předpisu D3 se souhlasem D3
Bruntál – Milotice nad Opavou	Telefonické dorozumívání	ITZZ typu AH
Bruntál – Světlá Hora	Dle předpisu D3	Dle předpisu D3 se souhlasem D3
Milotice nad Opavou – Brantice	Telefonické dorozumívání	ITZZ typu AH
Milotice nad Opavou – Kunov	Telefonické dorozumívání	Telefonické dorozumívání
Brantice – Krmov	Telefonické dorozumívání	ITZZ typu AH

* V úseku Olomouc hl.n. – Domašov nad Bystřicí podle návrhu autora z předchozí závěrečné práce

Zdroj: autor

2.3 Úpravy železničních přejezdů

Ze současných 53 železničních přejezdů na posuzované trati autor navrhuje změnu zabezpečení celkem 14 železničních přejezdů, a to doplněním břeven závor na 4 v současnosti existující světelné PZZ (pro jejich umístění na kříženích dráhy se silnicemi II. a III. třídy), resp. změnou zabezpečení 10 přejezdů, zabezpečených pouze výstražnými kříži, na světelné PZZ bez závor (v případě přejezdů na účelových komunikacích). Souhrnný přehled navržených změn zabezpečení přejezdů je uveden v tabulce 11.

Tabulka 11 – Přehled navržených změn zabezpečení přejezdů na trati

Km poloha přejezdu	Typ pozemní komunikace	Stávající zabezpečení přejezdu	Zabezpečení přejezdu po racionalizaci
km 39,185	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Světelný bez závor
km 42,745	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Světelný bez závor
km 44,644	Silnice II/440	Světelný bez závor	Světelný se závorami
km 47,711	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Světelný bez závor
km 48,851	Silnice III/45216	Světelný bez závor	Světelný se závorami
km 51,274	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Světelný bez závor
km 51,632	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Světelný bez závor
km 72,505	Silnice III/4581	Světelný bez závor	Světelný se závorami
km 72,988	Silnice III/4582	Světelný bez závor	Světelný se závorami
km 81,099	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Světelný bez závor
km 82,724	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Světelný bez závor
km 83,019	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Světelný bez závor
km 83,748	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Světelný bez závor
km 85,382	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Světelný bez závor

Zdroj: autor

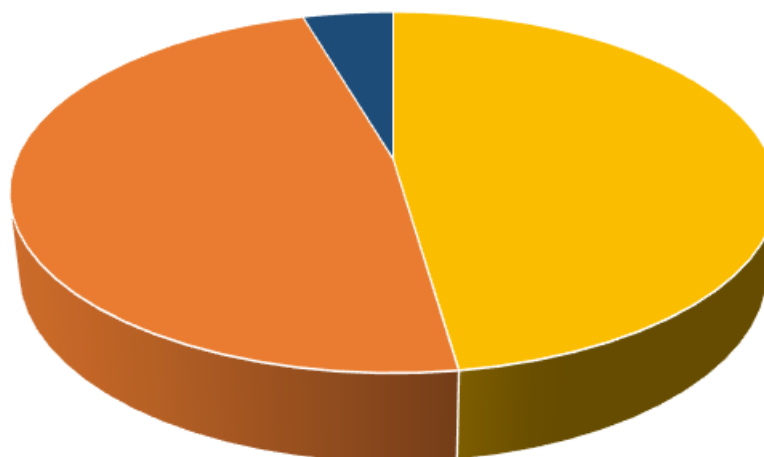
Dále autor práce navrhuje zrušení celkem 9 přejezdů. Ve všech případech jsou přejezdy, navržené autorem na zrušení, příjezdovou cestou na louky, pole apod., přičemž při jejich zrušení je v souladu s platnou legislativou možná realizace objízdné trasy, nepřesahující délku 5 kilometrů a nevedoucí přes přejezd s nižší úrovní zabezpečení (13). Souhrn přejezdů navržených ke zrušení je uveden v tabulce 12.

Tabulka 12 – Přehled přejezdů navržených autorem na zrušení

Km poloha přejezdu	Typ pozemní komunikace	Stávající zabezpečení přejezdu	Zabezpečení přejezdu po racionalizaci
km 43,627	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Zrušen
km 53,660	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Zrušen
km 58,430	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Zrušen
km 59,006	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Zrušen
km 59,888	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Zrušen
km 60,417	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Zrušen
km 78,470	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Zrušen
km 82,326	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Zrušen
km 83,398	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Zrušen

Zdroj: autor

Souhrnně po realizaci autorem navržených racionalizačních opatření by poklesl počet železničních přejezdů na trati z 53 na 44 přejezdů, z nichž by pouze 2 přejezdy (4,6 %) zůstaly zabezpečeny pouze výstražnými kříži (přechody pro pěší). Dalších 21 přejezdů (47,7 %) by bylo zabezpečeno světelným PZZ bez závor, stejný počet přejezdů by bylo zabezpečeno světelným PZZ se závorami. Graficky jsou výše uvedená data znázorněna na obrázku 27.



- Světelný bez závor (21)
- Světelný se závorami (21)
- Výstražné kříže - přechod pro pěší (2)

Obrázek 27 – Grafické znázornění návrhového zabezpečení železničních přejezdů

Zdroj: autor

2.4 Dálková obsluha zabezpečovacího zařízení

Výše popsané úpravy staničních a traťových zabezpečovacích zařízení (v kombinaci s úpravami, které autor navrhl ve své dřívější závěrečné práci) umožní na posuzovaném úseku tratě změnu koncepce řízení provozu. Současné místní řízení provozu výpravčími (a příp. i dalšími zaměstnanci dle typu SZZ) z jednotlivých stanic autor práce navrhuje opustit, a to ve prospěch dálkového ovládání zabezpečovacího zařízení z dispečerského pracoviště.

Tento koncept řízení provozu umožní efektivnější operativní řízení provozu (např. tím, že dispečerů mají větší přehled o situaci v celé řízené oblasti) při nižších ekonomických nákladech na obslužná pracoviště (odpadá nutnost plně vybavit ovládacími prvky zabezpečovacího zařízení dopravní kanceláře ve všech stanicích) i na obsluhující personál (jeden zaměstnanec může dle intenzity provozu na trati řídit vícero stanic v řízené oblasti).

Na posuzované části tratě autor navrhuje DOZ, v základním stavu ovládané z RDP Olomouc a s možností převzetí řízení ze záložního pracoviště (dále jen ZP) ve stanici Krnov. Na těchto místech autor navrhuje zřízení dvojice plnohodnotných pracovišť pro řízení provozu na trati, umožňujících kromě obsluhy zabezpečovacího zařízení také obsluhu provozních aplikací pro automatické vedení dopravní dokumentace, pro vzdálený tisk písemných rozkazů, informačního systému pro cestující a kamerového systému ve stanicích. I s ohledem na návrh nového provozního konceptu vlaků osobní dopravy (viz dále – kapitola 3) autor práce navrhuje pro traťové dispečery RDP Olomouc rozdělení řízených oblastí na úseky Olomouc (mimo) – Moravský Beroun (traťový dispečer č. 1, celkem 6 dálkově řízených stanic) a Moravský Beroun (mimo) – Krnov (mimo) (traťový dispečer č. 2, rovněž celkem 6 dálkově řízených stanic).

V základním stavu autor navrhuje řízení provozu na trati dvojicí traťových dispečerů ve směně, se sídlem na RDP Olomouc. Pro případ poruch zabezpečovacího zařízení, kdy nebude (částečně) možná jeho obsluha z RDP Olomouc, autor navrhuje obsazení ZP Krnov jedním výpravčím ve směně. V případě, kdy by nebylo možné DOZ ze žádného z výše uvedených pracovišť, autor navrhuje zachování možnosti nouzového řízení stanic místně z ovládacího pracoviště ve stavědlové ústředně. Za bezporuchového stavu může výpravčí ZP Krnov např. řídit provoz v době čerpání přiměřené doby na jídlo a oddech traťových dispečerů RDP Olomouc. Výše navržený koncept řízení provozu na posuzované trati je v souladu s koncepcí dálkového řízení stanic, která je Správou železnic stanovena (14).

Ve stanici Valšov autor navrhuje zřízení pracoviště dirigujícího dispečera pro odbočné tratě, řízené podle předpisu SŽ D3 (Valšov – Rýmařov a Bruntál – Malá Morávka), obsazeného jedním výpravčím ve směně. Dále autor navrhuje ve stanicích Hrubá Voda a Milotice nad Opavou zřízení pracovišť staničního dozorce (vždy jeden staniční dozorce ve směně) především za účelem zpravování výchozích vlaků písemnými rozkazy, dálkově zasílanými traťovým dispečerem z RDP Olomouc / výpravčím ZP Krnov, sledování jízdy vlaků na trati, zjišťování celistvosti vlaků a zajištění asistence pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Jako poslední pracovní pozici, obsazenou na RDP Olomouc pouze v průběhu denní směny, autor navrhuje zřízení pracoviště operátora železniční dopravy, zejména pro obsluhu informačního zařízení pro cestující a kamerového systému ve stanicích.

Souhrnný přehled navrženého obsazení jednotlivých pozic zaměstnanci řízení provozu po aplikaci racionalizačních opatření je uveden v tabulce 13.

Tabulka 13 – Návrh potřeby zaměstnanců řízení provozu ve směně po racionalizaci

Pracoviště	Zařazení	Personální potřeba	
		Denní směna	Noční směna
RDP Olomouc	Traťový dispečer	2	2
	Operátor žel. dopravy	1	-
Hrubá Voda	Staniční dozorce	1	1
Valšov	Výpravčí	1	1
Milotice nad Opavou	Staniční dozorce	1	1
ZP Krnov	Výpravčí	1	1
Celkový počet zaměstnanců ve směně:		7	6

Zdroj: autor

2.5 Evropský vlakový zabezpečovací systém

V rámci zvýšení bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy autor navrhuje v úseku Olomouc hl.n. (mimo) – Krnov (mimo) dosazení traťové části Evropského vlakového zabezpečovacího systému (dále jen ETCS), a to v aplikační úrovni ETCS Level 1 Limited Supervision (dále jen L1 LS). Bodový vlakový zabezpečovač ETCS L1 LS umožňuje dohlížení nejvyšší dovolené rychlosti vlaku podle rychlostního profilu tratě a podle návěsti, návěstěné hlavním návěstidlem. Při dojezdu vlaku k návěstidlu zakazujícímu jízdu také ETCS L1 LS dohlíží bezpečnou kontrolu neprojetí návěstidla s návěstí zakazující jízdu (15).

Na rozdíl od ETCS v aplikační úrovni L2 není nutné pro ETCS L1 LS zřízení rádiového systému GSM-R, jelikož přenos informací na vozidlo je zajištěn (dle stavu SZZ a jeho prvků) pomocí soustavy přepínatelných a nepřepínatelných balíz. Autor práce proto navrhuje v celém posuzovaném úseku tratě zachování současného rádiového systému Tesla TRS, který umožňuje

duplexní komunikaci mezi výpravčím a strojvedoucím, včetně možnosti dálkového zastavení vlaků v řízené oblasti kódovaným příkazem. Výše uvedené technické řešení tak snižuje celkovou investiční náročnost vybavení tratě vlakovým zabezpečovačem ETCS (ve srovnání s ETCS v aplikační úrovni L2) při zachování dohlížení vybraných funkcí, které je potřeba na tratích s nižším provozním zatížením (oproti např. tranzitním koridorům) zajistit.

Vybavení tratě traťovou částí ETCS L1 LS umožňuje jízdu vozidel s aktivní mobilní částí ETCS maximální rychlostí až 120 km/h (16). I přes návrh na zavedení ETCS L1 LS autor navrhuje zvýšit traťovou rychlost maximálně na hodnotu maximálně 100 km/h, jelikož směrové vedení posuzované tratě umožňuje zvýšení rychlosti nad 100 km/h pouze na čtveřici úseků o souhrnné délce necelých 10 km (viz dále). Dosazení ETCS L1 LS na posuzovanou trať by také navázalo na již realizované vybavení stanice Olomouc hl.n. ETCS v aplikační úrovni L2.

Ve stanicích s ETCS L1 LS je nutné dodržení minimální vzdálenosti 13,8 metru mezi balízovou skupinou a hranicí kolejového úseku (v případě umístění přepínatelné balízy u nástupiště poté minimálně 20 metrů), což snižuje užitečnou délku staničních kolejí pro vlaky s aktivní mobilní částí ETCS. Užitečnou délku staničních kolejí také snižuje nutnost aplikace ochranných opatření při realizaci vlakové cesty s rychlostí vyšší, než 60 km/h. Mezi tato opatření patří zejména (17):

- a) použití ochranné dráhy o délce min. 75 metrů mezi koncem oprávnění k jízdě a místem ohrožení (obvykle námezníkem výhybky, přejezdem, VZPK);
- b) zavedení vzájemné výluky ohrožených vlakových cest;
- c) doplnění přímé boční ochrany jízdni cesty (např. odvratná výhybka);
- d) snížení uvolňovací rychlosti u návěstidel na nižší hodnotu, než maximálních 20 km/h v případě nedostatečné ochranné dráhy (na hodnotu 15, resp. 10 km/h dle konkrétní stavební konfigurace stanice).

Z těchto důvodů autor práce navrhuje pro maximalizaci užitečné délky staničních kolejí realizaci vlakových cest mimo hlavní průjezdnou staniční kolej (tedy do odbočky) maximální rychlostí 60 km/h (viz kapitola 2.1) tak, aby byla výše uvedená ochranná opatření realizována pouze v nutné míře (pro vlakové cesty na/z hlavní průjezdné koleje, kde je žádoucí zajištění průjezdu vlaků traťovou rychlostí).

2.6 Zvýšení traťové rychlosti

Pro dosažení stanovených cílů práce, především zvýšení atraktivity železniční dopravy v oblasti zkrácení cestovních dob vlaků osobní dopravy, byly autorem posouzeny možnosti zvýšení traťové rychlosti v rámci celé délky posuzované tratě. Při posouzení možnosti zvýšení traťové rychlosti ze současné maximální rychlosti 70 km/h byla autorem sledována minimální varianta, která respektuje současné směrové vedení tratě se zachováním současných poloměrů oblouků a délky jejich přechodnic a vzestupnic.

Pro každý z oblouků na posuzované části tratě (celkem 155 oblouků) byly autorem provedeny následující výpočty:

a) Výpočet převýšení koleje D

Převýšení koleje, jakožto rozdíl výšek dvou kolejnicových pásů v oblouku, se zřizuje pro redukci vlivu odstředivé síly při jízdě železničního vozidla obloukem. Pro oblouky s uvažovanou rychlostí do 120 km/h a poloměrem 290 m a více je normou stanoven výpočet převýšení koleje dle vzorce (1), v případě oblouků s nižším poloměrem je převýšení koleje počítáno podle vzorce (2). Převýšení koleje nesmí překročit hodnotu $D_{\text{lim}} = 160$ mm, pro hodnotu $D \leq 20$ mm se oblouk navrhuje bez převýšení koleje (18).

$$D = \frac{7,1 \cdot V^2}{R} \quad (\text{mm}) \quad (1)$$

kde:

D – převýšení koleje (mm)

V – stanovená rychlost jízdy obloukem (km/h)

R – poloměr oblouku (m)

$$D \leq \frac{R - 50}{1,5} \quad (\text{mm}) \quad (2)$$

kde:

D – převýšení koleje (mm)

R – poloměr oblouku (m)

b) Výpočet nedostatku převýšení koleje I

Pro daný poloměr oblouku a stanovenou rychlost vlaku je dále určeno teoretické převýšení, při kterém je odstředivá síla rovna síle vyvolané hmotností vozidla při jízdě obloukem. Při jízdě vlaku obloukem je umožněna i rychlostí vyšší, než je pro daný oblouk stanovená – poté se jedná o jízdu s tzv. nedostatkem převýšení I, počítaným dle vzorce (3) (18).

$$I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R} - D \text{ (mm)} \quad (3)$$

kde:

I – nedostatek převýšení (mm)

V – rychlost jízdy obloukem (km/h)

R – poloměr oblouku (m)

D – převýšení koleje (mm)

Při průjezdu obloukem mohou drážní vozidla běžně dosahovat nedostatku převýšení $I = 100$ mm, některá schválená drážní vozidla mohou využívat i jízdy s nedostatkem převýšení $I = 130$ mm dle tzv. „horních rychlostníků“. Při poloměru oblouku $R \leq 250$ m je jízda s nedostatkem převýšení $I = 130$ mm umožněna pouze schváleným vozidlům s maximální hmotností na nápravu 18 tun. Některá schválená drážní vozidla mohou dosahovat i jízdy s vyšším nedostatkem převýšení $I = 150$ mm (v České republice pouze při jízdě s aktivním vlakovým zabezpečovačem ETCS L2), resp. $I = 270$ mm (vozidla s aktivním naklápěním vozové skříně v obloucích).

c) Výpočet sklonu lineární vzestupnice

Pro výpočet parametrů lineární vzestupnice, jakožto úseku koleje, ve kterém se plynule mění převýšení koleje mezi úsekem koleje bez převýšení a s převýšením koleje, byly autorem použity vzorce (4) pro výpočet sklonu lineární vzestupnice a vzorce (5) pro výpočet součinitele sklonu lineární vzestupnice.

Pro výpočet sklonu lineární vzestupnice platí, že by neměla přesahovat limitní hodnotu $n = 1:445$, zároveň však nesmí překročit hodnotu $n = 1:400$. Součinitel sklonu lineární kolejnice nesmí překročit hodnotu $n_I = 6$ pro rychlost jízdy obloukem do 80 km/h, pro jízdy vyšší rychlostí by neměl součinitel sklonu lineární kolejnice přesáhnout hodnotu $n_I = 7$ (18).

$$n = \frac{L_d \cdot 1000}{D} \quad (-) \quad (4)$$

kde:

n – sklon lineární vzestupnice (-)

L_d – délka krajní lineární vzestupnice (m)

D – převýšení koleje (mm)

$$n_I = \frac{n}{V} \quad (-) \quad (5)$$

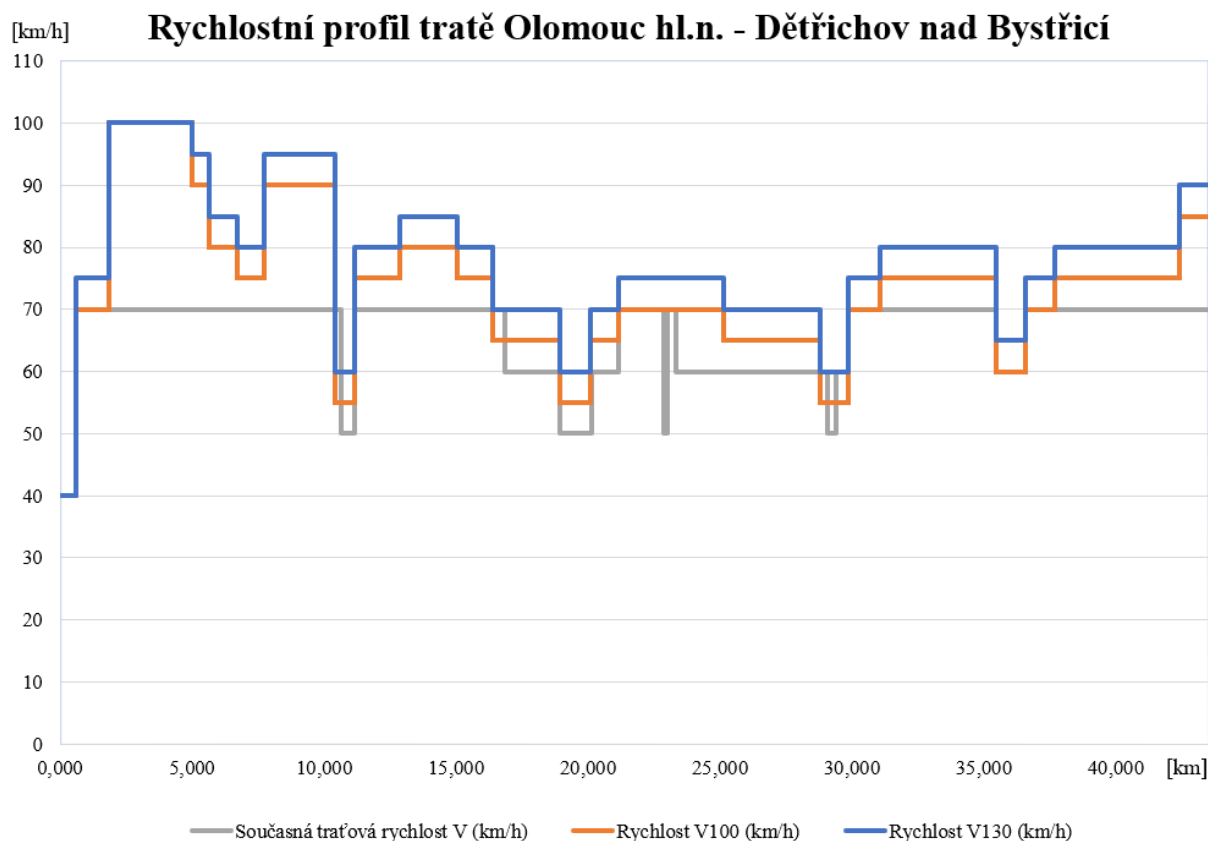
kde:

n_I – součinitel sklonu lineární vzestupnice (-)

n – sklon lineární vzestupnice (-)

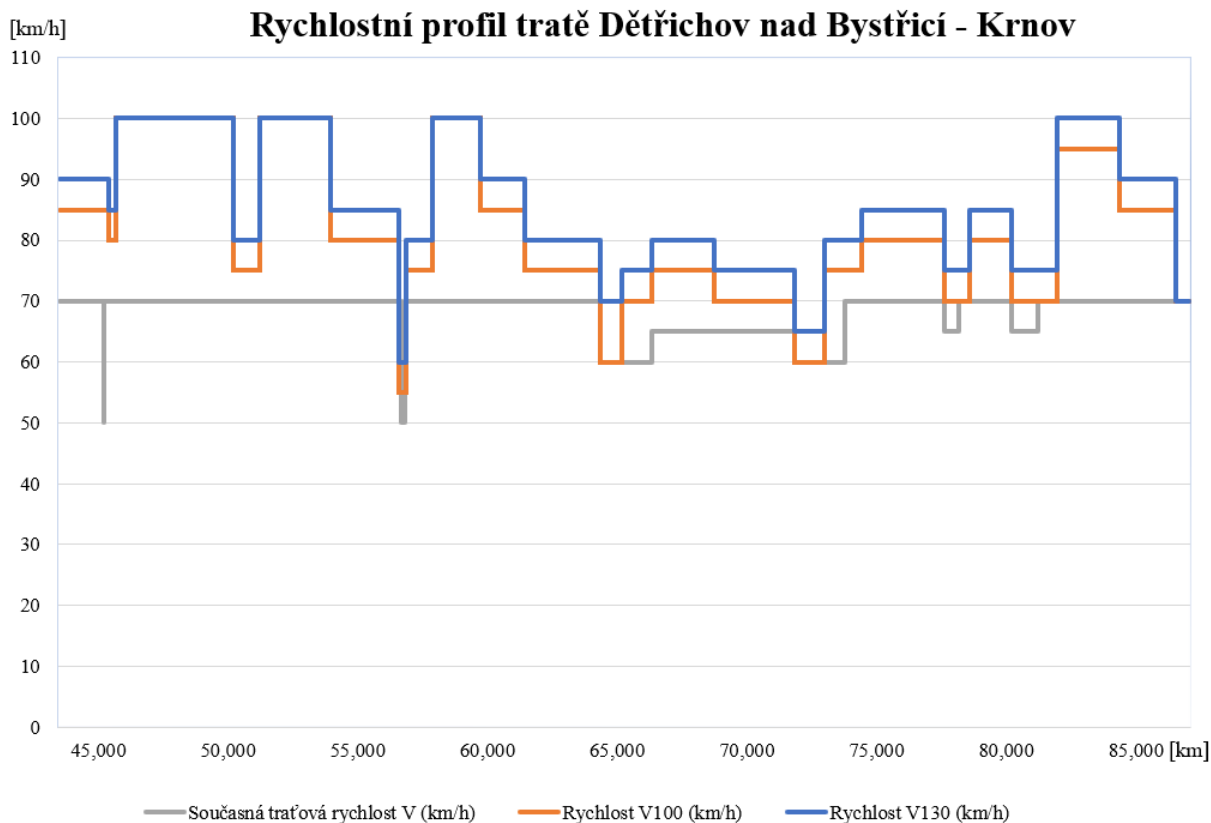
V – rychlost jízdy obloukem (km/h)

Na základě výše uvedených výpočtů byl autorem následně sestaven návrhový rychlostní profil tratě, který umožňuje ve směrově příznivých úsecích tratě zvýšení nejvyšší traťové rychlosti až do 100 km/h, a to podle návrhu úprav převýšení koleje v obloucích, uvedeného v příloze A. Autorem byly sestaveny dva druhy rychlostních profilů – pro jízdu s nedostatkem převýšení $I = 100$ mm (rychlostní profil V_{100}) i pro jízdu s nedostatkem převýšení $I = 130$ mm (rychlostní profil V_{130}). Výsledné návrhy rychlostních profilů jsou znázorněny na obrázku 28 (pro úsek Olomouc hl.n. – Děřichov nad Bystřicí) a obrázku 29 (pro úsek Děřichov nad Bystřicí – Krnov), včetně srovnání návrhových rychlostí se současnou rychlostí v daném úseku tratě.



Obrázek 28 – Návrh rychlostního profilu tratě v úseku Olomouc – Děřichov nad Bystřicí

Zdroj: autor



Obrázek 29 – Návrh rychlostního profilu tratě v úseku Dětrichov nad Bystřicí – Krnov

Zdroj: autor

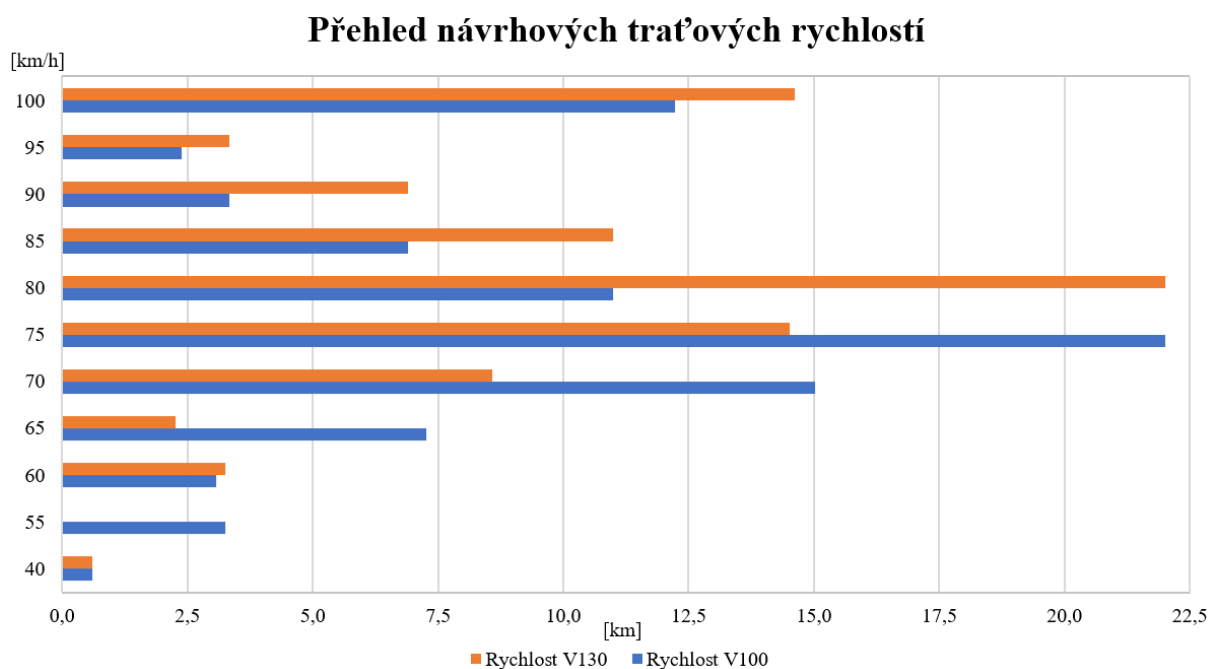
V rámci návrhu rychlostního profilu byly také respektovány omezující podmínky, stanovené předpisem SŽ D1 ČÁST PRVNÍ a týkající se vzdálenosti mezi úseky se sníženou rychlostí při jejím poklesu o více než 10 km/h. V těchto případech musí být na vzdálenost minimálně 700 metrů před snížením rychlosti umístěn předvěstník, kdy mezi předvěstníkem a příslušným předvěstěným rychlostníkem není přípustné umístění jiného rychlostníku či předvěstníku (19). Při návrhu nového rychlostního profilu tratě naopak nebyly posuzovány např. omezení z důvodu mostních konstrukcí, kdy např. u vybraných typů mostních konstrukcí (mosty bez průběžného kolejového lože) není vždy možné zřízení rychlostního profilu pro jízdu vozidel s nedostatkem převýšení $I = 130$ mm.

S výjimkou krátkých úseků ve stanicích Olomouc hl.n. (z důvodu křížení železniční tratě s tramvajovou dráhou), Hlubočky-Mariánské Údolí, Domašov nad Bystřicí a Krnov (pro dodržení výše uvedených ustanovení předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ o předvěstění rychlostí) autor navrhl pro rychlostní profil V_{130} zvýšení traťové rychlosti až na rychlost 100 km/h v celém úseku posuzované tratě. Zvýšení traťové rychlosti na většině úseků tratě bylo navrženo i pro rychlostní profil V_{100} . Délky úseků nově navržených traťových rychlostí jsou uvedeny v tabulce 14 i graficky na obrázku 30.

Tabulka 14 – Přehled návrhových traťových rychlostí

Rychlost (km/h)	Olomouc hl.n. - Krnov a zpět (V_{100})		Olomouc hl.n. - Krnov a zpět (V_{130})	
	Délka úseku (km)	Podíl z celk. délky (%)	Délka úseku (km)	Podíl z celk. délky (%)
100	12,233	14,1	14,620	16,8
95	2,387	2,7	3,336	3,8
90	3,336	3,8	6,902	7,9
85	6,902	7,9	10,985	12,6
80	10,985	12,6	22,013	25,3
75	22,013	25,3	14,508	16,7
70	15,014	17,2	8,579	9,9
65	7,258	8,3	2,264	2,6
60	3,079	3,5	3,257	3,7
55	3,257	3,7	0,000	0,0
50	0,000	0,0	0,000	0,0
45	0,000	0,0	0,000	0,0
40	0,592	0,7	0,592	0,7

Zdroj: autor



Obrázek 30 – Grafický přehled návrhových traťových rychlostí

Zdroj: autor

Posouzena byla i možnost zvýšení nejvyšší traťové rychlosti až na 120 km/h, což umožňuje návrh na zavedení vlakového zabezpečovače ETCS L1 LS. Rychlost vyšší než 100 km/h by bylo možné na posuzované trati zřídit pouze na čtveřici úseků o souhrnné délce do 10 km, které se navíc často nachází na místech, kde pravidelně zastavují vlaky osobní dopavy (včetně rychlíků). Při zvýšení traťové rychlosti nad 100 km/h by bylo navíc nutné zvýšit zábrzdnou vzdálenost na trati ze 700 metrů na 1000 metrů, což by mělo negativní vliv na jízdní doby vlaků např. při jízdě od takto předsunutého vjezdového návěstidla do stanice odbočkou. Z těchto důvodů bylo od návrhu zvýšení traťové rychlosti nad 100 km/h autorem práce upuštěno.

3 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

V předchozí kapitole uvedené návrhy racionalizačních opatření na posuzované části tratě mají přímý dopad na možnosti úpravy současného provozního konceptu vlaků osobní dopravy a na počty zaměstnanců řízení provozu, kteří se přímo podílí na operativním řízení provozu na trati. Navržená racionalizační opatření mají vliv i na provozní intervaly a ukazatele kapacity.

3.1 Změna provozního konceptu vlaků

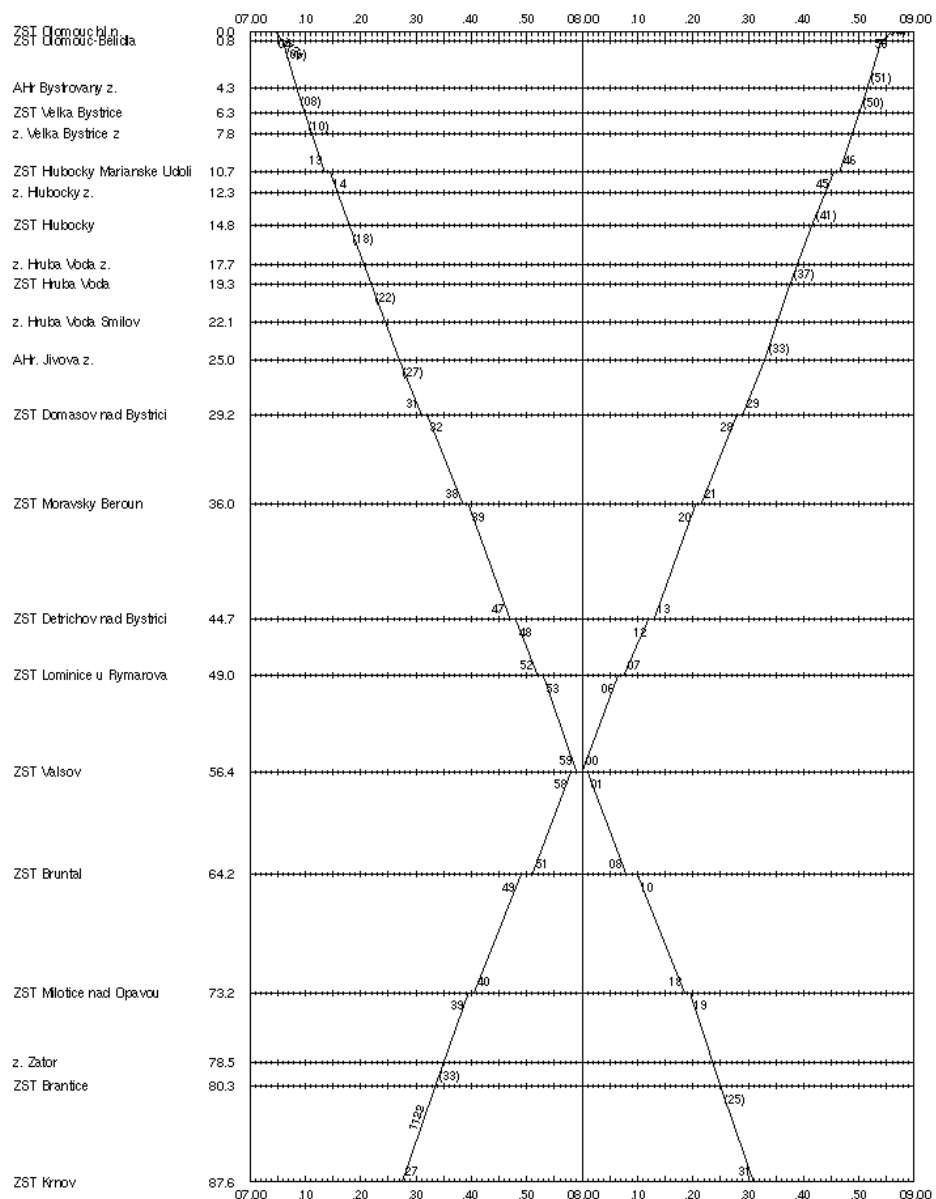
Při posouzení možností změny provozního konceptu vlaků bylo autorem použito programu OpenTrack, který umožňuje po zadání kmenových dat vozidlech i o infrastruktuře (např. traťové rychlosti pro různé rychlostní profily, sklonu, poloměru oblouků, umístění návěstidel, výhybek, nástupišť a dalších prvků železniční infrastruktury) simulovat průběh jízdy vlaku. Na základě autorem vypočítaných a stanovených dat návrhové infrastruktury (zejména traťové rychlosti dle nově stanoveného rychlostního profilu) a provedené simulace jízdy vlaků v programu OpenTrack autor níže navrhuje úpravy provozního konceptu vlaků.

Vlaky linky R27 Olomouc hl.n. – Krnov (– Ostrava)

V dlouhodobém výhledu rychlíkové linky R27 Olomouc hl.n. – Krnov (– Opava – Ostrava) její objednavatel (MDČR) uvažuje se změnou provozního konceptu linky, který uvažuje se zkrácením jízdní doby vlaků až o 30 minut při modernizaci tratě Olomouc – Krnov – Opava východ (8). Autor práce ověřil proveditelnost výše uvedeného výhledu za podmínky realizace v kapitole 2 navržených úprav železniční infrastruktury (tj. bez další modernizace úseku Krnov – Opava východ, který v práci není posuzován).

V programu OpenTrack bylo autorem ověřeno, že při nasazení v současnosti provozovaných rychlíkových souprav (motorový vůz řady 843 s přívěsným a řídicím vozem, měrný trakční výkon 4,58 kW/t) není možné takového zkrácení jízdních dob dosáhnout. Při nasazení vozidel s lepšími trakčními vlastnostmi je však možné MDČR výše uvedený výhled realizovat. Nový provozní koncept rychlíků uvažuje nasazení referenčních vozidel typu Desiro Classic, jakožto reprezentanta moderní motorové jednotky pro regionální a meziregionální dopravu s vyšší hodnotou měrného trakčního výkonu (6,25 kW/t při použití motorů s výkonem 2x 275 kW) oproti současným soupravám. Motorová jednotka Desiro Classic také umožňuje jízdu vlaku vyšší traťovou rychlostí s nedostatkem převýšení $I = 130$ mm. V práci je při tvorbě provozního konceptu uvažováno u všech vlaků s jízdou spřažené dvojice jednotek (pro pravidelné posily v období denní i týdenní přepravní špičky) a pobyty ve stanicích vždy v délce 1 minuty, pro případ stanice Bruntál s pobytem v délce 2 minut (pravidelná zvýšená frekvence cestujících).

Při nasazení těchto vozidel je možné dosáhnout výrazného zkrácení jízdních dob mezi stanicemi Olomouc hl.n. a Valšov ze současné 1 hodiny a 7 minut (resp. 1 hodiny a 9 minut – dle směru jízdy vlaku) na návrhových 55, resp. 56 minut (dle směru jízdy vlaku), což umožňuje přesun křižování rychlíků ze stanice Dětrichov nad Bystřicí do stanice Valšov (uzel S:00). Dalšího zkrácení jízdních dob ze současných 37 minut na 30 minut, resp. 31 minut (dle směru jízdy vlaku) je možné dosáhnout mezi stanicemi Valšov a Krnov. Tato zkrácení jízdních dob (společně s eliminací současných pobytů rychlíků v délce až 15 minut ve stanici Krnov) umožní další přesun křižování rychlíků ze stanice Krnov do stanice Opava západ nebo Opava východ (dle parametrů navazující tratě Krnov – Opava, uzel L:00). Návrh časových poloh rychlíků linky R27 po realizaci racionalizačních opatření je uveden na obrázku 31.



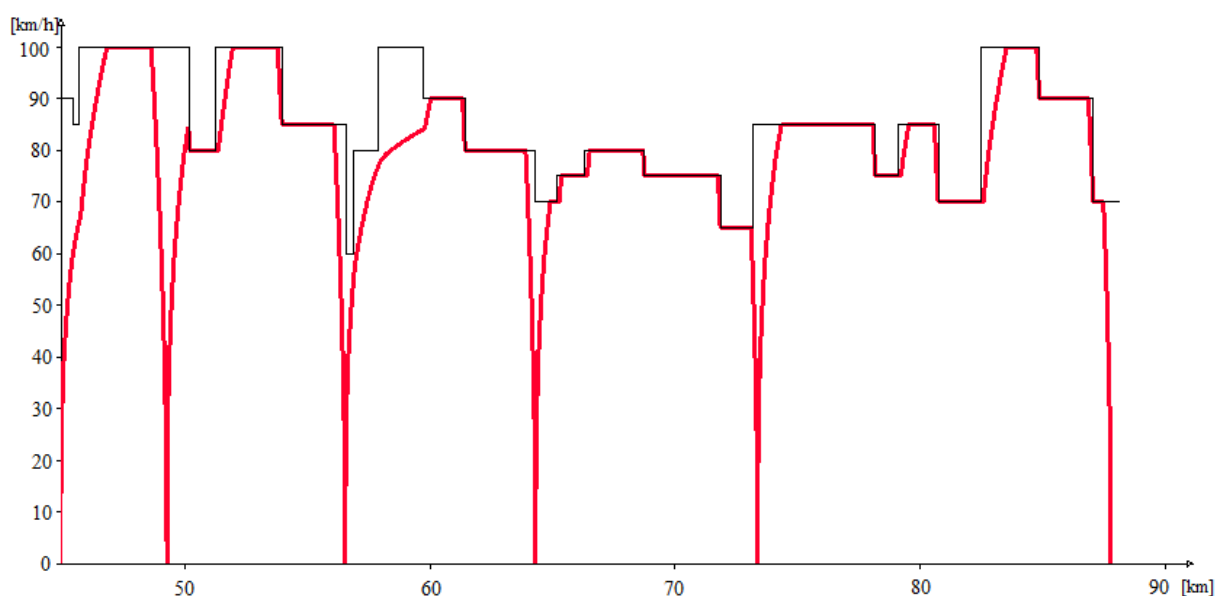
Obrázek 31 – Část nákrešného jízdního řádu s časovými polohami rychlíků linky R27

Zdroj: autor na podkladě (20)

Vlivem výše popsaného zkrácení jízdních dob a přesunu křižování rychlíků do vzdálenějších stanic (z Dětrichova nad Bystřicí do Valšova, z Krnova do Opavy) tak lze zcela eliminovat dnešní křižování rychlíků ve stanici Ostrava-Svinov (uzel S:00), jelikož rychlíky linky R27 v časových polohách dle návrhu autora stihnou před dosažením uzlu S:00 dojet až do jejich obvyklé cílové stanice Ostrava střed. Výše popsané změny v křižování souprav rychlíků linky R27 tak umožní úsporu jedné kmenové rychlíkové soupravy.

Posun taktových uzlů umožní také vytvoření nových návazností vlaků z odbočných tratí – ve stanici Valšov bude možný v uzlu S:00 vzájemný přestup mezi rychlíky linky R27 a osobními vlaky Rýmařov – Valšov. Pro cesty ve směru Rýmařov – Valšov – Olomouc a zpět by tak došlo k vytvoření dnes neexistující přípojné vazby mezi vlaky. Pravidelné přípojné vazby ve směru Jindřichov ve Slezsku a Jeseník je možné zachovat ve stanici Krnov (uzel X:30), další přípojné vazby na osobní vlaky je možné realizovat i v dalších stanicích na trati (Milotice nad Opavou, Opava východ).

Nasazení motorových jednotek Desiro Classic (nebo jiných vozidel se stejnými či lepšími dynamickými vlastnostmi) tak společně s navrženou úpravou rychlostních profilů umožní výrazné zkrácení jízdních dob mezi stanicemi, tvorbu nových přestupních vazeb mezi vlaky různých směrů a snížení turnusové potřeby kmenových souprav na lince R27 o jednu soupravu. Ukázka využití dynamických parametrů jednotky Desiro Classic na upravené infrastruktuře, vypočítaná programem OpenTrack, je znázorněna na obrázku 32.



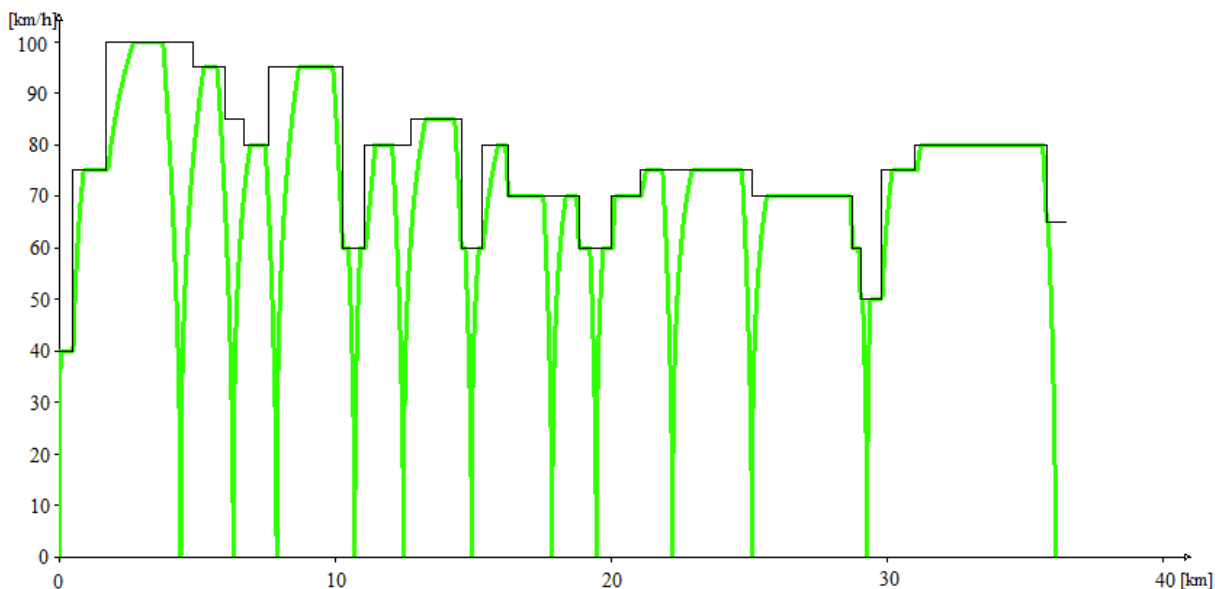
Obrázek 32 – Průběh jízdy vlaku linky R27 v úseku Dětrichov nad Bystřicí – Krnov

Zdroj: autor na podkladě (20)

Osobní vlaky Olomouc hl.n. – Hrubá Voda – Moravský Beroun

Ve výhledu provozu osobních vlaků počítá jejich objednavatel, Olomoucký kraj, se stabilizací nabídky osobních vlaků v úseku Olomouc hl.n. – Hlubočky – Hrubá Voda v celodenním hodinovém intervalu (kdy úsek Olomouc hl.n. – Hlubočky patří k nejvyužívanějším úsekům v regionální dopravě v okolí Olomouce) (9). Osobní vlaky v tomto úseku musí respektovat nejen časové polohy rychlíků linky R27 (z důvodu vzájemných křížování ve stanicích na trati), ale i taktový uzel X:30 ve stanici Olomouc hl.n. s vazbami na další vlaky regionální dopravy.

V současnosti nasazované motorové jednotky řady 848 (typu Stadler GWT) jsou svými trakčními vlastnostmi (měrný trakční výkon 7,74 kW/t) vhodné pro jejich použití na vozbu osobních vlaků i po realizaci racionalizačních opatření. Ukázka využití trakčních vlastností motorové jednotky řady 848 na upravené infrastruktuře, vypočítaná programem OpenTrack, je uvedena na obrázku 33.



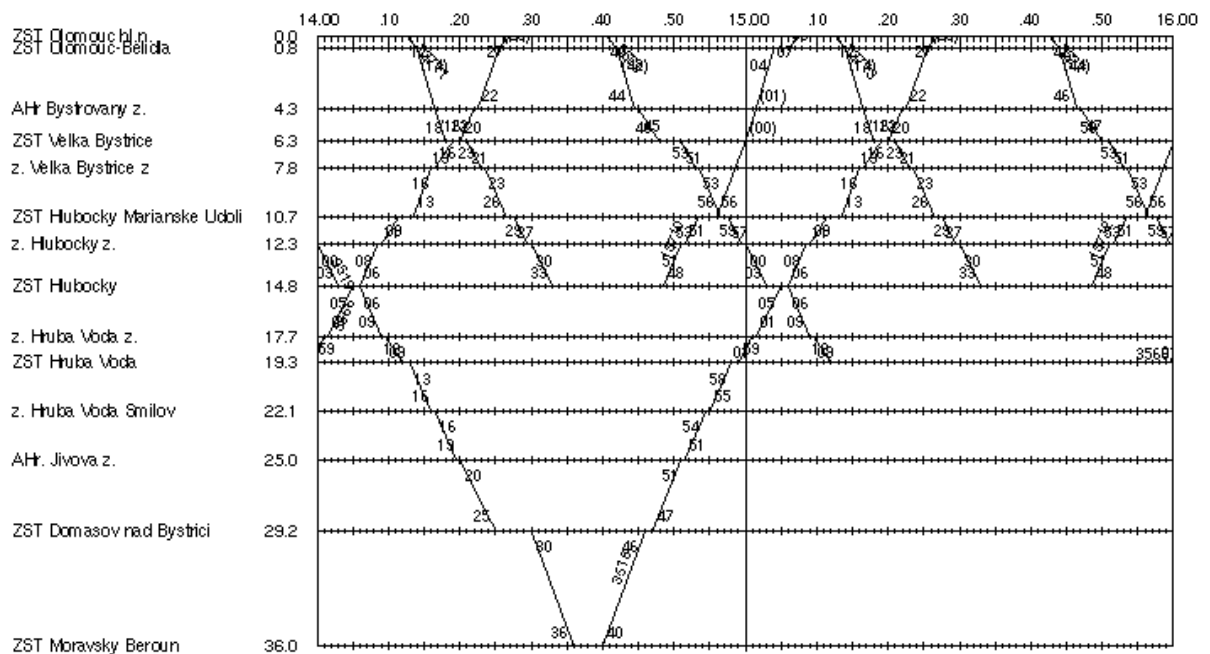
Obrázek 33 – Průběh jízdy osobního vlaku v úseku Olomouc hl.n. – Moravský Beroun

Zdroj: autor na podkladě (20)

V programu OpenTrack byl autorem prověřen současný provozní koncept (uzel X:30 ve stanici Olomouc hl.n., vzájemné křížování osobních vlaků v čase X:00 ve stanici Hlubočky), který je možné i nadále realizovat s minutovými časovými odchylkami, vyvolanými změnou časových poloh rychlíků linky R27. Při jízdě osobního vlaku směr Olomouc hl.n. je tak nutný přesun pravidelného křížování s rychlíky do stanice Hlubočky-Mariánské Údolí (místo stanice Velká Bystřice v současném stavu). Úprava časových poloh rychlíků a osobních vlaků také umožní prodloužení trasy části osobních vlaků ze stanice Hrubá Voda až do stanice Moravský Beroun (a zpět), a to bez nutnosti navýšení turnusové potřeby kmenových vozidel (využití času

prostoje motorové jednotky ve stanici Hrubá Voda, který dle návrhu autora u končících a následně výchozích vlaků činí 49 minut).

Ve špičkách pracovních dnů je možná realizace nového provozního konceptu posilových osobních vlaků v relaci Olomouc hl.n. – Hlubočky a zpět, které umožní snížení intervalu mezi osobními vlaky na zhruba 30 minut. Vzhledem k jízdám ostatních vlaků osobní dopravy je však nutné u těchto posilových vlaků projíždět vybrané zastávky (Bystrovany obousměrně, Velká Bystřice zastávka při jízdě vlaku směr Olomouc hl.n.). Návrh časových poloh osobních vlaků v úseku Olomouc hl.n. – Hlubočky – Hrubá Voda – Moravský Beroun po realizaci racionalizačních opatření (s pobytem vlaků vždy minimálně 1 minutu ve stanicích a 30 sekund na zastávkách) je uveden na obrázku 34.



Obrázek 34 – Část jízdního řádu s časovými polohami Os vlaků v okolí Olomouce

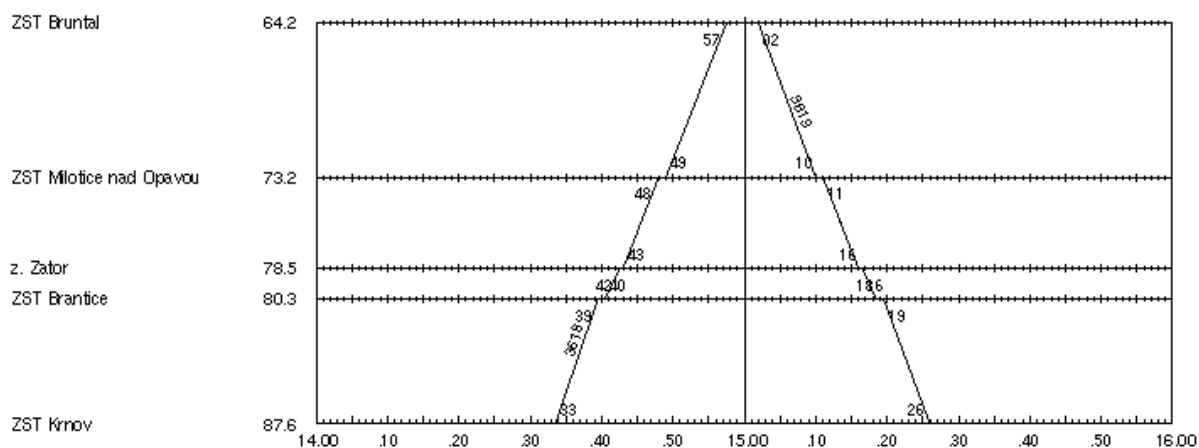
Zdroj: autor na podkladě (20)

Osobní vlaky Moravský Beroun – Bruntál – Krnov

Osobní vlaky v úseku Bruntál – Krnov jsou nyní součástí linky S10, jezdící v objednávce Moravskoslezského kraje relaci (Rýmařov –) Valšov – Bruntál – Krnov (– Opava východ) s doplňkovými vlaky Moravský Beroun – Valšov – Bruntál v ranních a večerních hodinách. Vlivem vytvoření taktového uzlu S:00 ve stanici Valšov autor navrhuje rozdělení linky na úsek Rýmařov – Valšov (zavedení celodenních přestupních vazeb na rychlíky linky R27 – viz výše) a úsek Bruntál – Krnov s možností pokračování dále směr Jindřichov ve Slezsku (z důvodu kraje plánovaného zavedení přímé linky Český Těšín – Ostrava – Opava – Krnov s využitím elektrických jednotek s trakčními bateriemi od prosince 2025). Výše navržené rozdělení linky

S10 je v souladu s výhledem Moravskoslezského kraje na provoz osobních vlaků v regionu (21).

V rámci nového provozního konceptu osobních vlaků v úseku Bruntál – Krnov autor práce navrhuje jízdu osobních vlaků ve dvouhodinovém intervalu s dosažením časové polohy L:00 ve stanici Bruntál a s křižováním s rychlíky linky R27 v uzlu Krnov přibližně X:30. Jízda osobních vlaků by tak byla realizována v přibližně hodinovém prokladu s rychlíky linky R27. Po prověření návrhu provozního konceptu osobních vlaků v programu OpenTrack vzešla nutnost nasazení vozidel s vyšší dynamikou jízdy oproti v současnosti nasazovaným motorovým vozidlům (řada 811). Jako referenční vozidlo byla obdobně, jako u rychlíků linky R27, uvažována motorová jednotka Desiro Classic. Návrh časových poloh osobních vlaků linky S10 po realizaci racionalizačních opatření (s pobytem vlaků vždy min. 1 minutu ve stanicích a 30 sekund na zastávkách) je uveden na obrázku 35. Oproti současnému stavu je možné dosáhnout zkrácení jízdních dob osobních vlaků o 6 až 12 minut (podle směru jízdy).



Obrázek 35 – Část jízdního řádu s časovými polohami Os vlaků Bruntál – Krnov

Zdroj: autor na podkladě (20)

V ranních a večerních hodinách je v úseku Moravský Beroun – Bruntál obdobně, jako v současnosti, autorem uvažován provoz dvou párů osobních vlaků, konkrétně jednoho ranního a jednoho večerního páru vlaků s možností přestupu ve stanici Moravský Beroun na/z přípojného osobního vlaku směr Olomouc. V úseku Valšov – Bruntál autor v denní době (za jízdy rychlíků linky R27) navrhuje redukci provozu osobních vlaků v souvislosti s návrhem na provoz osobních vlaků v úseku Rýmařov – Valšov jakožto přípoje na rychlíky linky R27 (viz výše).

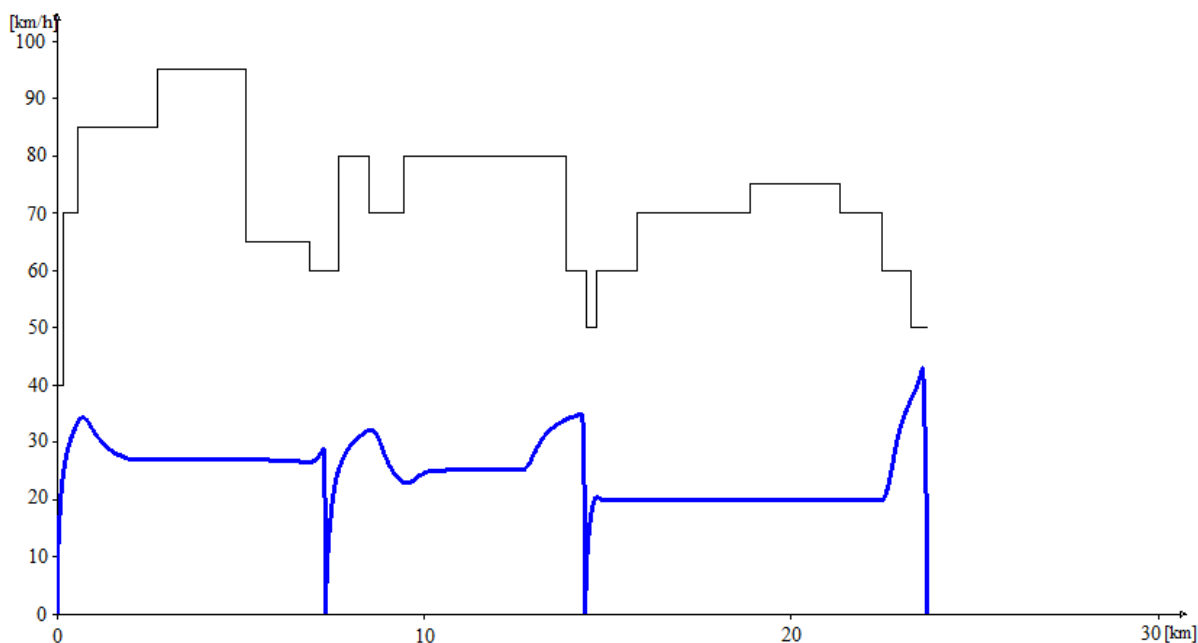
Kompletní návrh provozního konceptu a jízdního řádu vlaků osobní dopravy na posuzované trati pro pracovní den je uveden v příloze B.

Vlaky nákladní dopravy

Pro vlaky nákladní dopravy byl autorem sledován koncept, vycházející z rozsahu provozu pravidelných vlaků nákladní dopravy v jízdním řádu 2023 – jízda 2 párů manipulačních vlaků v trasách z Olomouce hl.n. do stanice Hlubočky-Mariánské Údolí, resp. Dětrichov nad Bystřicí (a zpět) a 2 párů manipulačních vlaků z Krnova do stanice Bruntál, resp. Valšov (a zpět), včetně pobytů v nácestných stanicích pro manipulaci s vozy.

Pro jízdu těchto vlaků bylo v programu OpenTrack uvažováno s nasazením motorové lokomotivy řady 742 se zátěží odpovídající nejméně příznivé variantě sestavy soupravy – s charakteristikou odporu S a hmotností zátěže 450 tun (resp. 500 tun) na nejvíce omezujícím úseku jízdy vlaku Hlubočky – Domašov nad Bystřicí (resp. Milotice nad Opavou – Bruntál). Při takovém zatížení, jak lze vidět i na obrázku 36, se manipulační vlaky během jízdy do stoupání obvykle ani nepřiblíží k hodnotám dovolených traťových rychlostí, čímž při své jízdě (oproti vlakům osobní dopravy) značně prodlužují dobu obsazení prostorového oddílu, ve kterém se nacházejí.

Návrh časových poloh manipulačních vlaků, vedený na posuzované trati ve výše jmenovaných úsecích, je uveden v příloze B.



Obrázek 36 – Průběh jízdy manipulačního vlaku Krnov – Bruntál s max. zátěží

Zdroj: autor na podkladě (20)

3.2 Změny ukazatelů kapacity

Na základě návrhů nového provozního konceptu pro vlaky osobní i nákladní dopravy je možné posoudit i nové ukazatele kapacity a provést srovnání současných ukazatelů kapacity s ukazateli kapacity pro provedení racionalizačních opatření na trati. V rámci zachování vypovídající hodnoty byly pro ukazatele kapacity posuzovány pro stejná výpočetní období, tzn.:

- pracovní den – ranní přepravní špička (od 5:00 do 8:00, T = 180 minut),
- pracovní den – odpolední přepravní špička (od 13:00 do 17:00, T = 240 minut),
- pracovní den – období provozu vlaků osobní dopravy (od 5:00 do 20:00, T = 900 minut),
- pracovní den – 24 hodin (od 0:00 do 24:00, T = 1440 minut).

Výsledky výpočtů, provedených dle Směrnice SŽDC č. 124 „Zjišťování kapacity dráhy“ pro stav po aplikaci racionalizačních opatření jsou uvedeny v tabulkách 15 a 16.

Tabulka 15 – Ukazatele kapacity po racionalizaci v období přepravní špičky prac. dne

Pracovní dny od 5:00 do 8:00 hod. T = 180 min	N (vlaky)	b (min)	S _o (-)	n _{opt} (vlaky)	S _{opt} (-)	K _{opt} (%)	n _{krit} (vlaky)	S _{krit} (-)	K _{krit} (%)
Olomouc hl.n. – Velká Bystrice	13	5,46	0,39	20	0,62	65,0%	24	0,75	54,2%
Velká Bystrice – Hlubočky-Mariánské Údolí	12	5,04	0,34	22	0,62	54,5%	26	0,75	46,2%
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	12	5,21	0,35	21	0,62	57,1%	25	0,75	48,0%
Hlubočky – Hrubá Voda	8	5,50	0,24	20	0,62	40,0%	24	0,75	33,3%
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	6	10,58	0,35	10	0,63	60,0%	12	0,75	50,0%
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	6	6,33	0,21	17	0,62	35,3%	21	0,75	28,6%
Moravský Beroun – Dětrichov nad Bystřicí	4	7,50	0,17	14	0,62	28,6%	18	0,75	22,2%
Dětrichov nad Bystřicí – Lomnice u Rýmařova	4	4,00	0,09	27	0,62	14,8%	33	0,75	12,1%
Lomnice u Rýmařova – Valšov	4	6,13	0,14	18	0,62	22,2%	22	0,75	18,2%
Valšov – Bruntál	4	6,75	0,15	16	0,62	25,0%	20	0,75	20,0%
Bruntál – Milotice nad Opavou	7	11,07	0,43	10	0,63	70,0%	12	0,76	58,3%
Milotice nad Opavou – Brantice	7	8,14	0,32	13	0,62	53,8%	16	0,75	43,8%
Brantice – Krnov	6	6,33	0,21	17	0,62	35,3%	21	0,75	28,6%

Pracovní dny od 13:00 do 17:00 hod. T = 240 min	N (vlaky)	b (min)	S _o (-)	n _{opt} (vlaky)	S _{opt} (-)	K _{opt} (%)	n _{krit} (vlaky)	S _{krit} (-)	K _{krit} (%)
Olomouc hl.n. – Velká Bystrice	18	5,28	0,40	28	0,62	64,3%	34	0,75	52,9%
Velká Bystrice – Hlubočky-Mariánské Údolí	19	4,92	0,39	30	0,62	63,3%	36	0,75	52,8%
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	19	5,11	0,40	29	0,62	65,5%	35	0,75	54,3%
Hlubočky – Hrubá Voda	13	5,69	0,31	26	0,62	50,0%	31	0,75	41,9%
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	7	11,71	0,34	12	0,63	58,3%	15	0,76	46,7%
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	7	7,36	0,21	20	0,62	35,0%	24	0,75	29,2%
Moravský Beroun – Dětrichov nad Bystřicí	5	9,20	0,19	16	0,62	31,3%	19	0,75	26,3%
Dětrichov nad Bystřicí – Lomnice u Rýmařova	4	4,25	0,07	35	0,62	11,4%	42	0,75	9,5%
Lomnice u Rýmařova – Valšov	4	6,25	0,10	23	0,62	17,4%	28	0,75	14,3%
Valšov – Bruntál	4	7,00	0,12	21	0,62	19,0%	25	0,75	16,0%
Bruntál – Milotice nad Opavou	9	10,22	0,38	14	0,63	64,3%	17	0,75	52,9%
Milotice nad Opavou – Brantice	9	7,56	0,28	19	0,62	47,4%	23	0,75	39,1%
Brantice – Krnov	9	7,56	0,28	19	0,62	47,4%	23	0,75	39,1%

Zdroj: autor

Tabulka 16 – Ukazatele kapacity po racionalizaci v období celého prac. dne

Pracovní dny od 5:00 do 20:00 hod. T = 900 min	N (vlaky)	b (min)	S _o (-)	n _{opt} (vlaky)	S _{opt} (-)	K _{opt} (%)	n _{krit} (vlaky)	S _{krit} (-)	K _{krit} (%)
Olomouc hl.n. – Velká Bystrice	59	5,26	0,35	68	0,4	86,8%	102	0,6	57,8%
Velká Bystrice – Hlubočky-Mariánské Údolí	59	5,15	0,34	69	0,4	85,5%	104	0,6	56,7%
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	57	5,06	0,32	71	0,4	80,3%	106	0,6	53,8%
Hlubočky – Hrubá Voda	45	5,47	0,27	65	0,4	69,2%	98	0,6	45,9%
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	25	10,46	0,29	35	0,41	71,4%	52	0,61	48,1%
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	26	6,67	0,19	53	0,4	49,1%	80	0,6	32,5%
Moravský Beroun – Dětrichov nad Bystřicí	18	8,06	0,16	44	0,4	40,9%	67	0,6	26,9%
Dětrichov nad Bystřicí – Lomnice u Rýmařova	16	4,19	0,07	85	0,4	18,8%	128	0,6	12,5%
Lomnice u Rýmařova – Valšov	16	6,22	0,11	57	0,4	28,1%	86	0,6	18,6%
Valšov – Bruntál	17	7,12	0,13	50	0,4	34,0%	75	0,6	22,7%
Bruntál – Milotice nad Opavou	33	9,50	0,35	37	0,4	89,2%	56	0,6	58,9%
Milotice nad Opavou – Brantice	33	7,27	0,27	49	0,4	67,3%	74	0,6	44,6%
Brantice – Krnov	32	6,78	0,24	53	0,4	60,4%	79	0,6	40,5%

Pracovní dny od 0:00 do 24:00 hod. T = 1440 min	N (vlaky)	b (min)	S _o (-)	n _{opt} (vlaky)	S _{opt} (-)	K _{opt} (%)	n _{krit} (vlaky)	S _{krit} (-)	K _{krit} (%)
Olomouc hl.n. – Velká Bystrice	70	5,32	0,26	108	0,4	64,8%	162	0,6	43,2%
Velká Bystrice – Hlubočky-Mariánské Údolí	70	5,20	0,25	110	0,4	63,6%	166	0,6	42,2%
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	68	5,12	0,24	112	0,4	60,7%	168	0,6	40,5%
Hlubočky – Hrubá Voda	56	5,45	0,21	105	0,4	53,3%	158	0,6	35,4%
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	30	10,62	0,22	55	0,41	54,5%	82	0,61	36,6%
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	30	6,62	0,14	87	0,4	34,5%	130	0,6	23,1%
Moravský Beroun – Dětrichov nad Bystřicí	20	8,00	0,11	72	0,4	27,8%	108	0,6	18,5%
Dětrichov nad Bystřicí – Lomnice u Rýmařova	18	4,14	0,05	139	0,4	12,9%	208	0,6	8,7%
Lomnice u Rýmařova – Valšov	18	6,19	0,08	92	0,4	19,6%	139	0,6	12,9%
Valšov – Bruntál	22	7,27	0,11	79	0,4	27,8%	118	0,6	18,6%
Bruntál – Milotice nad Opavou	38	9,39	0,25	61	0,4	62,3%	91	0,6	41,8%
Milotice nad Opavou – Brantice	38	7,25	0,19	79	0,4	48,1%	119	0,6	31,9%
Brantice – Krnov	38	7,08	0,19	81	0,4	46,9%	122	0,6	31,1%

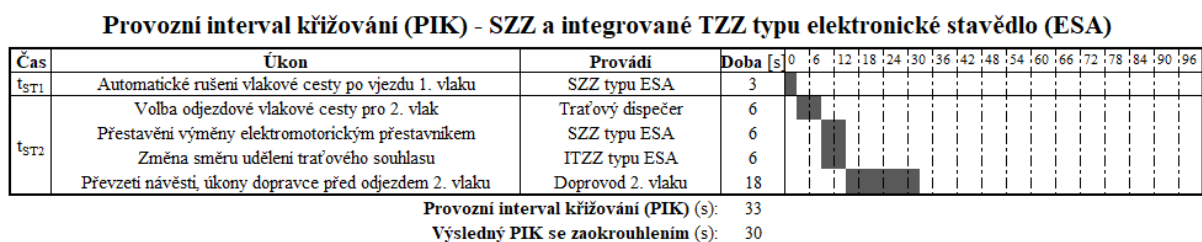
Zdroj: autor

Při srovnání současných ukazatelů kapacity (podle tabulek 7 a 8 z kapitoly 1.7) a ukazatelů kapacity po aplikaci racionalizačních opatření lze konstatovat, že zvýšením traťové rychlosti a nasazením vozidel s lepší dynamikou jízdy (což vede ke zkrácení doby obsazení prostorového oddílu) došlo pro většinu z mezistaničních úseků ke zvýšení hodnot ukazatelů optimální a kritické propustnosti (n). Zvýšením počtu provážených vlaků po aplikaci racionalizačních opatření (zejména v úseku Olomouc hl.n. – Hlubočky) došlo v některých úsecích naopak k mírnému zvýšení hodnot ukazatelů využití propustnosti (K) a stupně obsazení (S_o).

Na žádném z posuzovaných úseků tratě však po aplikaci racionalizačních opatření a návrhu nového provozního konceptu vlaků nebyly překročeny optimální ani kritické hodnoty využití propustnosti, což svědčí o nízkém až přiměřeném zatížení mezistaničních úseků. Při realizaci autorem navrženého provozního konceptu vlaků tak není nutné z kapacitních důvodů provádět žádné další změny infrastruktury na posuzované trati.

3.3 Změny provozních intervalů

Autorem navržené změny SZZ a TZZ, společně s návrhem nového stavebního uspořádání stanic, mají vliv i na délku provozních intervalů ve stanicích. V případě SZZ 3. kategorie typu elektronické stavědlo s ITZZ 3. kategorie typu automatické hradlo tak může PIK činit společně s nutnými úkony dopravce souvisejícími s odjezdem 2. vlaku po zaokrouhlení i pouhých 0,5 minuty, jak je znázorněno na obrázku 37.

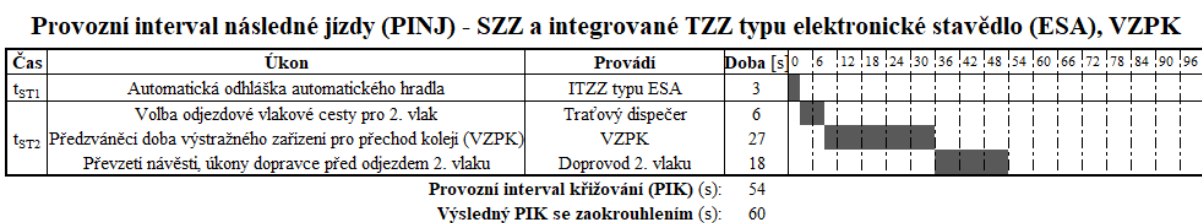


Obrázek 37 – Technologický graf pro PIK – SZZ typu ESA, ITZZ typu AH

Zdroj: autor

V případě PIK při volbě jízdní cesty přes závislé PZZ je autorem práce počítáno s využitím funkce JOP – tzv. „předběžné uzavření přejezdu“, při jejímž zvolení je SZZ přejezd po průjezdu 1. vlaku stále uzavřen a ve výstražném stavu až do odjezdu 2. vlaku přes uzavřený přejezd. V této situaci se provozní interval o dobu uzavírání přejezdu neprodlužuje. Funkcí předběžného uzavření přejezdu však nedisponují VZPK, zřizovaná ve stanicích při jízdě přes centrální přechody k poloostrovním nástupištím – z tohoto důvodu je při volbě jízdní cesty přes závislý VZPK k provoznímu intervalu křižování nutno připočítat i dobu uzavírání přechodu s VZPK (v délce zhruba 30 sekund).

Pro PINJ je nutné do technologického grafu pro jízdu 2. vlaku započítat nejen příp. dobu uzavírání závislého přechodu s VZPK, ale i dobu uzavírání na jízdní cestě závislého PZZ, jak je znázorněno na obrázku 38.



Obrázek 38 – Technologický graf pro PINJ – SZZ typu ESA, ITZZ typu AH, VZPK

Zdroj: autor

Výsledné srovnání PIK a PINJ (současných a po provedení racionalizačních opatření) je provedeno v tabulkách 17 a 18 (v případě PINJ v poznámce s uvedením prvků, které mají vliv na jeho výslednou délku). Při realizaci vlakové cesty přes VZPK může být PINJ vlivem uzavírání na odjezdové vlakové cestě závislého VZPK i delší, než je v současnosti (v tabulce 18 ve sloupci rozdíl je takové prodloužení provozního intervalu označeno znaménkem mínus).

Tabulka 17 – Přehled provozních intervalů křižování ve stavu před a po racionalizaci

Stanice		Provozní interval křižování (min)		
		Současný	Po racionalizaci	Rozdíl
Velká Bystrice	směr Olomouc hl.n.	1	1	0
	směr Hlubočky-Mar. Údolí	0,5 (1)	0,5 (1)	0
Hlubočky-Mariánské	směr Velká Bystrice	0,5	0,5	0
	směr Hlubočky	0,5 (1)	0,5 (1)	0
Hlubočky	směr Hlubočky-Mar. Údolí	0,5 (1)	0,5 (1)	0
	směr Hrubá Voda	0,5	0,5	0
Hrubá Voda	směr Hlubočky	0,5 (1)	0,5 (1)	0
	směr Domašov nad Bystřicí	0,5	0,5	0
Domašov nad Bystřicí	směr Hrubá Voda	0,5	0,5	0
	směr Moravský Beroun	1	0,5 (1)	0,5 (0)
Moravský Beroun	směr Domašov nad Bystřicí	2	0,5	1,5
	směr Dětrichov nad Bystřicí	2	0,5 (1)	1,5 (1)
Dětrichov nad Bystřicí	směr Moravský Beroun	0,5	0,5	0
	směr Lomnice u Rýmařova	1	0,5 (1)	0,5 (0)
Lomnice u Rýmařova	směr Dětrichov nad Bystřicí	-	0,5	-
	směr Valšov	-	0,5	-
Valšov	směr Lomnice u Rýmařova	1,5	0,5 (1)	1 (0,5)
	směr Břidličná (D3)	1,5	1 (1,5)	0,5 (0)
	směr Bruntál	1,5	0,5 (1)	1 (0,5)
Bruntál	směr Valšov	1,5	0,5	1
	směr Světlá Hora (D3)	1,5	1,5	0
	směr Milotice nad Opavou	1,5	0,5 (1)	1 (0,5)
Milotice nad Opavou	směr Bruntál	1,5	0,5 (1)	1 (0,5)
	směr Kunov (PKPCI)	1,5	1 (1,5)	0,5 (0)
	směr Brantice	1,5	0,5	1
Brantice *	směr Milotice nad Opavou	1	0,5	0,5
	směr Krnov	1	1	0

* V případě jízdy 2. vlaku přes závislý VZPK (nelze použít povel PUP) platí hodnoty uvedené v závorce.

Zdroj: autor

Tabulka 18 – Přehled provozních intervalů následné jízdy ve stavu před a po racionalizaci

Směr jízdy vlaku	Provozní interval následné jízdy (min)			
	Současný	Po racionalizaci	Rozdíl	Poznámka
Velká Bystřice – Olomouc hl.n.	0,5	0,5	0	
Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí	1	1	0	PZZ, VZPK
Hlubočky-Mariánské Údolí – Velká Bystřice	0,5	0,5	0	
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	1,5	1,5	0	PZZ, VZPK
Hlubočky – Hlubočky-Mariánské Údolí	0,5 (1)	0,5 (1)	0	(VZPK)
Hlubočky – Hrubá Voda	0,5	0,5	0	
Hrubá Voda – Hlubočky	0,5 (1)	0,5 (1)	0	(VZPK)
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	1	1	0	PZZ
Domašov nad Bystřicí – Hrubá Voda	0,5	0,5	0	
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	0,5 (1)	0,5 (1)	0	(VZPK)
Moravský Beroun – Domašov nad Bystřicí	0,5	0,5	0	
Moravský Beroun – Dětrichov nad Bystřicí	1,5	1,5	0	PZZ, VZPK
Dětrichov nad Bystřicí – Moravský Beroun	1	1	0	PZZ
Dětrichov nad Bystřicí – Valšov (Lomnice u R.)	0,5	0,5 (1)	0 (- 0,5)	(VZPK)
Lomnice u Rýmařova – Dětrichov nad Bystřicí	-	1,5	-	PZZ
Lomnice u Rýmařova – Valšov	-	1	-	PZZ
Valšov – Dětrichov nad Bystřicí (Lomnice u R.)	1,5	1,5	0	PZZ
Valšov – Bruntál	1,5	1	0,5	PZZ, VZPK
Bruntál – Valšov	1,5	0,5	1	
Bruntál – Milotice nad Opavou	2	1,5	0,5	PZZ, VZPK
Milotice nad Opavou – Bruntál	2	1,5	0,5	PZZ, VZPK
Milotice nad Opavou – Brantice	1,5	0,5	1	
Brantice – Milotice nad Opavou	2	1,5	0,5	PZZ
Brantice – Krnov	1	0,5 (1)	0,5 (0)	(VZPK)

* V případě jízdy 2. vlaku přes závislý VZPK platí hodnoty uvedené v závorce.

Zdroj: autor

3.4 Zaměstnanci řízení provozu

Návrh opatření, spočívajících především ve změně současných SZZ a TZZ za nová zabezpečovací zařízení 3. kategorie, společně s možností jejich dálkového ovládání z dispečerského pracoviště, umožňuje významnou personální i finanční úsporu u zaměstnanců provozovatele dráhy.

Dle analýzy současného stavu vykonávají dopravní službu na trati zaměstnanci ve funkcích traťový dispečer (pro úsek Olomouc hl.n. – Domašov nad Bystřicí, na základě autorova návrhu formulovaném v předchozí závěrečné práci), výpravčí, signalista a dozorce výhybek (4). Tito zaměstnanci, sloužící na nepřetržitě obsazených pracovištích (s výjimkou stanice Brantice s VDS) jsou zařazeni do vícesměnného pracovního režimu se stanovenou týdenní pracovní dobou 36 hodin. V časech stanovených rozvrhem služby (v období nočního dopravního klidu) dopravní zaměstnanci přerušují výkon dopravní služby a vykonávají tzv. střežení pracoviště, které za jízdním řádem neplánované jízdy vlaku může být operativně přerušeno (5).

Po aplikaci racionalizačních opatření, kdy v základním stavu řídí provoz na posuzované trati dvojice traťových dispečerů RDP Olomouc ve spolupráci s dalšími dopravními zaměstnanci na trati (ve funkcích výpravčí, operátor železniční dopravy a staniční dozorce – viz i kapitola 2.4), významně poklesne personální potřeba zaměstnanců řízení provozu. Srovnání personálních potřeb zaměstnanců řízení provozu je uveden v tabulce 19.

Tabulka 19 – Srovnání personálních potřeb zaměstnanců řízení provozu

Pracoviště	Zařazení	Personální potřeba	
		Současný stav	Po racionalizaci
RDP Olomouc	Traťový dispečer	5,5	11,0
	Operátor žel. dopravy	-	3,0
Hrubá Voda	Výpravčí	5,0	-
	Staniční dozorce	-	5,5
Moravský Beroun	Výpravčí	5,0	-
	Dozorce výhybek	10,0	-
Valšov	Výpravčí	4,5	5,5
	Signalista	9,0	-
Bruntál	Výpravčí	5,0	-
	Signalista	10,0	-
Milotice nad Opavou	Výpravčí	5,0	-
	Signalista	10,0	-
	Staniční dozorce	-	5,5
Brantice	Výpravčí	2,0	-
ZP Krnov	Výpravčí	-	5,5
Celkový počet zaměstnanců:		71,0	36,0

Zdroj: autor

I přes skutečnost, že ve stavu po aplikaci racionalizační opatření autor práce neuvažuje u žádného ze zaměstnanců s přerušением výkonu dopravní služby v nočních hodinách tzv. střežením pracoviště, počet potřebných zaměstnanců řízení provozu poklesl o 35 osob (z původních 71 osob), což činí úsporu 49,3 %. Takto rozsáhlá úspora je kromě dálkového řízení provozu z dispečerského pracoviště způsobena především náhradou SZZ 2. kategorie ve stanicích Moravský Beroun, Valšov, Bruntál a Milotice nad Opavou, kde je v současnosti pro zajištění jízdy drážních vozidel potřeba v každé stanici vždy 3 zaměstnanců ve směně.

S úsporou počtu potřebných dopravních zaměstnanců úzce souvisí i úspora na jejich mzdových nákladech, které je měsíčně potřeba provozovatelem dráhy vynaložit. Zaměstnanci v jednotlivých profesích jsou tzv. katalogem zaměstnání Správy železnic zařazeni dle odborné způsobilosti a rozsahu provozu ve stanici do jednotlivých tarifních stupňů. Podnikovou kolektivní smlouvou je poté pro jednotlivé stupně a profese určena nejen hrubá mzda, ale i další příplatky (např. za režim práce, práci v noci, o víkendech, výkonová odměna, osobní příplatek

apod.). Všechny tyto příplatky byly autorem práce zohledněny ve výsledném výpočtu mzdových nákladů na zaměstnance (podle skutečného, resp. předpokládaného rozvrhu práce) (22), (23).

Pro zjištění reálných mzdových nákladů na zaměstnance (personální potřebě dle tabulky 19) je nutno k výsledné hrubé mzdě (se zahrnutím příplatků) za každého zaměstnance připočítat odvody na zdravotní pojištění (ve výši 9 %) a sociální pojištění (ve výši 24,8 %), hrazené zaměstnavatelem. Výsledné měsíční mzdové náklady na zaměstnance řízení provozu Správy železnic jsou uvedeny v tabulce 20 (pro současný stav), resp. v tabulce 21 (stav po aplikaci racionalizačních opatření).

Tabulka 20 – Současné měsíční mzdové náklady zaměstnanců řízení provozu

Profese	Tarifní stupeň	Hrubá mzda	Hrubá mzda + odvody zaměstnavatel	Střežení pracoviště	Mzdové náklady na profesi
Traťový dispečer	12	47 931 Kč	64 132 Kč	- Kč	352 724 Kč
Výpravčí	9	36 358 Kč	48 647 Kč	1 944 Kč	1 340 641 Kč
Signalista	6	31 475 Kč	42 113 Kč	1 974 Kč	1 278 532 Kč
Dozorce výhybek	5	28 971 Kč	38 763 Kč	2 093 Kč	408 566 Kč
Celkové měsíční mzdové náklady:					3 380 463 Kč

Zdroj: autor

Tabulka 21 – Měsíční mzdové náklady na zaměstnance řízení provozu po racionalizaci

Profese	Tarifní stupeň	Hrubá mzda	Hrubá mzda + odvody zaměstnavatel	Střežení pracoviště	Mzdové náklady na profesi
Traťový dispečer	12	47 931 Kč	64 132 Kč	- Kč	705 448 Kč
Výpravčí	10	42 490 Kč	56 852 Kč	- Kč	312 686 Kč
Výpravčí	9	39 751 Kč	53 187 Kč	- Kč	292 527 Kč
Operátor žel. dopravy	7	31 200 Kč	41 746 Kč	- Kč	125 238 Kč
Dozorce výhybek	5	29 650 Kč	39 671 Kč	- Kč	436 383 Kč
Celkové měsíční mzdové náklady:					1 872 282 Kč

Zdroj: autor

Z výše uvedených tabulek vyplývá měsíční úspora mzdových nákladů na zaměstnance řízení provozu po aplikaci racionalizačních opatření ve výši 1 508 181 Kč, což je pokles nákladů o 44,6%.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo na základě analýzy současné železniční infrastruktury a dopravní technologie provozu navrhnout a vyhodnotit možnosti realizace racionalizačních opatření, vedoucích ke zvýšení bezpečnosti a atraktivity železniční dopravy na části celostátní tratě č. 310A z Olomouce do Krnova. Tyto cíle byly v rámci řešení práce splněny.

V analýze současného stavu byly identifikovány oblasti, jejichž řešením se dále autor zabýval v návrhové části práce. Ve 4 stanicích je zřízeno zastaralé SZZ 2. kategorie, v 5 mezistaničních úsecích je jízda vlaků na trati zabezpečena pouze telefonickým dorozumíváním. Tyto způsoby zabezpečení jízdy drážních vozidel neodpovídají současným nárokům na zajištění bezpečnosti železniční dopravy. Celkem 21 přejezdů (tedy 39,6 % z celkového počtu) je zabezpečeno pouze výstražnými kříži. Nejvyšší traťová rychlost v současnosti činí na 72 % délky tratě pouhých 70 km/h. Dlouhé pobyty některých vlaků v nácestných stanicích snižují cestovní rychlost a tím i atraktivitu železniční osobní dopravy.

V rámci návrhové části bylo navrženo zřízení dálkové obsluhy zabezpečovacího zařízení (s možností obsluhy z dispečerského pracoviště v Olomouci a záložního pracoviště v Krnově), s čímž souvisí výměna nevyhovujících SZZ a TZZ za nová zabezpečovací zařízení 3. kategorie typu elektronické stavědlo. Dále byly pro účely dálkového řízení navrženy změny stavebního uspořádání 6 železničních stanic, jednu železniční stanicí autor navrhuje nově zřídit pro možnost eliminace případných zpoždění vlaků. Pro 14 železničních přejezdů autor navrhuje zvýšení jejich zabezpečení, naopak 9 přejezdů navrhuje autor zcela zrušit. Na většině úseků tratě bylo navrženo zvýšení nejvyšší traťové rychlosti až na 100 km/h. Této hodnoty maximální traťové rychlosti je možné dosáhnout až na 16,8 % délky tratě.

V závěrečném zhodnocení byla navržena racionalizační opatření s využitím simulačního softwaru OpenTrack zasazena do kontextu návrhů změn provozního konceptu pro vlaky osobní dopravy. Společně s předpokladem nasazení soudobých motorových jednotek s vyšší dynamikou jízdy je možné dosáhnout významných zkrácení jízdních dob na posuzované trati až o 18 minut v případě rychlíků, čímž je možné snížit i turnusovou potřebu vozidel. Racionalizační opatření umožní oproti současnému stavu snížení potřeby zaměstnanců řízení provozu o 35 zaměstnanců (49,3 %), čímž jejich zaměstnavateli vznikne úspora nákladů ve výši 1 508 181 Kč měsíčně (44,6 %).

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) HRČEK, Richard. *130 let tratě Olomouc-Krnov-Opava*. Krnov: Železniční stanice Krnov, 2002.
- (2) NÁRODNÍ GEOPORTÁL INSPIRE. *Historická ortofotomapa ČR z 50. let 20. století* [online]. [cit. 2023-30-05]. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/home>
- (3) SPRÁVA ŽELEZNIC. *GRAPP – grafická prezentace polohy* [online]. [cit. 2023-30-05]. Dostupné z: <https://grapp.spravazeleznic.cz>
- (4) KUBELKA, Dominik. *Racionalizace provozu na trati Olomouc – Domašov nad Bystřicí*. Pardubice, 2020. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera. Vedoucí práce doc. Ing. Jaroslav Matuška, Ph.D.
- (5) SPRÁVA ŽELEZNIC. *Portál provozování dráhy* [online]. [cit. 2023-08-06]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/>
- (6) GAŠPARÍK, Josef a Jiří KOLÁŘ. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a 100 dalších zajímavostí*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0058-3
- (7) SPRÁVA ŽELEZNIC. Interní dokumenty Správy železnic (v poskytnutém rozsahu)
- (8) MINISTERSTVO DOPRAVY. *Plán dopravní obsluhy území vlaky celostátní dopravy – zásady objednávky dálkové dopravy pro období 2022–2026* [online]. [cit. 2023-15-06]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Verejna-doprava/Financni-ucast-statu/Plan-dopravni-obsluhy-uzemi-vlak-y-celostatni-dopra/Plan-dopravni-obsluhy-uzemi-vlak-y-celostatni-dopravy-2022-2026.pdf.aspx>
- (9) OLOMOUCKÝ KRAJ. *Plán dopravní obslužnosti území Olomouckého kraje (platný od roku 2019)* [online]. [cit. 2023-15-06]. Dostupné z: <https://www.kidsok.cz/wp-content/uploads/2019/10/Plán-dopravní-obslužnosti-území-Olomouckého-kraje-2019.pdf>
- (10) SPRÁVA ŽELEZNIC. Směrnice SŽDC č. 104. *Provozní intervaly a následná mezidobí*. Praha, 2013.
- (11) SPRÁVA ŽELEZNIC. Směrnice SŽDC č. 124. *Zjišťování kapacity dráhy*. Praha, 2019.
- (12) SPRÁVA ŽELEZNIC. SŽDC TS 1/2018-Z. *Technická specifikace systému zařízení a výrobků – Výstražné zařízení pro přechod kolejí* [online]. 2018 [cit. 2023-07-07]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/documents/50004227/50157646/ts-112018-z.pdf>
- (13) ČESKO. Zákon č. 13/1997 Sb. ze dne 21. února 1997 o pozemních komunikacích (v platném znění). In: *Sbírka zákonů České republiky* [online]. [cit. 2023-10-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13>

- (14) SPRÁVA ŽELEZNIC. SŽ PO-01/2054-GŘ. *Pokyn generálního ředitele „Pracoviště pro dálkové řízení“* [online]. Praha, 2021 [cit. 2023-10-07]. Dostupné z: https://www.spravazeleznic.cz/documents/50004227/139626480/SZ_PO-01L2021-GR_20210301.pdf/2c7a9346-da6e-4c34-9265-7146351f4cd3?version=1.0
- (15) TRÖGEL, Martin a Peter MIŠEK. *Metodiky a požadavky SŽ na výhradní provoz ETCS* [online]. Praha: Správa železnic, 24.5.2023 [cit. 2023-12-07]. Dostupné z: http://www.cvtss.cz/images/2023_05/02.pdf
- (16) ČESKO. Vyhláška Ministerstva dopravy č. 173/1995 Sb. ze dne 23. srpna 1995, kterou se vydává dopravní řád drah (v platném znění). In: Sbírká zákonů České republiky [online]. [cit. 2023-12-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-173>
- (17) MIŠEK, Peter. *Podmínky a technické požadavky přípravy nebo implementace traťové části ETCS úrovně I v módu Limited Supervision* [online]. Správa železnic, 15.11.2022 [cit. 2023-12-07]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/documents/50004227/142705238/Podmínky+a+technické+požadavky+přípravy+nebo+implementace+ETCS+L1+LS.pdf/007be3c0-539d-4878-8288-a387a56c6d4f>
- (18) ČSN 73 6360-1. *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část I: Projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2020. 52 s. Třídící znak 736360.
- (19) SPRÁVA ŽELEZNIC. SŽ D1 ČÁST PRVNÍ. *Dopravní a návěštní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem (ve znění opravy č. 1)* [online]. Praha: Správa železnic, 29.12.2021. [cit. 2023-08-01]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/Show.aspx?oid=1951327>
- (20) OPENTRACK RAILWAY TECHNOLOGY. *OpenTrack* [software]. [cit 2023-08-03]. Požadavky na systém: Windows 10, Windows 8, Windows7, Windows XP, Mac OS X.
- (21) MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ. *Plán dopravní obslužnosti Moravskoslezského kraje na období 2022–2026* [online]. [cit 2023-08-05]. Dostupné z: https://www.msk.cz/assets/temata/doprava/pdo_msk_2022-2026.pdf
- (22) SPRÁVA ŽELEZNIC. *Katalog zaměstnání Správy železnic, státní organizace*. Praha, 2020.
- (23) SPRÁVA ŽELEZNIC. *Podniková kolektivní smlouva Správy železnic, státní organizace na rok 2023 (ve znění 1. změny)* [online]. 2023 [cit. 2023-08-08]. Dostupné z: <http://www.sosad.cz/wp-content/uploads/2023/01/PKS-SZ-2023-ve-zneni-zmeny-c.-1.pdf>

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA A – Výpočty pro návrh úprav převýšení koleje v obloucích a pro návrh úprav rychlostního profilu tratě	73
PŘÍLOHA B – Návrhový jízdní řád v úseku trati Olomouc hl.n. – Krnov po aplikaci racionalizačních opatření (pro pracovní dny)	79

PŘÍLOHA A – Výpočty pro návrh úprav převýšení koleje v obloucích a pro návrh úprav rychlostního profilu tratě

Číslo obl.	Současný stav										Návrh úprav převýšení koleje v obloucích a tr. rychlosti									
	Km poloha oblouku		Délka L (m)	L bez vzest. (m)	Směr obl.	Polo-měr R (m)	Převý-šení D (mm)	Ned. přev. I (mm)	Rychl. V (km/h)	Délka vzest. (m)		Převý-šení D (mm)	Rychl. V ₁₀₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₀₀ (mm)	Rychl. V ₁₃₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₃₀ (mm)	Sklon lin. vztupnice 1:n (-)		Součinitel sklonu lin. vzest. n ₁ (-)	
	Od	Do								Před	Za						Sklon 1	Sklon 2	n ₁	n ₂
ŽST	0,000	0,407	407	-	-	-	-	40	-	-	0	40	-	40	-	-	-	-	-	-
1,1	0,407	0,451	44	-	Pravý	260	0	72	40	-	0	40	73	40	73	-	-	-	-	-
1,2	0,451	0,562	111	-	Pravý	220	0	85	40	-	0	40	86	40	86	-	-	-	-	-
	0,562	0,592	30	-	-	-	-	-	40	-	-	40	-	40	-	-	-	-	-	-
	0,592	1,298	706	-	-	-	-	-	70	-	-	70	-	75	-	-	-	-	-	-
2,1	1,298	1,451	153	83	Pravý	310	92	94	70	70	99	70	88	75	116	707	0	9,43	0,00	
2,2	1,451	1,552	101	-	Pravý	382	92	59	70	-	99	70	53	75	75	0	0	0,00	0,00	
2,3	1,552	1,647	95	-	Pravý	365	92	66	70	-	99	70	60	75	83	0	0	0,00	0,00	
2,4	1,647	1,714	67	-	Pravý	403	92	51	70	-	99	70	45	75	66	0	0	0,00	0,00	
2,5	1,714	1,849	135	83	Pravý	371	92	63	70	52	99	70	57	75	80	0	525	0,00	7,00	
	1,849	2,754	905	-	-	-	-	-	70	-	-	100	-	100	-	-	-	-	-	
3	2,754	2,935	181	97	Pravý	770	51	24	70	42 42	60	100	94	100	94	700	700	7,00	7,00	
	2,935	5,008	2073	-	-	-	-	-	70	-	-	100	-	100	-	-	-	-	-	
4	5,008	5,319	311	211	Pravý	575	68	32	70	50 50	75	90	92	95	111	666	666	7,01	7,01	
	5,319	5,642	323	-	-	-	-	-	70	-	-	90	-	95	-	-	-	-	-	
5	5,642	6,123	481	351	Levý	371	86	69	70	60 70	104	80	100	85	126	576	673	6,78	7,92	
ŽST	6,123	6,696	573	-	-	-	-	-	70	-	0	80	-	85	-	-	-	-	-	
6	6,696	6,884	188	58	Pravý	310	114	72	70	65 65	115	75	100	80	129	565	565	7,06	7,06	
	6,884	7,008	124	-	-	-	-	-	70	-	-	75	-	80	-	-	-	-	-	
7	7,008	7,238	230	82	Levý	313	106	78	70	74 74	127	75	86	80	115	582	582	7,28	7,28	
	7,238	7,396	158	-	-	-	-	-	70	-	-	75	-	80	-	-	-	-	-	
8	7,396	7,451	55	-	Pravý	1317	0	43	70	0 0	0	75	51	80	58	-	-	-	-	
	7,451	7,484	33	-	-	-	-	-	70	-	-	75	-	80	-	-	-	-	-	
9	7,484	7,500	16	-	Pravý	4000	0	14	70	0 0	0	75	17	80	19	-	-	-	-	
	7,500	7,530	30	-	-	-	-	-	70	-	-	75	-	80	-	-	-	-	-	
10	7,530	7,712	182	27	Levý	316	120	62	70	59 96	122	75	89	80	117	483	786	6,04	9,83	
	7,712	8,767	1055	-	-	-	-	-	70	-	-	90	-	95	-	-	-	-	-	
11	8,767	9,035	268	164	Pravý	549	72	33	70	52 52	78	90	97	95	116	666	666	7,01	7,01	
	9,035	9,517	482	-	-	-	-	-	70	-	-	90	-	95	-	-	-	-	-	
12	9,517	9,871	354	256	Levý	565	70	32	70	49 49	73	90	97	95	116	671	671	7,06	7,06	
	9,871	10,414	543	-	-	-	-	-	70	-	-	90	-	95	-	-	-	-	-	
13,1	10,414	10,533	119	78	Levý	540	53	54	70	41	57	55	10	60	22	719	0	11,98	0,00	
13,2	10,533	10,643	110	62	Levý	375	85	69	70	48	57	55	39	60	57	0	842	0,00	14,03	
ŽST	10,643	10,887	244	-	-	-	-	-	50	-	0	55	-	60	-	-	-	-	-	
14,1	10,887	10,978	91	56	Pravý	540	0	54	50	35	0	55	67	60	79	-	-	-	-	
14,2	10,978	11,035	57	-	Pravý	578	0	51	50	-	0	55	62	60	74	-	-	-	-	
14,3	11,035	11,181	146	81	Pravý	474	0	62	50	65	0	55	76	60	90	-	-	-	-	
	11,181	11,475	294	-	-	-	-	-	70	-	-	75	-	80	-	-	-	-	-	
15,1	11,475	11,699	224	173	Levý	543	72	34	70	51	105	75	18	80	35	485	0	6,06	0,00	
15,2	11,699	11,827	128	64	Levý	345	114	53	70	64	105	75	88	80	114	0	609	0,00	7,61	
	11,827	11,853	26	-	-	-	-	-	70	-	-	75	-	80	-	-	-	-	-	
16	11,853	11,948	95	31	Pravý	511	57	56	70	32 32	66	75	64	80	82	484	484	6,05	6,05	
	11,948	12,145	197	-	-	-	-	-	70	-	-	75	-	80	-	-	-	-	-	
17	12,145	12,450	305	171	Levý	290	117	82	70	67 67	131	75	98	80	130	511	511	6,39	6,39	
	12,450	12,526	76	-	-	-	-	-	70	-	-	75	-	80	-	-	-	-	-	
18	12,526	12,853	327	191	Pravý	374	85	69	70	58 78	106	75	72	80	96	547	735	6,84	9,19	
	12,853	13,045	192	-	-	-	-	-	70	-	-	80	-	85	-	-	-	-	-	
19	13,045	13,139	94	24	Levý	640	62	28	70	35 35	58	80	60	85	76	603	603	7,09	7,09	
	13,139	13,780	641	-	-	-	-	-	70	-	-	80	-	85	-	-	-	-	-	
20	13,780	13,998	218	118	Pravý	565	70	32	70	50 50	80	80	54	85	71	625	625	7,35	7,35	
	13,998	14,146	148	-	-	-	-	-	70	-	-	80	-	85	-	-	-	-	-	
21	14,146	14,330	184	60	Levý	360	109	51	70	62 62	110	80	100	85	127	563	563	6,62	6,62	
	14,330	14,371	41	-	-	-	-	-	70	-	-	80	-	85	-	-	-	-	-	
22	14,371	14,652	281	181	Pravý	456	66	60	70	61 39	66	80	100	85	121	924	590	10,87	6,94	
	14,652	14,713	61	-	-	-	-	-	70	-	-	80	-	85	-	-	-	-	-	
23	14,713	14,763	50	-	Pravý	1300	0	44	70	0 0	34	80	25	85	32	0	0	0,00	0,00	
ŽST	14,763	15,050	287	-	-	-	-	-	70	-	0	80	-	85	-	-	-	-	-	
24	15,050	15,319	269	133	Levý	285	118	84	70	68 68	140	75	93	80	125	485	485	6,06	6,06	
	15,319	15,951	632	-	-	-	-	-	70	-	-	75	-	80	-	-	-	-	-	
25	15,951	16,091	140	42	Pravý	450	87	41	70	49 49	88	75	60	80	80	556	556	6,95	6,95	
	16,091	16,166	75	-	-	-	-	-	70	-	-	75	-	80	-	-	-	-	-	
26	16,166	16,328	162	40	Levý	363	108	51	70	61 61	110	75	73	80	99	554	554	6,93	6,93	
	16,328	16,387	59	-	-	-	-	-	70	-	-	75	-	80	-	-	-	-	-	

Zdroj: autor

Číslo obl.	Současný stav										Návrh úprav převýšení koleje v obloucích a tr. rychlosti									
	Km poloha oblouku		Délka L (m)	L bez vzest. (m)	Směr obl.	Polo-měr R (m)	Převý-šení D (mm)	Ned. přev. I (mm)	Rychl. V (km/h)	Délka vzest. (m)		Převý-šení D (mm)	Rychl. V ₁₀₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₀₀ (mm)	Rychl. V ₁₃₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₃₀ (mm)	Sklon lin. v zestupnici 1:n (-)		Součinitel sklonu lin. v zest. n ₁ (-)	
	Od	Do								Před	Za						1:n	1:n		
27,1	16,387	16,600	213	153	Pravý	282	126	79	70	60	111	65	66	70	95	540	0	7,71	0,00	
27,2	16,600	16,631	31		Pravý	270	126	88	70		111	65	74	70	104	0	0	0,00	0,00	
27,3	16,631	16,665	34		Pravý	293	126	71	70		111	65	60	70	87	0	0	0,00	0,00	
27,4	16,665	16,743	78	22	Pravý	284	126	77	70	56	111	65	65	70	93	0	504	0,00	7,20	
	16,743	16,832	89		-				70			65		70						
28	16,832	16,976	144	70	Levý	300	76	65	60	37 37	83	65	84	70	110	445	445	6,36	6,36	
	16,976	16,998	22		-				60			65		70						
29	16,998	17,108	110	38	Pravý	320	70	62	60	36 36	80	65	76	70	101	450	450	6,43	6,43	
	17,108	17,456	348		-				60			65		70						
30	17,456	17,798	342	216	Pravý	282	106	44	60	65 61	106	65	71	70	100	613	575	8,76	8,21	
	17,798	17,824	26		-				60			65		70						
31	17,824	18,217	393	285	Levý	268	88	70	60	60 48	87	65	100	70	129	689	551	9,84	7,87	
	18,217	18,289	72		-				60			65		70						
32,1	18,289	18,469	180	120	Pravý	292	82	63	60	60	109	65	62	70	90	550	0	7,86	0,00	
32,2	18,469	18,571	102		Pravý	275	82	72	60		109	65	73	70	102	0	0	0,00	0,00	
32,3	18,571	18,645	74		Pravý	289	82	64	60		109	65	64	70	92	0	0	0,00	0,00	
32,4	18,645	18,950	305	245	Pravý	283	82	68	60	60	109	65	68	70	96	0	550	0,00	7,86	
	18,950	19,006	56		-				50			55		60						
33,1	19,006	19,176	170	145	Levý	269	58	51	50	25	56	55	77	60	102	446	0	7,43	0,00	
33,2	19,176	19,418	242	177	Levý	247	88	31	50	65	56	55	89	60	116	0	1160	0,00	19,33	
ŽST	19,418	19,596	178		-				50		0	55		60						
34,1	19,596	19,712	116	87	Levý	344	60	25	50	29	64	55	40	60	60	453	0	7,55	0,00	
34,2	19,712	19,745	33		Levý	363	60	21	50		64	55	35	60	54	0	0	0,00	0,00	
34,3	19,745	19,763	18		Levý	306	60	36	50		64	55	53	60	75	0	0	0,00	0,00	
34,4	19,763	19,820	57		Levý	348	60	24	50		64	55	39	60	59	0	0	0,00	0,00	
34,5	19,820	19,879	59		Levý	220	60	74	50		64	55	99	60	130	0	0	0,00	0,00	
34,6	19,879	20,103	224	196	Levý	286	71	32	50	28	64	55	61	60	85	0	437	0,00	7,28	
	20,103	20,150	47		-				50			65		70						
35	20,150	20,322	172	60	Pravý	247	99	72	60	46 66	105	65	97	70	130	438	628	6,26	8,97	
	20,322	20,363	41		-				60			65		70						
36	20,363	20,679	316	199	Levý	273	118	37	60	74 43	96	65	87	70	116	770	447	11,00	6,39	
	20,679	20,717	38		-				60			65		70						
37,1	20,717	20,889	172	122	Pravý	291	100	45	60	50	112	65	60	70	87	446	0	6,37	0,00	
37,2	20,889	20,927	38		Pravý	251	100	69	60		112	65	87	70	119	0	0	0,00	0,00	
37,3	20,927	21,143	216	137	Pravý	288	100	47	60	79	112	65	62	70	89	0	705	0,00	10,07	
	21,143	21,166	23		-				70			70		75						
38	21,166	21,423	257	121	Levý	323	121	58	70	68 68	107	70	73	75	99	635	635	8,47	8,47	
	21,423	21,500	77		-				70			70		75						
39,1	21,500	21,803	303	236	Pravý	320	137	43	70	67	115	70	66	75	93	582	0	7,76	0,00	
39,2	21,803	21,980	177	105	Pravý	300	117	75	70	72	115	70	78	75	107	0	626	0,00	8,35	
40,1	21,980	22,138	158	107	Levý	472	83	39	70	51	60	70	63	75	81	850	0	11,33	0,00	
40,2	22,138	22,270	132	80	Levý	380	83	69	70	52	60	70	93	75	115	0	866	0,00	11,55	
	22,270	22,548	278		-				70			70		75						
41,1	22,548	22,712	164	94	Levý	275	122	88	70	70	126	70	85	75	116	555	0	7,40	0,00	
41,2	22,712	22,878	166		Levý	338	122	49	70		126	70	46	75	71	0	0	0,00	0,00	
41,3	22,878	23,033	155	86	Levý	270	122	-13	50	69	126	70	89	75	120	0	547	0,00	7,29	
	23,033	23,143	110		-				70			70		75						
42	23,143	23,311	168	36	Levý	326	100	77	70	75 57	106	70	72	75	98	707	537	9,43	7,16	
	23,311	23,336	25		-				70			70		75						
43	23,336	23,522	186	76	Pravý	270	107	50	60	55 55	122	70	93	75	124	450	450	6,00	6,00	
	23,522	23,546	24		-				60			70		75						
44	23,546	23,644	98	34	Levý	560	51	24	60	32 32	62	70	42	75	57	516	516	6,88	6,88	
	23,644	23,687	43		-				60			70		75						
45	23,687	23,851	164	44	Pravý	378	76	36	60	60 60	92	70	61	75	84	652	652	8,69	8,69	
	23,851	23,935	84		-				60			70		75						
46,1	23,935	24,323	388	306	Pravý	286	146	2	60	82	133	70	70	75	100	616	0	8,21	0,00	
46,2	24,323	24,464	141	59	Pravý	260	146	17	60	82	133	70	90	75	123	0	616	0,00	8,21	
	24,464	24,489	25		-				60			70		75						
47	24,489	24,739	250	144	Levý	279	103	49	60	53 53	117	70	91	75	121	452	452	6,03	6,03	
	24,739	24,781	42		-				60			70		75						
48	24,781	25,123	342	218	Pravý	264	89	71	60	62 62	131	70	89	75	121	473	473	6,31	6,31	
	25,123	25,142	19		-				60			70		75						

Zdroj: autor

Číslo obl.	Současný stav										Návrh úprav převýšení koleje v obloucích a tr. rychlosti									
	Km poloha oblouku		Délka L (m)	L bez vzest. (m)	Směr obl.	Polo-měr R (m)	Převý-šení D (mm)	Ned. přev. I (mm)	Rychl. V (km/h)	Délka vzest. (m)		Převý-šení D (mm)	Rychl. V ₁₀₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₀₀ (mm)	Rychl. V ₁₃₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₃₀ (mm)	Sklon lin. v zstupnicce 1:n (-)		Součinitel sklonu lin. v zst. n ₁ (-)	
	Od	Do								Před	Za						Sklon 1	Sklon 2	n ₁	n ₂
49,1	25,142	25,316	174	119	Levý	292	83	62	60	55	100	65	71	70	99	550	0	7,86	0,00	
49,2	25,316	25,367	51		Levý	330	83	45	60		100	65	52	70	76	0	0	0,00	0,00	
49,3	25,367	25,418	51		Levý	252	83	85	60		100	65	98	70	130	0	0	0,00	0,00	
49,4	25,418	25,633	215	165	Levý	279	83	69	60	50	100	65	79	70	108	0	500	0,00	7,14	
	25,633	25,668	35		-				60			65		70						
50	25,668	25,805	137	25	Pravý	250	115	54	60	56	56	119	65	81	70	113	470	470	6,71	6,71
	25,805	25,849	44		-				60			65		70						
51	25,849	26,037	188	78	Levý	282	102	48	60	55	55	106	65	71	70	100	518	518	7,40	7,40
	26,037	26,062	25		-				60			65		70						
52,1	26,062	26,188	126	22	Pravý	320	120	12	60	104		124	65	32	70	57	838	0	11,97	0,00
52,2	26,188	26,515	327	231	Pravý	240	120	57	60	96	124	65	84	70	117	0	774	0,00	11,06	
	26,515	26,569	54		-				60			65		70						
53,1	26,569	26,774	205	145	Levý	281	104	47	60	60		107	65	71	70	99	560	0	8,00	0,00
53,2	26,774	26,838	64		Levý	309	104	33	60		107	65	55	70	81	0	0	0,00	0,00	
53,3	26,838	27,215	377	311	Levý	278	104	48	60	66	107	65	73	70	101	0	616	0,00	8,80	
	27,215	27,271	56		-				60			65		70						
54	27,271	27,438	167	67	Levý	302	96	44	60	50	50	99	65	67	70	93	505	505	7,21	7,21
	27,438	27,483	45		-				60			65		70						
55,1	27,483	27,624	141	47	Pravý	318	122	11	60	94		123	65	34	70	59	764	0	10,91	0,00
55,2	27,624	27,833	209		Pravý	235	122	58	60			123	65	90	70	124	0	0	0,00	0,00
55,3	27,833	27,972	139	45	Pravý	318	122	11	60	94	123	65	34	70	59	0	764	0,00	10,91	
	27,972	28,224	252		-				60			65		70						
56	28,224	28,378	154	50	Pravý	281	103	48	60	52	52	106	65	72	70	100	490	490	7,00	7,00
	28,378	28,423	45		-				60			65		70						
57	28,423	28,704	281	193	Levý	280	103	48	60	44	44	98	65	81	70	109	448	448	6,40	6,40
	28,704	28,797	93		-				60			65		70						
58	28,797	29,085	288	181	Pravý	202	111	99	60	65	42	94	55	83	60	117	691	446	11,52	7,43
ŽST	29,085	29,395	310		-				50			0	55	60						
59,1	29,395	29,518	123	61	Levý	200	112	100	60	62		100	55	79	60	113	620	0	10,33	0,00
59,2	29,518	29,538	20		Levý	256	112	53	60			100	55	40	60	66	0	0	0,00	0,00
59,3	29,538	29,796	258	203	Levý	308	74	63	60	55	100	55	16	60	38	0	550	0,00	9,17	
	29,796	29,872	76		-				60			55		60						
60,1	29,872	30,015	143	94	Levý	280	100	106	70	49		108	70	99	75	130	453	0	6,04	0,00
60,2	30,015	30,292	277	202	Levý	284	130	73	70	75		108	70	96	75	126	0	694	0,00	9,25
61	30,292	30,698	406	259	Pravý	283	130	74	70	73	74	122	70	83	75	113	598	606	7,97	8,08
	30,698	30,702	4		-				70			70		75						
62	30,702	31,087	385	249	Levý	287	117	84	70	68	68	121	70	81	75	111	561	561	7,48	7,48
	31,087	31,119	32		-				70			75		80						
63	31,119	31,413	294	162	Pravý	313	106	78	70	60	72	125	75	88	80	117	480	576	6,00	7,20
	31,413	31,715	302		-				70			75		80						
64	31,715	31,986	271	111	Pravý	280	140	66	70	80	80	142	75	96	80	128	563	563	7,04	7,04
	31,986	32,124	138		-				70			75		80						
65	32,124	32,393	269	109	Pravý	280	120	86	70	80	80	142	75	96	80	128	563	563	7,04	7,04
	32,393	32,793	400		-				70			75		80						
66	32,793	32,929	136	38	Pravý	572	69	32	70	49	49	77	75	40	80	56	636	636	7,95	7,95
	32,929	33,004	75		-				70			75		80						
67	33,004	33,453	449	333	Levý	479	82	38	70	58	58	92	75	47	80	66	630	630	7,88	7,88
	33,453	33,551	98		-				70			75		80						
68	33,551	34,103	552	392	Pravý	281	140	66	70	80	80	142	75	95	80	127	563	563	7,04	7,04
	34,103	34,176	73		-				70			75		80						
69	34,176	34,725	549	389	Levý	282	139	66	70	80	80	141	75	95	80	127	567	567	7,09	7,09
	34,725	34,753	28		-				70			75		80						
70	34,753	35,103	350	206	Pravý	322	122	58	70	72	72	124	75	83	80	111	580	580	7,25	7,25
	35,103	35,472	369		-				70			75		80						
71	35,472	35,829	357	223	Levý	219	104	90	60	84	50	109	60	85	65	119	770	458	11,85	7,05
	35,829	35,907	78		-				60			60		65						
72	35,907	36,011	104	64	Levý	412	40	63	60	20	20	44	60	60	65	78	454	454	6,98	6,98
ŽST	36,011	36,368	357		-				60			0	60	65						
73	36,368	36,598	230	148	Pravý	285	82	67	60	41	41	89	60	61	65	86	460	460	7,08	7,08
	36,598	36,857	259		-				70			70		75						
74	36,857	37,074	217	103	Pravý	291	99	100	70	54	60	102	70	97	75	127	529	588	7,05	7,84
	37,074	37,207	133		-				70			70		75						

Zdroj: autor

Číslo obl.	Současný stav										Návrh úprav převýšení koleje v obloucích a tr. rychlosti									
	Km poloha oblouku		Délka L (m)	L bez vzest. (m)	Směr obl.	Polo-měr R (m)	Převý-šení D (mm)	Ned. přev. I (mm)	Rychl. V (km/h)	Délka vzest. (m)		Převý-šení D (mm)	Rychl. V ₁₀₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₀₀ (mm)	Rychl. V ₁₃₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₃₀ (mm)	Sklon lin. v zestupnice 1:n (-)		Součinitel sklonu lin. v zest. n ₁ (-)	
	Od	Do								Před	Za						Sklon 1	Sklon 2	Sklon 1	Sklon 2
75,1	37,207	37,382	175	106	Levý	302	110	81	70	69		102	70	90	75	118	676	0	9,01	0,00
75,2	37,382	37,523	141		Levý	349	110	56	70			102	70	64	75	89	0	0	0,00	0,00
75,3	37,523	37,689	166	112	Levý	307	110	78	70	54		102	70	87	75	115	0	529	0,00	7,05
	37,689	37,860	171		-				70				75		80					
76,1	37,860	38,293	433	362	Pravý	303	110	81	70	71		131	75	89	80	119	541	0	6,76	0,00
76,2	38,293	38,666	373	345	Pravý	796	44	29	70	28		50	75	34	80	45	0	560	0,00	7,00
	38,666	38,719	53		-				70				75		80					
77	38,719	39,548	829	702	Levý	474	70	52	70	57	70	90	75	51	80	70	633	777	7,91	9,71
	39,548	39,717	169		-				70				75		80					
78	39,717	40,214	497	331	Levý	320	108	73	70	83	83	124	75	84	80	112	669	669	8,36	8,36
	40,214	40,252	38		-				70				75		80					
79	40,252	40,607	355	225	Pravý	285	120	83	70	65	65	135	75	98	80	130	481	481	6,01	6,01
	40,607	40,660	53		-				70				75		80					
80	40,660	40,936	276	157	Levý	385	90	60	70	63	56	103	75	70	80	94	611	543	7,64	6,79
	40,936	41,132	196		-				70				75		80					
81	41,132	41,835	703	611	Pravý	569	60	42	70	46	46	70	75	47	80	63	657	657	8,21	8,21
	41,835	42,154	319		-				70				75		80					
82	42,154	42,421	267	127	Pravý	284	118	86	70	70	70	140	75	94	80	126	500	500	6,25	6,25
	42,421	42,939	518		-				70				85		90					
83	42,939	43,348	409	309	Levý	570	69	32	70	50	50	79	85	71	90	89	632	632	7,02	7,02
	43,348	43,487	139		-				70				85		90					
84,1	43,487	43,631	144	112	Pravý	933	42	20	70	32		50	85	42	90	53	640	0	7,11	0,00
84,2	43,631	44,566	935		Pravý	951	42	19	70			50	85	40	90	51	0	0	0,00	0,00
84,3	44,566	44,646	80	48	Pravý	597	42	55	70	32		50	85	93	90	111	0	640	0,00	7,11
	44,646	44,726	80		-				70				85		90					
85	44,726	44,769	43		Pravý	1097	0	53	70	0	0	46	85	32	90	42	0	0	0,00	0,00
ŽST	44,769	45,219	450						70			0	85		90					
	45,219	45,239	20						50				85		90					
86	45,239	45,339	100	32	Levý	647	61	28	70	35	33	52	85	80	90	96	673	634	7,48	7,04
	45,339	45,425	86		-				70				85		90					
87,1	45,425	45,531	106	46	Levý	400	78	67	70	60		100	80	89	85	114	600	0	7,06	0,00
87,2	45,531	45,687	156	113	Levý	840	20	49	70	43		54	80	36	85	48	0	796	0,00	9,36
	45,687	46,172	485		-				70				100		100					
88	46,172	46,635	463		Pravý	1900	0	30	70	0	0	37	100	26	100	26	0	0	0,00	0,00
	46,635	47,631	996		-				70				100		100					
89	47,631	48,015	384	312	Levý	940	42	20	70	36	36	51	100	75	100	75	705	705	7,05	7,05
	48,015	48,303	288		-				70				100		100					
90	48,303	48,480	177	83	Pravý	1000	39	19	70	34	60	48	100	70	100	70	708	1250	7,08	12,50
ŽST	48,480	49,425	945		-				70			0	100		100					
91	49,425	49,560	135		Pravý	1020	0	57	70	0	0	69	100	47	100	47	0	0	0,00	0,00
	49,560	49,821	261		-				70				100		100					
92	49,821	50,064	243	163	Levý	1030	39	17	70	40	40	57	100	58	100	58	701	701	7,01	7,01
	50,064	50,197	133		-				70				100		100					
93	50,197	50,396	199	79	Pravý	560	70	33	70	60	60	71	75	48	80	64	845	845	10,56	10,56
	50,396	50,466	70		-				70				75		80					
94	50,466	50,720	254	114	Pravý	361	109	51	70	70	70	110	75	74	80	100	636	636	7,95	7,95
	50,720	50,837	117		-				70				75		80					
95	50,837	51,248	411	275	Levý	332	118	56	70	68	68	120	75	80	80	108	566	566	7,08	7,08
	51,248	52,266	1018		-				70				100		100					
96,1	52,266	52,486	220	170	Pravý	920	49	14	70	50		57	100	72	100	72	877	0	8,77	0,00
96,2	52,486	52,569	83		Pravý	810	49	22	70			57	100	89	100	89	0	0	0,00	0,00
96,3	52,569	52,817	248	208	Pravý	1060	49	6	70	40		57	100	55	100	55	0	701	0,00	7,01
	52,817	52,963	146		-				70				100		100					
97	52,963	53,268	305	219	Levý	980	40	19	70	43	43	61	100	60	100	60	704	704	7,04	7,04
	53,268	53,438	170		-				70				100		100					
98	53,438	53,868	430	338	Pravý	942	42	19	70	46	46	65	100	61	100	61	707	707	7,07	7,07
	53,868	53,955	87		-				70				100		100					
99	53,955	54,487	532	384	Levý	379	104	49	70	74	74	119	80	81	85	106	621	621	7,31	7,31
	54,487	54,801	314		-				70				80		85					
100	54,801	54,907	106	42	Pravý	369	86	71	70	64		107	80	98	85	125	598	0	7,04	0,00
100	54,907	54,969	62		Pravý	395	86	60	70			107	80	85	85	109	0	0	0,00	0,00
100	54,969	55,161	192	127	Pravý	370	86	70	70	65		107	80	98	85	124	0	607	0,00	7,14
	55,161	55,814	653		-				70				80		85					

Zdroj: autor

Číslo obl.	Současný stav										Návrh úprav převýšení koleje v obloucích a tr. rychlosti									
	Km poloha oblouku		Délka L (m)	L bez vzest. (m)	Směr obl.	Polo-měr R (m)	Převý-šení D (mm)	Ned. přev. I (mm)	Rychl. V (km/h)	Délka vzest. (m)		Převý-šení D (mm)	Rychl. V ₁₀₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₀₀ (mm)	Rychl. V ₁₃₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₃₀ (mm)	Sklon lin. v zstupnici 1:n (-)		Součinitel sklonu lin. v zst. n ₁ (-)	
	Od	Do								Před	Za						Sklon lin. 1:n (-)	Součinitel sklonu lin. v zst. n ₁ (-)		
101	55,814	55,837	23		Levý	25000	0	2	70	0	0	0	80	4	85	4				
	55,837	56,038	201		-				70				80		85					
102	56,038	56,060	22		Levý	35000	0	2	70	0	0	0	80	3	85	3				
ŽST	56,060	56,589	529		-				70			0	80		85					
103	56,589	56,678	89		Pravý	6177	0	9	70	0	0	0	55	6	60	7				
104	56,678	56,736	58		Levý	390	0	76	50	0	0	55	55	37	60	54	0	0	0,00	0,00
	56,736	56,805	69		-				50				55		60					
105	56,805	56,851	46	21	Levý	330	49	126	70	25		56	55	53	60	73	446	0	7,43	0,00
105	56,851	56,906	55		Levý	572	49	52	70			56	75	61	80	77	0	0	0,00	0,00
105	56,906	57,178	272	232	Levý	831	49	21	70	40		56	75	24	80	35	0	714	0,00	8,93
	57,178	57,358	180		-				70				75		80					
106	57,358	57,885	527	373	Pravý	281	119	87	70	84	70	139	75	98	80	130	604	503	7,55	6,29
	57,885	58,071	186		-				70				100		100					
107	58,071	58,218	147	59	Levý	733	52	27	70	88		96	100	65	100	65	916	0	9,16	0,00
107	58,218	58,420	202		Levý	789	52	21	70			96	100	54	100	54	0	0	0,00	0,00
107	58,420	58,717	297		Levý	752	52	25	70			96	100	61	100	61	0	0	0,00	0,00
107	58,717	58,880	163	75	Levý	750	52	25	70	88		96	100	62	100	62	0	916	0,00	9,16
	58,880	59,742	862		-				70				100		100					
108	59,742	59,906	164	52	Pravý	580	70	30	70	45	67	71	85	76	90	94	633	943	7,03	10,48
	59,906	60,604	698		-				70				85		90					
109	60,604	61,077	473	334	Pravý	472	82	41	70	54	85	85	85	96	90	118	635	1000	7,06	11,11
	61,077	61,444	367		-				70				85		90					
110	61,444	62,095	651	536	Levý	381	84	68	70	63	52	104	75	71	80	95	605	500	7,56	6,25
	62,095	62,112	17		-				70				75		80					
111	62,112	62,393	281	143	Pravý	279	119	88	70	70	68	141	75	97	80	130	496	482	6,20	6,03
	62,393	62,436	43		-				70				75		80					
112	62,436	62,721	285	129	Levý	271	120	93	70	84	72	149	75	96	80	130	563	483	7,04	6,04
113	62,721	63,130	409	259	Pravý	281	120	86	70	69	81	142	75	95	80	127	485	570	6,06	7,13
	63,130	63,196	66		-				70				75		80					
114	63,196	63,452	256	114	Levý	354	110	53	70	75	67	112	75	76	80	102	669	598	8,36	7,48
	63,452	63,806	354		-				70				75		80					
115	63,806	63,926	120	36	Levý	650	60	29	70	42	42	61	75	42	80	56	688	688	8,60	8,60
	63,926	63,971	45		-				70				75		80					
116	63,971	64,061	90	40	Levý	1100	35	18	70	25	25	36	75	25	80	33	694	694	8,68	8,68
ŽST	64,061	64,370	309		-				70			0	75		80					
117	64,370	64,397	27		Pravý	1049	0	40	60			0	60	41	70	56				
117	64,397	64,430	33		Pravý	4213	0	10	60			0	60	11	70	14				
117	64,430	64,518	88		Pravý	480	0	89	60			0	60	89	70	121				
117	64,518	64,573	55	13	Pravý	262	75	87	60	42		94	60	69	70	127	446	0	6,37	0,00
118	64,573	64,773	200		Pravý	320	75	58	60			94	60	39	70	87	0	0	0,00	0,00
118	64,773	64,923	150		Pravý	375	75	38	60			94	60	20	70	61	0	0	0,00	0,00
118	64,923	65,023	100		Pravý	318	75	59	60			94	60	40	70	88	0	0	0,00	0,00
118	65,023	65,185	162	100	Pravý	342	75	49	60		62	94	60	31	70	76	0	659	0,00	9,41
	65,185	65,276	91		-				60				70		75					
118	65,276	65,913	637	529	Levý	284	101	49	60	54	54	119	70	85	75	115	453	453	6,04	6,04
	65,913	65,960	47		-				60				70		75					
119	65,960	66,320	360	260	Pravý	285	101	48	60	50	50	110	70	93	75	123	454	454	6,05	6,05
	66,320	66,697	377		-				65				75		80					
120	66,697	66,955	258	158	Levý	375	90	43	65	50	50	104	75	73	80	98	480	480	6,00	6,00
	66,955	66,976	21		-				65				75		80					
121	66,976	67,182	206	106	Pravý	375	90	43	65	50	50	104	75	73	80	98	480	480	6,00	6,00
	67,182	67,588	406		-				65				75		80					
122	67,588	67,741	153	57	Levý	371	91	43	65	48	48	100	75	79	80	104	480	480	6,00	6,00
	67,741	67,769	28		-				65				75		80					
123	67,769	68,195	426	294	Pravý	283	119	57	65	66	66	137	75	98	80	130	481	481	6,01	6,01
	68,195	68,218	23		-				65				75		80					
124	68,218	68,695	477	331	Levý	280	121	57	65	73	73	142	75	96	80	128	514	514	6,43	6,43
	68,695	68,763	68		-				65				75		80					
125	68,763	69,119	356	222	Levý	280	121	57	65	67	67	140	70	67	75	98	478	478	6,37	6,37
126	69,119	69,350	231	99	Pravý	285	119	56	65	66	66	122	70	81	75	111	540	540	7,20	7,20
	69,350	69,389	39		-				65				70		75					
127	69,389	69,729	340	214	Levý	280	121	57	65	63	63	124	70	83	75	114	508	508	6,77	6,77

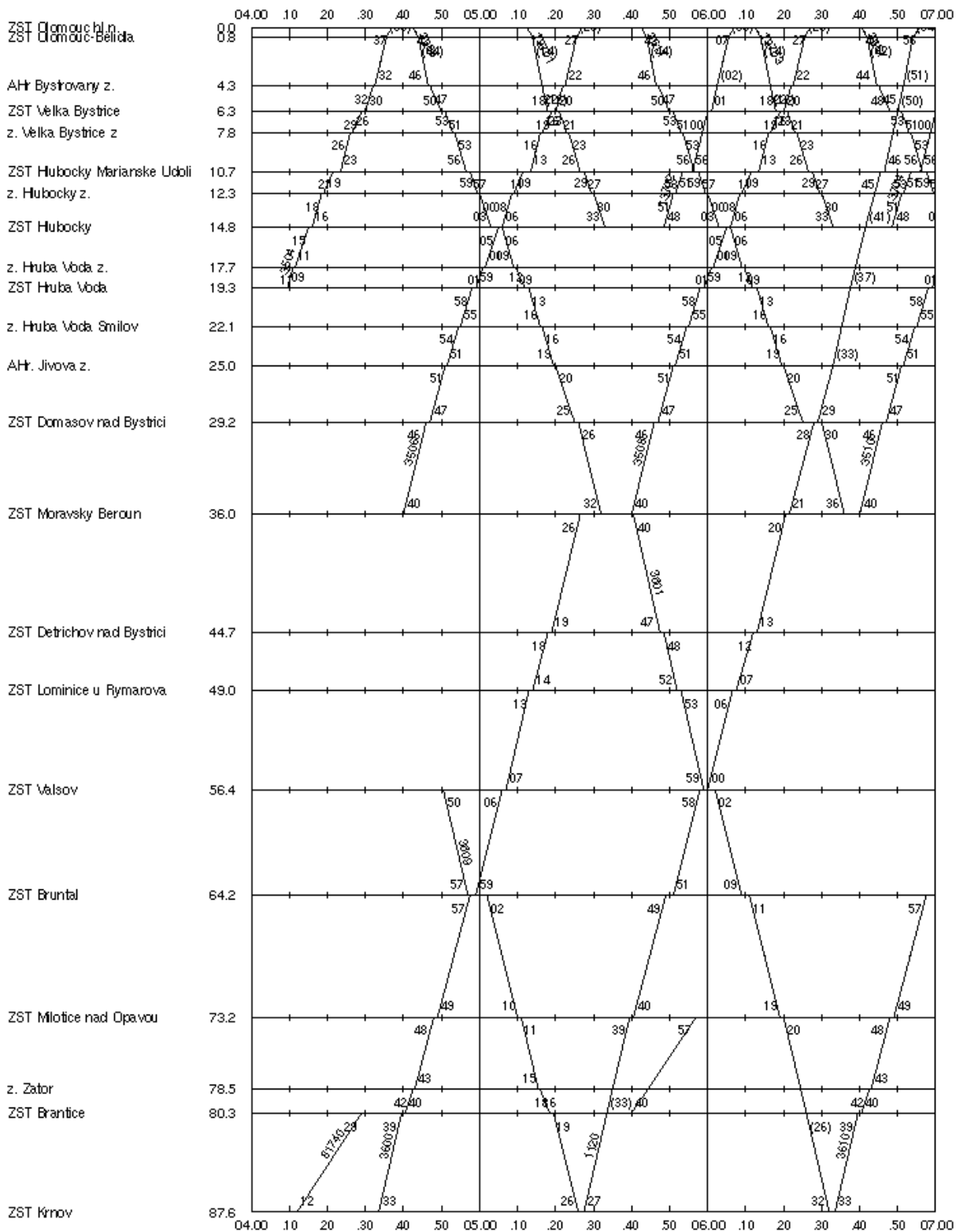
Zdroj: autor

Současný stav											Návrh úprav převýšení koleje v obloucích a tr. rychlosti										
Číslo obl.	Km poloha oblouku		Délka L (m)	L bez vzest. (m)	Směr obl.	Polo-měr R (m)	Převý-šení D (mm)	Ned. přev. I (mm)	Rychl. V (km/h)	Délka vzest. (m)		Převý-šení D (mm)	Rychl. V ₁₀₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₀₀ (mm)	Rychl. V ₁₃₀ (km/h)	Ned. př. I ₁₃₀ (mm)	Sklon lin. v zestupnice 1:n (-)		Součinitel sklonu lin. v zest. n ₁ (-)		
	Od	Do								Před	Za						1:n	1:n			
128	69,729	69,985	256	193	Pravý	271	121	63	65	63		128	70	86	75	117	492	0	6,56	0,00	
128	69,985	70,251	266		Pravý	321	121	34	65			128	70	53	75	79	0	0	0,00	0,00	
128	70,251	70,354	103		Pravý	286	121	53	65			128	70	75	75	105	0	0	0,00	0,00	
128	70,354	70,645	291	228	Pravý	281	121	56	65	63		128	70	78	75	109	0	492	0,00	6,56	
	70,645	70,682	37		-				65				70		75						
129	70,682	70,938	256	124	Levý	270	125	60	65	66	66	128	70	87	75	118	515	515	6,87	6,87	
	70,938	71,026	88		-				65				70		75						
130	71,026	71,118	92	46	Pravý	1070	29	18	65	23	23	32	70	23	75	31	718	718	9,57	9,57	
	71,118	71,263	145		-				65				70		75						
131	71,263	71,733	470	346	Pravý	284	119	57	65	62	62	122	70	82	75	112	508	508	6,77	6,77	
	71,733	71,865	132		-				65				70		75						
132	71,865	72,727	862	759	Levý	284	82	68	60	41	62	90	60	60	65	86	455	688	7,00	10,58	
	72,727	72,783	56		-				60				60		65						
133	72,783	73,003	220	116	Pravý	225	108	81	60	52	52	113	60	76	65	109	460	460	7,08	7,08	
	73,003	73,077	74		-				60				75		80						
134	73,077	73,096	19		Levý	20000	0	2	60	0	0	0	75	4	80	4					
	73,096	73,111	15		-				60				75		80						
135	73,111	73,128	17		Pravý	20000	0	2	60	0	0	0	75	4	80	4					
ŽST	73,128	73,317	189		-				60			0	75		80						
136	73,317	73,701	384	240	Levý	282	115	36	60	67	77	138	75	98	80	130	485	557	6,06	6,96	
	73,701	73,804	103		-				60				75		80						
137	73,804	74,078	274	126	Pravý	285	123	80	70	69	79	140	75	93	80	125	492	564	6,15	7,05	
	74,078	74,111	33		-				70				75		80						
138	74,111	74,420	309	161	Levý	282	132	73	70	74	74	141	75	95	80	127	524	524	6,55	6,55	
	74,420	74,503	83		-				70				80		85						
139	74,503	74,726	223	111	Pravý	444	80	50	70	56	56	94	80	77	85	99	595	595	7,00	7,00	
	74,726	74,851	125		-				70				80		85						
140	74,851	75,065	214	136	Pravý	720	55	25	70	39	39	63	80	42	85	56	619	619	7,28	7,28	
	75,065	75,155	90		-				70				80		85						
141	75,155	75,334	179	103	Pravý	577	57	43	70	44	32	53	80	78	85	95	830	603	9,76	7,09	
	75,334	75,370	36		-				70				80		85						
142	75,370	75,762	392	271	Pravý	379	91	62	70	51	70	100	80	100	85	125	510	700	6,00	8,24	
	75,762	76,073	311		-				70				80		85						
143	76,073	76,488	415	295	Levý	380	102	50	70	57	63	99	80	100	85	126	575	636	6,76	7,48	
	76,488	76,590	102		-				70				80		85						
144	76,590	76,728	138	75	Pravý	356	98	64	70	63		113	80	100	85	127	557	0	6,55	0,00	
144	76,728	76,789	61		Pravý	400	98	47	70			113	80	76	85	101	0	0	0,00	0,00	
144	76,789	77,067	278	214	Pravý	377	98	55	70		64	113	80	88	85	114	0	566	0,00	6,66	
	77,067	77,644	577		-				70				80		85						
145	77,644	78,167	523	415	Levý	285	99	76	65	52	56	103	70	100	75	130	504	543	6,72	7,24	
	78,167	78,308	141		-				70				70		75						
146	78,308	78,595	287	119	Pravý	265	148	70	70	84	84	131	70	88	75	120	641	641	8,55	8,55	
	78,595	79,481	886		-				70				80		85						
147	79,481	79,624	143	31	Pravý	420	73	65	70	56	56	94	80	86	85	109	595	595	7,00	7,00	
ŽST	79,624	80,209	585		-				70			0	80		85						
148	80,209	80,577	368	241	Pravý	273	104	79	65	60	67	127	70	85	75	117	472	527	6,29	7,03	
149	80,577	81,219	642	497	Levý	288	117	56	65	75	70	120	70	81	75	111	625	583	8,33	7,77	
	81,219	81,268	49		-				70				70		75						
150	81,268	81,642	374	216	Pravý	280	140	67	70	79	79	124	70	83	75	114	637	637	8,49	8,49	
	81,642	81,751	109		-				70				70		75						
151	81,751	81,967	216	84	Levý	460	85	41	70	66	66	104	70	22	75	41	634	634	8,45	8,45	
	81,967	82,594	627		-				70				95		100						
152	82,594	82,771	177	97	Pravý	770	51	24	70	40	40	57	95	82	100	97	701	701	7,01	7,01	
	82,771	83,764	993		-				70				95		100						
153	83,764	84,022	258	178	Levý	750	52	25	70	40	40	57	95	85	100	101	701	701	7,01	7,01	
	84,022	84,354	332		-				70				95		100						
154	84,354	84,565	211	59	Pravý	365	107	51	70	76	76	134	85	100	90	128	567	567	6,30	6,30	
	84,565	85,946	1381		-				70				85		90						
155	85,946	86,550	604	484	Levý	493	80	37	70	60	60	95	85	78	90	99	631	631	7,01	7,01	
ŽST	86,550	87,056	506		-				70			0	70		70						

Zdroj: autor

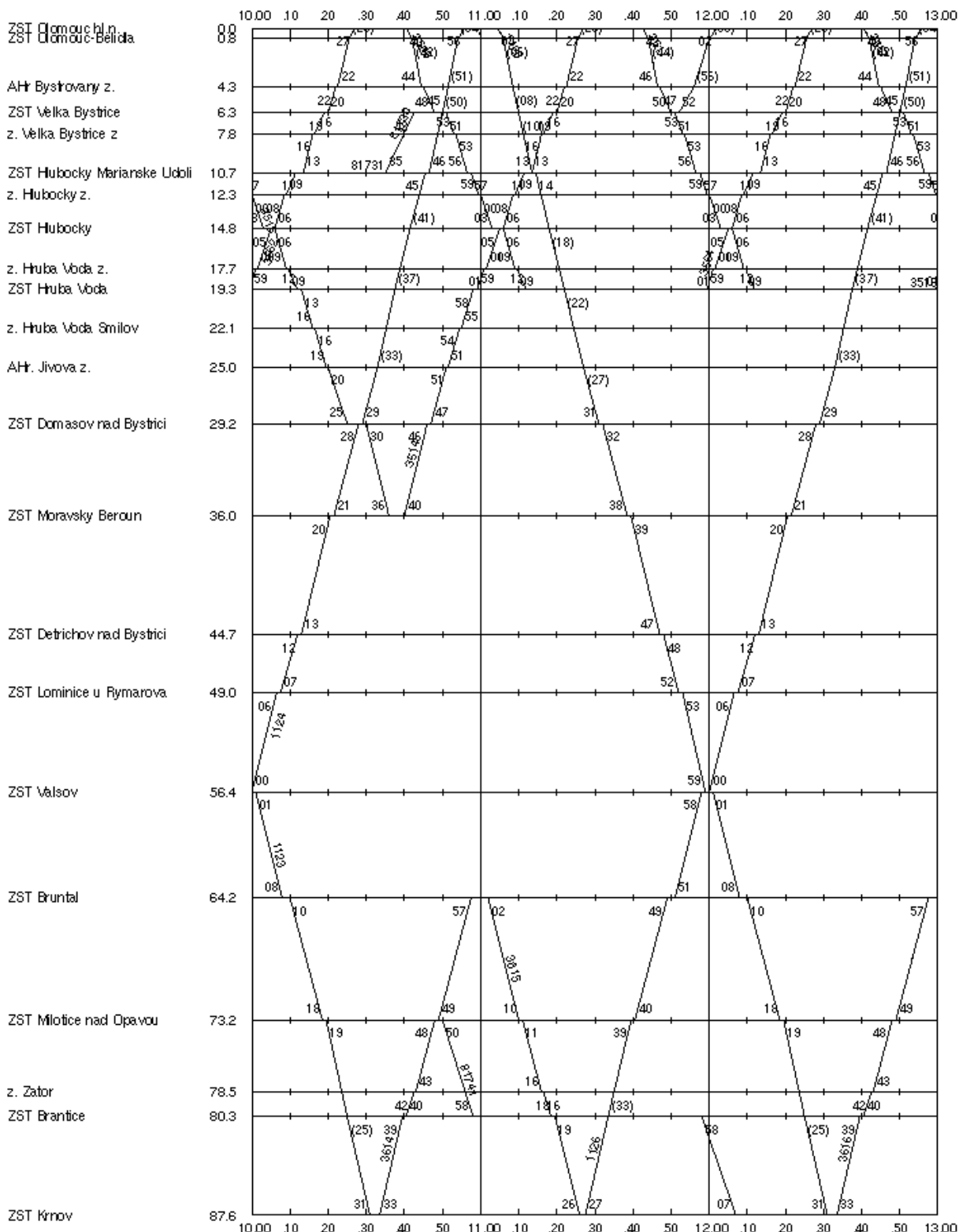
PŘÍLOHA B – Návrhový jízdní řád v úseku trati Olomouc hl.n. – Krnov po aplikaci racionalizační opatření (pro pracovní dny)

ZST Olomouc hl.n. - ZST Krnov



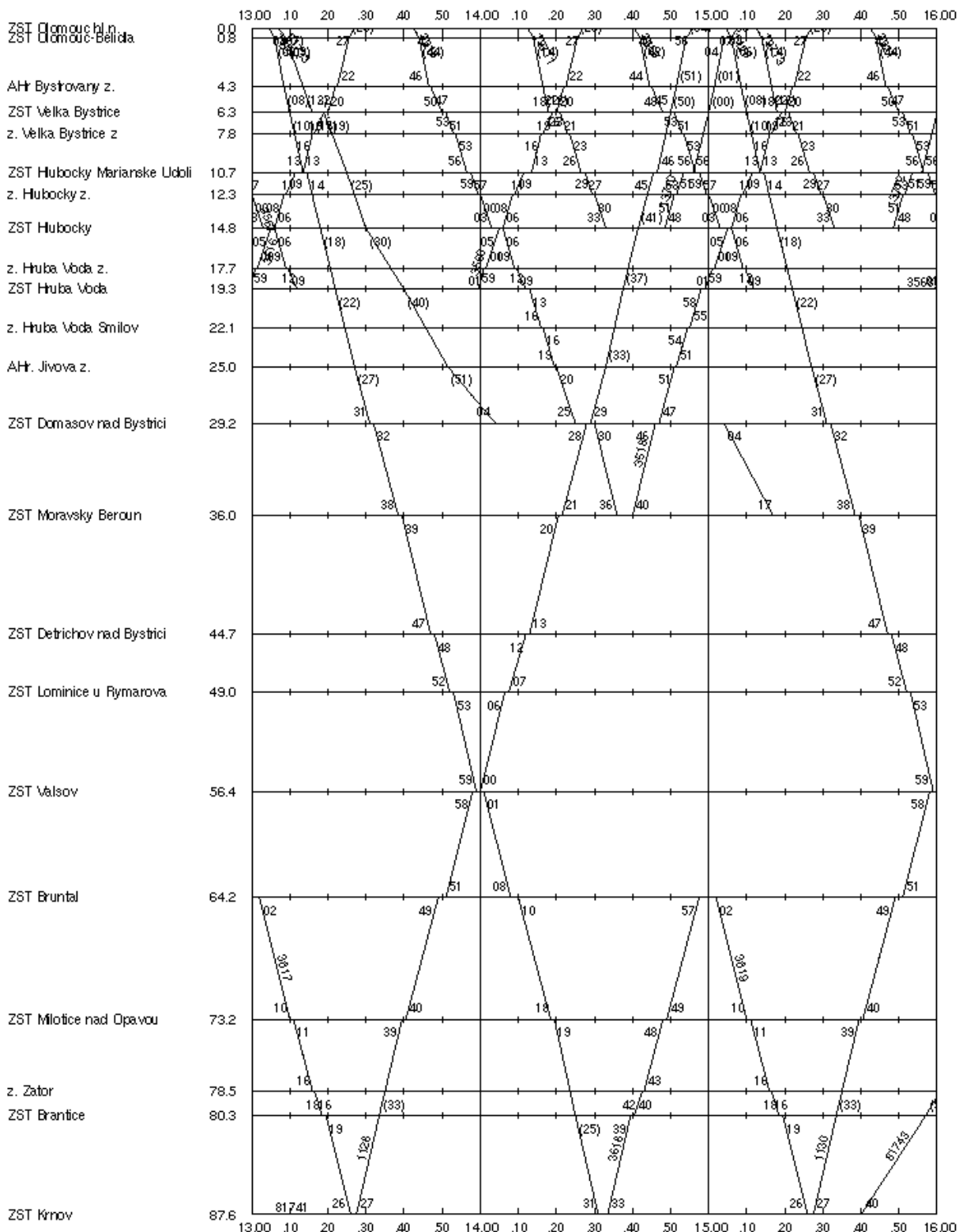
Zdroj: autor na podkladě (20)

ZST Olomouc hl.n. - ZST Krnov



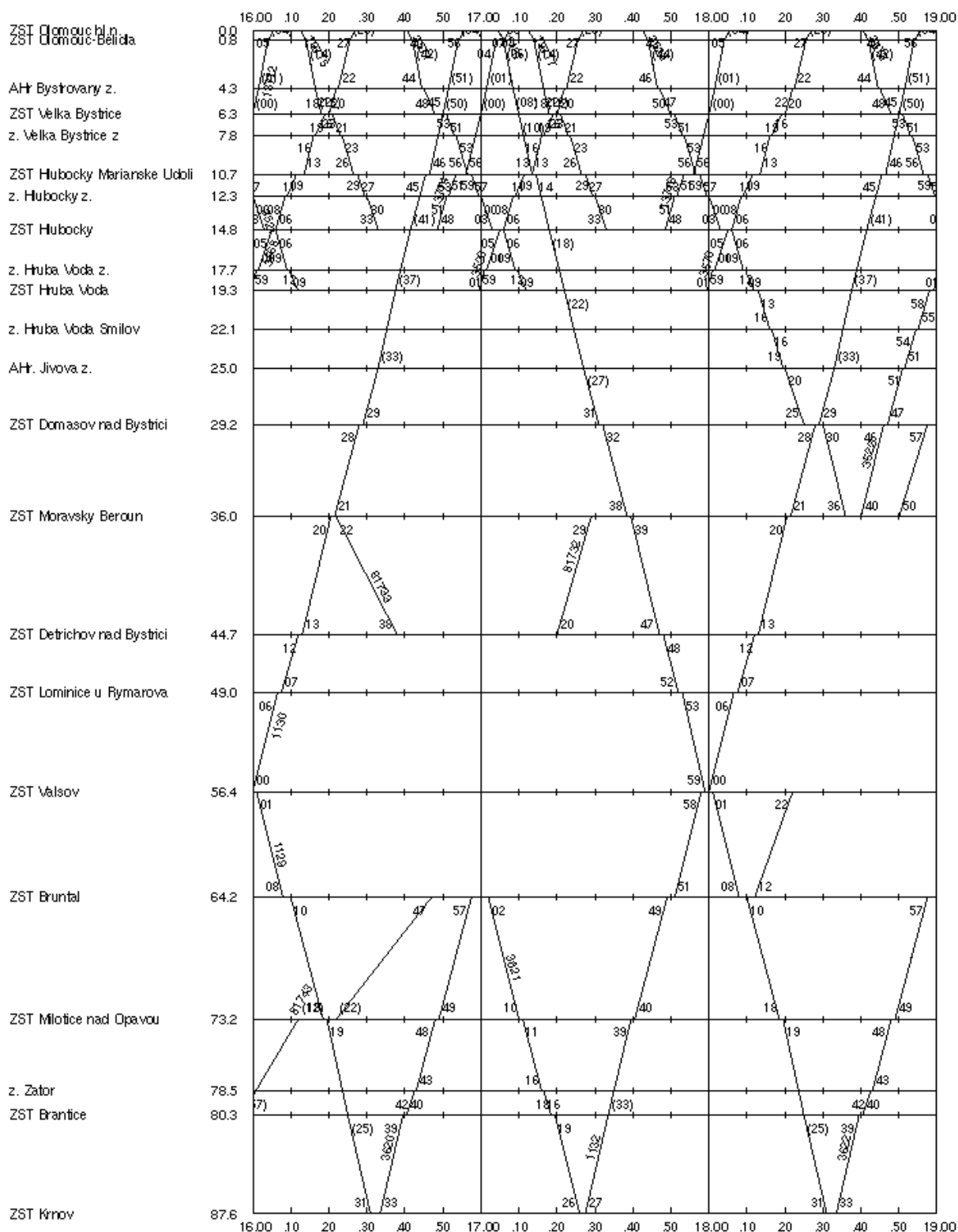
Zdroj: autor na podkladě (20)

ZST Olomouc hl.n. - ZST Krnov



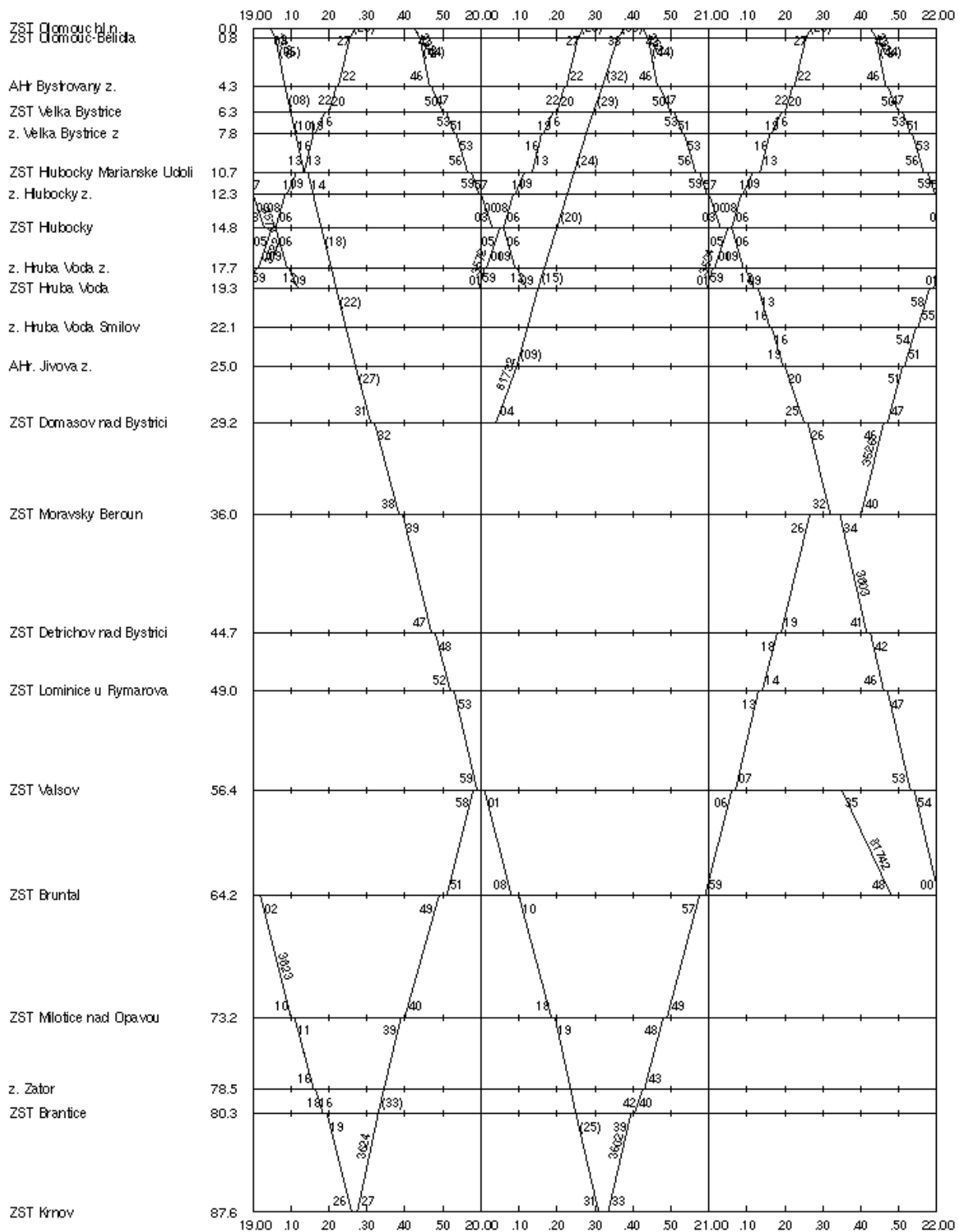
Zdroj: autor na podkladě (20)

ZST Olomouc hl.n. - ZST Krnov



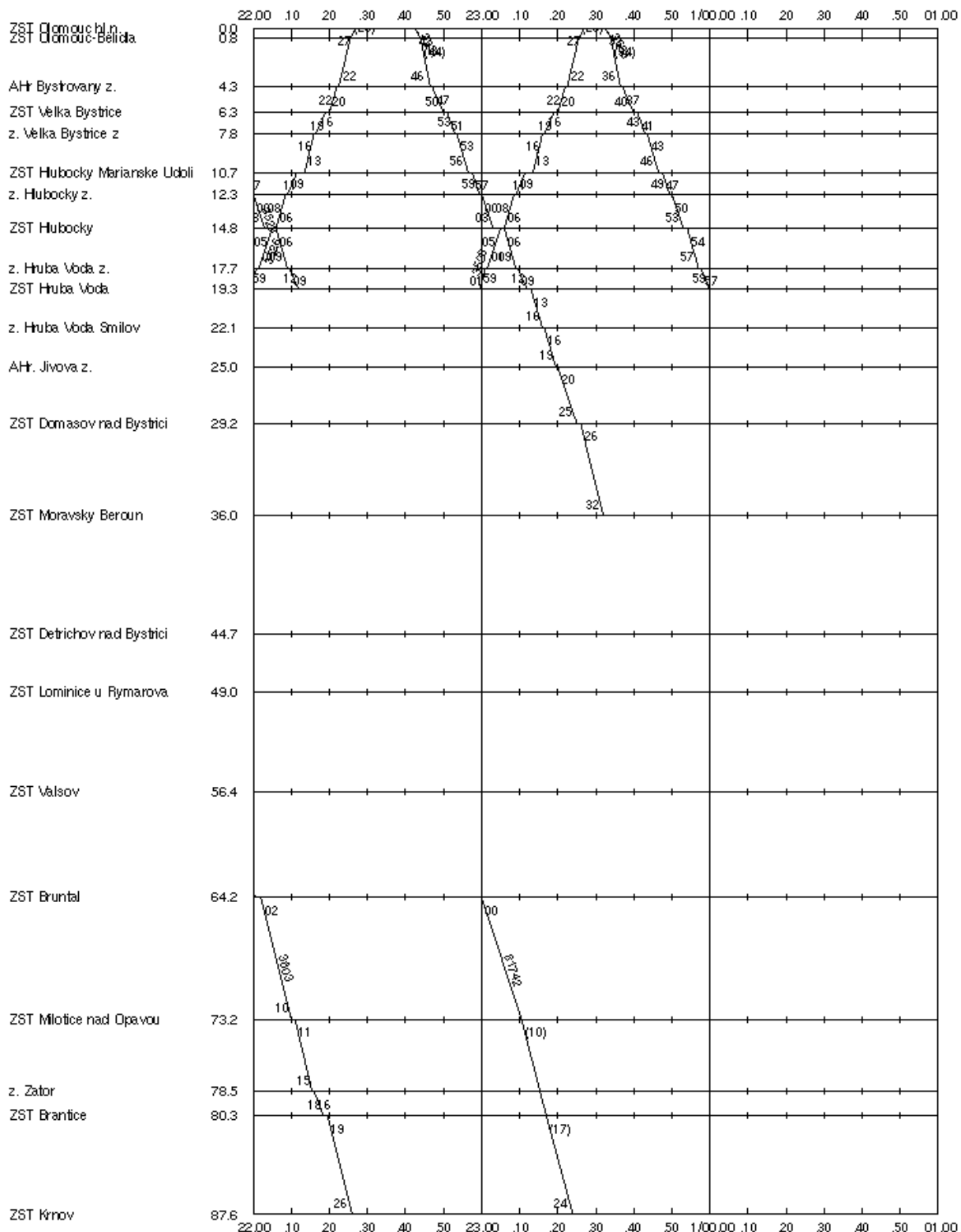
Zdroj: autor na podkladě (20)

ZST Olomouc hl.n. - ZST Krnov



Zdroj: autor na podkladě (20)

ZST Olomouc hl.n. - ZST Krnov



Zdroj: autor na podkladě (20)