

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Racionalizace provozu na trati Olomouc – Domašov nad Bystřicí

Bakalářská práce

2020

Dominik Kubelka

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Dominik Kubelka**
Osobní číslo: **D17105**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**
Téma práce: **Racionalizace provozu na trati Olomouc – Domašov nad Bystřicí**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

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

Rozsah pracovní zprávy: **30-40**
Rozsah grafických prací: **3-4**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

GAŠPARÍK, Josef a Jiří KOLÁŘ. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a 100 dalších zajímavostí*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0058-3.
SŽDC D1. *Dopravní a návěstní předpis*. 2018.
SŽDC (ČD) Z1. *Předpis pro obsluhu staničních a traťových zabezpečovacích zařízení*. 2014.
SPRÁVA ŽELEZNIC. *Portál provozování dráhy* [online]. Dostupné z: <https://provoz.szdc.cz/Portal/>

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

Datum zadání bakalářské práce: **6. února 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **22. května 2020**

L.S.

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

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

V Pardubicích dne 6. února 2020

Prohlašuji:

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

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., 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 21.5.2020

Dominik Kubelka

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Jaroslavovi Matuškoví, Ph.D. za poskytnutí cenných rad, doporučení a vstřícný přístup při vedení této práce.

Dále bych rád poděkoval Ing. Martině Baronové ze Správy železnic, s.o. za poskytnuté materiály, informace a věcné připomínky při tvorbě bakalářské práce.

ANOTACE

Práce se zabývá analýzou železniční infrastruktury a dopravních technologií úseku celostátní dráhy tratě číslo 310 (Olomouc – Krnov – Opava), který je ve správě Správy železnic, oblastního ředitelství Olomouc. Na základě analýzy jsou v práci navrženy a zhodnoceny možnosti racionalizace provozu na posuzované části železniční tratě.

KLÍČOVÁ SLOVA

železnice, trať 310, racionalizace provozu, zabezpečovací zařízení, jízdní řád

TITLE

Rationalization of traffic on the railway Olomouc – Domašov nad Bystřicí

ANNOTATION

The work deals with analysis of railway infrastructure and transport technology on the national railway track number 310 (Olomouc – Krnov – Opava), which is administered by the Správa železnic, regional directorate Olomouc. Based on an analysis, the thesis proposes and evaluates possibilities rationalization of operation on the assessed part of the railway track.

KEYWORDS

railway, railway line 310, rationalization of traffic, safety devices, timetable

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	8
SEZNAM TABULEK	9
SEZNAM ZKRATEK	10
ÚVOD	11
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	12
1.1 Historie tratě	13
1.2 Sídla na trati	14
1.3 Technické parametry tratě	17
1.4 Zabezpečovací zařízení na trati	19
1.5 Parametry stanic a mezistaničních úseků	21
1.6 Železniční přejezdy	27
1.7 Současný rozsah vlakové dopravy	28
1.8 Cestovní doby a cestovní rychlost vlaků	30
1.9 Dílčí závěr	33
2 RACIONALIZAČNÍ OPATŘENÍ	35
2.1 Dálková obsluha zabezpečovacího zařízení	35
2.2 Zvýšení nejvyšší traťové rychlosti	37
2.3 Úpravy železničních přejezdů	41
2.4 Stavební úpravy železničních stanic	42
2.5 Stavební úpravy železničních zastávek	47
3 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ	48
3.1 Provozní intervaly	48
3.2 Počet provozních zaměstnanců a jejich mzdové náklady	51
3.3 Možné varianty jízdního řádu	53
ZÁVĚR	57
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	58

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Mapa trati Olomouc – Domašov nad Bystřicí	12
Obrázek 2 - Mapa města Velká Bystřice	15
Obrázek 3 - Mapa částí obce Mariánské Údolí a Hlubočky	16
Obrázek 4 - Rychlostní profil tratě v úseku Hlubočky – Domašov nad Bystřicí	18
Obrázek 5 - Schematické znázornění stanic, zastávek a hlásek na trati	21
Obrázek 6 - Schéma železniční stanice Velká Bystřice.....	22
Obrázek 7 - Schéma železniční stanice Hlubočky-Mariánské Údolí	23
Obrázek 8 - Schéma železniční stanice Hlubočky.....	24
Obrázek 9 - Schéma železniční stanice Hrubá Voda.....	26
Obrázek 10 - Schéma železniční stanice Domašov nad Bystřicí.....	27
Obrázek 11 - Histogramy intervalového rozdělení četností cestovních dob osobních vlaků...31	
Obrázek 12 - Část nákrešného jízdního řádu tratě 310 v GVD 2019/2020	32
Obrázek 13 - Část nákrešného jízdního řádu tratě 310 v GVD 2015/2016	33
Obrázek 14 - Návrhový rychlostní profil tratě v km 0,440 – 16,800 po racionalizaci	39
Obrázek 15 - Návrhový rychlostní profil tratě v km 16,800 – 29,298 po racionalizaci	40
Obrázek 16 - Schéma stanice Velká Bystřice po navržených úpravách.....	43
Obrázek 17 - Schéma stanice Hlubočky-Mariánské Údolí po navržených úpravách.....	44
Obrázek 18 - Schéma stanice Hlubočky po navržených úpravách.....	45
Obrázek 19 - Schéma stanice Hrubá Voda po navržených úpravách	46
Obrázek 20 - Schéma stanice Domašov nad Bystřicí po navržených úpravách.....	47
Obrázek 21 - Technologický graf PIK pro SZZ typu TEST B-14 a TZZ typu AH-83	49
Obrázek 22 - Technologický graf PIK pro SZZ typu TEST B-14 a telefon. dorozumívání.....	49
Obrázek 23 - Technologický graf PIK pro SZZ typu ESA a TZZ typu AH-ESA.....	49
Obrázek 24 - Technologický graf PINJ pro SZZ typu TEST B-14 a telefon. dorozumívání...50	
Obrázek 25 - Technologický graf PINJ pro SZZ typu TEST B-14 / ESA a TZZ typu AH	51
Obrázek 26 - Návrhový jízdní řád vlaků na trati po racionalizaci provozu.....	55
Obrázek 27 - Výhledový jízdní řád vlaků na trati	56

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Rozbor rychlostí na posuzované trati	18
Tabulka 2 - Přehled přejezdů mezi stanicemi Olomouc hl.n. – Domašov nad Bystřicí	28
Tabulka 3 - Rozsah provozu vlaků osobní dopravy na trati	29
Tabulka 4 - Cestovní doby a cestovní rychlosti vlaků osobní dopravy na trati.....	31
Tabulka 5 - Přehled navržených úprav SZZ pro DOZ.....	36
Tabulka 6 - Přehled navržených úprav TZZ pro DOZ	36
Tabulka 7 - Návrh změn nejvyšších rychlostí při průjezdu oblouky v km 0,440 – 16,800.....	38
Tabulka 8 - Porovnání rozboru současného a návrhového rychlostního profilu tratě	40
Tabulka 9 - Navržené úpravy železničních přejezdů v rámci racionalizace.....	42
Tabulka 10 - Souhrnný přehled hodnot PIK v současnosti a po racionalizaci provozu	50
Tabulka 11 - Souhrnný přehled hodnot PINJ v současnosti a po racionalizaci provozu.....	51
Tabulka 12 - Srovnání personální potřeby provozních zaměstnanců na trati.....	52
Tabulka 13 - Srovnání měsíčních mzdových nákladů provozních zaměstnanců na trati	53

SEZNAM ZKRATEK

AH	Automatické hradlo
CDP	Centrální dispečerské pracoviště
DOZ	Dálková obsluha zabezpečovacího zařízení
ESA	Elektronické stavědlo
GVD	Grafikon vlakové dopravy
JOP	Jednotné obslužné pracoviště
MDČR	Ministerstvo dopravy České republiky
MHD	Městská hromadná doprava
MSCD	Moravsko-slezská centrální dráha
OOSPO	Osoby s omezenou schopností pohybu a orientace
PIK	Provozní interval křižování
PINJ	Provozní interval následné jízdy
PZZ	Přejezdové zabezpečovací zařízení
RDP	Regionální dispečerské pracoviště
SZZ	Staniční zabezpečovací zařízení
TEST	Typové elektronické stavědlo
TZZ	Trat'ové zabezpečovací zařízení
VLD	Veřejná linková doprava
VZPK	Výstražné zařízení pro přechod kolejí

ÚVOD

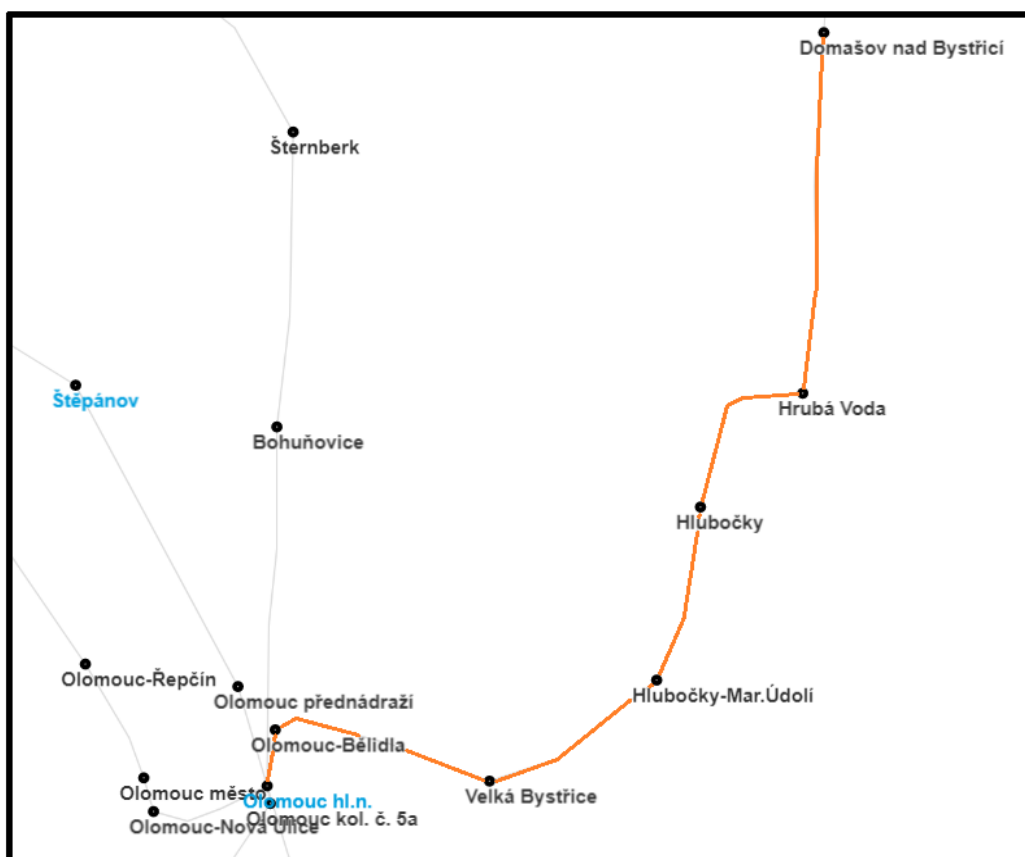
Železniční doprava má v České republice i přes konkurenci v podobě silniční dopravy nezastupitelnou pozici v dopravní síti. Páteří současné železniční sítě jsou především koridorové tratě, které od 90. let 20. století do současnosti postupně prochází modernizací, spojenou se zvýšením maximální rychlosti až na $160 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ (s výhledem zvýšení na vybraných úsecích až na $200 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$) včetně úprav staničních a traťových zabezpečovacích zařízení, zvyšujících propustnost a bezpečnost provozu na těchto tratích. Vlivem modernizací železniční infrastruktury a nasazením moderních hnacích vozidel a železničních vozů, které dokáží využít parametry modernizované infrastruktury, se na těchto tratích zvýšila rychlost přepravy a zkrátily cestovní doby. Tyto dva ukazatele patří k důležitým faktorům při rozhodování potencionálního zákazníka, jaký druh dopravy využije.

Významnou součástí železniční sítě jsou také ostatní celostátní tratě, které nejsou součástí tranzitních koridorů, a regionální tratě. Tyto tratě slouží nejen k zajištění spojení měst a obcí s významnými sídly a železničními uzly napříč republikou, ale díky vysoké hustotě a vzájemné provázanosti železniční sítě často také jako alternativa v případě mimořádností či výluk na ostatních železničních tratích. Pro udržení konkurenceschopnosti železniční dopravy a zvýšení bezpečnosti provozu je zapotřebí provádět modernizace infrastruktury i na těchto tratích, které často tvoří důležitou roli při zajišťování dopravní obslužnosti regionu, kterým jsou vedeny.

Cílem bakalářské práce je na základě analýzy současného stavu navrhnout a zhodnotit možnosti racionalizace provozu na trati z Olomouce hl.n. do Domašova nad Bystřicí, vedoucí ke snížení nákladů na provoz, zvýšení bezpečnosti provozu a zvýšení atraktivity železniční dopravy na daném úseku.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Železniční trať Olomouc – Domašov nad Bystřicí je 29 km dlouhým úsekem celostátní tratě Olomouc – Krnov – Opava, značeným provozovatelem dráhy, státní organizací Správa železnic, v knižním jízdním řádu pro cestující i ve služebních pomůckách jako trať číslo 310. Drážní doprava je na této jednokolejně, neelektrizované trati řízena dle předpisu D1. Na trati se celkem nachází 6 železničních stanic (Olomouc hlavní nádraží, Velká Bystřice, Hlubočky-Mariánské Údolí, Hlubočky, Hrubá Voda, Domašov nad Bystřicí), jejichž poloha je znázorněna na obrázku 1, 5 zastávek (Bystrovany, Velká Bystřice zastávka, Hlubočky zastávka, Hrubá Voda zastávka, Hrubá Voda-Smilov) a 1 hláska se zastávkou (Jívová).



Obrázek 1 - Mapa trati Olomouc – Domašov nad Bystřicí

Zdroj: autor na podkladě (1)

V celém svém úseku vede tato trať, nacházející se na území Olomouckého kraje, v těsné blízkosti toku řeky Bystřice – z Olomouce do Velké Bystřice v rovinnaté oblasti Hané, dále do Domašova nad Bystřicí trať postupně stoupá v údolí řeky Bystřice krajinou pohoří Nízký Jeseník. Organizačně je trať začleněna do správy oblastního ředitelství Olomouc, provozního obvodu Olomouc.

1.1 Historie tratě

Pro postupně se rozvíjející průmysl, především na Krnovsku, bylo na začátku 2. poloviny 19. století důležité získání železničního spojení do této oblasti. Nejbližším městem s vybudovanou železniční infrastrukturou byla Opava, do níž vedla odbočná trať z Ostravy, kterou procházela Severní dráha císaře Františka z Vídně do Krakova. Iniciativu ve vybudování železnice do této oblasti vyvíjelo několik konsorcií, tehdejším ministerstvem obchodu byla rovněž uložena Severní dráze císaře Františka i výstavba trati ze Šternberka do oblasti Rýmařova a Bruntálu, žádná z těchto iniciativ však nebyla úspěšná. V srpnu 1868 byla vydána koncese pro výstavbu dráhy Olomouc – Bruntál – Krnov – říšská hranice (s napojením do pruského města Głubczyce), s odbočkami do Opavy a Jindřichova ve Slezsku (2).

S výstavbou samotné trati, nazvané jako Moravsko-slezská centrální dráha (dále jen MSCD), se však začalo o více než 2 roky později, v listopadu 1870. Na úseku Olomouc – Krnov – Jindřichov byl zahájen provoz 1. 10. 1872, přesně o měsíc později byl provoz zahájen také na odbočné trati do Opavy. Přes státní hranici do města Głubczyce byl zahájen provoz vlaků až 25. 9. 1873. V roce 1895 byla MSCD zestátněna. Nový vlastník trati, Císařsko-královské státní dráhy, investoval do trati do začátku 1. světové války značné finanční prostředky – stavěly se nové objekty, prováděly se úpravy stávajících staničních budov včetně úprav kolejíště v jednotlivých stanicích, vybudována byla rovněž zastávka Jívová (2).

V 70. a 80. letech 20. století proběhla ve většině stanic na trati modernizace staničních zabezpečovacích zařízení. Byla provedena výměna mechanických návěstidel za světelná a náhrada mechanických zabezpečovacích zařízení za elektromechanická zabezpečovací zařízení. Postupně od 90. let 20. století do roku 2013 docházelo mezi Olomoucí a Domašovem nad Bystřicí k náhradě těchto elektromechanických zabezpečovacích zařízení za elektronická zabezpečovací zařízení typu TEST. V letech 1996-1999 byly zabezpečeny také jednotlivé mezistaniční úseky, a to traťovým zabezpečovacím zařízením typu automatické hradlo (s výjimkou úseku Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí, kde je provoz na trati dodnes zabezpečen telefonickým dorozumíváním).

1.2 Sídla na trati

V této kapitole se autor práce zabývá stručnou analýzou jednotlivých sídel, nacházejících se na posuzované trati.

Olomouc

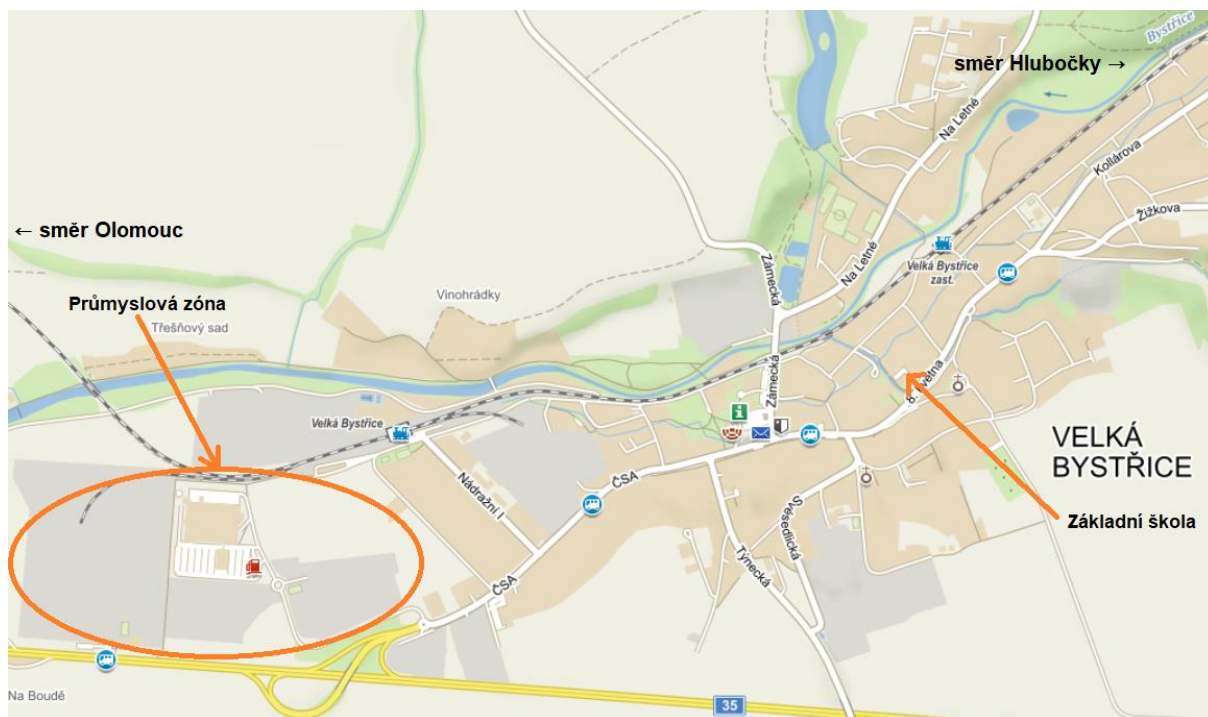
Největším sídlem na trati je krajské město Olomouc, v němž k 1. 1. 2020 žilo celkem 100 663 obyvatel (3). V Olomouci je veřejnosti k dispozici široká škála staveb občanské vybavenosti – ze škol například Univerzita Palackého, čtyři gymnázia a více než deset středních odborných škol a učilišť, Fakultní nemocnice a další zdravotnická zařízení, nebo různé instituce veřejné správy a samosprávy. V průmyslových zónách v okrajových částech Olomouce působí v různých odvětvích průmyslu mnoho firem a společností – například AŽD Praha, FARMAK, KOYO Bearings Česká republika, OLMA, UNEX a další. Zároveň je olomoucké hlavní nádraží důležitým železničním uzlem s možností přestupu na regionální i dálkové vlaky, včetně vlaků jedoucích do zahraničí. V těsné blízkosti hlavního nádraží je rovněž vybudován přestupní terminál s možností přestupu na tramvajové a autobusové linky městské hromadné dopravy (dále jen MHD) a autobusy veřejné linkové dopravy (dále jen VLD), nebo dálkové dopravy.

Bystrovany

Obec Bystrovany leží zhruba 2 kilometry od východního okraje města Olomouc. K 1.1.2020 žilo v této obci celkem 1 022 obyvatel (3). Dopravní obslužnost obce je kromě osobních vlaků, zastavujících na stejnojmenné zastávce umístěné na kraji obce, zajišťována také linkou MHD číslo 15, spojující město Olomouc s městskou částí Droždín a obcemi Bystrovany a Bukovany. V centru obce se nachází základní škola (pro 1. stupeň).

Velká Bystřice

Město Velká Bystřice, ve kterém k 1.1.2020 žilo celkem 3 493 obyvatel (3), patří mezi významná sídla na trati. Dopravní obslužnost obce je zajišťována kombinací osobních vlaků a celkem 6 linek VLD, spojujících Olomouc a Velkou Bystřici s dalšími městy a obcemi v regionu (část z těchto linek je realizována na území Velké Bystřice pouze několika spoji, jedoucími jen v pracovní dny). V blízkosti železniční stanice Velká Bystřice se nachází komerční průmyslová zóna, v níž působí několik firem (např. MAKRO, Ferona a další), jak je znázorněno na obrázku 2. Nedaleko zastávky Velká Bystřice zastávka se také nachází základní škola.



Obrázek 2 - Mapa města Velká Bystřice

Zdroj: autor na podkladě (4)

Hlubočky

Obec Hlubočky je významným a rozsáhlým územním celkem, nacházejícím se podél více než třetiny tratě. Samotná obec je rozdělena do čtyř částí, přičemž v blízkosti železniční tratě se nacházejí tři z nich (Mariánské Údolí, Hlubočky a Hrubá Voda). V části obce Mariánské Údolí, ve které k 3.12.2019 žilo celkem 1 734 obyvatel (5), působí v blízkosti železniční stanice Hlubočky-Mariánské Údolí jako významní zaměstnavatelé firmy Honeywell Aerospace a MORA Moravia. V docházkové vzdálenosti (do 800 metrů) od železniční stanice, jak je znázorněno na obrázku 3, se také nachází základní škola (pro 1. stupeň) a část sídliště.

Druhá část sídliště, jak je rovněž znázorněno na obrázku 3, je v docházkové vzdálenosti zastávky Hlubočky zastávka, nacházející se v jižní části obce Hlubočky. V okolí této zastávky se nachází základní škola a lyžařský areál. V severní části obce Hlubočky se nachází sídliště Dukla, v jehož blízkosti je umístěna železniční stanice Hlubočky. Rovněž i na sídlišti Dukla se nachází základní škola (pro 1. stupeň). K 3.12.2019 žilo v části obce Hlubočky celkem 2 208 obyvatel (5).



Obrázek 3 - Mapa částí obce Mariánské Údolí a Hlubočky

Zdroj: autor na podkladě (4)

Dopravní obslužnost Mariánského Údolí a Hluboček je zajišťována vlaky osobní dopravy a 5 linkami autobusů VLD, jezdících pouze v pracovní dny, spojujících Mariánské Údolí a Hlubočky s okolními obcemi a městy. Většina spojů těchto linek je ukončena v zastávce Hlubočky, Mariánské Údolí, MORA a slouží především pro návoz a odvoz zaměstnanců z firem Honeywell Aerospace a MORA Moravia v časech střídání směn (probíhající v 6:00, 14:00 a 22:00).

Odděleně od ostatních částí obce Mariánské Údolí a Hlubočky se nachází část obce Hrubá Voda, v níž žilo k 3.12.2019 celkem 237 obyvatel (5). Na rozdíl od všech výše popsaných sídel není zástavba v této části obce souvislá, část z vystavěných objektů není trvale obývána a je využívána pro rekreační účely. Dopravní obslužnost této části obce je zajišťována pouze pomocí železniční dopravy. V blízkosti železniční stanice Hrubá Voda se nachází sportovní areál, provozující různé volnočasové sportovní aktivity pro veřejnost v letním i zimním období (včetně možnosti ubytování v nedalekém hotelu).

Jívová

Na území obce Jívová (k 1.1.2020 zde žilo celkem 592 obyvatel) se nachází stejnojmenná železniční zastávka, která je od kraje obce Jívová vzdálená zhruba 3,5 kilometru (3). Dopravní obslužnost obce je tak zajišťována především autobusy VLD, spojující Jívovou s Olomoucí, Šternberkem a okolními obcemi. Železniční doprava zajišťuje dopravní obslužnost několika desítek objektů, umístěných v okolí zastávky, z nichž je část využívána jen pro rekreační účely.

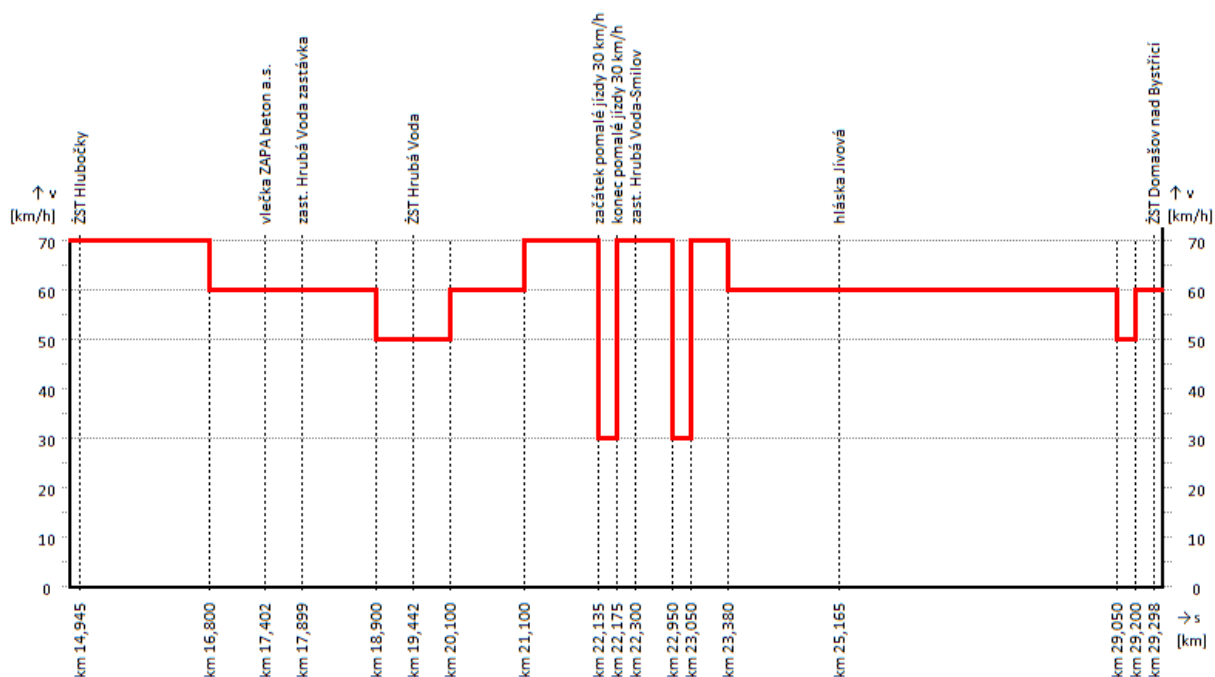
Domašov nad Bystřicí

Poslední obcí, ležící na posuzovaném úseku tratě, je obec Domašov nad Bystřicí, v níž žilo k 1.1.2020 celkem 490 obyvatel (3). Na stejnojmenném nádraží, nacházejícím se na jižním kraji obce, mají cestující možnost přestupu mezi vlaky osobní dopravy a autobusy VLD. K železniční stanici jsou vedeny vybrané spoje dvou linek VLD (linka č. 890328 Šternberk-Jívová-Domašov nad Bystřicí a linka č. 890333 Šternberk-Domašov nad Bystřicí-Město Libavá-Norberčany). Spoje, u kterých je vytvořen přípoj od vlaku osobní dopravy, čekají na případně zpožděný přípojný vlak, a to maximálně 5 minut. Informace, zda a na který vlak návazný autobus čeká, je uvedena v jízdních řádech obou autobusových linek. Část z autobusových spojů svými časovými polohami nenavazuje na vlaky, dokonce existují i spoje, u kterých je několikaminutový nepřípoj mezi autobusem VLD a osobním vlakem.

1.3 Technické parametry tratě

Posuzovaný úsek tratě začíná ve stanici Olomouc hl.n. (v km 0,440), a v celé své délce do stanice Domašov nad Bystřicí (v km 29,298) kopíruje tok řeky Bystřice, čemuž odpovídají směrové i sklonové parametry tratě. V celé své délce je tato jednokolejná trať vedena ve stoupání, resp. klesání, které mezi stanicemi Olomouc hl.n. – Hlubočky činí maximálně 11,9 %. Ve zbývajícím úseku tratě mezi stanicemi Hlubočky – Domašov nad Bystřicí jsou sklonové poměry náročnější, a to až 18,7 %. Maximální dovolené traťové zatížení činí 20 tun na nápravu a 7,2 tuny na běžný metr, což odpovídá třídě traťového zatížení C3. Nejvyšší traťová rychlost je $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, zábrzdňá vzdálenost činí 700 metrů. Trať je vybavena duplexním rádiovým systémem TRS, umožňujícím spojení mezi strojvedoucím a výpravčím (6).

Nejvyšší traťová rychlost je ve stanici Olomouc hl.n. snížena v km 0,440 – 0,570 na $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a v km 0,570 – 0,600 (resp. km 0,646 – dle směru jízdy) při jízdě přes křížení s tramvajovou tratí na $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Ve stanici Hlubočky-Mariánské Údolí je poté snížena v km 10,600 – 11,160 na $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Větší množství omezení traťových rychlostí se nachází v úseku mezi stanicemi Hlubočky – Domašov nad Bystřicí, jehož rychlostní profil je uveden na obrázku 4.



Obrázek 4 - Rychlostní profil tratě v úseku Hlubočky – Domašov nad Bystřicí

Zdroj: autor na podkladě (6)

Na tomto rychlostním profilu lze vidět dvě výrazná omezení nejvyšší traťové rychlosti na $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. První z nich, v km 22,135 – 22,175, není přitom trvalým omezením traťové rychlosti, ale pouze pomalou jízdou, zavedenou z důvodu nestabilního svahu, po němž je vedeno těleso dráhy. Vzhledem k dlouhodobému charakteru této pomalé jízdy (zavedena od 28.3.2019) je však autorem práce zanesena do výsledného rychlostního profilu tratě, jelikož má dlouhodobě vliv na reálné jízdni doby a cestovní rychlost vlaků. Druhé výrazné omezení traťové rychlosti, v km 22,950 – 23,050, je již trvalým omezením traťové rychlosti. Zavedeno je z důvodu hrozby pádu části skály, v jejíž těsné blízkosti je trať vedena. Výsledný rozbor rychlostí na trati (rozdělený dle směru jízdy vlaku), ve kterém je zahrnuta i dlouhodobá pomalá jízda v km 22,135 – 22,175, je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1 - Rozbor rychlostí na posuzované trati

Rychlost [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$]	Olomouc hl.n. – Domašov nad Bystřicí		Domašov nad Bystřicí – Olomouc hl.n.	
	Délka úseku [km]	Procentuální podíl [%]	Délka úseku [km]	Procentuální podíl [%]
70	17,734	61,45	17,208	59,63
60	8,868	30,73	9,440	32,71
50	1,910	6,62	1,910	6,62
40	0,130	0,45	0,130	0,45
30	0,140	0,49	0,140	0,49
20	0,076	0,26	0,030	0,10

Zdroj: autor na podkladě (6)

1.4 Zabezpečovací zařízení na trati

Zabezpečovací zařízení je souborem technických prostředků, přispívajících k zajištění bezpečnosti provozu železniční dopravy. Jejich účelem je zajištění a vyhodnocení správné polohy a funkce prvků, umístěných na příslušné dopravní cestě, zabránění vzájemnému střetu kolejových vozidel i střetu s uživateli pozemních komunikací, zvýšení propustnosti železniční dopravy, kontrola a nahrazení činnosti dopravních zaměstnanců a zamezení případných omylů dopravních zaměstnanců (7). V této kapitole se autor práce zabývá stručným popisem staničních a traťových zabezpečovacích zařízení, nacházejících se na posuzované trati.

Staniční zabezpečovací zařízení

Staniční zabezpečovací zařízení (dále jen SZZ) jsou druhem zabezpečovacího zařízení, zabezpečující vlakové cesty a v některých případech i posunové cesty v dopravních s kolejovým rozvětvením. Na posuzované trati jsou provozovány dva druhy SZZ, a to elektronická zabezpečovací zařízení typu typové elektronické stavědlo (dále jen TEST) a typu elektronické stavědlo (dále jen ESA).

Staniční zabezpečovací zařízení TEST je zabezpečovací zařízení 2. kategorie se světelnými návěstidly, které je provozováno na síti Správy železnic v různých variantách. Na posuzované trati jsou SZZ TEST provozována výhradně ve variantě s ústředním stavědlem v dopravní kanceláři výpravčího a kolejovými úseky, indikujícími volnost či obsazení daných výhybkových a kolejových úseků (typ TEST B-14). Jízdní cesty (vlakové i posunové), elektromotoricky přestavované výhybky a další zařízení výpravčí zabezpečuje obsluhou ovládacích prvků na ovládacím stole SZZ, na němž jsou také umístěny indikace stavu prvků zabezpečovacího zařízení (staničního, traťového i přejezdového). Při splnění všech podmínek pro danou jízdní cestu (volnost kolejových úseků, správná poloha vnějších prvků zabezpečovacího zařízení apod.) je proveden tzv. závěr jízdní cesty a na návěstidle se rozsvítí návěst dovolující jízdu. Po vyhodnocení průjezdu celé jízdní cesty železničním vozidlem výpravčí ruší závěr jízdní cesty obsluhou tlačítka na ovládacím stole SZZ. Některé posunové cesty mohou být nezabezpečené, tedy bez provedení závěru jízdní cesty (obvykle při jízdě na manipulačních koleje přes ručně přestavované výhybky) (8).

Staniční zabezpečovací zařízení ESA je zabezpečovací zařízení 3. kategorie se světelnými návěstidly, elektromotoricky přestavovanými výhybkami a kolejovými úseky, indikujícími volnost či obsazení daných výhybkových a kolejových úseků. SZZ ESA je obsluhováno výpravčími z tzv. jednotného obslužného pracoviště (dále jen JOP). Při běžné obsluze výpravčí

obsluhuje zadávací část JOP, tvořenou klávesnicí a myší, pomocí nichž výpravčí obsluhuje prvky zabezpečovacího zařízení. Na indikační části JOP, tvořené několika monitory, jsou výpravčímu zobrazovány indikace stavu prvků zabezpečovacího zařízení (staničního, traťového i přejezdového) (7). Při splnění všech podmínek pro danou jízdní cestu (volnost kolejových úseků, správná poloha vnějších prvků zabezpečovacího zařízení apod.) je proveden závěr jízdní cesty a na návěstidle se rozsvítí návěst dovolující jízdu. Postupným projetím jednotlivých kolejových úseků železničním vozidlem se závěr jízdní cesty samočinně ruší (9).

Traťová zabezpečovací zařízení

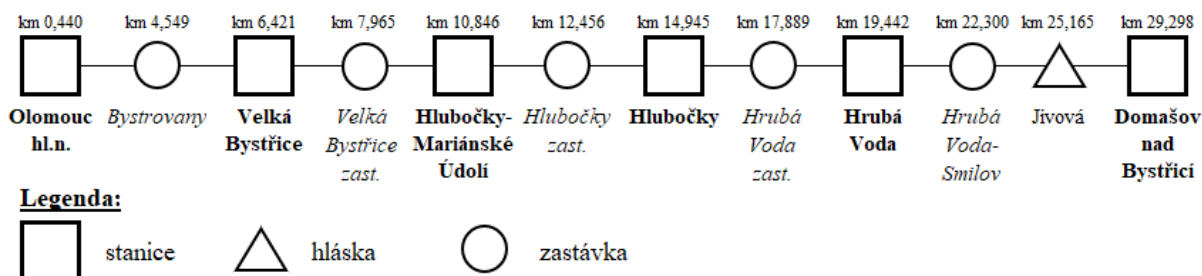
Traťová zabezpečovací zařízení (dále jen TZZ) jsou druhem zabezpečovacího zařízení, zabezpečující jízdy železničních vozidel na širé trati tak, aby bylo zabráněno jízdě více vlaků do stejného prostorového oddílu. Na posuzované trati jsou jízdy vlaků mezi stanicemi zabezpečeny telefonickým dorozumíváním a TZZ typu automatické hradlo.

Princip telefonického dorozumívání je založen na zabezpečení jízd vlaků telefonickou nabídkou a přijetím vlaku výpravčími zadní a přední železniční stanice před vjezdem vlaku do prostorového oddílu, a to závazným slovním zněním dle předpisu D1. Pro zvýšení propustnosti tratě může být zřízena mezi oběma stanicemi jedna či více hlásek, které slouží k rozdělení mezistaničního úseku na více prostorových oddílů, a tím umožňují jízdu dalšího vlaku stejného směru dříve, než dojede až do přední stanice. Jízda dalšího vlaku může být dovolena až po závazným slovním zněním podané zprávě přední dopravní zadní dopravně, že vlak dojel celý, tzv. odhlášky. Odhlášku může udělit dopravní zaměstnanec pouze v případě, když nepochybně zjistí, že vlak dojel celý, a vjezdové či oddílové návěstidlo návěstí návěst Stůj (10).

Automatické hradlo (dále jen AH) je traťové zabezpečovací zařízení 3. kategorie, které umožňuje jízdu vlaku na trať za podmínky přijetí traťového souhlasu a vyhodnocení volnosti kolejových úseků v daném prostorovém oddílu. Mezistaniční úsek může být rozdělen na maximálně dva prostorové oddíly, a to oddílovým návěstidlem AH. Na posuzované trati je provozován výhradně typ AH-83, jehož základní polohou je tzv. bezsouhlasový stav. Traťový souhlas uděluje výpravčí přední stanice výpravčímu zadní stanice na základě obdrženého předvídaného odjezdu vlaku. Po uvolnění celého prostorového oddílu dojde automatická odhláška AH, čímž je umožněna jízda dalšího vlaku stejného směru do prostorového oddílu. Uvedení TZZ AH-83 do bezsouhlasového stavu je možné až v případě, když TZZ vyhodnotí volnost kolejových úseků v celém mezistaničním úseku (8).

1.5 Parametry stanic a mezistaničních úseků

Na posuzovaném úseku trati Olomouc hl.n. – Domašov nad Bystřicí se celkem nachází šest železničních stanic (z toho jedna stanice odbočná a pět stanic mezilehlých), dělících trať na pět mezistaničních úseků, dále pět zastávek a jedna hláska se zastávkou, jež jsou schematicky znázorněny na obrázku 5.



Obrázek 5 - Schematické znázornění stanic, zastávek a hlásek na trati

Zdroj: autor na podkladě (6)

Olomouc hlavní nádraží

Železniční stanice Olomouc hlavní nádraží leží v km 86,874 dvoukolejně celostátní dráhy Přerov – Česká Třebová. Dále jsou do ní zaústěny jednokolejné celostátní dráhy Opava východ – Olomouc hl.n., Olomouc hl.n. – Nezamyslice a jednokolejné regionální dráhy Krnov – Hanušovice – Olomouc hl.n. a Kostelec na Hané – Olomouc hl.n. Stanice je po rekonstrukci v letech 2013 až 2016 vybavena SZZ 3. kategorie typu ESA 44 s JOP, které je ovládané dálkově z centrálního dispečerského pracoviště (dále jen CDP) v Přerově. V případě potřeby je možné ovládat stanici i místně ze záložního pracoviště pohotovostního výpravčího, umístěného v budově bývalého ústředního stavědla. Všechna nástupiště ve stanici jsou bezbariérově přístupná (11). Vzhledem k rozsahu stanice a její nedávné rekonstrukci nebude tato stanice autorem práce dále podrobně analyzována a řešena.

Mezistaniční úsek Olomouc hl.n. – Velká Bystřice

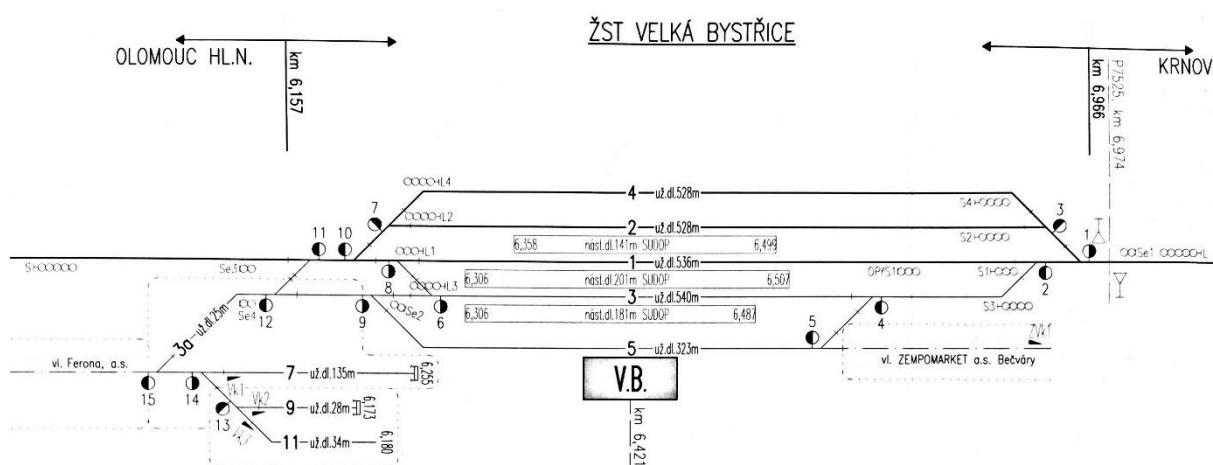
Mezistaniční úsek Olomouc hl.n. – Velká Bystřice je vybaven TZZ 3. kategorie typu AH-83 s oddílovým návěstidlem AH, umístěném v km 3,998 a dělícím mezistaniční úsek na dva prostorové oddíly. V km 4,549 leží zastávka Bystrovany. Zastávka je vybavena vnějším úrovnovým nástupištěm SUDOP délky 165 metrů a výšky 250 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště zastávky není bezbariérově přístupné (11).

Velká Bystřice

Železniční stanice Velká Bystřice leží v km 6,421. Je vybavena SZZ 2. kategorie typu TEST B-14, obsluhovaným výpravčím z výpravní budovy. Ve stanici jsou čtyři dopravní koleje číslo

1 až 4, přičemž u kolejí číslo 1, 2 a 3 jsou vybudována úroňová nástupiště SUDOP výšky 200 až 250 mm nad temenem kolejnice, s přístupem po úroňovém přechodu, umístěném před výpravní budovou. Nástupiště ve stanici nejsou bezbariérově přístupná. Dále jsou ve stanici čtyři manipulační koleje číslo 5, 7, 9 a 11. Koleje číslo 5 a 7 slouží jako nakládkové a vykládkové koleje pro vlaky nákladní dopravy, u 5. koleje vpravo od staniční budovy je umístěna boční nákladová rampa o délce 88 metrů. Koleje číslo 9 a 11 slouží pro účely Správy železnic, traťového okrsku Velká Bystřice. Kolej číslo 3a je kolejí spojovací. Do stanice jsou zaústěny vlečky Feron a.s. a Zempomarket a.s. Bečváry. Výhybky číslo 4, 5, 13, 14, 15 a všechny výkolejky jsou obsluhovány ručně, ostatní výhybky jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky. Výhybky číslo 1, 2, 6, 8, 10 jsou vybaveny elektrickým ohřevem výhybek (11).

Stanice je využívána po celý den pro pravidelné křižování vlaků osobní dopravy (až 18 křižování vlaků denně v pracovní dny), především pak při křižování osobních vlaků s rychlíky. K informování cestujících o příjezdech a odjezdech vlaků výpravčí využívá staniční rozhlas. Vlaky jsou vypravovány návěstí hlavního návěstidla. Uspořádání kolejiště stanice, délky kolejí a nástupišť stanice jsou znázorněny na obrázku 6.



Obrázek 6 - Schéma železniční stanice Velká Bystřice

Zdroj: autor na podkladě (12)

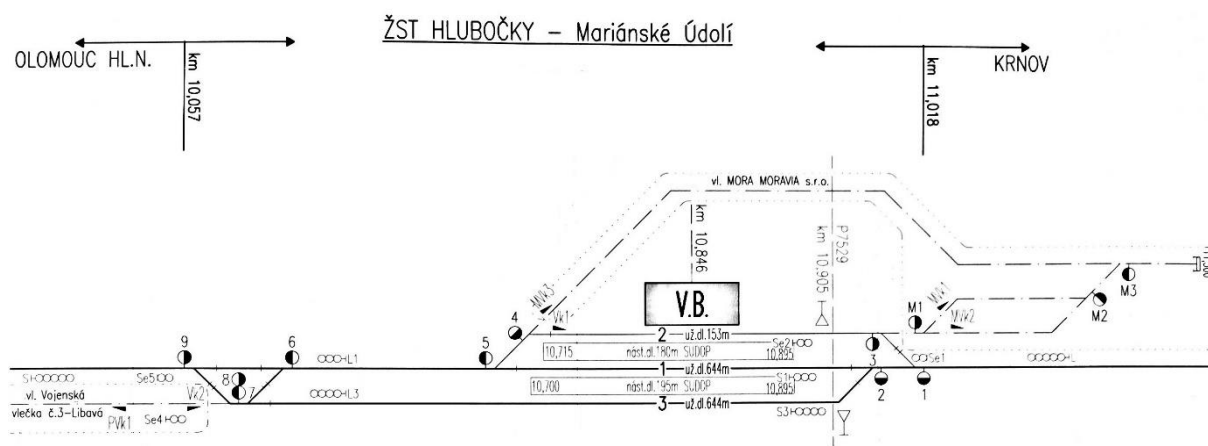
Mezistaniční úsek Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí

Mezistaniční úsek Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí je vybaven TZZ 3. kategorie typu AH-83 bez oddílového návěstidla. V km 7,965 leží zastávka Velká Bystřice zastávka. Zastávka je vybavena vnějším úroňovým nástupištěm SUDOP délky 170 metrů a výšky 250 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště zastávky není bezbariérově přístupné. V případě potřeby mohou být cestujícím poskytnuty informace rozhlasem, ovládaným výpravčím ze stanice Velká Bystřice (11).

Hlubočky-Mariánské Údolí

Železniční stanice Hlubočky-Mariánské Údolí leží v km 10,846. Je vybavena SZZ 2. kategorie typu TEST B-14, obsluhovaným výpravčím z výpravní budovy. Ve stanici jsou dvě dopravní koleje číslo 1 a 3, u nichž jsou vybudována úroňňová nástupiště SUDOP výšky 200 až 250 mm nad temenem kolejnice, s přístupem po dvojici úroňňových přechodů, umístěných v blízkosti výpravní budovy. Nástupiště ve stanici nejsou bezbariérově přístupná. Dále je ve stanici manipulační kolej číslo 2, sloužící jako odevzdávková kolej na vlečku MORA Moravia, která je zaústěna do stanice na obou koncích koleje číslo 2. Do stanice je rovněž zaústěna vojenská vlečka Libavá. Výhybky číslo 4, 5 a výkolejky V_{k1}, MV_{k1}, MV_{k2} a MV_{k3} jsou obsluhovány ručně, ostatní výhybky a výkolejky jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky. Výhybky číslo 2, 8 a 9 jsou vybaveny elektrickým ohřevem výhybek (11).

Stanice je využívána v denní době pro pravidelné křižování osobních vlaků (až 9 křižování vlaků denně v pracovní dny). K informování cestujících o příjezdech a odjezdech vlaků výpravčí využívá staniční rozhlas. Vlaky jsou vypravovány návěstí hlavního návěstidla. Kromě výpravčího je stanice v pracovní dny obsazována dozorcem výhybek, který vykonává podle potřeby dopravní službu i ve stanici Velká Bystřice. Uspořádání kolejiště stanice, délky kolejí a nástupišť stanice jsou znázorněny na obrázku 7.



Obrázek 7 - Schéma železniční stanice Hlubočky-Mariánské Údolí

Zdroj: autor na podkladě (12)

Mezistaniční úsek Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky

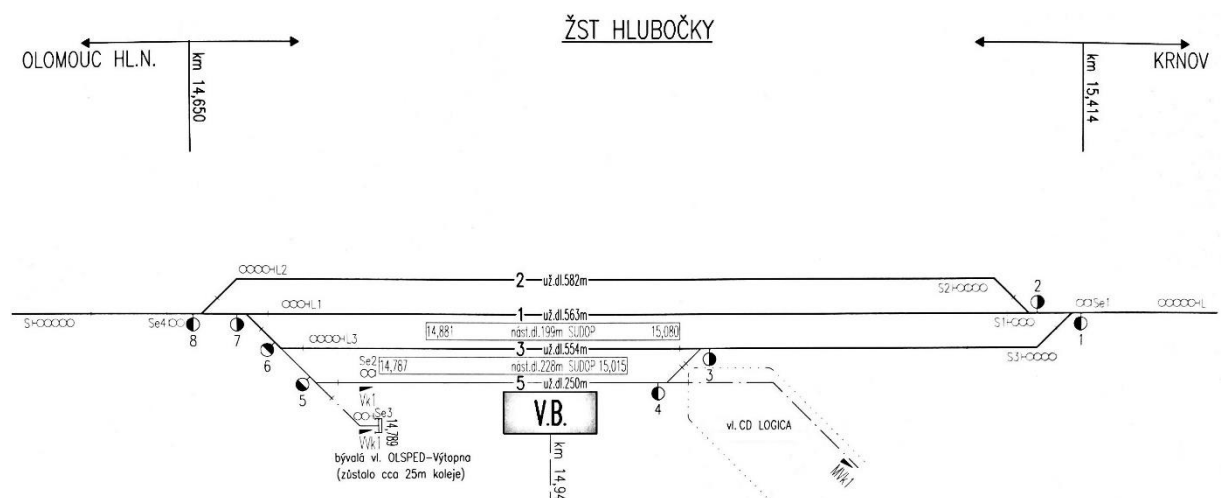
Mezistaniční úsek Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky je vybaven TZS 3. kategorie typu AH-83 bez oddílového návěstidla. V km 12,456 je umístěna zastávka Hlubočky zastávka. Zastávka je po rekonstrukci v roce 2017 vybavena vnějším úroňňovým nástupištěm

typu H délky 140 metrů a výšky 550 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště zastávky je bezbariérově přístupné. V případě potřeby mohou být cestujícím poskytnuty informace rozhlasem, ovládaným výpravčím ze stanice Hlubočky-Mariánské Údolí (11).

Hlubočky

Železniční stanice Hlubočky leží v km 14,945. Je vybavena SZZ 2. kategorie typu TEST B-14, obsluhovaným výpravčím z výpravní budovy. Ve stanici jsou tři dopravní koleje číslo 1, 2 a 3, přičemž u kolejí číslo 1 a 3 jsou vybudována úroňová nástupiště SUDOP výšky 200 až 250 mm nad temenem kolejnice, s přístupem po dvojici úroňových přechodů, umístěných v blízkosti výpravní budovy. Nástupiště ve stanici nejsou bezbariérově přístupná. Dále je ve stanici manipulační kolej číslo 5, která slouží jako nakládková a vykládková kolej pro vlaky nákladní dopravy, 125 metrů koleje je však dlouhodobě ve výluce. Do stanice je zaústěna vlečka CD Logica, která není provozována a je na ni vydán zákaz jízdy drážních vozidel. Výhybky číslo 3, 4 a výkolejka MVk1 jsou obsluhovány ručně, ostatní výhybky a výkolejky jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky. Výhybky číslo 1, 2, 7 a 8 jsou vybaveny elektrickým ohřevem výhybek (11).

Stanice je využívána v denní době pro pravidelné křižování osobních vlaků (až 10 křižování vlaků denně v pracovní dny). K informování cestujících o příjezdech a odjezdech vlaků výpravčí využívá staniční rozhlas. Vlaky jsou vypravovány návěstí hlavního návěstidla. Kromě výpravčího je stanice v pracovní dny obsazována dozorcem výhybek, který vykonává podle potřeby dopravní službu i ve stanicích Hrubá Voda a Domašov nad Bystřicí. Uspořádání kolejíště stanice, délky kolejí a nástupišť stanice jsou znázorněny na obrázku 8.



Obrázek 8 - Schéma železniční stanice Hlubočky

Zdroj: autor na podkladě (12)

Mezistaniční úsek Hlubočky – Hrubá Voda

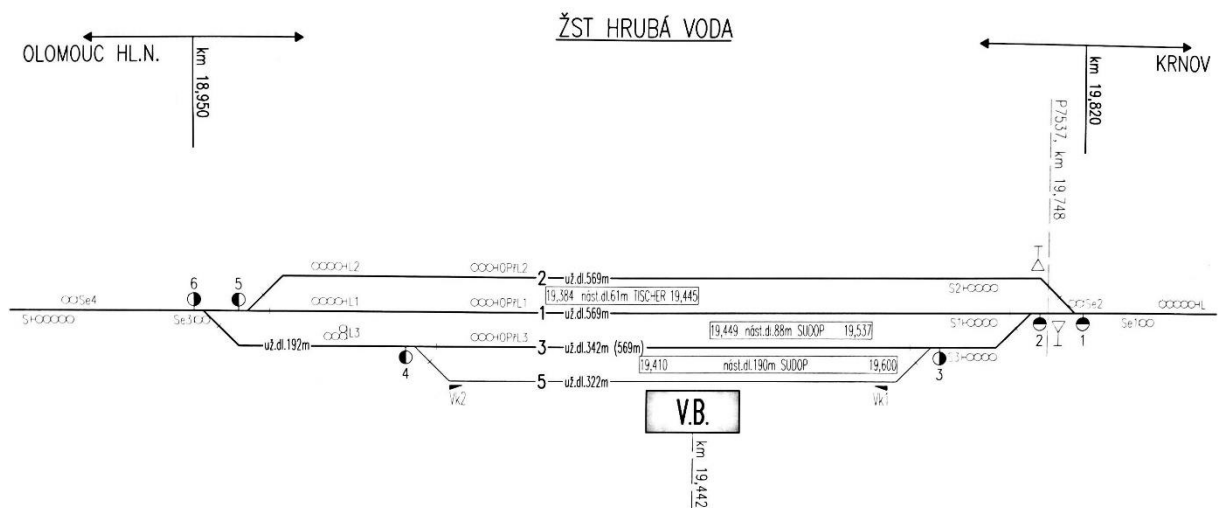
Mezistaniční úsek Hlubočky – Hrubá Voda je vybaven TZZ 3. kategorie typu AH-83 bez oddílového návěstidla. Z tratě odbočuje v km 17,402 vlečka ZAPA beton a.s., zaústěná ručně obsluhovanou výhybkou K1 a krytá ručně obsluhovanou výkolejkou KVk1. Obsluha se provádí ve směru ze stanice Hlubočky. Výsledný klíč od výhybky K1, který je v případě obsluhy vlečky vydán obsluze vlaku, je zapojený do závislostí TZZ. Pro jeho vydání musí výpravčí stanice Hlubočky mít volný mezistaniční úsek Hlubočky – Hrubá Voda a udělený traťový souhlas. Jízda vlaků v mezistaničním úseku není možná do ukončení obsluhy vlečky ZAPA beton a.s. a uzamčení výsledného klíče od výhybky K1 zpátky do zabezpečovacího zařízení (11).

V km 17,889 leží zastávka Hrubá Voda zastávka. Zastávka je vybavena vnějším úrovnovým nástupištěm SUDOP (částečně i Tischer) délky 140 metrů a výšky 250 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště zastávky protíná na 2 části železniční přejezd v km 17,872. Nástupiště zastávky není bezbariérově přístupné. V případě potřeby mohou být cestujícím poskytnuty informace rozhlasem, ovládaným výpravčím ze stanice Hrubá Voda (11).

Hrubá Voda

Železniční stanice Hrubá Voda leží v km 19,442. Je vybavena SZZ 2. kategorie typu TEST B-14, obsluhovaným výpravčím z výpravní budovy. Ve stanici jsou tři dopravní koleje číslo 1, 2 a 3, přičemž u kolejí číslo 1 a 3 jsou vybudována úrovnová nástupiště SUDOP výšky 200 mm nad temenem kolejnice, u koleje číslo 2 je vybudováno úrovnové nástupiště Tischer výšky 250 mm nad temenem kolejnice. Přístup k nástupištím je zřízen po úrovnovém přechodu, umístěném před výpravní budovou. Nástupiště ve stanici nejsou bezbariérově přístupná. Dále je ve stanici manipulační kolej číslo 5, 102 metrů koleje je však dlouhodobě ve výluce. Výhybky číslo 3, 4, a výkolejky Vk1 a Vk2 jsou obsluhovány ručně, ostatní výhybky jsou vybaveny elektromotorickými přestavníky. Výhybky číslo 1, 2, 5 a 6 jsou vybaveny elektrickým ohřevem výhybek (11).

Mezi výkony jsou ve stanici odstavovány soupravy osobních vlaků směr Olomouc, pravidelné křižování vlaků osobní dopravy ve stanici probíhá jen několikrát během dne (až 3 křižování vlaků denně v pracovní dny). K informování cestujících o příjezdech a odjezdech vlaků výpravčí využívá staniční rozhlas. Vlaky jsou vypravovány návěstí hlavního návěstidla. Uspořádání kolejíště stanice, délky kolejí a nástupišť stanice jsou znázorněny na obrázku 9.



Obrázek 9 - Schéma železniční stanice Hrubá Voda

Zdroj: autor na podkladě (12)

Mezistaniční úsek Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí

Provoz vlaků v mezistaničním úseku Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí je zabezpečen telefonickým dorozumíváním, mezistaniční úsek je rozdělen hláskou Jívová (viz dále) na dva prostorové oddíly. V km 22,300 je umístěna zastávka Hrubá Voda-Smilov. Zastávka je po rekonstrukci vybavena vnějším úrovnovým nástupištěm typu SUDOP délky 140 metrů a výšky 550 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště zastávky je bezbariérově přístupné (11).

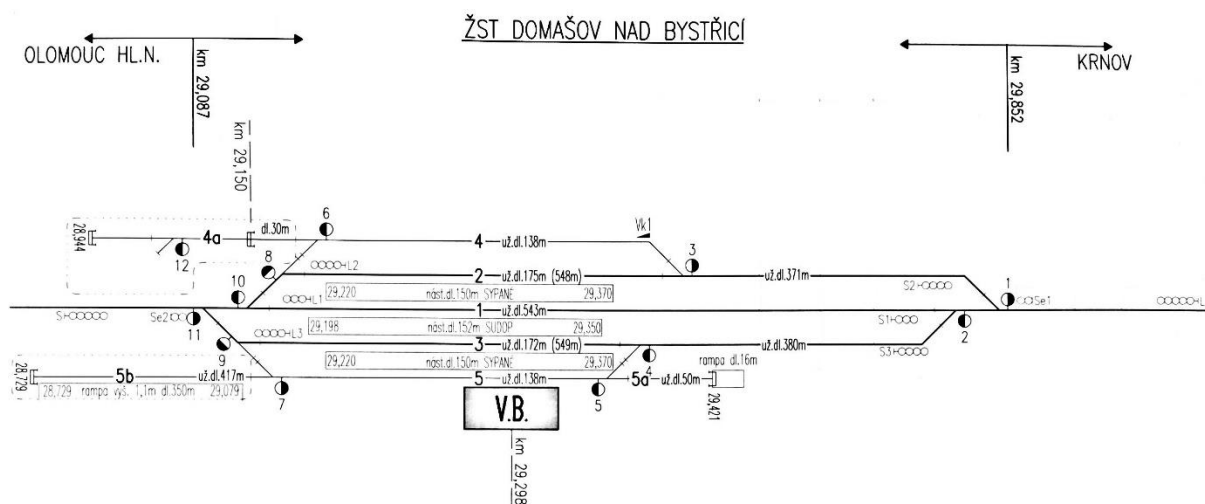
Hláška Jívová leží v km 25,165. Je obsazena dopravním zaměstnancem – hláškařem, který rovněž na požádání obsluhuje mechanické závory přejezdu v km 25,253. Hláška je vybavena vnějším úrovnovým nástupištěm SUDOP délky 120 metrů a výšky 250 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště není bezbariérově přístupné (11).

Domašov nad Bystřicí

Železniční stanice Domašov nad Bystřicí leží v km 29,298. Je vybavena SZZ 2. kategorie typu TEST B-14, obsluhovaným výpravčím z výpravní budovy. Ve stanici jsou tři dopravní koleje číslo 1, 2 a 3, přičemž u koleje číslo 1 je vybudováno úrovnové nástupiště SUDOP výšky 250 mm nad temenem kolejnice, u kolejí číslo 2 a 3 jsou vybudována úrovnová sypaná nástupiště výšky 200 mm nad temenem kolejnice. Přístup k nástupištím je zřízen po dvojici úrovnových přechodů, umístěných v blízkosti výpravní budovy. Nástupiště ve stanici nejsou bezbariérově přístupná. Dále jsou ve stanici manipulační koleje číslo 4, 4a, 5, 5a, 5b. Koleje číslo 5, 5a, 5b slouží jako nakládkové a vykládkové koleje pro vlaky nákladní dopravy. U koleje číslo 5a je umístěna čelní nákladová rampa délky 16 metrů, u koleje číslo 5b je umístěna boční nákladová rampa délky 350 metrů. Výhybky číslo 1, 2, 10 a 11 jsou vybaveny

elektromotorickými přestavníky, ostatní výhybky a výkolejky jsou obsluhovány ručně. Stanice není vybavena elektrickými ohřevy výhybek (11).

Pravidelné křižování vlaků osobní dopravy probíhá ve stanici jen několikrát během dne (až 4 křižování vlaků denně o víkendech). O příjezdech a odjezdech vlaků výpravčí informuje cestující ústně. Vlaky jsou vypravovány návěstí hlavního návěstidla. Přilehlý mezistaniční úsek Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun, nacházející se již mimo v práci posuzovanou část tratě, je vybaven TZZ 3. kategorie typu AH-83 bez oddílových návěstidel. Uspořádání kolejiště stanice, délky kolejí a nástupišť stanice jsou znázorněny na obrázku 10.



Obrázek 10 - Schéma železniční stanice Domašov nad Bystřicí

Zdroj: autor na podkladě (12)

1.6 Železniční přejezdy

Na posuzovaném úseku tratě o délce 29 km se nachází celkem 22 železničních přejezdů různé úrovně zabezpečení. Pět přejezdů je zabezpečeno jen výstražnými kříži, dva přejezdy jsou zabezpečené přejezdovým zabezpečovacím zařízením (dále jen PZZ) mechanickým s uzamykatelnými závory typu PZM2, otvíraným na požádání ve vlakových přestávkách. Ostatních 15 přejezdů je zabezpečeno světelnými PZZ typů AŽD 71 a AŽD RE, z nichž tři jsou doplněny závory (6).

Mechanická PZZ a přejezdy zabezpečené výstražnými kříži se nachází pouze na málo využívaných místních a účelových komunikacích. Přejezd v km 13,613 (PMZ2) je pro případné účastníky silničního provozu nepřístupný (vzrostlé náletové dřeviny na příjezdových cestách). Z důvodu zhoršených rozhledových poměrů není snížena nejvyšší traťová rychlost u žádného z přejezdů zabezpečených výstražnými kříži. Nejvyšší traťová rychlost je snížena jen u přejezdu zabezpečeného světelným PZZ v km 0,580, a to na $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ kvůli křížení tratě s tramvajovou dráhou. Přehled všech přejezdů na posuzovaném úseku tratě včetně informace o jejich zabezpečení a typu pozemní komunikace, na níž přejezd leží, je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2 - Přehled přejezdů mezi stanicemi Olomouc hl.n. – Domašov nad Bystřicí

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 12,074	Výstražné kříže	Místní komunikace (přechod pro pěší)
km 1,223	Světelný se závorami	Místní komunikace	km 12,418	Světelný bez závor	Silnice III/44317
km 1,651	Světelný se závorami	Místní komunikace	km 13,613	Mechanický s uzam. závorami	Účelová komunikace, otevírán na požádání
km 4,563	Světelný bez závor	Místní komunikace	km 15,932	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 4,921	Výstražné kříže	Účelová komunikace	km 17,496	Světelný bez závor	Účelová komunikace
km 5,605	Světelný bez závor	Účelová komunikace	km 17,872	Světelný bez závor	Silnice III/44317
km 6,974	Světelný bez závor	Místní komunikace	km 18,153	Světelný bez závor	Účelová komunikace
km 7,455	Světelný bez závor	Silnice III/4432	km 19,748	Světelný bez závor	Účelová komunikace
km 7,893	Světelný bez závor	Místní komunikace	km 25,253	Mechanický s uzam. závorami	Účelová komunikace, otevírán na požádání
km 8,773	Světelný bez závor	Účelová komunikace	km 27,858	Výstražné kříže	Účelová komunikace
km 10,905	Světelný se závorami	Silnice III/44318	km 28,139	Výstražné kříže	Účelová komunikace

Zdroj: autor na podkladě (6)

1.7 Současný rozsah vlakové dopravy

V této kapitole se autor práce zabývá analýzou rozsahu osobní a nákladní dopravy na trati.

Osobní doprava

V jízdním řádu, platném pro rok 2019/2020, provozuje osobní drážní dopravu na trati pouze dopravce České dráhy. Vlaky kategorie R (rychlík) byly od roku 2010 do konce platnosti grafikonu vlakové dopravy (dále jen GVD) 2018/2019 provozovány na základě Českým dráhám napřímo zadané tzv. „Velké smlouvy“, zajišťující provozování většiny dálkových vlaků, objednávaných Ministerstvem dopravy České republiky (dále jen MDČR) na území České republiky (dále jen ČR). V GVD 2019/2020 jsou rychlíky na této trati provozovány podle napřímo zadané jednoleté smlouvy, uzavřené mezi MDČR a Českými drahami (13). V nejbližších letech MDČR plánuje provozování rychlíků na trati přímým zadáním, ve střednědobém výhledu MDČR počítá s vypsáním výběrového řízení s podmínkou provozu vozidel s alternativním pohonem (14).

V GVD 2019/2020 je na trati objednáváno MDČR 7 párů rychlíků linky R27 Olomouc – Domašov nad Bystřicí – Krnov – Opava – Ostrava, jezdících ve dvou hodinovém taktu. Počet spojů v jednotlivých dnech v týdnu je uveden v tabulce 3. Na popisované trati tyto rychlíky

zastavují ve stanicích Olomouc hl.n., Hlubočky-Mariánské Údolí a Domašov nad Bystřicí. Na rychlíky jsou nasazovány vratné soupravy, složené z motorového vozu řady 843, přívěsného vozu řady Btn⁷⁵³ a řídicího vozu řady Bftn⁷⁹¹, které jsou ve dnech zvýšené poptávky cestujících (pátky, neděle) posíleny o další motorový vůz řady 843 a přívěsný vůz řady Btn⁷⁵³.

Osobní vlaky na území Olomouckého kraje byly do konce roku 2019 provozovány na základě desetileté smlouvy, zadané v roce 2009 přímým zadáním dopravci České dráhy. V průběhu roku 2019 uzavřel Olomoucký kraj s Českými drahami nové smlouvy o zajištění dopravní obslužnosti vlaky regionální dopravy (s platností od 1.1.2020), a to rovněž přímým zadáním. Osobní vlaky, provozované na této trati, jsou součástí provozního souboru Sever, na jehož provozování byla s dopravcem uzavřena smlouva na dobu 10 let do konce jízdního řádu 2028/2019 (15).

V jízdním řádu 2019/2020 jsou Olomouckým krajem na trati objednávané osobní vlaky především v trase Olomouc hl.n. – Hrubá Voda, část osobních vlaků pokračuje z Hrubé Vody přes Domašov nad Bystřicí až do stanice Moravský Beroun. Jeden pár osobních vlaků svou jízdu z Olomouce ve vybraných dnech ve večerních/ranních hodinách končí/začíná ve stanici Hlubočky. Počet spojů v jednotlivých dnech v týdnu a úsecích je uveden v tabulce 3.

Tabulka 3 - Rozsah provozu vlaků osobní dopravy na trati

Kategorie vlaku	Rychlík (R)			Osobní vlak (Os)		
	(1)-(5)	(6)	(7)	(1)-(5)	(6)	(7)
Den jízdy	(1)-(5)	(6)	(7)	(1)-(5)	(6)	(7)
Olomouc hl.n. – Hlubočky	7	7	6	20	12	12
Hlubočky – Hrubá Voda	7	7	6	19	12	11
Hrubá Voda – Moravský Beroun	7	7	6	6	7	6

Kategorie vlaku	Rychlík (R)			Osobní vlak (Os)		
	(1)-(5)	(6)	(7)	(1)-(5)	(6)	(7)
Den jízdy	(1)-(5)	(6)	(7)	(1)-(5)	(6)	(7)
Moravský Beroun – Hrubá Voda	7	7	6	6	7	7
Hrubá Voda – Hlubočky	7	7	6	18	12	13
Hlubočky – Olomouc hl.n.	7	7	6	19	12	13

Zdroj: autor na podkladě (11)

V úseku Olomouc hl.n. – Hrubá Voda jsou osobní vlaky vedeny v pracovní dny v nepravidelném, zhruba hodinovém taktu, o víkendech pak ve zhruba dvou hodinovém taktu, rovněž nepravidelném. V úseku Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun jsou osobní vlaky vedeny nepravidelně, především v okrajových částech dne. Osobní vlaky zastavují ve všech stanicích a zastávkách (s výjimkou dvou osobních vlaků v pracovní dny v ranních hodinách), přičemž na všech zastávkách osobní vlaky zastavují pouze na znamení. Na osobní

vlaky jsou nasazovány převážně motorové jednotky řady 814.2, které v průběhu plnění smlouvy budou nahrazeny motorovými jednotkami řady 646 (15).

Nákladní doprava

V GVD 2019/2020 je na trati zavedeno celkem 9 párů manipulačních vlaků, jejichž provoz je naplánován v různých trasách a s různými omezeními jízdy. V reálném provozu pravidelně jezdí jen část z těchto vlaků, obvykle se značným zpožděním či náskokem oproti jízdnímu řádu, ostatní manipulační vlaky bývají odřeknuty. Dopravcem všech těchto vlaků, které provádí na posuzované trati manipulaci ve stanicích Velká Bystřice, Hlubočky-Mariánské Údolí a Domašov nad Bystřicí, je společnost ČD Cargo. Hlavní zátěž těchto vlaků tvoří přeprava dřeva, související s kůrovcovou kalamitou v oblasti Nízkého Jeseníku. Kalamitní dřevo tvoří také zátěž ucelených nákladních vlaků, provozovaných převážně soukromými dopravci. Tyto vlaky jsou zaváděny operativně ve zbytkové kapacitě dráhy. Další přepravovanou komoditou je šterk a kamenivo z kamenolomu v Hlubočkách (vlečka ZAPA beton a.s.). I tyto přepravy, uskutečňované několikrát týdně, zajišťují převážně soukromí dopravci vlaky ve zbytkové kapacitě dráhy.

1.8 Cestovní doby a cestovní rychlost vlaků

Cestovní doba a cestovní rychlost jsou důležitými měrnými ukazateli v železniční dopravě. Cestovní dobu lze vypočítat jako rozdíl času odjezdu vlaku z výchozí stanice a času příjezdu vlaku do konečné stanice, ohraničující daný úsek trati, včetně případného pobytu ve stanicích a zastávkách na daném úseku. Zatímco u rychlíků jsou cestovní doby na celém úseku tratě mezi stanicemi Olomouc hl.n. a Domašov nad Bystřicí v GVD 2019/2020 vyrovnané (liší se pouze dle směru jízdy), u osobních vlaků a manipulačních vlaků jsou cestovní doby na celém úseku tratě mezi stanicemi Olomouc hl.n. a Domašov nad Bystřicí (resp. Hrubá Voda u zde končících osobních vlaků) nevyrovnané. Cestovní rychlosti vlaků osobní dopravy, vypočítané podle vzorce (1), a cestovní doby vlaků jsou uvedeny v tabulce 4.

$$v_c = \frac{L}{T_j + T_{pob}} \cdot 60 \text{ [km} \cdot \text{h}^{-1}] \quad (1)$$

kde:

v_c – cestovní rychlost vlaku [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$]

L – délka trasy vlaku [km]

T_j – doba jízdy vlaku [min]

T_{pob} – doba pobytů vlaku v dopravních a zastávkách [min]

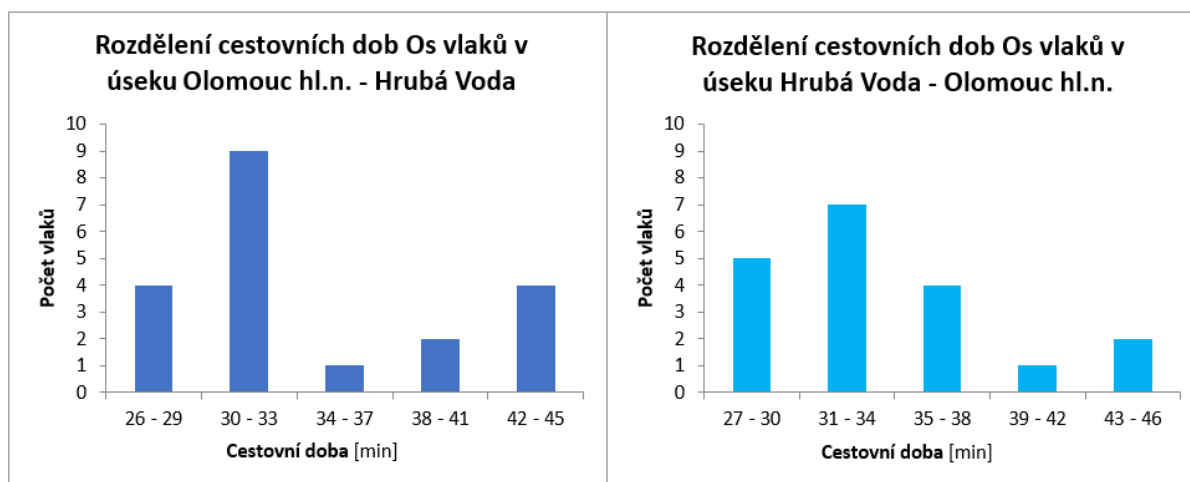
Tabulka 4 - Cestovní doby a cestovní rychlosti vlaků osobní dopravy na trati

Druh vlaku	Úsek tratě	Dráha [km]	Cestovní doba [min]			Cestovní rychlost [km·h ⁻¹]		
			Minimální	Maximální	Průměrná	Nejvyšší	Nejnižší	Průměrná
R	Olomouc hl.n. – Domašov nad Bystřicí	29	36,5	36,5	36,5	47,67	47,67	47,67
Os	Olomouc hl.n. – Domašov nad Bystřicí	29	41	52	46,5	42,44	33,46	37,61
Os	Olomouc hl.n. – Hrubá Voda	19	26	45	34	43,85	25,33	34,31

Druh vlaku	Úsek tratě	Dráha [km]	Cestovní doba [min]			Cestovní rychlost [km·h ⁻¹]		
			Minimální	Maximální	Průměrná	Nejvyšší	Nejnižší	Průměrná
R	Domašov nad Bystřicí – Olomouc hl.n.	29	33,5	33,5	33,5	51,94	51,94	51,94
Os	Domašov nad Bystřicí – Olomouc hl.n.	29	40	46,5	43,29	43,50	37,42	40,27
Os	Hrubá Voda – Olomouc hl.n.	19	27	46	34,05	42,22	24,78	34,17

Zdroj: autor na podkladě (11)

Na obrázku 11 je poté znázorněno intervalové rozdělení četnosti cestovních dob osobních vlaků v nejnávětším úseku tratě mezi stanicemi Olomouc hl.n. – Hrubá Voda a zpět.

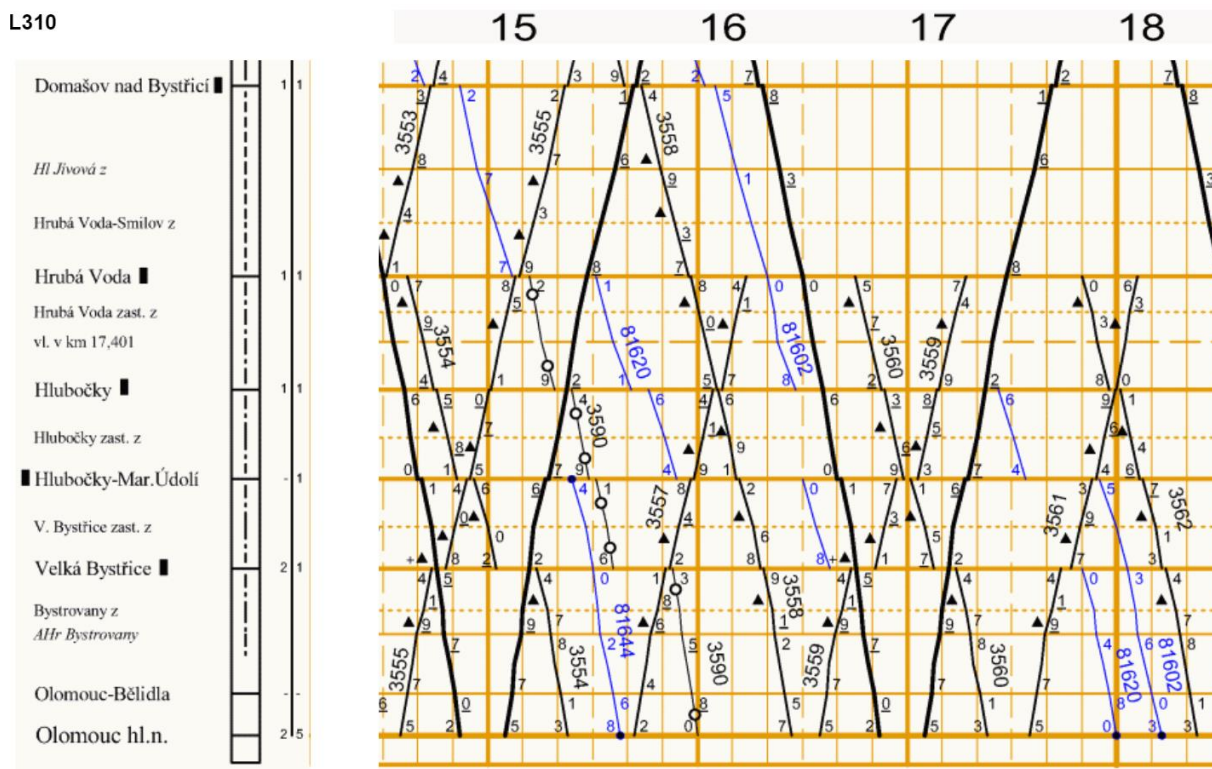


Obrázek 11 - Histogramy intervalového rozdělení četností cestovních dob osobních vlaků

Zdroj: autor na podkladě (11)

Nevyrovnanost cestovních dob a cestovních rychlostí osobních vlaků je dána především v současnosti používaným konceptem křižování vlaků v železničních stanicích na trati, který je znázorněn na obrázku 12. Tento koncept spočívá ve střídání stanic, ve kterých se provádí vzájemné křižování osobních vlaků (Hlubočky-Mariánské Údolí a Hlubočky). V případě, kdy osobní vlak křižuje ve stanici Velká Bystřice s rychlíkem, není možné dosáhnout vzájemného křižování osobních vlaků ve stanici Hlubočky a poté opětovného křižování osobního vlaku s rychlíkem ve stanici Velká Bystřice. Toto platí za podmínky zachování

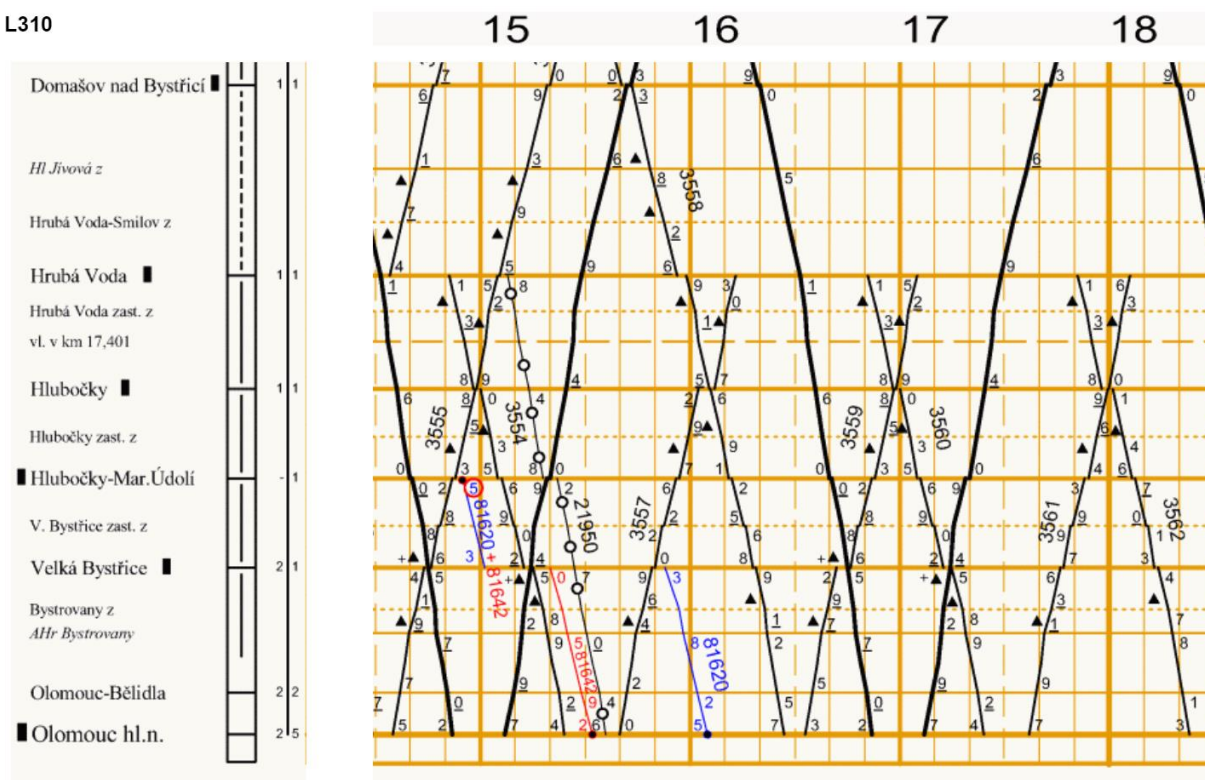
současné časové polohy rychlíků, která je dána jejich vzájemným křižováním ve stanici Dětrichov nad Bystřicí (v celou sudou hodinu) a časovou polohou uzlu Olomouc (v celou lichou hodinu), kde je vytvořena návaznost rychlíků na další vlaky dálkové dopravy, objednávané MDČR. V případě, kdy žádný z osobních vlaků nekřižuje ve stanici Velká Bystřice s rychlíkem, je vzájemné křižování osobních vlaků prováděno až ve stanici Hlubočky.



Obrázek 12 - Část nákrešného jízdního řádu tratě 310 v GVD 2019/2020

Zdroj: (11)

Tento koncept křižování je používán od GVD 2016/2017, kdy byly prodlouženy jízdní doby rychlíků a osobních vlaků mezi stanicemi Hlubočky a Hrubá Voda o 1-2 minuty vlivem trvalých omezení traťové rychlosti v tomto úseku, což se promítlo i do časových poloh rychlíků. Do GVD 2015/2016 probíhalo vzájemné křižování osobních vlaků jen ve stanici Hlubočky, a to i v případech, kdy osobní vlaky ve Velké Bystřici křižovaly s rychlíkem, jak lze vidět na obrázku 13. V průběhu roku 2019 byla trvalá omezení rychlosti mezi Hlubočkami a Hrubou Vodou odstraněna, koncept křižování vlaků v GVD 2019/2020 však zůstal nezměněn. Především rychlíky tak v tomto úseku v současnosti krátí pravidelnou jízdní dobu o 1-2 minuty.



Obrázek 13 - Část nákrešného jízdního řádu tratě 310 v GVD 2015/2016

Zdroj: (11)

Výhodou současného konceptu křižování je větší stabilita jízdního řádu, jelikož případná zpoždění vlaků, která se vlivem křižování na jednokolejně trati přenáší i na další vlaky, lze lépe eliminovat krácením jízdních dob a pobytů vlaků ve stanicích. Vlivem dlouhých plánovaných pobytů ve stanicích u některých osobních je vlaků však celková jízdní doba těchto vlaků z výchozí do konečné stanice znatelně delší (viz tabulka 4 a obrázek 11 výše), což je zásadní nevýhodou současného konceptu křižování vlaků.

1.9 Dílčí závěr

Na 61 % délky posuzované tratě je povolena jízda vlaků nejvyšší traťovou rychlostí $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, která je snížena především ve směrově i okolním terénem náročnějším úseku tratě mezi stanicemi Hlubočky – Domašov nad Bystřicí. V současnosti jsou cestovní doby osobních vlaků na trati nevyrovnané, rozdíl mezi minimální a maximální cestovní dobou mezi stanicemi Olomouc hl.n. – Hrubá Voda činí 19 minut. S výjimkou zastávek Hlubočky zastávka a Hrubá Voda-Smilov nejsou nástupiště ve stanicích a na zastávkách bezbariérově přístupná pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace (dále jen OOSPO).

Železniční stanice Olomouc hl.n. je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením 3. kategorie typu ESA 44, ovládaným dálkově dispečery z centrálního dispečerského pracoviště v Přerově. Ostatní mezilehlé stanice (5 stanic) jsou vybaveny staničním zabezpečovacím

zařízením 2. kategorie typu TEST B-14, obsluhovaným výpravčím ve stanici místně. Celkem čtyři mezistaniční úseky jsou zabezpečeny traťovým zabezpečovacím zařízením 3. kategorie typu AH-83, v mezistaničním úseku Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí je provoz zabezpečen telefonickým dorozumíváním a nachází se na něm jedna z posledních hlásek na síti Správy železnic (Jívová). Celkem se na posuzovaném úseku tratě nachází 22 železničních přejezdů, umístěných převážně na místních a účelových komunikacích, z nichž je 15 přejezdů (68 % z celkového počtu) zabezpečeno světelným PZZ, u tří z těchto přejezdů doplněného i závorami.

2 RACIONALIZAČNÍ OPATŘENÍ

Na základě analýzy současného stavu autor práce navrhuje v následujících kapitolách provedení racionalizace, a to v oblastech změny typu SZZ, TZZ a doplnění TZZ do chybějících mezistaničních úseků tak, aby byla možná dálková obsluha zabezpečovacího zařízení (dále jen DOZ). V návaznosti na DOZ na trati bude posuzována i změna stavebnětechnických parametrů železničních stanic a zastávek, včetně zřízení bezbariérového přístupu na nástupiště pro OOSPO. Posuzováno bude také zabezpečení železničních přejezdů a zvýšení maximální traťové rychlosti na vybraných úsecích tratě.

2.1 Dálková obsluha zabezpečovacího zařízení

Příspěvkem k racionalizaci provozu na trati je zavedení DOZ, umožňující ovládání a kontrolu stavu staničních, traťových i přejezdových zabezpečovacích zařízení dálkově dispečerem. Dispečerem řízená oblast obvykle podle intenzity provozu a složitosti řízené oblasti obsahuje několik dálkově ovládaných stanic a mezistaničních úseků. Výhodou DOZ je především efektivnější operativní řízení provozu, soustředění ovládacích a kontrolních prvků zabezpečovacího zařízení na jednom pracovišti a úspora provozního personálu.

Autor práce navrhuje v celé délce posuzované trati DOZ, řízenou jedním dispečerem z JOP regionálního dispečerského pracoviště (dále jen RDP) v Olomouci, umístěného v prostorách bývalého ústředního stavědla. Stávající SZZ 2. kategorie typu TEST B-14, nacházející se kromě stanice Olomouc hl.n. ve všech ostatních stanicích na posuzované trati, neumožňuje zapojení do DOZ. Z tohoto důvodu autor navrhuje jeho nahrazení novým zabezpečovacím zařízením typu ESA, které je již v současnosti provozováno ve stanici Olomouc hl.n. a umožňuje zapojení do DOZ.

Vybudování záložního pracoviště, ze kterého by bylo možné (v případě potřeby) dálkově ovládat některé, případně všechny stanice v řízené oblasti, není autorem na posuzovaném úseku tratě uvažováno. V souladu se strategií konfigurace pracovišť pro řízení provozu je Správou železnic počítáno s vybudováním záložního pracoviště ve stanici Krnov (po zřízení DOZ v celé délce trati z Olomouce hl.n. do Krnova). V případě, kdy by nebylo možné dálkové řízení posuzované tratě z RDP Olomouc, mezilehlé stanice by do vybudování záložního pracoviště v Krnově bylo možné ovládat pouze místně z ovládacího pracoviště ve stavědlové ústředně SZZ (16).

Stanici Hrubá Voda autor navrhuje obsadit výpravčím, jehož náplní práce by bylo zpravování výchozích vlaků písemnými rozkazy a sledování jízdy vlaků, pro něž je kilometrická poloha stanice Hrubá Voda vhodná – nachází se zhruba v polovině dálkově řízené oblasti mezi stanicemi Olomouc hl.n. (mimo) – Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun (mimo).

Stávající TZZ typu AH-83, nacházející se kromě úseku Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí v celé délce posuzované trati (včetně přilehlého mezistaničního úseku Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun), umožňuje zapojení do DOZ. Vzhledem ke skutečnosti, že SZZ typu ESA umožňují implementovat funkce TZZ pro zabezpečení mezistaničních oddílů v rámci vlastního zabezpečovacího zařízení, autor práce navrhuje mezi stanicemi Olomouc hl.n. – Hrubá Voda náhradu TZZ AH-83 (provozovaného na trati více než 24 let) novým TZZ typu AH (dále jen AH-ESA), umožňujícím oproti stávajícímu TZZ automatickou změnu traťového souhlasu na základě postavení odjezdové cesty na SZZ typu ESA.

Úsek tratě mezi stanicemi Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí, ve kterém je jízda vlaků zabezpečena telefonickým dorozumíváním, autor navrhuje vybavit novým TZZ typu AH-ESA. Pro svou délku (9 km) jej autor navrhuje rozdělit oddílovým návěstidlem AH na dva prostorové oddíly. Oddílová návěstidla autor navrhuje umístit v místě současných oddílových návěstidel hlásky Jívová, která by byla z důvodu vybudování nového TZZ zrušena. Na přilehlém mezistaničním úseku Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun autor navrhuje zachovat současné TZZ typu AH-83. Přehled navržených změn SZZ a TZZ je uveden v tabulce 5 a 6.

Tabulka 5 - Přehled navržených úprav SZZ pro DOZ

Stanice	Stávající SZZ	SZZ po racionalizaci
Olomouc hl.n. (řízena z CDP Přerov)	ESA 44	ESA 44
Velká Bystřice	TEST B-14	ESA
Hlubočky-Mariánské Údolí	TEST B-14	ESA
Hlubočky	TEST B-14	ESA
Hrubá Voda	TEST B-14	ESA
Domašov nad Bystřicí	TEST B-14	ESA

Zdroj: autor

Tabulka 6 - Přehled navržených úprav TZZ pro DOZ

Mezistaniční úsek	Stávající TZZ	TZZ po racionalizaci
Olomouc hl.n. – Velká Bystřice	AH-83 s oddíl. návěstidlem	AH-ESA s oddíl. návěstidlem
Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí	AH-83	AH-ESA
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	AH-83	AH-ESA
Hlubočky – Hrubá Voda	AH-83	AH-ESA
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	Telefonické dorozumívání	AH-ESA s oddíl. návěstidlem
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	AH-83	AH-83

Zdroj: autor

2.2 Zvýšení nejvyšší traťové rychlosti

Současné směrové poměry tratě, kdy se na části posuzované tratě nacházejí přímé úseky o délce až několika kilometrů, vytváří vhodný předpoklad pro zvýšení traťové rychlosti ze současných maximálně $70 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ až na $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Příležitostí pro zvýšení traťové rychlosti je rovněž i odstranění propadů rychlosti, které mají významný vliv na jízdní doby vlaků. Na 29 kilometrech délky tratě se však také nachází 58 oblouků o různých poloměrech (nejčastěji mezi 250 a 500 metry), které možnosti zvýšení nejvyšší traťové rychlosti omezují. Posouzením možností zvýšení rychlosti jízdy vlaků v obloucích za podmínky zachování stávajícího trasování tratě se zabývá následující část práce.

Ke snížení vlivů odstředivé síly při jízdě drážního vozidla obloukem se zřizuje převýšení koleje, což je výškový rozdíl kolejnicových pásů koleje, realizovaný zvýšením vnějšího kolejnicového pásu. Hodnota převýšení pro daný oblouk při rychlosti do $120 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ se stanovuje podle vzorce 2, přičemž na tratích s provozním zatížením do 20 milionů tun za rok (čemuž odpovídá i posuzovaná trať) je doporučeno zřizovat převýšení koleje do 150 mm v obloucích o poloměru 290 m a více. Maximální povolená hodnota převýšení koleje je 160 mm. Je-li poloměr oblouku menší než 290 m, musí být maximální hodnota převýšení koleje stanovena pomocí vzorce 3. Pokud vychází hodnota převýšení méně než 20 mm, kolej se navrhuje bez převýšení (17).

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

kde:

D – převýšení koleje [mm]

V – stanovená rychlost jízdy obloukem [$\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$]

R – poloměr oblouku [m]

$$D \leq \frac{R - 50}{1,5} \text{ [mm]} \quad (3)$$

kde:

D – převýšení koleje [mm]

R – poloměr oblouku [m]

Pro konkrétní návrhovou rychlost vlaků a daný poloměr oblouku se poté určuje tzv. teoretické převýšení. Pokud projíždí vlaky obloukem vyšší rychlostí, než pro kterou je stanovena hodnota převýšení koleje, jedná se o jízdu s využitím nedostatku převýšení, kdy je skutečné převýšení

menší než teoretické – jeho hodnota je stanovena pomocí vzorce 4. Obecně mohou drážní vozidla při průjezdu obloukem rychlostí V dosahovat nedostatku převýšení až 100 mm, některé řady vozidel jsou schváleny pro jízdu obloukem vyšší rychlostí s nedostatkem převýšení až 130 mm podle rychlostníků N – tato rychlost se označuje jako V_{130} (18).

$$I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R} - D \text{ [mm]} \quad (4)$$

kde:

I – nedostatek převýšení [mm]

V – stanovená rychlost jízdy obloukem [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$]

R – poloměr oblouku [m]

D – převýšení koleje [mm]

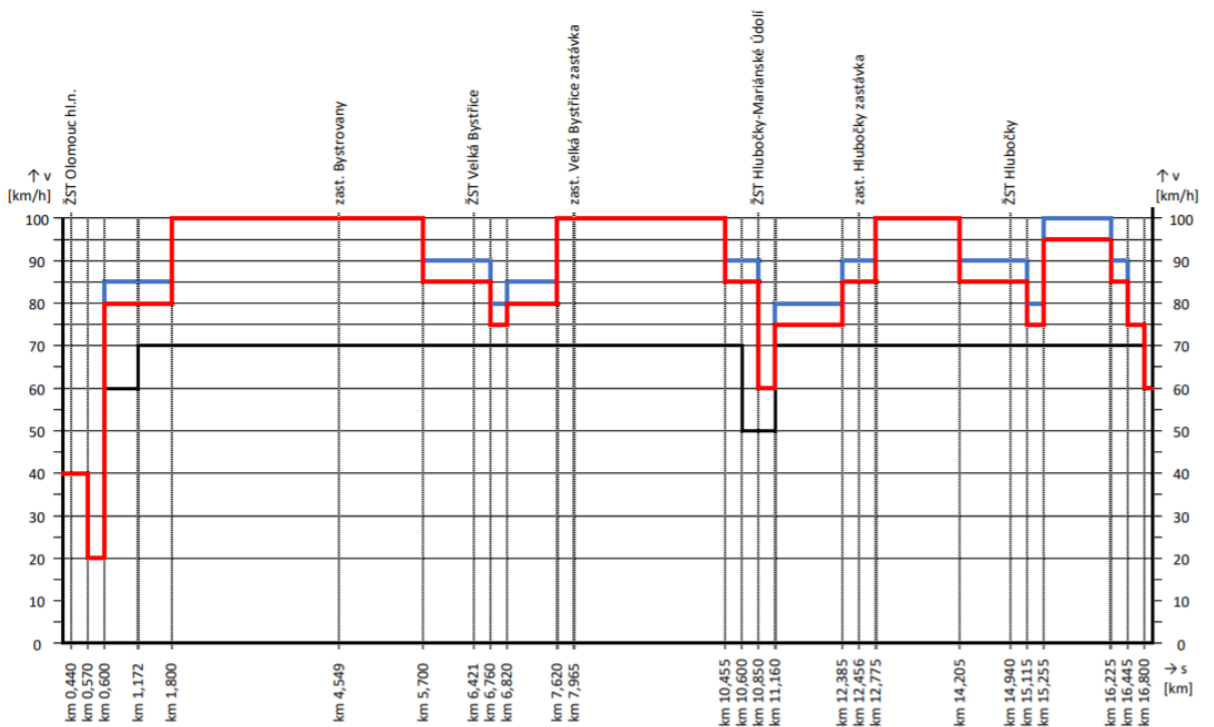
Vzhledem k zaměření práce a studovaném oboru jejího autora není v práci posuzována délka a strmost přechodnic a vzestupnic. Z toho důvodu (vysoké množství protisměrných oblouků mezi stanicemi Hlubočky a Domašov nad Bystřicí) jsou v práci posouzeny oblouky pouze v km 0,440 – 16,800, u kterých je v tabulce 7 podle výše uvedených vzorců proveden návrh změn rychlostí V a V_{130} při průjezdu oblouky, a to za zachování jejich současných poloměrů.

Tabulka 7 - Návrh změn nejvyšších rychlostí při průjezdu oblouky v km 0,440 – 16,800

Číslo oblouku	Km poloha oblouku	Směr	Poloměr oblouku	Stávající převýšení	Stávající rychlost	Stávající nedostatek převýšení	Návrhové převýšení	Návrhová rychlost	Návrhový nedostatek převýšení	Návrhová rychlost	Návrhový nedostatek převýšení
			R [m]	D [mm]	V [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$]	I [mm]	D [mm]	V [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$]	I [mm]	V_{130} [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$]	I_{130} [mm]
1	0,445 - 0,562	Pravý	220	0	40	86	0	40	86	40	86
2	1,368 - 1,797	Pravý	310	92	70	95	147	80	97	85	128
3	2,796 - 2,893	Pravý	770	51	70	24	92	100	61	100	61
4	5,058 - 5,269	Pravý	575	68	70	33	123	100	82	100	82
5	5,702 - 6,053	Levý	371	86	70	70	138	85	92	90	119
6	6,761 - 6,819	Pravý	300	114	70	79	133	75	88	80	119
7	7,082 - 7,164	Levý	313	106	70	79	145	80	96	85	127
8	7,396 - 7,451	Pravý	1317	0	70	44	35	80	23	85	30
9	7,484 - 7,500	Pravý	4000	0	70	14	0	80	19	85	21
10	7,589 - 7,616	Levý	316	120	70	63	144	80	95	85	126
11	8,819 - 8,983	Pravý	549	72	70	33	129	100	86	100	86
12	9,566 - 9,822	Levý	565	70	70	32	126	100	83	100	83
13	10,455 - 10,595	Levý	375	85	70	69	137	85	91	90	118
14	10,922 - 11,116	Pravý	474	0	50	62	0	60	90	60	90
15	11,526 - 11,763	Levý	345	114	70	54	116	75	77	80	103
16	11,885 - 11,916	Pravý	511	57	70	56	78	75	52	80	70
17	12,212 - 12,383	Levý	290	117	70	82	138	75	91	80	123
18	12,584 - 12,775	Pravý	374	85	70	70	137	85	91	90	118
19	13,080 - 13,104	Levý	640	62	70	28	111	100	73	100	73
20	13,830 - 13,948	Pravý	565	70	70	32	126	100	83	100	83
21	14,208 - 14,268	Levý	360	109	70	52	142	85	94	90	123
22	14,432 - 14,613	Pravý	456	66	70	61	112	85	74	90	97
23	14,713 - 14,763	Pravý	1300	0	70	44	39	85	26	90	34
24	15,118 - 15,251	Levý	285	118	70	85	140	75	93	80	125
25	16,000 - 16,042	Pravý	450	87	70	41	142	95	94	100	120
26	16,227 - 16,267	Levý	363	108	70	51	141	85	94	90	122
27	16,447 - 16,687	Pravý	270	126	70	88	147	75	99	75	99

Zdroj: autor na podkladě (12)

Na základě navržených změn rychlostí při průjezdu oblouky je možno sestavit návrh nového rychlostního profilu tratě, který je pro přehlednost rozdělen na dva samostatné profily. Na obrázku 14 je uveden návrh rychlostního profilu pro úsek tratě v km 0,440 – 16,800. S výjimkou dvou krátkých omezení jízdy v železniční stanici Olomouc hl.n., která jsou dána konfigurací stanice (rychlost $40 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) a úroňovým křížením s tramvajovou dráhou (rychlost $20 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), je autorem práce navrženo zvýšení původní traťové rychlosti v km 0,600 – 16,800 podle směrových poměrů tratě až na $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Drážní vozidla, schválená pro provoz rychlostí V_{130} , mohou na většině úseků se sníženou nejvyšší traťovou rychlostí využít jízdy rychlostí o $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ vyšší podle rychlostníků N (na obrázku 14 znázorněno modře).

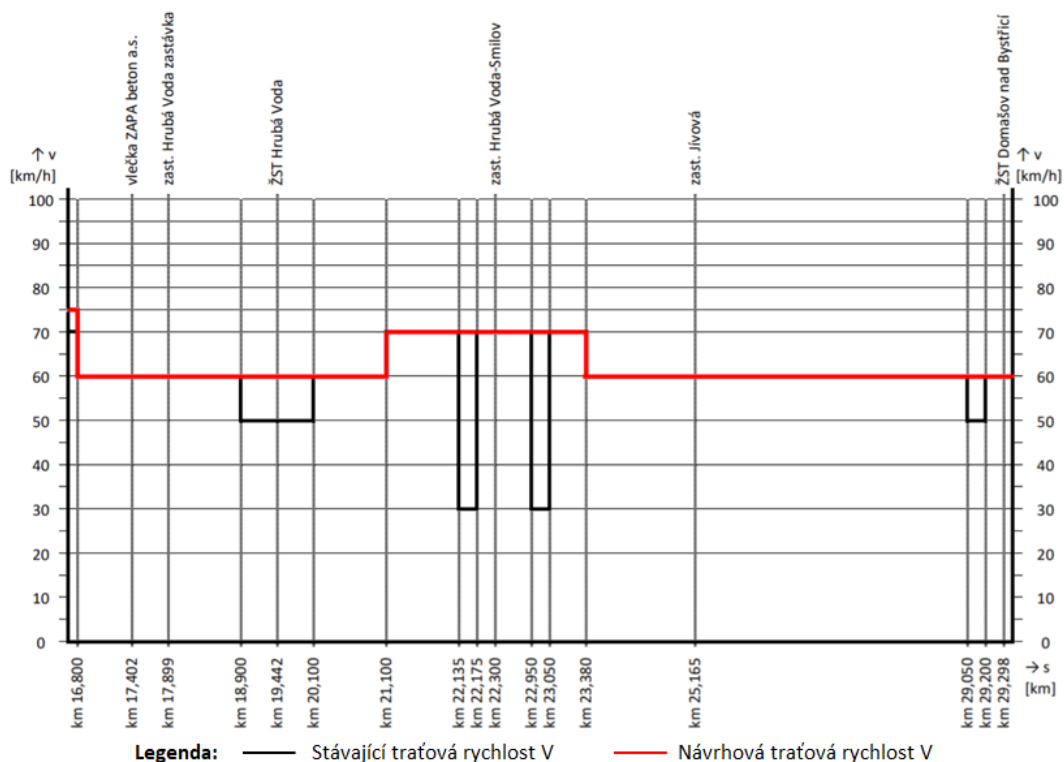


Legenda: — Stávající traťová rychlost V — Návrhová traťová rychlost V — Návrhová traťová rychlost V_{130}

Obrázek 14 - Návrhový rychlostní profil tratě v km 0,440 – 16,800 po racionalizaci

Zdroj: autor

Ve směrově náročnějším a intenzitou provozu méně vytíženém úseku tratě v km 16,800 – 29,298 je navrženo pouze odstranění propadů rychlosti, výrazně ovlivňujících cestovní doby vlaků. Ve stanicích Hrubá Voda a Domašov nad Bystřicí se jedná o omezení rychlosti na $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ z důvodu nedostatečné či chybějící přechodnice, která lze odstranit vhodnou úpravou stavebních parametrů zhlaví obou železničních stanic. V úseku mezi stanicemi Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí je autorem navržena sanace nestabilního svahu v km 22,135 – 22,175 a sanace skalního zářezu v km 22,950 – 23,050 tak, aby bylo v těchto úsecích zrušeno současné omezení traťové rychlosti na $30 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Návrhový rychlostní profil úseku tratě v km 16,800 – 29,298 po provedení zmíněných úprav je uveden na obrázku 15.



Obrázek 15 - Návrhový rychlostní profil tratě v km 16,800 – 29,298 po racionalizaci

Zdroj: autor

Výsledný vliv výše navržených úprav parametrů tratě na traťovou rychlost je uveden v tabulce 8, ve které je porovnán rozbor současného rychlostního profilu tratě pro rychlost V a návrhového rychlostního profilu tratě pro vozidla, schválená pro provoz rychlostí V_{130} . Celkem je autorem navrženo zvýšení traťové rychlosti na 18,5 kilometrech tratě, což činí 63 % délky posuzované tratě.

Tabulka 8 - Porovnání rozboru současného a návrhového rychlostního profilu tratě

Rychlost [km·h ⁻¹]	Současný rychlostní profil tratě V		Návrhový rychlostní profil tratě V_{130}	
	Délka úseku [km]	Procentuální podíl [%]	Délka úseku [km]	Procentuální podíl [%]
100	0	0,00	9,135	31,66
90	0	0,00	2,975	10,31
85	0	0,00	2,000	6,93
80	0	0,00	1,425	4,94
75	0	0,00	0,355	1,23
70	17,208	59,63	2,280	7,90
60	9,440	32,71	10,528	36,48
50	1,910	6,62	0	0,00
40	0,130	0,45	0,130	0,45
30	0,140	0,49	0	0,00
20	0,030	0,10	0,030	0,10

Zdroj: autor

2.3 Úpravy železničních přejezdů

Současná PZZ typů AŽD 71 a AŽD RE, kterých se na posuzované trati v současnosti nachází celkem 15 (z toho tři jsou doplněny závory), umožňují jejich zapojení do DOZ. Při navrženém zvýšení nejvyšší traťové rychlosti až na $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ však bude nutné traťové rychlosti adekvátně přizpůsobit i délky ovládacích úseků přejezdů tak, aby bylo dosaženo potřebné přibližovací doby před vjezdem drážního vozidla na přejezd. Navíc autor práce navrhuje dovybavit tři stávající světelná PZZ závory, a to pro jejich umístění na frekventovaných komunikacích III. třídy, nebo z důvodu častých mimořádných událostí s účastníky silničního provozu.

Navržené zvýšení nejvyšší traťové rychlosti vyžaduje úpravu zabezpečení stávajícího přejezdu v km 4,921, dosud zabezpečeného pouze výstražnými kříži. Úpravu zabezpečení vyžaduje i přejezd v km 25,253, dosud zabezpečený mechanickým PZZ typu PZM2, a to kvůli absenci obsluhujícího zaměstnance provozovatele dráhy (hláskáře) po zavedení DOZ. Oba tyto přejezdy autor navrhuje zabezpečit světelným PZZ bez závor.

U přejezdu v km 15,932, zabezpečeného výstražnými kříži, autor vzhledem k charakteru přejezdu (umístění v lesním porostu na pěší trase Českého klubu turistů, příznivé rozhledové poměry) navrhuje jeho změnu na přechod pro pěší, zabezpečený výstražnými kříži (podobně, jako v současnosti přejezd v km 12,074). Toto opatření umožní jízdu vlaků přes oba přejezdy rychlostí až $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, nikoliv jen $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (18). Přejezdy v km 13,613, km 27,858 a km 28,139 navrhuje autor v rámci racionalizace zrušit, a to pro jejich umístění na účelových komunikacích s možností objízdne trasy, nebo jejich zjevné nevyužívání.

Po provedení navržených úprav by zůstalo na trati 19 železničních přejezdů, z nichž by byly dva přejezdy zabezpečené výstražnými kříži (jako přechody pro pěší), 11 světelným PZZ bez závor a 6 světelným PZZ se závory. Celkový přehled navržených úprav železničních přejezdů je uveden v tabulce 9.

Tabulka 9 - Navržené úpravy železničních přejezdů v rámci racionalizace

Km poloha přejezdu	Typ pozemní komunikace	Stávající zabezpečení přejezdu	Zabezpečení přejezdu po racionalizaci
km 4,921	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Světelný bez závor
km 5,605	Účelová komunikace	Světelný bez závor	Světelný se závorami
km 7,455	Silnice III/4432	Světelný bez závor	Světelný se závorami
km 12,418	Silnice III/44317	Světelný bez závor	Světelný se závorami
km 13,613	Účelová komunikace	Mechanický s uzamykatelnými závorami	Zrušen
km 15,932	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Výstražné kříže (přechod pro pěši)
km 25,253	Účelová komunikace	Mechanický s uzamykatelnými závorami	Světelný bez závor
km 27,858	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Zrušen
km 28,139	Účelová komunikace	Výstražné kříže	Zrušen

Zdroj: autor

2.4 Stavební úpravy železničních stanic

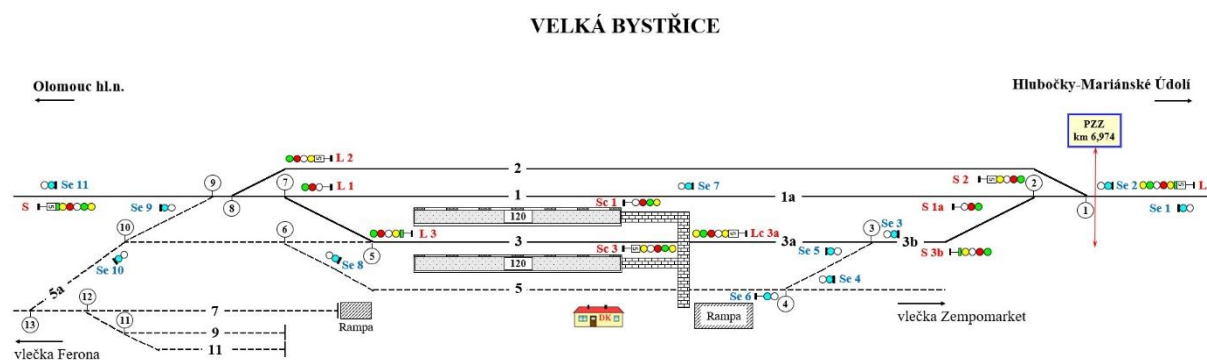
Zavedení DOZ vyžaduje úpravy stavebnětechnických parametrů všech mezilehlých železničních stanic na trati. Jejich provedení, v návaznosti na změnu SZZ (viz výše), umožní zvýšit povolenou rychlost vlaků při jejich jízdě ve stanici, zvýšit komfort a bezpečnost cestujících při pohybu v prostorách stanice, zpřístupnit stanice pro OOSPO a ve výsledku tak zvýšit celkovou bezpečnost provozování dráhy a drážní dopravy.

Velká Bystřice

Stávající počet dopravních kolejí autor navrhuje zredukovat ze čtyř na tři dopravní koleje (zrušením koleje č. 4). Redukce kolejiště umožní zvýšit osové vzdálenosti mezi kolejemi č. 1 a 3 pro vybudování dvou poloostrovních jednostranných nástupišť délky 120 metrů, šířky 3 metry a výšky nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Původní úroňové nástupiště u koleje č. 2 je pro současný i výhledový rozsah provozu vlaků osobní dopravy na trati nadbytečné, z toho důvodu jej autor navrhuje bez náhrady zrušit. Pro bezpečný přístup cestujících na obě nová nástupiště bude nutné zřídit vpravo od staniční budovy centrální přechod. Přístup k nástupišti přes kolej č. 3 autor navrhuje zabezpečit světelným výstražným zařízením pro přechod kolejí (dále jen VZPK), přístup k nástupišťům přes manipulační kolej č. 5 autor navrhuje nezabezpečit – bezpečnost cestujících při jízdě posunového dílu po 5. koleji by byla dosažena střežením centrálního přechodu zaměstnanci dopravce. Informování cestujících o příjezdech a odjezdech vlaků je navrženo pomocí nového audiovizuálního informačního systému.

VZPK je zařízení, varující cestující světelným a zvukovým signálem před průjezdem drážního vozidla přes centrální přechod. Centrální přechod s VZPK musí být krytý návěstidlem, přejezdníkem, nebo výhybkou v odvrátané poloze, případně u manipulačních kolejí i výkolejkou. Zabezpečení centrálního přechodu VZPK umožňuje obsluhujícímu zaměstnanci stavět vjezdové i odjezdové vlakové cesty, a to při maximální rychlosti jízdy drážních vozidel přes centrální přechod až $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ (19).

Výhybky č. 1 až 10 autor navrhuje vybavit elektromotorickými přestavníky, včetně zařízení pro ohřev výhybek, ostatní výhybky na manipulačních kolejích by byly obsluhovány ručně zaměstnanci dopravce. Konstrukci výhybek č. 2, 5 a 7 autor navrhuje (vzhledem k častému křížování vlaků osobní dopravy ve stanici) takovou, aby byla možná jízda vlaků do odbočky na koleje č. 3 a 3b maximální rychlostí $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Vjezdová návěstidla do stanice autor navrhuje posunout tak, aby byla dosažena zábrzdňá vzdálenost 700 metrů k novým cestovým návěstidlům, umístěným na kolejích č. 1, 3 a 3a. Schéma navrženého uspořádání stanice po racionalizaci je znázorněno na obrázku 16.



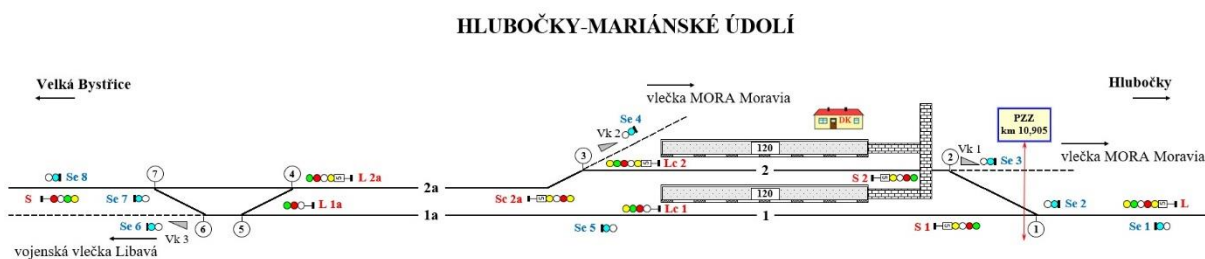
Obrázek 16 - Schéma stanice Velká Bystřice po navržených úpravách

Zdroj: autor

Hlubočky-Mariánské Údolí

Původní dopravní kolej č. 3 autor navrhuje z prostorových důvodů zrušit. Namísto ní je navržena změna původní manipulační koleje č. 2 na kolej dopravní, při současném zvýšení osové vzdálenosti kolejí mezi kolejemi č. 1 a 2. Tyto stavební změny umožní vybudovat jedno vnějšího nástupiště (pro kolej č. 2) a jedno poloostrovní jednostranné nástupiště (pro kolej č. 1). Nástupiště jsou navržena o délce 120 metrů, šířce 3 metry a výšce nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Pro bezpečný přístup cestujících na nástupiště bude nutné zřídit vpravo od staniční budovy přes kolej č. 2 centrální přechod, zabezpečený světelným VZPK. Informování cestujících o příjezdech a odjezdech vlaků je navrženo pomocí nového audiovizuálního informačního systému.

Všechny výhybky a výkolejky ve stanici autor navrhuje vybavit elektromotorickými přestavníky, včetně zařízení pro ohřev výhybek. Vzhledem k nutnosti posunutí hlavní dopravní koleje č. 1 zhruba do úrovně zrušené koleje č. 3 autor navrhuje přes výhybky č. 6 a 7 (na zhlaví směr Velká Bystřice) umožnit jízdu vlaků na koleje č. 1a a 2a nejvyšší navrhovanou traťovou rychlostí $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Toto vychýlení polohy koleje č. 1 by však neumožňovalo jízdu vlaků přes zhlaví a navazující oblouk směr Hlubočky rychlostí vyšší, než $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Jelikož ve stanici zastavují všechny vlaky osobní dopravy (včetně rychlíků), neprojevovalo by se významně toto omezení rychlosti na cestovních dobách vlaků osobní dopravy. Vjezdová návěstidla do stanice autor navrhuje posunout tak, aby byla dosažena zábrzdňá vzdálenost 700 metrů k novým cestovým návěstidlům, umístěným na kolejích č. 1, 2 a 2a. Schéma navrženého uspořádání stanice po racionalizaci je znázorněno na obrázku 17.



Obrázek 17 - Schéma stanice Hlubočky-Mariánské Údolí po navržených úpravách

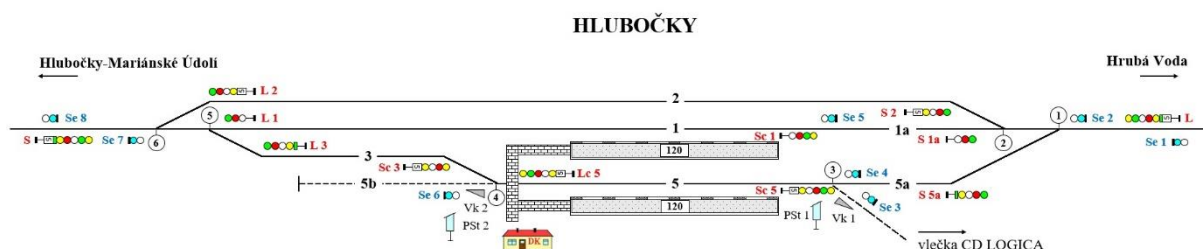
Zdroj: autor

Hlubočky

Stávající dopravní kolej č. 3 autor navrhuje zkrátit, avšak kolejově by na ni navazovala nová dopravní kolej č. 5 (v současnosti manipulační kolej). Do této koleje by byla zaústěna kusá manipulační kolej č. 5b. Tyto úpravy kolejiště umožní vybudování jednoho vnějšího nástupiště (pro kolej č. 5) a jednoho jednostranného poloostrovního nástupiště (pro kolej č. 1). Nástupiště jsou navržena o délce 120 metrů, šířce 3 metry a výšce nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Před výstavbou vnějšího nástupiště by bylo nutné provést demolici budovy bývalého skladu (který je v současnosti majetkem Českých drah). Pro bezpečný přístup cestujících na nástupiště bude nutné zřídit naproti staniční budově přes kolej č. 5 centrální přechod, zabezpečený světelným VZPK. Informování cestujících o příjezdech a odjezdech vlaků je navrženo pomocí nového audiovizuálního informačního systému.

Všechny výhybky na obou zhlavích stanice (č. 1, 2, 5 a 6) autor navrhuje vybavit elektromotorickými přestavníky, včetně zařízení pro ohřev výhybek. Elektromotorickými přestavníky by byla vybavena i výhybka č. K1 (včetně zařízení pro ohřev výhybky) a výkolejka KVk1, odbočující ze širé trati mezi stanicemi Hlubočky a Hrubá Voda na vlečku ZAPA beton.

U výhybky č. K1 autor navrhuje její krytí krycími návěstidly. Vzhledem k předpokládanému nízkému využití manipulační koleje č. 5b (např. pro účely odstavení pracovních vozidel Správy železnic) a vlečky CD Logica (v současnosti vydaný zákaz jízdy drážních vozidel) autor navrhuje výhybky č. 3, 4 a obě výkolejky Vk1 a Vk2 obsluhovat pouze ručně. Výsledné klíče od výkolejek by pak byly drženy v elektromagnetickém zámku pomocných stavědel, umístěných v blízkosti těchto výhybek. Konstrukci výhybek č. 1 a 5 autor navrhuje (vzhledem k častému křížování osobních vlaků ve stanici) takovou, aby umožňovala jízdu vlaků do odbočky na koleje č. 3 a 5a maximální rychlostí $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Vjezdová návěstidla do stanice autor navrhuje posunout tak, aby byla dosažena zábrzdňá vzdálenost 700 metrů k novým cestovým návěstidlům na kolejích č. 1, 3 a 5. Schéma navrženého uspořádání stanice po racionalizaci je znázorněno na obrázku 18.



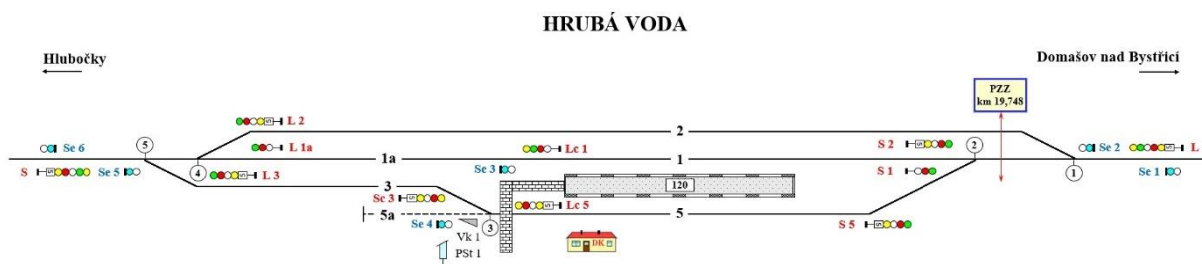
Obrázek 18 - Schéma stanice Hlubočky po navržených úpravách

Zdroj: autor

Hrubá Voda

Stávající dopravní kolej č. 3 autor navrhuje zkrátit, avšak kolejově by na ni navazovala nová dopravní kolej č. 5 (v současnosti manipulační kolej). Do této koleje by byla zaústěna krátká kusá manipulační kolej č. 5a. Tyto úpravy kolejiště umožní u kolejí č. 1 a 5 vybudování jednoho oboustranného poloostrovního nástupiště délky 120 metrů, šířky 4,3 metrů a výšky nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Původní úrovněvé nástupiště u koleje č. 2 je pro současný i výhledový rozsah provozu vlaků osobní dopravy na trati nadbytečné, z toho důvodu jej autor navrhuje bez náhrady zrušit. Pro bezpečný přístup cestujících na nástupiště bude nutné zřídit vlevo od staniční budovy přes kolej č. 5 centrální přechod, zabezpečený světelným VZPK. Jelikož památkově chráněná výpravní budova stanice je ve vlastnictví soukromé osoby, navrhuje autor práce výstavbu nového objektu na prostranství vlevo od výpravní budovy, ve kterém budou umístěny technologie zabezpečovacího zařízení a dopravní kancelář. Informování cestujících o příjezdech a odjezdech vlaků je navrženo pomocí nového audiovizuálního informačního systému.

Všechny výhybky na obou zhlavích stanice (č. 1, 2, 4 a 5) autor navrhuje vybavit elektromotorickými přestavníky, včetně zařízení pro ohřev výhybek. Vzhledem k předpokládanému nízkému využití manipulační koleje č. 5a (např. pro účely odstavení pracovních vozidel Správy železnic) autor navrhuje výhybku č. 3 a výkolejku Vk1 obsluhovat ručně. Výsledný klíč od výkolejky by pak byl držen v elektromagnetickém zámku pomocného stavědla, umístěného v blízkosti této výhybky. Vjezdová návěstidla do stanice autor navrhuje posunout tak, aby byla dosažena zábrzdňá vzdálenost 700 metrů k novým cestovým návěstidlům na kolejích č. 1, 3 a 5. Schéma navrženého uspořádání stanice po racionalizaci je znázorněno na obrázku 19.



Obrázek 19 - Schéma stanice Hrubá Voda po navržených úpravách

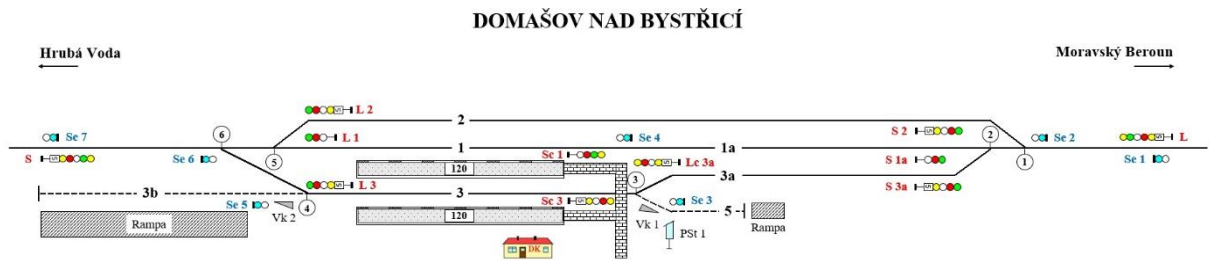
Zdroj: autor

Domašov nad Bystřicí

Současné manipulační koleje č. 4 a 5 autor navrhuje z prostorových důvodů zrušit. Jejich zrušení a zvýšení osových vzdáleností mezi kolejemi č. 1 a 3 umožní vybudování jednoho vnějšího nástupiště (pro kolej č. 3) a jednoho poloostrovního jednostranného nástupiště (pro kolej č. 1). Nástupiště jsou navržena o délce 120 metrů, šířce 3 metry a výšce nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Původní úroňové nástupiště u koleje č. 2 je pro současný i výhledový rozsah provozu vlaků osobní dopravy na trati nadbytečné, z toho důvodu jej autor navrhuje bez náhrady zrušit. Pro bezpečný přístup cestujících na nástupiště bude nutné zřídit vpravo od staniční budovy přes kolej č. 3 centrální přechod, zabezpečený světelným VZPK. Informování cestujících o příjezdech a odjezdech vlaků je navrženo pomocí nového audiovizuálního informačního systému.

Všechny výhybky na obou zhlavích stanice (č. 1, 2, 4, 5 a 6) a výkolejku Vk2 autor navrhuje vybavit elektromotorickými přestavníky, včetně zařízení pro ohřev výhybek. Vzhledem k předpokládanému nízkému využití manipulační koleje č. 5 (např. pro účely odstavení pracovních vozidel Správy železnic, případně i pro nakládku na přílehlé čelní rampě) autor navrhuje výhybku č. 3 a výkolejku Vk1 obsluhovat ručně. Výsledný klíč od výkolejky by pak byl držen v elektromagnetickém zámku pomocného stavědla, umístěného v blízkosti této výhybky. Vjezdová návěstidla do stanice autor navrhuje posunout tak, aby byla dosažena

zábrzdňá vzdálenost 700 metrů k novým cestovým návěstidlům na kolejích č. 1, 3 a 3a. Schéma navrženého uspořádání stanice po racionalizaci je znázorněno na obrázku 20.



Obrázek 20 - Schéma stanice Domašov nad Bystřicí po navržených úpravách

Zdroj: autor

2.5 Stavební úpravy železničních zastávek

I přes skutečnost, že železniční zastávky pro zapojení tratě do DOZ není nutné upravovat, navrhuje autor práce pro sjednocení s již dříve provedenými rekonstrukcemi zastávek na trati (Hlubočky zastávka, Hrubá Voda-Smilov) a výše navrženými úpravami nástupišť v mezilehlých železničních stanicích i stavební úpravy ostatních železničních zastávek.

Původní nástupiště zastávek Bystrovany, Velká Bystřice zastávka, Hrubá Voda zastávka a Jívová autor navrhuje nahradit novými nástupišti o výšce nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice, šířce 3 metry a délce 90 metrů (odpovídající dvojici motorových jednotek řady 646, které mají být v budoucnu provozovány na osobních vlacích). Informování cestujících o příjezdech a odjezdech vlaků je navrženo pomocí nového audiovizuálního informačního systému, kterým by byly dovybaveny i dříve rekonstruované zastávky Hlubočky zastávka a Hrubá Voda-Smilov. Polohu nástupiště zastávky Hrubá Voda zastávka autor navrhuje upravit tak, aby ji neprotínal přejezd v km 17,872.

3 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Navržené změny, spočívající v zavedení DOZ, úpravách staničních, traťových a přejezdových zabezpečovacích zařízení, zvýšení nejvyšší traťové rychlosti na podstatné části tratě a úpravách stavebního uspořádání mezilehlých železničních stanic, mají zásadní vliv na technologii provozování dráhy i drážní dopravy na posuzované trati. V této části práce autor vyhodnocuje vliv navržených opatření na provozní intervaly, počet potřebných provozních zaměstnanců Správy železnic pro řízení provozu na trati, jejich mzdové náklady a jízdní řád vlaků na trati.

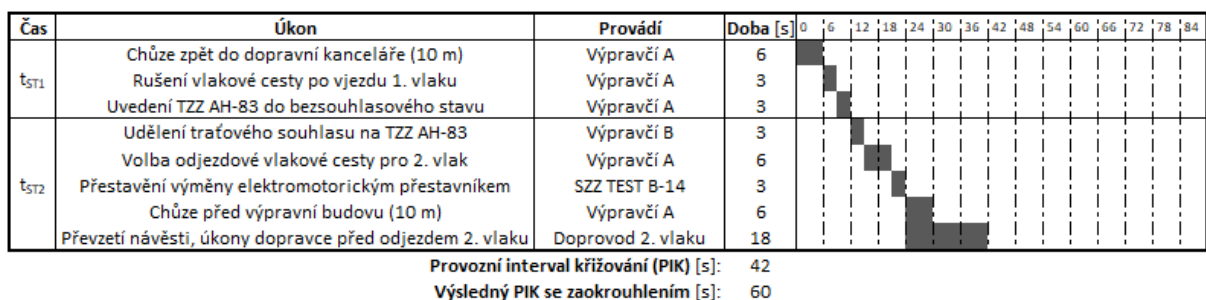
3.1 Provozní intervaly

Vybudováním nového SZZ 3. kategorie typu ESA a TZZ 3. kategorie typu AH-ESA dojde ke zkrácení provozních intervalů, což je nejkratší doba potřebná na splnění všech předepsaných úkonů pro zajištění bezpečnosti a plynulé jízdy vlaků v místech možného vzájemného ohrožení v dopravnách a na širé trati. Délka provozních intervalů závisí na mnoha parametrech, např. druhu SZZ a TZZ, způsobu zjišťování konce vlaku, kolejovém uspořádání dopravy, způsobu přestavování výhybek, parametrech vlaků (především jejich délka a rychlost jízdy), na výskytu PZZ a jejich případném vlivu na přípravu vlakové cesty a další (20). Vzhledem k charakteru posuzované tratě (jednokolejná trať) se autor v práci zabývá provozním intervalem křižování a provozním intervalem následné jízdy.

Provozní interval křižování

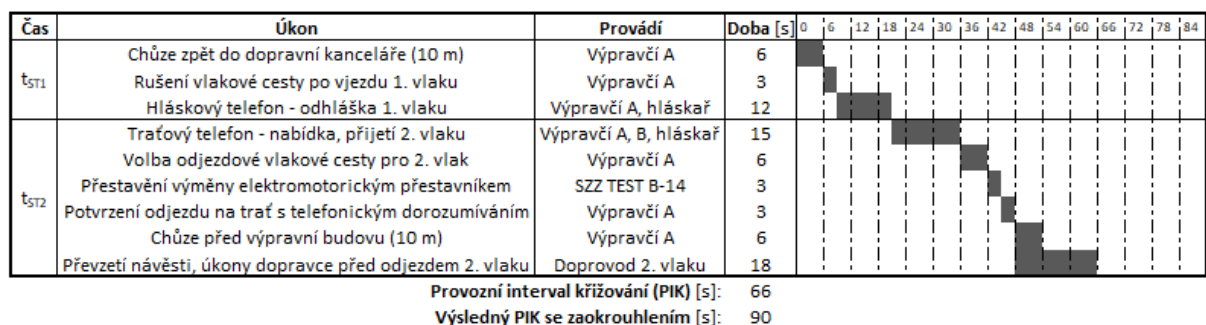
Provozní interval křižování (dále jen PIK) je staniční provozní interval, u kterého je místem ohrožení, ve kterém se setkávají vlakové cesty opačného směru, příslušné zhlaví stanice a přilehlá traťová kolej. Největší vliv na délku PIK má typ používaného SZZ, avšak PIK rovněž ovlivňuje i druh TZZ. Na délku PIK může mít vliv také PZZ, je-li jeho uzavření závislé na odjezdovém návěstidle. Autor v práci ve všech těchto případech uvažuje uzavření PZZ výpravčím nebo traťovým dispečerem mezi jízdou 1. a 2. vlaku tak, aby PZZ nemělo vliv na délku PIK.

Na obrázcích 21 a 22 jsou uvedeny vzory technologických grafů, použitých pro výpočet současných hodnot PIK, které se liší podle použitého TZZ na přilehlém úseku tratě. Při srovnání těchto technologických grafů lze pozorovat významnou časovou náročnost hovorů, nutných pro zabezpečení jízdy vlaků na trati s telefonickým dorozumíváním. Pokud není celistvosti 1. vlaku zjištěvána pohledem na návěst „Konec vlaku“, je nutné připočítat k výslednému PIK navíc čas, nutný pro zjištění, zda 1. vlak dojel do stanice celý (osobním dotazem, radiostanicí, návěstí „Vlak vjel celý“ od doprovodu vlaku, případně dozorcem výhybek, je-li ve stanici přítomen).



Obrázek 21 - Technologický graf PIK pro SZZ typu TEST B-14 a TZZ typu AH-83

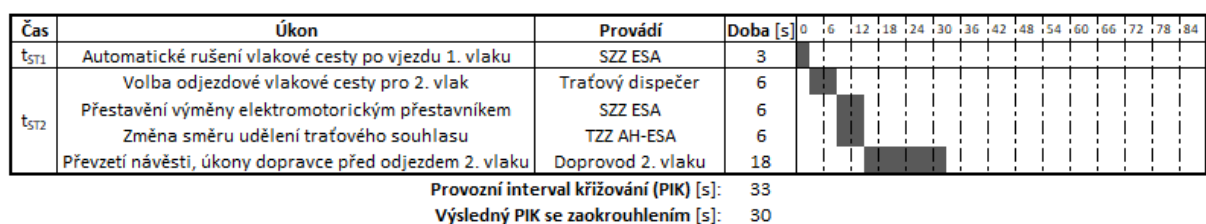
Zdroj: autor



Obrázek 22 - Technologický graf PIK pro SZZ typu TEST B-14 a telefon. dorozumívání

Zdroj: autor

Po zavedení DOZ odpadá u PIK chůze výpravčích kvůli sledování vlaků, včetně samotného sledování vlaků. Rušení vlakové cesty probíhá u SZZ typu ESA samočinně jízdou vlaku, změna traťového souhlasu na TZZ typu AH-ESA se provádí automaticky na základě volby příslušné odjezdové cesty současně s přestavováním výhybek. Vzorový technologický graf PIK po racionalizaci provozu je uveden na obrázku 23. Jede-li 2. vlak přes centrální přechod zabezpečený VZPK, výsledný PIK bude oproti níže uvedenému technologickému grafu delší o 30 sekund, a to vlivem uzavírání centrálního přechodu s VZPK.



Obrázek 23 - Technologický graf PIK pro SZZ typu ESA a TZZ typu AH-ESA

Zdroj: autor

Celkový přehled všech hodnot PIK v současném stavu a po racionalizaci provozu je uveden v tabulce 10. Hodnoty PIK, uvedené v závorce, platí pouze při odjezdu 2. vlaku přes centrální přechod zabezpečený VZPK. Z hodnot uvedených v tabulce 10 vyplývá, že zavedení DOZ a změna SZZ a TZZ zkrátí PIK o 30 až 60 sekund, v případě jízdy 2. vlaku přes centrální přechod zabezpečený VZPK pak zůstává délka PIK stejná, jako v současnosti. Vlivem ponechání stávajícího TZZ typu AH-83 zůstává hodnota PIK ve stanici Domašov nad Bystřicí směr Moravský Beroun nezměněná (časově náročnější změna traťového souhlasu).

Tabulka 10 - Souhrnný přehled hodnot PIK v současnosti a po racionalizaci provozu

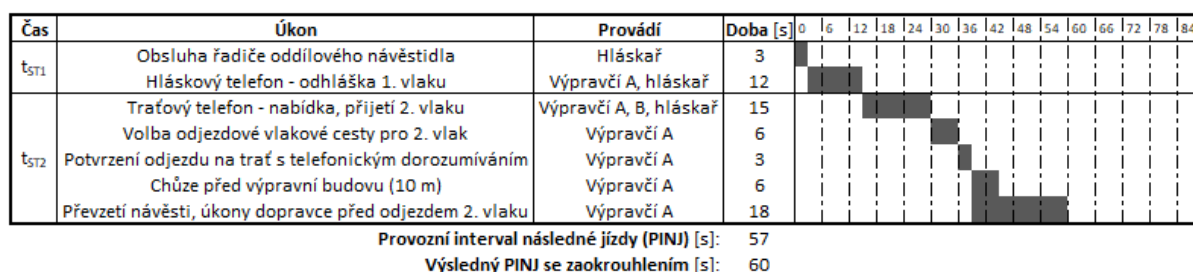
Stanice		Provozní interval křižování [min]		
		Současný	Po racionalizaci	Rozdíl
Velká Bystřice	směr Olomouc hl.n.	1	0,5	0,5
	směr Hlubočky-Mar. Údolí	1	0,5 (1)	0,5 (0)
Hlubočky-Mariánské Údolí	směr Velká Bystřice	1	0,5	0,5
	směr Hlubočky	1	0,5 (1)	0,5 (0)
Hlubočky	směr Hlubočky-Mar. Údolí	1	0,5 (1)	0,5 (0)
	směr Hrubá Voda	1	0,5	0,5
Hrubá Voda	směr Hlubočky	1	0,5 (1)	0,5 (0)
	směr Domašov nad Bystřicí	1,5	0,5	1
Domašov nad Bystřicí	směr Hrubá Voda	1,5	0,5	1
	směr Moravský Beroun	1	1	0

Zdroj: autor

Provozní interval následné jízdy

Provozní interval následné jízdy (dále jen PINJ) je traťový provozní interval, u kterého je místem ohrožení prostorový oddíl, který první vlak opouští a do něhož druhý vlak stejného směru vstupuje. Obdobně, jako u PIK, má na délku PINJ kromě použitého druhu TZZ vliv i druh SZZ v dané stanici. Nachází-li se ve stanici odjezdové návěstidlo, závislé na uzavření PZZ, je nutné započítat do PINJ dobu mezi zahájením výstrahy na PZZ a rozsvícením návěsti dovolující jízdu na odjezdovém návěstidle. Pokud by se uskutečňovala jízda 2. vlaku přes centrální přechod zabezpečený VZPK, je rovněž nutné započítat do PINJ dobu na uzavření centrálního přechodu s VZPK.

Na obrázku 24 je uveden vzor technologického grafu, použitého pro výpočty současných hodnot PINJ na úseku tratě, kde je jízda vlaků zabezpečena telefonickým dorozumíváním, přičemž je zde možno rovněž pozorovat značnou časovou náročnost hovorů mezi dopravními zaměstnanci, pomocí nichž se zabezpečuje jízda vlaků na trati (27 sekund).



Obrázek 24 - Technologický graf PINJ pro SZZ typu TEST B-14 a telefon. dorozumívání

Zdroj: autor

Na obrázku 25 je uveden vzor technologického grafu, používaného pro výpočty hodnot PINJ na úsecích tratě, kde je v současnosti zabezpečena jízda vlaků TZZ typu AH-83. Současně lze použít tento vzor technologického grafu i pro výpočet PINJ po racionalizaci provozu – změna SZZ a TZZ typu AH nemá žádný vliv na délku tohoto provozního intervalu.

Čas	Úkon	Provádí	Doba [s]	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	
t_{ST1}	Automatická odhláška automatického hradla	TZZ AH-83 / AH-ESA	3	█															
t_{ST2}	Volba odjezdové vlakové cesty pro 2. vlak	Výpr. / Trať. dispečer	6	█	█														
	Převzetí návěsti, úkony dopravce před odjezdem 2. vlaku	Doprovod 2. vlaku	18	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Provozní interval následné jízdy (PINJ) [s]:				27															
Výsledný PINJ se zaokrouhlením [s]:				30															

Obrázek 25 - Technologický graf PINJ pro SZZ typu TEST B-14 / ESA a TZZ typu AH

Zdroj: autor

Celkový přehled všech hodnot PINJ v současném stavu a po racionalizaci provozu je uveden v tabulce 11. Hodnoty PINJ, uvedené v závorce, platí pouze při odjezdu 2. vlaku přes centrální přechod zabezpečený VZPK. Z hodnot uvedených v tabulce 11 vyplývá, že ke zkrácení PINJ po racionalizaci dochází pouze v úseku Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí, kde je v současnosti jízda vlaků zabezpečena telefonickým dorozumíváním. Ve stanicích Hrubá Voda a Domašov nad Bystřicí je při jízdě 2. vlaku přes centrální přechod s VZPK délka PINJ po racionalizaci o 0,5 minuty delší, a to vlivem uzavírání centrálního přechodu s VZPK.

Tabulka 11 - Souhrnný přehled hodnot PINJ v současnosti a po racionalizaci provozu

Směr jízdy vlaku	Provozní interval následné jízdy [min]		
	Současný	Po racionalizaci	Rozdíl
Velká Bystřice – Olomouc hl.n.	0,5	0,5	0
Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí	1	1	0
Hlubočky-Mariánské Údolí – Velká Bystřice	0,5	0,5	0
Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky	1	1	0
Hlubočky – Hlubočky-Mariánské Údolí	0,5	0,5	0
Hlubočky – Hrubá Voda	0,5	0,5	0
Hrubá Voda – Hlubočky	0,5	0,5 (1)	0 (- 0,5)
Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí	1,5	1	0,5
Domašov nad Bystřicí – Hrubá Voda	1	0,5	0,5
Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun	0,5	0,5 (1)	0 (- 0,5)

Zdroj: autor

3.2 Počet provozních zaměstnanců a jejich mzdové náklady

Na řízení a organizování drážní dopravy na trati (mimo stanici Olomouc hl.n., řízenou z CDP Přerov) se v současnosti podílí provozní zaměstnanci Správy železnic ve funkcích výpravčí, dozorce výhybek a hláskář. Železniční stanice na trati a hláska Jívová jsou nepřetržitě obsazeny jedním dopravním zaměstnancem ve službě. Tito zaměstnanci jsou zařazeni do vícesměnného pracovního režimu, v němž týdenní fond pracovní doby činí 36 hodin. V nočních hodinách, kdy

nastává dopravní klid, zaměstnanci přerušují výkon práce výpravčího, resp. hláskaře a vykonávají tzv. střežení pracoviště, a to v časech stanovených rozvrhem služby. Součástí pracovní doby je také přípravná doba pro seznámení se s dopravní situací při nástupu zaměstnance na směnu. Dozorci výhybek slouží na trati výhradně v 7,5hodinových směnách v pracovních dnech, týdenní fond pracovní doby u dozorců výhybek činí 37,5 hodiny.

Po provedení racionalizačních opatření by celá trať v úseku Olomouc hl.n. (mimo) – Domašov nad Bystřicí – Moravský Beroun (mimo) byla nepřetržitě dálkově řízena jedním traťovým dispečerem z RDP Olomouc. Dále autor navrhuje železniční stanici Hrubá Voda nepřetržitě obsadit výpravčím. I tito zaměstnanci by pracovali ve vícesměnném režimu, v němž týdenní fond pracovní doby činí 36 hodin. V nočních hodinách autor navrhuje u výpravčího ve stanici Hrubá Voda střežení pracoviště, a to po dobu 3 hodin. Dalšími provozními zaměstnanci by nebyla trať po racionalizaci obsazena. Ze srovnání personální potřeby provozních zaměstnanců, uvedeného v tabulce 12 vyplývá, že celkový počet potřebných provozních zaměstnanců po racionalizaci provozu by byl menší o 21,5 zaměstnanců, tzn. pokles o 67,2 %.

Tabulka 12 - Srovnání personální potřeby provozních zaměstnanců na trati

Pracoviště	Zařazení	Personální potřeba	
		Současný stav	Po racionalizaci
RDP Olomouc	Traťový dispečer	-	5,5
Velká Bystřice	Výpravčí	5,0	-
Hlubočky-Mariánské Údolí	Výpravčí	5,0	-
Hlubočky-Mariánské Údolí	Dozorce výhybek	1,0	-
Hlubočky	Výpravčí	5,0	-
Hlubočky	Dozorce výhybek	1,0	-
Hrubá Voda	Výpravčí	5,0	5,0
Jívová	Hláskař	5,0	-
Domašov nad Bystřicí	Výpravčí	5,0	-
Celkový potřebný počet zaměstnanců:		32	10,5

Zdroj: autor na podkladě (12)

Základem výpočtu mzdových nákladů provozních zaměstnanců je jejich zařazení do příslušného tarifního stupně dle katalogu prací Správy železnic, ke kterému je přiřazena odpovídající sazba hrubé mzdy zaměstnance dle podnikové kolektivní smlouvy. Výši hrubé mzdy kromě sazby ovlivňují také příplatky (za režim práce, za dělenou směnu, práci v noci, práci o sobotách a nedělích, osobní příplatek a další), jejichž konkrétní hodnotu není možné přesně vyčíslit – v rámci zachování objektivitu proto nejsou tyto příplatky v práci posuzovány. Celkové mzdové náklady zaměstnavatele představuje tzv. superhrubá mzda, ke které se přičítá z hrubé mzdy zaměstnance zdravotní pojištění (ve výši 9 %) a sociální pojištění (ve výši

24,8 %), hrazené zaměstnavatelem. Srovnání mzdových nákladů provozních zaměstnanců Správy železnic na trati za jeden měsíc v současnosti a po racionalizaci provozu je uvedeno v tabulce 13.

Tabulka 13 - Srovnání měsíčních mzdových nákladů provozních zaměstnanců na trati

Zařazení	Tarifní stupeň	Hrubá mzda	Superhrubá mzda	Mzdové náklady	
				Současný stav	Po racionalizaci
Traťový dispečer	12	33 500 Kč	44 823 Kč	0 Kč	246 527 Kč
Výpravčí	9	27 540 Kč	36 849 Kč	921 213 Kč	184 243 Kč
Dozorce výhybek	5	20 150 Kč	26 961 Kč	53 921 Kč	0 Kč
Hláskář	4	18 550 Kč	24 820 Kč	124 100 Kč	0 Kč
Celkové mzdové náklady:				1 099 234 Kč	430 769 Kč

Zdroj: autor na podkladě (21)

Z výše uvedené tabulky vyplývá měsíční úspora mzdových nákladů na provozní zaměstnance v celkové výši 668 465 Kč, což je pokles 60,8 %.

3.3 Možné varianty jízdního řádu

Provedení navržených racionalizačních opatření umožní zavedení nové koncepce jízdních řádů vlaků osobní dopravy, umožňující vedení vlaků ve vhodnějších časových polohách a s kratšími cestovními dobami oproti současnému jízdnímu řádu. Autorem práce jsou sledovány dvě základní varianty jízdního řádu, pojmenované jako návrhový jízdní řád a výhledový jízdní řád.

Návrhový jízdní řád

Koncepce návrhového jízdního řádu vychází z jízdního řádu, platného na posuzované trati do GVD 2015/2016, kdy došlo k prodloužení jízdních dob vlaků vlivem zavedení trvalých omezení rychlosti na části tratě. Základem návrhového jízdního řádu jsou rychlíky Olomouc – Domašov nad Bystřicí – Krnov – Ostrava střed, provozované na trati v pravidelném dvouhodinovém taktu. Časová poloha těchto rychlíků je vázána na uzel Olomouc hl.n. v celou lichou hodinu, kde je zřízena návaznost na další spoje dálkové dopravy, objednávané MDČR. Vzájemné křížování rychlíků dále probíhá ve stanicích Dětrichov nad Bystřicí, Krnov a Ostrava-Svinov, celkem je tedy pro provoz rychlíků zapotřebí 4 základních souprav.

V návrhovém jízdním řádu je počítáno s provozem současných vratných souprav, složených z motorového vozu řady 843, přípojného vozu řady Btn⁷⁵³ a řídicího vozu řady Bftn⁷⁹¹. Tyto soupravy jsou schváleny pro jízdu rychlostí V_{130} , jejich měrný trakční výkon 4,58 kW/t však neumožňuje rychlé rozjezdy, především pak při jízdě do stoupání. Z těchto důvodů autor práce navrhuje využití racionalizačních opatření na mírné zkrácení cestovních dob (o 0,5 minuty)

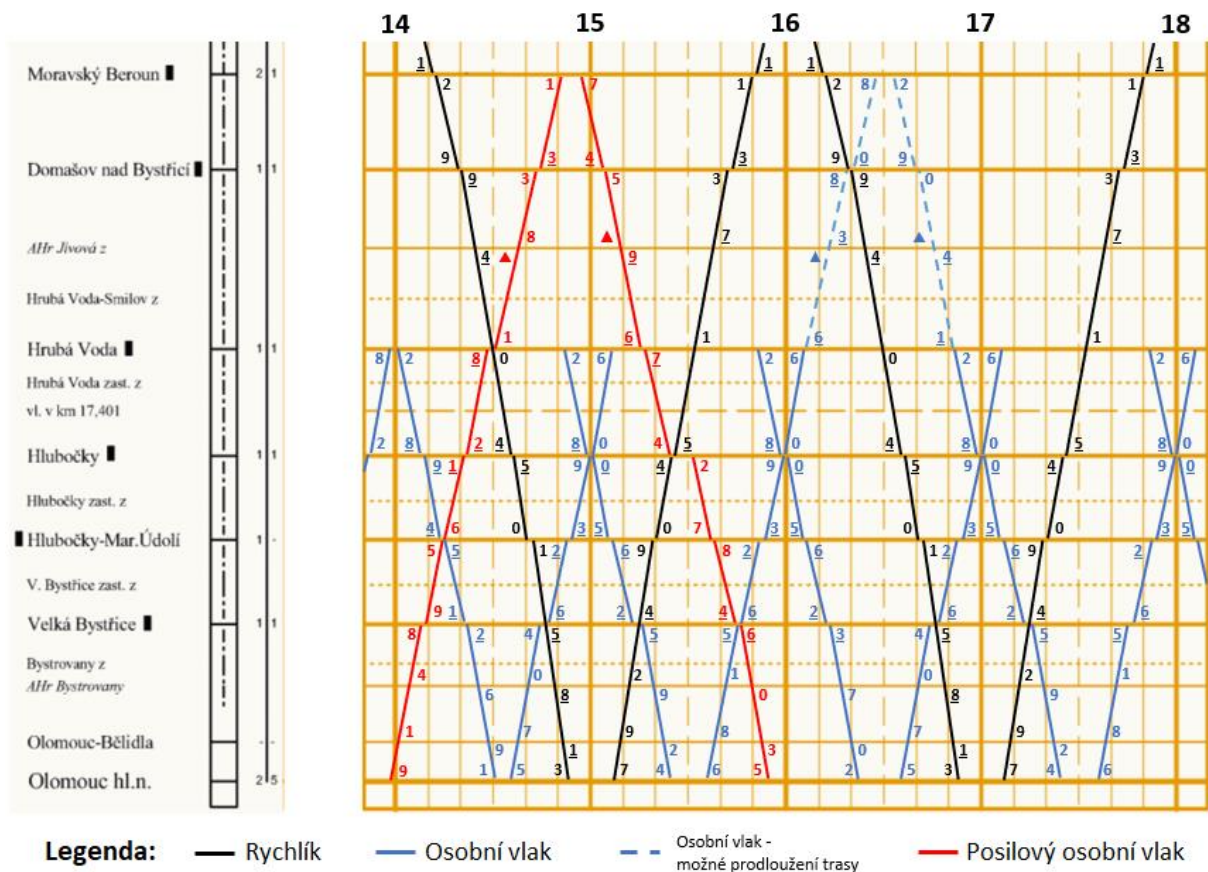
a vytvoření časové rezervy pro krácení případných zpoždění. Tuto časovou rezervu je možné v návrhovém jízdním řádu využít pro rozšíření počtu zastávek rychlíků bez prodloužení jejich cestovních dob. Z toho důvodu autor navrhuje nově zastavování rychlíků ve stanici Hlubočky, a to pro umístění sídliště Dukla v blízkosti železniční stanice.

Nedílnou součástí návrhového jízdního řádu jsou osobní vlaky Olomouc – Hrubá Voda, provozované v přibližně hodinovém taktu s vazbou na uzel Olomouc hl.n. každou hodinu ve 30. minutu, kde je vytvořena návaznost na další vlaky, objednávané Olomouckým krajem. Vzájemné křižování osobních vlaků probíhá ve stanici Hlubočky. Jejich časová poloha je rovněž dána nutností křižování s rychlíky ve stanici Velká Bystrice, případně i s posilovými osobními vlaky (viz dále), kvůli čemuž by vznikaly v průběhu dne nepravidelnosti v hodinovém taktu osobních vlaků. Celkem je pro jejich zajištění potřeba dvou základních souprav.

V návrhovém jízdním řádu je počítáno s provozem v současnosti nasazovaných motorových jednotek řady 814.2. Navržená racionalizační opatření nepočítají přímo se zkrácením cestovních dob mezi stanicemi, u části vlaků však oproti současnému stavu dojde k eliminaci mnohaminutových čekání na křižování v nácestných stanicích, která výrazně prodlužují stávající výslednou cestovní dobu vlaků. Rovněž bude využito racionalizačních opatření na vytvoření časové rezervy pro krácení případných zpoždění. Návrhový jízdní řád poskytuje možnost prodloužení vybraných párů spojů ze stanice Hrubá Voda dále do stanice Moravský Beroun a zpět, a to bez potřeby nasazení další soupravy.

Obdobně, jako v současném jízdním řádu, je i v návrhovém jízdním řádu počítáno s provozem posilového osobního vlaku Olomouc hl.n. – Moravský Beroun, u kterého je rovněž počítáno s nasazením motorové jednotky řady 814.2. Jeho vedení v návrhovém jízdním řádu však vyžaduje narušení časových poloh běžných osobních vlaků, nebo dlouhé prostoje ve stanicích při čekání na křižování s ostatními vlaky.

Ukázka 4hodinového návrhového jízdního řádu vlaků v odpolední špičce je znázorněna na obrázku 26. Při srovnání se současným jízdním řádem je zřetelné zkrácení cestovních dob u osobních vlaků mezi stanicemi Olomouc hl.n. – Hrubá Voda a zpět na 29 až 32 minut (ze současných 29 až 46 minut), s výjimkou posilového osobního vlaku do Olomouce, vedeného v protisměru odpolední špičky s cestovní dobou mezi stanicemi Hrubá Voda – Olomouc hl.n. 38,5 minuty (v současnosti vedený jako soupravový vlak s cestovní dobou 48 minut). Přínosem návrhového jízdního řádu je rovněž možnost zastavení rychlíků ve stanici Hlubočky, a to bez vlivu na jejich celkovou cestovní dobu.



Obrázek 26 - Návrhový jízdní řád vlaků na trati po racionalizaci provozu

Zdroj: autor

Výhledový jízdní řád

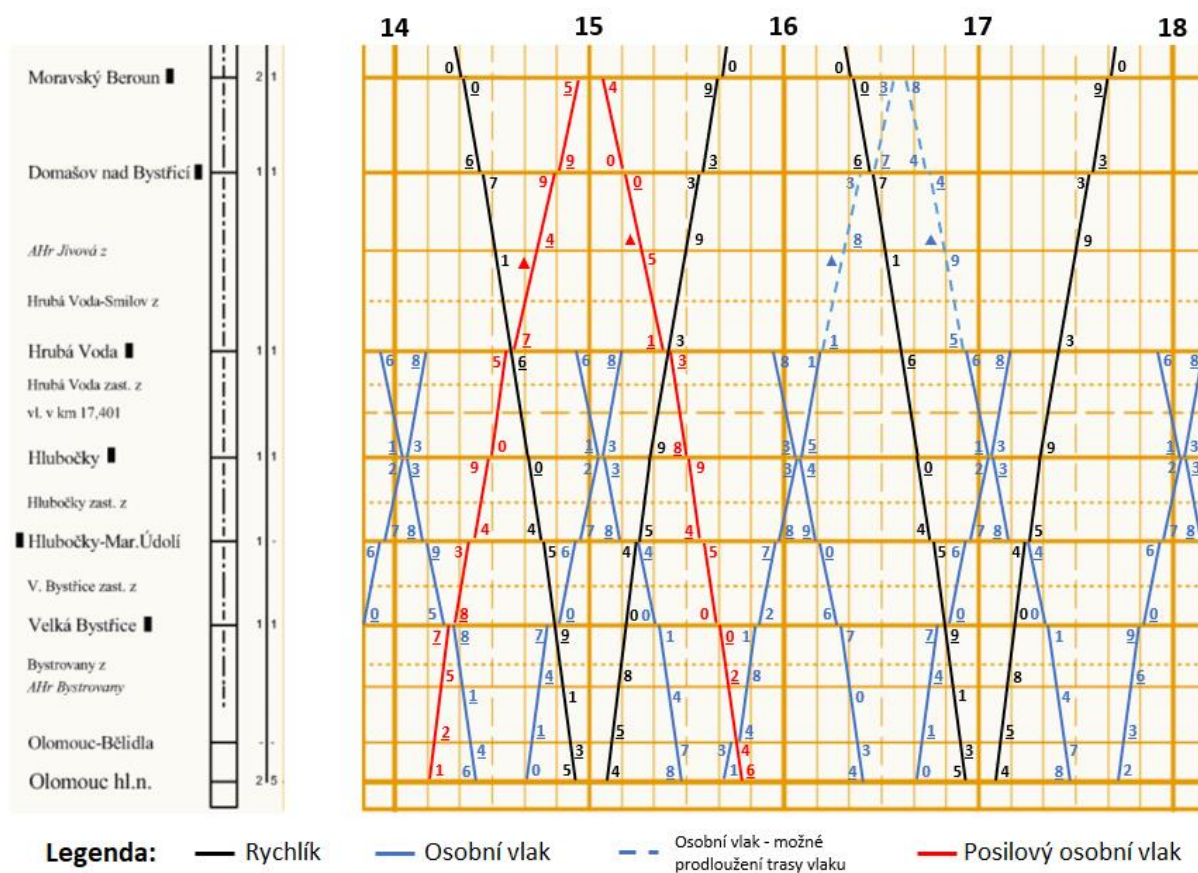
Autorem práce navržená racionalizační opatření mohou v celkovém důsledku mít efekt nejen na zkrácení cestovních dob osobních vlaků Olomouc hl.n. – Hrubá Voda (– Moravský Beroun), ale i na zkrácení cestovních dob rychlíků. Ve svém dlouhodobém výhledu jejich objednavatel, MDČR, sleduje přesunutí křižování vlaků do stanic Valšov a Opava východ, čímž by došlo k úspoře jedné základní soupravy (22). Navržená racionalizační opatření, především pak zvýšení nejvyšší traťové rychlosti v km 0,600 – 16,800, mohou být základem pro MDČR sledované zkrácení cestovních dob vlaků a přesunutí křižování rychlíků do stanice Valšov, a to za podmínky provedení obdobných opatření (změna SZZ a TZZ, zvýšení nejvyšší traťové rychlosti až na $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$) i na dalších úsecích tratě.

Nezbytným předpokladem pro dosažení tohoto cíle je také změna používaných rychlíkových souprav, a to za moderní jednotky, schválené pro provoz v obloucích rychlostí V_{130} a s měrným trakčním výkonem okolo 8 kW/t , umožňujícím jejich rychlejší akceleraci. Vlivem těchto opatření by došlo ke zkrácení cestovní doby mezi stanicemi Olomouc – Domašov nad Bystřicí o 7, resp. 5,5 minuty (dle směru jízdy). Oproti návrhovému jízdnímu řádu však koncepce výhledového jízdního řádu nepočítá s možností zastavování rychlíků ve stanici Hlubočky.

Přesunutí křižování rychlíků do stanice Valšov zapříčiní několikaminutový posun časové polohy nejen samotných rychlíků, ale i osobních vlaků Olomouc hl.n. – Hrubá Voda (– Moravský Beroun), jelikož bude nutné provádět křižování osobních vlaků s rychlíky střídavě ve stanicích Velká Bystřice i Hlubočky-Mariánské Údolí. Při nasazení motorových jednotek řady 646 s měrným trakčním výkonem 7,74 kW/t, s jejichž provozem počítá platná smlouva s Českými drahami, je možné dosáhnout společně se změnou stanic křižování s rychlíky dalšího zkrácení cestovních dob osobních vlaků až o 2,5 minuty (oproti návrhovému jízdnímu řádu).

Výhledový jízdní řád také umožní zavedení zrychlených posilových osobních vlaků, s jejichž provozem ve špičkách pracovních dnů počítá i Olomoucký kraj (23). Oproti posilovému osobnímu vlaku v návrhovém jízdním řádu autor práce počítá s tím, že ve výhledovém jízdním řádu by tyto vlaky projížděly zastávky Bystrovany, Velká Bystřice zastávka a Hrubá Voda zastávka. Obdobně, jako u běžných osobních vlaků, počítá autor práce s nasazením motorových jednotek řady 646. Oproti návrhovému jízdnímu řádu by tak došlo ke zkrácení celkové cestovní doby posilových osobních vlaků o 7,5, resp. 15,5 minuty (takto vysoké zkrácení cestovních dob je dáno především eliminací pobytů ve stanicích kvůli čekání na křižování s jiným vlakem).

Ukázka návrhu 4hodinového výhledového jízdního řádu je znázorněna na obrázku 27.



Obrázek 27 - Výhledový jízdní řád vlaků na trati

Zdroj: autor

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo na základě analýzy současného stavu navrhnout a zhodnotit možnosti racionalizace provozu na trati z Olomouce hl.n. do Domašova nad Bystřicí, vedoucí ke snížení nákladů na provoz, zvýšení bezpečnosti provozu a zvýšení atraktivity železniční dopravy na daném úseku. Tyto cíle byly v práci splněny.

Analýzou současného stavu bylo zjištěno, že se na posuzované trati nachází celkem 6 železničních stanic. V 5 stanicích je zřízeno SZZ 2. kategorie typu TEST B-14, v jedné stanici se nachází SZZ 3. kategorie typu ESA 44. Jízda vlaků je zabezpečena ve 4 mezistaničních oddílech TZZ typu AH-83, v jednom mezistaničním oddíle telefonickým dorozumíváním. Celkově se na trati nachází 22 železničních přejezdů, z nichž je 15 přejezdů (68 %) zabezpečeno světelným PZZ, 2 přejezdy mechanickými závorami a 5 přejezdů pouze výstražnými kříži. Nejvyšší traťová rychlost vlaků činí na 61 % délky tratě $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Cestovní doby osobních vlaků na trati jsou nevyrovnané, rozdíl mezi minimální a maximální cestovní dobou mezi stanicemi Olomouc hl.n. – Hrubá Voda činí 19 minut.

V návrhové části byla navržena racionalizační opatření, spočívající ve výměně SZZ a TZZ za nová elektronická zabezpečovací zařízení 3. kategorie typů ESA a AH-ESA, a to celkem v 5 stanicích a v 5 mezistaničních úsecích. Navrženo bylo i DOZ, ovládané jedním traťovým dispečerem z RDP Olomouc. Dále byly v práci navrženy změny stavebnětechnických parametrů 5 železničních stanic a 6 zastávek, včetně jejich úprav pro OOSPO. Na 18,5 kilometrech tratě (63 %) bylo v práci navrženo zvýšení současné traťové rychlosti až na $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. U dvou železničních přejezdů bylo navrženo zvýšení jejich zabezpečení vybudováním světelného PZZ, celkem 3 přejezdy jsou v práci navrženy na zrušení.

V závěrečném zhodnocení racionalizačních opatření byly posuzovány délky provozních intervalů, kdy vlivem změny SZZ a TZZ dojde ke zkrácení PIK až o 1 minutu. Délka PINJ se ve většině případů racionalizací provozu nezmění. Racionalizace provozu přinese i úsporu 21,5 provozních zaměstnanců Správy železnic, což představuje snížení nákladů na mzdy v celkové výši 668 465 Kč (oproti současnému stavu pokles o 60,8 %). Zhodnoceny byly v práci také možné varianty jízdního řádu. V návrhovém jízdním řádu byla navržena změna současné koncepce křížování vlaků na trati tak, aby bylo eliminováno mnohaminutové čekání osobních vlaků ve stanicích na křížování (při úspoře cestovních dob osobních vlaků až o 14 minut). Navržena byla v práci i koncepce výhledového jízdního řádu, který reflektuje dlouhodobé vize a požadavky objednatelů vlaků osobní dopravy, MDČR a Olomouckého kraje.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) SPRÁVA ŽELEZNIC. *GRAPP – grafická prezentace polohy* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://provoz.szdc.cz/grappnv/>
- (2) HRČEK, Richard. *130 let tratě Olomouc-Krnov-Opava*. Krnov: Železniční stanice Krnov, 2002.
- (3) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Počet obyvatel v obcích České republiky k 1.1.2020* [online]. Praha: Český statistický úřad, 30.4.2020 [cit. 2020-30-04]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/121739326/1300722003.pdf/f9160497-cec0-4750-a293-77ef7bce1092?version=1.1>
- (4) SEZNAM.CZ. *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-28-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- (5) OBECNÍ ÚŘAD HLUBOČKY. *Údaje získané dle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím*.
- (6) SPRÁVA ŽELEZNIC. *Tabulky traťových poměrů – trať 310A*. [online]. [cit. 2020-29-02]. Dostupné z: <https://provoz.szdc.cz/Portal/>
- (7) GAŠPARÍK, Josef a Jiří KOLÁŘ. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafiky a 100 dalších zajímavostí*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0058-3.
- (8) SŽDC (ČD) Z1. *Předpis pro obsluhu staničních a traťových zabezpečovacích zařízení*. 2014.
- (9) AŽD PRAHA. *Staniční zabezpečovací zařízení AŽD elektronického typu – 1. díl (návod pro obsluhu)*. Praha: AŽD Praha, 2012.
- (10) SŽDC D1. *Dopravní a návěstní předpis*. 2018.
- (11) SPRÁVA ŽELEZNIC. *Portál provozování dráhy* [online]. [cit. 2020-16-03]. Dostupné z: <https://provoz.szdc.cz/Portal/>
- (12) SPRÁVA ŽELEZNIC. *Interní materiály Správy železnic (v poskytnutém rozsahu)*.
- (13) MINISTERSTVO VNITRA ČR. Registr smluv. *Smlouva o veřejných službách v přepravě cestujících veřejnou drážní osobní dopravou k zajištění dopravní obslužnosti vlaky celostátní dopravy na linkách Ex1, Ex3-Ex7, R9-R12, R14B, R15-R17, R19, R20, R23 a R27* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 29.11.2019 [cit. 2019-26-12]. Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/10939680>
- (14) VICHTA, František. *Elektromobilita na železnici 2020-2030 z pohledu objednatele dálkové dopravy v České republice* [online]. Žďár nad Sázavou: Ministerstvo dopravy ČR, 10.10.2019 [cit. 2019-26-12]. Dostupné z: <http://kulatystul.upce.cz/Prispevky/05.pdf>

- (15) MINISTERSTVO VNITRA ČR. Registr smluv. *Smlouva o veřejných službách v přepravě cestujících veřejnou drážní osobní dopravou k zajištění dopravní obslužnosti vlaky regionální dopravy pro provozní soubor Sever* [online]. Olomouc: Olomoucký kraj, 3.5.2019 [cit. 2019-26-12]. Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/8986455>
- (16) SŽDC PO-01/2019-GŘ. *Pokyn generálního ředitele „Pracoviště pro dálkové řízení“*. Praha, 2019.
- (17) ČSN 73 6360 1. *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1: Projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2008. 51 s. Třídící znak 736360.
- (18) ČESKO. Vyhláška Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb. ze dne 29. srpna 1995, kterou se vydává stavební a technický řád drah (v platném znění). In: *Sbírka zákonů České republiky* [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: http://www.dicr.cz/uploads/dok/177_1995.pdf
- (19) SŽDC TS 1/2018-Z. *Technická specifikace systému zařízení a výrobků – Výstražné zařízení pro přechod kolejí* [online]. 2018 [cit. 2020-25-04]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/documents/50004227/50157646/ts-112018-z.pdf>
- (20) SPRÁVA ŽELEZNIC. Směrnice SŽDC č. 104. *Provozní intervaly a následná mezidobí*. Praha, 2013.
- (21) SPRÁVA ŽELEZNIC. *Podniková kolektivní smlouva Správy železnic, státní organizace na rok 2020 (ve znění 1. a 2. změny)* [online]. 2020 [cit. 2020-09-05]. Dostupné z: <http://www.osz.org/index.php/ke-stazeni-sz?download=1766:pbs-2020-s-2-zmenou>
- (22) MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. *Plán dopravní obsluhy území vlaky celostátní dopravy (pro období 2017–2021)* [online]. 2016 [cit. 2020-11-05]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Verejna-doprava/Financni-ucast-statu/Plan-dopravni-obsluhy-uzemi-vlaky-celostatni-dopra/Plan-dopravni-obsluhy-uzemi-2017-2021.pdf.aspx>
- (23) OLOMOUCKÝ KRAJ. *Plán dopravní obslužnosti území Olomouckého kraje (platný od roku 2019)* [online]. [cit. 2020-11-05]. Dostupné z: <https://www.kidsok.cz/wp-content/uploads/2019/10/Plán-dopravní-obslužnosti-území-Olomouckého-kraje-2019.pdf>