Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

# Zavedení dálkového ovládání zabezpečovacího řízení na trati č. 310 v úseku Olomouc hl. n - Bruntál

Bc. Martin Blažek

Diplomová práce

2017

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

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

| | |
|---|---|
| Jméno a příjmení: | **Bc. Martin Blažek** |
| Osobní číslo: | **D15520** |
| Studijní program: | **N3708 Dopravní inženýrství a spoje** |
| Studijní obor: | **Technologie a řízení dopravy** |
| Název tématu: | **Zavedení dálkového ovládání zabezpečovacího zařízení na trati č. 310 v úseku Olomouc hl. n. - Bruntál.** |
| Zadávající katedra: | **Katedra technologie a řízení dopravy** |

Zásady pro vypracování:

Úvod
1. Analýza současného stavu traťového úseku
2. Návrh opatření pro dálkovou obsluhu zabezpečovacího zařízení
3. Ekonomické zhodnocení
3. Zhodnocení současného a navrženého stavu
Závěr

Rozsah grafických prací: 4 - 5

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

(1) Knižní jízdní řád 2016, SŽDC s. o., 800s. platný od 13. 12. 2015 do 10. 12. 2016
(2) Portál provozování dráhy [online]. c2016 [cit. 2016-10-04].Dostupné z http://provoz.szdc.cz/portal
(3) VONKA, J. MOLKOVÁ, T. ŠIROKÝ, J. Technologie a řízení dopravy II. GVD. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. ISBN 80-7194-28-3.
(4) MOLKOVÁ, T. MOJŽÍŠ, V. DRDLA, P. a kol. Kapacita železničních tratí. Pardubice: Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s. 2010. 150s. ISBN 978-80-7395-317-1.
(5) SŽDC (ČD) Z1 Předpis pro obsluhu staničních a traťových zabezpečovacích zařízení. Olomouc: Jerid, 2007, 422s.

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

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2017**

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

L.S.

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

V Pardubicích dne 3. února 2017

**Prohlašuji:**

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

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 25. 5. 2017

Bc. Martin Blažek

# PODĚKOVÁNÍ

Své poděkování chci věnovat vedoucímu své diplomové práce doc. Ing. Jaromírovi Širokému, Ph.D., za odborné vedení a cenné rady, které mi pomohly vypracovat tuto diplomovou práci. Dále chci poděkovat paní Ing. Martině Baronové (náměstkyně pro řízení provozu OŘ Olomouc) za umožnění studia při práci a panu Ing. Františku Jachanovi (vedoucí oddělení sdělovací a zabezpečovací techniky OŘ Olomouc) za pomoc s technickými materiály pro přípravu diplomové práce.

V neposlední řadě chci poděkovat své rodině za psychickou podporu a schovívavost, když jsem je trochu zanedbával na úkor studia.

# ANOTACE

Tato diplomová práce je zaměřena na možnost zavedení dálkové obsluhy zabezpečovacího zařízení na trati č. 310 v úseku Olomouc hl. n. – Bruntál. Řeší rozsah úspor dopravních zaměstnanců a zvýšení propustné výkonosti vlivem zavedení dálkového řízení provozu.

# KLÍČOVÁ SLOVA

dálková obsluha zabezpečovacího zařízení, bezpečnost železniční dopravy, propustná výkonost

# TITLE

Implementation of the remote control signaling systém on the railway track 310 in the section Olomouc hl. n. – Bruntál

# ANNOTATION

This work is focused on possibility of implementation of remote control of signalling systém in open line section between Olomouc hlavní nádraží and Bruntál on the railway line no. 310. The work deals with the scale of savings of panel operators and increasing of capacity due to implementatiton of centralized traffic control.

# KEYWORDS

remote control signaling, safety of railway traffic, permeamble performance

# OBSAH

**SEZNAM OBRÁZKŮ ..... 7**

**SEZNAM TABULEK ..... 8**

**SEZNAM ZKRATEK ..... 10**

**ÚVOD ..... 14**

**1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ..... 15**

1.1 Charakteristika trati ..... 15

1.2 Technické parametry trati ..... 16

1.3 Rozsah železniční dopravy ..... 16

1.4 Železniční stanice a zastávky ..... 18

1.5 Propustnost trati ..... 37

1.6 Mzdové náklady na dopravní zaměstnance ..... 45

1.7 Dílčí závěr ..... 46

**2 NÁVRH ŘEŠENÍ ..... 49**

2.1 Dálkové řízení ..... 49

2.2 Zabezpečovací zařízení pro DOZ ..... 50

2.3 Jednotné obslužné pracoviště ..... 52

**3 OPATŘENÍ PRO ZAVEDENÍ DÁLKOVÉHO ŘÍZENÍ ..... 54**

3.1 Úprava železničních stanic ..... 54

3.2 Úprava železničních zastávek ..... 63

3.3 Úprava traťového zabezpečovacího zařízení ..... 64

3.4 Úprava přejezdového zabezpečovacího zařízení ..... 66

3.5 Dílčí závěr ..... 67

**4 PRAKTICKÁ PROPUSTNOST TRATI PO ZAVEDENÍ DÁLKOVÉ OBSLUHY TABEZPEČOVACÍHO ZAŘÍZENÍ ..... 70**

4.1 Provozní intervaly ..... 70

4.2 Praktická propustnost a stupeň obsazení trati ..... 72

**5 ZHODNOCENÍ NAVHU ŘEŠENÍ ..... 76**

5.1 Ekonomické zhodnocení ..... 76

5.2 Technické zhodnocení ..... 80

5.3 Alternativní způsob DOZ ..... 82

**ZÁVĚR ..... 83**

**SEZNAM PŘÍLOH ..... 85**

# SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Mapa železniční trati č. 310 ..... 15
Obr. 2 Schéma železničních stanic a zastávek ..... 18
Obr. 3 Obvod Olomouc Bělidla ..... 19
Obr. 4 Návrh ŽST Velká Bystřice ..... 55
Obr. 5 Návrh ŽST Hlubočky Mariánské Údolí ..... 56
Obr. 6 Návrh ŽST Hlubočky ..... 57
Obr. 7 Návrh ŽST Hrubá Voda ..... 58
Obr. 8 Návrh ŽST Domašov nad Bystřicí ..... 59
Obr. 9 Návrh ŽST Moravský Beroun ..... 60
Obr. 10 Návrh ŽST Dětřichov nad Bystřicí ..... 61
Obr. 11 Návrh ŽST Valšov ..... 62
Obr. 12 Návrh ŽST Bruntál ..... 63
Obr. 13 Schéma rozmístění SZZ ESA ..... 68

# SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Technické parametry trati ....16

Tab. 2 Rozsah železniční dopravy ....17

Tab. 3 Staniční koleje ŽST Velká Bystřice....22

Tab. 4 Staniční koleje ŽST Hlubočky-Mariánské Údolí ....24

Tab. 5 Staniční koleje ŽST Hlubočky....26

Tab. 6 Staniční koleje ŽST Hrubá Voda....28

Tab. 7 Staniční koleje ŽST Domašov nad Bystřicí....31

Tab. 8 Staniční koleje ŽST Moravský Beroun....32

Tab. 9 Staniční koleje ŽST Dětřichov nad Bystřicí ....34

Tab. 10 Staniční koleje ŽST Valšov ....35

Tab. 11 Technologický graf $\tau_k$ – SZZ typu TEST....39

Tab. 12 Technologický graf $\tau_{nj}$ – TZZ automatické hradlo ....39

Tab. 13 Souhrn provozních intervalů křižování a následné jízdy....40

Tab. 14 Praktická propustnost a stupeň obsazení za 24 hodin....43

Tab. 15 Praktická propustnost a stupeň obsazení v čase 6:00 – 8:00 ....44

Tab. 16 Praktická propustnost a stupeň obsazení v čase 14:00 – 16:00 ....44

Tab. 17 Mzdové náklady v jednotlivých profesích....45

Tab. 18 Personální potřeba dopravních zaměstnanců....46

Tab. 19 Přehled SZZ v jednotlivých dopravnách ....47

Tab. 20 Přehled TZZ v jednotlivých mezistaničních úsecích....48

Tab. 21 Rozdělení úsekových dispečerů....67

Tab. 22 Technologický graf $\tau_k$ – SZZ ESA33....70

Tab. 23 Technologický graf $\tau_{nj}$ – TZZ automatické hradlo....71

Tab. 24 Souhrn provozních intervalů křižování a následné jízdy po zavedení DOZ ....72

Tab. 25 Praktická propustnost a stupeň obsazení za 24 hodin....72

Tab. 26 Praktická propustnost a stupeň obsazení v čase 6:00 – 8:00 při DOZ.....73

Tab. 27 Praktická propustnost a stupeň obsazení v čase 14:00 – 16:00 při DOZ.....74

Tab. 28 Změny v personálním obsazení .....76

Tab. 29 Mzdové náklady na zaměstnance při DOZ.....77

Tab. 30 Investiční náklady na zavedení DOZ.....78

Tab. 31 Doba splácení investice .....79

Tab. 32 Porovnání hodnot praktické propustnosti .....81

Tab. 33 Porovnání hodnot stupně obsazení .....82

# SEZNAM ZKRATEK

| | |
|---|---|
| AH | Automatické hradlo |
| CDP | Centrální dispečerské pracoviště |
| ČD | České dráhy |
| DK | Dopravní kancelář |
| DOZ | Dálková obsluha zařízení |
| EDD | Elektronický dopravní deník |
| EMZ | elektromagnetický zámek |
| JOP | Jednotné obslužné pracoviště |
| NV | Námezník výhybky |
| OSSPO | Osoba se sníženou schopností pohybu a orientace |
| PMD | posun mezi dopravnami |
| PO | Provozní obvod |
| PSt | Pomocné stavědlo |
| RDP | Regionální dispečerské pracoviště |
| RZZ | Reléové zabezpečovací zařízení |
| SGVD | Splněný grafikon vlakové dopravy |
| St | Stavědlo, stanoviště |
| SZZ | Staniční zabezpečovací zařízení |
| SŽDC | Správa železniční dopravní cesty |
| TPC | Technologický počítač |
| TV | Trolejové vedení |
| TZZ | Traťové zabezpečovací zařízení |
| ÚS | Ústřední stavědlo |
| VC | Vlaková cesta |
| Vk | Výkolejka |

| | |
|---|---|
| VB | Výpravní budova |
| VSDZ | Výluka služby dopravního zaměstnance |
| ZPC | Zadávací počítač |
| ZV | Začátek výhybky |
| ZZ | Zabezpečovací zařízení |
| ŽST | Železniční stanice |

# ÚVOD

Železniční doprava si v České republice v posledních letech stále více a více upevňuje svou pozici v dopravním systému. S dokončováním výstavby hlavních železničních koridorů se stává páteřní sítí v oblasti veřejné dopravy. Díky modernizaci mohla být na těchto tratích zvýšena maximální rychlost až na 160 $km \cdot h^{-1}$, což vedlo ke značnému zkrácení cestovního času. Navíc vpuštění konkurence na železnici v oblasti osobní dopravy odstartovalo rychlou modernizaci vozového parku, která zvýšila komfort cestování a atraktivitu tohoto druhu dopravy.

Ovšem železniční síť nejsou jen koridory. Nedílnou součástí jsou i ostatní celostátní a regionální tratě, které zajišťují dopravní obslužnost mnoha míst v naší republice. Aby železnice byla konkurenceschopná vůči ostatním druhům dopravy, je nezbytné ve velké míře modernizovat i tyto tratě. A to nejenom z hlediska zvýšení rychlosti a bezpečnosti drážní dopravy, ale i snížením počtu potřebných dopravních zaměstnanců.

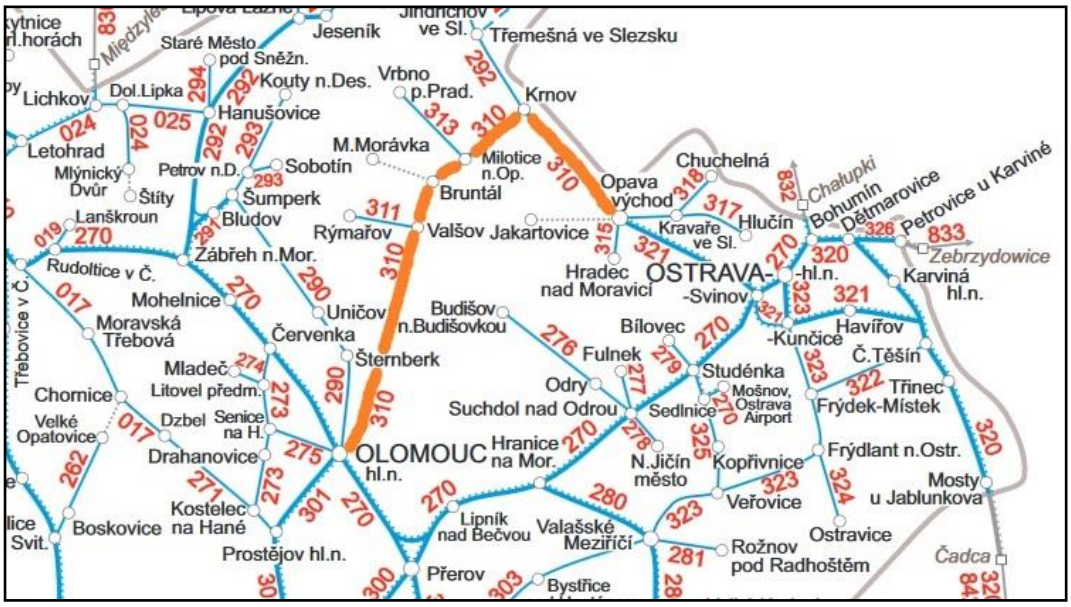
Cílem práce je navrhnout nezbytná opatření, která umožní zavedení dálkové obsluhy zabezpečovacího zařízení na trati č. 310 v úseku Olomouc hl. n. – Bruntál a zjistit jak se navržená opatření projeví na snížení potřebných dopravních zaměstnanců a propustnosti trati.

# 1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Kapitola se stručně věnuje celkové charakteristice a technickým parametrům trati. Podrobně jsou zde analyzovány železniční stanice (ŽST) a mezistaniční traťové úseky z hlediska staničního zabezpečovacího zařízení (SZZ) a traťového zabezpečovacího zařízení (TZZ), které mají hlavní vliv na bezpečnost železničního provozu.

## 1.1 Charakteristika trati

Tato práce se zaměřuje na traťový úsek Olomouc hl. n. – Bruntál, který je součástí celostátní dráhy č. 310 Olomouc hl. n. – Opava východ (obr. 1). Trať, jejíž délka činí 116 km, je v celém svém úseku jednokolejná a neelektrifikovaná. Je důležitou dopravní spojnicí regionů střední a severní Moravy. Při mimořádných událostech na koridorové trati č. 270 je důležitou součástí objízdné trasy mezi Ostravou a Olomoucí.




*Obr. 1 Mapa železniční trati č. 310*

Zdroj: autor na podkladě (1)

Trať má svůj počátek v železničním uzlu Olomouc hl. n. Odtud pokračuje severním směrem a takřka kopíruje tok řeky Bystřice, která vyhloubila hluboké údolí v masivu Nízkého Jeseníku a usnadnila tak překonávání značných výškových rozdílů. Trať stále táhle stoupá až do ŽST Dětřichov nad Bystřicí, kde dosahuje své maximální nadmořské výšky (620 m. n. m.). Dále už jen klesá do ŽST Valšov. Do této stanice je zaústěna krátká trať č. 311, jenž spojuje průmyslově důležitá města Rýmařov a Břidličná. Dále trať vede přes ŽST Bruntál. Do této

stanice byla zaústěna regionální trať, jenž spojovala toto okresní město s rekreační oblastí Malá Morávka. Tato trať byla unikátní svým převýšením, avšak oficiální provoz tu v roce 2009 skončil. Z Bruntálu trať vede přes významné stanice Milotice nad Opavou a Krnov do ŽST Opava východ, kde tvoří významné dopravní propojení v pohraniční oblasti našeho státu.

## 1.2 Technické parametry trati

Na trati č. 310 je provozovatelem dráhy Správa železniční dopravní cesty (SŽDC) s. o. Má délku 116 km a nachází se na ni 5 tunelů s celkovou délkou 750 m. nejdelší z nich je tzv. Milotický s délkou 250 m. Tento byl vyhlouben ve skále již v roce 1872 mezi ŽST Bruntál a Milotice nad Opavou. Jelikož trať překonává značný výškový rozdíl s množstvím oblouků je zde maximální traťová rychlost pouze 75 $km \cdot h^{-1}$. Zábrzdná vzdálenost proto činí 700 m. Podrobnější technické parametry jsou uvedeny v tabulce č. 1. (2)

*Tab. 1 Technické parametry trati*

| **technické parametry** | |
|---|---|
| délka trati | 116 km |
| zábrzdná vzdálenost | 700 m |
| maximální traťová rychlost | 75 $km \cdot h^{-1}$ |
| rozchod koleje | 1435 mm |
| minimální poloměr oblouku | 200 m |
| maximální sklon | 20 ‰ |
| traťová třída | C3 |

Zdroj. (2)

## 1.3 Rozsah železniční dopravy

Provozování osobní drážní dopravy výhradně zajišťuje společnost České dráhy (ČD) a. s. V roce 2012 bylo vyhlášeno Ministerstvem dopravy výběrové řízení na dopravce, který bude provozovat rychlíkovou linku R27 Olomouc – Krnov – Ostrava. Do tohoto výběrového řízení se přihlásili dva zájemci RegioJet a Arriva. V roce 2013 byla Arriva z řízení pro nesplnění podmínek vyloučena. Ministerstvo dopravy tedy bez dalšího řízení jmenovala dopravce RegioJet. Ten měl zahájit provoz od 14. prosince 2014, avšak tehdejší ministr dopravy Zbyněk Stanjura prohlásil, že smlouvu s touto společností na provozování drážní dopravy nepodepíše. Nakonec byla celá soutěž zrušena a ČD a. s. tak zůstaly jedinou společností, která zde provozuje drážní dopravu.

**Rychlíkové spoje**

Ve směru Olomouc hl. n. jsou vedeny rychlíkové spoje od 7:00 do 19:00 hodin ve dvou hodinovém taktu. Rychlíky tak vyjíždějí každou lichou hodinu. V opačném směru je tento takt dodržen také v lichých hodinách v době od 5:00 do 17:00 hodin. Počet těchto spojů je uveden v tabulce č. 2.

**Osobní vlaky**

Osobní doprava na trati mezi Olomoucí a Bruntálem je zajišťována ze dvou míst. Depo kolejových vozidel (DKV) Olomouc zajišťuje osobní vlaky ze stanice Olomouc hl. n. max. do stanice Moravský Beroun. Největší četnost vlakové dopravy je mezi ŽST Olomouc a Hrubá Voda. Vlaky jezdí v taktu jedné hodiny od 4:00 do 23:00 hodin. V ranní a odpolední špičce je tento takt zhuštěn na půl hodiny. DKV Krnov zajišťuje vlaky mezi Krnovem a Valšovem. Takt je zde dvě hodiny a ve špičce jedna hodina. Dopravní obsluha stanic a zastávek mezi stanicemi Moravský Beroun a Valšov je zajišťována pouze rychlíkovými spoji. (3)

**Nákladní vlaky**

Nákladní dopravu zajišťuje až na výjimky národní dopravce ČD CARGO, a. s. V současné době probíhá likvidování kůrovcové kalamity, a proto byl v tomto úseku navýšen počet pravidelných nákladních vlaků na 5 párů. (3)

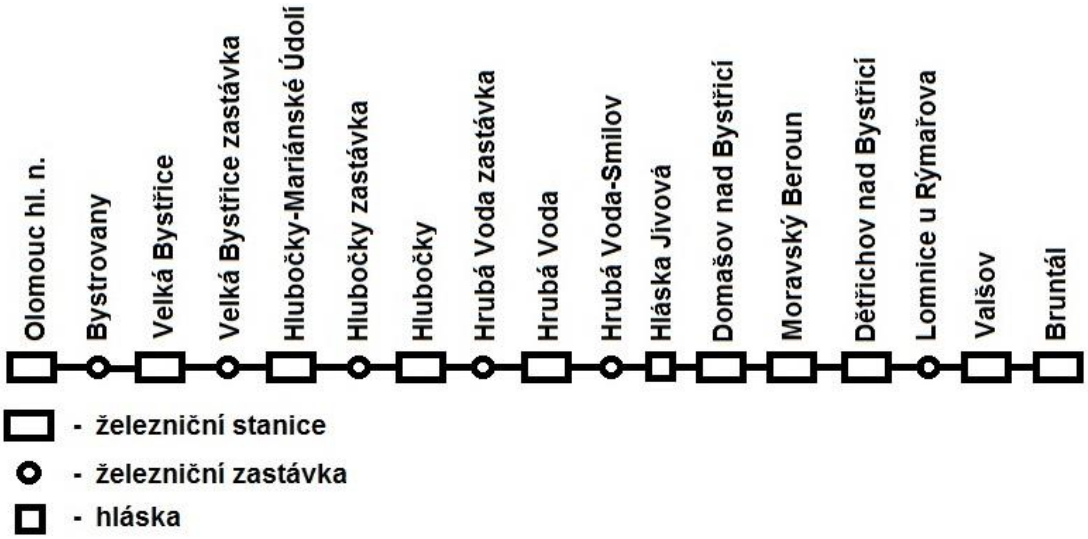
*Tab. 2 Rozsah železniční dopravy*

| **směr Olomouc hl. n. - Bruntál** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **R** | **Os DKV Olomouc** | **Os DKV Krnov** | **Mn** | **celkem vlaků** |
| Po - Pá | 6 | 21 | 12 | 6 | 45 |
| So | 6 | 14 | 11 | 4 | 35 |
| Ne | 5 | 14 | 9 | 2 | 31 |
| **směr Bruntál – Olomouc hl. n.** | | | | | |
| | **R** | **Os DKV Olomouc** | **Os DKV Krnov** | **Mn** | **celkem vlaků** |
| Po - Pá | 6 | 20 | 10 | 6 | 42 |
| So | 6 | 14 | 10 | 4 | 34 |
| Ne | 5 | 15 | 11 | 2 | 33 |

Zdroj: (3)

## 1.4 Železniční stanice a zastávky

Traťový úsek Olomouc hl. n. – Bruntál měří 64 km a obsahuje 10 železničních stanic, 1 hlásku a 6 zastávek, které jsou chronologicky vyobrazeny na obrázku č. 2. Přestože stanice a traťové úseky prošly od svého vzniku částečnou modernizací SZZ a TZZ, na budovách a prostorách stanic jakoby se zastavil čas. Díky tomu bývá tato trať často využívána filmaři k natáčení historických scén s železniční tématikou. Z toho je patrné, že tato trať má hodně daleko k moderní a efektivní železnici a jistě by si zasloužila kompletní revitalizaci.




*Obr. 2 Schéma železničních stanic a zastávek*

Zdroj: autor

**Olomouc hlavní nádraží**

ŽST Olomouc hl. n. leží v km 86,874 trati celostátní dráhy Bohumín – Česká Třebová. Trať je v přilehlých mezistaničních úsecích dvojkolejná. Je stanicí odbočnou pro trať:

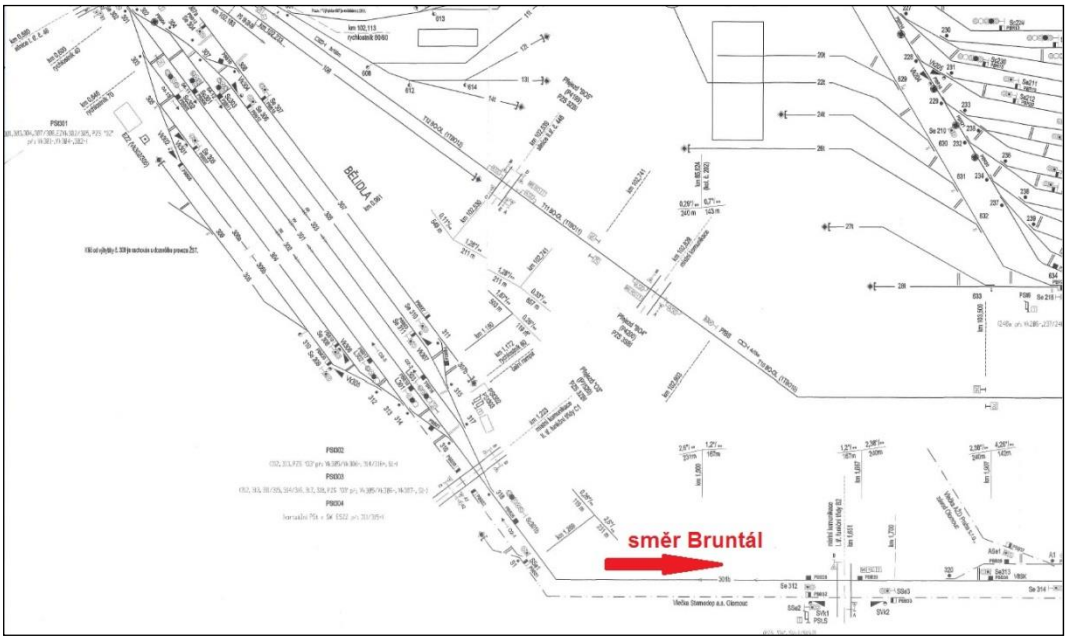
- č. 275 Kostelec na Hané – Olomouc hl. n.,
- č. 290 Krnov (Hanušovice) – Olomouc hl. n.,
- č. 301 Olomouc hl. n. – Nezamyslice,
- č. 310 Opava východ – Olomouc hl. n..

Stanice prošla v letech 2013 – 2016 celkovou rekonstrukcí. Bylo kompletně vyměněno trolejové vedení (TV) včetně trakčních podpěr. Zcela nově bylo vystavěno 6 nových krytých nástupišť s výškou nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště jsou

bezbariérově přístupná pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace (OSSPO). Převážná část železničního spodku a svršku byla modernizována tak, aby umožnila průjezd po hlavních kolejích maximální rychlostí 160 $km \cdot h^{-1}$. Reléové SZZ s číslicovou volbou bylo nahrazeno zabezpečovacím zařízením 3. kategorie ESA 44 s jednotným obslužným pracovištěm (JOP). Celková rekonstrukce tohoto železničního uzlu byla završena 21. 10. 2016 přepnutím na dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení (DOZ) do centrálního dispečerského pracoviště (CDP) v Přerově.

Stanice je z hlediska dopravního provozu rozčleněna na obvod osobního nádraží a na obvod přednádraží. Obvod přednádraží slouží především pro nákladní vlaky a je rozdělen na dva další obvody levé a pravé přednádraží. Do pravého přednádraží je zaústěno seřaďovací kolejiště se svážným pahrbkem pro zpracování výchozích a končících nákladních vlaků. (4)

Obvod osobního nádraží obsahuje kolejiště osobního nádraží, vnitřního nádraží, vlečkový obvod Oc-JIH a obvod Bělidla. Jak je možno vidět na obrázku č. 3, právě do tohoto obvodu je zaústěna trať č. 310 Opava východ – Olomouc hl. n. (4)




*Obr. 3 Obvod Olomouc Bělidla*

Zdroj: autor na podkladě (4)

Dříve byla ŽST Olomouc hl. n. ovládána z věže ústředního stavědla (ÚS), kde byli v nepřetržitém provozu tři výpravčí a tři operátorky. Jeden výpravčí a jedna operátorka měli na starosti obvod přednádraží, kdežto složitější provoz na osobním nádraží zajišťoval

dispoziční a panelový výpravčí s jednou operátorkou. Dále bylo na ÚS zřízeno pracoviště rozhlasu, kde operátorka zajišťovala včasné hlášení staničním rozhlasem a obsluhovala odjezdové a příjezdové tabule. V dnešní době, kdy je provoz dálkově řízen z CDP Přerov, tuto odpovědnou práci zajišťují pouze dva dispečeři s jedinou operátorkou.

Tento uzel by se však zcela neobešel bez dopravních zaměstnanců, kteří mají na starosti místní práci. Nadále tak v ŽST zůstal dozorčí provozu, který je vedoucím směny pro celý obvod provozního oddílu (PO) Olomouc. Ten vydává příkazy všem zaměstnancům podílejících se na obsluze dopravní cesty ve svém PO a je tzv. styčným důstojníkem pro dispečery CDP Přerov.

Dalšími dopravními zaměstnanci jsou výpravčí osobního a nákladního nádraží. Tito jsou podřízeni dozorčímu provozu a dispečerům CDP Přerov. Jejich hlavní náplní je zpravování doprovodu vlaků písemnými rozkazy. Navíc jsou pohotovostními výpravčími ÚS. V případě poruchy, kdy není možné obsluhovat SZZ dálkově z CDP, přecházejí na ÚS, kde je zbudováno záložní pracoviště pro obsluhu SZZ s deskami nouzových obsluh (DNO).

Po rekonstrukci SZZ zůstal v ŽST Olomouc hl. n. oproti původním třem pouze jeden post signalisty. Tento signalista stavědla St. 1 ovládá zabezpečovací zařízení (ZZ) spádoviště. Dále v uzlu zbyly tři posty dozorce výhybek, JIH, STŘED a SEVER. Tito obsluhují pomocná stavědla (PSt) a výhybky, které nelze dálkově ovládat z CDP.

**Zastávka Bystrovany**

Zastávka Bystrovany leží v km 4,549 mezi stanicemi Olomouc hl. n. – Velká Bystřice. Je přidělena SŽDC OŘ Olomouc. Je vybavena vnějším úrovňovým nástupištěm typu SUDOP v délce 165 m. Výška nástupištní hrany nad temenem kolejnice činí pouze 250 mm. Přístup na nástupiště není bezbariérový, neboť nesplňuje požadavky vyhlášky 398/2009 Sb. pro bezpečný přístup OOSPO. Zastávka je osvětlena 8 stožárovými svítidly automaticky ovládanými fotobuňkou. (4)

**Velká Bystřice**

ŽST Velká Bystřice leží v km 6,421. Stanice je nepřetržitě obsazena výpravčím, který má stanoviště v dopravní kanceláři (DK) výpravní budovy (VB). Výpravčí je jediným dopravním zaměstnancem ve stanici. Čištění a mazání výhybek dojíždí ve stanovené době vykonávat dozorce výhybek ze ŽST Hlubočky-Mariánské Údolí. V případě poruchy nebo za výlukové

činnosti si může výpravčí přes dozorčího provozu ŽST Olomouc hl. n. rovněž vyžádat tohoto zaměstnance i mimo stanovenou dobu. (4)

Výpravčí řídí a organizuje drážní dopravu v celém obvodu stanice a přilehlých traťových úsecích tak, aby byla zachována její bezpečnost, plynulost a pravidelnost. Obsluhuje sdělovací a zabezpečovací zařízení z obslužného pracoviště v DK. Vede dopravní dokumentaci a eviduje ji v elektronickém dopravním deníku (EDD). Zabezpečovací zařízení ESA v ŽST Olomouc hl. n. a EDD v dopravně Velká Bystřice jsou upraveny pro přenos čísel vlaků. To znamená, že pokud výpravčí vyšle z EDD ve Velké Bystřici do Olomouce předvídaný odjezd vlaku a dispečer na CDP Přerov jej potvrdí, zapíše se číslo vlaku spolu s časem předvídaného odjezdu do reliéfu kolejiště na monitoru JOP u dispečera CDP. Samozřejmě to funguje i obráceně. Odpadá tak zdlouhavé telefonické hlášení předvídaného odjezdu, které je plně nahrazeno činností těchto zařízení. Je to velký krok kupředu, jelikož dříve tato dvě zařízení spolu nekomunikovala. Dispečeři CDP museli tyto údaje ručně zadávat do JOP, což je velice zdržovalo, neboť ESA Olomouc je spojena s EDD celkem ze čtyř traťových směrů.

Kolejiště má čtyři dopravní koleje určené pro vjezd, odjezd a průjezd vlaků (příloha A). Dále obsahuje jednu spojovací a čtyři manipulační koleje určené pro všeobecnou nakládku a vykládku. Jejich délka je popsána v tabulce č. 3. Z celkového počtu 15 kusů výhybek je 10 ústředně přestavovaných pomocí elektrického přestavníku a 5 ručně přestavovaných opatřených výměnovým zámkem. Do kolejiště jsou zaústěny 2 vlečky. Vlečka FERONA je zaústěna do koleje 3a výhybkou č. 15. Vlečka ZEMPOMARKET a. s. je zaústěna do koleje č. 5 výhybkou č. 5. (4)

Pro nástup a výstup cestujících jsou v kolejišti zřízena tři nástupiště. U koleje č. 1 je úrovňové nástupiště typu SUDOP s délkou 201 m a výškou 200 mm nad temenem kolejnice. Kolej č. 2 je vybavena 141 m dlouhým nástupištěm SUDOP o výšce 250 mm. Poslední nástupiště je u koleje č. 3, je rovněž typu SUDOP s délkou 181 m a výškou nástupní hrany 200 mm. Všechny tři nástupiště jsou přístupná úrovňovým přechodem od VB. Ani jedno z nich nesplňuje požadavky Vyhlášky 398/2009 pro bezpečný přístup OOSPO.

*Tab. 3 Staniční koleje ŽST Velká Bystřice*

| kolej číslo | délka / užitečná délka koleje v m | vymezení délky koleje | vymezení užitečné délky koleje | účel a použití koleje |
|---|---|---|---|---|
| **dopravní koleje** | | | | |
| 1 | 594 / 536 | NV8 – NV2 | návěstidlo L1 – S1 | hlavní staniční kolej |
| 2 | 589 / 528 | NV7 – NV3 | návěstidlo L2 – S2 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| 3 | 540 / 529 | ZV6 – NV2 | návěstidlo L3 – S3 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| 4 | 589 / 528 | NV7 – NV3 | Návěstidlo L4 – S4 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| **manipulační kolej** | | | | |
| 5 | --- / 323 | --- | návěstidlo Se2 – ZV5 | všeobecně nakládková a vykládková kusá kolej |
| 7 | --- / 135 | --- | Vk1 - zaražedlo | všeobecně nakládková a vykládková kusá kolej |
| 9 | --- / 28 | --- | NV13 - zaražedlo | kusá kolej pro účely SŽDC |
| 11 | ---/34 | --- | NV13 - zaražedlo | kusá kolej pro účely SŽDC |
| **spojovací kolej** | | | | |
| 3a | ---/25 | --- | návěstidlo Se4 – NV15 | zákaz odstavování vozidel |

Zdroj:(4)

Stanice je vybavena SZZ 2. kategorie typu TEST B-14 se světelnými návěstidly, výhybkovými a kolejovými obvody KO 3500/75 Hz. Zabezpečovací zařízení obsluhuje výpravčí ve směně. Kontrolní a ovládací prvky jsou na ovládacím stole umístěném v DK. Všechny vlakové i posunové cesty na dopravních kolejích jsou zabezpečené. Posunové cesty na manipulačních kolejích jsou zabezpečeny pouze z koleje č. 5 směrem k ŽST Olomouc hl. n. a k vlečce FERONA po výhybku č. 15. Ostatní posunové cesty jsou vzhledem k ručně přestavovaným výhybkám nezabezpečené. Pro posun mezi 3. a 5. kolejí a na/z vlečky ZEMPOMERKET je u výhybky č. 5 zřízen elektromagnetický zámek (EMZ), který zajišťuje elektrickou závislost polohy ručně stavěných výhybek č. 4 a 5.

Mezistaniční úsek Velká Bystřice – Olomouc hl. n. je vybaven TZZ 3. kategorie automatickým hradlem (AH) typu AH-83 s oddílovými návěstidly. Volnost a obsazení mezistaničních úseků je kontrolováno kolejovými obvody KO 3500/75 Hz, od km 3,083 KO 4300/275 Hz. Všechny závislosti na staniční zabezpečovací zařízení jsou automatické.

Mezistaniční úsek je rozdělen hradlem Bystrovany na dva traťové oddíly. Ve směru Olomouc hl. n. – Velká Bystřice je umístěno oddílové návěstidla AH So v km 3,998 a jeho samostatná předvěst PřSo v km 3,298. V opačném směru je oddílové návěstidlo Lo umístěno rovněž v km 3,998 a jeho samostatná předvěst PřLo umístěná na zábrzdnou vzdálenost v km 4,698.

**Velká Bystřice zastávka**

Velká Bystřice zastávka leží mezi stanicemi Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí v km 7,965. Je přidělena SŽDC OŘ Olomouc. Vnější úrovňové nástupiště typu SUDOP má délku 170 m. Nástupiště není bezbariérově přístupné, protože nesplňuje požadavky Vyhlášky 398/2009 Sb. pro bezpečný přístup OOSPO. Navíc nástupní hrana nástupiště ve výšce 250 mm nad temenem kolejnice neumožňuje úrovňový přístup do nízkopodlažních souprav řady 814 RegioNova, které jsou zde nasazovány na osobní vlaky. Nástupiště a zastávka je elektricky osvětlena. Venkovní osvětlení se zapíná automaticky. Zastávka je vybavena staničním rozhlasem. Hlášení o příjezdu vlaku provádí výpravčí ŽST Velká Bystřice z rozhlasové ústředny, která je umístěna v DK. (4)

**Hlubočky-Mariánské Údolí**

Tato ŽST leží v km 10,846. Je nepřetržitě obsazena výpravčím a výhybkářem. Oba mají stanoviště v DK ve výpravní budově. Výpravčí řídí a organizuje drážní dopravu a obsluhuje sdělovací a zabezpečovací zařízení z DK tak, aby byla zachována bezpečnost a plynulost železničního provozu. Vede dopravní dokumentaci v EDD, který je rovněž v obou sousedních stanicích. Tato aplikace umožňuje vysílání předvídaného odjezdu do sousední dopravny. Při bezporuchovém stavu tak odpadá telefonická komunikace mezi výpravčími při organizování drážní dopravy. V DK je umístěna rozhlasová ústředna, ze které výpravčí informuje cestující veřejnost o příjezdu, odjezdu a zpoždění vlaků. Má dvě samostatné větve pro ovládání staničního rozhlasu. První z nich umožňuje hlášení v prostorách vestibulu a nástupiště ve stanici. Druhá ovládá staniční rozhlas umístěný na nástupišti na zastávce Hlubočky zastávka. Jelikož se jedná o stanici s menším dopravním provozem, zastává výpravčí i funkci osobního pokladníka. Výpravčí vede osobní pokladnu, kde provádí odbavení cestujících ve vnitrostátní přepravě. (4)

Druhým dopravním zaměstnancem ve stanici je výhybkář. Tento provádí čištění a mazání výhybek v celém obvodu stanice. Když je přítomen v DK očekává a sleduje vlaky společně s výpravčím. Nevede žádnou dopravní dokumentaci, pouze v mimořádných případech, kdy se

podílí na přípravě vlakové cesty. Podpisem v telefonním zápisníku u výpravčího bere na vědomí všechny důležité dopravní pokyny. Ve stanovené době vykonává funkci výhybkáře i v ŽST Velká Bystřice.

Jedná se o stanici malého dopravního významu. Kolejiště obsahuje pouze dvě dopravní a jednu manipulační kolej (příloha B). Jejich délka a vymezení je uvedena v tabulce č. 4. Do manipulační koleje č. 2 je na obou zhlaví zaústěna vlečka firmy MORA MORAVIA, která je významným výrobcem kuchyňských spotřebičů a velkým zaměstnavatelem v daném regionu. Do staniční koleje č. 3 je výhybkou č. 8 zaústěna Vojenská vlečka. Tato vlečka je velice využívaná pro nakládku a vykládku vojenské techniky, jelikož se nachází na hranici s vojenským újezdem Libavá.

V kolejišti stanice jsou umístěna dvě nástupiště typu SUDOP. První z nich se nachází u staniční koleje č. 1 a má délku 180 m a výšku nástupní hrany 200 mm. Druhé je umístěno u staniční koleje č. 3 s délkou 195 m a výškou 250 mm. Obě nástupiště jsou přístupna úrovňovým přechodem od VB. Bohužel ani jedno z nich nesplňuje podmínky pro bezpečný přístup OOSPO.

*Tab. 4 Staniční koleje ŽST Hlubočky-Mariánské Údolí*

| kolej číslo | délka / užitečná délka koleje v m | vymezení délky koleje | vymezení užitečné délky koleje | účel a použití koleje |
|---|---|---|---|---|
| **dopravní koleje** | | | | |
| 1 | 672 / 644 | ZV6 – NV2 | návěstidlo L1 – S1 | hlavní staniční kolej |
| 3 | 711 / 644 | NV7 – NV2 | návěstidlo L3 – S3 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| **manipulační koleje** | | | | |
| 2 | --- / 153 | --- | návěstidlo Se2 – Vk1 | odevzdávková kolej na vlečku |

Zdroj: (4)

Stanice je vybavena SZZ 2. kategorie typu TEST B-14 se světelnými návěstidly, výhybkovými a kolejovými obvody KO 3700/75 Hz. Výhybky č. 1, 2, 3, 6, 7, 8 a 9 jsou opatřeny elektrickými přestavníky s kontrolou koncové polohy jazyků. Zabezpečovací zařízení je obsluhováno výpravčím na ovládacím stole z DK.

Posun na dopravních kolejích je zabezpečený. Posun z koleje č. 1 na kolej č. 2 od ŽST Velká Bystřice je nezabezpečený. Posun z koleje č. 1 na a z vlečky MORAVIA od ŽST Velká Bystřice je nezabezpečený. Posun na vlečku MORAVIA z 2. koleje je zabezpečený po výhybku M1. Posun z vlečky MORAVIA na 2. kolej je nezabezpečený. PSt je u výhybky

č. M1. V PSt je osazen EMZ s klíčem MVk1-MVk2, řadič pro obsluhu Se2 s indikačním prvkem bílé barvy, vratné tlačítko „Otevření přejezdu“ s indikačním prvkem bílé barvy. Elektromagnetické zámky EMZ1 a EMZ2 jsou u výkolejky Vk1.

Mezistaniční úsek Hlubočky – Hlubočky-Mariánské Údolí je vybaven TZZ 3. Kategorie, automatickým hradlem AH-83 bez oddílových návěstidel. Volnost a obsazení mezistaničních úseků je kontrolováno kolejovými obvody KO 3700/75 Hz, od km 13,120 KO 2794/50 Hz. Všechny závislosti na staniční zabezpečovací zařízení jsou automatické. Traťový klíč je uzamčen v ovládacím stole.

Mezistaniční úsek Hlubočky-Mariánské Údolí – Velká Bystřice je vybaven TZZ 3. kategorie, automatickým hradlem AH-83 bez oddílových návěstidel. Volnost a obsazení mezistaničních úseků je kontrolováno kolejovými obvody KO 3700/75 Hz; od km 8,475 KO 2796/50 Hz. Všechny závislosti na staniční zabezpečovací zařízení jsou automatické. Traťový klíč je uzamčen v ovládacím stole.

**Hlubočky zastávka**

Zastávka Hlubočky zastávka leží v km 12,427 trati mezi stanicemi Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky. Zastávka je přidělena SŽDC OŘ Olomouc. Vnější úrovňové nástupiště typu SUDOP má délku 155 m. Nástupiště není bezbariérově přístupné pro OOSPO a výška nástupní hrany je pouze 250 mm nad temenem kolejnice. Venkovní osvětlení se zapíná automaticky pomocí fotobuňky. Zastávka není vybavena rozhlasem. (4)

**Hlubočky**

Jedná se o malou stanici s jednoduchými dopravními poměry ležící v km 14,945 mezi ŽST Hlubočky-Mariánské Údolí a Hrubá Voda. Stanice je nepřetržitě obsazena pouze výpravčím. V případě potřeby dopravního zaměstnance ve funkci výhybkáře např. z důvodu poruchy nebo výluky zabezpečovacího zařízení, je tento povolán ze stanice Hlubočky-Mariánské Údolí. ŽST je využívána především pro osobní dopravu, jelikož v její blízkosti se nachází poměrně velké sídliště zbudované v 80. létech 20. století pro zaměstnance podniku MORA. Z hlediska nákladní dopravy je dopravna využívány pouze pro křižování a předjíždění nákladních vlaků, poněvadž ve stanici neprobíhá žádná nakládka ani vykládka vozových zásilek. Železniční vlečka firmy CD LOGICA zaústěna do staniční koleje č. 5 není v současné době provozována a je na ni zákaz jízdy železničních vozidel. Rovněž vlečka firmy ZAPA Beton zaústěna na širé trati v km 17,401 výhybkou K1 v mezistaničním úseku Hlubočky a Hrubá Voda je mimo provoz. (4)

Výpravčí řídí a organizuje drážní dopravu ve svém obvodu. Obsluhuje sdělovací a zabezpečovací zařízení z obslužného pracoviště v DK. V době nepřítomnosti výhybkáře zastupuje plně jeho funkci. Informuje cestující veřejnost staničním rozhlasem o příjezdu, odjezdu a zpoždění vlaku. Vykonává funkci osobního pokladníka. Vede osobní pokladnu, kde provádí odbavení cestujících ve vnitrostátní přepravě. Dopravní úkony eviduje v EDD. Hlášení předvídaného odjezdu do/ze ŽST Hrubá Voda a ŽST Hlubočky-Mariánské Údolí je plně nahrazeno elektronickou informací 081-0 (předvídaný odjezd) při zapsání časového údaje do elektronického dopravního deníku. Tato informace se generuje automaticky. Pokud není příjem předvídaného odjezdu v EDD potvrzen výpravčím sousední stanice, musí být hlášení skutečného odjezdu provedeno telefonicky. Předvídaný odjezd zadává (ohlašuje telefonicky) výpravčí v časovém rozmezí 1 - 10 minut před předpokládaným odjezdem nebo průjezdem vlaku. Hlášení skutečného odjezdu je plně nahrazeno elektronickou informací vyslanou z EDD po zapsání časového údaje skutečného odjezdu vlaku a odesláním této informace. Tato informace se generuje automaticky. V případě poruchy EDD se hlášení skutečného odjezdu provádí telefonicky.

Kolejiště stanice má tři dopravní a jednu manipulační kolej (příloha C). Délky a použití těchto kolejí jsou uvedeny v tabulce č. 5. Nástupiště u staniční koleje č. 3 je jednostranné typu SUDOP. Jedná se o úrovňové nástupiště o délce 228 m a výškou nástupní hrany 200 mm nad temenem kolejnice. Druhé nástupiště je u staniční koleje č. 1. Typ je rovněž SUDOP o délce 198 m a výškou 250 mm. Nástupiště nejsou bezbariérově přístupná, protože nesplňují požadavky Vyhlášky 398/2009 Sb. pro bezpečný přístup OSSPO.

*Tab. 5 Staniční koleje ŽST Hlubočky*

| kolej číslo | délka / užitečná délka koleje v m | vymezení délky koleje | vymezení užitečné délky koleje | účel a použití koleje |
|---|---|---|---|---|
| **dopravní koleje** | | | | |
| 1 | 597/563 | NV7 – NV2 | návěstidlo L1 – S1 | hlavní staniční kolej |
| 2 | 624/582 | NV8 – NV2 | návěstidlo L2 – S2 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| 3 | 588 / 554 | NV7 – NV1 | návěstidlo L3 – S3 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| **manipulační kolej** | | | | |
| 5 | --- / 250 | --- | Vk1-Vk2 | VNVK |

Zdroj: (4)

Stanice je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením 2. kategorie typu TEST B-14 se světelnými návěstidly, výhybkovými a kolejovými obvody. V celé stanici jsou KO 2794/50. Výhybky č. 1, 2, 5, 6, 7 a 8 jsou opatřeny elektrickými přestavníky s koncovou polohou jazyků. Posun na dopravních kolejích je zabezpečený. Zabezpečovací zařízení je obsluhováno výpravčím. Kontrolní prvky jsou umístěny na ovládacím stole v dopravní kanceláři. Posun na kolej č. 5 od ŽST Hrubá Voda je nezabezpečený a je umožněn po ruční obsluze výhybek č. 3 a 4. Výsledný klíč od výhybky č. 4 je zajištěn v elektromagnetickém zámku EMZ4/3 u výhybky č. 4 v km 15,111. Na pultu SZZ je umístěn EMZ1, ve kterém je držen klíč „EMZ1 Kamenolom“. Neprofilový izolovaný styk je umístěn v koleji č. 3. Není kontrolována volnost námezníku výhybky č. 7 pro jízdy po koleji č. 1.

Mezistaniční úsek Hlubočky – Hlubočky-Mariánské Údolí je vybaven automatickým hradlem AH-83. Jedná se o TZZ 3. kategorie. Volnost a obsazení mezistaničních úseků je kontrolováno kolejovými obvody KO 2794/50 Hz, od km 13,120 – KO 3700/75 Hz. Veškeré závislosti na staniční zabezpečovací zařízení jsou automatické. Traťový klíč je uzamčen v ovládacím stolu.

Mezistaniční úsek Hrubá Voda – Hlubočky je vybaven automatickým hradlem AH-83. Jedná se o TZZ 3. kategorie. Volnost a obsazení mezistaničních úseků je kontrolováno kolejovými obvody KO 2794/50 Hz, od km 16,335 do ŽST Hrubá Voda jsou počítače náprav firmy AZF Frauscher. Veškeré závislosti na staniční zabezpečovací zařízení jsou automatické. Traťový klíč je uzamčen v ovládacím stolu. Vlečka ZAPA beton a.s., výhybka K1 a výkolejka KVk1 jsou ručně obsluhovány a jsou zabezpečeny výměnovými zámky. Výsledný klíč KVk1 je zajištěn v EMZ2.

**Hrubá Voda zastávka**

Zastávka Hrubá Voda zastávka leží v km 17,899 mezi stanicemi Hrubá Voda – Hlubočky. Zastávka je provozně přidělena SŽDC OŘ Olomouc. Je vybavena vnějším, úrovňovým nástupištěm typu SUDOP (částečně Tischer) o délce 140 m s přístřeškem pro cestující. Výška nástupní hrany je 250 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště není bezbariérově přístupné pro OOSPO neboť nesplňuje podmínky Vyhlášky 398/2009 Sb. Elektrické osvětlení je ovládáno automaticky fotobuňkou. Zastávka je vybavena rozhlasem obsluhovaným výpravčím ze ŽST Hrubá Voda. (4)

## Hrubá Voda

Dopravna Hrubá Voda leží v km 19,442 mezi stanicemi Hlubočky a Domašov nad Bystřicí. Je důležitým dopravním bodem na této trati. Téměř všechny vlaky kategorie Os ze směru Olomouc hl. n. zde jízdu končí a přechází na výchozí vlaky opačného směru. Stanice je nepřetržitě obsazena výpravčím a jedním výhybkářem, kteří mají stanoviště v DK. Výpravčí řídí a organizuje drážní dopravu ve stanici a přilehlých traťových úsecích. Obsluhuje sdělovací a zabezpečovací zařízení. Eviduje dopravní úkony v EDD. (4)

Výhybkář provádí čištění a mazání výhybek v celém obvodu stanice. Když je přítomen v DK očekává a sleduje vlaky společně s výpravčím. Nevede žádnou dopravní dokumentaci, pouze v mimořádných případech, kdy se podílí na přípravě vlakové cesty. Podpisem v telefonním zápisníku u výpravčího bere na vědomí všechny důležité dopravní pokyny. Ve stanovené době vykonává funkci výhybkáře i v ŽST Hlubočky a Moravský Beroun.

Kolejiště obsahuje tři dopravní a jednu manipulační kolej (příloha D). Jejich účel a délky jsou podrobněji popsány v tabulce č. 6. U každé z dopravních kolejí je zbudováno nástupiště. U staniční kolej č. 1 je nástupiště délky 88 m s výškou 200 mm nad temenem kolejnice typu SUDOP. Nástupiště typu Tischer je zřízeno u staniční kolej č. 2. Jeho délka je pouze 61 m a výška 250 mm. Toto nástupiště je využíváno spíše výjimečně. Hlavně pro vlaky vedené řadou 814. Nejdelší nástupiště je zbudováno u staniční koleje č. 3. Toto je typu SUDOP o délce 190 m a výškou nástupní hrany 200 mm. Ani jedno z nástupišť není bezbariérově přístupno.

*Tab. 6 Staniční koleje ŽST Hrubá Voda*

| kolej číslo | délka / užitečná délka koleje v m | vymezení délky koleje | vymezení užitečné délky koleje | účel a použití koleje |
|---|---|---|---|---|
| **dopravní koleje** | | | | |
| 1 | 652/569 | NV7 – NV2 | návěstidlo L1 – S1 | hlavní staniční kolej |
| 2 | 694/569 | NV8 – NV2 | návěstidlo L2 – S2 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| 3 | 682 / 569 | NV7 – NV1 | návěstidlo L3 – S3 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| **manipulační kolej** | | | | |
| 5 | --- / 322 | --- | NV3-NV4 | VNVK |

Zdroj: (4)

Stanice je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením 2. kategorie TEST B14 se světelnými návěstidly, kolejovými a výhybkovými úseky. Ústředně stavěné výhybky č. 1, 2, 5 a 6 jsou opatřeny elektrickými přestavníky s kontrolou koncové polohy jazyků a jsou obsluhovány výpravčím z ústředního stavědla. Posun na manipulační kolej č. 5 od ŽST Domašov nad Bystřicí je nezabezpečený a je umožněn po vyjmutí klíče Vk1/3 z EMZ Vk1/3 na ovládacím stole. Posun na manipulační kolej č. 5 od ŽST Hlubočky je nezabezpečený a je umožněn po vyjmutí klíče Vk2/4 z EMZ Vk2/4 na ovládacím stole. V celé stanici je volnost kolejových a výhybkových úseků zjišťována pomocí počítačů náprav AZF firmy Frauscher.

Mezistaniční úsek Hrubá Voda – Hlubočky je zabezpečen TZZ 3. kategorie a je vybaven automatickým hradlem typu AH-83 bez oddílového návěstidla. Volnost a obsazení mezistaničního úseku je kontrolováno počítači náprav firmy AZF Frauscher do km 16,335 a dále směr Hlubočky kolejovými obvody KO2794/50Hz.

Mezistaniční úsek Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí je zabezpečen TZZ 1. kategorie, telefonickým dorozumíváním. Je rozdělen hláskou Jívová na dva traťové oddíly. Do km 21,122 je volnost a obsazení kolejového úseku kontrolována počítači náprav AZF firmy Frauscher.

**Zastávka Hrubá Voda-Smilov**

Zastávka Hrubá Voda-Smilov leží v km 22,300 mezi stanicemi Hrubá Voda a Domašov nad Bystřicí. Zastávka je přidělena SŽDC OŘ Olomouc a v roce 2012 prošla rekonstrukcí. Je vybavena nástupištěm typu SUDOP o délce 140 m. Výška nástupní hrany 550 mm a bezbariérově řešený přístup splňují požadavky vyhlášky 398/2009 Sb. Nástupiště umožňuje přístup a nástup do nízkopodlažních souprav řady 814 pro OOSPO i bez cizí pomoci. Zastávka je vybavena přístřeškem pro cestující, který je rovněž bezbariérově přístupný. Moderně řešená zastávka však postrádá rozhlas. (4)

**Hláska Jívová**

Hláska Jívová leží v km 25,165 mezi stanicemi Domašov nad Bystřicí – Hrubá Voda. Slouží k obousměrnému řízení sledu vlaků. Je obsazena nepřetržitě zaměstnancem PO Olomouc ve funkci hradlař-hláskař. Ten obsluhuje oddílová návěstidla hlásky pomocí ovládací desky umístěné na jeho stanovišti. Ve směru Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí je

umístěno oddílové návěstidlo hlásky So v km 25,265 a jeho samostatná předvěst PřSo v km 24,565. V opačném směru je oddílové návěstidlo Lo umístěno v km 25,015 a jeho samostatná předvěst PřLo umístěná na zábrzdnou vzdálenost v km 25,715. (4)

Hláska rovněž slouží i jako železniční zastávka. Cestujícími však není často využívána, poněvadž obec Jívová je vzdálena cca 4 km. Je vybavena vnějším nástupištěm typu SUDOP o délce 120 m s výškou nástupištní hrany 250 mm nad temenem kolejnice a čekárnou pro cestující. Nástupiště není bezbariérově přístupné, protože nesplňuje požadavky Vyhlášky 398/2009 Sb. pro bezpečný přístup OOSPO. Osvětlení zastávky je elektrické a je ovládáno ručně hláskařem.

**Domašov nad Bystřicí**

ŽST Domašov nad Bystřicí leží v km 29,298 mezi stanicemi Hrubá Voda a Moravský Beroun. Stanice je nepřetržitě obsazena pouze dopravním zaměstnancem ve funkci výpravčí. Tento řídí a organizuje drážní dopravu. Obsluhuje aplikaci EDD a vede osobní pokladnu, kde provádí odbavení cestujících ve vnitrostátní přepravě. Hlášení předvídaného odjezdu vlaku do/ze ŽST Moravský Beroun je plně nahrazeno elektronickou informací 081-0 (předvídaný odjezd) při zapsání časového údaje do elektronického dopravního deníku. Tato informace se generuje automaticky. Pokud není příjem předvídaného odjezdu v EDD potvrzen, musí být hlášení předvídaného odjezdu provedeno telefonicky. Před hlášením nebo potvrzením předvídaného odjezdu kontroluje výpravčí stav PZS v km 32,212. (4)

Hlášení předvídaného odjezdu do/ze ŽST Hrubá Voda (hlásku Jívová) ohlašuje výpravčí v časovém rozmezí 1 - 10 minut před předpokládaným odjezdem nebo průjezdem vlaku. Hlášení předvídaného odjezdu je součástí nabídky a přijetí vlaku.

Kolejiště obsahuje 3 dopravní a 5 manipulačních kolejí (příloha E). Jejich délky a použití jsou uvedeny v tabulce č. 7. Nástupiště u staniční koleje č. 1 je úrovňové typu SUDOP s délkou 152 m a výškou 250 mm. U koleje č. 2 je zřízeno úrovňové sypané nástupiště délky 150 m a výšky 200 mm. Třetí nástupiště u koleje č. 3 je stejného typu a parametrů jako u koleje č. 2.

*Tab. 7 Staniční koleje ŽST Domašov nad Bystřicí*

| kolej číslo | délka / užitečná délka koleje v m | vymezení délky koleje | vymezení užitečné délky koleje | účel a použití koleje |
|---|---|---|---|---|
| **dopravní koleje** | | | | |
| 1 | 593 / 543 | NV2 – NV10 | návěstidlo L1 – S1 | hlavní staniční kolej |
| 2 | 582/548 | NV1 – NV8 | návěstidlo L2 – S2 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| 3 | 583 / 549 | NV2 – NV9 | návěstidlo L3 – S3 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| **manipulační kolej** | | | | |
| 4 | --- / 138 | --- | Vk1 – ZV6 | odstavení přetěže a deponovaných vozů |
| 4a | --- / 30 | --- | NV6 – zarážedlo | kolej pro účely SŽDC |
| 5 | --- / 138 | --- | ZV – ZV7 | VNVK |
| 5a | --- / 50 | --- | NV5 – zarážedlo | VNVK |
| 5b | --- / 417 | --- | NV7 - zarážedlo | VNVK |

Zdroj: (4)

Stanice je vybavena SZZ 2. kategorie typu TEST B-14 se světelnými návěstidly, výhybkovými a kolejovými obvody. Výhybky č. 1, 2, 10 a 11 jsou opatřeny elektrickými přestavníky s kontrolou koncové polohy jazyků. Zabezpečovací zařízení je obsluhováno výpravčím. Kontrolní a ovládací prvky jsou na ovládacím stole v dopravní kanceláři. Posun na dopravních kolejích je zabezpečený. Posun z kolejí č. 4 a 5 je nezabezpečený. Pod ovládacím stolem jsou umístěny elektromagnetické zámky EMZ5/4, v němž je držen výsledný klíč výhybek č. 5 a č. 4 a EMZ Vk1/3, ve kterém je držen výsledný klíč výkolejky Vk1 a výhybky č. 3. V celé stanici jsou KO 2794/50 Hz.

Mezistaniční úsek Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí je zabezpečen TZZ 1. kategorie telefonickým dorozumíváním. Je rozdělen hláskou Jívová na dva traťové oddíly.

Mezistaniční úsek Moravský Beroun – Domašov nad Bystřicí je vybaven TZZ 3. kategorie, automatickým hradlem typu AH - 83 bez oddílových návěstidel. Volnost a obsazení mezistaničního úseku je kontrolováno kolejovými obvody KO 2794/50 Hz. Veškeré závislosti na staniční zabezpečovací zařízení jsou automatické.

**Moravský Beroun**

Stanice Moravský Beroun leží v km 36,208 mezi ŽST Domašov nad Bystřicí a Dětřichov nad Bystřicí. Je nepřetržitě obsazena výpravčím, jenž řídí, organizuje drážní dopravu a obsluhuje sdělovací a zabezpečovací zařízení umístěné v DK. Dalšími dopravními zaměstnanci ve směně jsou dva dozorci výhybek, kteří mají stanoviště na St I a St II. Tito obsluhují přidělené SZZ, zjišťují volnost vlakové cesty a přestavují příslušné ručně stavěné výhybky. (4)

Kolejiště má 4 dopravní a 3 manipulační koleje (příloha F). V tabulce č. 8 je uvedena jejich délka a použití. Stanice má 3 nástupiště. Všechna jsou přístupna jedním centrálním přechodem, který splňuje podmínky pro bezpečný přístup OOSPO. Nástupiště u kolejí č. 1 a 2 jsou úrovňová panelová nástupiště délky 120 m a výškou 250 mm. Nástupiště u koleje č. 3 je dlážděné jednostranné s délkou 46 m a výškou 200 mm nad temenem kolejnice.

*Tab. 8 Staniční koleje ŽST Moravský Beroun*

| kolej číslo | délka / užitečná délka koleje v m | vymezení délky koleje | vymezení užitečné délky koleje | účel a použití koleje |
|---|---|---|---|---|
| **dopravní koleje** | | | | |
| 1 | 623 / 526 | NV2 – NV13 | návěstidlo L1 – S1 | hlavní staniční kolej |
| 2 | 600 / 534 | NV3 – NV11 | návěstidlo L2 – S2 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| 3 | 610 / 526 | NV4 – NV12 | návěstidlo L3 – S3 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| 4 | 600 / 534 | NV3 – NV11 | návěstidlo L4 – S4 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| **manipulační koleje** | | | | |
| 5a | --- / 222 | --- | Vk1 – Vk2 | VNVK |
| 5b | --- / 141 | --- | Vk3 – ZV10 | VNVK |
| 5c | --- / 196 | --- | NV 10 - zaráždedlo | VNVK |

Zdroj: (4)

Staniční zabezpečovací zařízení je 2. kategorie se světelnými návěstidly a ručně přestavovanými výhybkami. Klíče od výhybek a výkolejek jsou uzamykány na stanovištích St I a St II v EMZ, které zprostředkovávají závislosti s reléovou částí ZZ. V dopravní kanceláři se klíče Vk2/8 a Vk3/9 uzamykají v EMZ na indikační desce. Kontrola uzamčení/uvolnění výměnových klíčů v EMZ je indikována na indikační desce v dopravní kanceláři. Pro vybavování vlakových cest jsou na obou zhlavích instalovány kolejové obvody.

V přilehlém mezistaničním oddíle Moravský Beroun – Domašov nad Bystřicí je traťové zabezpečovací zařízení 3. kategorie, s obousměrným automatickým hradlem, typ AH-83, bez oddílových návěstidel. Volnost a obsazení mezistaničního úseku jsou kontrolovány souvislými izolovanými úseky (kolejovými obvody).

Traťové zabezpečovací zařízení 2. kategorie, typ RPB 71, s obousměrným traťovým souhlasem je v mezistaničních oddílech Moravský Beroun – Dětřichov nad (při výluce služby dopravního zaměstnance (VSDZ) v ŽST Dětřichov nad Bystřicí v mezistaničním oddílu Moravský Beroun – Valšov). V mezistaničním oddílu Moravský Beroun – Dětřichov nad Bystřicí je volnost traťového úseku tvořena kolejovými úseky:

- „T1“ kolejový obvod s izolovanými styky (od vjezdového návěstidla S ŽST Dětřichov nad Bystřicí do km 43,778),
- „T2-T6“ – kolejové obvody s počítači náprav (od km 43,779 k vjezdovému návěstidlu L ŽST Moravský Beroun).

**Dětřichov nad Bystřicí**

Stanice Dětřichov nad Bystřicí leží v km 44,867 mezi stanicemi Moravský Beroun a Valšov. Schéma stanice je vyobrazeno v příloze G. Tato stanice je obsazena výpravčím v pondělí – sobota od 3:35 do 19:00 hodin a v neděli od 6:25 do 19:00 hodin. Mimo tuto dobu jsou vlaky přes tuto dopravnu vedeny za VSDZ po 1. staniční koleji. Po dobu zavedené VSDZ zůstanou v činnosti všechna stávající SZZ, TZZ a PZZ. Vjezdová a odjezdová návěstidla se po dobu VSDZ nezneplatňují, ale plní funkci krycích návěstidel. (4)

Výpravčí řídí a organizuje drážní dopravu v obvodu stanice a v přilehlých traťových úsecích. Eviduje jízdy vlaků a PMD v aplikaci EDD. Stanice není vybavena staničním rozhlasem, proto musí výpravčí informovat cestující o jízdách vlaků ústně. Ve stanovené době vede osobní pokladnu a provádí odbavení cestujících ve vnitrostátní přepravě. Dalším dopravním zaměstnancem je výhybkář. Má stanoviště v DK a vykonává dopravní službu dle rozvrhu služeb. Obsluhuje ručně stavěné výhybky a výkolejky. Zjišťuje, zda vlak dojel celý. Za poruchy SZZ zjišťuje volnost vlakové cesty.

Kolejiště obsahuje 3 dopravní, 1 manipulační a 1 odvratnou kusou kolej (tab. 9). Ve stanici jsou dvě oboustranné nástupiště přístupné centrálním přechodem od staniční budovy. Nástupiště mezi kolejemi č. 3 a 1 je úrovňové, dlážděné délky 124 m a výška činí 250 mm

nad temenem kolejnice. Druhé nástupiště mezi kolejemi č. 1 a 2 je stejné konstrukce. Jeho délka je 108 m a výška nástupní hrany 250 mm.

*Tab. 9 Staniční koleje ŽST Dětřichov nad Bystřicí*

| kolej číslo | délka / užitečná délka koleje v m | vymezení délky koleje | vymezení užitečné délky koleje | účel a použití koleje |
|---|---|---|---|---|
| **dopravní koleje** | | | | |
| 1 | 610 / 610 | NV2 – NV8 | Návěstidlo L1 – S1 | hlavní staniční kolej |
| 2 | 612 / 612 | NV2 – NV9 | Návěstidlo L2 – S2 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| 3 | 610 / 588 | NV1 – NV7 | Návěstidlo L3 – S3 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| **manipulační kolej** | | | | |
| 5 | --- / 365 | --- | ZV5a – Vk2 | VNVK |
| **odvratná kolej** | | | | |
| 5a | --- / 25 | --- | ZV6 - zaráželdo | odvratná kusá kolej |

Zdroj: (4)

Stanice je vybavena SZZ 2. kategorie, typu TEST 14, se světelnými na sobě závislými návěstidly a devíti paralelními jednopásovými kolejovými obvody. Výhybky číslo 1, 2, 8 a 9 jsou opatřeny elektrickými přestavníky a ovládány ústředně výpravčím z dopravní kanceláře. Ostatní výhybky a výkolejky jsou přestavovány ručně a zajištěny výměnovými zámky. Výsledné klíče od výhybek číslo 3, 4, 6, 7 jsou v základní poloze uzamčeny v EMZ po stranách indikačního panelu SZZ v dopravní kanceláři, včetně EMZ pro VSDZ.

Traťové zabezpečovací zařízení je v obou přilehlých traťových úsecích 2. kategorie typu RPB 71 s obousměrným traťovým souhlasem. Za VSDZ nerozděluje stanice Dětřichov nad Bystřicí mezistaniční úsek mezi dopravnami Moravský Beroun – Valšov na dva traťové oddíly. Vjezdová a odjezdová návěstidla plní pouze funkci krycích návěstidel výhybek a PZZ.

### Zastávka Lomnice u Rýmařova

Zastávka Lomnice u Rýmařova leží v km 49,160 mezi stanicemi Valšov – Dětřichov nad Bystřicí. Je přidělena SŽDC OŘ Ostrava. Vnější nástupiště o délce 118 m je bezbariérově přístupné. Avšak výška nástupní hrany s hodnotou pouze 200 mm nad temenem kolejnice neodpovídá moderním standardům. Prostor zastávky je elektricky osvětlen stožárovými svítidly, jejichž ovládání je řešeno automaticky spínacími hodinami. (4)

**Valšov**

Stanice Valšov leží v km 56,370 mezi ŽST Dětřichov nad Bystřicí a Bruntál. Stanice je nepřetržitě obsazena jedním výpravčím a dvěma signalisty na směně. Výpravčí řídí a organizuje drážní dopravu ve své ŽST a přilehlých mezistaničních úsecích. Zároveň vykonává funkci dirigujícího dispečera pro trať se zjednodušeným řízením drážní dopravy se dvěma dopravnami D3 a čtyřmi zastávkami v úseku Valšov – Rýmařov. Eviduje jízdy vlaků a PMD v aplikaci EDD. Pro trať D3 vede aplikaci splněný grafikon vlakové dopravy (SGVD). (4)

Signalisté vykonávají dopravní službu na příslušných stavědlech St 1 a St 2, která jsou umístěna na zhlavích ŽST. Obsluhují příslušné SZZ. Z příkazu výpravčího zjišťují volnost vlakové cesty a taktéž jestli vlak dojel/odjel celý. O tomto vedou evidenci v zápisníku volnosti a správného postavení vlakové cesty.

Kolejiště obsahuje 6 dopravních a 4 manipulační koleje. Schéma stanice je vyobrazeno v příloze H. Délky a účel použití koleje je uveden v tabulce č. 10.

*Tab. 10 Staniční koleje ŽST Valšov*

| kolej číslo | délka / užitečná délka koleje v m | vymezení délky koleje | vymezení užitečné délky koleje | účel a použití koleje |
|---|---|---|---|---|
| **dopravní koleje** | | | | |
| 1 | 655 / 616 | NV2 – NV16 | Návěstidlo L1 – S1 | hlavní staniční kolej |
| 2 | 455 / 435 | NV4 – NV14 | Návěstidlo L2 – S2 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| 3 | 658 / 591 | NV1 – NV15 | Návěstidlo L3 – S3 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| 4 | 393 / 351 | NV5 – NV13 | Návěstidlo L4 – S4 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| 6 | 296 / 287 | NV6 – NV11 | Návěstidlo L6 – S6 | kolej vjezdová, odjezdová a průjezdná |
| **manipulační kolej** | | | | |
| 5 | --- / 469 | --- | Vk5 – ZV8 | VNVK |
| 5a | --- / 205 | --- | NV8 – zaražedlo | VNVK |
| 6a | --- / 30 | --- | Vk4 – remíza | odstavná kolej |
| 8 | --- / 286 | --- | Vk2 – Vk3 | odstavná kolej |
| **vlečková kolej** | | | | |
| 5a | --- / 159 | --- | Vk1 – zaražedlo | vlečková kolej |

Zdroj: (4)

Ve stanici jsou 4 úrovňová, jednostranná nástupiště přístupná úrovňovým přechodem od staniční budovy:

- u koleje č. 1 v délce 267 m s výškou nástupní hrany 200 mm,
- u koleje č. 2 v délce 130 m s výškou nástupní hrany 250 mm,
- u koleje č. 3 v délce 204 m s výškou nástupní hrany 250 mm,
- u koleje č. 4 v délce 40 m s výškou nástupní hrany 250 mm.

Stanice je vybavena SZZ 2. kategorie elektromechanickým zabezpečovacím zařízením typu RANK se světelnými na sobě závislými návěstidly. Výhybky a výkolejky jsou stavěné ústředně ze závislých stavědel, kromě výhybek č 9, 10, 12 a výkolejek Vk1 a Vk4, které jsou přestavovány ručně. Řídící přístroj je umístěn v DK a je doplněn zástrčkovými zámky zajišťující závislost ručně stavěných výhybek a výkolejek. Stavědlové přístroje jsou vybaveny souhlasovými hradly, pro zabezpečení vjezdu a odjezdu vlaků z/na kolej č 3 od/do Dětřichova nad Bystřicí a Rýmařova.

Jízda vlaků je v mezistaničním oddíle Valšov – Dětřichov nad Bystřicí (při VSDZ v ŽST Dětřichov nad Bystřicí v mezistaničním oddíle Valšov – Moravský Beroun) je zabezpečena TZZ 2. kategorie typ RPB 71.

V mezistaničním oddíle Valšov – Bruntál je jízda vlaků zabezpečena TZZ 1. kategorie, telefonickým dorozumíváním, zajištěna telefonickou nabídkou, přijetím a odhláškou.

V trati Valšov – Rýmařov je jízda vlaků zabezpečena dirigováním dle předpisu SŽDC D3.

**Bruntál**

Stanice Bruntál leží v km 64,264 mezi ŽST Valšov a Milotice nad Opavou. Dopravna je nepřetržitě obsazena výpravčím a dvěma signalisty. Výpravčí vykonává dopravní službu v DK a vydává příkazy signalistům na St1 a St2, která jsou umístěna na zhlavích stanice. Řídí a organizuje drážní dopravu. Ovládá sdělovací, zabezpečovací zařízení a eviduje jízdy vlaků a PMD v aplikaci EDD. Výpravčí stále zůstává i ve funkci dirigujícího dispečera pro trať D3 se zjednodušeným řízením drážní dopravy Bruntál – Malá Morávka, i přestože na této trati byl zastaven provoz. Signalisté obsluhují příslušné výhybky a výkolejky ve svých obvodech za vlakové dopravy a při posunu. Z příkazu výpravčího zjišťují volnost vlakové cesty a taktéž jestli vlak dojel/odjel celý. O tomto vedou evidenci v zápisníku volnosti a správného postavení vlakové cesty. (4)

Kolejiště obsahuje 7 dopravních a 9 manipulačních kolejí. Schéma stanice je vyobrazeno v příloze I. Ve stanici je 5 úrovňových, jednostranných nástupišť přístupných úrovňovým přechodem od VB:

- u koleje č. 1 v délce 186 m s výškou nástupní hrany 200 mm,
- u koleje č. 2 v délce 216 m s výškou nástupní hrany 200 mm,
- u koleje č. 3 v délce 186 m s výškou nástupní hrany 200 mm,
- u koleje č. 4 v délce 66 m s výškou nástupní hrany 200 mm,
- u koleje č. 5 v délce 52 m s výškou nástupní hrany 200 mm.

Stanice je vybavena SZZ 2. kategorie typu TEST C s ovládacím pultem umístěným v DK. SZZ je vybaveno světelnými návěstidly a závislými stavědly St1 a St2. Staniční kolej nejsou vybaveny kolejovými obvody ani počítači náprav. Výhybky a výkolejky jsou ovládány elektromotorickými přestavníky obsluhovanými jednotlivě.

V mezistaničním oddíle Valšov – Bruntál i v mezistaničním oddíle Bruntál – Milotice nad Opavou je jízda vlaků zabezpečena TZZ 1. kategorie, telefonickým dorozumíváním, zajištěna telefonickou nabídkou, přijetím a odhláškou.

## 1.5 Propustnost trati

Tato kapitola se věnuje výpočtu praktické propustnosti a stupně obsazení jednotlivých mezistaničních úseků předmětné trati. Potřebné vstupní parametry pro výpočty vycházejí z GVD 2016/2017.

Propustnost trati udává rozsah železniční dopravy za stanovené časové období s ohledem na provozní podmínky, druh SZZ, TZZ a způsobu organizace jízd vlaků (jestli jde o JŘ rovnoběžný nebo nerovnoměrný). Stanovené časové období neboli výpočetní čas bývá nejčastěji uváděn za 24 hodin (1440 min) nebo po dobu dopravní špičky zpravidla v rozmezí 60 – 240 min.

Propustnost traťových úseků je v této práci vypočtena pomocí graficko-analytické metody a způsobem uvedeným v předpise SŽDC D24. Pojem praktická propustnost traťového úseku je chápán jako maximální možný počet vlaků, který je možno daným úsekem trati provézt s ohledem na zachování určité kvality dopravního provozu.

Pro výpočet praktické propustnosti je potřeba znát:

- $T$ – výpočetní čas (min),
- $T_{výl} = \Sigma\, t_{výl}$ – celkový čas vyloučení zařízení nebo prvku z provozu (min),
- $T_{stál} = \Sigma\, t_{stál}$ – celkový čas stálých manipulací (min),
- $T_{obs}$ – celkový čas obsazení mezistaničního úseku (min),
- $T_{mez}$ – celkový čas mezer (min),
- $N$ – celkový počet vlaků (vlaků),
- $t_{obs}$ – průměrný čas obsazení, připadající na jeden vlak (min/vlak),
- $t_{mez}$ – průměrný čas mezery (min),
- $z$ – minimální potřebná délka záložního času (min).

**Výpočetní čas *T***

Je čas, pro který se stanovuje kapacita daného objektu. Zpravidla 24 hodin nebo jedné až čtyř hodin špičkového času.

**Celkový čas vyloučení zařízení nebo prvku z provozu $T_{výl}$**

Je doba, po kterou je daný prvek nebo zařízení vyloučeno z provozu. V ŽST Dětřichov nad Bystřicí je v noční době zavedena VSDZ, ale SZZ a TZZ je v tuto dobu upraveno tak, aby mohla být zachována jízda vlaků.

**Celkový čas stálých manipulací $T_{stál}$**

Do času stálých manipulací může být započítána např. obsluha vleček odbočujících z trati, které mají za následek obsazení daného prvku. Na předmětném úseku trati se takové místo vyskytuje pouze mezi ŽST Hlubočky a Hrubá Voda odkud v km 17,401odbočuje železniční vlečka firmy ZAPA beton a. s. V GVD 2016/2017 však není obsluha vlečky plánovaná.

**Celkový čas obsazení mezistaničního úseku $T_{obs}$**

Pro určení celkového času obsazení mezistaničního úseku se k době jízdy vlaku podle jízdního řádu přičítá čas provozního intervalu křižování ($\tau_k$) nebo provozní interval následné jízdy ($\tau_{nj}$). Délka provozního intervalu je závislá na typu staničního zabezpečovacího zařízení, traťovém zabezpečovacím zařízení a jiných okolnostech jako například umístění PZZ závislých na odjezdovém návěstidle, způsobu dorozumívání atd. Výsledky výpočtu provozních intervalů se zaokrouhlují na celé půlminuty a to takto, hodnoty přesahující celou minutu nebo půlminutu o nejvíce 0,05 dolů a ostatní hodnoty se zaokrouhlují nahoru. Pro

výpočet celkového času obsazení byla použita analytická metoda výpočtu. Vzorové výpočty provozního intervalu křižování ($\tau_k$) a provozního intervalu následné jízdy ($\tau_{nj}$) jsou uvedeny v tabulkách 11 a 12. (6)

*Tab. 11 Technologický graf $\tau_k$ – SZZ typu TEST*

| dílčí čas | poř. číslo | úkon | provádí | čas [min] | časová návaznost |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $t_{st1}$ | 1 | Návrat do dopravní kanceláře | výpravčí | 0,20 | |
| | 2 | Rušení VC po vjezdu 1. vl. | výpravčí | 0,10 | |
| | 3 | Žádost o udělení trať. souhlasu | výpravčí | 0,10 | |
| | 4 | Udělení traťového souhlasu | výpravčí | 0,10 | |
| | 5 | Uzavírání PZZ | PZZ | 0,30 | |
| $t_{st2}$ | 6 | Postavení odjezdové VC pro 2. vl | výpravčí | 0,20 | |
| | 7 | Převzetí návěsti na odjezdovém návěstidle a souhlas k odjezdu | strojvedoucí | 0,30 | |
| $t_{st}$ | Celkem | | | 1,3 ≐ 1,5 | |

Zdroj: autor

Interval křižování je zvláštní případ obecného intervalu postupného vjezdu a odjezdu na jednokolejných tratí. Interval křižování je nejkratší časové rozpětí mezi příjezdem (průjezdem) prvního vlaku do stanice na jednokolejné trati a odjezdem druhého vlaku opačného směru do téhož prostorového oddílu, z něhož přijel vlak první. Místem ohrožení je odjezdové zhlaví druhého vlaku. (6)

*Tab. 12 Technologický graf $\tau_{nj}$ – TZZ automatické hradlo*

| dílčí čas | poř. číslo | úkon | provádí | čas [min] | časová návaznost |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $t_{st1}$ | 1 | Automatická odhláška AH | TZZ | 0,05 | |
| | 2 | Uzavírání PZZ | PZZ | 0,30 | |
| $t_{st2}$ | 3 | Postavení odjezdové VC pro 2. vl | výpravčí | 0,20 | |
| | 4 | Převzetí návěsti na odjezdovém návěstidle a souhlas k odjezdu | strojvedoucí | 0,30 | |
| $t_{st}$ | Celkem | | | 0,85 ≐ 1 | |

Zdroj: autor

Provozní traťový interval následné jízdy je nejkratší čas potřebný na splnění všech předepsaných úkonů mezi okamžikem příjezdu nebo průjezdu prvního vlaku v přední dopravně ohraničující daný prostorový oddíl, v níž první vlak prostorový oddíl opouští a okamžikem odjezdu nebo průjezdu druhého vlaku stejného směru v zadní dopravně, v níž druhý vlak do prostorového oddílu vstupuje. Začíná okamžikem zastavení či průjezdu prvního vlaku v přední dopravně a končí při průjezdu či odjezdu druhého vlaku ze zadní dopravny. Místem vzájemného ohrožení je prostorový oddíl. (6)

Veškeré výpočty provozních intervalů křižování a následné jízdy pro jednotlivé železniční stanice a mezistaniční oddíly jsou uvedeny v následující tabulce 13.

*Tab. 13 Souhrn provozních intervalů křižování a následné jízdy*

| **mezistaniční úsek** | | **provozní intervaly** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ŽST A** | **ŽST B** | $\tau_k$**A** | $\tau_{nj}$**AB** | $\tau_k$**B** | $\tau_{nj}$**B** |
| Olomouc hl. n. | Velká Bystřice | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Velká Bystřice | Hlubočky-Mar. Údolí | 1,5 | 1 | 1 | 1 |
| Hlubočky-Mar. Údolí | Hlubočky | 1,5 | 1 | 1 | 1 |
| Hlubočky | Hrubá Voda | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hrubá Voda | Domašov nad Bystřicí | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1 |
| Domašov nad Bystřicí | Moravský Beroun | 1 | 1 | 2 | 1,5 |
| Moravský Beroun | Dětřichov nad Bystřicí | 4 | 3,5 | 1,5 | 1 |
| Dětřichov nad Bystřicí | Valšov | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Valšov | Bruntál | 2 | 1,5 | 1,5 | 1 |

Zdroj: autor na podkladě (6) (7)

**Celkový čas mezer $T_{mez}$**

Celkový čas mezer uvádí následující vztah (1). Průměrná časová mezera je záloha připadající na jeden průměrný vlak, nezbytná k odstranění nepravidelností či poruch. V tabulce 12 jsou uvedeny jednotlivé výsledky výpočtů z jednotlivých ŽST na předmětném úseku trati. (6)

$$T_{mez} = T - (T_{obs} + T_{stál} + T_{výl}) \quad \text{[min]} \quad (1)$$

kde: $T$ *výpočetní čas [min],*

$T_{obs}$ *celkový čas obsazení mezistaničního úseku [min],*

$T_{stál}$ *celkový čas stálých manipulací [min],*

$T_{výl}$ *celkový čas vyloučení zařízení nebo prvku z provozu [min]. (6)*

**Celkový počet vlaků *N***

Celkový počet vlaků byl spočítán z GVD 2016/2017 pro jednotlivé mezistaniční oddíly, poněvadž počty vlaků se v jednotlivých úsecích různí.

**Průměrný čas obsazení $t_{obs}$**

Je časová norma obsazení daného zařízení nebo prvku jedním vlakem s průměrným časem obsazení, v nichž je počítána propustnost (5). Průměrný čas obsazení je dán vztahem (2). V tabulce 12 jsou uvedeny jednotlivé průměrné časy obsazení na jeden vlak v jednotlivých mezistaničních úsecích.

$$t_{obs} = \frac{T_{obs}}{N} \quad [\text{min}] \tag{2}$$

kde: $T_{obs}$ *celkový čas obsazení mezistaničního úseku [min],*

$N$ *celkový počet vlaků [vlaků]*. (6)

**Průměrný čas mezery $t_{mez}$**

Průměrná časová mezera je záloha připadající na jeden průměrný vlak, nezbytná k odstranění nepravidelností či poruch. Průměrný čas mezery na jeden vlak je dán vztahem (3). V tabulce 12 jsou uvedeny jednotlivé průměrné časy obsazení na jeden vlak v jednotlivých mezistaničních úsecích.

$$t_{mez} = \frac{T_{mez}}{N} \quad [\text{min}] \tag{3}$$

kde: $T_{mez}$ *celkový čas mezer[min],*

$N$ *celkový počet vlaků [vlaků]. (6)*

**Záložní čas *z***

Jednotlivé délky záložních časů jednotlivých železničních stanic jsou stanoveny dle podmínek uvedených v předpise SŽDC D24. Průměrný čas mezer musí být větší nebo roven záložnímu času, aby byla zachována dostatečná traťová propustnost, a je dán vztahem (4). V tabulce 12 jsou uvedeny jednotlivé záložní časy.

$$t_{mez} \geq z \quad [\text{min}] \tag{4}$$

kde: $t_{mez}$ *průměrný čas mezer, připadající na jeden vlak [min],*

$z$ *minimální potřebná délka záložního času [min]. (6)*

**Praktická propustnost *n***

Pojem praktická propustnost traťového úseku je chápána jako maximální možný počet vlaků, který je možno daným úsekem trati provézt s přihlédnutím na zachování určité kvality dopravního provozu. Je dána následujícím vztahem (5). V tabulce 12 jsou uvedeny jednotlivé výsledky praktické propustnosti.

$$n = \frac{T - (T_{výl} + T_{stál})}{t_{obs} + z} \quad \text{[průměrné vlaky/výpočetní čas]} \quad (5)$$

kde: $T$ *výpočetní čas [min],*

$T_{výl}$ *celkový čas vyloučení zařízení nebo prvku z provozu [min],*

$T_{stál}$ *celkový čas stálých manipulací [min],*

$t_{obs}$ *průměrný čas obsazení, připadající na jeden vlak [min],*

$z$ *minimální potřebná délka záložního času [min],*

**Stupeň obsazení $S_o$**

Stupeň obsazení $S_o$ představuje časové vytížení traťové koleje. Jedná se o míru obsaditelnosti, která určuje spolu s kapacitou druh GVD. Mohou nastat tyto tři případy:

- $S_o$ < 0,5 – GVD se považuje za slabě obsazený s nevyužitou kapacitou,
- $S_o$ = 0,5 až 0,67 – GVD se považuje za dostatečně obsazený s využitou normativní kapacitou,
- $S_o$ > 0,67 – GVD se považuje za přetížený.

Stupeň obsazení $S_o$ je vypočítán dle vztahu (6) jako poměr celkového času obsazení $T_{obs}$ k celkovému výpočetnímu času $T$, který je zkrácený o potřebný čas na údržbu a obsazení stálými manipulacemi.

$$S_o = \frac{T_{obs}}{T - (T_{výl} + T_{stál})} \quad \text{[-]} \quad (6)$$

kde: $T_{obs}$ *celkový čas obsazení mezistaničního úseku [min],*

$T$ *výpočetní čas [min],*

$T_{výl}$ *celkový čas vyloučení zařízení nebo prvku z provozu [min],*

$T_{stál}$ *celkový čas stálých manipulací [min]. (6)*

Vyhodnocení analýzy propustnosti traťových kolejí na předmětném úseku trati zobrazující současný stav dopravního provozu při stávajícím zabezpečovacím zařízení je zpracován do tabulek 14 až 16. Tyto tabulky obsahují jednotlivé výše zmíněné ukazatele mající vliv na praktickou propustnost jednotlivých traťových úseku.

*Tab. 14 Praktická propustnost a stupeň obsazení za 24 hodin*

| Úsek | $N$ | $T_{obs}$ | $T_{mez}$ | $t_{obs}$ | $t_{mez}$ | $z$ | $n$ | $S_o$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OLC - VB | 59 | 569 | 871 | 10 | 14,8 | 6,1 | 89 | 0,40 |
| VB - HMÚ | 57 | 396 | 1044 | 7 | 18,3 | 4,4 | 126 | 0,28 |
| HMÚ – HL | 55 | 356 | 1084 | 7 | 19,7 | 4,4 | 126 | 0,25 |
| HL - HV | 54 | 372 | 1068 | 7 | 19,8 | 4,4 | 126 | 0,26 |
| HV - DOM | 29 | 402 | 1038 | 14 | 35,8 | 8,3 | 65 | 0,28 |
| DOM - MB | 28 | 256 | 1184 | 9 | 42,3 | 5,5 | 99 | 0,18 |
| MB – DĚT | 21 | 242 | 1198 | 13 | 57 | 7,8 | 69 | 0,17 |
| DĚT – VAL | 19 | 296 | 1144 | 16 | 60,2 | 9,4 | 57 | 0,21 |
| VAL - BR | 35 | 330 | 1110 | 10 | 31,7 | 6,1 | 89 | 0,23 |

*Vysvětlivky: OLC – Olomouc hl. n., VB – Velká Bystřice, HMÚ – Hlubočky-Mariánské Údolí, HL – Hlubočky, HV – Hrubá Voda, DOM – Domašov nad Bystřicí, MB – Moravský Beroun, DĚT – Dětřichov nad Bystřicí, VAL – Valšov, BR – Bruntál.*

Zdroj: autor

Z výpočtů stupně obsazení, uvedených v tabulce 14, vyplývá, že ve všech mezistaničních úsecích sledované trati je GVD slabě obsazený s nevyužitou kapacitou. Porovnáním hodnot průměrných časů mezer a záložních časů v jednotlivých mezistaničních úsecích vyplývá, že je dodržena minimální délka záložního času pro zachování dostatečné traťové propustnosti.

Hodnoty stupňů obsazení však v některých případech plně nereprezentují provozní využití. Je třeba brát v úvahu, že dopravní vytížení tratě se liší v závislosti na denní době a nejvyšších hodnot dosahuje v ranní či odpolední dopravní špičce. Ve zbývajícím dopravním sedle a noční době je provozní využití nižší. Z tohoto důvodu výpočetní doba T=1440 min sice vykazuje nízké provozní využití, avšak v dopravní špičce je stupeň obsazení podstatně vyšší. Proto je pro přehlednost v tabulkách 15 a 16 uvedeno také výpočetní období T=120 min, což představuje dvouhodinovou ranní a odpolední dopravní špičku. Je všeobecně doporučeno, aby dopravní špička netrvala déle než 4 hodiny. Po tuto dobu je možné stupeň obsazení i mírně překročit nad hodnotu 0,67.

*Tab. 15 Praktická propustnost a stupeň obsazení v čase 6:00 – 8:00*

| úsek | $N$ | $T_{obs}$ | $T_{mez}$ | $t_{obs}$ | $t_{mez}$ | $z$ | $n$ | $S_o$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OLC - VB | 10 | 102 | 18 | 11 | 1,8 | 6,7 | 7 | 0,85 |
| VB - HMÚ | 8 | 52 | 68 | 7 | 8,5 | 4,4 | 11 | 0,43 |
| HMÚ – HL | 8 | 50 | 70 | 7 | 8,8 | 4,4 | 11 | 0,42 |
| HL - HV | 8 | 52 | 68 | 7 | 8,5 | 4,4 | 11 | 0,43 |
| HV - DOM | 4 | 56 | 64 | 14 | 16 | 8,3 | 5 | 0,47 |
| DOM - MB | 4 | 35 | 85 | 9 | 21,3 | 5,5 | 8 | 0,29 |
| MB – DĚT | 3 | 37 | 83 | 11 | 27,7 | 7,8 | 6 | 0,31 |
| DĚT – VAL | 3 | 33 | 87 | 10 | 29 | 6,7 | 7 | 0,28 |
| VAL - BR | 4 | 37 | 83 | 13 | 20,8 | 6,1 | 7 | 0,31 |

*Vysvětlivky: OLC – Olomouc hl. n., VB – Velká Bystřice, HMÚ – Hlubočky-Mariánské Údolí, HL – Hlubočky, HV – Hrubá Voda, DOM – Domašov nad Bystřicí, MB – Moravský Beroun, DĚT – Dětřichov nad Bystřicí, VAL – Valšov, BR – Bruntál.*

Zdroj: autor

Z tabulky 15 je patrné, že v době ranní špičky se už hodnoty stupně obsazení podstatně liší. V mezistaničním úseku Olomouc hl. n. – Velká Bystřice dosahuje stupeň obsazení hodnoty dokonce 0,85, což již představuje podstatně přetížený GVD. Rovněž doba mezery je kratší než záložní čas. To má za následek nemožnost vyrovnání vzniklých nepravidelností v dopravě. Naproti tomu všechny ostatní mezistaniční úseky i v době ranní dopravní špičky dosahují pouze hodnot odpovídajících slabě obsazeného GVD.

*Tab. 16 Praktická propustnost a stupeň obsazení v čase 14:00 – 16:00*

| úsek | $N$ | $T_{obs}$ | $T_{mez}$ | $t_{obs}$ | $t_{mez}$ | $z$ | $n$ | $S_o$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OLC - VB | 9 | 90 | 30 | 10 | 3,3 | 6,1 | 7 | 0,75 |
| VB - HMÚ | 9 | 66 | 54 | 8 | 6 | 5 | 9 | 0,55 |
| HMÚ – HL | 7 | 45 | 75 | 7 | 10,7 | 4,4 | 11 | 0,38 |
| HL - HV | 7 | 47 | 73 | 7 | 10,4 | 4,4 | 11 | 0,39 |
| HV - DOM | 4 | 55 | 65 | 14 | 16,3 | 8,3 | 5 | 0,46 |
| DOM - MB | 4 | 35 | 85 | 9 | 21,3 | 5,5 | 8 | 0,29 |
| MB – DĚT | 3 | 30 | 90 | 10 | 30 | 6,1 | 7 | 0,25 |
| DĚT – VAL | 2 | 33 | 87 | 17 | 43,5 | 9,4 | 5 | 0,28 |
| VAL - BR | 4 | 36 | 84 | 9 | 21 | 5,5 | 8 | 0,30 |

*Vysvětlivky: OLC – Olomouc hl. n., VB – Velká Bystřice, HMÚ – Hlubočky-Mariánské Údolí, HL – Hlubočky, HV – Hrubá Voda, DOM – Domašov nad Bystřicí, MB – Moravský Beroun, DĚT – Dětřichov nad Bystřicí, VAL – Valšov, BR – Bruntál.*

Zdroj: autor

Z hodnot uvedených v tabulce 16 vyplývá, že i v odpolední dopravní špičce se dle stupně obsazení v mezistaničním úseku Olomouc hl. n. – Velká Bystřice jedná o přetížený GVD. Taktéž doba mezery u tohoto úseku je kratší než záložní čas, což neumožňuje vyrovnávání vzniklých nepravidelností v železniční dopravě. V následujícím mezistaničním úseku trati Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí dosahuje hodnota stupně obsazení 0,55. Tato hodnota odpovídá, že GVD je dostatečně obsazený s využitelnou normativní kapacitou. Ostatní traťové úseky sledované trati i v době odpolední dopravní špičky dosahují pouze hodnot odpovídajících slabě obsazeného GVD.

## 1.6 Mzdové náklady na dopravní zaměstnance

Tato kapitola se zbývá zjištěním celkových mzdových nákladů vynaložených na potřebné dopravní zaměstnance za rok na sledovaném úseku trati. V současné době je zde personální potřeba ve čtyřech dopravních profesích (výpravčí, hláskař, signalista a výhybkář). Zaměstnanci jsou v příslušných profesích ohodnoceni dle platových tříd dle podnikové kolektivní smlouvy a katalogu prací SŽDC, s. o.

Výpravčí v ŽST Valšov a Bruntál jsou v důsledku vyššího dopravního zatížení zařazeni do tarifního stupně 10, výpravčí ostatních ŽST jsou zařazeni do tarifního stupně 9. Signalisté jsou zařazeni do tarifního stupně 7, výhybkáři a hláskaři jsou zařazeni do shodného tarifního stupně 5. K tarifní mzdě ještě dopravním zaměstnancům náleží příplatky za práci v noci, v sobotách, nedělích a státních svátcích, za udržení potřebné kvalifikace a výkonová odměna. V tabulce č. 17 jsou uvedeny jednotlivé mzdové náklady v daných profesích.

*Tab. 17 Mzdové náklady v jednotlivých profesích*

| zařazení | výpravčí | výpravčí | hláskař | signalista | výhybkář |
|---|---|---|---|---|---|
| tarifní stupeň | 10 | 9 | 5 | 7 | 5 |
| hrubá mzda | 32 970 Kč | 31 290 Kč | 24 202 Kč | 27 720 Kč | 24 202 Kč |
| superhrubá mzda | 44 180 Kč | 41 920 Kč | 32 430 Kč | 37 140 Kč | 32 430 Kč |
| počet pracovníků | 9,5 | 31 | 4,5 | 19 | 22 |
| celkem ročně | 5 036520 Kč | 15 594 240 Kč | 1 751 220 Kč | 8 467 920 Kč | 8 561 520 Kč |
| **Celkem** | **39 411 420 Kč** | | | | |

Zdroj: interní zdroj SŽDC

Z tabulky 15 je patrné, že veškeré celkové roční mzdové náklady na potřebné dopravní zaměstnance na sledovaném úseku trati činí 39 411 420 Kč.

## 1.7 Dílčí závěr

Analýza současného stavu byla zaměřena především na personální potřebu a náplň práce dopravních zaměstnanců. Dále na stav SZZ, TZZ a vybavení kolejiště v jednotlivých dopravnách. Z tabulky 18 je patrné, že pro zajištění železničního provozu na úseku trati Olomouc hl. n. – Bruntál je potřeba vysokého počtu kvalifikovaných dopravních zaměstnanců. Přitom se jedná o úsek trati s délkou 64 km a poměrně nízkou hustotou železničního provozu.

*Tab. 18 Personální potřeba dopravních zaměstnanců*

| **dopravna** | **personální potřeba [osob]** | |
|---|---|---|
| | **výpravčí/hláskař** | **výhybkář/signalista** |
| Velká Bystřice | 4,769 | - |
| Hlubočky-Mariánské Údolí | 4,769 | 4,769 |
| Hlubočky | 4,769 | - |
| Hrubá Voda | 4,769 | 4,769 |
| Hláska Jívová | 4,543 | - |
| Domašov nad Bystřicí | 4,791 | - |
| Moravský Beroun | 4,812 | 9,548 |
| Dětřichov nad Bystřicí | 2,538 | 2,538 |
| Valšov | 4,718 | 9,284 |
| Bruntál | 4,775 | 9,472 |
| **celkem** | **45,253** | **40,38** |
| **Celkem dopravních zaměstnanců** | **85,633** | |

Zdroj: autor

Tento stav zcela neodpovídá moderním trendům řízení drážní dopravy. Velký počet obsazených stanic představuje vysoké náklady na mzdy zaměstnanců a provozní náklady spojené s provozem DK. Jedním z řešení snížení těchto nákladů je zavedení dálkového řízení železničního provozu.

Zavedením DOZ se nejenom výrazně sníží potřebný počet dopravních zaměstnanců, ale především se zvýší bezpečnost a operativnost železničního provozu. Současný stav však nedovoluje zapojení stanic do DOZ ze tří hlavních důvodů.

Prvním důvodem je současný druh SZZ v jednotlivých dopravnách. V tabulce 19 jsou uvedeny druhy a kategorie SZZ u jednotlivých dopraven. Pro DOZ je zapotřebí vybavit všechny ŽST SZZ 3. kategorie. Pro efektivní a bezproblémový přechod na DOZ je stav, kdy všechny dopravny jsou osazeny SZZ elektronického typu umožňující přenos čísel vlaku. Toto umožňuje např. SZZ ESA od firmy AŽD Praha.

*Tab. 19 Přehled SZZ v jednotlivých dopravnách*

| ŽST | SZZ | kategorie | možnost DOZ |
|---|---|---|---|
| Olomouc hl. n. | ESA 44 | 3 | ANO |
| Velká Bystřice | TEST | 2 | NE |
| Hlubočky-Mariánské Údolí | TEST | 2 | NE |
| Hlubočky | TEST | 2 | NE |
| Hrubá Voda | TEST | 2 | NE |
| Domašov nad Bystřicí | TEST | 2 | NE |
| Moravský Beroun | TEST | 2 | NE |
| Dětřichov nad Bystřicí | TEST | 2 | NE |
| Valšov | elektromechanika | 2 | NE |
| Bruntál | TEST | 2 | NE |

Zdroj: autor

Druhým důvodem je druh TZZ mezi jednotlivými dopravnami. V tabulce 20 jsou uvedeny jednotlivé druhy TZZ v mezistaničních úsecích. DOZ požaduje TZZ 3. kategorie, které umožňuje zabezpečit jízdy vlaků a PMD v traťových oddílech bez součinnosti dopravních zaměstnanců. V ČR tyto podmínky splňuje buď automatický blok, nebo automatické hradlo.

**Automatický blok** (AB) je TZZ, které znemožňuje obsluhujícímu zaměstnanci přestavit odjezdové návěstidlo na návěst dovolující jízdu, pokud nemá pro jízdu vlaku přijat traťový souhlas, čímž je mezi dvěma sousedními dopravnami vyloučena protisměrná jízda dvou vlaků po jedné traťové koleji nebo za předchozím vlakem nedošla automatická odhláška AB, čímž je znemožněna jízda následného vlaku do obsazeného prostorového oddílu. (8)

**Automatické hradlo** je obousměrné TZZ, které znemožňuje obsluhujícímu zaměstnanci přestavit odjezdové návěstidlo na návěst dovolující jízdu, pokud nemá pro jízdu vlaku přijat traťový souhlas, tímto vylučuje protisměrnou jízdu vlaků po téže koleji nebo za předchozím

vlakem nedošla automatická odhláška AH, čímž je znemožněna jízda následného vlaku do obsazeného prostorového oddílu. (8)

*Tab. 20 Přehled TZZ v jednotlivých mezistaničních úsecích*

| mezistaniční úsek | TZZ | kategorie | možnost DOZ |
|---|---|---|---|
| Olomouc hl. n. – Velká Bystřice | AH | 3 | ANO |
| Velká Bystřice – Hlubočky-Mar. Údolí | AH | 3 | ANO |
| Hlubočky-Mar. Údolí – Hlubočky | AH | 3 | ANO |
| Hlubočky – Hrubá Voda | AH | 3 | ANO |
| Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí | tel. dorozumívání | 1 | NE |
| Domašov nad Bystřicí – Mor. Beroun | AH | 3 | ANO |
| Moravský Beroun – Dětřichov nad B. | RPB | 2 | NE |
| Dětřichov nad Bystřicí – Valšov | RPB | 2 | NE |
| Valšov – Bruntál | tel. dorozumívání | 2 | NE |

Zdroj: autor

Třetím hlavním důvodem je současný stav a uspořádání nástupišť. Pro bezpečný přístup na nástupiště v dálkově řízených ŽST je požadována plná peronizace nebo přístup po centrálním přechodu krytým cestovními návěstidly. Plná peronizace je stav, kde přístup na každé nástupiště je zabezpečen mimoúrovňovým přechodem (nadchod, podchod). Tento způsob přístupu je však značně finančně a stavebně náročný. Proto se využívá jen ve velkých stanicích a na hlavních železničních tratích. Na předmětném úseku trati nesplňuje žádná ze stanic ani jeden z těchto dvou stavebních řešení přístupu na nástupiště.

# 2 NÁVRH ŘEŠENÍ

Z předchozí analýzy současného stavu vyplývá, že na tomto poměrně krátkém úseku trati s nižší hustotou železničního provozu, se na řízení provozu podílí mnoho dopravních zaměstnanců. Navíc stav SZZ a TZZ je poměrně zastaralý a neodpovídá trendům moderní a bezpečné železnice. Autor práce proto navrhuje přechod na dálkové řízení železničního provozu.

## 2.1 Dálkové řízení

Dálkové řízení dopravy je moderní a efektivní způsob řízení drážní dopravy. Využívá ho většina vyspělých evropských států pro řízení železničního provozu nejen na hlavních, ale především na regionálních tratí. Je to způsob, při němž výpravčí (traťový dispečer) neřídí a neorganizuje drážní dopravu jenom ve své dopravně, ale z jednoho řídícího místa ovládá veškeré zabezpečovací a sdělovací zařízení více stanic a mezistaničních úseků.

Systém dálkově ovládaného zabezpečovacího zařízení (DOZ) dovoluje ovládat SZZ, TZZ a PZZ ze vzdálených ovládacích pracovišť pomocí přenosových zařízení telekomunikační techniky. V ČR se systém DOZ provádí centrálně nebo úsekově.

Centrální způsob se dále dělí na řízení z Centrálního dispečerského pracoviště (CDP) nebo z nově vznikajícího Regionálního dispečerského pracoviště (RDP).

V ČR jsou dvě CDP. První z nich je umístěno v Přerově a řídí se z něho hlavní železniční tratě na území Moravy a Slezska + trať č. 341 Staré Město u Uherského Hradiště – Vlárský průsmyk. Druhé CDP je vystavěno v Praze nedaleko ŽST Praha Libeň, ze kterého budou postupně řízeny převážně koridorové tratě v Čechách.

CDP umožňuje soustředit ovládání železničního provozu daného traťového úseku do jednoho dopravního sálu. Zde jsou současně k dispozici přesné informace o provozu každého řízeného úseku, což vede k zajištění efektivního provozování dopravy. V řídícím sále mají své pracoviště řídící a úsekoví dispečeři a operátoři dopravy. Řídící dispečeři zodpovídají za tranzitní provoz na celém úseku. Úsekoví dispečeři především zajišťují provoz v konkrétních stanicích s velkým objemem místní práce. Všichni však mohou v případě potřeby zasahovat do řízení v celé své oblasti. Pracoviště dispečerů tvoří dispečerský zadávací počítač zabezpečovacího zařízení, počítače graficko-technologické nadstavby (GTN) a obslužný terminál IP Touch Call.

Nově vznikající RDP jsou menší obdobou CDP. Jsou budovány pro méně důležité tratě s DOZ, jenž nemohou být z kapacitních důvodů ovládány z CDP. Jedno z takových pracovišť vznikne i z bývalého řídícího sálu na ústředním stavědle v ŽST Olomouc hl. n. Po nahrazení ovládacího panelu RZZ s číslicovou záložním pracovištěm ovládaným z JOP, vznikl dostatečný prostor pro umístění DOZ pro několik tratí. Po provedené revitalizaci tratě č. 290 (kolem roku 2020) se z tohoto místa bude dálkově ovládat úsek z Olomouce až do Hanušovic a výhledově až do Jeseníku.

Dalším systémem DOZ je tzv. úsekové řízení. To probíhá na úrovni výpravčích, kteří ze své DK ovládají pomocí JOP ještě jednu nebo více stanic. Tento způsob má své výhody i nevýhod. Hlavní předností jsou ušetřené nemalé finanční prostředky na budování řídících center a alespoň částečné obsazení stanic dopravními zaměstnanci. Nevýhodou je pak větší personální potřeba a menší přehled nad dopravní situací mimo svůj obvod. Tento způsob se rovněž používá na tratích před definitivní přepnutí řízení na CDP.

## 2.2 Zabezpečovací zařízení pro DOZ

Následující kapitola byla zpracována autorem na podkladě (9). V ČR je nejrozšířenějším typem SZZ pro dálkovou obsluhu s názvem Elektronické stavědlo (ESA). Toto SZZ 3. kategorie bylo vyvinuto českou firmou AŽD Praha. Tato firma je velice dynamicky rostoucí společností, která se stala důležitým hráčem na poli zabezpečovací techniky nejen pro železniční dopravu. Svá zařízení dodává a montuje nejen u nás, ale i v mnoha zemích po celém světě. Zařízení s typovým označením ESA 11 bylo spuštěno do provozu již v roce 1997. Od té doby se zařízení dále vyvíjí a zdokonaluje.

Nejnovější verze ESA 44 slouží k zabezpečení a řízení provozu v dopravnách s kolejovým rozvětvením i bez něj. Je nástupce verze ESA 33, jedná se již o plně elektronické stavědlo s bezkontaktním rozhraním k venkovním prvkům zabezpečovacího zařízení. Všechny řídící, kontrolní a logické funkce stavědla jsou vykonávány počítači na základě požadavků dopravních pracovníků a stavu technologického celku. Jedno zařízení ESA dokáže ovládat kolejiště s 250 výhybkami. Kolejiště s větším rozsahem lze zabezpečit pomocí dvou nebo více zařízení, přičemž obsluha může být soustředěna do jednoho obslužného pracoviště pomocí dálkového ovládání DOZ AŽD 1. Zařízení ESA lze propojit se stávajícími řídícími a informačními systémy ISOŘ, CEVIS atd. Toto je umožněno tím, že systém je schopen

zobrazování čísel vlaků a základních operací s nimi, které jsou pak pomocí rozhraní vysílány k těmto systémům.

Zařízení ESA se skládá z šesti základních částí:

- řídící úroveň,
- zadávací úroveň
- dálková úroveň,
- výkonová úroveň,
- rozhraní k venkovním prvkům,
- rozhraní k vlakovému zabezpečovači.

**Řídicí úroveň** organizuje činnost celého systému, zajišťuje komunikaci s obslužnou, dálkovou a výkonnou částí stavědla, bezpečně vykonává prakticky veškeré logické funkce stavědla, archivuje dohodnutá data atd. Řídicí úroveň představuje vlastní počítačové jádro stavědla. Je tvořena sítí LAN, do níž jsou zapojeny čtyři technologické počítače (TPC1 až TPC4). Koncepce bezpečnosti je založena na dvojnásobném zpracování dat ve dvou počítačových větvích podle dvou různých a nezávislých programů a na neustálé komparaci aktuálních dat mezi oběma aktivními TPC se zajištěným přechodem do bezpečného stavu při neshodách. Vysoká dostupnost řídící úrovně je založena na úplném zálohování všech jejích částí a na výběru vysoce spolehlivých prvků. Ze čtyř TPC jsou vždy dva aktivní (např. TPC1 a TPC2). Další dva TPC jsou záložní (např. TPC3 a TPC4). Tyto stroje data pouze přijímají, jsou proto neustále informovány o aktuálním stavu systému a připraveny v případě potřeby ihned a automaticky nahradit aktivní TPC (TPC3 je zálohou pro TPC1, TPC4 pro TPC2).

**Zadávací úroveň** slouží ke styku zařízení s obsluhou. Je tvořena jednotlivými obslužnými pracovišti. Zadávací pracoviště jsou vystavěna kolem zadávacího počítače ZPC, který je zapojen do LAN stavědla a k němuž jsou dále připojeny jeden nebo více barevných monitorů, jeden textový monitor, klávesnice, myš a kontrolní vstup. Běžné povely jsou zadávány bez potřeby prokazování bezpečnosti, protože všechny bezpečnostní aspekty požadované činnosti stavědla zajistí jeho navazující části. Bezpečnost zobrazování je zajištěna dvojím zobrazením (grafickým a textovým), přičemž každé z těchto zobrazení je prováděno střídavě z jedné a druhé větve TPC.

**Dálková úroveň** obsahuje pouze převodník místní sítě LAN do dálkové sítě WAN. Navazující zařízení určené k dálkovému přenosu dat již není součástí ani stavědla ESA ani DOZ AŽD 1. Přednostně se využívá existující přenosová technika, v případě její neexistence

je třeba vhodný přenosový prostředek zřídit. Bezpečnost přenášených dat je zajištěna na úrovni jejich zpracování před vstupem do (a po výstupu z) přenosového zařízení, nevyžaduje tedy žádných speciálních opatření v přenosovém zařízení.

**Výkonná úroveň** je nejnižší úrovní počítačové části stavědla. Dvěma nezávislými komunikačními kanály přijímá povely od řídicí úrovně, kontroluje jejich formální správnost a převádí je na vybuzení bezpečných nebo normálních výstupů. Výkonná úroveň provádí řadu kontrol, jimiž ověřuje regulérnost a bezpečnost své činnosti. Výsledkem při zjištěných neshodách může být i nevratné odepnutí ohraničené části výkonné úrovně.

Výkonná úroveň je tvořena dvěma nezávislými sítěmi prováděcích počítačů, které ovládají jednotky vstupů a výstupů. Po konstrukční stránce je prováděcí úroveň tvořena jednotlivými panely prováděcích počítačů (PPP). PPP obsahuje dva prováděcí počítače (PPa, PPb), jednotky bezpečných výstupů, normálních výstupů a jednotky bezpečných vstupů. Prováděcí počítače PPa jednotlivých panelů PPP jsou zapojeny v jedné síti spolu s TPC1 a TPC3 (PPb v druhé síti spolu s TPC2 a TPC4). Koncepce bezpečnosti PPP je založena na dvojnásobném nezávislém zpracování dat ve dvou počítačích s různým softwarem a na neustálých komparacích dat mezi PPa a PPb. Koncepce bezpečnosti komunikace mezi TPC a PPP je založena na dvojnásobné komunikaci po dvou fyzicky různých vedeních.

**Rozhraní k venkovním prvkům** jsou připojena k bezpečným výstupům PPP a svými kontakty spínají výkonové obvody zařízení v kolejišti a dohlédacími relé, která indikují stav venkovních zařízení.

**Rozhraní k vlakovému zabezpečovači** vybírá úsek, který má být kódován, kontakty dohlédacích relé světelných návěstidel vybírají příslušný kód. Zařízení ESA počítá s rozhraním pro navázání na jednotný evropský vlakový zabezpečovač ETCS a je schopno poskytovat veškeré potřebné informace pro systém automatického vedení vlaku.

## 2.3 Jednotné obslužné pracoviště

Následující kapitola byla zpracována autorem na podkladě (9). Pro obsluhu zařízení ESA popř. DOZ slouží jednotné obslužné pracoviště (JOP). Plní funkci rozhraní mezi dopravním zaměstnancem a zabezpečovacím zařízením. Velkou výhodou ovládání zabezpečovacího zařízení z JOP je její unifikovaný způsob ovládání. Zaměstnanec, který pracoval na JOP, může být přesunut na jiné pracoviště vybavené JOP bez nutnosti přeškolování z obsluhy. Veškeré principy ovládání zabezpečovacího zařízení (stavění vlakových, posunových cest,

přestavování výhybek apod.) a zobrazení reliéfu kolejiště s barevným vyjádřením volných, obsazených úseků a stavu venkovních prvků jsou na všech pracovištích vybavených JOP stejné.

Základními částmi JOP jsou zadávací počítač (ZPC) a graficko-technologická nadstavba. ZPC se skládá z počítačové skříně, která je uložena v uzamčené skříni tzv. trezoru. Přístup do ní má pouze servisní nebo udržující zaměstnanec, aby nemohlo dojít k nedovolené manipulaci nebo ovlivnění ZZ. K tomuto počítači je připojen jeden nebo více barevných monitorů s reliéfem kolejiště dopravny včetně traťových úseků a jedním monitorem zobrazujícím technologické stavy a textová hlášení. K samotnému ovládání slouží myš a klávesnice. Pro zamezení neoprávněného ovládání zařízení jinými osobami je JOP vybavena kontrolním vstupem pro zasunutí personální identifikační karty (PIK). Každý zaměstnanec má svou vlastní PIK, na které jsou nahrané jeho identifikační údaje. V každém ZPC je zadán seznam všech zaměstnanců mající do tohoto zařízení přístup. Díky tomu stačí zaměstnanci jedna PIK, i když slouží na více JOP.

GTN zabezpečovacího zařízení slouží k podpoře řízení dopravních procesů na vymezeném úseku železniční sítě. V reálném čase monitoruje činnost zabezpečovacího zařízení a elektronicky eviduje dopravní dokumentaci. Na barevném monitoru zobrazuje a dokumentuje formou GVD stav a výhled vlakové dopravy na traťovém úseku a v jednotlivých dopravnách. Průběžně aktualizuje polohy vlaku a umožňuje okamžitě vyhodnotit průběh dopravního procesu. Ve spojení se zařízením ESA umožňuje automatické stavění vlakových cest podle GVD.

Ve velkých stanicích a na CDP je JOP ještě vybaveno společným obslužným terminálem IP Touch Call. Jedná se o telekomunikační terminál s velkým dotykovým displejem, do kterého je zapojeno traťové dopravní spojení, drážní telefonní síť, traťový radiový systém, GSM-R a místní radiový systém. Velkou výhodou tohoto zřízení je jednotná obsluha a pouze jeden telekomunikační přístroj na ovládacím stole dopravního zaměstnance.

# 3 OPATŘENÍ PRO ZAVEDENÍ DÁLKOVÉHO ŘÍZENÍ

Autor práce navrhuje na předmětném úseku trati zavést dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení. Pro centrální ovládání ZZ doporučuje zřízení RDP v ŽST Olomouc hl. n. na ústředním stavědle. Kde po přesunutí ovládání na CDP Přerov vznikl v bývalém ovládacím sále vhodný prostor pro jeho zbudování. Rovněž vymístění reléových místností nabízí ideální možnost umístění veškeré výstroje nového zabezpečovacího zařízení potřebného pro zapojení do DOZ.

Pro případ poruchy nebo vnějších vlivů, které by znemožňovaly obsluhu z RDP, bude v DK ŽST Bruntál zbudováno záložní pracoviště. To umožní ovládání ZZ celého traťového úseku nebo jeho částí. Další možností ovládání ZZ bude ze záložních pracovišť v ŽST Hlubočky-Mariánské Údolí, Domašov nad Bystřicí a Valšov. V těchto stanicích bude nainstalována hlavní část SZZ, která bude mít pod sebou podružné SZZ v ostatních stanicích. Toto řešení je finančně méně náročné než instalovat plnohodnotně vybavené SZZ v každé stanici.

Pro možné zbudování DOZ mezi ŽST Olomouc hl. n. a Bruntál si tento projekt vyžádá výměnu SZZ, stavební úpravu nástupišť v železničních stanicích, rekonstrukci TZZ a PZZ.

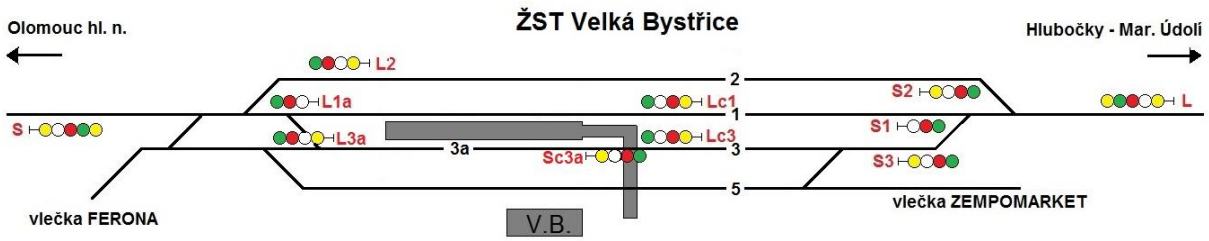
## 3.1 Úprava železničních stanic

V jednotlivých stanicích bude vyměněno stávající SZZ za nové, které umožní zapojení do DOZ. Stavební úpravy si vyžádá kolejiště, kde je potřeba zřídit nová odpovídající nástupiště s centrálními přechody. Další nutností je vložení cestových návěstidel a instalace kamerového systému pro zabezpečení osob pohybujících se po centrálních přechodech.

**Velká Bystřice**

Stávající SZZ bude vymístěno a nahrazeno SZZ 3. kategorie elektronického typu ESA 33. V této stanici bude z úsporných důvodů instalována pouze výkonová část zařízení. Kompletní elektronické stavědlo včetně technologické úrovně bude zřízeno v ŽST Hlubočky-Mariánské Údolí. Nebude zde zřízeno pracoviště JOP se zadávacími počítači, které by umožnily místní ovládání ZZ. Stanice nebude obsazena dopravními zaměstnanci. DK zůstane vybavena pouze traťovým telefonem pro případ nutnosti obsazení stanice pracovníkem pro zjišťování volnosti vlakové cesty nebo konce vlaků při poruchách nebo výlukách ZZ.

Čtyři dopravní koleje budou zredukovány na tři. Vytržením původní dopravní koleje č. 1 se získá dostatek prostoru pro zbudování poloostrovního nástupiště mezi nově vzniknutými koleji 3a a 1. Z obrázku č. 4 je patrné, že přístup bude řešen centrálním přechodem. Bezpečnost na tomto přechodu bude zajištěna pomocí nově situovaných cestových návěstidel a instalací kamerového systému s dohledem na RDP.




*Obr. 4 Návrh ŽST Velká Bystřice*

Zdroj: autor

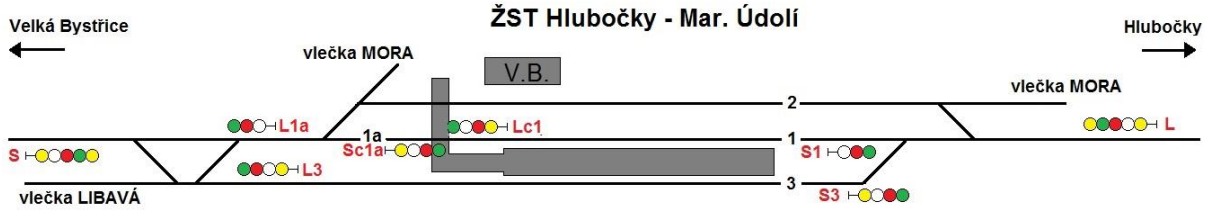
Pro zvýšení bezpečnosti při křižování osobních vlaků budou vlaky ze směru od Hluboček Mariánského Údolí vjíždět na kolej č. 1 a vlaky od Olomouce pouze na kolej č. 3a. Odjezd vlaku od návěstidla Sc3a dovolí dispečer až po zjištění, že se v prostoru centrálního přechodu nepohybují žádné osoby.

Všechny výhybky s elektromotorickými přestavníky v dopravních kolejích zůstanou původní, pouze budou doplněny elektrickým ohřevem výměn s automatickou činností. Výhybky a výkolejky na manipulačních a vlečkových kolejích budou ručně ovládané. Jejich poloha a závislost bude kontrolována výsledným klíčem držených v EMZ umístěným v kolejišti.

**Hlubočky-Mariánské Údolí**

V této stanici bude instalováno nové SZZ ESA 33 včetně technologické úrovně SZZ obou sousedních stanic. Budou zde umístěny veškeré technologické počítače pro ovládání tří stanic. Dopravna nebude obsazena dopravními zaměstnanci. Pro případ poruchy DOZ nebo výluk ZZ bude v DK zřízeno jedno pracoviště s JOP. Toto umožní po vložení příslušné PIK převzetí obsluhy ovládání ZZ nejen vlastní stanice, ale rovněž úsekové ovládání ZZ ŽST Velká Bystřice a Hlubočky.

Kolejiště dozná pouze změny v poloze staniční koleje č. 3. Zde musí být dostatečně zvětšena osová vzdálenost vůči koleji č. 1, aby zde mohlo být vystavěno nové poloostrovní nástupiště (obr. 5). Přístup bude řešen centrálním přechodem vedle výpravní budovy. To bude kryto cestovými návěstidly Lc1 a Sc1.




*Obr. 5 Návrh ŽST Hlubočky Mariánské Údolí*

Zdroj: autor

Při průjezdu nebo zastavování vlaků bez nutnosti křižování bude pro zvýšení bezpečnosti přednostně využíváno staniční koleje č. 3. Při křižování pojedou vlaky ze směru od Velké Bystřice na kolej č. 3 a vlaky ze ŽST Hlubočky na kolej č. 1.

Hlavní návěstidla zůstanou původní v současných polohách. Pouze u odjezdového návěstidla z první koleje směr Velká Bystřice dojde k přeznačení označovacího štítku z důvodu rozdělení první staniční koleje cestovými návěstidly.

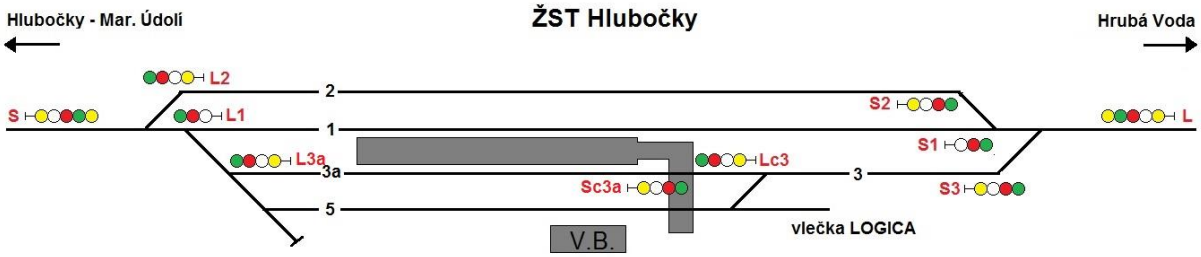
Výhybky s elektrickými přestavníky budou dovybaveny elektrickým ohřevem výměn. Pro možnou jízdu posunu na manipulační kolej č. 2 a obsluhu vleček budou v kolejišti zřízeny EMZ pro zajištění elektrické závislosti mezi elektronickým SZZ a ručně přestavovanými výhybkami a výkolejkami.

**Hlubočky**

Stávající SZZ typu TEST bude nahrazeno zařízením typu ESA33. Jak bylo popsáno výše, v této stanici se nejedná o samostatné SZZ nýbrž o tzv. dceru mateřského zabezpečovacího zařízení, které je umístěno v ŽST Hlubočky-Mariánské Údolí. Dopravna zůstane neobsazena dopravními zaměstnanci. Ve stanici bude pouze výkonová část ZZ, která neumožňuje převzetí stanice na místní ovládání. DK zůstane vybavena pouze nezbytným zařízením a traťovým telefonem.

Stavebními úpravami projdou dvě původní nástupiště. Ty budou zrušeny a nahrazeny jedním poloostrovním nástupištěm (obr. 6). Jehož výstavba si vyžádá i změnu polohy staniční

koleje č. 3. Nově vzniklé nástupiště mezi 3. a 1. staniční kolejí bude přístupné pouze po centrálním přechodu od výpravní budovy přes koleje č. 3 a 5.




*Obr. 6 Návrh ŽST Hlubočky*

Zdroj: autor

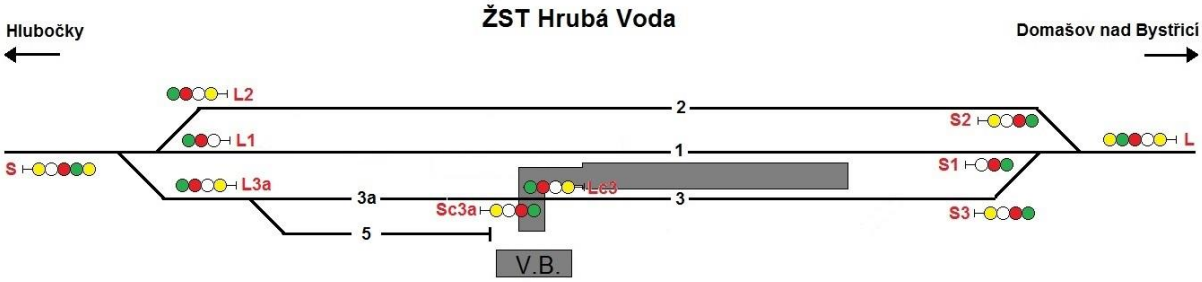
V současném GVD se uskutečňuje v této stanici křižování osobních vlaků 10 krát za den. Je nezbytné při DOZ zachovat bezpečnost cestujících při příchodu a odchod z vlaku. Proto při křižování pojedou vlaky ze směru od Hrubé Vody na kolej č. 1 a vlaky z ŽST Hlubočky Mariánské Údolí na kolej č. 3a. Odjezd vlaku od návěstidla Sc3a dovolí dispečer až po zjištění pomocí kamerového systému nebo dotazem u strojvedoucího vlaku, že se v prostoru centrálního přechodu nepohybují žádní cestující.

Pro bezproblémový chod dálkově ovládaných výhybek budou tyto doplněny elektrickým ohřevem výměn. Ručně stavěné výhybky a výkolejky bude nutno ovládat pouze při posunu na manipulační kolej č. 5 a jízdě na vlečku. Jejich poloha a závislost bude kontrolována výsledným klíčem držených v EMZ umístěným v kolejišti.

**Hrubá Voda**

Výpravní budova v ŽST Hrubá Voda je v havarijním technickém stavu. Navíc SŽDC není vlastníkem této budovy, proto autor navrhuje výstavbu nového objektu na pozemcích SŽDC. Z důvodu snížení nákladů je v této stanici navržena pouze výkonová část nového SZZ typu ESA 33. Hlavní část s technologickou částí SZZ bude umístěno v ŽST Domašov nad Bystřicí, kde jsou k tomu vhodné prostory.

Pro výstavbu nového poloostrovního nástupiště bude snesena část manipulační koleje č. 5 spolu s ručně stavěnou výhybkou č. 3 a výkolejkou Vk1. Z této koleje se stane kusá kolej zakončená zarážedlem. Tím vznikne dostatek místa pro částečnou změnu polohy koleje č. 3, kterou si vyžádá stavba nástupiště (obr. 7).




*Obr. 7 Návrh ŽST Hrubá Voda*

Zdroj: autor

Stanice nebude obsazena dopravními zaměstnanci. Bezpečnost cestujících pohybujících se na centrálním přechodu bude zajištěna pomocí cestových návěstidel a kamerového systému.

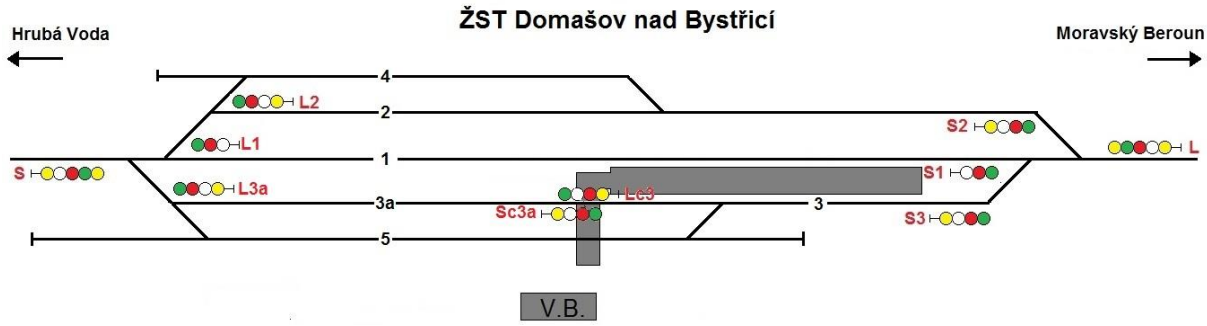
Jízda posunu na manipulační kolej č. 5 bude umožněna jen při vyjmutí výsledného klíče z nově instalovaného EMZ a po sklopení výkolejky a přestavení ručně stavěné výhybky. Při vyjmutém klíči z EMZ bude zamezeno stavění vlakových cest na zhlví směr ŽST Hlubočky a z/na kolej 3a.

O bezproblémový chod výhybek v zimním období se postará nově instalovaný elektrický ohřev výměn. Ten bude plně automatický a nebude vyžadovat žádnou přímou obsluhu. Ohřev bude zřízen na všech výhybkách ve vlakových cestách.

**Domašov Nad Bystřicí**

V ŽST Domašov nad Bystřicí jsou dostatečné a vhodné prostory pro instalaci SZZ ESA 33 s technologickými počítači pro ovládání ZZ nejen vlastní stanice ale i sousedních dopraven. Po vymístění současné technologie SZZ 2. kategorie bude technologická místnost osazena technologickými a prováděcími počítači. Přestože dopravna nebude obsazena dopravními zaměstnanci, bude DK vybavena jedním záložním pracovištěm s JOP. Z tohoto pracoviště bude možno převzít obsluhu ZZ všech tří dopraven na místní ovládání při plánovaných výlukách nebo poruchách DOZ.

Nejvýznamnější stavební úpravu dozná kolejiště dopravny (obr. 8). Pro výstavbu poloostrovního nástupiště bude zapotřebí zrušení současných tří nevyhovujících nástupišť a posun staničních kolejí č. 1 a 3 do takové polohy, aby vznikla požadovaná osová vzdálenost pro jeho výstavbu. V současném a výhledovém GVD se nepočítá s pravidelným křižováním vlaků osobní dopravy, proto snížený počet nástupních hran nebude na škodu.




*Obr. 8 Návrh ŽST Domašov nad Bystřicí*

Zdroj: autor

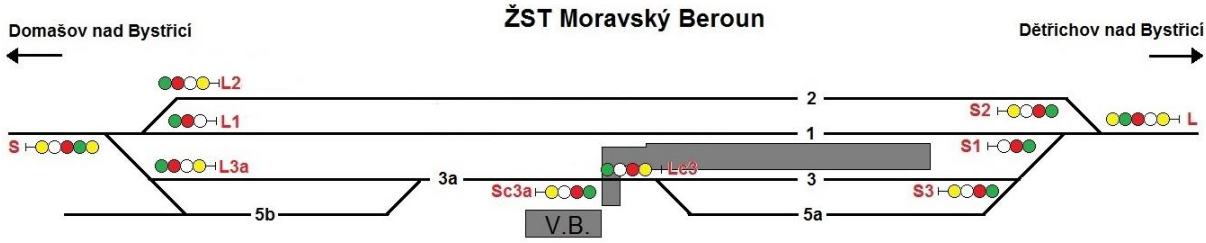
Přístup na nástupiště bude řešen centrálním přechodem. Ten povede přes manipulační kolej č. 5 a dopravní kolej č. 3, která bude z důvodu bezpečnosti na přechodu rozdělena cestovými návěstidly.

Dálkově ovládané výhybky pomocí elektromotorického přestavníku zůstanou pouze na zhlavích ve vlakových cestách na dopravní koleje. Tyto budou doplněny elektrickým ohřevem výměn pro bezproblémový chod výhybek v zimním období. Ostatní výhybky zůstanou ručně ovládané a opatřené výměnovými zámky. Jejich výsledná poloha bude kontrolována výslednými klíči v EMZ zbudovaných v kolejišti.

**Moravský Beroun**

Současné SZZ typu TEST nahradí SZZ 3. kategorie ESA 33. Konkrétně pouze jeho výkonová část, neboť v této dopravně bude pouze „dcera“ hlavního zařízení elektronického stavědla umístěného v technologické místnosti v ŽST Domašov nad Bystřicí. Dopravna nebude obsazena žádnými dopravními zaměstnanci. V DK zůstane pouze traťový telefon a prostředky pro nouzové přestavování a zajištění výhybek.

Ve stanici pravidelně nedochází ke křižování osobních vlaků. Proto budou tři zastaralá nástupiště nahrazeny pouze jedním poloostrovním (obr. 9). Z důvodu nedostatku místa pro jeho výstavbu bude nezbytné vytrhnout původní 1. staniční kolej a s ní i dvě výhybky. Geometrická poloha staniční koleje č. 2 se upraví do průběžné koleje. Vyzískaná dvě návěstidla se použijí na cestová návěstidla ve 3. koleji, jenž rozdělí tuto kolej na dvě z důvodu bezpečnosti na centrálním přechodu.




*Obr. 9 Návrh ŽST Moravský Beroun*

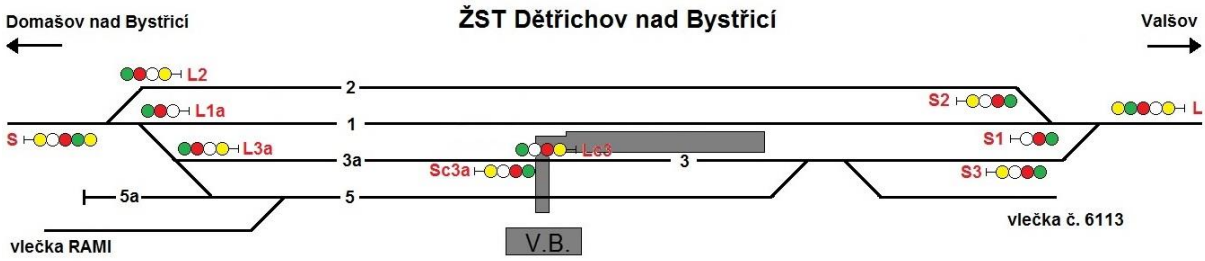
Zdroj: autor

V současné době jsou všechny výhybky v obvodu stanice ručně přestavované. Pro možné zavedení DOZ se musí výhybky na zhlavích směřující na dopravní koleje opatřit elektromotorickými přestavníky. Tyto výhybky budou rovněž doplněny elektrickým ohřevem s automatickým ovládáním. Výhybky umožňující posun na manipulační koleje 5a a 5b zůstanou původní. Kontrolu jejich poloh a závislost s elektronickou částí ZZ zajistí dva EMZ umístěnými v kolejišti.

**Dětřichov nad Bystřicí**

Stávající SZZ typu TEST bude nahrazeno SZZ 3. kategorie elektronického typu ESA 33. Rovněž zde však bude instalována pouze výkonová část ZZ. SZZ v ŽST Dětřichov nad Bystřicí bude tvořit dceru SZZ ŽST Valšov. Nebude zde zřízeno pracoviště JOP se zadávacími počítači, které by umožnily místní ovládání ZZ. Stanice nebude obsazena dopravními zaměstnanci. Místní ovládání SZZ bude umožněno pouze z ŽST Valšov. Dopravní kancelář zůstane vybavena pouze traťovým telefonem a prostředky pro nouzové přestavování a zajišťování výhybek při poruchách nebo plánovaných výlukách.

V kolejišti budou nahrazena dvě nevyhovující jednostranné nástupiště jedním poloostrovním mezi 1. a 3. staniční kolejí (obr. 10). Jeho výstavba si vyžádá částečnou změnu polohy koleje č. 1 pro dosažení potřebné osové vzdálenosti. K přístupu bude částečně využit současný nedávno zrekonstruovaný centrální přechod, který splňuje všechny normy pro přístup OSSPO. Pro zvýšení bezpečnosti na centrálním přechodu budou ve 3. staniční koleji zřízena dvě cestová návěstidla, která v patřičných situacích nedovolí jízdu vlaku nebo posunu přes přechod.




*Obr. 10 Návrh ŽST Dětřichov nad Bystřicí*

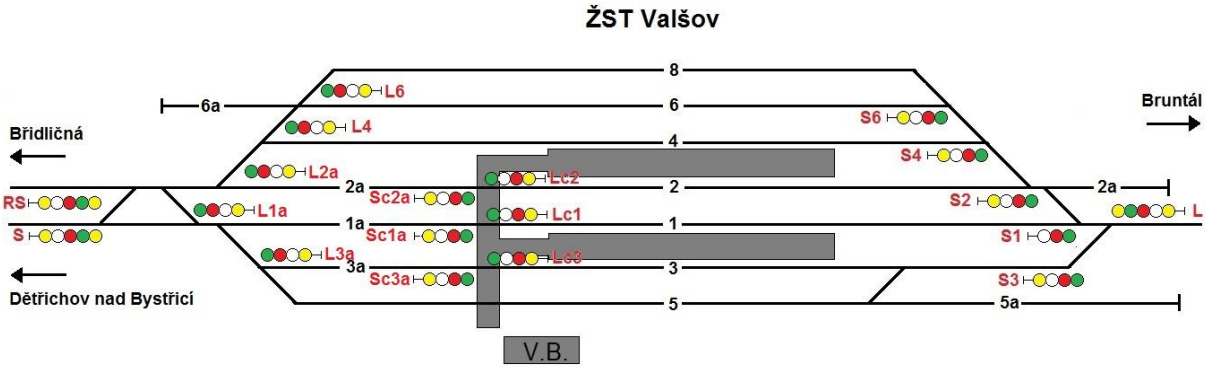
Zdroj: autor

Výhybky a výkolejky si při zavedení DOZ nevyžádají prakticky žádný zásah. Všechny potřebné výhybky na zhlavích jsou v současné době vybaveny elektromotorickými přestavníky i ohřevy výměn. Pouze EMZ v nichž jsou uzamčeny výsledné klíče od místně stavěných výhybek se vymístní ze současné DK do kolejiště.

**Valšov**

Zastaralé elektromechanické SZZ typu RANK nahradí SZZ 3. kategorie typu ESA 33. Stávající stavědla St 1 a St 2 budou zrušeny a určeny k demolici. ESA 33 bude v této stanici tzv. roztrouseným elektronickým stavědlem, jelikož technologická část ZZ bude ovládat i SZZ Dětřichov nad Bystřicí. Přestože je ŽST Valšov zároveň i dirigující stanicí pro trať D3 Valšov – Rýmařov, neplánuje autor obsazení této stanice dopravními zaměstnanci. Funkci dirigujícího dispečera bude vykonávat traťový dispečer RDP Olomouc. DK bude vybavena pracovištěm s JOP pro možné převzetí SZZ na místní ovládání při mimořádných situacích nebo plánovaných výlukách.

Z důvodu křižování pravidelně zastavujících vlaků osobní přepravy a přípojných vlaků směr Rýmařov, musí být v kolejišti minimálně tři nástupní hrany. Autor navrhuje dvě poloostrovní nástupiště přístupná centrálním přechodem (obr. 11). Tyto stavební úpravy si vyžádají zrušení současných čtyř úrovňových nástupišť a posun staničních kolejí 1, 2 a 3 do nových poloh. Dopravní koleje, přes který povede centrální přechod, budou rozděleny cestovými návěstidly na dvě samostatné koleje. Pro zvýšení bezpečnosti a přehlednosti bude na nástupních hranách a centrálním přechodu instalován kamerový systém.




*Obr. 11 Návrh ŽST Valšov*

Zdroj: autor

Kvůli častému posunu s nákladními vozy na manipulačních a dopravních kolejích budou všechny výhybky a výkolejky vybaveny elektrickými přestavníky. Bezproblémový chod výhybek v zimním období zajistí elektrický ohřev výměn, který se bude zapínat automaticky v závislosti na aktuálním počasí.

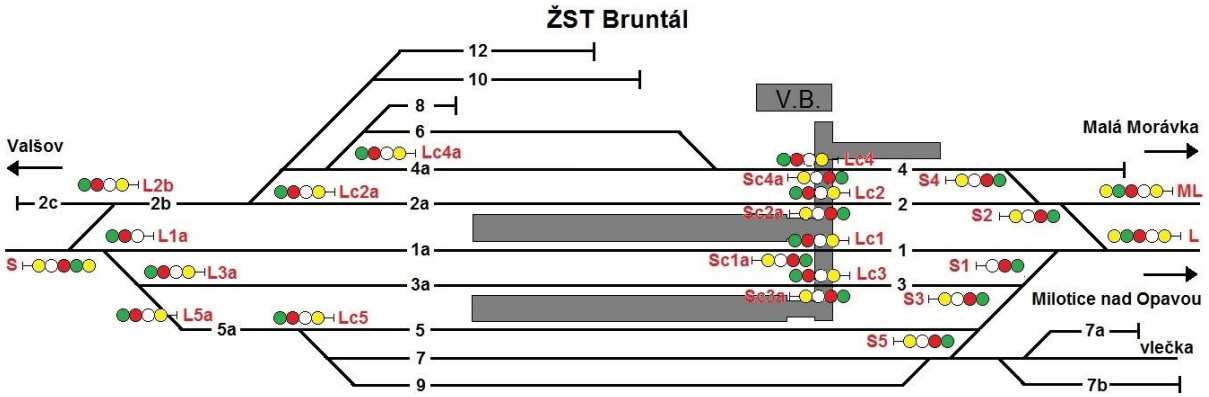
**Bruntál**

Současné SZZ typu TEST bude nahrazeno zařízením typu ESA 33. Závislá stavědla St1 a St2 budou zrušeny. ŽST Bruntál bude poslední dopravnou řízenou z RDP Olomouc. Touto stanicí budou vlaky vstupovat a vystupovat z dálkově řízené oblasti. Stanice jako jediná na celém dálkově ovládaném úseku zůstane obsazena dopravním zaměstnancem. Tím bude pohotovostní výpravčí, který bude mít stanoviště v DK. V této bude zbudováno záložní pracoviště, ze kterého bude možno ovládat celý úsek dálkově řízené trati nebo jeho jednotlivých částí.

Ovládání ZZ ze záložního pracoviště bude paralelní s ovládáním z RDP. Po vložení příslušné PIK bude moci pohotovostní výpravčí ovládat ZZ souběžně s dispečerem RDP. Tohoto mohou dispečeři využívat při velkém dopravním vytížení nebo za mimořádných situací.

Umístění záložního pracoviště v poslední dálkově řízené dopravně má své velké opodstatnění. Při možném přerušení dálkového kabelu pro ovládání ZZ, tak zůstává možnost ovládání DOZ z každé strany po místo přerušení. Toto řešení tak eliminuje přerušení železničního provozu z důvodu ztráty DOZ téměř na minimum.

Z důvodu vyšší bezpečnosti a zlepšení bezbariérového přístupu na nástupiště dozná kolejiště řadu stavebních změn. Pouze první nástupiště u koleje č. 4 zůstane původní. Poněvadž toto bylo využíváno převážně pro nástup a výstup cestujících ve vlacích z/na trať D3 Bruntál – malá Morávka, kde je v současné době zastaven provoz. Ostatní čtyři nástupiště nahradí dvě poloostrovní přístupná centrálním přechodem od staniční budovy (obr. 12). Tyto nástupiště budou zbudovány mezi kolejemi 1, 2 a 3,4. Z důvodu potřebné šířky nástupiště si stavba vyžádá i změnu polohy staničních kolejí.




*Obr. 12 Návrh ŽST Bruntál*

Zdroj: autor

Všechny potřebné výhybky pro možné zavedení DOZ v ŽST Bruntál jsou v současné době vybaveny elektrickými přestavníky. Tudíž nebude potřeba investic do změny jejich zabezpečení. Pouze se doplní elektrickým ohřevem výměn pro bezproblémový chod v zimním období. Kabeláž od ovládání výhybek je nutno přeložit ze stavědel do technologické místnosti ve výpravní budově. Rovněž EMZ od výsledných klíčů ručně stavěných výhybek se ze stavědel vymístí do venkovních prostor v kolejišti.

## 3.2 Úprava železničních zastávek

Pro zavedení DOZ není úprava železničních zastávek bezpodmínečně nutná. Autor však navrhuje využít dobu na konání výluk potřebných na zavedení DOZ taktéž na zmodernizování nástupišť a informačních systémů železničních zastávek.

Kromě zastávky Hrubá Voda-Smilov, která je po modernizaci, si ostatních šest zastávek vyžádá výstavbu nového nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad temenem koleje.

Přístup bude řešen tak, aby vyhovoval požadavkům Vyhlášky 398/2009 Sb. pro bezpečný přístup osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

Všechny zastávky se vybaví informačním systémem s audio-vizuálním poskytováním informací o příjezdech, odjezdech, zpoždění vlaků a vzniklých mimořádnostech v železniční dopravě. Tento systém bude zapojen do centrálního informačního systému na RDP Olomouc a veškeré informace bude poskytovat automaticky.

## 3.3 Úprava traťového zabezpečovacího zařízení

Jak je patrné z tabulky č. 20 v kapitole 1.7 není potřeba pro zavedení DOZ budovat nové TZZ ve všech devíti mezistaničních úsecích. Pět z nich je v současné době vybaveno TZZ typu automatické hradlo a může být bez větších investic a úprav zapojeno do nového ZZ. Což ušetří značné finanční prostředky v celém projektu. Zbývající mezistaniční úseky navrhuje autor zabezpečit takto:

**Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí**

Trať v současné době není vybavena žádným TZZ. Jízdy vlaků jsou zabezpečovány pouze telefonickým dorozumíváním nabídkou, přijetím a odhláškou. Jedná se o nejdelší mezistaniční úsek na celé trati, který je rozdělen oddílovými návěstidly hlásky Jívová na dva tratové oddíly.

Toto nejjednodušší TZZ 1. kategorie nahradí TZZ 3. kategorie typu automatické hradlo. Jelikož SZZ ŽST Hrubá Voda a Domašov nad Bystřicí je navrženo jako roztroušené elektronické stavědlo, bude se jednat o integrované automatické hradlo s dopravním bodem. Tento rozdělí mezistaniční oddíl na dva traťové oddíly pomocí oddílových návěstidel automatického hradla. Z úsporných důvodů může být použito současných oddílových návěstidel a jejich samostatných předvěstí hlásky ve stávajících kilometrických polohách. Pro zjišťování volnosti koleje budou použity počítače náprav. Počítače náprav budou použity takového typu, které umí překlenout větší vzdálenosti pomocí modemové komunikace. Pro jejich ochranu před účinky bleskových proudů bude v koleji zřízena ochrana proti atmosférickým vlivům. Současné zařízení hlásky bude demontováno.

**Moravský Beroun – Dětřichov nad Bystřicí**

Zastaralé TZZ typu reléový poloautomatický nahradí automatické hradlo typu AH P-03. Jelikož mezistaniční oddíl má délku téměř 7,5 km, navrhuje autor rozdělit tento úsek na dva

traťové oddíly zřízením oddílových návěstidel. Toto opatření výrazně zkrátí interval následného mezidobí, což povede ke zvýšení kapacity trati.

Z důvodu četných oblouků s malými poloměry a špatným přístupem silničních vozidel k trati v případě poruchy nebo údržby nebudou oddílová návěstidla automatického hradla pro jednotlivé směry vstřícná. Oddílové návěstidlo So ve směru Moravský Beroun – Dětřichov nad Bystřicí bude situováno do km 39,160 před přejezd s účelovou komunikací v km 39,185. Samostatná předvěst tohoto návěstidla se umístí na zábrzdnou vzdálenost do km 38,460. V opačném směru bude oddílové návěstidlo Lo situováno do km 42,100. Zde jsou vhodné rozhledové podmínky a vzdálenost od přejezdu se silnicí I. třídy je pouze 85 m. Návěstidlo samostatné předvěsti PřLo se umístí do km 42,900. Pro zjišťování volnosti koleje na trati budou v příslušných místech zřízeny počítače náprav.

**Dětřichov nad Bystřicí – Valšov**

Současný reléový poloautomatický blok nahradí moderní TZZ typu automatické hradlo AH P-03, které umožňuje zabezpečit jízdy vlaků v traťových oddílech bez součinnosti dopravních zaměstnanců. Tento mezistaniční úsek má délku téměř 10 km, a proto bude stejně jako předcházející traťový úsek rozdělen oddílovými návěstidly na dva prostorové oddíly.

Oddílová návěstidla pro oba směry budou situována do stejného traťového kilometru. Ve směru Dětřichov nad Bystřicí – Valšov budou umístěna hned za nástupiště na zastávce Lomnice u Rýmařova do kilometru 29,260. Trať je v těchto místech téměř přímá a nabízí ideální rozhledové podmínky pro dohlednost na návěstidla. Samostatné návěstidla předvěsti PřSo a PřLo budou situovány minimálně na zábrzdnou vzdálenost.

Pro zjišťování volnosti koleje budou použity počítače náprav. Počítače náprav budou použity takového typu, které umí překlenout větší vzdálenosti pomocí modemové komunikace. Pro jejich ochranu před účinky bleskových proudů bude v koleji zřízena ochrana proti atmosférickým vlivům.

**Valšov – Bruntál**

Tento úsek není v současné době vybaven TZZ. Jízdy vlaků jsou zde zabezpečeny pouze telefonickým dorozumíváním nabídkou, přijetím a odhláškou. Tento způsob zabezpečení nedovoluje zavedení DOZ, a proto bude tento mezistaniční úsek vybaven automatickým hradlem typu AH P-03. I zde autor navrhuje pro zkrácení intervalu následné jízdy rozdělení tohoto traťového úseku na dva prostorové oddíly.

Oddílová návěstidla So a Lo se umístí vstřícně do kilometru 60,000. Trať je v těchto místech přímá a vede souběžně se silnicí I. třídy č. 45. To zaručuje dobrou viditelnost a přístupnost návěstidel. Návěstidla samostatných předvěstí se umístí na zábrzdnou vzdálenost 700 m.

Traťová kolej bude doplněna počítači náprav pro zjišťování volnosti koleje. Pro jejich ochranu před účinky bleskových proudů bude v koleji zřízena ochrana proti atmosférickým vlivům.

**Bruntál – Milotice nad Opavou**

Tento mezistaniční úsek již není součástí navržené oblasti pro DOZ, ale pouze na něj bezprostředně navazuje. V současné době je tento úsek trati bez TZZ a jízdy vlaků jsou zabezpečeny pouze telefonickým dorozumíváním. Tento způsob zabezpečení vyžaduje součinnost dopravních zaměstnanců. Autor proto navrhuje vystrojit příslušný mezistaniční úsek novým TZZ typu automatické hradlo, které plnohodnotně zabezpečí vstup a výstup vlaků do dálkově řízené oblasti bez součinnosti dopravního zaměstnance. Pohotovostní výpravčí z ŽST Bruntál tak bude moci být odvolán z důvodu poruchy nebo výluky do některé z dálkově řízených dopraven.

Mezistaniční oddíl má délku více než 7 km. Proto zde bude instalováno automatické hradlo s oddílovými návěstidly, které rozdělí tento úsek na dva traťové oddíly. Oddílová návěstidla budou situována vstřícně do kilometru 68,650, kde se nachází dostatečně dlouhý přehledný úsek trati. Návěstidla samostatných předvěstí se umístí minimálně na zábrzdnou vzdálenost. Pro zjišťování volnosti koleje bude trať vybavena počítači náprav.

## 3.4 Úprava přejezdového zabezpečovacího zařízení

Zavedení DOZ si vyžádá trvalou kontrolu všech přejezdů vybavených PZZ. V této navržené dálkově řízené oblasti je celkem 43 křížení dráhy s pozemní komunikací, jejich kilometrické polohy a způsob zabezpečení je podrobně popsán v příloze J. Indikaci trvalé kontroly si vyžádá 25 z nich. Ostatních 18 přejezdů je zabezpečeno pouze výstražnými kříži a nevyžadují žádnou kontrolu ani úpravu pro zavedení DOZ. (10)

Do DOZ mohou být zapojena pouze PZZ, která to umožňují. Jedná se především o PZZ typu AŽD 71, AŽD RE nebo novější. Z 25 současných přejezdů vybavených PZZ tuto podmínku splňuje 22 z nich a mohou být zachovány. To je veliká výhoda, neboť zřízení nového PZZ vyžaduje částku v řádech milionů korun.

Nové PZZ typu AŽD RE s počítači náprav bude zbudováno na přejezdech v km 13,613 a 25,253, kde nahradí současné mechanické přejezdové zabezpečovací zařízení s uzamykatelnou závorou typu PZM2. Tyto přejezdy jsou v současnosti obsluhovány dopravními zaměstnanci v příslušných dopravnách, kteří zde po zavedení DOZ nebudou. Navíc je současným trendem tyto přejezdy nově nezřizovat.

Posledním PZZ, které je nutno nahradit pro zavedení DOZ, se nachází na přejezdu na záhlaví ŽST Valšov v km 56,860. Toto PZZ typu VÚD se demontuje a nahradí ho PZZ typu AŽD RE s počítači náprav.

Všechny přejezdy budou opatřeny kolejovými obvody nebo počítači náprav. Indikace činnosti přejezdů a dálkové ovládání budou přeneseny na pracoviště dispečera RDP Olomouc a na záložní pracoviště pohotovostního výpravčího ŽST Bruntál. Základní ovládání činnosti přejezdů bude automaticky jízdou vlaku, příp. stavěním jízdních cest a ovládáním z JOP.

## 3.5 Dílčí závěr

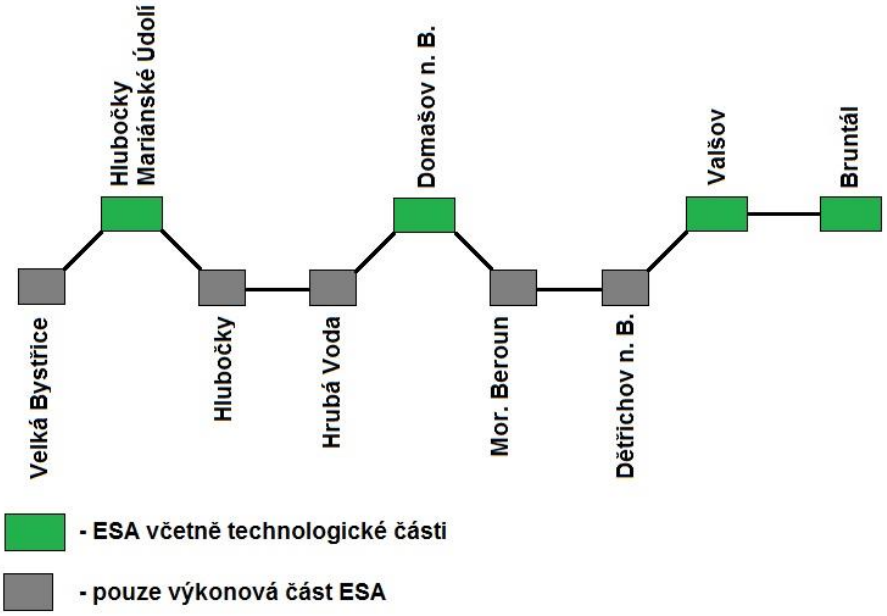
Pro zavedení DOZ na trati Olomouc hl. n. - Bruntál vznikne v prostorech bývalého ovládacího sálu na ústředním stavědle v ŽST Olomouc RDP se dvěma ovládacími pracovišti. Z tohoto pracoviště budou dva úsekoví dispečeři dálkově ovládat všech devět stanic včetně regionální trati D3 Valšov – Rýmařov. Rozdělení dopraven mezi jednotlivé úsekové dispečery je uvedeno v tabulce 21. Záložním pracovištěm tohoto RDP se stane DK ŽST Bruntál, ve které bude zbudováno plnohodnotné pracoviště pro ovládání celé řízené oblasti. Tato dopravna zůstane trvale obsazena pohotovostním výpravčím. Tento zaměstnanec bude v případě potřeby vykonávat dopravní úkony nařízené dispečerem RDP nebo za poruchy DOZ ovládat celou řízenou trať popř. její části. Za poruchy nebo výluk, které si budou vyžadovat místní obsluhu ZZ, bude pohotovostní výpravčí vylán do příslušné dopravny.

*Tab. 21 Rozdělení úsekových dispečerů*

| dispečer | dopravna/trať |
|---|---|
| úsekový dispečer 1 | Velká Bystřice |
| | Hlubočky-Mariánské Údolí |
| | Hlubočky |
| | Hrubá Voda |
| | Domašov nad Bystřicí |
| | Moravský Beroun |
| úsekový dispečer 2 | Dětřichov nad Bystřicí |
| | Valšov |
| | Trať D3 Valšov - Rýmařov |
| | Bruntál |

Zdroj: autor

Ve všech stanicích této oblasti bude nahrazeno původní zastaralé SZZ zařízením 3. kategorie elektronického typu AŽD ESA 33. Z technických možností tohoto zařízení není nutno instalovat kompletní elektronické stavědlo v každé ŽST. Systémem tzv. roztrouseného elektronického stavědla je možno do jednoho kompletního SZZ zapojit i více stanic. Z obrázku č. 13 je patrné, že kompletní ESA je navržena pouze ve čtyřech stanicích. V ostatních je pouze výkonová část zařízení, která je podřízena technologické části zařízení v hlavní stanici. Tento způsob řešení umožňuje výrazně snížit náklady na investici a tím zlepšit návratnost projektu.




*Obr. 13 Schéma rozmístění SZZ ESA*

Zdroj: autor

Všechny technologické počítače budou zapojeny do systému horké zálohy. Tento systém zabezpečí při výpadku některé z aktivních dvojic TPC okamžité automatické převzetí řízení záložní dvojicí TPC. Použití horkých záloh je vhodné především v neobsazených dopravnách na tratích s DOZ. Díky tomu nebudou ve stanicích zřizovány nákladné desky nouzových obsluh, které by stejně neměl kdo obsluhovat.

Ve všech stanicí a zastávkách budou vystavěna nová nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice, jenž umožní bezproblémový nástup a výstup OSSPO do nízkopodlažních železničních vozidel. Přístup na nástupiště bude rovněž bezbariérově řešen

dle Vyhlášky 398/2009 Sb. Před centrálními přechody na poloostrovní nástupiště budou ve všech stanicích zřízena cestová návěstidla, která v budoucnu umožní instalaci výstražného zařízení pro cestující. V současné době však takové zařízení není na trhu, ale intenzivně se pracuje na jeho vývoji. Jelikož bude v budoucnu stále přibývat stanic, které budou dálkově řízeny a budou vyvíjeny tlaky na zdokonalení varovného systému pro cestující pohybující se v kolejišti.

Ve všech mezistaničních úsecích dálkově ovládané trati bude zbudováno TZZ 3. kategorie, jenž umožňuje zabezpečit jízdy vlaků a PMD v traťových oddílech bez součinnosti dopravních zaměstnanců. Toto TZZ je ve všech úsecích navrženo typu automatické hradlo. Traťové úseky se vzdáleností větší než 6 km budou navíc rozděleny na dva prostorové oddíly pomocí oddílových návěstidel. Toto opatření povede ke zkrácení následného mezidobí a zvýšení propustnosti trati.

Tři stávající nevyhovující PZZ budou nahrazeny novým PZZ typu AŽD RE. Ostatní přejezdy budou upraveny tak, aby umožňovaly bezproblémový přechod na DOZ. Indikace činnosti přejezdů a dálkové ovládání budou přeneseny na pracoviště dispečera RDP Olomouc a na záložní pracoviště pohotovostního výpravčího ŽST Bruntál. Základní ovládání činnosti přejezdů bude automaticky jízdou vlaku, příp. stavěním jízdních cest a ovládáním z JOP. Přejezdy zabezpečené pouze výstražnými kříži není nutno z důvodu zachování stávající traťové rychlosti a výhledu vlakové a silniční dopravy nově zabezpečovat PZZ.

# 4 PRAKTICKÁ PROPUSTNOST TRATI PO ZAVEDENÍ DÁLKOVÉ OBSLUHY TABEZPEČOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

Tato kapitola se věnuje změně praktické propustnosti a stupně obsazení na předmětném úseku trati v důsledku změn SZZ a TZZ, kterou si vyžádá přechod na dálkové řízení železničního provozu.

## 4.1 Provozní intervaly

Po provedené výstavbě nového SZZ a TZZ dojde i ke změně provozních intervalů. Přechodem na DOZ bude ve všech stanicí stejné SZZ typu ESA33. Taktéž ve všech mezistaničních oddílech budou jízdy vlaků zabezpečeny stejným typem TZZ. To povede ke stejným hodnotám provozního intervalu křižování a následné jízdy na celém úseku sledované trati.

**Provozní interval křižování $\tau_k$**

Hodnota tohoto intervalu se v jednotlivých dopravnách výrazně zkrátí, neboť vlivem modernizace ZZ odpadnou některé úkony potřebné pro zabezpečení jízdy vlaků, které dříve prováděli dopravní zaměstnanci dopravny. Jedná se především o chůzi dopravních zaměstnanců, telefonické příkazy k přípravě vlakové cesty, rušení vlakové cesty, telefonické dorozumívání mezi dopravnami, sledování jízdy vlaku atd. V následující tabulce 22 je znázorněn provozní interval křižování po zavedení DOZ.

*Tab. 22 Technologický graf $\tau_k$ – SZZ ESA33*

| dílčí čas | poř. číslo | úkon | provádí | čas [min] | časová návaznost |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $t_{st1}$ | 1 | Automatický rozpad vjezdové VC 1. vlaku a změna traťového souhlasu | dispečer | 0,10 | |
| $t_{st2}$ | 2 | Postavení odjezdové VC pro 2. vlak | dispečer | 0,20 | |
| | 3 | Převzetí návěsti na odjezdovém návěstidle a souhlas k odjezdu | strojvedoucí | 0,30 | |
| $t_{st}$ | Celkem | | | 0,6 ≐ 1 | |

Zdroj: autor

Hodnota času tohoto provozního intervalu křižování je vyjádřená pro ŽST v jehož obvodu se nenachází PZZ, na kterém je závislé odjezdové návěstidlo. Hodnota tohoto intervalu však bude stejná i v případě ŽST se závislým odjezdovým návěstidlem na PZZ, neboť SZZ ESA umožňuje zavést na příslušném PZZ funkcionalitu předběžného uzavření přejezdu. Tato funkcionalita slouží k předběžnému uzavření otevřeného přejezdu s možností automatického otevření po průjezdu vlaku, nebo v případě již uzavřeného přejezdu slouží k jeho přidržení v uzavřeném stavu i v případě, že již pominuly původní podmínky pro jeho uzavření. K ukončení výstrahy na přejezdu nedojde automaticky jízdou aktuálního vlaku, ale až jízdou vlaku následujícího. (11)

**Provozní interval následné jízdy $\tau_{nj}$**

I u tohoto provozního intervalu dojde ke snížení jeho hodnoty vlivem modernizace SZZ a TZZ. Stejně jako u předcházejícího intervalu dochází k úspoře času hlavně u úkonů, na kterých se zúčastňovali dopravní zaměstnanci a nebyly prováděny automaticky jízdou vlaku a činností ZZ. V následující tabulce 23 je znázorněn provozní interval následné jízdy po zavedení DOZ.

*Tab. 23 Technologický graf $\tau_{nj}$ – TZZ automatické hradlo*

| dílčí čas | poř. číslo | úkon | provádí | čas [min] | časová návaznost |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $t_{st1}$ | 1 | Automatická odhláška AH | TZZ | 0,05 | |
| $t_{st2}$ | 2 | Postavení odjezdové VC pro 2. vl | dispečer | 0,05 | |
| | 3 | Převzetí návěsti na odjezdovém návěstidle a souhlas k odjezdu | strojvedoucí | 0,30 | |
| $t_{st}$ | Celkem | | | 0,40 ≐ 0,5 | |

Zdroj: autor

Stejně jako u intervalu křižování nebude brán zřetel na to, jestli se v obvodu ŽST nachází PZZ, na kterém je závislé oddílové návěstidlo. Funkcionalita předběžného uzavření přejezdu bude čas potřebný na uzavírání PZZ eliminovat.

V tabulce 24 je vyobrazen souhrn provozních intervalů křižování a následné jízdy pro jednotlivé stanice a mezistaniční oddíly po zavedení DOZ.

*Tab. 24 Souhrn provozních intervalů křižování a následné jízdy po zavedení DOZ*

| mezistaniční úsek | | provozní intervaly | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ŽST A** | **ŽST B** | $\tau_k A$ | $\tau_{nj} AB$ | $\tau_k B$ | $\tau_{nj} BA$ |
| Olomouc hl. n. | Velká Bystřice | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Velká Bystřice | Hlubočky-Mar. Údolí | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Hlubočky-Mar. Údolí | Hlubočky | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Hlubočky | Hrubá Voda | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Hrubá Voda | Domašov nad Bystřicí | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Domašov nad Bystřicí | Moravský Beroun | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Moravský Beroun | Dětřichov nad Bystřicí | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Dětřichov nad Bystřicí | Valšov | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Valšov | Bruntál | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 |

Zdroj: autor

## 4.2 Praktická propustnost a stupeň obsazení trati

Tato kapitola je zaměřena na změnu praktické propustnosti a stupně obsazení tratě, kterou způsobí změny SZZ a TZZ při přechodu na dálkové řízení železničního provozu.

Vlivem změny SZZ a TZZ dojde ke zkrácení provozních intervalů křižování a následné jízdy, které významně ovlivňují celkový čas obsazení mezistaničního úseku. Jelikož součástí této práce nejsou stavebně technické úpravy, které by vedly ke zkrácení jízdních dob, budou to jen provozní intervaly, které ovlivní výsledné hodnoty praktické propustnosti trati.

Pro výpočet praktické propustnosti a stupně obsazení trati byl použit stejný jízdní řád a vztahy jako v kapitole 1.5.

*Tab. 25 Praktická propustnost a stupeň obsazení za 24 hodin*

| úsek | $N$ | $T_{obs}$ | $T_{mez}$ | $t_{obs}$ | $t_{mez}$ | $z$ | $n$ | $S_o$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OLC - VB | 59 | 521 | 912 | 9 | 15,6 | 5,5 | 100 | 0,35 |
| VB - HMÚ | 57 | 384 | 1056 | 7 | 18,5 | 4,4 | 129 | 0,27 |
| HMÚ – HL | 55 | 342 | 1098 | 6 | 19,9 | 3,8 | 143 | 0,24 |
| HL - HV | 54 | 341 | 1099 | 6 | 20,3 | 7 | 134 | 0,24 |
| HV - DOM | 29 | 342 | 1098 | 12 | 37,8 | 7,2 | 76 | 0,24 |
| DOM - MB | 28 | 237 | 1203 | 8 | 42,9 | 5,5 | 103 | 0,16 |
| MB – DĚT | 21 | 192 | 1248 | 9 | 59,4 | 6,1 | 94 | 0,13 |
| DĚT – VAL | 19 | 249 | 1191 | 13 | 62,7 | 8,3 | 67 | 0,17 |
| VAL - BR | 35 | 315 | 1125 | 9 | 32,1 | 5,5 | 99 | 0,22 |

*Vysvětlivky: OLC – Olomouc hl. n., VB – Velká Bystřice, HMÚ – Hlubočky-Mariánské Údolí, HL – Hlubočky, HV – Hrubá Voda, DOM – Domašov nad Bystřicí, MB – Moravský Beroun, DĚT – Dětřichov nad Bystřicí, VAL – Valšov, BR – Bruntál.*

Zdroj: autor

Z tabulky 25 je patrné, že po aktivaci nového SZZ a TZZ dojde ke zvýšení praktické propustnosti trati ve všech mezistaničních úsecích trati. Nejvíce se zvýší propustnost v mezistaničním úseku Moravský Beroun – Dětřichov nad Bystřicí, kde se navýší praktická propustnost o 25 vlaků za 24 hodin. Naopak nejmenšího zlepšení bude dosaženo v mezistaničním úseku Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí, kde se počet teoreticky provezených vlaků zvýší pouze o 2. Zde se nejméně projevila změna provozních intervalů křižování a následné jízdy oproti současnému stavu.

V důsledku snížení celkového času obsazení mezistaničního úseku $T_{obs}$ došlo rovněž ke snížení stupně obsazení $S_o$ u všech mezistaničních úseků předmětné trati. Nejvíce se projevilo snížení u mezistaničního úseku Olomouc hl. n. – Velká Bystřice z hodnoty 0,40 na 0,35. Naopak zlepšení pouze o hodnotu 0,01 bylo dosaženo shodně hned ve třech úsecích trati Velká Bystřice – Hlubočky-Mariánské Údolí, Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky a Valšov – Bruntál.

V následujících tabulkách 26 a 27 byl také proveden výpočet praktické propustnosti a stupně obsazení trati pro jednotlivé mezistaniční úseky i v dopravních špičkách.

*Tab. 26 Praktická propustnost a stupeň obsazení v čase 6:00 – 8:00 při DOZ*

| úsek | $N$ | $T_{obs}$ | $T_{mez}$ | $t_{obs}$ | $t_{mez}$ | $z$ | $n$ | $S_o$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OLC - VB | 10 | 92 | 28 | 9 | 2,8 | 5,5 | 8 | 0,77 |
| VB - HMÚ | 8 | 52 | 68 | 7 | 8,5 | 4,4 | 11 | 0,43 |
| HMÚ – HL | 8 | 49 | 71 | 6 | 8,9 | 3,8 | 12 | 0,40 |
| HL - HV | 8 | 49 | 71 | 6 | 8,9 | 3,8 | 12 | 0,40 |
| HV - DOM | 4 | 48 | 72 | 12 | 18 | 7,2 | 6 | 0,40 |
| DOM - MB | 4 | 33 | 87 | 8 | 21,7 | 5 | 9 | 0,27 |
| MB – DĚT | 3 | 30 | 90 | 10 | 30 | 6,1 | 7 | 0,25 |
| DĚT – VAL | 3 | 30 | 90 | 10 | 30 | 6,1 | 7 | 0,25 |
| VAL - BR | 4 | 37 | 83 | 9 | 20,8 | 5,5 | 8 | 0,31 |

*Vysvětlivky: OLC – Olomouc hl. n., VB – Velká Bystřice, HMÚ – Hlubočky-Mariánské Údolí, HL – Hlubočky, HV – Hrubá Voda, DOM – Domašov nad Bystřicí, MB – Moravský Beroun, DĚT – Dětřichov nad Bystřicí, VAL – Valšov, BR – Bruntál.*

Zdroj: autor

U ranní dopravní špičky uvedené v tabulce 26 je patrné, že i přes provedené změny SZZ v ŽST Velká Bystřice a změny technologie řízení drážní dopravy, které snížily stupeň

obsazení mezistaničního úseku Olomouc hl. n. – Velká Bystřice z hodnoty 0,85 na 0,77, zůstává GVD v tomto úseku stále přetížený. Rovněž doba mezery $t_{mez}$ zůstala stále menší než minimální potřebná délka záložního času. Rozdíl se sice snížil, ale i tak nevznikne časová záloha na možnou likvidaci zpoždění.

Ze stupně obsazení trati u ostatních mezistaničních úseků vyplývá, že i přes ranní dopravní špičku, zůstává GVD stále slabě obsazený. Nejmenších hodnot dosahují mezistaniční úseky Moravský Beroun – Dětřichov nad Bystřicí a Dětřichov nad Bystřicí – Valšov, kde stupeň obsazení trat dosahuje pouze hodnoty 0,25.

*Tab. 27 Praktická propustnost a stupeň obsazení v čase 14:00 – 16:00 při DOZ*

| úsek | $N$ | $T_{obs}$ | $T_{mez}$ | $t_{obs}$ | $t_{mez}$ | $z$ | $n$ | $S_o$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OLC - VB | 9 | 81 | 39 | 9 | 4,3 | 5,5 | 8 | 0,67 |
| VB - HMÚ | 9 | 64 | 56 | 7 | 6,2 | 4,4 | 10 | 0,53 |
| HMÚ – HL | 7 | 44 | 76 | 6 | 10,9 | 4,4 | 11 | 0,37 |
| HL - HV | 7 | 44 | 76 | 6 | 10,9 | 4,4 | 11 | 0,37 |
| HV - DOM | 4 | 49 | 71 | 12 | 17,8 | 7,2 | 6 | 0,41 |
| DOM - MB | 4 | 33 | 87 | 8 | 21,6 | 5 | 9 | 0,28 |
| MB – DĚT | 3 | 23 | 97 | 8 | 32,3 | 4,4 | 10 | 0,19 |
| DĚT – VAL | 2 | 28 | 92 | 14 | 46 | 8,3 | 5 | 0,23 |
| VAL - BR | 4 | 36 | 84 | 9 | 21 | 5,5 | 8 | 0,30 |

*Vysvětlivky: OLC – Olomouc hl. n., VB – Velká Bystřice, HMÚ – Hlubočky-Mariánské Údolí, HL – Hlubočky, HV – Hrubá Voda, DOM – Domašov nad Bystřicí, MB – Moravský Beroun, DĚT – Dětřichov nad Bystřicí, VAL – Valšov, BR – Bruntál.*

Zdroj: autor

Z tabulky 27 je patrné, že v odpolední dopravní špičce dojde po zavedení DOZ v mezistaničním úseku Olomouc hl. n. – Velká Bystřice ke snížení stupně obsazení trati. Dříve přetížený GVD se tak dostane na hraniční hodnotu pro středně obsazený GVD. Avšak i nadále doba mezery $t_{mez}$ stále zůstává menší než minimální potřebná délka záložního času. Následující traťový úsek má taktéž stupeň obsazení odpovídající středně obsazenému GVD, ale doba mezery $t_{mez}$ má již hodnotu zajišťující již možné vyrovnávání vzniklých nepravidelností v provozu. Ostatní mezistaniční úseky trati již mají hodnoty stupně obsazení odpovídající slabě využitému GVD.

Největší praktická propustnost trati s hodnotou 11 vlaků zůstává v traťových úsecích Hlubočky-Mariánské Údolí – Hlubočky a Hlubočky – Hrubá Voda. Naopak nejmenší praktická propustnost trati je v úseku Dětřichov nad Bystřicí – Valšov, kde dosahuje i po zavedení DOZ pouze hodnoty 5 vlaků.

# 5 ZHODNOCENÍ NAVHU ŘEŠENÍ

Tato kapitola porovnává současný stav trati se stavem po navrženém přechodu na dálkové řízení železniční dopravy z RDP Olomouc. Zabývá se ekonomickými a technologickými přínosy, které vyplynou z realizace tohoto projektu. Poukazuje na pozitivní a negativní stránky hodnoceného návrhu a zmiňuje i alternativní způsob dálkového řízení provozu.

## 5.1 Ekonomické zhodnocení

**Změny v personálním obsazení**

Jedním z největších efektů, který přinese investice do zavedení DOZ na trati č. 310 v úseku Olomouc hl. n. – Bruntál, spočívá ve značném snížení personální potřeby dopravních zaměstnanců podílejících se na řízení a organizování drážní dopravy. Po přechodu na DOZ zůstanou dopravní zaměstnanci pouze na RDP Olomouc a v ŽST Bruntál. Tímto opatřením dojde k úspoře 70 zaměstnanců. Podrobnější informace o změně a personální potřebě zaměstnanců jsou uvedena v následující tabulce 28.

*Tab. 28 Změny v personálním obsazení*

| **dopravna** | **zařazení** | **personální potřeba [osob]** | |
|---|---|---|---|
| | | **současný stav** | **DOZ** |
| RDP Olomouc | úsekový dispečer | - | 11 |
| Velká Bystřice | výpravčí | 4,769 | - |
| Hlubočky-Mariánské Údolí | výpravčí | 4,769 | - |
| | výhybkář | 4,769 | - |
| Hlubočky | výpravčí | 4,769 | - |
| Hrubá Voda | výpravčí | 4,769 | - |
| | výhybkář | 4,769 | - |
| Hláska Jívová | hláskař | 4,543 | - |
| Domašov n. B. | výpravčí | 4,791 | - |
| Moravský Beroun | výpravčí | 4,812 | - |
| | výhybkář | 9,548 | - |
| Dětřichov n. B. | výpravčí | 2,538 | - |
| | výhybkář | 2,538 | - |
| Valšov | výpravčí | 4,718 | - |
| | signalista | 9,284 | - |
| Bruntál | výpravčí | 4,775 | 4,6 |
| | signalista | 9,472 | - |
| **Celkem** | | **85,633** | **15,6** |
| **úspora dopravních zaměstnanců po přechodu na DOZ činí ≐ 70 zaměstnanců** | | | |

Zdroj: autor

Takto velkým snížením počtu dopravních zaměstnanců dojde k výrazné úspoře mzdových prostředků a tím i ke zvýšení efektivity řízení železničního provozu. Navíc se tím částečně vyřeší problém se získáváním potřebného počtu nových kvalifikovaných zaměstnanců, se kterým se v dané oblasti společnost SŽDC, s. o. potýká.

**Mzdové náklady po zavedení DOZ**

Z tabulky 28 je patrné, že po zavedení DOZ bude personální potřeba 11 úsekových dispečerů na RDP Olomouc, kteří budou pracovat ve dvojici v nepřetržitém dvousměnném provozu. Další personální potřeba 4,6 zaměstnance představuje položka pohotovostního výpravčího v ŽST Bruntál. Ten bude pracovat ve dvousměnném provozu s přerušením práce v noční době. Podrobné mzdové náklady na tyto zaměstnance jsou uvedeny v tabulce 29.

*Tab. 29 Mzdové náklady na zaměstnance při DOZ*

| zařazení | dispečer RDP | pohotovostní výpravčí |
|---|---|---|
| tarifní stupeň | 11 | 9 |
| hrubá mzda | 34 860 Kč | 31 290 Kč |
| superhrubá mzda | 46 389 Kč | 41 920 Kč |
| počet pracovníků | 11 | 4,6 |
| celkem ročně | 6 123 348 Kč | 1 727 208 Kč |
| **Celkem** | **7 850 556 Kč** | |

Zdroj: autor na podkladě interního zdroje SŽDC

Porovnáním současných mzdových nákladů z tabulky 17 v kapitole 1.6 a mzdových nákladů po zavedení DOZ dojde snížením počtu dopravních zaměstnanců k úspoře 31 560 864 Kč ročně.

**Náklady na investici**

Přesné náklady na investici nemohl autor práce plnohodnotně získat. Proto byly kvalifikovaně odhadnuty na základě cenové kalkulace na obdobný projekt zavedení DOZ na trati Šumperk – Jeseník, do kterého bylo autorovi dovoleno nahlédnout na Stavební správě východ se sídlem v Olomouci.

Stavba na zavedení DOZ si vyžádá změnu SZZ ve všech stanicích trati, dovybavení některých mezistaničních úseku novým TZZ a změnu zabezpečení 3 přejezdů. Dále výstavbu nových nástupišť v jednotlivých stanicích a zastávkách s případnou úpravou kolejiště. Rovněž i zřízení nového informačního systému pro cestující a instalaci kamerového systému. Podrobné finanční částky na investici jsou zpracovány v tabulce 30.

*Tab. 30 Investiční náklady na zavedení DOZ*

| **investice** | **cena [mil. Kč]** |
|---|---|
| SZZ | 260 |
| TZZ | 60 |
| PZZ | 19 |
| Zařízení DOZ | 12 |
| Stavební práce | 120 |
| Informační a kamerový systém | 40 |
| Projektová činnost | 25 |
| **Celkem** | **536** |

Zdroj: autor na podkladě interního zdroje SŽDC

Z tabulky 30 je zřejmé, že náklady na investici překročí hranici půl miliardy korun. Přínosem z investice bude úspora mzdových prostředků na provozní zaměstnance, která činí 31 560 864 Kč ročně.

K hodnocení efektivnosti investic lze využít několik metod. V podnikové praxi se nejčastěji používají tyto metody:

- metoda výnosnosti investice,
- metoda doby splácení,
- metoda čisté současné hodnoty,
- metoda vnitřního výnosového procenta.

Prvotní metodou pro posouzení investice bývá metoda doby splácení. Metoda určuje takové období, za které proud výnosů přinese hodnotu, které se rovná původním nákladům na investici. Je počítána dle vztahu (7), čím kratší je splácení, tím je výhodnější. Nevýhoda této metody spočívá v tom, že neuvažujeme výnosy po době splácení nebo v době investice a časovém rozložení výnosů v době splácení, poskytuje však informace o riziku investice a o likviditě investice. (12)

$$DS = \frac{IN}{\text{roční } CF} \quad \text{[roky]} \tag{7}$$

Kde: *DS* *doba splácení [roky]*,

*IN* *investiční náklady [Kč]*,

*CF* *cash flow [Kč]*.

Dosazením do vztahu (7) vypočteme, že doba návratnosti investice je 17 roků. Z dlouhodobého hlediska se daná investice do zavedení DOZ vyplatí. Jednotlivé kumulované peněžní toky investice jsou zpracovány v tabulce 31. V nultém roce se počítá investovaná částka na zavedení dálkového řízení zabezpečovacího zařízení. V dalších letech je počítáno s rozdílem mezi mzdovými náklady před a po zavedení DOZ.

*Tab. 31 Doba splácení investice*

| rok | čistý cash flow [Kč] | |
|---|---|---|
| | roční | kumulovaný |
| 0 | -536 000 000 | - 536 000 000 |
| 1 | 31 560 864 | - 504 439 136 |
| 2 | 31 560 864 | - 472 878 272 |
| 3 | 31 560 864 | - 441 317 408 |
| 4 | 31 560 864 | - 409 756 544 |
| 5 | 31 560 864 | - 378 195 680 |
| 6 | 31 560 864 | - 346 634 816 |
| 7 | 31 560 864 | - 315 073 952 |
| 8 | 31 560 864 | - 283 513 088 |
| 9 | 31 560 864 | - 251 952 224 |
| 10 | 31 560 864 | - 220 391 360 |
| 11 | 31 560 864 | - 188 830 496 |
| 12 | 31 560 864 | - 157 269 632 |
| 13 | 31 560 864 | - 125 708 768 |
| 14 | 31 560 864 | - 94 147 904 |
| 15 | 31 560 864 | - 62 587 040 |
| 16 | 31 560 864 | - 31 026 176 |
| 17 | 31 560 864 | 534 688 |

Zdroj: autor na podkladě (12)

Metoda doby splácení je sice pouze statickou metodou hodnocení investice, jenž nezohledňuje faktor času, ale přesto s její pomocí můžeme velice rychle zjistit, zda se navrhovaná investice vyplatí. Investice do zabezpečovacích zařízení jsou plánovány převážně na dobu třiceti let, proto hodnotu splacení investice s výslednou hodnotou 17 roků můžeme hodnotit kladně. Projekty na zavedení DOZ jsou financovány převážně z dotačních programů, a proto se společnosti SŽDC zavádění DOZ několikanásobně vyplatí.

## 5.2 Technické zhodnocení

Zavedením dálkové řízení dojde na celé trati k aktivaci nového traťového i staničního zabezpečovacího zařízení 3. kategorie. To bude mít za následek snížení podílu lidského činitele na řízení provozu, které povede ke snížení pravděpodobnosti omylu při obsluze zabezpečovacího zařízení. Tímto bude naplněn jeden z hlavních cílů investic do nových zabezpečovacích zařízení, kterým je zvýšení bezpečnosti železničního provozu. Centralizováním práce do jednoho bodu umožňuje dopravním zaměstnanců rychleji a efektivněji reagovat na vzniklé mimořádnosti v provozu. Přehledná situace nad celým úsekem dálkově řízené trati umožňuje dispečerovi lépe plánovat křižování vlaků a tím eliminovat chyby vzniklé při nesprávné organizaci vlakové dopravy.

**Nástupiště**

Absence provozních zaměstnanců v dopravnách, kteří zajišťovali bezpečnost cestujících ve stanicích zejména při křižování vlaků, si vynutí stavební úpravy spojené s výstavbou nových nástupišť a centrálních přechodů. Nástupiště budou mít výšku nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Umožní tak pohodlný nástup a výstup i OSSPO. Rovněž přístup na tyto nástupiště bude bezbariérově řešen tak, aby splňoval požadavky vyhlášky 398/2009 Sb. Bezpečnost cestujících na centrálních přechodech bude zajištěna cestovými návěstidly. Spolu s novým informační a kamerovým systémem se stane tento úsek trati modernější s vysokou mírou přístupnosti a bezpečnosti cestujících.

**Propustnost trati**

Aktivace nového SZZ a TZZ bude mít za následek zkrácení provozního intervalu křižování ve většině železničních stanic. Nejmarkantnější rozdíl se projeví v ŽST Moravský Beroun, kde jsou výhybky na obou zhlavích přestavovány ručně a výsledné klíče od výměnových zámků se zamykají do ústředních zámků na jednotlivých stanovištích výhybkářů. Souhrnný čas ušetřený na provozním intervalu křižování na celém úseku sledované trati dosáhne hodnoty 8,5 min.

Rovněž dojde ke zkrácení provozního intervalu následné jízdy vlivem nového zabezpečovacího zařízení. Jeho hodnota ve všech mezistaničních úsecích bude pouze 0,5 min. Souhrnný čas ušetřený na provozním intervalu následné jízdy na celém úseku sledované trati dosáhne hodnoty 12,5 min.

Zkrácení výše jmenovaných provozních intervalů vyvolá zvýšení praktické propustnosti trati. Podrobné rozdíly v propustnosti v jednotlivých mezistaničních úsecích trati jsou uvedeny v následující tabulce 32. Největšího zvýšení bude dosaženo v mezistaničním úseku Moravský Beroun – Dětřichov nad Bystřicí, kde se hodnota praktické propustnosti zvýšila o 25 vlaků za 24 hodin. Nejméně propustným místem zůstane, stejně jako v současnosti, trať mezi ŽST Dětřichov nad Bystřicí – Valšov.

*Tab. 32 Porovnání hodnot praktické propustnosti*

| **úsek** | **praktická propustnost *n*** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1440 min** | | | **6:00 – 8:00** | | | **14:00 – 16:00** | | |
| | původní | DOZ | rozdíl | původní | DOZ | rozdíl | původní | DOZ | rozdíl |
| OLC - VB | 89 | 100 | **11** | 7 | 8 | **1** | 7 | 8 | **1** |
| VB - HMÚ | 126 | 129 | **3** | 11 | 11 | **0** | 9 | 10 | **1** |
| HMÚ – HL | 126 | 143 | **17** | 11 | 12 | **1** | 11 | 11 | **0** |
| HL - HV | 126 | 134 | **8** | 11 | 12 | **1** | 11 | 11 | **0** |
| HV - DOM | 65 | 76 | **11** | 5 | 6 | **1** | 5 | 6 | **1** |
| DOM - MB | 99 | 103 | **4** | 8 | 9 | **1** | 8 | 9 | **1** |
| MB – DĚT | 69 | 94 | **25** | 6 | 7 | **1** | 7 | 10 | **3** |
| DĚT – VAL | 57 | 67 | **10** | 7 | 7 | **0** | 5 | 5 | **0** |
| VAL - BR | 89 | 99 | **10** | 7 | 8 | **1** | 8 | 8 | **0** |

*Vysvětlivky: OLC – Olomouc hl. n., VB – Velká Bystřice, HMÚ – Hlubočky-Mariánské Údolí, HL – Hlubočky, HV – Hrubá Voda, DOM – Domašov nad Bystřicí, MB – Moravský Beroun, DĚT – Dětřichov nad Bystřicí, VAL – Valšov, BR – Bruntál.*

Zdroj: autor

Přechod na dálkové řízení provozu nemělo za cíl zvyšování kapacity trati. Neboť jak je patrné ze stupně obsazení trati v následující tabulce 33 jedná se, až na výjimku u jednoho mezistaničního úseku při dopravní špičce, o trať se slabě využitým GVD. Navýšení kapacity však bude využito při mimořádnostech na trati č. 270. Poněvadž předmětná trať je součástí hlavní objízdné trasy mezi Ostravou a Olomoucí, na kterou bývá odkloněna železniční doprava v případě rozsáhlé výlukové činnosti nebo mimořádných událostí.

Z rozdílů hodnot stupně obsazení trati je patrné, že zavedením DOZ dojde ke snížení nebo vyrovnání těchto hodnot ve všech mezistaničních úsecích trati. Největšího efektu bude dosaženo u mezistaničního úseku Olomouc hl. n. – Velká Bystřice při odpolední dopravní špičce. Kde by se při současném rozsahu železniční dopravy změnil GVD z přetíženého na dostatečně obsazený, což by vedlo k vyšší stabilitě jízdního řádu.

*Tab. 33 Porovnání hodnot stupně obsazení*

| úsek | stupeň obsazení $S_o$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1440 min | | | 6:00 – 8:00 | | | 14:00 – 16:00 | | |
| | původní | DOZ | rozdíl | původní | DOZ | rozdíl | původní | DOZ | rozdíl |
| OLC - VB | 0,40 | 0,35 | **0,05** | 0,85 | 0,77 | **0,08** | 0,75 | 0,67 | **0,08** |
| VB - HMÚ | 0,28 | 0,27 | **0,03** | 0,43 | 0,43 | **0** | 0,55 | 0,53 | **0.02** |
| HMÚ – HL | 0,25 | 0,24 | **0,01** | 0,42 | 0,40 | **0,02** | 0,38 | 0,37 | **0,01** |
| HL - HV | 0,26 | 0,24 | **0,02** | 0,43 | 0,40 | **0,03** | 0,39 | 0,37 | **0,02** |
| HV - DOM | 0,28 | 0,24 | **0,04** | 0,47 | 0,40 | **0,07** | 0,46 | 0,41 | **0,05** |
| DOM - MB | 0,18 | 0,16 | **0,02** | 0,29 | 0,27 | **0,02** | 0,29 | 0,28 | **0,01** |
| MB – DĚT | 0,17 | 0,13 | **0,04** | 0,31 | 0,25 | **0,06** | 0,25 | 0,19 | **0,06** |
| DĚT – VAL | 0,21 | 0,17 | **0,04** | 0,28 | 0,25 | **0,03** | 0,28 | 0,23 | **0,05** |
| VAL - BR | 0,23 | 0,22 | **0,01** | 0,31 | 0,31 | **0** | 0,30 | 0,30 | **0** |

*Vysvětlivky: OLC – Olomouc hl. n., VB – Velká Bystřice, HMÚ – Hlubočky-Mariánské Údolí, HL – Hlubočky, HV – Hrubá Voda, DOM – Domašov nad Bystřicí, MB – Moravský Beroun, DĚT – Dětřichov nad Bystřicí, VAL – Valšov, BR – Bruntál.*

Zdroj: autor

## 5.3 Alternativní způsob DOZ

Centralizovaný způsob ovládání zabezpečovacího zařízení z RDP není jediný způsob jak zefektivnit řízení drážní dopravy. Další možností je na trati zavést úsekové řízení železničního provozu. Takový to způsob řízení spočívá v tom, že jeden výpravčí v jedné obsazené stanici ovládá další jednu nebo dvě stanice, které nejsou obsazeny dopravními zaměstnanci. Tento způsob DOZ má své výhody i nevýhody.

Mezi nesporné klady patří alespoň částečné obsazení stanic dopravními zaměstnanci. Tito můžou pohotověji odstraňovat některé závady nebo poruchy na zařízení vzniklé především špatnými klimatickými podmínkami. Taktéž mohou lépe poskytovat informace cestující veřejnosti o nepravidelnostech v dopravě. V neposlední řadě obsazené dopravny vedou ke snížení vandalismu a zvýšení bezpečnosti v prostorách SŽDC.

Mezi jednoznačné zápory patří větší potřeba provozních zaměstnanců. To bývá hlavní důvod, proč se od tohoto způsobu řízení opouští. Vyšší počet zaměstnanců snižuje návratnost vynaložené investice do modernizace železnice. Navíc nižší přehlednost celého úseku trati a tím i pomalejší reakce na vzniklé mimořádnosti v dopravě jsou důvodem, proč je v současnosti jednoznačným trendem zřizování centralizovaných pracovišť, byť za cenu vyšší prvotní investice.

# ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zefektivnit řízení železničního provozu na trati č. 310 v úseku Olomouc hl. n. – Bruntál. Podrobnou analýzou současného stavu bylo zjištěno, že na organizování drážní dopravy se vzhledem k délce trati a intenzitě železničního provozu stále podílí vysoký počet zaměstnanců. Navíc druh zabezpečovací zařízení vyžaduje vysoký podíl lidského činitele. Je zde tak vyšší pravděpodobnost vzniku chyby, která může vést až k mimořádné události, než je tomu u nejmodernějších druhů zabezpečovacího zařízení.

Autor práce navrhuje přechod na dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení. Nově navržené regionální dispečerské pracoviště umožní ovládání všech staničních zabezpečovacích zařízení řešeného úseku z jednoho místa. Díky zobrazení celého úseku tratě bude mít dispečer větší přehled o dopravní situaci v oblasti. K dispozici bude mít ihned veškeré potřebné informace o železničním provozu, které povedou k efektivnímu zajištění provozování dopravy.

V této práci jsou podrobně zpracována veškerá opatření, která je nutno přijmout pro zavedení dálkové obsluhy zabezpečovacího zařízení. Jde především o změnu staničního a traťového zabezpečovacího zařízení, vybudování nových poloostrovních nástupišť s centrálním přechodem a instalaci informačního a kamerového systému. Všechna tato opatření povedou ke zvýšení bezpečnosti a plynulosti železničního provozu a ke zvýšení bezpečnosti a informovanosti cestujících.

Zavedením nových staničních a traťových zabezpečovacích zařízení dojde ke zkrácení doby provozních intervalů křižování a následné jízdy ve všech dopravnách na trati. Zkrácení výše jmenovaných provozních intervalů vyvolá zvýšení praktické propustnosti a snížení stupně obsazení trati, které povede k vyšší stabilitě jízdního řádu.

Největší přínos přechodu na dálkové řízení železničního provozu spočívá v redukci 70 pracovních míst dopravních zaměstnanců. Řízení železničního provozu se stane značně efektivnější s vysokou produktivitou práce úsekových dispečerů. Úspora mzdových nákladů by umožnila návratnost investice přibližně za 17 let.

Dle autorova názoru bylo dosaženo hlavních cílů této práce. Pokud by se zavedení dálkové obsluhy zabezpečovacího zařízení na dané trati zrealizovalo, vedlo by to ke zvýšení efektivity řízení železničního provozu a k zatraktivnění železniční dopravy v daném regionu.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ


(1) *Mapa zveřejněná v knižním jízdním řádu* [online]. Poslední revize 4. 9. 2016 [cit. 2016-10-26]. Dostupné z < http://www.szdc.cz/o-nas/zeleznicni-mapy-cr.html>.

(2) Interní materiály SŽDC a.s., Tabulky traťových poměrů trati č. 310.

(3) Interní materiál SŽDC a.s., Nákresný jízdní řád GVD 2016/2017.

(4) Portál provozování dráhy [online]. c2016 [cit. 2016-10-04]. Dostupné z <http://provoz.szdc.cz/portal>.

(5) MOLKOVÁ, T. – MOJŽÍŠ, V. – DRDLA, P. a kol. *Kapacita železničních tratí.* Pardubice: Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s. 2010. 150s. ISBN 978-80-7395-317-1.

(6) VONKA, J. – MOLKOVÁ, T. – ŠIROKÝ, J. *Technologie a řízení dopravy II. – GVD.* Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. ISBN 80-7194-28.

(7) Směrnice SŽDC č. 104. *Provozní intervaly a následná mezidobí.* Praha: Odbor základního řízení provozu. 2013.

(8) SŽDC (ČD) Z1. *Předpis pro obsluhu staničních a traťových zabezpečovacích zařízení.* Č. j.: 56 704/2007 – O11.

(9) AŽD Praha a. s. zařízení ESA [online]. c2016 [cit. 2016-10-15]. Dostupné z <http://www.azd.cz/produkty/systemy-pro-kolejovoudopravu-1>.

(10) SŽDC (ČD) Z2. *Předpis pro obsluhu přejezdových zabezpečovacích zařízení*. Č. j.: 59 968 / 2001 - O11.

(11) Staniční zabezpečovací zařízení ESA. *Návod pro obsluhu – 2. díl.* Č. 0 80 430-2. AŽD Praha s. r. o.

(12) MELICHAR, V., JEŽEK, J. *Ekonomika dopravního podniku.* Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. ISBN 80-7194-711-3.

# SEZNAM PŘÍLOH


Příloha A Schéma kolejiště ŽST Velká Bystřice

Příloha B Schéma kolejiště ŽST Hlubočky-Mariánské Údolí

Příloha C Schéma kolejiště ŽST Hlubočky

Příloha D Schéma kolejiště ŽST Hrubá Voda

Příloha E Schéma kolejiště ŽST Domašov nad Bystřicí

Příloha F Schéma kolejiště ŽST Moravský Beroun

Příloha G Schéma kolejiště ŽST Dětřichov nad Bystřicí

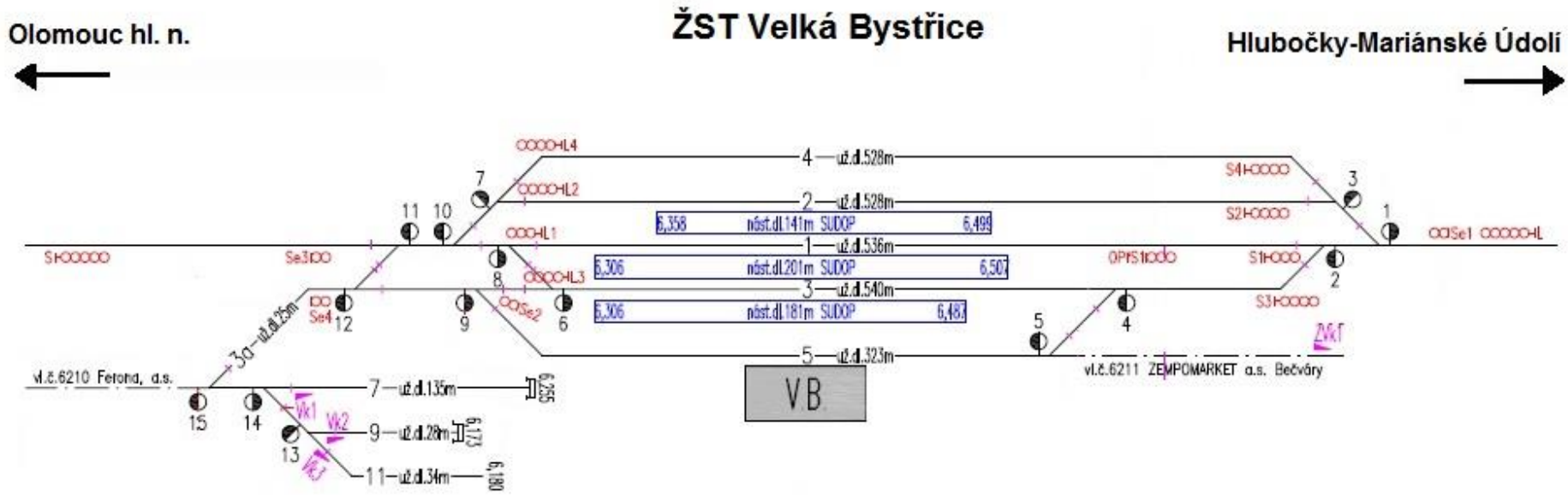
Příloha H Schéma kolejiště ŽST Valšov

Příloha I Schéma kolejiště ŽST Bruntál

Příloha J Seznam přejezdů na trati Olomouc hl. n. – Bruntál

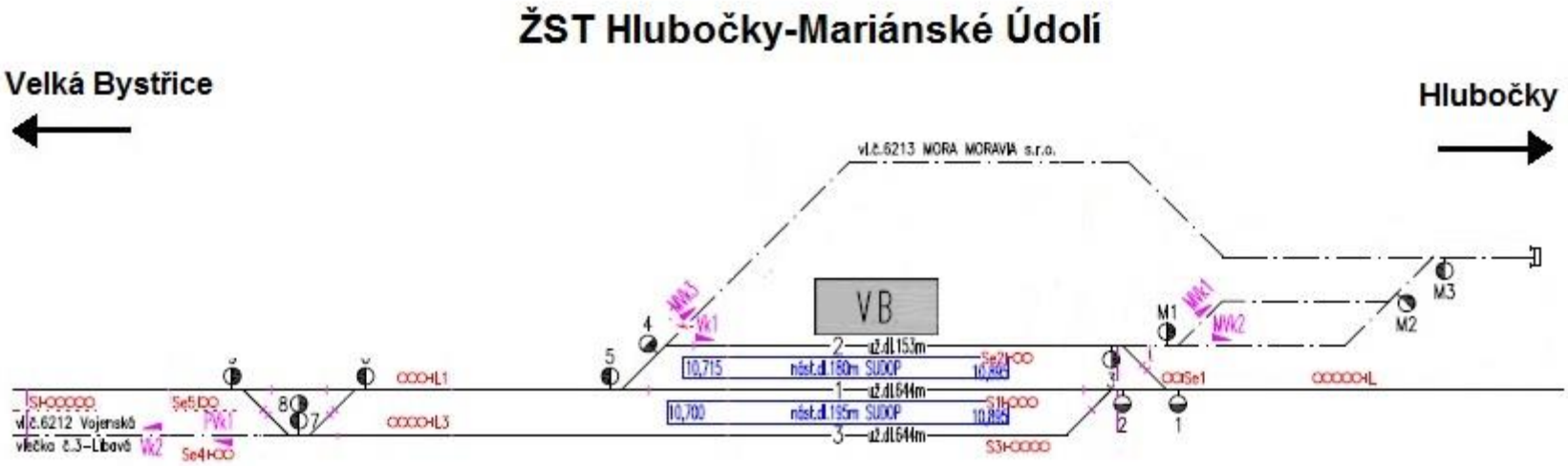
# PŘÍLOHY

Příloha A Schéma kolejiště ŽST Velká Bystřice



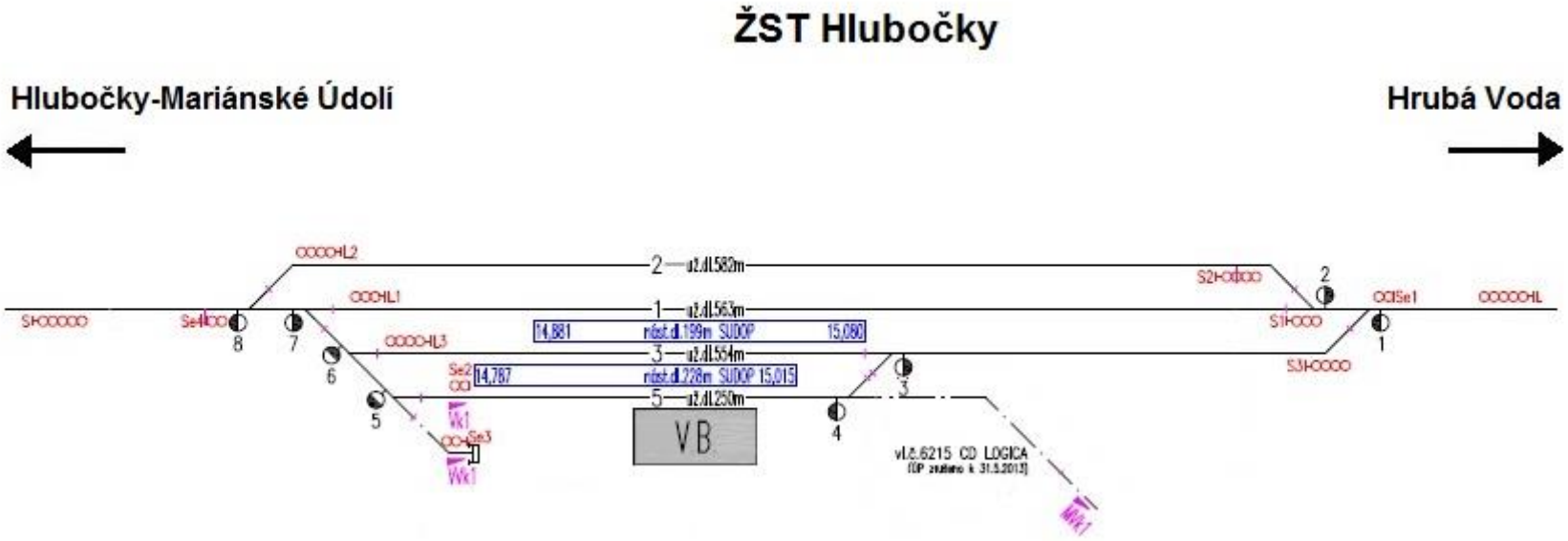

Zdroj: (4)

Příloha B Schéma kolejiště Hlubočky-Mariánské Údolí



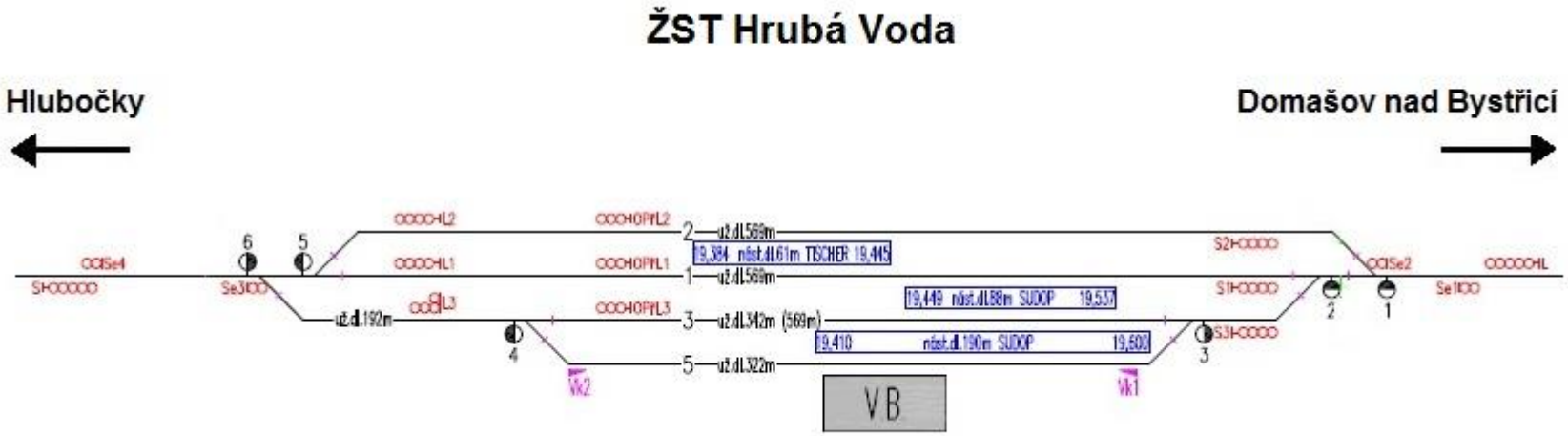

Zdroj: (4)

Příloha C Schéma kolejiště ŽST Hlubočky



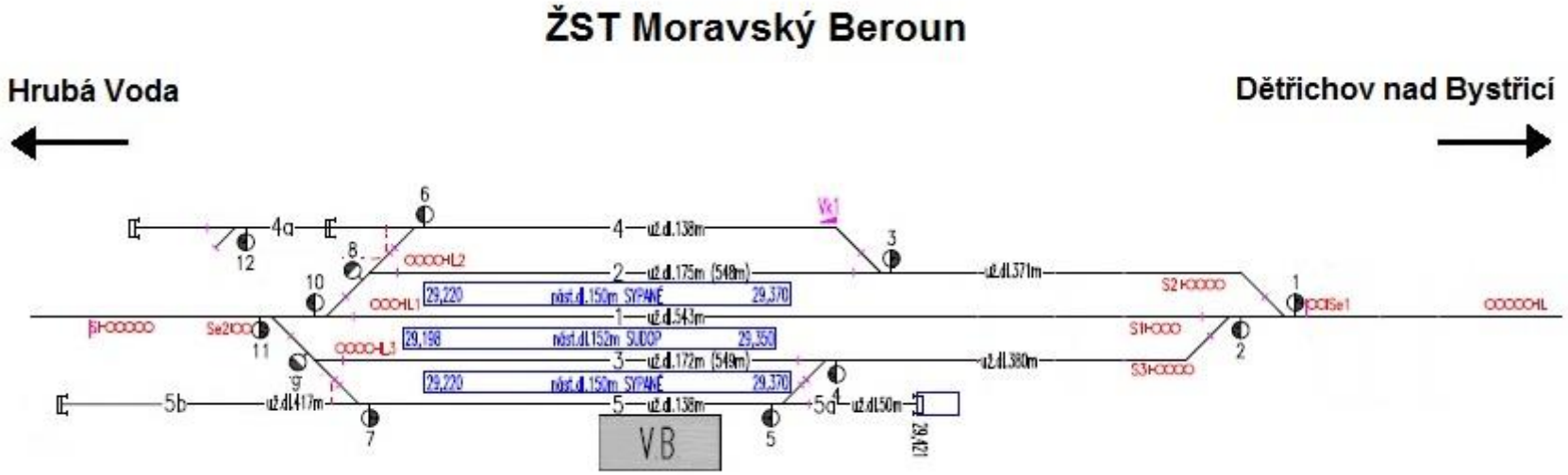

Zdroj: (4)

Příloha D Schéma kolejiště ŽST Hrubá Voda



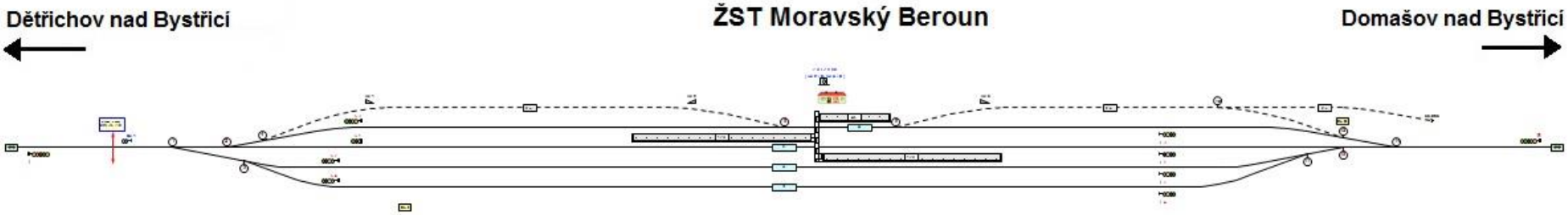

Zdroj: (4)

Příloha E Schéma kolejiště ŽST Domašov nad Bystřicí



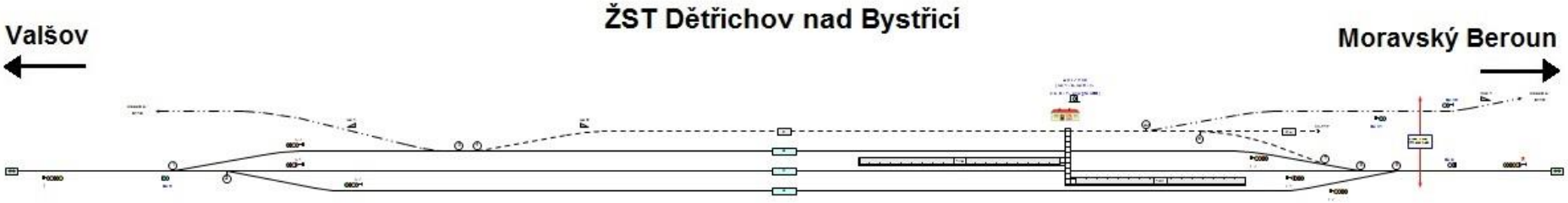

Zdroj: (4)

Příloha F Schéma kolejiště ŽST Moravský Beroun



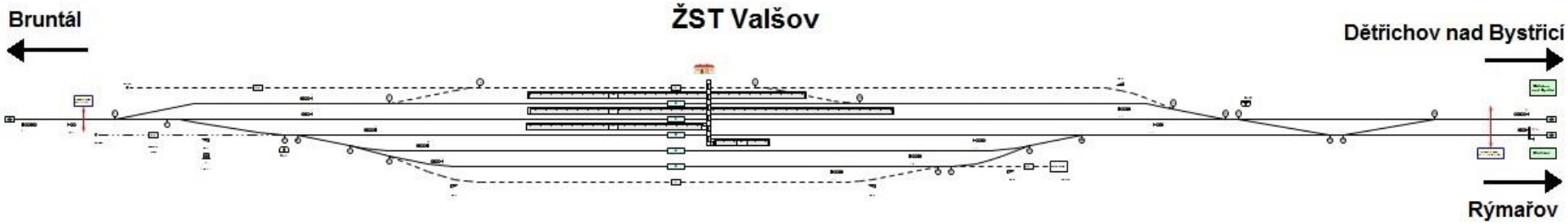

Zdroj: (4)

Příloha G Schéma kolejiště ŽST Dětřichov nad Bystřicí



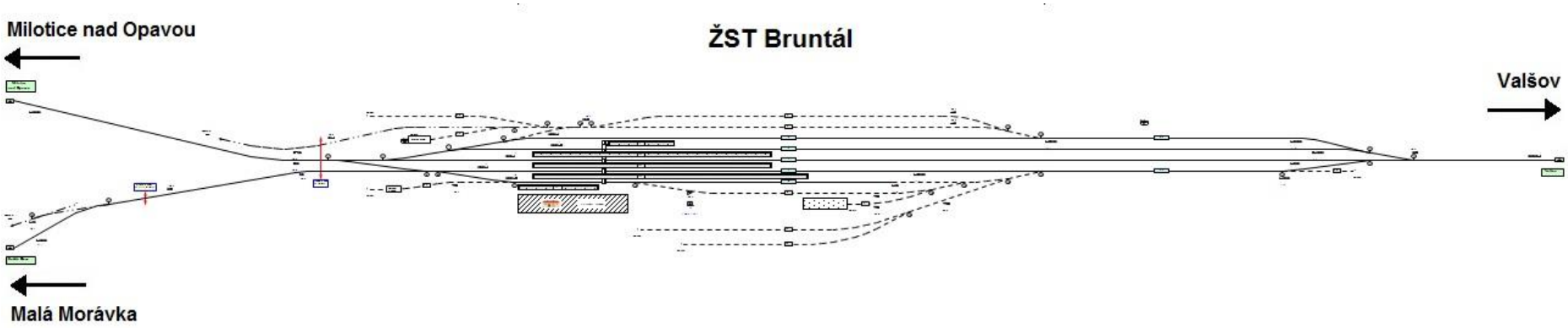

Zdroj: (4)

Příloha H Schéma kolejiště ŽST Valšov




Zdroj: (4)

Příloha I Schéma kolejiště ŽST Bruntál




Zdroj: (4)

Příloha J Seznam přejezdů na trati Olomouc hl. n - Bruntál

| identifikační označení | kilometrická poloha | typ přejezdu |
|---|---|---|
| P 7522 | 4,563 | AŽD 71 PZS |
| P 7523 | 4,912 | výstražné kříže |
| P 7524 | 5,605 | AŽD 71 PZS |
| P 7525 | 6,974 | AŽD RE PZS |
| P 7526 | 7,455 | AŽD 71 PZS |
| P 7527 | 7,893 | AŽD 71 PZS |
| P 7528 | 8,773 | AŽD 71 PZS |
| P 7529 | 10,905 | AŽD 71 PZS |
| P 7530 | 12,074 | výstražné kříže |
| P 7531 | 12,418 | AŽD 71 PZS |
| P 7532 | 13,613 | PZM 2 |
| P 7533 | 15,932 | výstražné kříže |
| P 7534 | 17,496 | výstražné kříže |
| P 7535 | 17,872 | AŽD 71 PZS |
| P 7536 | 18,153 | AŽD 71 PZS |
| P 7537 | 19,749 | AŽD RE PZS |
| P 7538 | 25,253 | PZM 2 |
| P 7539 | 27,858 | výstražné kříže |
| P 7540 | 28,139 | výstražné kříže |
| P 7541 | 32,212 | AŽD 71 PZS |
| P 7542 | 36,770 | AŽD 71 PZS |
| P 7543 | 39,185 | výstražné kříže |
| P 7544 | 42,175 | AŽD 71 PZS |
| P 7545 | 42,745 | výstražné kříže |
| P 7546 | 43,139 | výstražné kříže |
| P 7547 | 43,627 | výstražné kříže |
| P 7548 | 44,644 | AŽD 71 PZS |
| P 7549 | 47,174 | AŽD 71 PZS |
| P 7550 | 47,711 | výstražné kříže |
| P 7551 | 48,851 | AŽD 71 PZS |
| P 7552 | 50,071 | AŽD RE PZS |
| P 7553 | 51,274 | výstražné kříže |
| P 7554 | 51,632 | výstražné kříže |
| P 7555 | 51,914 | AŽD 71 PZS |
| P 7556 | 53,660 | výstražné kříže |
| P 7557 | 55,569 | AŽD 71 PZS |
| P 7558 | 56,860 | VÚD PZS |
| P 7559 | 58,183 | AŽD 71 PZS |
| P 7560 | 58,430 | výstražné kříže |
| P 7561 | 59,006 | výstražné kříže |
| P 7562 | 59,888 | výstražné kříže |
| P 7563 | 60,417 | výstražné kříže |
| P 7564 | 64,481 | AŽD 71 PZS |

Zdroj: (4)