Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Posouzení nezbytných investic pro zavedení kvalitního železničního spojení mezi Znojmem a Brnem

Bc. Martin Svoboda

Diplomová práce

2018

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: **2017/2018**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Bc. Martin Svoboda**
Osobní číslo:	**D15549**
Studijní program:	**N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor:	**Technologie a řízení dopravy**
Název tématu:	**Posouzení nezbytných investic pro zavedení kvalitního železničního spojení mezi Znojmem a Brnem**
Zadávající katedra:	**Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování:

Úvod
1. Charakteristika současného i výhledového stavu trati Břeclav - Znojmo
2. Charakteristika současného i výhledového stavu trati Břeclav - Brno hl. n.
3. Nárh nové trati
4. Vyhodnocení přínosů

Závěr

Rozsah grafických prací: **4 - 5**

Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. MOLKOVÁ, Tatiana, et al. Kapacita železničních tratí. 1. vyd. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2010
2. ŠOTEK, K. a kolektiv: Tvorba jízdního řádu na železnici s využitím výpočetní techniky, 1.
vyd.Univerzita Pardubice, Fakulta elektrotechniky a informatiky, 2009
3. VONKA, Jaroslav, Tatiana MOLKOVÁ a Jaromír ŠIROKÝ. Technologie a řízení
dopravy II - GVD. Pardubice: Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera,
2000
4. SMĚRNICE SŽDC č. 104. Provozní intervaly a následná mezidobí. Praha: SŽDC, 2013

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

Datum zadání diplomové práce: **5. února 2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **18. května 2018**

L.S.

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

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

V Pardubicích dne 5. února 2018

Prohlašuji:

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

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

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

V Pardubicích dne 16. 5. 2018

Martin Svoboda

ANOTACE

Diplomová práce se věnuje návrhu nové trati, díky které bude umožněno zavedení kvalitního konkurenceschopného železničního spojení mezi Znojmem a Brnem. Kromě toho bude navrhnuta také nová koncepce dopravy, která zohlední veškeré předpokládané vlivy v dané oblasti. Návrh nové trati bude koncipován tak, aby byl co nejlevnější, a zároveň jeho přínosy byly maximální.

KLÍČOVÁ SLOVA

Konkurenceschopnost, návrh, železniční doprava, rychlost

TITLE

Assessment of the necessary investments for the establishment of a high-quality rail link between Znojmo and Brno

ANNOTATION

This thesis deals with the design of the new track, which will allow the establishment of a high-quality rail link between Znojmo and Brno. In addition, a new transport concept will be proposed that takes into account all the expected impacts in the area. The design of the new track will be designed to be as cheap as possible and its benefits will be maximalized.

KEYWORDS

Competitiveness, design, rail transport, speed

Poděkování

Největší poděkování patří mému kolegovi Ing. Ľubomíru Beňákovi, který mi jakožto zkušený projektant poskytnul cenné rady, které jsem zužitkoval při navrhování nové trasy. Bez jeho cenných rad by mi pochopení problematiky trvalo podstatně déle, což by se pravděpodobně projevilo i ve snížené kvalitě výsledného návrhu.

Dále bych chtěl poděkovat vedoucímu práce doc. Ing. Josefu Buličkovi, Ph.D. za jeho čas i cenné podměty. Obzvláště bych mu chtěl poděkovat za to, že si na mě našel čas i těsně před blížícím se termínem odevzdání diplomové práce.

V neposlední řádě bych chtěl poděkovat také mému kamarádovi Ing. Jakubovi Maršalíkovi za přínosné podměty, které se v rámci našich diskuzí nad veřejnou dopravou na Znojemsku zrodily.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ 11

SEZNAM TABULEK 12

SEZNAM ZKRATEK 13

ÚVOD 14

1 CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO I VÝHLEDOVÉHO STAVU TRATI BŘECLAV – ZNOJMO 16

1.1 Základní popis stavu před revitalizací 16

1.2 Probíhající revitalizace trati 16

1.2.1 Popis navržených úprav 16

1.2.2 Harmonogram výstavby 17

1.2.3 Výběr úseku k revitalizaci 18

1.2.4 Komplikace spojené s vybranou Variantou 1 19

1.3 Osobní doprava 21

1.3.1 Stav před revitalizací 22

1.3.2 Výhledový stav po revitalizaci 24

1.3.3 Možnost zavedené spěšných vlaků po dokončení revitalizace 28

1.3.4 Možnost zavedené spěšných vlaků po revitalizaci dalších vybraných úseků 30

1.4 Nákladní doprava 31

1.4.1 Parametry infrastruktury s ohledem na nákladní dopravu (stav před revitalizací) 31

1.4.2 Přepravy dřeva pro rakouské pily 33

1.4.3 Přepravy pro největší cukrovar na Moravě 34

1.4.4 Ostatní stávající a potenciální přepravci 35

1.4.5 Význam tratě pro odklonovou nákladní dopravu 36

1.4.6 Statistika nákladní dopravy za rok 2016 37
1.4.7 Přínosy revitalizace pro nákladní dopravu 38
1.4.8 Nákladní doprava v dlouhodobém horizontu 41
1.5 Výhledová možnost elektrizace 42
1.6 Stručné zhodnocení probíhající revitalizace 43
1.7 Komplikace s národním vlakovým zabezpečovačem 43
2 CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO I VÝHLEDOVÉHO STAVU TRATI BŘECLAV – BRNO HL. N. 44
2.1 Základní popis současného stavu 44
2.2 Plánované investice v krátkodobém horizontu 44
2.3 Plánované investice v dlouhodobém horizontu 45
2.4 Osobní doprava 47
2.4.1 Osobní doprava v krátkodobém horizontu 47
2.4.2 Osobní doprava v dlouhodobém horizontu 48
2.5 Nákladní doprava 49
2.6 Simulace v programu OpenTrack 49
3 DÍLČÍ SHRNUTÍ 53
4 NÁVRH NOVÉ INFRASTRUKTURY 55
4.1 Navržené úpravy trati Břeclav – Znojmo v krátkodobém horizontu 55
4.1.1 Návrh ŽST Hodonice 56
4.1.2 Návrh ŽST Božice u Znojma 56
4.1.3 Návrh ŽST Hrušovany nad Jevišovkou 59
4.1.4 Návrh rychlostního profilu na trati Břeclav – Znojmo v krátkodobém horizontu 63
4.2 Dosavadní poznatky ohledně fungování systému ETCS 65
4.3 Navržené úpravy trati Břeclav – Znojmo ve střednědobém horizontu 70
4.3.1 Revitalizace zbývajících úseků trati Břeclav – Znojmo 70

4.3.2 Elektrizace celé trati Břeclav – Znojmo 71
4.4 Návrh nové trati 72
4.4.1 Geometrie nové trati 73
4.4.2 Graf dynamického průběhu rychlostí 75
4.4.3 Napojení v odbočce / výhybně Unkovice 76
4.4.4 Návrh ŽST Pohořelice 78
4.4.5 Návrh odbočky Emín 81
4.4.6 Návrh odbočky Nový Dvůr 82
4.4.7 Hrubý odhad investičních nákladů spojených s výstavbou nové trati 84
5 ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ 90
5.1 Navrhovaný koncept dopravy 90
5.1.1 Návrh nových vlakových linek 90
5.1.2 Jízdní a cestovní doby 90
5.1.3 Navržené GVD 91
5.1.4 Uzel Znojmo 94
5.1.5 Uzel Hrušovany nad Jevišovkou 95
5.1.6 Uzel Pohořelice 96
5.1.7 Uzel Brno 97
5.1.8 Vhodná vozidla pro linky X a Y 98
5.2 Porovnání se stávajícími autobusovými linkami a IAD 99
5.2.1 Stávající spojení Brno – Znojmo 99
5.2.2 Stávající spojení Brno – Laa an Der Thaya 101
5.2.3 Stávající spojení Brno – Mikulov 101
5.2.4 Vyhodnocení časových úspor po realizaci navrženého konceptu ve střednědobém horizontu 102
5.3 Potenciál navrhované trati pro nákladní dopravu 102
5.4 Nastínění možných hodnot vstupujících do ekonomického hodnocení 103

5.4.1 Odhad počtu cestujících na nových linkách 104
5.4.2 Odhadované časové úspory a jejich ekonomické ohodnocení 105
5.4.3 Časové úspory vůči IAD z pohledu doby přemístění 107
5.5 Nastínění dalších možností na zkvalitnění navrhovaného konceptu 108
5.5.1 Zdvoukolejnění úseku Novosedly – Hrušovany nad Jevišovkou 108
5.5.2 Prodloužení části spojů linky Y do Hevlína 109
5.5.3 Prodloužení části spojů linky Y do Laa an Der Thaya 110
5.5.4 Zdvoukolejnění nové trati a možnost vybudování nových dopraven 110
5.5.5 Zaústění nové trati od Pohořelic do stávající trati Břeclav – Brno 111
5.5.6 Možnost dalšího zrychlení linky X 111
5.5.7 Navrhovaná trať Unkovice – Nový dvůr jako součást spojení Brno – Vídeň 112
5.5.8 Zapojení Moravského Krumlova 112
5.5.9 Spojení Brno – České Budějovice přes Znojmo 113
ZÁVĚR 114
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ 115
SEZNAM PŘÍLOH 117

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Grafické znázornění plánované revitalizace 18
Obrázek 2 Fragment GVD 2016/2017 tratě Břeclav – Znojmo 23
Obrázek 3 schéma navrhované ŽST Sedlec u Mikulova 26
Obrázek 4 Fragment navrhovaného GVD Břeclav – Znojmo 28
Obrázek 5 Schéma navrhovaného stavu ŽST Mikulov na Moravě 40
Obrázek 6 Tratě zařazené do simulace v programu OpenTrack 51
Obrázek 7 Trasa navrhované trati 73
Obrázek 8 Navrhované řešení zastávky Pletený Újezd 81
Obrázek 9 Mapa nezaměstnanosti v ČR dle okresů v lednu 2017 105

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Hrubý odhad investičních nákladů dle jednotlivých položek 85
Tabulka 2 Předpokládané cestovní doby mezi Znojmem a vybranými destinacemi pro střednědobý horizont 98

SEZNAM ZKRATEK

EC	EuroCity
GVD	grafikon vlakové dopravy
CHKO	chráněná krajinná oblast
Os	osobní vlak
PHS	pohyblivé části srdcovky
Pn	průběžný nákladní vlak
PPS	pohraniční přechodová stanice
PZZ	přejezdové zabezpečovací zařízení
R	rychlík
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
TNS	trakční napájecí stanice
ÚTS	územně technická studie
VHD	veřejná hromadná doprava
ŽST	železniční stanice
ŽUB	železniční uzel Brno

ÚVOD

Stávající železniční spojení mezi Znojmem a Brnem je pro denní dojíždění zcela nepoužitelné, přičemž v pracovní dny mezi těmito městy nejezdí jediný přímý vlakový spoj. To je dáno především tím, že stávající železniční infrastruktura zde ani neumožňuje zavedení konkurenceschopného železničního spojení.

V Jihomoravském kraji se v současnosti pracuje na zkvalitnění železničního spojení Brna prakticky s každým větším městem. Plánuje se například investovat 9 mld. Kč do stavby, jejíž hlavním přínosem má být 10minutová časová úspora pro cestující dojíždějící z Kyjova a Veselí nad Moravou do Brna (1), tedy z měst, která mají v porovnání se Znojmem přibližně třetinové počty obyvatel (19).

Pro zlepšení železničního spojení Brna a Znojma, tedy dvou největších měst v Jihomoravském kraji, pak nejenže není připravovaná žádná stavba, ale dokonce doposud nebylo iniciováno ani zadání studie proveditelnosti, která by možná zlepšení prověřila. Pro dlouhodobý horizont neexistuje ani žádná základní vize, jak by bylo možné dané spojení zlepšit. Autor této práce daný stav s oblibou přirovnává k žákovi základní školy, který se zaměřuje na zlepšení své výsledné známky z předmětu hudební výchova z dvojky na jedničku, aniž by se jakkoliv staral o předmět matematika, ze kterého propadá. To však neznamená, že zlepšení známky z hudební výchovy není přínosné. Podstata sdělení spočívá v tom, že za daných okolností by jednoznačnou prioritou mělo být zlepšení známky z předmětu matematika (napojení Znojma).

V této práci bude prověřeno, jaké nezbytné investice bude nutné učinit, aby mohlo být zavedeno kvalitní konkurenceschopné železničních spojení mezi Znojmem a Brnem. Pokud by pro uvažované spojení Znojma a Brna mohla být využitelná pouze stávající infrastruktura, tak lze bez hlubší analýzy předpokládat, že dané spojení by nebylo konkurenceschopné, a to ani v případě, když by stávající infrastruktura prošla výraznou modernizací. Pokud by bylo uvažováno s využitím stávající nejkratší trasy přes Hrušovany nad Jevišovkou a Střelice, tak ani v případě kompletní modernizace celé trasy by celková cestovní doba neklesla pod 67 minut (2). Pokud by bylo uvažováno se zavedením přímého spojení přes Břeclav, tak již při letmém pohledu na mapu je patrné, že se jedná o trasu neadekvátně dlouhou, kvůli čemuž by ani při využití této trasy v její modernizované podobě nebylo možné mezi Znojmem a Brnem dosáhnout konkurenceschopné cestovní doby.

Pro možnost zavedení kvalitního železničního spojení Znojma a Brna proto bude primárně sledována výstavba zcela nové trati. Nová trať bude navržena v co možná nejkratší a nejúspornější podobě, která však zároveň umožní maximální zkrácení cestovní doby (nejen) mezi Znojmem a Brnem. Díky tomu bude mít celý návrh nejlepší možnou výchozí pozici k tomu, aby se stal ekonomicky rentabilním.

Cílem této práce je kromě samotného návrhu nové trati také návrh nových vlakových linek, díky kterým se výrazně zvýší konkurenceschopnost veřejné dopravy v celém dotčeném regionu. V jednotlivých krocích návrhu bude zároveň respektován předpokládaný výhledový stav stávajících tratí i nově uvažovaných tratí, a to včetně výhledové dopravy na těchto tratích. Předpokládaný vývoj na navazujících tratích bude před samotným návrhem nové trati nejdříve podrobně analyzován.

Primárním zdrojem pro tuto práci budou podklady poskytnuté společností SUDOP Brno, kde je autor diplomové práce zaměstnán jako dopravní technolog. Mezi tyto podklady patří například specializovaný software, různá vyjádření vztahující se k výhledové dopravě, statistiky dopravy, zpracované dokumentace různých stupňů, mapové podklady, atp. To poskytne autorovi diplomové práce vhodné zázemí pro dosažení co nejlepších výsledků. Převážná část zpracovaných dokumentací, ze kterých bude vycházeno, pak byla zpracována přímo autorem diplomové práce, případně se na nich tento autor podílel. V diplomové práci bude ve většině případů upuštěno od uvádění tohoto konkrétního zdroje. Pokud v příslušné části nebude uveden jiný zdroj, bude se jednat vždy o zdroj (1).

1 CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO I VÝHLEDOVÉHO STAVU TRATI BŘECLAV – ZNOJMO

Za uplynulých nejméně 30 let nedošlo na trati Břeclav – Znojmo téměř k žádné modernizaci, a tak lze tuto trať bez nadsázky charakterizovat jako trať, jejíž parametry jsou pro současné požadavky cestujících a dopravců krajně nevyhovující.

Významné zlepšení by mělo nastat již po roce 2018, a to díky právě probíhající Revitalizaci trati Břeclav – Znojmo.

1.1 Základní popis stavu před revitalizací

Trať Břeclav – Znojmo je tratí regionální, jednokolejnou a neelektrizovanou. Délka trati činí 68,1 km a nachází se zde celkem 7 mezilehlých železničních stanic a 6 zastávek. Nejvyšší traťová rychlost je 80 km/h. Dovolená traťová třída zatížení je zde D4. (3)

Vyjma dvou krajních mezistaničních úseků Břeclav – Boří les a Hodonice – Znojmo byla doprava ve všech ostatních mezistaničních úsecích zabezpečována pomocí telefonického dorozumívání. Kromě železniční stanice (ŽST) Boří les a ŽST Hrušovany nad Jevišovkou byly všechny ostatní mezilehlé stanice vybaveny zastaralými staničním zabezpečovacími zařízeními, jejichž nedostatečné parametry mimo jiné znemožňovaly současné vjezdy vlaků, výrazně prodlužovaly veškeré provozní intervaly a snižovaly traťové rychlosti v obvodu stanic na 40 km/h. Značná část přejezdů mezi Břeclaví a Znojmem nebyla vybavena přejezdovým zabezpečovacím zařízením, což v některých případech vedlo k lokálnímu snížení traťové rychlosti na 60 km/h. (3)

1.2 Probíhající revitalizace trati

V letech 2017 a 2018 probíhá revitalizace části tratě, což bude mít zásadní dopad na výhledovou organizaci dopravy na této trati.

1.2.1 Popis navržených úprav

Revitalizován je souvislý 21,4 km dlouhý úsek Boří les (mimo) – Mikulov na Moravě (včetně). V tomto úseku mimo jiné dojde k:

- kompletní rekonstrukci železničního svršku i spodku;

- instalaci nových staničních a traťových zabezpečovacích zařízení;
- vybudování nové ŽST Sedlec u Mikulova;
- vybavení všech doposud nezabezpečených přejezdů novým výstražným zabezpečovacím přejezdovým zařízením;
- výstavbě nových nástupišť s bezbariérovým přístupem a hranou 550 mm nad TK (neplatí pro velmi slabě využívanou ŽST Valtice);

V celém úseku bude zvýšena traťová rychlost ze současných 40–80 km/h na 120 km/h s několika místními omezeními. V rámci rychlostního profilu V130 nedojde v celém úseku Boří les (mimo) – Mikulov na Moravě (včetně) k propadu traťové rychlosti pod 100 km/h.

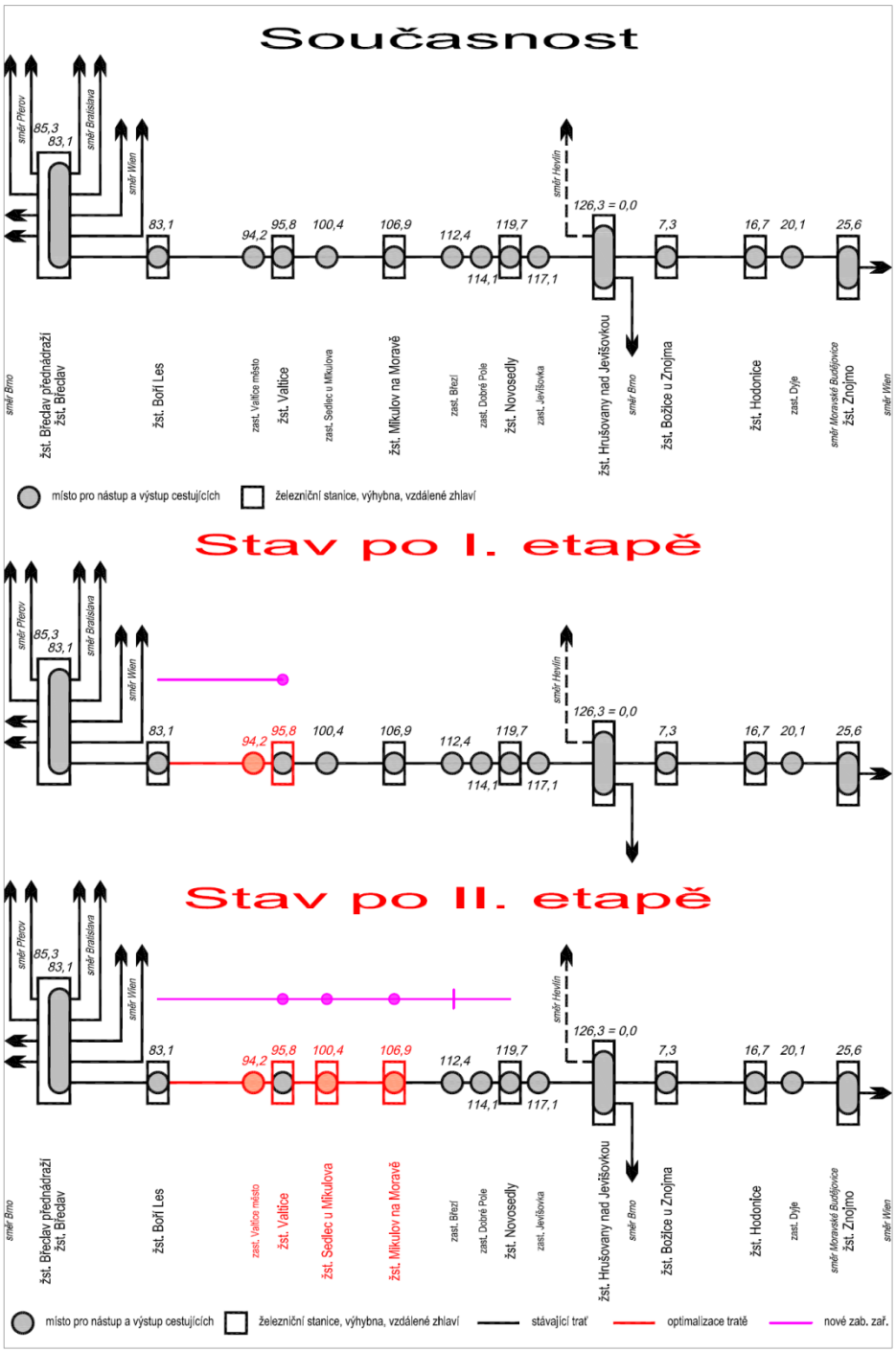
Železniční stanice Boří les[1], Valtice, Sedlec u Mikulova i Mikulov na Moravě budou dálkově ovládány, a dojde zde k výrazné úspoře provozních zaměstnanců. Pro umožnění dálkového ovládání ŽST Mikulov na Moravě bude nad rámec výše popsaných úprav v navazujícím mezistaničním úseku Mikulov na Moravě – Novosedly vybudováno nové traťové zabezpečovací zařízení 3. kategorie – automatické hradlo s oddílovým návěstidlem Lo/So, v rámci čehož budou v tomto úseku zabezpečeny také veškeré přejezdy.

1.2.2 Harmonogram výstavby

Výstavba probíhá ve dvou etapách. **V první etapě**, která proběhla v první polovině roku 2017, byl revitalizován úsek Boří les (mimo) – Valtice (včetně). **Ve druhé etapě**, jejíž realizace v současnosti probíhá, je revitalizován úsek Valtice (mimo) – Mikulov na Moravě (včetně), přičemž dochází i k vybudování nového traťového zabezpečovacího zařízení v úseku Mikulov na Moravě – Novosedly.

Na obrázku 1 je plánovaná revitalizace graficky znázorněna. Je zde patrné také rozdělení stavby na obě etapy. Horizontem „Současnost“ je zde myšlen stav před revitalizací.

[1] O začlenění stanice Boří les mezi dálkově ovládané ŽST bylo po konzultaci se zhotovitelem rozhodnuto až v průběhu realizace stavby



Obrázek 1 Grafické znázornění plánované revitalizace

Zdroj: autor s využitím (2)

1.2.3 Výběr úseku k revitalizaci

V roce 2013 dostali projektanti společnosti SUDOP Brno při zpracovávání přípravné dokumentace za úkol, aby na trati Břeclav – Znojmo vytipovali úsek, jehož revitalizace

by měla nejvyšší přínos, a zároveň by investovaná částka nepřekročila tehdy stanovenou horní hranici 1 mld. Kč.

Projektanti vybrali celkem tři varianty, v jakých by mohla revitalizace trati Břeclav – Znojmo proběhnout.

- **Varianta 1** zahrnovala revitalizaci úseků Boří les (mimo) – Valtice (včetně) a Hodonice (včetně) – Znojmo (mimo);
- **Varianta 2** zahrnovala revitalizaci souvislého úseku Božice u Znojma (včetně) – zastávka Dyje (mimo);
- **Varianta 3** zahrnovala revitalizaci souvislého úseku Boří les (mimo) – nová ŽST Sedlec u Mikulova (včetně);

Při vybírání vhodné varianty projektanti upozorňovali na nevýhody a rizika spojená s Variantou 1, a nedoporučovali volbu této varianty. Varianty 2 a 3 byly dle názoru projektantů podstatně výhodnější, přičemž za úplně nejefektivnější projektanti shledávali Variantu 3.

Varianta 3 byla přijatelná pro všechny zúčastněné, nicméně vzhledem k tehdejší snaze realizovat stavbu v rámci operačního programu Doprava 1 končícího v roce 2015, byla tato varianta zamítnuta. Existovalo zde totiž reálné riziko vyplývající z nutného zásahu do ochranného pásma CHKO Pálava, kvůli čemuž by mohlo dojít k průtahům, které by mohly ohrozit termín realizace.

Při následné volbě mezi Variantou 1 a Variantou 2 se projektanti společně se zástupci většiny složek SŽDC opakovaně přikláněli k výběru Varianty 2, avšak vybrána byla varianta 1, která byla dle názoru projektantů nejrizikovější a nejméně výhodná. Obavy z rizikovosti této varianty se s postupem času ukázaly jako opodstatněné, což si následně vynutilo zásadní změny (viz níže). V průběhu roku 2014 se navíc navýšily přidělené prostředky na stavbu, a to z 1 mld. Kč na 1,8 mld. Kč. Díky tomuto navýšení se do Varianty 1 měl zahrnout také úsek Valtice (mimo) – Mikulov na Moravě (včetně) s tím, že celá stavba již nebude realizována v operačním programu Doprava 1, ale přesune se do operačního programu Doprava 2.

1.2.4 Komplikace spojené s vybranou Variantou 1

Již v roce 2013, kdy byla v rámci přípravné dokumentace vybírána varianta realizace, projektanti důrazně upozorňovali, že tehdejší Varianta 1, která zahrnovala revitalizaci úseků

Boří les (mimo) – Valtice (včetně) a Hodonice (včetně) – Znojmo (mimo), je tou nejdražší variantou ze všech tří tehdy navrhovaných.

Projektanti poukazovali především na skutečnost, že revitalizace dvou nesouvislých úseků značně prodražuje stavbu a snižuje efektivitu celé investice. Také deklarovali, že předpokládané náklady na stavbu ve Variantě 1, která byla i přes jejich důrazný nesouhlas přijata, jsou zcela hraniční a při jakémkoliv navýšení dojde k překročení tehdejšího limitu. Následně se navíc objevil požadavek na umožnění dálkového ovládání ŽST Valtice a ŽST Hodonice, a to přesto, že projektanti předem zcela jasně deklarovali, že ve Variantě 1 na rozdíl od ostatních dvou variant nelze dálkově ovládat žádnou stanici.

Nevýhoda spočívající v revitalizaci dvou nesouvislých úseků se tímto požadavkem ještě umocnila, protože bylo třeba vybudovat nové traťové zabezpečovací zařízení v dalších dvou mezistaničních úsecích, přičemž do stavby musely být nově zahrnuty i výstavby přejezdových zabezpečovacích zařízení u všech nezabezpečených přejezdů v těchto dvou mezistaničních úsecích. Jelikož se v této fázi jednalo o značné překročení tehdejšího finančního limitu, bylo po předběžném vyčíslení celkových nákladů na stavbu rozhodnuto o zkrácení úseku Hodonice (včetně) – Znojmo (mimo) na Hodonice (včetně) – zastávka Dyje (mimo). Došlo tak k dalšímu zneefektivnění celé investice, jelikož nejenže měly být revitalizovány dva nesouvislé úseky na opačné straně trati, ale navíc jeden z úseků měl být revitalizován jen částečně v délce několika kilometrů.

Přípravná dokumentace pro tuto stavbu ve své finální podobě tedy zahrnovala revitalizaci úseků Boří les (mimo) – Valtice (včetně) a Hodonice (včetně) – Dyje (mimo). Až po zpracování této dokumentace se objevil požadavek na revitalizaci dalšího úseku, a to díky navýšení celkové investované částky z 1 mld. Kč na 1,8 mld. Kč. Jednalo se o revitalizaci úseku Valtice (mimo) – Mikulov na Moravě (včetně). Revitalizace tohoto úseku byla pracovně pojmenována jako „2. stavba“ či „2. etapa“.

Projektové práce se tedy začaly velmi komplikovat, jelikož jedna část stavby již byla ve fázi zpracování projektu, zatímco na druhou část se zpracovávala přípravná dokumentace. Postupně docházelo k upřesňování technického řešení a aktualizaci dílčích nákladových položek, přičemž konečnou podobu celkových nákladů bylo možno sestavit až po finální kompletaci projektu pro první stavbu.

Došlo například ke značnému zkomplikování technického řešení v úseku Hodonice (včetně) – Dyje (mimo). Ačkoliv rekonstrukce koleje měla proběhnout pouze v tomto krátkém

úseku, tak velkou část různých zásahů bylo nutno realizovat v celém úseku Hodonice (včetně) – Znojmo (včetně). V ŽST Znojmo mělo dojít například k posunu návěstidel a zapojení kolejových obvodů, což mělo být doprovázeno kompletní změnou software staničního zabezpečovacího zařízení a následným složitým přezkušováním tohoto zabezpečovacího zařízení. V průběhu zpracování dokumentace také došlo k podstatnému navýšení finančních nákladů u některých položek.

Po upřesnění celkových finančních nákladů po kompletaci projektu pro první stavbu a aktualizaci celkových finančních nákladů dle přípravné dokumentace pro druhou stavbu došli projektanti k závěru, že je nezbytné úsek Hodonice (včetně) – Dyje (mimo) ze stavby vypustit, protože v opačném případě by hrozilo, že by došlo k překročení hraničních finančních nákladů. To by v konečném důsledku mohlo znamenat, že úsporu by bylo třeba hledat v rámci realizaci druhé etapy, což by znamenalo nejen další snížení již tak nízké efektivity investovaných finančních prostředků, ale především nebezpečí podstatného zhoršení parametrů trati pro osobní i nákladní dopravu z hlediska dopravní technologie, přičemž vzniklé nedostatky by bylo možno odstranit až po několika desetiletích.

Naopak nerealizace úseku Hodonice (včetně) – Dyje (mimo) má zcela minimální dopad na výhledovou osobní i nákladní dopravu. Dojde k podstatnému zefektivnění investované částky, jelikož se revitalizuje jeden souvislý dlouhý úsek, a nedojde tak k investování do úseků, do kterých by se v blízké budoucnosti muselo stejně znovu investovat. Ve své podstatě se jedná o stejnou koncepci, jakou projektanti prosazovali již v roce 2013, a která byla tehdy s jejich hlasitým nesouhlasem odmítnuta.

1.3 Osobní doprava

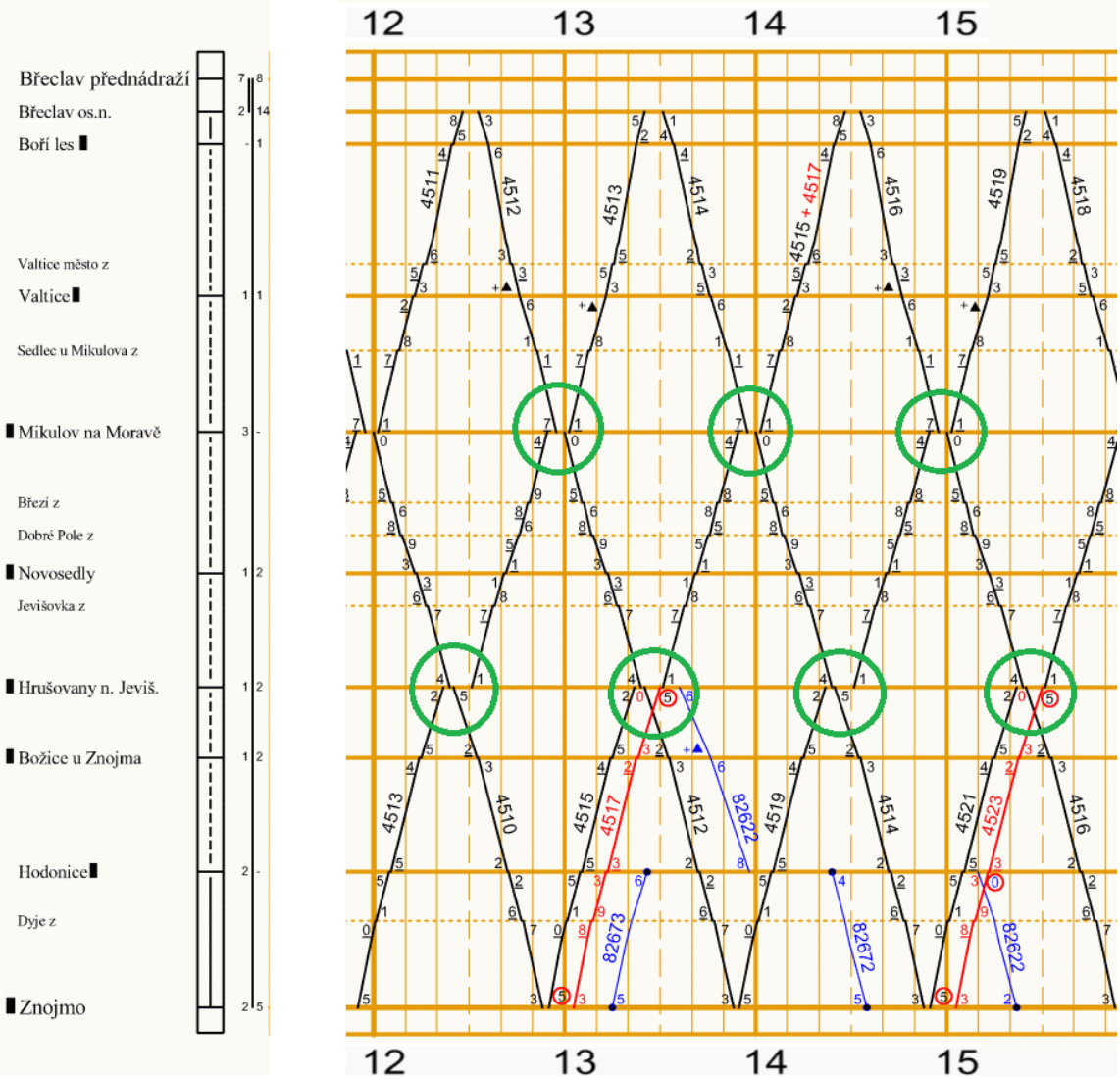
Za nejkratší spojnici mezi Břeclaví a Znojmem lze označit právě železniční trať, a patrně proto je tato trať i přes své nevyhovující technické parametry využívána poměrně velkým počtem cestujících.

Trať Břeclav – Znojmo má díky svým směrovým poměrům a možnosti výrazného zvýšení traťové rychlosti při vynaložení relativně nízkých nákladů značný potenciál pro osobní dopravu.

1.3.1 Stav před revitalizací

Osobní vlaky mezi Břeclaví a Znojmem před revitalizací jezdily v hodinovém taktu, přičemž s vlaky opačného směru se křižovaly v ŽST Mikulov na Moravě a ŽST Hrušovany nad Jevišovkou. Kvůli pravidelnému křižovaní v těchto dvou stanicích, které jsou relativně blízko sebe, bylo nutné u vlaků ve směru Znojmo – Břeclav právě v těchto stanicích značně prodlužovat pobyty. V ŽST Mikulov na Moravě navíc docházelo k dalšímu prodloužení pobytu z důvodu zastaralého staničního zabezpečovacího zařízení 1. kategorie označeného dle TŽN 34 2620 jako nezávislá návěstidla[2]. Souhrnný pobyt tak pro vlaky ve směru Znojmo – Břeclav činil v těchto dvou stanicích 16 minut, ačkoliv pro potřeby nástupu a výstupu cestujících by stačily dohromady 2 minuty. To mělo za následek výrazné prodlužování celkové cestovní doby v inkriminovaném směru, přičemž celková cestovní doba mezi Znojmem a Břeclaví u některých vlaků činila až 93 minut. Problematika dlouhých pobytů je znázorněna na následujícím obrázku 2 formou zelených kroužků na fragmentu grafikonu vlakové dopravy (GVD) pro trať Břeclav – Znojmo, který zde platil před zahájením revitalizace.

[2] Z pohledu jazyka českého je sporné, zda je možné zde vůbec hovořit o „zařízení“



Obrázek 2 Fragment GVD 2016/2017 tratě Břeclav – Znojmo

Zdroj: autor s využitím (1)

Co se frekvence cestujících týče, tak nejzatíženější byly oba krajní úseky s frekvencí kolem 1 400 cestujících denně. Krajní úsek na břeclavské straně byl nepatrně vytíženější, za což do značné míry mohlo zastavení provozu na trati Hrušovany nad Jevišovkou – Hevlín, ke kterému došlo v roce 2010. Zastavení provozu na této přípojné trati proběhlo ve stejný okamžik, kdy byla zavedena nová autobusová linka spojující Hevlín s ŽST Hrušovany nad Jevišovkou, avšak zároveň došlo i k zavedení přímé autobusové linky mezi Hevlínem a Znojmem. Návaznosti mezi autobusy a vlaky v hrušovanském uzlu nebyly vždy optimální, a cestující zde v některých případech museli na přestup čekat i 17 minut. Z tohoto důvodu část cestujících pro cesty mezi Hevlínem a Znojmem začala využívat přímou autobusovou linku. Tento stav lze považovat za dočasný, jelikož po nezbytné optimalizaci návazností v hrušovanském uzlu nebude přímá autobusová linka časově konkurenceschopná (při vhodné

optimalizaci bude spojení zahrnující vlak minimálně o 7 minut rychlejší). Z tohoto důvodu lze konstatovat, že oba krajní úseky tratě Břeclav – Znojmo mají srovnatelný potenciál, což pro dopravce snažícího se o maximalizaci průměrné obsazenosti svých vozidel nasazených na spoje jezdících v závazku veřejné služby může představovat nezaměnitelný benefit, díky kterému se mu pro tuto trať ekonomicky vyplatí pořízení zcela nových vozidel[3].

V současnosti zde dopravu v závazku veřejné služby provozuje dopravce České dráhy, a.s. Jelikož Jihomoravský kraj s tímto dopravcem uzavřel smlouvu ještě před rokem 2009, kdy platila stará pravidla, tak tento dopravce není nijak motivován k navyšování počtu přepravených cestujících. Naopak, pokud zde tento dopravce část cestujících ztratí, tak pouze navýší svoji prokazatelnou ztrátu, kterou mu v celé výši uhradí objednatel – Jihomoravský kraj. Možná právě z tohoto důvodu si zde tento dopravce může dovolit nasazovat zastaralé a nekomfortní vozy Btx[763] a Bdtx[766], které jsou již ve značně dezolátním stavu. Dne 28. 7. 2016 došlo například k situaci, kdy se tyto vozy odtrhly od hnacího vozidla, a zůstaly i s cestujícími stát na trati, zatímco hnací vozidlo pokračovalo dále ve své cestě. Video zachycující tuto událost, které bylo umístěno na server YouTube, má v současnosti přes 650 tisíc zhlédnutí, a dělá negativní reklamu nejen železniční dopravě na trati Břeclav – Znojmo, ale především železniční dopravě jako takové (2). V GVD 2016/2017 se tyto vozy na trati Břeclav – Znojmo již nevyskytovaly tak často, jak tomu bylo dříve, nicméně ještě v GVD 2014/2015 zde byla těmito vozy zajišťována většina přepravní kapacity.

1.3.2 Výhledový stav po revitalizaci

Faktory, jako zvýšení traťové rychlosti, větší bezpečnost provozu či vybudování nových nástupišť s nástupní hranou 550 mm nad TK, bývají u obdobných staveb označovány za hlavní přínosy. Tyto faktory představují významné přínosy i zde, nicméně zcela bezprecedentní zlepšení parametrů trati pro osobní dopravu přinese vybudování nové ŽST Sedlec u Mikulova.

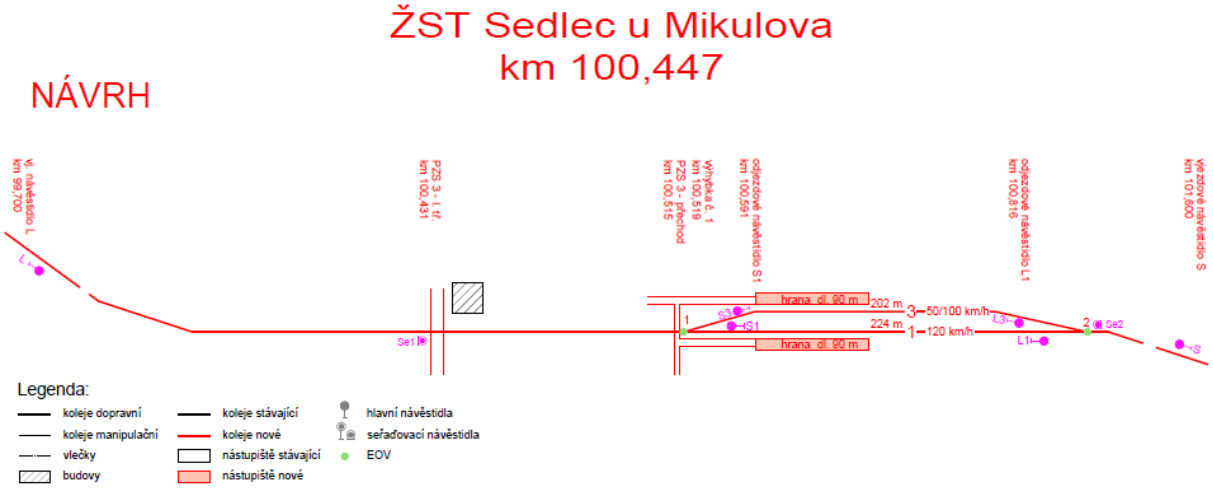
Bez jakýchkoliv pochybností lze za hlavní přínos celé revitalizace považovat právě vybudování nové ŽST Sedlec u Mikulova. Tato nová železniční stanice bude situována přibližně ve stejné poloze, v jaké je zde v současnosti situována zastávka. Díky existenci této nové stanice bude výrazně zefektivněno křižování všech osobních vlaků na trati Břeclav –

[3] V současnosti není možné přesně specifikovat, zda by veškeré předpoklady ohledně nových vozidel platily i v případě, kdy by vozidla patřila objednateli veřejné dopravy, a dopravce by si tato vozidla jen nějakou formou pronajímal

Znojmo. Křižování všech vlaků bude moci být přesunuto ze ŽST Mikulov na Moravě přibližně o 6 km dále směrem k Břeclavi, díky čemuž odpadnou dlouhé prostoje v ŽST Mikulov na Moravě a ŽST Hrušovany nad Jevišovkou.

ŽST Sedlec u Mikulova je navržena tak, aby co nejlépe reflektovala požadavky výhledové dopravy, a zároveň byla navržena co nejúsporněji. Budou zde 2 krátké dopravní koleje dlouhé 224 a 202 m, což bude pro křižování osobních vlaků zcela dostatečné. Osobní vlaky budou pravidelně využívat vždy pravé nástupiště ve směru jízdy. V praxi budou všechny osobní vlaky ve směru od Znojma vjíždět na předjízdnou kolej, kvůli čemuž bude ve směru od Znojma umožněna vjezdová rychlost do této koleje 100 km/h. Díky tomu zde vlaky nijak neprodlouží svoji jízdní dobu, a budou na tuto kolej pravidelně jezdit i v případě, kdy zde nebude probíhat křižování. Toto provozní opatření podstatně zjednoduší orientaci cestujících, kteří budou vždy vědět, že na jejich vlak mají čekat na „pravém nástupišti“ ve směru jízdy. Odjezdová rychlost z předjízdné koleje ve směru na Břeclav pak bude sice jen 50 km/h, ale vzhledem k tomu, že vlak může na traťovou rychlost zrychlovat již ve chvíli, kdy poslední náprava opustí krajní výhybku, nebude mít toto omezení vůbec žádný dopad (vlak se na rychlost 50 km/h rozjede až po opuštění výhybky). Oproti tomu při vjezdu na tuto kolej platí rychlostní omezení na dráze dlouhé přes 1 000 m, a proto zde bude od Znojma umožněna vjezdová rychlost 100 km/h.

Odjezdová rychlost 50 km/h z předjízdné koleje ve směru na Břeclav a s tím spojená existence „krátké“ výhybky ne břeclavském zhlaví má přínos ve zkrácení přístupových vzdáleností na nástupiště, jelikož pro přístup na nástupiště bude sloužit nový zabezpečený úrovňový přechod na břeclavském záhlaví, který dle legislativy platné v době, když se stanice projektovala, musel být umístěný až vně krajních výhybek. Projektanti se snažili navrhnout umístění úrovňového přechodu mezi námezníky výhybky a odjezdovými návěstidly, ale prosadit to nebylo možné. Na následujícím obrázku 3 je znázorněno schéma v současnosti budované ŽST Sedlec u Mikulova.



Obrázek 3 schéma navrhované ŽST Sedlec u Mikulova

Zdroj: autor s využitím (2)

ŽST Sedlec u Mikulova bude mít určitý přínos i pro vlaky nákladní dopravy, které zde sice nebudou moci pravidelně křižovat, nicméně vjezdová a odjezdová návěstidla nové dopravny zde pro tyto vlaky vytvoří ekvivalent tří prostorových oddílů, což bude mít přínos ve zkrácení následných mezidobí. Ve výjimečných případech ale bude tato dopravna využitelná i pro vykřižování nákladního vlaku s osobním (či jiným krátkým vlakem). Hlavní přínos pro nákladní dopravu bude představovat prodloužení ŽST Mikulov na Moravě a instalace automatického hradla do mezistaničního úseku Mikulov na Moravě – Novosedly (viz kapitoly o nákladní dopravě).

Pro přeložení křižování ze ŽST Mikulov na Moravě do ŽST Sedlec u Mikulova bude nutné minimálně nahradit stávající hnací vozidla ř. 714 společně s vozy Btx[763] a Bdtx[766] jinými vozidly, která budou moci jezdit rychlostí alespoň 100 km/h. Optimální by pak bylo nasazení nových moderních dieselových jednotek s maximální rychlostí 120 km/h, které by plně využily parametry revitalizované trati.

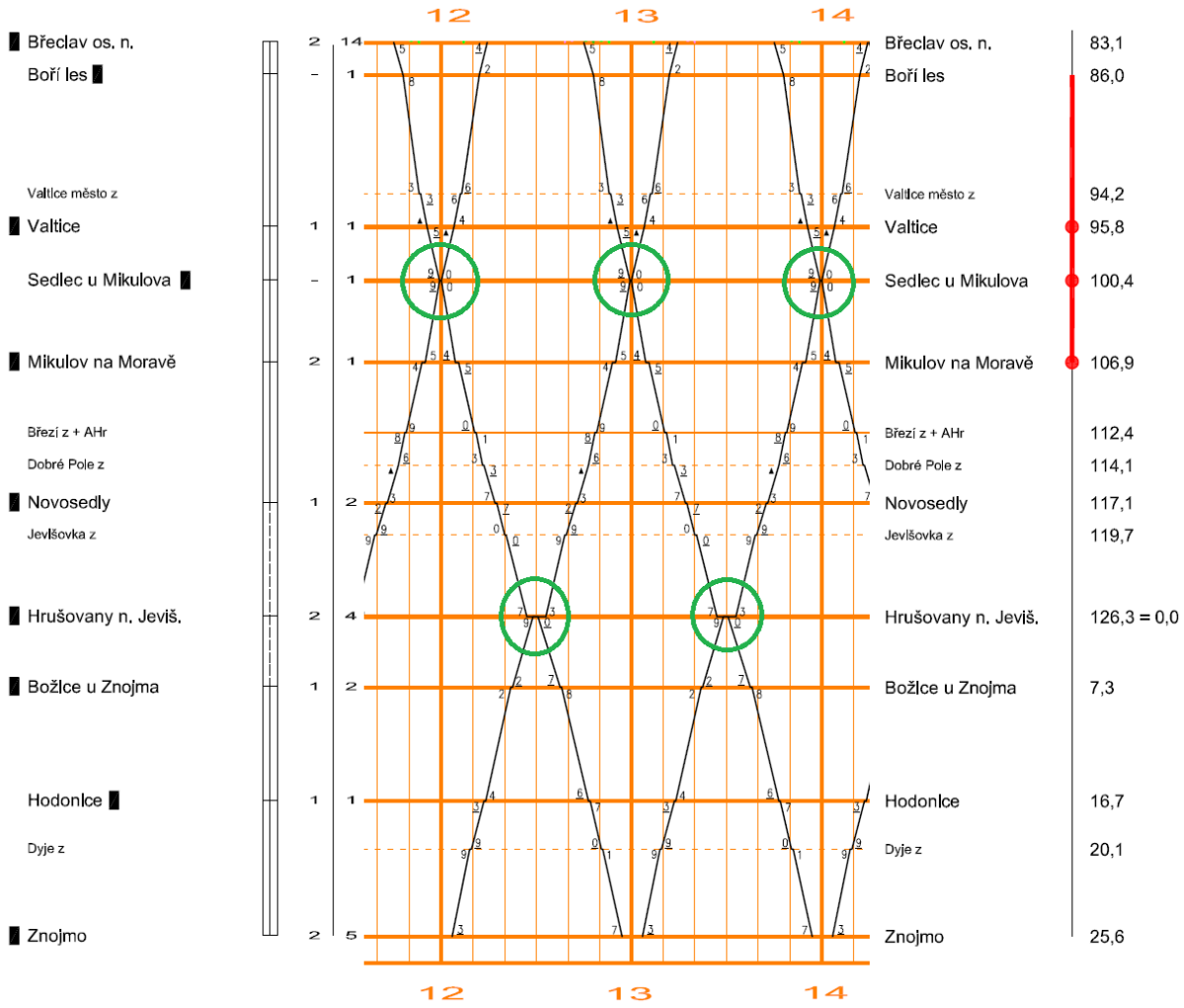
V ŽST Mikulov na Moravě nevznikne po přeložení křižování žádný problém s autobusovými návaznostmi, jelikož sem autobusové spoje různých linek přijíždějí a odjíždějí v rozličných časových polohách v průběhu celých 60 minut. Po přeložení křižování se návaznosti v Mikulově paradoxně spíše zlepší.

Po dokončení revitalizace bude možno při nasazení moderních dieselových jednotek **snížit celkovou cestovní dobu na jeden pár vlaků o 30 minut**. Celkové cestovní doby by se v takovém případě pohybovaly od 67 minut (vlak jedoucí v sedle neobsluhující slabě využívané ŽST Boří les a ŽST Valtice) až po 73 minut (vlak jedoucí ve špičce zastavující

všude). Počet vozidel i personální potřebu bude pro zajištění hodinového taktu osobních vlaků možno snížit až o 40 % (v současnosti pro zajištění hodinového taktu nutné nasazení 5 souprav – výhledově postačí 3 jednotky). **Markantně se zvýší také stabilita GVD**, jelikož křižování ze ŽST Sedlec u Mikulova bude moci být dle provozní situace snáze překládáno do sousedních stanic. Například dnes se 10minutové zpoždění vlaku od Břeclavi přenese prakticky v plné výši i na vlak opačného směru. Nově bude při takovém zpoždění výhodné, když dojde k přeložení křižování ze ŽST Sedlec u Mikulova do ŽST Valtice, díky čemuž na vlak opačného směru nebude přeneseno téměř žádné zpoždění. Vzhledem k tomu, že všechny vlaky na této trati jsou součástí integrovaného dopravního systému, který je ze všeho nejvíce náchylný právě na přenosy zpoždění, přispěje plánovaná revitalizace trati Břeclav – Znojmo ke zkvalitnění veřejné dopravy v celém Jihomoravském kraji.

Na obrázku 4 je znázorněn fragment návrhového GVD, kde jsou viditelné přínosy spočívající v markantním zkrácení pobytů u osobních vlaků. Dobře patrné jsou zde i jednotlivé jízdní doby, díky čemuž si lze snadno vyvodit možnosti při zpoždění jednoho z vlaků mířícího do ŽST Sedlec u Mikulova. Jízdní doby jsou spočítány pro jednotky Desiro Classic, přičemž díky určité časové rezervě je možné kalkulovat i s nasazením některých méně výkonných vozidel.

Znalý pozorovatel si může povšimnout určitého nesouladu fragmentu navrhovaného GVD na obrázku 4 a schématu navrhovaného stavu ŽST Sedlec u Mikulova na obrázku 3. Znázorněný provozní interval křižovaní na „břeclavské straně“ v ŽST Sedlec u Mikulova je zde realizovatelný pouze za předpokladu, že stavění vlakových cest bude zabezpečeno pomocí systému automatického stavění vlakových cest.



Obrázek 4 Fragment navrhovaného GVD Břeclav – Znojmo

Zdroj: autor s využitím (2)

Určitý nedostatek je možno spatřit v nenavázání osobních vlaků v Břeclavi na vlaky EC, což by byla návaznost, která by dle zástupců objednatele i dopravce byla nežádoucí, jelikož ve vlacích EC by nebyla pro takovou frekvenci přestupujících cestujících dostatečná volná kapacita[4]. Ze strany objednatele i dopravce platí tedy požadavek, aby v Břeclavi byly „znojemské“ osobní vlaky navázány na vlaky linky R13, přičemž na vlaky EC bude možno z tratě Břeclav – Znojmo výhledově navázat vlaky Sp (viz kapitoly 1.3.3 a 1.3.4).

1.3.3 Možnost zavedené spěšných vlaků po dokončení revitalizace

Další zkvalitnění osobní dopravy na trati Břeclav – Znojmo by mohlo přinést zavedení spěšných vlaků. Po dokončení plánované revitalizace nebude při hodinovém taktu osobních

[4] Není vyloučeno, že po nárůstu počtu dálkových vlaků v GVD 2017/2018, kdy v době přepravní špičky tyto vlaky jezdí ve 30minutovém intervalu, nedojde k přehodnocení tohoto názoru

vlaků situace pro zavedení spěšných vlaků zcela příznivá. Nicméně zavedení spěšných vlaků v průběhu dopoledního sedla či o víkendu, kdy zde osobní vlaky jezdí ve 2hodinovém taktu, již reálné bude. Případné spěšné vlaky, na které by byla nasazena moderní dieselová jednotka, by při obsluze zastávky Valtice město, ŽST Mikulov na Moravě, ŽST Hrušovany nad Jevišovkou a ŽST Hodonice mohly dosahovat celkové cestovní doby 59,5 minuty ve směru Břeclav – Znojmo, respektive 59 minut ve směru opačném.

Může zaznít argument, že v dopoledním sedle a o víkendu by nemělo zavedení spěšných vlaků žádný smysl, avšak je třeba si uvědomit, že v budoucnu zde objednatel dopravy uzavře s dopravcem smlouvu o provozování drážní dopravy ve veřejném zájmu dle současné (nové) metodiky, která již dopravce motivuje k maximalizaci zisku a minimalizaci nákladů. Pokud dopravce pořídí nová vozidla, na která vynaloží nemalé finanční prostředky, tak je velmi pravděpodobné, že se bude snažit také o maximalizaci provozního vytížení těchto vozidel. Obdobný přístup lze dnes pozorovat například u dopravce ARRIVA vlaky s.r.o., který o víkendech v rámci snahy o maximální využití svých jednotek provozuje dálkové vlaky, na něž nasazuje své dieselové jednotky, které by jinak přes víkend zůstaly bez využití. Tyto vlaky provozuje na své komerční riziko a jsou částečně vedeny i po rozličných regionálních tratích.

Především o víkendu se tak na trati Břeclav – Znojmo naskytne jedinečná možnost na zavedení až 4 párů spěšných vlaků jezdících ve 4hodinovém taktu, jejichž celkové cestovní doby v optimálním případě nepřesáhnou 60 minut. Na pokrytí víkendového provozu osobních vlaků budou postačovat pouze dvě jednotky, což pro dopravce bude znamenat, že minimálně jedna jeho jednotka zůstane o víkendu bez využití. Právě tato jedna jednotka by postačovala na pokrytí všech 4 párů spěšných vlaků. Provozování těchto spěšných vlaků na komerční riziko by s největší pravděpodobností nebylo ekonomicky rentabilní, avšak dopravce by od Jihomoravského kraje mohl na tyto vlaky požadovat podstatně nižší dotace než v případě, kdy by pro provozování těchto vlaků musel pořídit další vozidla. Navíc i samotný Jihomoravský kraj dle svého vyjádření předpokládá, že na trati Břeclav – Znojmo bude v dlouhodobém horizontu objednávat více spěšných vlaků o víkendech než v pracovní dny, což může souviset právě s předpokladem poskytování nižších dotací díky využití volných vozidel.

Tyto potenciální 4 víkendové páry spěšných vlaků by v Břeclavi obousměrně navazovaly na EC vlaky Břeclav – Ostrava hl. n.[5], které taktéž jezdí přibližně ve 4hodinovém taktu. Alespoň o víkendu by tedy mimo jiné vzniklo bezkonkurenční spojení Znojmo – Ostrava-Svinov 4x denně v obou směrech za 2:46. V Břeclavi by spěšné vlaky ze Znojma byly obousměrně navázány taktéž na EC vlaky Břeclav – Praha hl. n., díky čemuž by například bylo možné cestovat mezi Mikulovem a Brnem za méně než 50 minut. Lze předpokládat, že vlaky EC nemají o víkendech takovou obsazenost, jakou mají v pracovní dny, a cestující ze „znojemských" víkendových spěšných vlaků by tak elegantně mohli tuto volnou kapacitu zaplnit. Výhledové vedení spěšných vlaků tak, aby v Břeclavi navazovaly na vlaky EC v uzlu L:00, předpokládá dle svého vyjádření i Jihomoravský kraj.

Zavedení spěšných vlaků o víkendech by mohlo sloužit pro ověření, zda takové vlaky budou pro cestující dostatečně atraktivní. V případě, že by se tyto vlaky osvědčily, tak by se relevantním mohl stát požadavek na zavedení takových vlaků i v pracovní dny. Pro zavedení spěšných vlaků i v pracovní dny by bylo nutno přistoupit k modernizaci dalších úseků.

1.3.4 Možnost zavedené spěšných vlaků po revitalizaci dalších vybraných úseků

Pokud by po dokončení probíhající revitalizace byly navíc revitalizovány ještě úseky Mikulov na Moravě (mimo) – Novosedly (včetně), Hrušovany nad Jevišovkou (včetně) – Božice u Znojma (včetně) a Hodonice (včetně) – zastávka Dyje (mimo), tak by bylo možné, aby byl v pracovní dny na trati Břeclav – Znojmo zaveden i 2hodinový takt spěšných vlaků, a to s minimálním dopadem na plynulost jízdy osobních vlaků jezdících v hodinovém taktu. I v tomto horizontu by měla ŽST Sedlec u Mikulova důležitou roli, jelikož by zde docházelo k pravidelnému křižování osobních vlaků.

Celková cestovní doba by u spěšných vlaků mezi Břeclaví a Znojmem v obou směrech klesla pod 54 minut. V ŽST Břeclav by spěšné vlaky byly vázány na uzel L:00, a byly by zde obousměrné přípoje k vlakům EC na Prahu i Ostravu[6]. V ŽST Znojmo by byly spěšné vlaky vázány na uzel S:00.

[5] V GVD 2016/2017 došlo u jednoho páru EC vlaků ke změně časových poloh, a pro plnou platnost věty by tento pár musel být vrácen do časových poloh dle GVD 2015/2016

[6] V dlouhodobém horizontu po roce 2026 je možná kompletní úprava časových poloh vlaků EC, přičemž tato změna by mohla být doprovázena symetrickou úpravou poloh všech ostatních vlaků v uzlu Břeclav (případně všech spojů v celém IDS JMK), což by nijak nenarušilo předpokládané návaznosti

V případě revitalizace i posledních zbývajících úseků Novosedly (mimo) – Hrušovany nad Jevišovkou (mimo), Božice u Znojma (mimo) – Hodonice (mimo) a zastávka Dyje (včetně) – Znojmo (mimo) by k zásadní změně plynoucí z optimalizace křižování již nedošlo, nicméně celkové cestovní doby mezi Břeclaví a Znojmem by u spěšných vlaků klesly pod 50 minut.

1.4 Nákladní doprava

Přestože by se na první pohled mohlo zdát, že nákladní doprava pro trať Břeclav – Znojmo představuje jen jakýsi vedlejší, až zanedbatelný prvek, tak tomu tak není. Nákladní doprava má na této trati své nezastupitelné místo, a obdobně jako osobní doprava, má i doprava nákladní pro tuto trať vysoký potenciál.

1.4.1 Parametry infrastruktury s ohledem na nákladní dopravu (stav před revitalizací)

Obecně je možno konstatovat, že železniční nákladní doprava v současnosti prochází dynamickým vývojem. Na trhu železniční nákladní dopravy existuje velké množství dopravců, kteří si vzájemně konkurují. Každý dopravce se pro co nejefektivnější hospodaření snaží o minimalizaci počtu hnacích vozidel, vozů a zaměstnanců, přičemž zároveň sleduje maximalizaci jejich využití. Dnes již při navrhování infrastruktury není možné předpokládat, že se nákladní dopravci přizpůsobí jakýmkoliv omezením. Pokud není možno po trati provézt nákladní vlaky dostatečně rychle, v jakékoliv denní či noční době, s minimálním počtem zastavení, maximální hmotností a maximální délkou, tak se daná infrastruktura stává pro nákladní dopravce neatraktivní. V krajním případě je pak železniční nákladní doprava zcela nekonkurenceschopná, a dochází k postupnému převádění zboží ze železnice na silnici.

Lze hovořit také o tom, že zatímco v roce 1989, kdy se po železnici přepravovalo mnohonásobně více zboží, byly tehdejší parametry infrastruktury dostatečné, tak dnes, kdy se dopravci snaží minimalizovat svoje provozní náklady do maximální možné míry, jsou již tyto parametry zcela nedostatečné. Na velké části železniční infrastruktury v České republice pak nejenže nedošlo ke zlepšení parametrů tratí pro nákladní dopravu, ale naopak došlo ještě k podstatnému zhoršení. Na některých tratích se například zavedly výluky dopravní služby, omezili se dozorci výhybek, bez náhrady se zrušily hlásky a hradla, zkrátily se užitečné délky kolejí, a především se zaváděla taktová doprava osobních vlaků.

V rámci navrhování technického řešení Revitalizace trati Břeclav – Znojmo byl projektanty osloven jeden významný nákladní dopravce, který ve svém vyjádření potvrdil výše uvedené předpoklady. Dokonce v tomto vyjádření dokázal vyjmenovat dva případy z uplynulých dvou měsíců, kdy byl kvůli nedostatečným parametrům trati Břeclav – Znojmo nucen pro své vlaky použít trasy, které byly o 95 a 158 km delší.

Největší omezení pro nákladní dopravu na trati Břeclav – Znojmo představovala zcela nedostatečná délka dopravních kolejí v ŽST Mikulov na Moravě, kvůli které měla většina vlaků na této trati omezený normativ délky na 400 metrů.

Dalším významným omezením je přibližně 10 – 12promilové stoupání za ŽST Valtice ve směru na Břeclav, které je sice dlouhé pouze 2 093 m, nicméně vzhledem k dřívější rychlosti 40 km/h přes ŽST Valtice nemohly nákladní vlaky před tímto stoupáním nabrat dostatečnou rychlost, což značně snižovalo normativy hmotností pro ty nákladní vlaky, které by zde mohly projet. Toto omezení je stále patrné při pohledu na tabulku technických normativů hmotností pro tento úsek. Nákladní vlaky tažené dvěma hnacími vozidly řady 742 mají v případě průjezdu ŽST Valtice stanovené normativy maximálně o 20 – 40 tun vyšší, než jaké mají v případě rozjezdu z této ŽST (například T 1460 tun oproti T 1420 tun). Vzhledem ke konstrukci GVD platného před revitalizací pak v praxi ani většina nákladních vlaků projet Valticemi stejně nemohla.

Konstrukce "předrevitalizačního" GVD částečně omezovala i nákladní vlaky v opačném směru, a to v případě, kdy tyto nákladní vlaky nemohly projet ŽST Boří les. Z tabulky technických normativů hmotností je patrné, že při průjezdu touto ŽST mají nákladní vlaky tažené dvěma hnacími vozidly řady 742 normativy až o 200 tun vyšší (například S 1600 tun oproti S 1400 tun). Toto omezení má dopad třeba na pravidelný vlak Pn 44051, který má kvůli rozjezdu ze ŽST Boří les sníženy normativ na S 1400 tun. Zpravidla byl ale pro tento vlak větším omezením normativ délky na 400 metrů kvůli křižování v ŽST Mikulov na Moravě.

Stav tratě Břeclav – Znojmo před revitalizací bylo možné z pohledu nákladní dopravy hodnotit jako krajně nevyhovující. Ke zlepšení parametrů infrastruktury zde v uplynulých 30 letech téměř nedošlo. Za tuto dobu se v podstatě jen instalovala traťová zabezpečovací zařízení do dvou krajních úseků, zabezpečilo se několik přejezdů a vybudovalo se nové staniční zabezpečovací zařízení v ŽST Boří les. Stav, který zde v podstatě nevyhovoval požadavkům nákladní dopravy ani před zmíněnými 30 lety, zde zůstal prakticky až donedávna

nezměněn, přičemž průběžně došlo ještě k dalšímu zhoršení v podobě zrušení hlásek, zavedení výluk dopravní služby, snížení počtu dozorců výhybek a zavedení taktové osobní dopravy.

V praxi pak dopravci byli nuceni k dělení svých vlaků na více částí (v případě dlouhých vlaků) či k nasazování dalších hnacích vozidel (v případě krátkých a těžkých vlaků). To pro dopravce mnohdy mohlo představovat navýšení provozních nákladů o desítky procent, což podstatně snižovalo konkurenceschopnost železniční nákladní dopravy v celém inkriminovaném regionu.

I přes všechna tato negativa vykazovala nákladní doprava na trati Břeclav – Znojmo vytrvalý nárůst, což jen svědčí o velkém potenciálu této trati pro nákladní dopravu.

1.4.2 Přepravy dřeva pro rakouské pily

Na trati Břeclavi – Znojmo mívají každoročně největší zastoupení přepravy dřeva pro přední rakouské pily v Retzu a Waldhausenu. Zejména pro pilu Holzindustrie Maresch v Retzu, která se nachází pouhých 19 km za Znojmem, lze trať Břeclav – Znojmo označit jako páteřní pro návoz surového dřeva. V roce 2013 pila v Retzu zpracovala 1 000 000 m^3 dřeva, ze kterých bylo přibližně 380 000 m^3 přepraveno po železnici přes pohraniční přechodovou stanici (PPS) Znojmo. Pila ve Waldhausenu za stejné období zpracovala 750 000 m^3 dřeva, ze kterých bylo přes PPS Znojmo přepraveno přibližně 153 000 m^3. Více než 83 % z tohoto množství bylo přepraveno po trati z Břeclavi do Znojma. Celkem za rok 2013 jelo z Břeclavi na PPS Znojmo 6 413 vozů. V opačném směru směřovalo z PPS Znojmo do Břeclavi zhruba 4 500 vozů. V obou směrech se jednalo přibližně o 550 000 hrubých tun, které byly přepraveny na trase Břeclav – Znojmo – Znojmo st. hr.

Ačkoliv produkce obou těchto pil zůstává prakticky stejná, přičemž pilu v Retzu lze od roku 2013 považovat za pilu, která každoročně zpracuje vůbec nejvíce dřeva v celém Rakousku, tak přepravené množství surového dřeva přes PPS Znojmo do roku 2017 kleslo přibližně na pětinu. Jelikož se na přepravách dřeva na obou stranách hranice podílejí dva státní dopravci, z nichž ten na rakouské straně má v případě přepravy do Retzu jen minimální podíl za 6kilometrový úsek, tak právě snaha rakouského dopravce o co největší příjem z této přepravy zde může představovat klíčový faktor, kvůli kterému se značné množství přepravovaného dřeva v posledních letech přesunulo ze železnice na silnici.

Například při poptávání přepravy a složité komunikaci s každým tímto dopravcem zvlášť, může požadovaná cena za přepravu od rakouského dopravce za jeho 6kilometrový úsek představovat stejnou částku, za jakou by dopravce na české straně uskutečnil přepravu na celých 120 kilometrech[7]. Situace je o to paradoxnější, že vlaky mezi Znojmem st. hr. a Retzem jezdí sice na licenci rakouského dopravce, ale až do Retzu je vozí hnací vozidla a strojvedoucí českého dopravce. V tomto světle si pak lze představit situaci, kdy by se přepravci pro přepravu dřeva jednoznačně vyplatilo využít železniční dopravu do tarifního bodu Znojmo st. hr., avšak pro přepravu do Retzu ležícího jen o 6 km dále již zvítězí silniční doprava. Na internetu je dohledatelná fotografie z roku 2015, na které je vidět, jak v jeden okamžik čeká na pile v Retzu na vyložení minimálně 20 nákladních automobilů naložených dřevem (6). Zároveň je dohledatelná i fotografie, kdy jsou na české straně tyto nákladní automobily dlouhodobě odstaveny v době, kdy příslušné orgány kontrolují hmotnost silničních nákladních vozidel (8). Výjimkou nejsou ani případy, kdy se před hranicemi ze dvou přeložených nákladních automobilů sofistikovaným způsobem „vygenerují“ nákladní automobily tři. Je třeba si uvědomit, že pro Rakousko nepředstavují tyto kamiony zdaleka takovou zátěž, jakou představují pro Českou republiku, kde tyto kamiony zpravidla urazí mnohonásobně větší vzdálenost.

I přes současnou převahu silniční nákladní dopravy mají přepravy dřeva pro železniční dopravu na Znojemsku obrovský potenciál. Dnes již prakticky nic nebrání tomu, aby například přepravy dřeva do Retzu převzal takový dopravce, který bude schopen vozit vlaky v celé trase ve své režii i na vlastní licenci. Pokud by navíc takový dopravce měl na české straně k dispozici kvalitní infrastrukturu, tak lze předpovídat, že by jen do Retzu mohly jezdit minimálně 2 vlaky se dřevem denně.

1.4.3 Přepravy pro největší cukrovar na Moravě

Právě přepravy pro cukrovar v Hrušovanech nad Jevišovkou stojí za výrazným nárůstem nákladní dopravy na trati Břeclav – Znojmo v uplynulých dvou letech. Od řepné kampaně 2015/2016 začal cukrovar opět dovážet část řepy po železnici. V této řepné kampani se jednalo o jeden pár vlaků denně jezdící po trase Břeclav – Hrušovany nad Jevišovkou. V řepné kampani 2016/2017 se již denně jednalo o dva páry vlaků v této trase. Dle nepotvrzených informací jsou zástupci cukrovaru s využíváním železniční dopravy spokojeni, a v řepné kampani 2018/2019, která by měla být zahájena bezprostředně

[7] Pro ověření svých tvrzení autor poptával přepravu dřeva z českého vnitrozemí do Retzu

po dokončení Revitalizace trati Břeclav – Znojmo, by mělo dojít k nárůstu počtu vlaků až na tři páry denně. Uvádí se, že cukrovar může během jednoho dne zpracovat až 6 000 tun řepy (5), což v praxi představuje potenciál až 5 párů vlaků denně. Mohlo by se zdát, že výskyt řepných vlaků je pouze krátkodobou podzimní záležitostí, ale v uplynulých letech nebyly výjimkou ani řepné kampaně trvající od září až do února.

Od roku 2017 již řepné kampaně nejsou zatíženy kvótami, což může vést k větší konkurenci na trhu s cukrem, a to v celoevropském měřítku. Právě případná optimalizace při návozu řepy v podobě využití efektivní železniční dopravy může být v budoucnu pro přepravce klíčovým faktorem, díky kterému bude schopen minimálně udržet svoji pozici na evropském trhu.

Kromě vlaků s řepou jsou v cukrovaru v průběhu celého roku nakládány ucelené vlaky s melasou a cukrem. Vlaky s melasou nejčastěji směřují přes Břeclav do Kojetína. Vlaky s cukrem pak mohou směrovat přes Břeclav až do Rumunska či dalekého Moldavska.

1.4.4 Ostatní stávající a potenciální přepravci

Z pohledu nákladní dopravy na trati Břeclav – Znojmo nejsou dále zanedbatelné například přepravy pohonných hmot do Kojetic na Moravě. Tyto přepravy se na železnici vrátily v roce 2014, přičemž mimo období výstavby jezdí ucelené vlaky na trase Břeclav – Znojmo – Kojetice na Moravě přibližně v 5-10denních intervalech. Od května roku 2015, kdy zde došlo ke změně dopravce, jezdil vždy ve stejný den v opačném směru také vlak s prázdnými vozy.

Dalším významným přepravcem pro trať Břeclav – Znojmo je sladovna v Hodonicích, kde se pravidelně nakládá kolem stovky vozů měsíčně. Většina sladu se vozí přes Břeclav dále do různých destinací. Mezi nejvzdálenější patří přepravy do Makedonie.

Mimo tyto přepravy se na trati Břeclav – Znojmo ve větší míře vyskytují také ucelené vlaky s obilím nakládané nejčastěji v Miroslavi, Božicích u Znojma a Hodonicích. Dále je zde možno spatřit ucelené skupiny vozů se železným šrotem, a to nejčastěji z Moravského Krumlova a Znojma. Nárazově zde jezdí i ucelené vlaky či ucelené skupiny vozů s hnojivy do Miroslavi, Olbramkostela a Kojetic na Moravě.

Výhledově představují všechny výše zmíněné přepravy výrazný potenciál pro nákladní dopravu na trati Břeclav – Znojmo. Kromě toho je zde také velké množství přepravců, kteří v současnosti využívají výhradně silniční nákladní dopravu, ale do budoucna by mohli začít

využívat železnici. Jedná se například o významné cihelny v Novosedlech a Hevlíně, které v minulosti železniční dopravu využívaly, ale v současnosti přepravují veškerou produkci po silnici. Do budoucna by se také mohla obnovit například nakládka písku v Božicích u Znojma, odkud v minulosti jezdily na Břeclav až 2 páry vlaků denně.

1.4.5 Význam tratě pro odklonovou nákladní dopravu

Trať Břeclav – Znojmo má pro nákladní dopravu důležitý význam i při nejrůznějších výlukách, a to nejen na síti SŽDC, ale i na síti ÖBB-Infrastruktur AG. Nejčastěji je trať Břeclav – Znojmo využívána odklonovými nákladní vlaky z důvodů výluk na tratích Jihlava – Havlíčkův Brod a Zellerndorf – Retz. Často se jedná i o několikatýdenní nepřetržité výluky na těchto tratích, což sebou přináší dlouhodobou odklonovou vozbu po trati Břeclav – Znojmo.

V létě roku 2015 pak probíhal 10týdenní nickolejný provoz v úseku Brno-Maloměřice – Kuřim. Po celou tuto dobu jezdily po trati Břeclav – Znojmo odkloněné nákladní vlaky. K pikantní situaci došlo na konci srpna, kdy se k těmto odklonům přidaly ještě odklony z tratě Retz – Zellerndorf. V nejsilnějších dnech projelo úsekem Boří les – Mikulov na Moravě až 13 nákladních vlaků a více než 14 000 hrubých tun. Za celý měsíc srpen 2015 projelo tímto úsekem přes 240 nákladních vlaků, 4 700 vozů a 210 000 tun. Při tomto provozu již byla trať Břeclav – Znojmo na hranici kapacitních možností. Nákladní vlaky měly často větší délku, než je délka předjízdných kolejí ve většině stanic na trati. Provozní intervaly u vložených odklonových tras byly nereálné, a často docházelo nejen ke značnému zpožďování vlaků nákladní dopravy, ale i k přenosu zpoždění na vlaky osobní dopravy.

Obdobný dlouhotrvající nickolejný provoz, který se konal v roce 2015 v úseku Brno-Maloměřice – Kuřim, se opakoval na trati Brno – Havlíčkův Brod v roce 2017. V tomto roce se jednalo o úsek Řikonín – Vlkov u Tišnova a odklonové nákladní vlaky po trati Břeclav – Znojmo jezdily přibližně 10 týdnů.

Vůbec nejsilnější odklonová doprava pak na trati Břeclav – Znojmo probíhala při rozsáhlých povodních v roce 2006, kdy zde jezdily odkloněné nákladní vlaky z PPS Břeclav. Například v květnu roku 2006 zde po celý měsíc jezdilo až 20 nákladních vlaků denně.

Do budoucna je tedy nezbytné počítat se silnou nárazovou nákladní dopravou, způsobovanou výlukovou činností na výše uvedených tratích, a to ať už výlukovou činností plánovanou či neplánovanou. Lze očekávat, že se na trati Břeclav – Znojmo budou objevovat další odklonové vlaky nejen kvůli pokračující modernizaci trati Brno – Havlíčkův Brod, ale také například kvůli výhledové výstavbě železničního uzlu Brno, což si možná vynutí odklonovou vozbu trvající i několik let.

1.4.6 Statistika nákladní dopravy za rok 2016

V roce 2016 projelo úsekem Boří les – Mikulov na Moravě celkem 1 125 nákladních vlaků, 22 233 vozů a 1 032 635 hrubých tun. Nejsilnějším měsícem byl měsíc listopad, kdy inkriminovaným úsekem projelo 183 nákladních vlaků, 3 804 vozů a 179 988 tun. V nejsilnějších dnech roku 2016 zde projelo až 10 nákladních vlaků a přes 10 000 hrubých tun[8]. Na rozdíl od předchozího roku, kdy zde byla velmi silná odklonová doprava, projelo v roce 2016 po trati Břeclav – Znojmo jen minimum odklonových vlaků. Jediné odklonové vlaky v tomto roce se zde vyskytly na přelomu května a června, kdy došlo k vykolejení nákladního vlaku u Jihlavy, kvůli čemuž byla trať Jihlava – Havlíčkův Brod přibližně na týden nesjízdná.

Za rok 2016 jelo z Břeclavi do Hrušovan nad Jevišovkou celkem 175 ucelených vlaků přepravujících řepu. V cukrovaru bylo vyloženo 4 046 vozů, ve kterých bylo přivezeno více než 195 000 tun řepy. Oproti roku 2015, kdy do Hrušovan nad Jevišovkou přijelo 86 vlaků s řepou, se v tomto ohledu jedná o více než 100% nárůst. Řepné vlaky navíc při řepné kampani 2016/2017 jezdily i v lednu, zatímco při předchozí řepné kampani přestaly jezdit již na konci prosince.

Z Hrušovan nad Jevišovkou do Břeclavi jelo dále 11 ucelených vlaků s melasou, přičemž na tyto vlaky byla kvůli jejich hmotnosti nasazena buď postrkové hnací vozidlo (méně častý případ), nebo docházelo k rozdělení těchto vlaků na dvě části (častější případ). Dalších 70 vozů s melasou jelo z Hrušovan nad Jevišovkou jako skupiny vozů na pravidelných relačních vlacích. Většina z těchto vozů ale jela z Hrušovan nad Jevišovkou přes Znojmo na Jihlavu.

[8] Do všech uvedených statistik nejsou zahrnuty lokomotivní a drobné pracovní vlaky. Mezi hrubé tuny není zahrnuta hmotnost hnacích vozidel, a to ani v případech, kdy hnací vozidla jela zařazena jako nečinná na vlaku

V Hrušovanech nad Jevišovkou bylo také naloženo přibližně 5 ucelených vlaků s cukrem. Tyto vlaky bývaly taktéž rozděleny na dvě části, a to především z důvodu jejich délky. Zpravidla jela část vlaku do Břeclavi jako ucelený vlak, a zbytek vozů, který se na tento vlak nevešel, jel přes Znojmo do Břeclavi na relačních vlacích, kde teprve mohl být celý vlak sestaven. Obdobný problém zde byl i při návozu prázdných vozů.

Mezi Hrušovanami nad Jevišovkou a Břeclaví jelo celkem 17 vlaků s obilím, které v tomto celém úseku byly rozděleny minimálně na dvě části. Vlaky byly nakládány v Miroslavi (6 vlaků), Božicích u Znojma (8 vlaků) a Hodonicích (3 vlaky). Celkem bylo naloženo 513 vozů. Hmotnost těchto vlaků se pohybovala v rozmezí od 2000 do 2400 tun, a musely být rozdělovány jak kvůli své hmotnosti, tak i kvůli své délce. I zde se u části vlaků vyskytoval stejný problém při návozu prázdných vozů.

Po trase Břeclav – Znojmo – Kojetice na Moravě jelo v roce 2016 celkem 43 ucelených vlaků s pohonnými hmotami. Celkem se jednalo o 888 vozů a v obou směrech přibližně o 90 000 hrubých tun. Do Kojetic na Moravě směřovaly přes Břeclav a Znojmo i 4 ucelené vlaky s hnojivy.

Celkem je možno odhadovat, že minimálně 50 ucelených vlaků muselo být v roce 2016 na trati Břeclav – Znojmo rozděleno na více částí. Do tohoto počtu nejsou započítány pravidelné relační vlaky, které vzhledem k omezením plynoucích z nedostatečných parametrů infrastruktury často nemohou odvézt veškerou zátěž, která se zejména při zvýšených přepravách dřeva v Břeclavi hromadila i celý týden, až dokud nebyla v neděli odvezena jedním či dvěma mimořádnými vlaky do Znojma. U části přeprav lze pak odhadovat, že kvůli nedostatečným parametrům infrastruktury rostly dopravcům provozní náklady až o desítky procent. Těžko lze v současnosti předpovídat, o kolik více nákladních vlaků by tuto trať využívalo, pokud by parametry infrastruktury již dnes plně odpovídaly potřebám nákladních dopravců.

1.4.7 Přínosy revitalizace pro nákladní dopravu

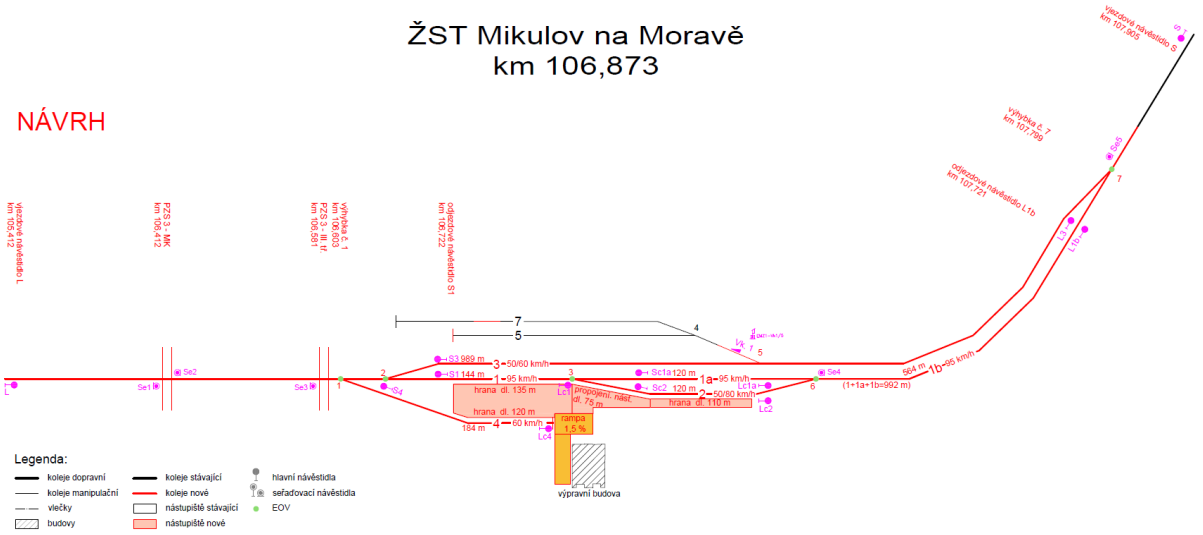
Probíhající revitalizace trati Břeclav – Znojmo přispěje zásadním způsobem také ke zlepšení parametrů trati pro nákladní dopravu. Přitom čistě pro potřeby nákladní dopravy budou z celkové investované částky vyčleněny přibližně pouhá 3 %.

Největší přínos bude představovat prodloužení užitečné délky nejdelší dopravní koleje v ŽST Mikulov na Moravě ze současných 401 m až na téměř 1 000 m. Tato až nadbytečná

délka zde bude kvůli skutečnosti, že obě zhlaví současné krátké stanice jsou vměstnána mezi přejezd a oblouk, přičemž jediný možný způsob, jak stanici prodloužit, představuje posunutí krajní výhybky ve směru do oblouku (ke Znojmu). Jelikož vložení výhybky přímo do oblouku by bylo komplikované (nutnost snížení převýšení v části oblouku, vložení mezilehlých přechodnic atd.), tak krajní výhybka bude vložena až za tento oblouk. Nicméně každý nadbytečný metr zde bude využitelný, a to pro zkrácení provozních intervalů při křižování. Při konstrukci GVD bude postačovat, aby v ŽST Mikulov na Moravě byl prodloužen pobyt osobního vlaku z minuty na minutu a půl, a trasa protijedoucího nákladního vlaku bude moci být zakreslena s průjezdem po předjízdné koleji. Tato možnost zde bude existovat pro nákladní vlaky jedoucí v obou směrech. Křižování v ŽST Mikulov na Moravě navíc bude pro dopravce žádoucí také díky tomu, že dojde k přesunutí pravidelného křižování osobních vlaků do nové ŽST Sedlec u Mikulova, a trasy nákladních vlaků budou nejrychlejší právě v případě, že budou zahrnovat křižovaní v ŽST Mikulov na Moravě.

Samotné prodloužení pobytů osobních vlaků v ŽST Mikulov na Moravě by z hlediska konstrukce GVD nepředstavovalo vůbec žádný problém a celkové cestovní doby osobních vlaků by se nezměnily. V reálném provozu zde pak bude moci nákladní vlak projet i v případě, kdy délka pobytu protijedoucího osobního vlaku bude jen jedna minuta. Nákladní vlak by v takovém případě sice do ŽST Mikulov na Moravě musel vjet na návěst Rychlost 50 $km.h^{-1}$ a výstraha či Rychlost 60 $km.h^{-1}$ a výstraha, ale v případě kvalitní komunikace mezi strojvedoucím a dispečerem by neměl být pro strojvedoucího problém přizpůsobit jízdu nákladního vlaku tomu, aby pro jeho vlak mohla být s dostatečným předstihem postavena odjezdová cesta, a on tak mohl stanicí projet bez zastavení.

Schéma navrhovaného stavu ŽST Mikulov na Moravě je patrné z obrázku 5.



Obrázek 5 Schéma navrhovaného stavu ŽST Mikulov na Moravě

Zdroj: autor s využitím (2)

Další významné zlepšení parametrů trati pro nákladní dopravu bude představovat instalace automatického hradla do mezistaničního úseku Mikulov na Moravě – Novosedly. Automatické hradlo se bude nacházet v blízkosti zastávky Březí, přičemž bude mít se zastávkou i totožný název. V těchto místech se dříve nacházela stejnojmenná hláska, ale z důvodu vysokých provozních nákladů byla zrušena. Vzhledem k tomu, že provozní náklady automatického hradla se v porovnání s provozními náklady na hlásku se zaměstnancem (zaměstnanci) pohybují v řádu setin, představovalo by případné „nenavrácení“ oddílových návěstidel do tohoto dlouhého úseku, ve kterém se navíc nacházejí dvě zastávky, zcela zbytečné snížení konkurenceschopnosti železniční nákladní dopravy na celé trati. Existence nového automatického hradla Březí přispěje především k rychlosti a plynulosti nákladní dopravy. Navíc právě díky tomuto automatickému hradlu „stihnou“ nákladní vlaky dojet až do ŽST Mikulov na Moravě, kde bude pro křižování k dispozici nejdelší předjízdná kolej na celé trati. V budoucnu si lze představit situaci, kdy díky dlouhé předjízdné koleji v ŽST Mikulov na Moravě a automatickému hradlu v mezistaničním úseku Mikulov na Moravě – Novosedly budou moci mezi Břeclaví a Hrušovanami nad Jevišovkou při hodinovém taktu osobních vlaků projet tři páry řepných vlaků prakticky bez jediného zastavení. Bezprostředně po dokončení plánované revitalizace ale bude nutné u části nákladních vlaků počítat ještě s určitým omezením, které bude vyplývat z nedostatečných parametrů nerevitalizované části trati.

Pro nákladní vlaky ve směru Znojmo – Břeclav bude mít zásadní přínos také zvýšení rychlosti přes ŽST Valtice z dřívějších 40 km/h na 100 km/h. Pokud zde například současný

průjezdný normativ pro dvě hnací vozidla řady 742 a vozidlový odpor T4 činí 1 500 tun, tak po revitalizaci by zde tento normativ mohl být zvýšen i o více než 500 tun. Při simulaci jízdy nákladního vlaku s totožnými hnacími vozidly i vozidlovým odporem byl v celém úseku Znojmo – Břeclav prověřen průjezd nákladního vlaku těžkého dokonce 2 400 tun, a to navíc i s určitou rezervou. Právě díky možnosti průjezdu ŽST Valtice vyšší rychlostí (v tomto případě rychlostí až 90 km/h namísto dřívějších 40 km/h) budou mít nákladní vlaky před stoupáním za ŽST Valtice až 5násobek kinetické energie oproti dřívějším možnostem, což jim umožní zdolat toto stoupání s podstatně vyšší zátěží. Navíc, díky změně konceptu křižování osobních vlaků a využívání ŽST Mikulov na Moravě pro křižování nákladních vlaků s osobními, bude možné nákladní vlaky v průběhu celého dne trasovat tak, aby mohly ŽST Valtice projet, a plně tak využily možnosti zvýšeného normativu.

Díky novému konceptu křižování osobních vlaků bude možné optimalizovat také trasování nákladních vlaků ve směru Břeclav – Znojmo. Nově budou moci veškeré nákladní vlaky v tomto směru projet ŽST Boří les, což povede ke zvýšení jejich normativů až o 200 tun.

1.4.8 Nákladní doprava v dlouhodobém horizontu

Plánovaná revitalizace je koncipována tak, aby v případě budoucí revitalizace zbývajících úseků byla celá trať pro nákladní dopravce atraktivní i v dlouhodobém výhledu, kdy zde mohou být osobní vlaky jezdící v hodinovém taktu doplněny ještě vlaky spěšnými, které výhledově budou moci jezdit v taktu 2hodinovém.

Pokud by v rámci revitalizace zbývajících úseků došlo k prodloužení ŽST Hrušovany nad Jevišovkou a instalaci automatického hradla do úseku Novosedly – Hrušovany nad Jevišovkou, tak po trati Břeclav – Znojmo budou moci být trasovány nákladní vlaky s minimálním počtem zastavení i při hodinovém taktu osobních vlaků proloženém 2hodinovým taktem vlaků spěšných. V optimálním případě by při takovém provozu vlaků osobní dopravy mohl být mezi Břeclaví a Znojmem trasován každou hodinu nákladní vlak délky až 740 metrů, který by zastavil pouze v Hrušovanech nad Jevišovkou a sníženou rychlostí projel Mikulovem na Moravě. Trať Břeclav – Znojmo by tak v budoucnu mohla tvořit učebnicový příklad jednokolejné tratě, která bude zatížena poměrně silnou osobní dopravou, a přesto bude dostatečně atraktivní také pro nákladní dopravce, jejichž nároky na kvalitu infrastruktury se do té doby ještě navýší.

1.5 Výhledová možnost elektrizace

Za výrazný nedostatek, a to již probíhající revitalizace, lze označit skutečnost, že v současnosti není kalkulováno s možností dobudování trakčního vedení. Požadavek na případnou elektrizaci revitalizovaných úseků nebyl součástí zadávací dokumentace. Tato skutečnost se může s ohledem na rostoucí nákladní dopravu na trati Břeclav – Znojmo jevit až nelogicky. Například v nejsilnějších měsících roku 2016 projel úsekem Boří les – Mikulov na Moravě stejný počet nákladních vlaků, jaký v průměrných měsících roku 2016 projel přes PPS Horní Dvořiště, a dokonce vyšší počet nákladních vlaků, než jaký projel v nejsilnějších měsících uvedeného roku přes PPS Lichkov. Nejvíce paradoxní je na této situaci skutečnost, že tratě přes oba tyto přechody byly v minulosti elektrizovány především kvůli nákladní dopravě. Navíc v roce 2016 projelo po trati Břeclav – Znojmo jen zanedbatelné množství odklonových nákladních vlaků (na rozdíl od jiných let) a do dalších let lze na této trati počítat s dalším nárůstem nákladní dopravy.

Případná elektrizace by nemusela být ani příliš nákladná. Při revitalizaci celého úseku mohou tvořit finanční náklady na samotnou elektrizaci jen přibližně 10 % z celkové investované částky (pokud není nutné stavět novou trakční napájecí stanici). Již dnes lze odhadovat, že ve velmi krátkém horizontu budou pro napájení tuzemské střídavé trakční soustavy využívány moderní prvky, jakými jsou například měniče. Trakční napájecí stanice (TNS) tak budou moci napájet podstatně delší úseky. Navíc nebude docházet k přetěžování přenosové soustavy a bude umožněna efektivní rekuperace (v optimálním případě i do veřejné distribuční soustavy). V tomto světle si lze představit situaci, kdy po modernizaci stávající TNS Břeclav a vybudování plánované TNS Krahulov bude postačovat, aby byla vybudována jedna jediná TNS v blízkosti Znojma, a bude plně zajištěno napájení nejen celé trati Břeclav – Znojmo, ale i trati Znojmo – Okříšky a potenciálně i trati Znojmo st. hr. – Znojmo (v současnosti napájeno z Rakouska systémem 15 kV, 16,7 Hz).

Díky případně elektrizaci by se tato trasa ještě více zatraktivnila především pro nákladní dopravce, kteří by zde mohli využívat podstatně silnější a efektivnější elektrická hnací vozidla. Při možnosti využití elektrické trakce na celé trase Břeclav – Znojmo – Jihlava by pro nákladní dopravce mohla být tato trasa v porovnání se současnou trasou přes Havlíčkův Brod výhodnější. Trasa přes Znojmo je téměř o 40 km kratší a sklonově méně náročná. Samozřejmě důležitým předpokladem by byla možnost zde trasovat rychlé a dlouhé nákladní vlaky bez zbytečných prostojů.

Pro osobní dopravu by elektrizace také měla významný přínos, a to především v možnosti dalšího zkrácení jízdních dob. Osobní vlaky vedené elektrickými jednotkami by pak z tratě Břeclav – Znojmo mohly být prodlužovány do vzdálenějších destinací, eventuálně by v Břeclavi mohlo docházet ke spojování a rozpojování jednotek, z nichž by jedna mohla pokračovat do Znojma.

1.6 Stručné zhodnocení probíhající revitalizace

Revitalizace trati Břeclav – Znojmo, která probíhá ve dvou etapách v letech 2017 a 2018, přispěje zásadním způsob ke zvýšení konkurenceschopnosti železniční dopravy, a to jak železniční dopravy osobní, tak železniční dopravy nákladní.

U osobní dopravy bude možno dosáhnout až 30minutové časové úspory na jeden pár vlaků, a pro zajištění hodinového taktu bude nově postačovat pouze 60 % nynějšího počtu vozidel a zaměstnanců. K přibližné úspoře 18 dopravních zaměstnanců dojde také díky umožnění dálkového ovládání ŽST Boří les, ŽST Valtice a ŽST Mikulov na Moravě.

Zásadní přínosy pro nákladní dopravu bude spočívat především v možnosti vedení delších nákladních vlaků, které navíc celou trať projedou výrazně rychleji, přičemž jejich normativy hmotností bude možné v některých případech zvýšit i o více než 500 tun.

Za zásadní nedostatek lze naopak považovat skutečnost, že prozatím nebylo kalkulováno s možností budoucí elektrizace, což by výhledově mohlo vyvolat nutnost úpravy některých nových objektů, a část investovaných prostředků by tak mohla být zmařena.

1.7 Komplikace s národním vlakovým zabezpečovačem

Během realizace první stavby, kdy byla zároveň zpracovávána finální projektová dokumentace pro stavbu druhou, bylo celoplošně zakázáno navrhování nového vlakového zabezpečovače na síti SŽDC. Došlo tak k paradoxní situaci, kdy v úseku Boří les – Valtice byl daný zabezpečovač instalován, a je zde možné využívat maximální rychlost 120 km/h, zatímco v navazujícím úseku muselo být na poslední chvíli od jeho instalace upuštěno, a proto zde bude maximální traťová rychlost dočasně snížena na 100 km/h. Druhá stavba však bude na výhledové zvýšení rychlosti na 120 km/h připravena. K tomuto zvýšení by mělo dojít po instalaci systému ETCS, který by zde mohl být vybudován v rámci další navazující stavby, o jejíž vypsání je v současnosti usilováno.

2 CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO I VÝHLEDOVÉHO STAVU TRATI BŘECLAV – BRNO HL. N.

Trať Břeclav – Brno hl. n. na konci 90. letech 20. století prošla komplexní modernizací, a v současnosti patří mezi tratě s nejlepšími parametry v ČR.

Již v roce 2019 má na této trati proběhnout další modernizace vybraných stanic, a to především v souvislosti s výhledovým zavedením přímých osobních vlaků spojující Brno s Židlochovicemi, respektive Hustopečemi u Brna.

2.1 Základní popis současného stavu

Trať Břeclav – Brno hl. n. je tratí celostátní, dvoukolejnou a elektrizovanou. Trať je součástí I. tranzitního koridoru a je zařazena do evropského železničního systému. Délka trati činí 68,1 km a nachází se zde celkem 7 mezilehlých železničních stanic a 8 zastávek. Nejvyšší traťová rychlost je 160 km/h. Dovolená traťová třída zatížení je zde D4. (3)

Vyjma ŽST Modřice a ŽST Brno-Horní Heršpice jsou všechny mezilehlé stanice dálkově ovládány z CDP Přerov (3). Kromě ŽST Brno-Horní Heršpice jsou všechny mezilehlé ŽST poloperonizované. Tento stav není optimální, jelikož v jedné kolejové skupině každé poloperonizované stanice dochází k pohybu cestujících, a to v jedné či více předjízdných kolejích dané kolejové skupiny. Toto je omezující zejména pro vlaky nákladní dopravy, které mimo jiné není možné na inkriminovaných kolejích dlouhodobě odstavovat. V ŽST Brno-Horní Heršpice jsou pak přístupy na všechna nástupiště úrovňová, přičemž se zde nachází úrovňové přístupy i v hlavních kolejích. Z toho důvodu je v současnosti tato ŽST obsluhována linkou S3 asymetricky, když ve směru Brno hl. n. – Břeclav zde zastavuje přibližně trojnásobný počet spojů v porovnání s opačným směrem.

2.2 Plánované investice v krátkodobém horizontu

V letech 2018 a 2019 bude na trati Břeclav – Brno hl. n. probíhat několik modernizačních akcí.

Jednak zde bude probíhat akce Modernizace a elektrizace trati Šakvice – Hustopeče, v rámci čehož dojde mimo jiné k výstavbě ostrovního nástupiště v sudé kolejové skupině ŽST Šakvice, doplnění chybějících kolejových spojek mezi hlavními kolejemi a prodloužení

užitečných délek dopravních kolejí v ŽST Šakvice tak, aby zde mohly být předjížděny a odstavovány nákladní vlaky délky 740 m.

Dále zde bude probíhat akce Modernizace a elektrizace trati Hrušovany u Brna – Židlochovice, v rámci čehož dojde mimo jiné k výstavbě jednoho ostrovního a jednoho vnějšího nástupiště v sudé kolejové skupině ŽST Hrušovany u Brna (nově zde tak bude pět nástupních hran namísto dosavadních čtyř). I v ŽST Hrušovany u Brna dojde prodloužení užitečných délek dopravních kolejí tak, aby zde mohly být předjížděny a odstavovány nákladní vlaky délky 740 m.

Zmínit je nutné i realizaci investiční akce Rekonstrukce zab. zař. v ŽST Brno hl. n., jejíž cílem je náhrada stávajícího staničního zabezpečovacího zařízení v ŽST Brno hl. n., které je na konci životnosti. Veřejně se deklaruje, že cílem akce je zvýšení bezpečnosti provozu, a k žádnému zásadnímu zvýšení propustnosti nedojde.

Kromě výše uvedených modernizačních akcí by v krátkodobém horizontu mělo dojít k výstavbě nové odbočky v mezistaničním úseku Hrušovany u Brna – Modřice. Nová odbočka by se měla nacházet v místě bývalé ŽST Rajhrad zrušené v rámci výstavby koridoru na konci 90. let 20. století.

2.3 Plánované investice v dlouhodobém horizontu

Pro dlouhodobý horizont je v současnosti kalkulováno se dvěma významnými stavbami, které budou bezprostředně zasahovat do úseku Břeclav – Brno hl. n.

První významnou stavbou v dlouhodobém horizontu má být výstavba železničního uzlu Brno (ŽUB). V současnosti je odevzdaná dokončená Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, kde je ŽUB řešen ve dvou hlavních variantách (varianty A a B), které jsou dále řešeny v několika podvariantách. Varianty A a B bývají pracovně označeny jako Varianta Řeka a Varianta Petrov. Varianta Řeka bývá také často označována jako varianta odsunutá. Dle dostupných informací jsou ekonomicky rentabilní všechny navržené varianty, a bude nyní záležet na rozhodnutí kompetentních orgánů, která varianta bude realizována. Realizace jakékoliv varianty by měla odstranit všechny neduhy současného Brna hl. n. Za nejvíce omezující faktory současného stavu ŽST Brno hl. n. lze považovat nevyhovující délky nástupišť, nedostatečný počet dopravních kolejí, nízké poloměry oblouků spojené s nízkou traťovou rychlostí, atd. Zejména kvůli těmto faktorům je v současnosti v ŽST Brno hl. n. vyloučen jakýkoliv další nárůst osobní dopravy, a současný stav této ŽST tak nyní

představuje jedno z největších omezení pro osobní dopravu v celém Jihomoravském kraji. Plánovaná realizace Rekonstrukce zab. zař. v ŽST Brno hl. n., která bude probíhat v krátkodobém horizontu, nemá za cíl zvýšit propustnost ŽST. V reálném provozu se dá spíše očekávat snížení propustnosti.

Druhou významnou stavbou v dlouhodobém horizontu má být výstavba vysokorychlostní trati (VRT) z Brna do Vranovic. V roce 2013 byla zpracována územně technická studie (ÚTS) s názvem VRT Brno – Vranovice, kde byla nová paralelní trať z Brna směrem na Břeclav směrově dimenzována na maximální rychlost 350 km/h, přičemž její zapojení do stávající trati Břeclav – Brno hl. n. bylo řešeno ve třech variantách. Jedná se o varianty S16, S20 a J. Varianta S16 řešila zapojení nové VRT od Brna do stávající tratě severně od ŽST Vranovice přímo do traťových kolejí tak, aby nemuselo dojít k úpravě ŽST Vranovice. Varianta S20 řešila zapojení nové VRT od Brna do stávající tratě na brněnském zhlaví ŽST Vranovice. Ve variantě J se pak nová VRT od Brna do stávající tratě zaúsťovala až přibližně kilometr před ŽST Šakvice v nové odbočce Popice. Odbočka Popice ve variantě J zde byla řešena tak, že od Břeclavi by zde vlaky na novou VRT pokračovaly přímo (výhledově rychlostí 200 km/h), zatímco na stávající trať by jely odbočným směrem rychlostí 160 km/h. Křížení směrů v odbočce Popice bylo řešeno mimoúrovňově. Z pohledu přínosů plynoucích ze zkrácení jízdních dob je nejvýhodnější varianta J, jelikož nový vysokorychlostní úsek je zde nejdelší. Varianta J zahrnuje odbočku Unkovice již při výstavbě (kolejové spojky mezi traťovými kolejemi). U všech variant je počítáno s výstavbou výhybny Unkovice v případě, že bude existovat nová trať na Znojmo. Potenciální napojení nové trati na Znojmo bylo ve výhybně Unkovice řešeno mimoúrovňově a dvoukolejně, přičemž v situaci zde pro "znojemské vlaky" bylo počítáno s existencí výhybek umožňující rychlost jízdy do odbočného směru 200 km/h. V rámci výstavby VRT Brno – Vranovice dojde také k úpravě ŽST Modřice, kde bude na obou zhlavích možný přechod vlaku z VRT na paralelně vedenou stávající trať a obráceně.

Dále se obecně předpokládá, že po realizaci VRT Brno – Vranovice bude zvýšena maximální rychlost na navazujícím "společném" úseku do Břeclavi ze současných 160 km/h na 200 km/h.

2.4 Osobní doprava

Železniční trať mezi Břeclaví a Brnem je především díky svému výhodnému směrovému vedení, kdy je na souvislém úseku dlouhém 51,7 km traťová rychlost V rovna hodnotě 160 km/h, pro cestující atraktivní. Toto je možné deklarovat skutečností, že zde od GVD 2016/2017 začaly pravidelně jezdit i vlaky osobní dopravy provozované na komerční riziko. Bez zajímavosti není ani fakt, že výhledová osobní doprava stanovená na konci 90. let 20. století při výstavbě koridoru zde byla v současnosti několikanásobně překročena. Dokonce i výhledová doprava pro rok 2035 stanovená ve Studii proveditelnosti železničního uzlu Brno, která byla odevzdána v roce 2017, byla na trati Břeclav – Brno hl. n. překročena již na konci roku 2017, a to především díky trasování výše zmíněných vlaků jezdících na komerční riziko.

2.4.1 Osobní doprava v krátkodobém horizontu

Po realizaci stavebních akcí popsaných v kapitole 2.2 budou provozovány přímé osobní vlaky mezi ŽST Brno hl. n. a ŽST Židlochovice, respektive mezi ŽST Brno hl. n. a ŽST Hrušovany u Brna. Většina těchto osobních vlaků pak bude výchozí ze ŽST Tišnov, zbylé vlaky pak ze ŽST Křižanov či jiné nácestné stanice. V úseku Brno hl. n. – Hrušovany u Brna budou v době přepravní špičky vlaky jezdit v 15minutovém intervalu. Ze ŽST Hrušovany u Brna bude přibližně polovina vlaků pokračovat ve 30minutovém intervalu do ŽST Židlochovice a druhá polovina ve 30minutovém intervalu do ŽST Hustopeče. Vlaky ve směru od Brna pokračující do Židlochovic budou v ŽST Hrušovany u Brna na brněnském zhlaví přejíždět do opačné kolejové skupiny. Obdobně vlaky ve směru od Brna pokračující do Hustopečí budou v ŽST Šakvice svojí vlakovou cestou křížit opačný směr, a to vždy variantně buď na brněnském nebo břeclavském zhlaví. V ŽST Hrušovany u Brna nebude možné vlaky pokračujícími do ŽST Židlochovice využívat lichou kolejovou skupinu, avšak oproti ŽST Šakvice budou mít v sudé kolejové skupině k dispozici jednu předjízdnou kolej navíc. Všechny osobní vlaky jedoucí ve směru od Brna budou v ŽST Hrušovany u Brna či ŽŠT Šakvice vytvářet potenciální kolizní trasy s vlaky opačného směru, což bude omezující faktor při sestavování GVD.

Dále zde budou ve 120minutovém intervalu jezdit vlaky kategorie R, které budou vedeny v trase Brno hl. n. – Břeclav – Přerov – Olomouc hl. n. Tyto vlaky budou v úseku Brno hl. n. – Břeclav – Hodonín proloženy na 60minutový interval vlaky Sp. Na trati Břeclav

– Brno hl. n. budou těmito vlaky v období přepravní špičky v 60minutovém intervalu obsluhovány ŽST Podivín, zastávka Rakvice, ŽST Zaječí a ŽST Šakvice.

Nejrychlejší vlaky mezi Brnem a Břeclaví budou představovat vlaky kategorie Ex a EC, které zde budou v období přepravní špičky vedeny ve 30minutovém intervalu, přičemž v celé trase mezi ŽST Břeclav a ŽST Brno hl. n. budou pravidelně vedeny bez zastavení. Většina těchto vlaků bude obousměrně vedena ze ŽST Praha hl. n. do Štýrského Hradce, Vídně, Bratislavy či Budapešti. Lze předpokládat, že vlaky provozovanými v závazku veřejné služby bude tvořen základní 60minutový interval, který bude v období přepravní špičky zahuštěn vlaky vedenými na komerční riziko na interval 30minutový[9].

Vlaky v GVD 2017/2018 jsou již s drobnými odchylkami dle tohoto modelu provozovány. Hlavní změna bude spočívat především v přesměrování vlaků kategorie Os do Židlochovic a Hustopečí. Dále už nově nebude žádnými vlaky obsluhována zastávka Ladná a díky nové odbočce v úseku Hrušovany u Brna – Modřice dojde v daném úseku ke zvýšení výlukové propustnosti.

2.4.2 Osobní doprava v dlouhodobém horizontu

Po realizaci stavebních akcí popsaných v kapitole 2.2 budou všechny vlaky osobní dopravy mimo Os vedeny po nové VRT Brno – Vranovice. Dle Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno by na trati Břeclav – Brno hl. n. již dalšímu významnému navýšení dopravy dojít nemělo. Hlavní změna bude spočívat v ukončení současných vlaků R a Sp v Hodoníně. Nově budou všechny vlaky jezdit jen v úseku Brno hl. n. – Břeclav – Hodonín, přičemž v tomto úseku budou mít stejnou zastavovací politiku jako v krátkodobém horizontu. V úseku Brno hl. n. – Břeclav – Hodonín budou v období přepravní špičky vlaky vedeny taktéž v 60minutovém intervalu. Navíc bude zavedena zcela nová linka Brno hl. n. – Břeclav – Přerov – Olomouc hl. n., která bude vedena ve 120minutovém intervalu, a v úseku Brno hl. n. – Břeclav bude vedena bez zastavení.

Optimálním zapojením VRT Brno – Vranovice do stávající trati dle ÚTS Brno – Vranovice je dle varianty J, avšak i zde vznikne na první pohled zbytečná kolize s vlaky Os jedoucími do Hustopečí, se kterými budou mít dálkové vlaky osobní dopravy pouze necelé

[9] Dle Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno měly být tyto vlaky v období přepravní špičky ve 30minutovém intervalu vedeny až v roce 2050, avšak již dnes tyto vlaky ve 30minutovém intervalu v období přepravní špičky jezdí

2 km dlouhý společný úsek. Navíc osobní vlaky ve směru od Brna budou v ŽST Šakvice svojí trasou křížit opačný směr (viz kapitola 2.4.1). Pokud by nová VRT z Brna byla do stávající trati zaústěna až za ŽST Šakvice, mělo by to příznivý dopad na propustnost celé trasy.

2.5 Nákladní doprava

V nejsilnější dny dnes mezi Břeclaví a Brnem v obou směrech projede přibližně 50 nákladních vlaků. Dle vyjádření zástupců společnosti ŽESNAD.CZ zde má nákladní doprava velký potenciál. Jeden ze zástupců společnosti ŽESNAD.CZ v telefonickém rozhovoru zmínil, že do roku 2030 počítají na této trati s vedením až 200 nákladních vlaků v obou směrech za den. Zároveň dle Vyjádření sdružení ŽESNAD k parametrům infrastruktury z pohledu konkurenceschopnosti železniční nákladní dopravy budou nákladní dopravci do budoucna považovat za diskriminační, pokud nebudou moci svoje vlaky trasovat kdykoliv v denních či nočních hodinách dle potřeby (tedy i v období přepravní špičky v osobní dopravě).

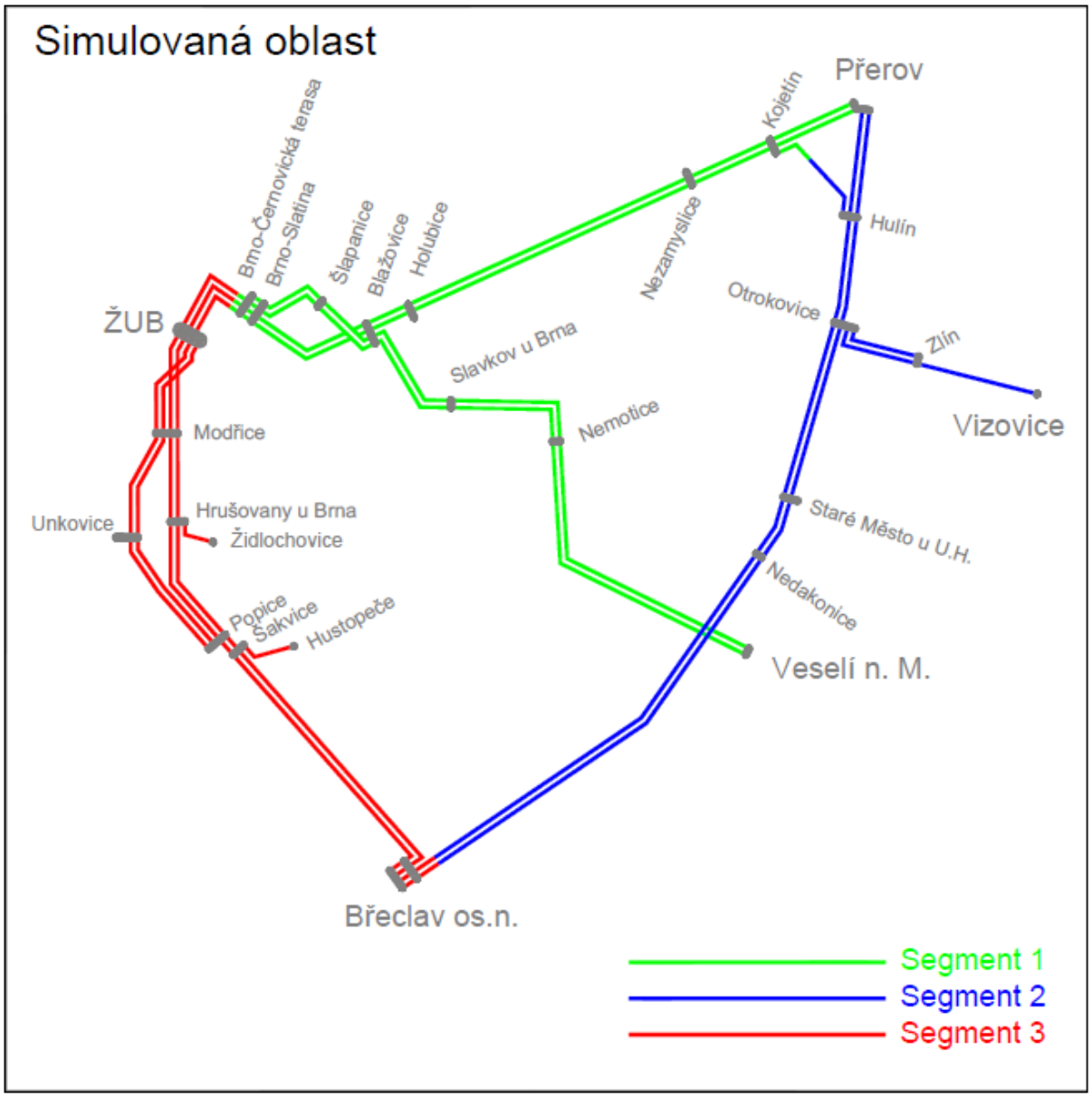
2.6 Simulace v programu OpenTrack

V rámci studie proveditelnosti s názvem Změna trakční soustavy na AC 25kV, 50Hz v úseku Nedakonice – Říkovice byla autorem této diplomové práce vytvořena komplexní simulace v programu OpenTrack, v rámci které byla namodelována železniční infrastruktura na pracovně pojmenovaném "trojúhelníku tratí Brno – Přerov – Břeclav – Brno" dle výhledového stavu v roce 2050. Osobní doprava zde byla namodelována dle předpokládané dvouhodinové přepravní špičky pro stejný časový horizont. Tento rozsah osobní dopravy byl doplněn maximálním možným počtem vlaků nákladní dopravy, který při dodržení veškerých provozních intervalů a následných mezidobí bylo možné na danou infrastrukturu umístit. Celá simulace v programu OpenTrack byla následně převedena do programu OpenPowerNet, ve kterém byly provedeny energetické výpočty. Hlavními cíli celé simulace bylo vybrat optimální formu napájení a stanovit maximální špičkové vteřinové, 10minutové a 15minutové zatížení jednotlivých TNS v příslušném časovém horizontu. Velký rozsah simulované oblasti byl zvolen především proto, aby byly maximálně zohledněny přínosy měničové technologie.

Výhledová osobní doprava byla do simulace zakomponována dle GVD pro dlouhodobý výhled ze Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, GVD pro vybranou

variantu ABe-K0e Studie proveditelnosti trati Veselí nad Moravou – Blažovice (–Brno) a výhledové síťové grafiky z přípravné dokumentace Modernizace a elektrizace trati Otrokovice – Vizovice. Časové polohy všech vlaků v celé simulované oblasti byly dále optimalizovány a sladěny tak, aby tvořily jeden funkční celek. Do úseku Brno hl. n. – Unkovice byly navíc každou hodinu natrasovány dva páry vlaků pokračující na Znojmo, a to v takových časových polohách, které dle předběžného odhadu bude možné zakomponovat i do GVD na trati Břeclav – Znojmo. Na vlaky pokračující na Znojmo byly v simulaci nasazeny jednotky s maximální rychlostí 230 km/h. Vložené vlaky v úseku Brno hl. n. – Unkovice nebyly ve výhledových GVD Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno trasovány, avšak v ÚTS VRT Brno – Vranovice byly tyto vlaky ve výhledových GVD zakomponovány, a to v počtu až třech párů za hodinu. Celá simulace byla řádně odpřipomínkována a následně odsouhlasena všemi dotčenými složkami SŽDC i Ministerstva dopravy.

ŽUB byl do simulace zakomponován dle varianty Ab Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, pro kterou byly v dané chvíli k dispozici nejpodrobnější podklady. VRT Brno – Vranovice byla do simulace zakomponována dle varianty J územně technické studie VRT Brno – Vranovice. Varianta J byla vybrána proto, že jsou zde generovány největší úspory jízdních dob (a jsou zde kladeny nejvyšší nároky na napájení). V úseku Břeclav – odbočka Popice byla zvýšena maximální rychlost ze 160 km/h na 200 km/h. Uzly Brno, Přerov a Břeclav byly do simulace zakomponovány zjednodušeně. Mapa všech tratí zařazených do simulace je patrná z obrázku 6. Barevné rozlišení tratí na tři segmenty nemá pro účely této práce žádný zásadní význam.



Obrázek 6 Tratě zařazené do simulace v programu OpenTrack

Zdroj: autor s využitím (2)

Jedním z výstupů simulace byly i GVD všech řešených tratí, které zohledňují výhledový stav infrastruktury i výhledovou dopravu popsanou v předchozích kapitolách. U nejrychlejších vlaků osobní dopravy, které jely mezi Břeclaví a Brnem hl. n. bez zastavení, činila celková jízdní dobra 19,5 minuty, respektive 21 minut (pokud byla nasazena elektrická jednotka umožňující jízdu maximální rychlostí 350 km/h, respektive 230 km/h). U vlaků Brno hl. n. – Unkovice, na které byla nasazena elektrická jednotka umožňující jízdu maximální rychlostí 230 km/h, činila celková jízdní doba v obou směrech 7 minut.

Simulace byla konstruována tak, aby do ní výhledově bylo možné přidávat další tratě. Do budoucna je tak možné do ní zařadit například novou trať Unkovice – odbočka Emín i stávající trať Břeclav – Znojmo. Díky tomu může na těchto tratích dojít mimo jiné ke komplexní analýze všech vlivů pro optimální sestavení výhledového GVD či dimenzování napájení.

3 DÍLČÍ SHRNUTÍ

Pokud by v dlouhodobém výhledu, kdy by v optimálním případě trať Břeclav – Znojmo mohla být již revitalizována a elektrizována v celé délce, byly zavedeny přímé vlaky po trase Brno – Břeclav – Znojmo, tak by celkové cestovní doby takových vlaků pravděpodobně výrazně neklesly pod 65 minut, a to ani v případě, když by na vlaky byly nasazeny elektrické jednotky umožňující jízdu maximální rychlostí 230 km/h a současně by vlaky v úseku Brno hl. n. – Břeclav byly vedeny bez zastavení. Taková cestovní doba by pro spojení Znojma a Brna nebyla konkurenceschopná, což je v souladu s předpokladem zmíněným v úvodu.

Výrazně konkurenceschopnější spojení Znojma a Brna by mohlo vzniknout v případě, že by přímé vlaky využívaly současnou trať Břeclav – Znojmo jen částečně. Předběžně lze uvažovat, že by takové vlaky využívaly pouze úsek Hrušovany nad Jevišovkou – Znojmo (eventuálně jen jeho část), a ve zbytku trasy by jely po zcela nové infrastruktuře. Úsek Hrušovany nad Jevišovkou – Znojmo má vynikající směrové poměry, a neměl by být problém zde dosáhnout traťové rychlosti nejméně 160 km/h, a to na souvislém téměř 20 km dlouhém úseku Hrušovany nad Jevišovkou – zastávka Dyje.

Při trasování nových vlaků v úseku Hrušovany nad Jevišovkou – Znojmo by bylo nezbytné zohlednit trasy veškerých vlaků, které budou výhledově jezdit mezi Břeclaví a Znojmem. Žádoucí by bylo zachovat koncepci křižování osobních vlaků v ŽST Sedlec u Mikulova, a přizpůsobit jejich zakonzervovaným trasám trasy nových vlaků v úseku Hrušovany nad Jevišovkou – Znojmo. Pokud by nové trasy v úseku Hrušovany nad Jevišovkou – Znojmo nadále kolidovaly s trasami spěšných vlaků, které by výhledově mohly jezdit mezi Břeclaví a Znojmem, tak by v případě možnosti zavedení rychlého spojení mezi Brnem a Znojmem bylo pravděpodobně účelnější, když by trasy „brněnských“ vlaků byly před trasami „břeclavských“ spěšných vlaků upřednostněny.

Vlaky, které by v dlouhodobém výhledu spojovaly Brno se Znojmem, budou v úseku Brno hl. n. – Unkovice vedeny tak, aby svými trasami nijak nekolidovaly s trasami vlaků zakomponovanými v simulaci, která je popsána v kapitole 2.6 . Propustnost staničních kolejí v nové ŽST Brno hl. n. nebude detailně prověřována, jelikož zatím není jasné, jaká konkrétní varianta pro ŽUB bude vybrána, a především by pro tyto účely do zpracované simulace musely být zařazeny všechny ostatní železniční tratě zaústěné do Brna hl. n., což by překračovalo rozsah této práce. Pro zjednodušení bude uvažováno, že propustnost

staničních kolejí v ŽST Brno hl. n. nebude v dlouhodobém výhledu pro zavedení přímých vlaků Brno – Znojmo nijak omezující.

Zohledněn bude také velký potenciál nákladní dopravy na trati Břeclav – Znojmo (pravidelné i odklonové). Pokud by trasy nových vlaků v úseku Hrušovany nad Jevišovkou – Znojmo měly značně snížit kapacitu či výrazně zpomalit trasy vlaků nákladní dopravy, tak budou na tomto úseku navrhnuta opatření, která by tato negativa co nejvíce zredukovala. Prověřena bude i možnost vedení některých nákladních vlaků po nové trati, což by kladlo vyšší nároky na trasování této trati.

Uvažována bude vozba výhradně v elektrické trakci. Případná nová TNS v blízkosti Znojma by v kombinaci s již existujícími TNS (dovybavenými moderními prvky) měla pro napájení nové tratě zcela postačovat. Samotná výstavba nové TNS v blízkosti Znojma pak nebude započítána do nákladů souvisejících s výstavbou nové tratě, jelikož existence této TNS by byla v dlouhodobém výhledu opodstatnitelná i v případě, kdy by žádná nová trať postavena nebyla.

4 NÁVRH NOVÉ INFRASTRUKTURY

Kromě návrhu zcela nové trati je nutné co nejpřesněji odhadnout, jak bude vypadat stávající trať Břeclav – Znojmo v případě, když se rozhodne o pokračování v současnosti probíhající revitalizace do dalších úseků. Bude analyzován takový scénář, kdy bude infrastruktura navržena tak, aby umožňovala zavedení spěšných vlaků spojujících Břeclav se Znojmem ve 2hodinovém celodenním taktu s celkovou cestovní dobou blížící se k 50 minutám. Tento horizont bude pro další účely této práce označován jako krátkodobý, přičemž dle optimistického odhadu (pokud by ještě v průběhu roku 2018 došlo k vypsání nezbytných zadávacích dokumentací) by daný scénář mohl být aplikovatelný již v roce 2022.

Návrh zcela nové trati bude spojen s horizontem, který bude pro účely této práce označen jako střednědobý. Pro tento horizont již bude uvažováno s tím, že trať Břeclav – Znojmo bude revitalizována a elektrizována v celé délce. Zároveň bude uvažováno s existencí ŽUB a VRT Brno – Vranovice (odb. Popice). Pro účely této práce je optimisticky odhadováno, že daný scénář bude aplikovatelný v roce 2030.

Naznačeny budou i možnosti výhledových úprav v dlouhodobém horizontu po roce 2040. Budou sledovány především takové úpravy, které povedou ke zvýšení propustnosti dané infrastruktury, případně povedou ke zvýšení stability GVD.

4.1 Navržené úpravy trati Břeclav – Znojmo v krátkodobém horizontu

Pro umožnění zavedení spěšných vlaků mezi Břeclaví a Znojmem v krátkodobém horizontu bude nezbytné, aby došlo k revitalizaci úseků Mikulov na Moravě (mimo) – Novosedly (včetně), Hrušovany nad Jevišovkou (včetně) – Božice u Znojma (včetně) a Hodonice (včetně) – zastávka Dyje (mimo). Dále bude nutné, aby v úsecích Novosedly – Hrušovany nad Jevišovkou a Božice u Znojma – Hodonice, jejichž revitalizace není pro zavedení spěšných vlaků nezbytná, došlo alespoň k instalaci nových traťových zabezpečovacích zařízení. V revitalizovaných úsecích bude nutné zvýšit maximální traťovou rychlost na 120 km/h, což je dnes na nově projektovaných stavbách již pevně svázáno s nutností instalace systému ETCS. Nutnost instalace systému ETCS pak v praxi znamená, že jej bude nutné instalovat v celé trati, což mimo jiné také umožní, aby v současnosti revitalizovaném úseku Valtice – Mikulov na Moravě mohla být využívána maximální rychlost 120 km/h (viz kapitola 1.7).

Výhledová doprava na trati Břeclav – Znojmo v krátkodobém horizontu je patrná z GVD 0 (příloha A). V tomto GVD jsou kromě uvažovaných vlaků osobní dopravy navrženy také trasy potenciálních nákladních vlaků, díky čemuž je možné specifikovat, jaká opatření budou na daných místech žádoucí, aby nákladní vlaky mohly být ve výhledovém GVD trasovány optimálně.

4.1.1 Návrh ŽST Hodonice

Navrhované schéma ŽST Hodonice je součástí přílohy B. Navrhované kolejové uspořádání má v současnosti platné územní rozhodnutí a bylo odpřipomínkováno všemi klíčovými složkami SŽDC. V rámci Revitalizace trati Břeclav – Znojmo mělo dojít k realizaci ŽST Hodonice v této podobě, avšak na poslední chvíli byl tento záměr přehodnocen, jelikož hrozilo, že budou překročeny maximální přípustné finanční náklady celé stavby (viz kapitola 1.2.4).

V této ŽST se v krátkodobém horizontu neuvažuje s pravidelným křižováním osobních vlaků, avšak s ohledem na dosavadní poznatky ohledně fungování systému ETCS by bylo vhodné, aby zde došlo k drobným úpravám v podobě prodloužení obou vnějších nástupišť, případně k prodloužení předjízdné koleje č. 3. V případě křižování osobních vlaků zde při vjezdu osobního vlaku ve směru od Břeclavi na předjízdnou kolej č. 3 může nastat problém s nedostatečnou vzdálenostní rezervou na zastavení, která je pro optimalizaci jízdy vlaku pod systémem ETCS vyžadována. Jelikož bude dále z výhledových GVD pro střednědobý horizont patrné, že v ŽST Hodonice bude k pravidelnému křižování osobních vlaků docházet, bude pro zjednodušení uvažováno s tím, že osobní vlak od Břeclavi bude mít po zastavení u nástupiště na koleji č. 3 minimálně 50metrovou vzdálenostní rezervu od cestového návěstidla Lc3. Podrobně jsou dosavadní poznatky ohledně fungování systému ETCS popsány v kapitole 4.2 .

4.1.2 Návrh ŽST Božice u Znojma

Navrhované schéma ŽST Božice u Znojma je obsaženo v příloze C. Jedná se o kolejově prověřený návrh, který plně vyhovuje požadavkům na sestavení GVD 0. Z tohoto GVD je zřejmé, že důležitým předpokladem pro jeho realizaci bude zabezpečit "nulový" provozní interval křižování mezi osobními vlaky na hrušovanském zhlaví. V praxi je tedy nutné zajistit, aby čas příjezdu osobního vlaku od Břeclavi byl shodný s časem odjezdu osobního vlaku na Břeclav. Aby to bylo dosažitelné, tak je zde uvažováno

s příjezdem osobního vlaku od Znojma na předjízdnou kolej č. 3a, přičemž je předpokládáno, že již v době příjezdu vlaku bude pro potřeby pravidelného GVD postavena navazující vlaková cesta od cestového návěstidla Sc3a k odjezdovému návěstidlu S3. Díky tomu bude mít vjíždějící osobní vlak od Znojma k dispozici prakticky neomezenou rezervní vzdálenost na zastavení, což s ohledem na systém ETCS umožní, aby daný vlak do nástupiště brzdil dle optimální křivky (viz kapitola 4.2). Hlavní výhodou plynoucí z postavení vlakové cesty od cestového návěstidla Sc3a k odjezdovému návěstidlu S3 však bude umožnění, aby výprava vlaku proběhla v předstihu ještě před tím, než se postaví odjezdová cesta ve směru na Hrušovany nad Jevišovkou. V praxi pak po uvolnění námezníku výhybky č. 1 osobním vlakem od Břeclavi, který bude vjíždět na kolej č. 1a a v inkriminovaném provozním intervalu bude figurovat jako první v pořadí, bude moci ihned po rozpadu vjezdové vlakové cesty a postavení odjezdové vlakové cesty druhý vlak na Břeclav odjet (bez časové prodlevy nutné na výpravu vlaku).

Výše popsaný provozní interval by pak mohl být libovolně upraven přesunutím výhybky č. 1, čímž by se zároveň dle potřeby mohly upravit užitečné délky kolejí č. 1 a 3. Při dané konfiguraci lze odhadovat, že zmíněný provozní interval bude dokonce záporný, a pro sestavení výhledového GVD tak bude zcela postačující. Posunutím výhybky tak, aby užitečná délka koleje č. 3 činila přibližně 960 m, by pak mohly být odstraněny dvě nedostatečné zábrzdné vzdálenosti v řadě. Avšak při využití systému ETCS nebudou dvě nedostatečné zábrzdné vzdálenosti v řadě představovat už vůbec žádný problém. Více limitující by se v případě prodloužení užitečných délek kolejí č. 1 a 3 mohla stát výhybka č. 1 umožňující jízdu do odbočného směru rychlostí 100 km/h. Z prostorového hlediska by nebyl žádný problém sem instalovat výhybku umožňující jízdu do odbočného směru rychlostí 130 km/h.

Při vjezdu osobního vlaku od Znojma na předjízdnou kolej č. 3a bude uvažovaná rychlost 60 km/h do odbočného směru představovat minimální omezení, jelikož nástupiště se bude nacházet bezprostředně za výhybkou. U vlaků jedoucích pod systémem ETCS se předpokládá, že dané rychlostní omezení bude platit vždy až od hrotu či námezníku omezující výhybky, a nikoliv už od vjezdového návěstidla (viz kapitola 4.2). I v případě,

když by toto pravidlo neplatilo, tak díky existenci cestového návěstidla Sc1b zde stejně bude rychlostní omezení platné až téměř bezprostředně od hrotu výhybky č. 10[10].

Aby byly přístupové vzdálenosti pro cestující co nejkratší, je uvažováno s rozvětvením stanice ještě před stávajícím přejezdem ve směru od Znojma. Stávající přejezd se tak bude nacházet mezi hrotem a námezníkem výhybky č. 10. Dle v současnosti platné legislativy je nutné každý nový přejezd umístit vně krajních výhybek dopravny s kolejovým rozvětvením, avšak není jakkoliv zakázáno instalovat nové výhybky kolem stávajícího již existujícího přejezdu. Nejenže se díky takovému opatření zkrátí přístupové vzdálenosti pro cestující na obě vnější nástupiště o desítky metrů, ale také sem bude moci být vložena štíhlejší výhybka, což bude lepší jak z pohledu dynamiky jízdy vlaků, tak z pohledu údržby. Důležitou podmínkou, aby bylo navrhované řešení se dvěma vnějšími nástupišti realizovatelné, je nutnost zrušit stávající vlečku č. 5007, která je v současnosti dlouhodobě nevyužívána. Pro střednědobý horizont je zde uvažováno s náhradou úrovňového křížení mimoúrovňovými (nadjezd pro silniční vozidla a podchod či nadchod pro pěší), aby zde mohla být zvýšena maximální traťová rychlost až na hodnotu 200 km/h (viz kapitola 4.3.1). Tato investice bude pro účely této práce zařazena do celkových odhadovaných nákladů na výstavbu nové trati ve střednědobém horizontu, avšak bude na zvážení, zda by zde k náhradě stávajícího přejezdu nemělo být přikročeno již v horizontu krátkodobém. S nahrazením či nenahrazením současných přejezdů na této trati bude pravděpodobně přímo souviset problematika maximální traťové rychlosti v krátkodobém horizontu, a to i do hodnoty 160 km/h (viz kapitola 4.1.4).

Svojí konfigurací bude stanice vyhovovat i pro křižování dlouhých nákladních vlaků. V reálném provozu zde při křižování dvou osobních vlaků bude moci staniční kolej č. 3 využít také jeden dlouhý nákladní vlak, což bude podmíněno tím, aby osobní vlak při odjezdu na Břeclav z koleje č. 3a využil alternativní cestu přes staniční kolej č. 1. Teoretický provozní interval křižování mezi osobními vlaky (první vlak ve směru od Břeclavi, druhý vlak ve směru do Břeclavi) však v takovém případě namísto potřebných 0 minut bude činit 0,5 minuty, avšak v reálném provozu to nebude představovat zásadní problém. Jediné výrazné úskalí zde bude představovat skutečnost, že taková situace nepůjde zakreslit do GVD.

Stávající vlečka č. 5006 byla v minulosti využívána k nakládce až třech ucelených nákladních souprav pískem denně. Nicméně v současnosti se písek z nedaleké pískovny

[10] Vzhledem ke dvěma nedostatečným zábrzdným vzdálenostem v řadě by při nepostavení odjezdové vlakové cesty ve směru na Hrušovany nad Jevišovkou platilo rychlostní omezení od Sc1b rovné hodnotě 50 km/h.

přepravuje pouze silničními nákladními vozidly. Jedním z negativních faktorů, kvůli kterému není železniční doprava v současnosti pro přepravu písku využívána, může být i skutečnost, že místo těžby se postupně posouvalo stále do větší vzdálenosti od vlečky, přičemž v současnosti se písek těží už téměř ve 3kilometrové vzdálenosti. K jeho přepravě do areálu vlečky tak musela být stále ve větší míře využívána silniční nákladní vozidla. V grafu dynamického průběhu rychlostí, který je součástí přílohy I, je navržena možnost, jak vlečku elegantně přesunout k místu těžby. Tento návrh je zakomponován do dopravního schématu tratě nacházejícího se v horní části dané přílohy. Hlavní podmínkou pro realizaci takového návrhu je, aby v dotčeném místě byla namísto rekonstrukce stávající traťové koleje vybudována nová kolej s tím, že by stávající traťová kolej byla částečně zachována a dále by sloužila jako kolej vlečková[11]. Vzhledem k celkovým finančním nákladům by toto řešení mohlo být dokonce i levnější, jelikož terén zde má pro druhou kolej bezproblémový charakter a díky zachování stávající koleje by zde nemusely vzniknout náklady spojené s dekontaminací zeminy stávajícího tělesa. Taktéž nová výhybka, kterou by byla vlečka zaústěna v nové poloze, by v projektové variantě existovala jako přímá náhrada za stávající výhybku č. 6, pomocí které je současná vlečka do stanice zaústěna ve stávající poloze. Aby výhybka v nové poloze byla stále součástí stanice, bude stanice pomocí cestových návěstidel prodloužena směrem k Hodonicím, což bude mít příznivý dopad na propustnost dotčeného mezistaničního úseku (úsek bude kratší).

4.1.3 Návrh ŽST Hrušovany nad Jevišovkou

Navrhované schéma ŽST Hrušovany nad Jevišovkou je patrné z přílohy D. Jedná se o návrh, který bude dále nutné kolejově podrobněji prověřit, a není tak vyloučeno, že některé prvky bude nutné realizovat odlišně. Tento předpoklad se týká především rychlostí ve výhybkách na novosedelském zhlaví, což bude pravděpodobně nejproblematičtější místo celého návrhu.

Obdobně jako v ŽST Božice u Znojma, tak i zde bude pro sestavení GVD 0 nutné zajistit "nulový" provozní interval křižování mezi vlaky osobní dopravy na novosedelském zhlaví. U vlaku osobní dopravy, který do ŽST Hrušovany nad Jevišovkou bude vjíždět od Znojma, je uvažováno s příjezdem na kolej č. 7. Vlak opačného směru bude při křižování využívat kolej č. 2. Vlaku stojícímu na koleji č. 7 bude možné v předstihu postavit vlakovou

[11] Komplikací by se mohla stát skutečnost, že stávající kolej je zde přibližně v 5promilovém stoupání. To by na druhé straně mohlo být při nakládce soupravy využitelné, když by se souprava řízeně spouštěla po spádu.

cestu na kolej č. 5, čímž opět bude umožněno, aby technologický čas potřebný na výpravu vlaku uplynul ještě před postavením odjezdové cesty ve směru na Novosedly. Díky tomu bude mít inkriminovaný provozní interval křižovaní požadovanou hodnotu, a trasování vlaků zde bude možné zakreslit přesně v souladu s GVD 0. V reálném provozu pak bude představovat minimální problém, pokud vlaky osobní dopravy využijí při křižování i jiné koleje.

Pro vlaky osobní dopravy jsou zde k dispozici tři nástupní hrany a kolejové uspořádání je navrženo tak, aby nebylo znemožněno trasování vlaků osobní dopravy také na Miroslav a Hevlín. V současnosti je osobní doprava na Hevlín zcela zastavena a na Miroslav jezdí v pracovní dny pouze tři páry vlaků osobní dopravy denně. Aby byla zachována možnost jízdy vlaků osobní dopravy do všech směrů, a zároveň nedocházelo k pohybu cestujících v kolejišti, bude nutné, aby v této ŽST došlo k vybudování ostrovního nástupiště s mimoúrovňovým přístupem. Jelikož se zde v současnosti nachází lávka pro pěší, kterou využívá část cestujících z blízké obce Šanov, tak se nabízí elegantní řešení v podobě napojení lávky přímo na obě nástupiště pomocí chodníků ve sklonu. Od výpravní budovy je pak vhodné, aby došlo k paralelnímu napojení pomocí podchodu, avšak pro vyústění podchodu do obou nástupišť zde budou postačovat pouze schodiště, jelikož bezbariérový přístup na obě nástupiště bude zajištěn pomocí chodníků ve sklonu napojených na lávku.

Jelikož zde bude nezbytné, aby cestující pro příchod k ostrovnímu nástupišti využívali mimoúrovňový příchod, tak se jeví jako výhodné umístit mezi obě nástupiště ještě další dopravní koleje pro nákladní vlaky, díky čemuž budou u těchto kolejí maximalizovány jejich užitečné délky. Bude tak možné trasovat dlouhé nákladní vlaky optimálně i během hustého provozu vlaků osobní dopravy přesně dle GVD 0. Především během řepné kampaně, kdy do hrušovanského cukrovaru jezdívají ucelené vlaky s řepou, však mohou být pouze dvě dopravní koleje pro nákladní vlaky nedostatečné. V případě potřeby tak lze uvažovat například s využitím koleje č. 2 pro vlaky nákladní dopravy s tím, že vlaky osobními dopravy budou po nezbytně dlouhou dobu využívat pouze koleje č. 5a a 7. Bude žádoucí, aby takový stav trval vždy co nejkratší dobu, jelikož kromě výrazného rychlostního omezení při využití koleje č. 5a vlaky pokračujícími na Znojmo (rychlostní omezení 50 km/h na přibližně 500 m dlouhé dráze) bude nemožné, aby vybrané vlaky osobní dopravy přijely přímo před výpravní budovu. Dále je možné uvažovat například s krátkodobým využitím kolejí č. 5a a 5b pro potřeby nákladní dopravy, kde ale nebude k dispozici taková užitečná délka jako na koleji č. 2. Optimální by pravděpodobně bylo, aby v ŽST Hrušovany nad Jevišovkou

byla navržena ještě alespoň jedna dopravní či manipulační kolej, avšak bez podrobného kolejového prověření nelze garantovat, že by se sem další kolej vešla.

Aby byly koleje č. 1 a 3 co nejdelší, je na znojemském zhlaví navržena křižovatková výhybka. Existence této výhybky zde bude výhodná i pro střednědobý horizont, jelikož vjíždějící vlak od Brna na kolej č. 5a nebude jakkoliv rychlostně omezen (viz kapitola 5.1.5). Pro krátkodobý horizont se však mohou jako nadbytečné jevit výhybky č. 14 a 20, které by však ve střednědobém horizontu byly vhodné k tomu, aby část vlaků od Brna mohla vjíždět na kolej č. 2 bezkolizně a bez rychlostního omezení (viz kapitola 5.1.5). Pokud by se nepodařilo projednat instalaci výhybek č. 14 a 20 již v krátkodobém horizontu, bylo by vhodné, aby zde byla ponechána alespoň prostorová rezerva pro budoucí vložení těchto výhybek, na což by zároveň mělo být připraveno staniční zabezpečovací zařízení. Pro potřeby této práce bude uvažováno s tím, že výhybky č. 14 a 20 budou instalovány již v krátkodobém horizontu. Dále je možné uvažovat s odstraněním výhybek č. 9 a 11 s čímž by souviselo také odstranění přilehlých cestových návěstidel. Tyto výhybky jsou zde navrženy především pro zvýšení variability při stavění vlakových cest, a jejich existence není pro žádný z horizontů zásadní. Existence či neexistence těchto výhybek pak v případě realizace dle návrhu prezentovaného v této práci může být k diskuzi.

Problematickými prvky pravděpodobně budou stávající přejezdy na znojemském a miroslavském záhlaví. Již pouze skutečnost, že se jedná o dva samostatné přejezdy, které jsou od sebe umístěné necelých 40 m, může být značně problematická. Oba přejezdy kříží místní komunikaci spojující obec Šanov se železniční stanicí Hrušovany nad Jevišovkou. Jelikož jsou zde trasovány autobusové spoje linky č. 104 IDS JMK, které v hrušovanském uzlu navazují na vlakové spoje, tak jakákoliv komplikace spojená s delším uzavřením některého z přejezdů může znamenat nedodržení požadovaných návazností. Nezřídka se například stává, že při zpoždění autobusového spoje tento spoj nestihne problematickým místem projet před uzavřením přejezdu, který se zpravidla uzavře během stavění odjezdové vlakové cesty pro vlak, ke kterému stojící autobus na přejezdu tvoří přípoj. Kromě toho situaci s přejezdy dále komplikuje skutečnost, že do místní komunikace, kterou oba sousední přejezdy kříží, se v místě mezi těmito přejezdy připojuje ještě další místní či účelová komunikace. Jako problematický lze dále uvést fakt, že ve směru od obce Šanov vede komunikace k prvnímu přejezdu ve spádu, což v zimě při náledí či sněhové kalamitě může způsobit tragédii. Nejlepším řešením by pravděpodobně bylo, aby došlo k nahrazení alespoň jednoho přejezdu mimoúrovňovým křížením. To si pravděpodobně vyžádá minimálně

částečnou změnu trasování některých komunikací. Pro účely této práce nebude problematika těchto přejezdů dále řešena. Bude uvažováno s tím, že bude nalezeno takové řešení, které neznemožní zvýšení traťových rychlostí na daném zhlaví na 100 km/h. V krajním případě, pokud by nebylo možné zde ani jeden z přejezdů nahradit mimoúrovňovým křížením, by s největší pravděpodobností došlo ke sloučení obou přejezdů do jednoho celku, kvůli čemuž by se zde ale výrazně prodloužila vyklízecí doba.

Délka nástupišť ve stanici je pro potřeby krátkodobého horizontu naddimenzovaná, nicméně vzhledem k vlastnostem systému ETCS může nástupní hrana dlouhá 220 m pro vlak dlouhý 90 m představovat možnost, aby vlak po zastavení celou svojí délkou u hrany nástupiště měl před svým čelem až 130 metrů dlouhou vzdálenostní rezervu, díky čemuž může při vjezdu do nástupiště začít brzdit později, a jeho jízdní doba tak může být optimalizována (viz kapitola 4.2). Pokud by navržená nástupiště s komfortní délkou 220 m byla pro potřeby krátkodobého horizontu rozporována, byla by zde ponechána alespoň prostorová rezerva na budoucí prodloužení nástupišť. Pro potřeby této práce však bude uvažováno s tím, že nástupiště dlouhá 220 m se zde budou nacházet již v krátkodobém horizontu. Kromě výše zmíněné výhody pro vlaky jedoucí pod systémem ETCS mohou být delší nástupiště výhodné pro mimořádné vlaky, které se zde mohou vyskytovat například při konání nostalgických akcí či Znojemského historického vinobraní.

S rychlostí 100 km/h je uvažováno jako s maximální rychlostí přes stanici. Ve směru od Znojma bude výhodné, aby byl omezující rychlostník na danou rychlost umístěn před krajní výhybku, přičemž do kolejí č. 1, 2 a 7a by vlaky od Znojma jezdily na jednosvětlovou návěst[12]. Obdobně vlaky od Brna by na jednosvětlovou návěst mohly jezdit do kolejí č. 2 a 5a[13]. V problematickém oblouku, který se v současnosti nachází těsně za lávkou ve směru na Břeclav, pravděpodobně nepůjde zvýšit rychlost na více než 80 km/h (potřebné prodloužení daného oblouku je graficky naznačeno ve schématu). Dle daného uspořádání budou moci být všechny dopravní koleje ve stanici (s výjimkou koleje č. 3) označeny za koleje hlavní, díky čemuž bude možné umístit omezující rychlostníky na rychlost 80 km/h do všech těchto kolejí tak, aby dané omezení platilo vždy až od nejzazšího místa.

[12] Neplatí pro vlaky jedoucí pod systémem ETCS, které se stejně budou řídit vlastním rychlostním profilem
[13] Neplatí pro vlaky jedoucí pod systémem ETCS, které se stejně budou řídit vlastním rychlostním profilem

4.1.4 Návrh rychlostního profilu na trati Břeclav – Znojmo v krátkodobém horizontu

Aby bylo možné sestavit GVD 0, ve kterém je uvažováno se zavedením 2hodinového taktu spěšných vlaků mezi Břeclaví a Znojmem, musí být kromě výše uvedených předpokladů také zvýšena maximální traťová rychlost ve vybraných úsecích.

V úseku Valtice – Mikulov na Moravě, který v současnosti prochází revitalizací, musí dojít ke zvýšení maximální traťové rychlosti na připravenou hodnotu 120 km/h. Toto zvýšení je podmíněnou výhledovou instalací systému ETCS. Dokud zde nebude systém ETCS instalován, bude zde maximální traťová rychlost dočasně snížena na 100 km/h (viz kapitola 1.7).

Úsek Mikulov na Moravě – Novosedly, kde v rámci aktuálně probíhající revitalizace dochází pouze k instalaci nového traťového zabezpečovacího zařízení a zabezpečení přejezdů, musí být revitalizován a maximální rychlost zde musí být zvýšena alespoň na 120 km/h. Zvýšení rychlosti na 120 km/h je uvažováno v úseku od km 107,640 po km 116,470. Jelikož je nejvíce omezujícím obloukem v tomto úseku oblouk o poloměru R = 1 505 m, tak by zde nemělo činit výrazný problém, aby zde rychlost byla zvýšena až na hodnotu 160 km/h. Vzhledem k tomu, že v rámci probíhající revitalizace budou přejezdová zabezpečovací zařízení (PZZ) nachystána na výhledovou rychlost pouze 120 km/h, a bez doprovodné elektrizace v krátkodobém horizontu zde případná vyšší rychlost stejně nebude využitelná, bude pro potřeby této práce v inkriminovaném úseku uvažováno s výhledovou maximální rychlostí 120 km/h. Pokud by zde byla rychlost vyšší, mohlo by to ve střednědobém horizontu přinést další benefity, ale sestavení výhledového GVD pro střednědobý horizont tímto nebude podmíněno (viz kapitola 5.5.1).

V navazujícím úseku od km 116,470 se nachází omezující oblouk o poloměru R = 470 m, a rychlost zde nepůjde zvýšit na více než na V130 = 100 km/h. Za tímto obloukem se již nachází krajní výhybka ŽST Novosedly, a v krátkodobém horizontu je pak uvažováno s pokračováním rychlosti V130 = 100 km/h přes celou ŽST Novosedly. Pro střednědobý výhled pak bude uvažováno se zvýšením rychlosti přes ŽST Novosedly na V130 = 110 km/h, což bude rychlostní omezení definované navazujícím obloukem ve směru na Hrušovany na Jevišovkou (stávající poloměr je zde R = 565 m).

Přes ŽST Hrušovany nad Jevišovkou uvažovaná výhledová rychlost v krátkodobém horizontu činí 80 km/h až 100 km/h (viz kapitola 4.1.3). V navazujícím úseku Hrušovany nad Jevišovkou – Božice u Znojma pak pro sestavní GVD 0 v krátkodobém horizontu

postačuje maximální rychlost 120 km/h, avšak zde je nutné přihlédnout k velkému potenciálu spočívajícího v možnosti zvýšení rychlosti minimálně na 160 km/h na souvislém úseku dlouhém minimálně 15,5 km. Oproti úseku Mikulov na Moravě – Novosedly je zde tedy možnost zvýšit rychlost na delším úseku, kde osobní vlaky zastavují méněkrát (jedno zastavení namísto dvou) a kde mají vlaky osobní dopravy vyšší obsazenost. Proto bude uvažováno s tím, že tento úsek bude od km 0,650 připraven na výhledové zvýšení rychlosti, a to i nad hranici 160 km/h (viz kapitola 4.3.1). K tomu, aby byla infrastruktura připravena na zvýšení rychlosti nad 120 km/h, je nutné zajistit, aby zde byly použity kolejnice UIC 60, jejichž cena je v porovnání s kolejnicemi S 49 na kilometr koleje o 1,7 mil. Kč vyšší (z pohledu celkových investičních nákladů se jedná o jednotky procent). Kromě toho bude pro další účely této práce kalkulováno s tím, že přes ŽST Božice u Znojma půjde v hlavní koleji zvýšit rychlost až na 200 km/h. Z hlediska geometrie zde problém nebude. Do budoucna je však nezbytné v dotčeném úseku nahradit veškerá úrovňová křížení mimoúrovňovými. To lze provést až dodatečně, a proto zde s náhradou úrovňových křížení nebude v krátkodobém horizontu uvažováno.

Přes ŽST Hodonice je uvažováno s maximální rychlostí 120 km/h. Na tuto rychlost byla stanice projektována v rámci aktuálně probíhající revitalizace. Návrh má platné územní rozhodnutí a byl řádně odpřipomínkován, avšak k realizaci v dané podobě nakonec nedošlo (viz kapitoly 1.2.4 a 4.1.1). Stejně tak v navazujícím úseku po zastávku Hodonice bylo uvažováno se zvýšením maximální rychlosti na 120 km/h. Z pohledu geometrie brání zvýšení rychlosti až na 160 km/h v celém úseku po zastávku Dyje pouze krátký oblouk v božickém záhlaví ŽST Hodonice, v jehož místě by kolejové řešení muselo být upraveno. Pro potřeby této práce bude v tomto úseku uvažováno s maximální rychlostí 120 km/h. Případná vyšší rychlost v daném úseku by přinesla další benefity, ale sestavení výhledového GVD pro střednědobý horizont tímto nebude podmíněno (viz kapitola 5.5.6).

Obecně může být do budoucna problém zvyšovat rychlost na hodnotu 160 km/h (i méně) tam, kde se nachází úrovňová křížení, a to přesto, že dle platné legislativy je rychlost 160 km/h maximální rychlostí, při které není existence úrovňových křížení zakázána. Vzhledem k přibývajícím nehodám na přejezdech panuje čím dál větší nevole ke zvyšování rychlostí v místech úrovňových křížení až k hraniční hodnotě. Zároveň je však nutné přihlédnout k tomu, že na trati Břeclav – Znojmo většinu úrovňových křížení představují křížení trati s polními cestami, kde by riziko mohlo být vyhodnoceno jako přijatelné. Každý přejezd by patrně podléhal individuálnímu posouzení, které navíc může být do značné míry

subjektivní. Pro potřeby této práce nebudou existence úrovňových křížení považována za překážku pro zvýšení rychlosti do 120 km/h (včetně). Při nutnosti zvýšit rychlost nad tuto hodnotu budou potenciální problémy s úrovňovými křížením vždy zmíněny v příslušné části.

4.2 Dosavadní poznatky ohledně fungování systému ETCS

U systému ETCS jsou v současnosti nejvíce diskutovány brzdné křivky a místa zastavení. Pro přesné výpočty brzdných křivek i nejzazších míst zastavení je k dispozici oficiální nástroj ERA tool[14]. Mezi nejdůležitější parametry, které se do tohoto nástroje zadávají, patří délka vlaku, způsob brzdění vlaku, brzdící procenta vlaku, sklon koleje, rozmístění balízových skupin, délka rezervní vzdálenosti na zastavení, počáteční rychlost, atd. Hlavní výtka, která vůči fungování tohoto nástroje zaznívá, se týká skutečnosti, že nástroj ERA tool počítá křivky dle specifikace Baseline 3, přičemž v současnosti jsou provozována také vozidla s příslušnou vozidlovou částí dle specifikace Baseline 2 (8). Výpočty dle nástroje ERA tool doposud nebyly v podmínkách ČR verifikovány, avšak žádný jiný oficiální nástroj pro počítání brzdných křivek k dispozici není. Od roku 2019 by měla být všechna nová vozidla způsobilá pro jízdu pod systémem ETCS povinně vybavena příslušnou vozidlovou částí dle specifikace Baseline 3 (9). Pro potřeby této práce bude při výpočtech brzdných křivek nástroj ERA tool používán, přičemž bude uvažováno s tím, že všechna vozidla ve střednědobém horizontu budou vybavena příslušnou vozidlovou částí dle specifikace Baseline 3. Pro výpočet jízdních dob bude jako směrodatná brána křivka Permitted speed, což je z pohledu strojvedoucího optimální křivka, dle jejíhož průběhu by měl brzdit. Jelikož strojvedoucí vidí omezení dané křivkou Permitted speed v reálném čase na displeji před sebou, je možné uvažovat s tím, že skutečný průběh brzdění bude dané křivce co nejblíže. S postupující automatizací není do budoucna navíc vyloučeno, že vlak bude podle dané křivky brzdit zcela automaticky bez zásahu lidského činitele, a průběh skutečného brzdění vlaku by tak měl být s tím teoretickým totožný.

Nejzazší místo zastavení, ve kterém vlak může před koncem vlakové cesty zastavit, nejvíce závisí na chybě odometrie. Chyba odometrie způsobuje, že se vozidlo nemusí nacházet přesně v takové vzdálenosti od poslední balízové skupiny, jakou si jeho vozidlová část odměří. Proto zpravidla není možné dojet až do místa konce vlakové cesty, jelikož zařízení nedokáže garantovat, že se při měření polohy vozidla nevyskytla chyba, a vozidlo

[14] Dostupný na http://www.era.europa.eu/Core-Activities/ERTMS/Pages/Braking-Curves-Simulation-Tool.aspx

se tak v krajním případě nenachází za koncem vlakové cesty. Uvádí se, že chyba odometrie, kterou je nutné při výpočtech zohlednit, se skládá z fixní hodnoty 5 m, ke kterým je nutné připočíst ještě 5 % ze vzdálenosti od poslední balízové skupiny, kde vozidlo dostalo poslední zcela přesnou informaci o jeho poloze. Jak uvádí Nachtigall (2016, s. 129) *„V praxi je tak hodnota této nepřesnosti u vzdálenosti balíz 1 000 metrů rovna 55 metrů“* (11). Nástroj ERA tool ve svém základním nastavení počítá chybu odometrie dle tohoto předpokladu, avšak navíc je do výpočtů zanesena další fixní rezerva činící 5 metrů. Při vzdálenosti balízových skupin 1 000 metrů tak chyba odometrie dle tohoto nástroje bude činit 60 metrů. Pro potřeby této práce bude chyba odometrie počítána přesně dle základního nastavení v ERA tool. Při modelování infrastruktury v tomto nástroji budou podle potřeby vkládány zpřesňující balízové skupiny tak, aby v exponovaných místech byly balízové skupiny zahuštěny až na 200m vzdálenost, díky čemuž zde bude chyba odometrie činit pouze 20 m.

Další diskutovanou záležitostí je tvar brzdných křivek. Zatímco chybu odometrie lze snížit vložením dodatečných zpřesňujících balízových skupin, tak tvar brzdných křivek (jejich strmost) lze zlepšit vytvořením rezervní vzdálenosti na bezpečné zastavení vlaku[15]. Je předpokládáno, že rezervní vzdálenost na bezpečné zastavení může být situována i za konec vlakové cesty (například za odjezdové návěstidlo), a to po námezník či do odvratné koleje. Odvratná kolej tak v takovém případě nechrání vlak jedoucí po sousední koleji, ale umožňuje vjíždějícímu vlaku při vjezdu do dané koleje, aby využil vyšších hodnot brzdného zpomalení. To lze zjednodušeně interpretovat tak, že díky zajištění rezervní vzdálenosti na bezpečné zastavení na odjezdovém zhlaví může vlak při svém vjezdu začít brzdit později, a zkrátí tak svoji jízdní dobu. Celý princip spočívá v tom, že když se při brzdění vlaku vyskytne nějaká nahodilost (například nastane velká prodleva při náběhu brzdy), tak vlak musí bezpečně zastavit s 99,9999999% pravděpodobností na nejzazším možném místě (v tomto případě na úplném konci odvratné koleje). Každý další metr, o který tak může být bezpečnostní vzdálenost na zastavení prodloužena, má příznivý dopad na dynamiku jízdy vlaku[16]. Celková využitelná délka rezervní vzdálenosti na bezpečné zastavení je pak dána především počáteční rychlostí vlaku, délce vlaku, jeho způsobu brzdění a brzdících procentech. Platí zde například jednoduchá analogie, že při zvyšující se počáteční rychlosti vlaku roste i využitelná vzdálenost na bezpečné zastavení vlaku (při výskytu

[15] Též označovanou jako "prokluz"

[16] Využitelná vzdálenost má vždy svojí horní hranici, která se pro každý vlak může lišit

nahodilosti ve dvojnásobné rychlosti vlak za jednotku času ujede také dvojnásobnou vzdálenost).

Nástroj ERA tool umožňuje po zadání všech klíčových parametrů zhodnotit přínos a využitelnost každého dalšího metru, o který bude vzdálenost na bezpečné zastavení prodloužena. Zatímco v podmínkách ČR se předpokládá, že dodatečná vzdálenost potřebná na chybu odometrie bude vždy situována před konec vlakové cesty (před návěstidlo) a za návěstidlo bude moci být situována pouze rezervní vzdálenost na bezpečné zastavení, tak nástroj ERA tool tyto dvě věci neodlišuje, a lze zde zadat pouze jednu společnou vzdálenost na chybu odometrie i bezpečnostní vzdálenost na zastavení. To je nutné brát při výpočtech v potaz, a provádět tak vždy výpočty dva[17]. Samotný výstup nástroje ERA tool má podobu tabulky, kde řádky prezentuje rychlost vlaku a sloupce vzdálenost od místa zastavení při dané rychlosti pro jednotlivé rychlostní křivky. Rychlost prezentovaná řádky je po 0,1 km/h (pro zastavení z rychlosti 200 km/h má tedy výstupní tabulka 2000 řádků). K dispozici je tak podrobná škála dat, ze kterých je mimo jiné patrné, jakou vzdálenost vlak ujel při poklesu rychlosti o každý 0,1 km/h. Z těchto dat pak lze například v MS Excel pomocí bodového grafu vymodelovat brzdnou křivku, lze spočítat závislost brzdného zpomalení na rychlosti, či jak dlouho vlak brzdil a kdy brzdit začal. Vzájemně je pak možné porovnat jednotlivé scénáře s rozdílnými vstupními parametry.

Například pro 200 m dlouhý vlak osobní dopravy s 200 brzdícími procenty bylo zjištěno, že na infrastruktuře s nulovým sklonem a balízovými skupina rozmístěnými po 200 m vlak na to, aby efektivně zastavil z rychlosti 200 km/h, potřebuje mít za místem zastavení k dispozici rezervní vzdálenost na bezpečné zastavení a chybu odometrie dlouhou 491 m. Při zkrácení této vzdálenosti na 200 m dojde k prodloužení teoretické jízdní doby o 2,5 s. V případě zkrácení této vzdálenosti na 100 m dojde k prodloužení teoretické jízdní doby o 6,5 s. Pokud bude vzdálenost zkrácena jen na 50 m, dojde k prodloužení teoretické jízdní doby o 11,5 s. V případě, když bude k dispozici pouze 20m vzdálenost, což de facto pokryje pouze chybu odometrie, bude teoretická jízdní doba prodloužena o 36,5 s. Pokud stejný vlak bude zastavovat z počáteční rychlosti 100 km/h, tak pro efektivní zastavení s nulovým prodloužením jízdní doby bude potřebovat rezervní vzdálenost dlouhou přibližně 220 m.

[17] Nejdříve je nutné spočítat chybu odometrie, o kterou je nutné posunout místo zastavení a prodloužit bezpečnostní vzdálenost na zastavení

Na infrastruktuře s totožnými parametry bylo sledováno také chování nákladního vlaku s 80 brzdícími procenty, který byl dlouhý 740 m. Tento vlak potřeboval na efektivní zastavení z rychlosti 100 km/h rezervní vzdálenost dlouhou 786 m. Zkrácení této vzdálenosti na 200 m znamenalo prodloužení teoretické jízdní doby o 15 s. Pokud byla vzdálenost zkrácena pouze na 20 m, tak vjíždějící nákladní vlak prodloužil teoretickou jízdní dobu o 89 s.

Z výše uvedeného je patrné, že při dimenzování infrastrukturu s ohledem na rezervní vzdálenosti kvůli systému ETCS je možné hledat jakási optima mezi náklady a přínosy. Obdobně, jako je například posuzována využitelnost rychlosti do předjízdné koleje, na kterou se váže potřebný typ a cena výhybky, může být s ohledem na celkové náklady posuzována využitelnost prodloužení dopravní či odvratné koleje.

Při podrobnějším zkoumání závislosti brzdného zpomalení na rychlosti vlaku bylo zjištěno, že i když je pro 200 m dlouhý vlak osobní dopravy s 200 brzdícími procenty zajištěna nekonečná vzdálenostní rezerva na zastavení, tak v intervalu od 10 km/h do 0 km/h hodnota brzdného zpomalení klesá natolik, že na závěrečných 10 m vlak jede 16 vteřin. Toto pomalé dojíždění na posledních metrech bude pro účely této práce zanedbáno. Pro zjednodušení bude uvažováno, že vlaky osobní dopravy zastaví o 10 metrů dříve a uspoří 16 s z teoretické jízdní doby. Po započítání chyby odometrie tak bude uvažováno s tím, že místo zastavení nebude moci být situováno blíže než 30 m od konce vlakové cesty.

Pomocí nástroje ERA tool je možné také spočítat, v jaké vzdálenosti před nadcházejícím rychlostním omezením vlak musí na cílovou rychlost zpomalit. Obecně se uvádí, že výhodou systému ETCS je, že v případě jízdy do odbočného směru v dopravně s kolejovým rozvětvením může vlak na omezující rychlost danou výhybkou zpomalit až před touto výhybkou, a nemusí jet pomaleji už od vjezdového návěstidla tak, jak je tomu bez využití systému ETCS. Tento přínos je však velmi redukován kvůli nutnosti zpomalit na cílovou rychlost v určitém vzdálenostním předstihu, přičemž tato nevýhoda se nevztahuje pouze na jízdu do odbočného směru ve stanicích, ale na všechna rychlostní omezení.

Pro 200 m dlouhý vlak osobní dopravy s 200 brzdícími procenty na infrastruktuře s nulovým sklonem a balízovými skupina rozmístěnými po 200 metrech bylo zjištěno, že při rychlostním omezení na 130 km/h vlak musí na cílovou rychlost zpomalit již v 352 m před daným omezením. Na tuto vzdálenost nemá počáteční rychlost žádný vliv. Při rychlostním omezením na 100 km/h musí stejný vlak cílovou rychlostí jet už 284 m před daným omezením. Při omezení na 80 km/h činí tato vzdálenost 231 m, pro omezení

na 60 km/h vychází vzdálenost 164 m. Pro delší vlak nákladní dopravy s nižšími brzdícími procenty jsou tyto vzdálenosti opět podstatně delší.

Vlaky jedoucími pod systémem ETCS se mají řídit vlastním rychlostním profilem, který by měl být na konvenčních návěstidlech zcela nezávislý. Zároveň pro vlaky jedoucími pod systémem ETCS nemá být stanovena žádná pevná zábrzdná vzdálenost a oddílová návěstidla na trati mají být pouze virtuální (fyzicky se v jejich místech mají nacházet pouze tzv. stop značky systému ETCS). Doporučená délka prostorových oddílů tam, kde je uvažováno s výhradním provozem vlaků pod systémem ETCS, v současnosti činí 700 m. V exponovaných místech však bude možné délky prostorových oddílů podle potřeby zkrátit až na polovinu, tedy 350 m[18].

Pro výpočet provozních intervalů a následných mezidobí pro vlaky jedoucími pod systémem ETCS zatím žádný oficiální podklad neexistuje. Jediným vodítkem je studie „Zavedení evropského systému ERTMS/ETCS na tratě zařazené do evropské sítě TEN-T v ČR“ zpracovaná společností SUDOP Praha v roce 2013. Zde se uvádí, že pro výpočet následných mezidobí bude uvažováno s tím, aby vlak jedoucí jako druhý měl před sebou jeden volný prostorový oddíl, od něhož by se navíc nacházel ve vzdálenosti potřebné pro jeho zastavení z rychlosti, kterou se vlak aktuálně pohybuje. Pro 200 m dlouhý vlak osobní dopravy s 200 brzdícími procenty může vzdálenost potřebná pro jeho zastavení z rychlosti 200 km/h činit přibližně 1 900 m (dle křivky Permitted speed). Pokud bude mít například poslední prostorový oddíl před stanicí délku 350 m, tak to bude znamenat, že druhý vlak se před nezbytným postavením pokračující vlakové cesty od vjezdového (cestového) návěstidla bude moci od tohoto návěstidla nacházet nejblíže 2 250 m. Kromě dalších standardních technologických časů je pak do provozních intervalů nutné započítat 0,2 minuty na přenos návěstního znaku do kabiny strojvedoucího a 0,2 minuty na reakci strojvedoucího. Naopak, technologický čas 0,2 minuty na viditelnost návěstidla by měl zcela odpadnout. Toto jsou zatím pouze předpoklady, a není zatím možné s jistotou garantovat, že všechno bude právě takto nastaveno. Například technologický čas 0,2 minuty na reakci strojvedoucího se s narůstající automatizací může jevit jako nadbytečná složka.

Dne 8. 3. 2018 byl vydán dokument "Zásady pro návrh technických řešení ETCS ve vazbě na kolejová řešení dopraven". Jedná se o vůbec první oficiální dokument, který se danou problematikou zabývá. Nicméně převážná část tohoto dokumentu se zabývá pouze

[18] Jako vhodná se tato vzdálenost může jevit u prostorových oddílů nacházejících se těsně před a těsně za stanicí.

použitím tzv. nenulové uvolňovací rychlosti. Dle názoru autora této práce by využití nenulové uvolňovací rychlosti mělo být až tím posledním opatřením, které by pro minimalizaci případných negativních dopadů systému ETCS mělo být využíváno. Pro účely této práce nebude použití nenulové uvolňovací rychlosti sledováno.

4.3 Navržené úpravy trati Břeclav – Znojmo ve střednědobém horizontu

Aby bylo možné vytvořit návrh nové trati, je ještě nezbytné co nejpřesněji odhadnout, jak budou ve střednědobém horizontu vypadat zbývající úseku trati Břeclav – Znojmo, s jejichž revitalizací není v této práci v krátkodobém horizontu uvažováno.

4.3.1 Revitalizace zbývajících úseků trati Břeclav – Znojmo

Pro potřeby této práce je uvažováno, že trať Břeclav – Znojmo již bude ve střednědobém horizontu kompletně revitalizována a elektrizována. Oproti krátkodobému horizontu (viz kapitola 4.1) to kromě elektrizace celé trati zahrnuje revitalizaci zbývajících úseků Novosedly (mimo) – Hrušovany nad Jevišovkou (mimo), Božice u Znojma (mimo) – Hodonice (mimo) a zastávka Dyje (mimo) – Znojmo (mimo).

Přes ŽST Novosedly by v cílovém stavu mohla být rychlost zvýšena na V130 = 110 km/h, přičemž tato rychlost by pokračovala i v navazujícím oblouku směrem ke Znojmu (viz kapitola 4.1.4). Za tímto obloukem přibližně od km 118,745 následuje téměř 7 km dlouhý úsek s poměrně výhodnými směrovými poměry, kde by bylo možné zvýšit rychlost minimálně na hodnotu 140 km/h. Na tomto úseku se v současnosti nachází pouze dva oblouky se shodnými poloměry R = 950 m. Jelikož je v této práci předpokládáno, že daný úsek bude v rámci trati Břeclav – Znojmo revitalizován až mezi posledními, a to navíc zároveň s elektrizací celé trati, kdy bude případná vyšší rychlost nejen snáze prosaditelná, ale díky elektrizaci také využitelná, bude zde pro příslušný časový horizont uvažováno s maximální rychlostí 140 km/h. Problematickými by se mohla stát úrovňová křížení. Vzhledem k tomu, že se ve všech případech jedná o účelové komunikace (polní cesty), tak by zde existence těchto křížení neměla pro zvýšení rychlosti na 140 km/h představovat problém (i s ohledem na předpoklady zmíněnými v kapitole 4.1.4). Na úsek s rychlostí 140 km/h pak bude navazovat omezující oblouk před ŽST Hrušovany nad Jevišovkou, kde bude rychlost snížena na 80 km/h. Tento rychlostní propad bude pokračovat i v novosedelském zhlaví ŽST Hrušovany nad Jevišovkou (viz kapitola 4.1.3).

V úseku Božice u Znojma – Hodonice, kde má nejvíce omezující oblouk poloměr R = 3 700 m, bude kalkulováno s výhledovou možností zvýšit rychlost na 200 km/h. Vzhledem k velkému potenciálu by zde pravděpodobně nedošlo k zakonzervování rychlosti do 120 km/h ani v případě, když by při revitalizaci tohoto úseku nebylo počítáno ani s výhledovou elektrizací, ani s případnou výstavbou nové navazující trati. Proto lze předpokládat, že zde v každém případě budou použity kolejnice UIC 60. Co se stávajících úrovňových křížení týče, je možné, že by byl tlak na zvýšení rychlosti alespoň na 160 km/h i v případě, když by se neuvažovalo s výstavbou nové navazující trati. To by mohlo, ale i nemuselo vyvolat nutnost odstranění mimoúrovňových křížení (viz kapitola 4.1.4). Pro potřeby této práce bude uvažováno s tím, že zde úrovňová křížení budou nahrazena mimoúrovňovými až při výstavbě nové trati. Nová mimoúrovňová křížení v tomto úseku tak budou zařazena mezi finanční náklady související s výstavbou nové trati.

V posledním úseku trati mezi zastávkou Dyje a ŽST Znojmo je uvažováno s vybudováním drobné přeložky v blízkosti zastávky Dyje tak, aby zde v rámci rychlostního profilu V130 nedošlo k rychlostnímu propadu (přeložka tak bude na rychlost V130 = 120 km/h). Tato přeložka zde byla pracovně navržena, když se během roku 2013 vybíral úsek vhodný k revitalizaci. Možný průběh navazujících oblouků je naznačen v grafu dynamického průběhu rychlostí (příloha I). Co se samotné zastávky Dyje týče, tak bude vhodné, když dojde k přesunutí nástupiště na protější stranu koleje, díky čemuž zde většina cestujících nebude muset chodit přes kolej. Od zastávky Dyje bude moci rychlost V130 = 120 km/h směrem ke Znojmu pokračovat ještě přibližně 3 km. Od km 23,279 pak bude rychlost vzhledem ke stávajícím omezujícím poloměrům postupně klesat, až od krajní výhybky v ŽST Znojmo bude do všech dopravních kolejí využitelnými vlaky osobní dopravy platit rychlostní omezení 50 km/h. Podrobný průběh rychlostního profilu v tomto úseku je patrný z grafu dynamického průběhu rychlosti nacházejícího se v příloze I.

4.3.2 Elektrizace celé trati Břeclav – Znojmo

Pro elektrizaci trati Břeclav – Znojmo se jako optimální jeví umístění měničové TNS do mezistaničního úseku Hodonice – Znojmo. Přibližně v km 18,800 trať křižuje dvojité vedení 400 kV ze Slavětic do rakouského Dürnrohru (11). K dispozici by zde tak měl být zcela dostatečný příkon. Poloha této TNS zde bude výhodná také proto,

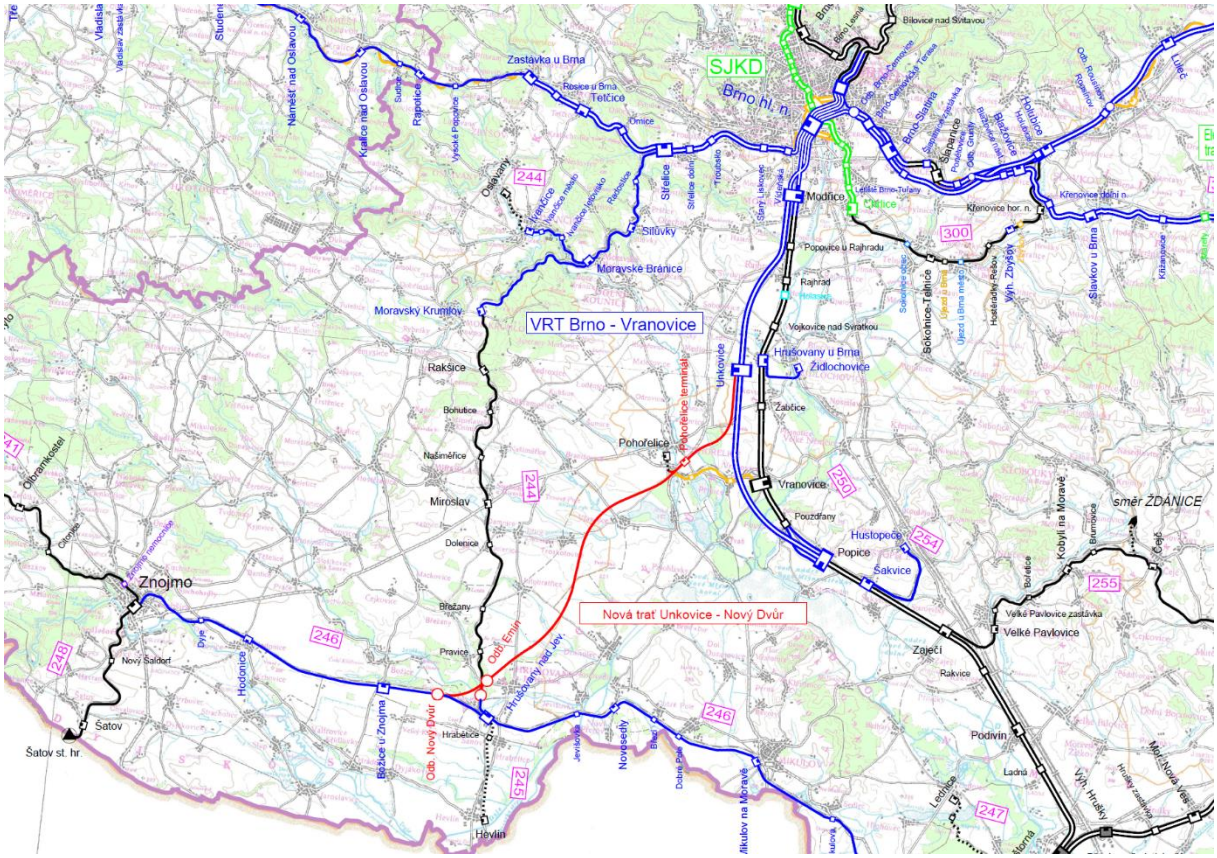
že zde pro napájení bude optimální vzdálenost proti TNS Břeclav[19] (napájení trati Břeclav – Znojmo), proti TNS Modřice[20] (napájení nové trati) a proti výhledové TNS Krahulov (možné napájení trati Znojmo – Okříšky). Pro napájení nové trati bude uvažováno s tím, že TNS Modřice i nová TNS v blízkosti Znojma budou mít dostatečný výkon, při jehož dimenzovaní bude minimálně uvažováno s výhledovou existencí nové trati. Při dimenzování špičkového zatížení měničové TNS platí pravidlo, že s narůstajícím výkonem měničů klesá poměrná cena za každou MW výkonu měniče. Proto by případné dodatečné navyšování výkonu TNS nebylo z ekonomického hlediska optimální. Pro potřeby této práce nebude uvažováno s tím, že by výstavba nové trati vyvolala nutnost zasahovat do některé z TNS.

4.4 Návrh nové trati

Návrh nové trati je koncipován tak, aby byl co nejvíce úsporný, a přínosy zároveň byly maximalizovány. Díky tomu bude mít návrh nejlepší možný předpoklad k tomu, aby byl v budoucnu realizován. Jedná se tak o jakýsi základní minimalistický návrh, u kterého, pokud by se ukázalo, že není ekonomicky obhajitelný, by nemělo pravděpodobně žádný smysl navrhovat jakákoliv další zlepšení doprovázená zvýšenými finančními náklady. Pokud by se návrh ukázal jako ekonomicky rentabilní, což by jednoznačně dokázala vyhodnotit až případná studie proveditelnosti, bude možné potencionální přínosy jednotlivých prvků modifikujících základní minimalistickou variantu posoudit, a případně rozhodnout o jejich realizaci. Ve všeobecnosti se může jednat o zdvoukolejnění vybraných úseků nové trati či realizace nových dopraven s kolejovým rozvětvením (například pro zvýšení stability GVD). Některé možnosti, jak zlepšit parametry minimalistického základního návrhu, zde budou nastíněny.

Na následujícím obrázku 7 je zobrazeno přehledné trasování nově navrhované trati s vazbou na okolní infrastrukturu. Podrobněji je pak geometrie nové trati rozpracována v příloze J.

[19] Výhledově se u této TNS předpokládá využití měničové technologie
[20] Výhledově se u této TNS předpokládá využití měničové technologie



Obrázek 7 Trasa navrhované trati

Zdroj: autor

4.4.1 Geometrie nové trati

Situace v základní rastrové mapě (horní část výkresu) je společně s podélným profilem (dolní část výkresu) obsažena příloze J. Z podélného profilu je patrná niveleta koleje (červená barva) a průběh terénu (černá barva). Železniční spodek zde společně s umělými objekty podrobně řešen nebyl. V kapitole 4.4.7 budou pro hrubý odhad investičních nákladů spojených s výstavbou nové trati popsány všechny předpokládané důležité umělé stavby.

Celková délka navrhované trati činí 31,635 km. Pro zjednodušení je kilometráž navrhované trati navázána v Unkovicích na kilometráž výhledové VRT Brno – Vranovice, přičemž nultý kilometr se nachází v ŽST Brno hl. n. (nový ŽUB). Jelikož je v Unkovicích pro dlouhodobý horizont sledováno dvoukolejné bezkolizní napojení, a při návrhu nové trati bylo předpokládáno, že takové řešení bude nezbytné i pro střednědobý horizont, je kilometráž nové trati navázána na traťovou kolej, která bude v dlouhodobém horizontu VRT Brno – Vranovice křížit mimoúrovňově. Tato kolej je v situaci zobrazena světlou barvou. Stejně

tak poloměry oblouků a hodnoty sklonů jsou po km 23,000 platné pro kolej zobrazenou v situaci světlou barvou.

Od km 17,120, kde je uvažováno odbočení z VRT Brno – Vranovice, je až po km 26,100 navržena maximální rychlost 200 km/h. Na jedné straně je to dáno problematickým odbočením z VRT Brno – Vranovice, kde výhybka na rychlost 200 km/h do odbočného směru může sama o sobě představovat problém (viz kapitola 4.4.3), a následným obloukem o poloměru R = 2100 m. Na druhé straně úseku pak vyšší rychlost než 200 km/h nelze navrhnou kvůli ŽST Pohořelice, kde je v rámci této práce počítáno s existencí nástupiště u hlavní koleje. V oblouku o poloměru R = 2 100 m je uvažováno s převýšením D = 125 mm, což umožní, aby zde vlaky osobní dopravy při rychlosti 200 km/h využívaly nedostatek převýšení I = 100 mm. Nicméně nákladní vlaky jedoucí rychlostí 80 km/h tímto obloukem projedou s přebytkem převýšení E = 89 mm. To z hlediska údržby nemusí být optimální, avšak vzhledem k tomu, že osobní doprava zde bude tu nákladní několikanásobně převyšovat, tak je sledováno řešení zkvalitňující jízdní komfort z pohledu cestujících.

Od km 26,100 je až na konec nové trati navržena maximální rychlost 230 km/h[21]. S pokračováním této rychlosti je uvažováno i na necelých 3 km navazujícího úseku trati Břeclav – Znojmo, konkrétně po krajní výhybku ŽST Božice u Znojma (viz kapitola 4.4.6). V úseku od km 26,100 po km 48,755 je pro rychlost 230 km/h nejvíce omezujícími prvkem přibližně 2 km dlouhý oblouk, kterým se nově navržená trať přichyluje ke stávající trati Břeclav – Znojmo. V tomto oblouku je navržené převýšení D = 109 mm, což opět povede k tomu, že vlaky osobní dopravy jedoucí rychlostí 230 km/h zde budou využívat nedostatek převýšení I = 100 mm. Nákladní vlak jedoucí rychlostí 80 km/h zde pak projede s přebytkem převýšení E = 84 mm, což je mírně lepší hodnota než v oblouku za Unkovicemi.

Kromě jednoho oblouku ležícího mezi Unkovicemi a Pohořelice, je ve všech obloucích pro příslušnou rychlost dodržena standardní hodnota strmosti vzestupnice n = 12V. Pouze u jednoho zmíněného oblouku byla u přilehlých vzestupnic použita mezní hodnota strmosti vzestupnice n = 10V. Geometrie tohoto konkrétního oblouku se může ještě mírně lišit v závislosti na úpravě návrhu ŽST Pohořelice (viz kapitola 4.4.4).

Maximální sklon na nově navržené trati činí 15 promile. Lomy sklonů jsou navrženy tak, aby vyhovovaly pro standardní hodnoty. Pro případné budoucí zvýšení rychlosti

[21] Konec nové trati je uvažován v poloze hrotu výhybky odbočky Nový Dvůr v km 48,755

v kterémkoliv úseku tak lomy sklonů nebudou představovat žádný problém, jelikož v takovém případě lze přikročit k použití mezních hodnot. Vzhledem k nenáročnému terénu je maximální sklon 15 promile navržen na krátkých úsecích, aby byl minimalizován rozsah nezbytných náspů a zářezů. V programu SP VlaDyka bylo v obou směrech z Brna hl. n. až do Znojma prověřeno vedení nákladního vlaku dlouhého 740 m s lokomotivou řady 1216 a normativem T4 4 000t[22]. Ačkoliv nově navržená trať bude pro potřeby nákladní dopravy sloužit jen okrajově (viz kapitola 5.3), tak například v noci, když se na dané infrastruktuře bude nacházet minimum vlaků osobní dopravy, by novou trať mohly využít i nejtěžší vlaky nákladní dopravy, přičemž k jejich vedení by zde postačovalo pouze jedno moderní elektrické hnací vozidlo. Po adekvátním posouzení by se jako vhodné mohlo jevit zvýšení maximálního sklonu na nové trati až na 20 promile (případně i více), což by vzhledem ke krátkosti inkriminovaných stoupání nemuselo mít na dynamiku jízdy vlaků výrazný negativní dopad. Díky tomu by pak rozsah náspů a zářezů mohl být dále minimalizován. Úpravy sklonů nebudou v této práci dále posuzovány. Tato problematika může být v budoucnu podrobněji prověřena, a není vyloučeno, že konečný návrh bude moci být ještě zlevněn.

Odvratné koleje nejsou nikde uvažovány, jelikož pro potřeby této práce je kalkulováno s tím, že ve střednědobém horizontu již bude v celé oblasti výhradní provoz pod systémem ETCS.

4.4.2 Graf dynamického průběhu rychlostí

Graf dynamického průběhu rychlostí jo součástí přílohy I. Kromě rychlostního profilu a příslušných rychlostních křivek je zde znázorněné dopravní schéma tratě. Graf dynamického průběhu rychlostí je zpracován pro úsek Unkovice – Znojmo. S podobou infrastruktury, která je v dopravním schématu tratě znázorněna modře, je v rámci práce předpokládáno jako s fixní bez ohledu na to, zda bude nová trať vybudována. Červeně je pak znázorněna infrastruktura, s jejíž vybudováním je počítáno v rámci výstavby nové trati.

V dopravním schématu tratě jsou dále naznačena místa, kde budou traťovou kolej mimoúrovňově křížit pozemní komunikace. Je zde uvažováno vždy buď se silničním nadjezdem či podjezdem (s ohledem na niveletu koleje a průběh terénu v daném místě). Rozsáhlejší estakády, které mimo jiné zahrnují i mimoúrovňová křížení traťové koleje

[22] Tento vlak byl v obou směrech v celém úseku veden bez zastavení

s pozemními komunikacemi, v dopravním schématu tratě nejsou vykresleny. Podrobněji jsou úseky s rozsáhlejšími estakádami popsány v kapitole 4.4.7 .

V dopravním schématu jsou dále navrženy polohy oddílových návěstidel automatických hradel Troskotovice a Nová niva. Není zde blíže řešeno, jakou konkrétní podobu budou mít jednotlivá návěstidla příslušných dopraven s ohledem na systém ETCS. Pro sestavené GVD není podstatná ani přesná poloha těchto dopraven. Lze zde hovořit pouze o jakémsi předpokladu, že vzhledem k délce inkriminované úseku by bylo vhodné tento úsek rozdělit alespoň na tři prostorové oddíly.

Rychlostní křivky byly vygenerovány programem SP VlaDyka. Tento program však pro výpočet brzdění vlaku používá konstantní brzdné zpomalení, proto byly brzdné křivky z programu SP VlaDyka nahrazeny křivkami vygenerovanými nástrojem ERA tool (viz kapitola 4.2). Při generování brzdných křivek byly uplatněny všechny dosavadní poznatky ohledně fungování systému ETCS, přičemž byla vždy zohledněna všechna omezení vyplývající z konfigurace jednotlivých prvků v daném místě. V exponovaných místech bylo kalkulováno s rozmístěním balízových skupin po 200 m. U všech vlaků osobní dopravy je pak počítáno s 200 brzdícími procenty.

Rozjezdové křivky byly programem SP Vladyka spočítány pro typové vozidlo Siemens Velaro 350. Toto vozidlo má sice vysoký měrný výkon 18,4 kW/t, avšak vzhledem k maximální rychlosti 350 km/h nemusí být jeho rozjezdové křivky pro navrženou trať zcela optimální[23]. Maximální rozjezdové zrychlení tohoto vozidla se pohybuje kolem hodnoty 0,55 $m \cdot s^{-2}$. Například vozidlo řady S-104 jezdící ve Španělsku má obdobný měrný výkon, ale vzhledem k maximální rychlosti 250 km/h (což by bylo vzhledem k parametrům navrhované tratě optimální) má vyšší rozjezdové zrychlení. Pro střední zrychlení z 0 km/h na 100 km/h se zde udává hodnota 0,75 $m \cdot s^{-2}$ (13). Rozjezdové křivky a jízdní doby jsou tedy počítány pro vozidlo Siemens Velaro 350, ale je možné, že kdyby měl autor v programu SP VlaDyka k dispozici jiné vhodnější vozidlo (například zmíněné vozidlo S-104), tak by byly některé vypočtené jízdní doby kratší.

4.4.3 Napojení v odbočce / výhybně Unkovice

V rámci ÚTS VRT Brno – Vranovice byla v oblasti Unkovic pro dlouhodobý horizont navržena výhybna se čtyřmi dopravními kolejemi. Aby bylo dále postupováno v duchu

[23] Maximální rychlost daného vozidla byla v celém úseku Brno hl. n. – Unkovice omezena na 230 km/h

co nejlevnějšího návrhu, bude pro střednědobý horizont v Unkovicích sledováno řešení zahrnující pouze 5 výhybek. Kromě kolejových spojek, které zde budou využitelné i bez existence nové trati na Znojmo, se jedná o jednu výhybku, kterou v Unkovicích bude nová trať na Znojmo do VRT Brno – Vranovice zaústěna (viz dopravní schéma tratě, které je součástí přílohy I).

Ve střednědobém horizontu tedy dopravna Unkovice bude moci být označena jako odbočka, a po případném dobudování zbylých výhybek se tato dopravna změní ve výhybnu. Drobný problém by zde mohl nastat s terminologií, jelikož zde budou nejen odjezdová návěstidla, která budou v polohách dle ÚST Brno – Vranovice nachystána na budoucí „transformaci Unkovic ve výhybnu“, ale i cestová návěstidla[24], která jsou navržena pro minimalizaci klíčových provozních intervalů (viz předpokládané výpočty provozních intervalů pod systémem ETCS popsané v kapitole 4.2). Úsporné řešení s 5 výhybkami pro střednědobý horizont bude klást velmi vysoké nároky na minimalizaci provozních intervalů zejména proto, že vlaky jedoucí ve směru Pohořelice – Brno budou v Unkovicích kolizně křížit protější směr. Především z tohoto důvodu jsou délky klíčových prostorových oddílů minimalizovány. Navrhovaná návěstidla v Unkovicích jsou zakreslena v dopravním schématu tratě nacházejícím se v horní části přílohy I. Při podrobnějším pohledu je zde viditelné barevné rozdělení návěstidel do dvou kategorií. Šedou barvou jsou zde zobrazena ta návěstidla, která by zde byla smysluplná i bez existence nové trati na Znojmo. Růžovou barvu pak mají ta návěstidla, jejichž existence bude smysluplná až po vybudování nové trati na Znojmo. Většina návěstidel zde s největší pravděpodobností bude mít virtuální formu (viz kapitola 4.2). Za čas průjezdu vlaku Unkovicemi bude pro účely této práce považován okamžik, kdy zde čelo vlaku mine příslušné odjezdové návěstidlo.

Oproti původnímu návrhu z ÚTS VRT Brno – Vranovice je nezbytné, aby ve spojce, kterou budou využívat vlaky jedoucí z Pohořelic na Brno, došlo ke zvýšení rychlosti z původně uvažovaných 160 km/h na 200 km/h. Vzhledem k maximální rychlosti, která zde v přímém směru bude činit 350 km/h, by zde vyšší rychlost ve spojce byla smysluplná i bez existence nové trati na Znojmo. Proto bude předpokládáno, že zvýšení rychlosti v dané spojce bude prosaditelné i bez případné existence nové trati na Znojmo, a toto zvýšení tak nebude započítáno mezi finanční náklady související s výstavbou nové trati. Do těchto nákladů tak bude započítána až výhybka, kterou v km 17,120 do VRT Brno – Vranovice bude zaústěna nová „znojemská“ trať. Z dnešního pohledu může být existence výhybek na rychlost

[24] Je otázka, zda při výhradním provozu pod systémem ETCS zde bude pojem „cestové návěstidlo“ relevantní

200 km/h do odbočného směru problematická. Na síti SŽDC se dosud používaly výhybky, které v základním tvaru umožňují jízdu do odbočného směru rychlostí 130 km/h[25]. Nicméně v zahraniční se „štíhlejší“ výhybky běžně využívají, přičemž i společnost DT – Výhybkárna a strojírna a.s., která je v ČR prakticky výhradním dodavatelem výhybek, má vyvinutou výhybku umožňující jízdu rychlostí 160 km/h v odbočné větvi[26], a v současnosti pracuje na vývoji výhybky umožňující rychlost jízdy v odbočné větvi až 230 km/h (14). Proto bude pro účely této práce uvažováno s tím, že vysokorychlostní výhybky umožňující jízdu do odbočného směru rychlostí alespoň 200 km/h budou v době výstavby k dispozici.

S ohledem na výhledovou možnost bezkolizního zapojení nové „znojemské“ trati v Unkovicích (kolej znázorněná světlou barvou v situačním schématu), by bylo vhodné, aby v rámci výstavby VRT Brno – Vranovice bylo těleso minimálně nachystáno na výhledové vložení mostních konstrukcí, pomocí kterých by se VRT Brno – Vranovice mimoúrovňově křížila s „dobudovanou“ traťovou kolejí „znojemské“ trati. Pokud by sem byly mostní konstrukce instalovány již během výstavby VRT Brno – Vranovice, tak by bylo vhodnější, aby primárně byla vybudována pouze kolej znázorněná v situačním schématu světlou barvou. Z pohledu konstrukce GVD by zde nebyl problém, a situace by byla výhodná především v tom, že pro výhledové zapojení druhé koleje by nebylo nutné řešit křížení s VRT Brno – Vranovice. Jelikož je ale prioritou co nejlevnější řešení ve střednědobém horizontu, je primárně sledováno zapojení nové „znojemské“ trati ze západní strany.

4.4.4 Návrh ŽST Pohořelice

Dopravní schéma návrhu této ŽST se nachází v příloze E. Tento návrh není kolejově prověřený a nekoresponduje ani se situačním schématem, kde je ŽST Pohořelice navržena pouze jako typová čtyřkolejná stanice. Nicméně situování stanice za dálnicí (z pohledu zástavby města Pohořelice) a „pod nadjezdem“ je shodné. Vzhledem k tomu, že se zde nachází prakticky rovný terén (viz podélný profil v příloze J) bez jakékoliv zástavby, je pro účely práce předpokládáno, že zde bude dostatečný prostor pro návrh rozličných řešení.

Navržené dopravní schéma je tak nutné brát jen jako jeden z mnoha možných návrhů. Nicméně návrh v této práci je koncipován tak, aby maximálně optimalizoval jízdy vlaků trasovaných ve střednědobém horizontu, a zároveň za minimálního zmaření předchozích

[25] Rychlost do odbočného směru bývá v těchto výhybkách snížena na 120 km/h
[26] Vůbec poprvé by na síti SŽDC měly být tyto výhybky použity v ŽST Prosenice

investic umožnil rozšíření stanice v dlouhodobém horizontu. Návrh pro dlouhodobý horizont je tak koncipován jako maximální, přičemž je sledována co největší kompatibilita s návrhem pro střednědobý horizont, aby bylo možné co nejvíce prvků realizovaných ve střednědobém horizontu uplatnit i pro případné rozšíření stanice v horizontu dlouhodobém. Mimo jiné je z dopravního schématu patrné, jak by mohla být geometrie předjízdné koleje na unkovickém zhlaví předpřipravena na budoucí vložení výhybek, což by si na daném úseku vyžádalo demontáž pouze několika kolejových polí. Na druhém zhlaví by pak bylo demontováno přibližně 300 m předjízdné koleje, přičemž by došlo i k demontáži příslušné výhybky. Z dopravní koleje, která by byla ve střednědobém horizontu kolejí předjízdnou, by tak nově byla kolej kusá. Nástupiště realizované ve střednědobém horizontu by pak v dlouhodobém horizontu zůstalo zachováno, a pouze by došlo k jeho prodloužení a přistavění nezbytných prvků (především pro spojení s nově uvažovaným nástupištěm v dlouhodobém horizontu).

Pro střednědobý horizont je předjízdná kolej navržena tak, aby ji využívaly vlaky osobní dopravy jedoucí ve směru do Brna. Z tohoto důvodu je do předjízdné koleje pro tyto vlaky uvažováno s možností vjezdu rychlostí 130 km/h. Dopad tohoto omezení na jízdu vlaku je patrný z grafu dynamického průběhu rychlostí nacházejícího se v příloze I, přičemž v porovnání se situací, když by vjíždějící vlak nebyl ničím omezen, zde dojde k prodloužení teoretické jízdní doby o 3 s. Rychlostní omezení 100 km/h při odjezdu vlaku nebude z pohledu dynamiky jeho jízdy nijak omezující, jelikož vlak se na tuto rychlost rozjede až po opuštění krajní výhybky celou svojí délkou. Předpokládaná vzdálenost obou konců nástupiště od přilehlého námezníku činí 200 m a vzhledem k tomu, že u vlaků, které budou zastavovat v ŽST Pohořelice, je předběžně uvažováno s nasazením jednotky dlouhé 107 m (viz kapitola 5.1.8), tak je možné kalkulovat až s 300 m dlouhou vzdálenostní rezervou pro bezpečné zastavení a chybu odometrie (viz kapitola 4.2). To bude mít za následek prodloužení teoretické jízdní doby přibližně o 1 s, a to navíc pouze pro ten vlak, který bude do místa zastavení brzdit z rychlosti 200 km/h (vlak vjíždějící na hlavní kolej).

Do obvodu ŽST Pohořelice by spadala i výhybka, pomocí které bude nově zaústěna vlečka č. 5298. Toto zaústění je zde účelné ze dvou důvodů. Kromě toho, že vlečka bude moci být zkrácena přibližně o 6,5 km[27], což by se mohlo pozitivně projevit v ekonomickém

[27] Nutné přijmout omezení spočívající v možnosti obsluhovat vlečku pouze v okrajových časech při nízké intenzitě vlaků osobní dopravy

hodnocení celé trati (viz kapitola 5.4), nebude nutné řešit mimoúrovňové křížení se stávající vlečkou.

Maximální návrh v dlouhodobém horizontu bude umožňovat vložení dalších tras vlaků z Brna hl. n., které by mohly končit v Pohořelicích. Z navrhovaného GVD A (viz kapitola 5.1.3) se však prozatím jeví jako problematické, aby z Brna do Pohořelic jezdily spoje v přesném 15minutovém intervalu (a to i po nezbytném zdvoukolejnění úseku Unkovice – Pohořelice). Případné vložené vlaky by tak musely být vedeny s několikaminutovou nesymetrií.

V uzlu Pohořelice bude pro střednědobý i dlouhodobý horizont klíčové, aby zde byly co nejlépe optimalizovány přestupové vazby na autobusové linky. Pro střednědobý horizont se jako výhodné jeví využití stávajícího silničního nadjezdu, kterým je v současnosti překlenuto těleso dálnice. V návrhu ŽST Pohořelice je uvažováno s tím, že dojde k prodloužení tohoto nadjezdu tak, aby zde kromě stávající dálnice překlenul také novou stanici, která by zde byla situována souběžně s dálnicí. V blízkosti bodu, ve kterém by se pod nadjezdem nacházelo ostrovní nástupiště, by pak bylo vhodné zřídit zastávku autobusu tak, aby přístup na nástupiště z tohoto místa byl co nejkratší. Přístup na nástupiště by byl řešen pomocí chodníku ve sklonu vedoucího z nadjezdu (v optimálním případě by chodník ve sklonu mohl být zastřešen a doplněn také například o eskalátory).

Stávající nadjezd však bude nutné rozšířit tak, aby měl dostatečné parametry pro umístění autobusové zastávky (na své prodloužené straně) a zároveň sem mohl být přiveden chodník pro pěší z města Pohořelice. Nová ŽST by pro část cestujících z Pohořelic byla dosažitelná i pěšky, jelikož nejbližší zástavba by byla od nástupiště vzdálena přibližně 400 m. Stávající pohořelické autobusové nádraží, které se nachází přibližně ve středu města, by pak od nové stanice bylo vzdáleno přibližně 1,2 km. Optimální zde ve střednědobém horizontu bude, aby autobusové spoje obsluhující novou zastávku situovanou nad novou ŽST, zde byly vedeny jako tranzitní, a pokračovaly by na stávající pohořelické autobusové nádraží (případně i dál). Jak vyplyne z GVD A navrženého pro střednědobý horizont (viz kapitola 5.1.3), v ŽST Pohořelice se vlaky osobní dopravy obou směrů budou potkávat vždy přesně v ose symetrie X:00 a X:30, což zde bude pro tranzitní vedení autobusových linek maximálně příznivé.

Umístění zastávky ve stísněných poměrech a na mostní konstrukci může být samo o sobě problematické, což by v krajním případě mohlo znamenat nutnost úpravy návrhu.

S tímto rizikem je zde nutné počítat. Inspirací pro daný návrh bylo mimo jiné navrhované řešení zastávky Pletený Újezd na trati Praha – Kladno. Zmíněné řešení se nachází na následujícím obrázku 8.

Obrázek 8 Navrhované řešení zastávky Pletený Újezd

Zdroj: (25)

Pro dlouhodobý horizont je pak nastíněna i možnost zaústění nové silniční komunikace, která by vedla z osady Velký Dvůr a byla by zaústěna přímo k nástupištím ŽST Pohořelice. Přestup mezi autobusovými a vlakovými spoji by tak mohl být realizován formou hrana-hrana, a z pohledu cestujících by se jednalo o maximálně příznivé řešení. Vše je ale nutné pečlivě prověřit z hlediska územní průchodnosti. Předpoklad pro vedení nové silniční komunikace je především ten, aby v daném místě došlo ke zrušení tělesa stávající vlečky č. 5298 (což se předběžně jeví jako reálné).

4.4.5 Návrh odbočky Emín

Díky této odbočce bude možné po nové trati trasovat také přímé vlaky do Hrušovan nad Jevišovkou.

Rychlosti ve výhybkách do odbočných směrů jsou zde navrženy tak, aby docházelo ke kontinuálnímu poklesu rychlosti směrem k ŽST Hrušovany nad Jevišovkou. Na navazujícím úseku stávající trati č. 244 je pro potřeby této práce uvažováno s tím, že po Hrušovany nad Jevišovkou bude traťová rychlost zvýšena na 100 km/h. Délka stávajícího úseku, kde je počítáno s tímto zvýšením, činí přibližně 1 200 m. Kromě toho bude nezbytné zde zasáhnout do tělesa stávající trati č. 244 tak, aby v místě mimoúrovňového křížení s novou „znojemskou" tratí byla niveleta stávající trati alespoň o 2 m níže. Křížení těchto dvou tratí zde bude z hlediska průchodnosti územím problematické, a pokud by niveleta stávající trati zůstala v místě křížení ve stávající poloze, náklady na umělé stavby by byly výrazně vyšší. Nevýhodou posunutí nivelety stávající koleje bude především to, že zde na krátkém úseku bude 20promilové stoupání, což může částečně zhoršit parametry stávající trati pro nákladní dopravu. Kromě toho bude nutné posoudit upravené vedení stávající trati s ohledem na hladinu stoleté vody, a případně se smířit s rizikem jejího zaplavení v případě povodní.

Taktéž v místě odbočení z nové trati je uvažováno se sklonem 20 promile. To může částečně limitovat vlaky nákladní dopravy, které z Hrušovan nad Jevišovkou pojedou do Pohořelic. Pro účely této práce bude uvažováno s vedením jednoho párů nákladních vlaků s řepou ze ŽST Nezamyslice do ŽST Hrušovany nad Jevišovkou, a to v noci během řepné kampaně. Jelikož by zde 20promilový sklon limitoval nákladní vlaky jedoucí ve směru Hrušovany nad Jevišovkou – Pohořelice, kde se v případě řepného vlaku bude jednat o prázdnou soupravu, nebude toto považováno za problém.

4.4.6 Návrh odbočky Nový Dvůr

V této odbočce se nově navržená trať zaústí do stávající trati Břeclav – Znojmo. Zde je předpokládáno, že příslušný oblouk stávající trati bude realizován tak, aby jeho geometrie přesně odpovídala geometrii odbočné větve výhybky umožňující rychlost jízdy do odbočného směru 160 km/h. Po vložení výhybky by tak nová trať byla do stávající trati Břeclav – Znojmo zaústěna přímo, a úsek s traťovou rychlostí 230 km/h by mohl být prodloužen až po krajní výhybku ŽST Božice u Znojma. Přes ŽST Božice u Znojma by pak traťová rychlost činila 200 km/h.

Pro pokračování vyšší rychlosti by zde bylo limitující jednak nástupiště u hlavní koleje, jednak výhybky bez pohyblivých částí srdcovky (PHS). Nicméně je možné, že při realizaci stanice (pokud by tou dobou již existovaly reálné plány na výstavbu nové trati)

by vznikl požadavek na umístění výhybek s PHS, a to kvůli výhledové rychlosti 200 km/h. Ačkoliv rychlost 200 km/h není podmíněna výhybkami s PHS, tak například zkušenosti z projektování trati mezi Brnem a Přerovem ukazují, že ze strany Odboru traťového hospodářství je požadavek na výhybky s PHS celoplošně uplatňován i tehdy, když maximální traťová rychlost činí 200 km/h. Tento požadavek bývá zpravidla odůvodňován snížením nákladů na údržbu. Pro potřeby této práce není existence výhybek bez PHS považována za překážku pro zvýšení traťové rychlosti na 200 km/h[28].

U stávajícího úrovňové křížení s polní cestou (přejezd v km 4,289 trati Břeclav – Znojmo) bude uvažováno s jeho náhradou mimoúrovňovým křížením.

V úseku Nový Dvůr – Božice u Znojma bylo prověřeno i možné zdvoukolejnění trati, což je při bližším pohledu patrné z přílohy J. Zde je nutno také zmínit, že dva oblouky o velkých poloměrech R = 16 000 m a R = 20 005 m, které se zde nachází a které jsou pracovně navrženy jako prosté kružnicové oblouky, po zvýšení rychlosti na 230 km/h, respektive 200 km/h zapříčiní, že zde bude dosahováno mezních hodnot pro náhlý nedostatek převýšení. To pravděpodobně nebude z hlediska údržby a jízdního komfortu zcela optimální, avšak z pohledu zdejší geometrie koleje se jedná o detail, který může být dle potřeby v budoucnu vyřešen lépe. V příloze J pak není popisek oblouků v daném úseku zcela přesný, a výhledová rychlost 230 km/h je zde uvedena jako rychlost Vk, ačkoliv se bude jednat o základní rychlost V. Důvodem tohoto je snaha odlišit dva scénáře, a to scénář zahrnující pouze revitalizaci a elektrizaci celé trati Břeclav – Znojmo bez existence nové trati (v popiscích oblouků se jedná o rychlost V) a scénář zahrnující i výstavbu nové trati (v popiscích oblouků rychlost Vk).

Pro potřeby této práce je dále uvažováno s tím, že po výstavbě nové trati bude na stávající trati Břeclav – Znojmo možno kalkulovat s traťovou rychlostí 160 km/h od krajní výhybky[29] ŽST Hrušovany nad Jevišovkou až po odbočku Nový Dvůr. V tomto přibližně 3 km dlouhém úseku nebude pro zvýšení rychlosti považována za překážku existence úrovňového křížení s účelovou komunikací (polní cestou) v km 2,417 stávající trati Břeclav – Znojmo. Při sestavování výhledových GVD vyplynulo, že ani případná nižší traťová rychlost 130 km/h v tomto úseku (spojená s existencí kratší výhybky v odbočce Nový Dvůr) by pravděpodobně nebyla pro sestavení GVD překážkou. S největší pravděpodobností

[28] Pokud by se výhybky s PHS v ŽST Božice u Znojma nacházely, šlo by teoreticky uvažovat s prodloužením traťové rychlosti 230 km/h až ke hraně nástupiště

[29] Případně od přejezdu, pokud by zde zůstal

by došlo pouze k mírnému zhoršení stability GVD. Pro účely této práce však bude v daném úseku počítáno s traťovou rychlostí 160 km/h.

Dále je uvažováno se zvýšením traťové rychlosti na 200 km/h ze ŽST Božice u Znojma až po omezující oblouk, který se nachází před ŽST Hodonice. S tímto bude spojená nutnost odstranění veškerých úrovňových křížení v dotčeném úseku (viz kapitoly 4.3.1 a 4.4.7).

4.4.7 Hrubý odhad investičních nákladů spojených s výstavbou nové trati

Pro hrubý odhad investičních nákladů byl použit Sborník pro oceňování železničních staveb ve stupni studie proveditelnosti (verze 2016-01). Výpočet některých položek byl velmi zjednodušen a u některých položek se jedná víceméně o odhad. Výpočty je tak nutné brát spíše orientačně. Kompletní seznam a ocenění jednotlivých položek je uveden v tabulce 1. Vybrané položky jsou pak podrobněji rozepsány v další části kapitoly.

Tabulka 1 Hrubý odhad investičních nákladů dle jednotlivých položek

položka č.	stručný popis	cena v Kč včetně 10% přirážky
1	traťové zab. zař. (33 km)	67 155 000 Kč
2	ETCS (33 km)	137 940 000 Kč
3	sdělovací kabel (33 km)	79 860 000 Kč
4	GSM-R (33 km)	87 120 000 Kč
5	železniční spodek (33 km)	152 460 000 Kč
6	železniční svršek UIC 60, štěrk (33 km)	635 250 000 Kč
7	přeložky sítí (33 km)	157 905 000 Kč
8	střídavá trakce (33 km)	239 580 000 Kč
9	výkup pozemků (33 km)	81 675 000 Kč
10	zábor ZPF (33 km)	51 727 500 Kč
11	propustky (33 propustků)	36 300 000 Kč
12	odvodnění (33 km zpevněného příkopu)	54 450 000 Kč
13	úprava porostu v okolí tratě (33 km)	21 780 000 Kč
	dílčí součet položek 1-13	**1 803 202 500 Kč**
14	staniční zab. zař. na 8 výhybek	60 720 000 Kč
15	DOZ pro 3 dopravny	14 850 000 Kč
16	sdělovací zařízení pro ŽST Pohořelice	5 500 000 Kč
17	sdělovací zařízení na 2 nástupní hrany	6 600 000 Kč
18	eskalátory v ŽST Pohořelice (2 ks)	4 180 000 Kč
19	nové nástupiště (440 m hrany)	8 800 000 Kč
20	zastřešení nástupiště 1 000 m^2	13 200 000 Kč
21	výhybka J60-1:48 PHS (1 ks)	27 500 000 Kč
22	výhybka J60-1:33,5-8000/4000/14000 PHS (1 ks)	16 500 000 Kč
23	výhybka J60-1:26,5-2500 PHS (2 ks)	18 920 000 Kč
24	výhybka J60-1:18,5-1200 (1 ks)	7 150 000 Kč
25	výhybka J60-1:14-760 (1 ks)	5 720 000 Kč
26	výhybka J60-1:11-300 (2 ks)	7 260 000 Kč
27	přístřešek (100 $m^{2)}$	1 980 000 Kč
28	elektrický ohřev výhybek (8 ks)	5 720 000 Kč
29	rozvody VN, NN na stanici (3 ks)	11 550 000 Kč
30	osvětlovací stožár ve stanici (10 ks)	3 300 000 Kč
	dílčí součet položek 14-30	**219 450 000 Kč**
31	estakády (1 900 m)	1 191 300 000 Kč
32	menší mosty přes vodní toky (120 m)	59 400 000 Kč
33	silniční nadjezd, podjezd (11 ks)	1 200 000 000 Kč
34	náspy (5 000 m trati)	243 100 000 Kč
35	zářezy (6 000 m trati)	234 000 000 Kč
	dílčí součet položek 31-35	**2 927800 000 Kč**
	součet položek 1-35	**4 950 452 500 Kč**
	cena navýšená o 15 % (průzkumy, dokumentace)	**5 693 020 375 Kč**
	konečná cena navýšená o 10 %	**6 262 322 413 Kč**

Zdroj: autor s využitím (2)

Položky č. 1-13 jsou shodně spočítány pro 33 km dlouhý úsek nové tratě. Délka 33 km v sobě s drobnou rezervou zahrnuje jak délku nové trati Unkovice – Nový Dvůr, tak novou kolej spojující novostavbu se stávající tratí č. 244 v odbočce Emín. Stávající úsek trati č. 244, který je nutné modernizovat, není v tabulce zahrnut. Je tomu tak především proto, že se jedná o již existující úsek, který by v tzv. variantě „bez projektu“[30] musel být stejně v celé své délce obnoven. Projektová varianta, která bude zahrnovat především úpravu nivelety koleje a zvýšení rychlosti v ose (viz kapitola 4.4.5), zde bude vyvolávat minimální navýšení investičních nákladů v porovnání s variantou „bez projektu“, a na nezbytné ekonomické hodnocení tak bude mít zcela zanedbatelný dopad. Navíc by zde mohla existovat možnost, že nezbytný úsek tratě č. 244 bude moci být upraven na požadovaný cílový stav v rámci opravných prací, a to i v několikaletém předstihu před případnou výstavbou nové tratě (například během revitalizace ŽST Hrušovany nad Jevišovkou).

Jelikož nebyla blíže známá struktura inženýrských sítí, byla sazba na kilometr trati u položky č. 7 určena jako průměrná z daných dvou možností (4,35 mil Kč na km). Tato hodnota bude s největší pravděpodobností spíše nadsazená, jelikož navržená trať vede v řídce zastavěném území.

U položky č. 9 byla zvolena nejnižší hodnota platná pro cenu pozemků mimo zastavěné území. Pro zjednodušení bylo uvažováno s vykoupením 15 m širokého pozemku v celé délce trati. Stejné plochy se pak týkal i zábor ZPF (položka č. 10).

Propustky prezentované položkou č. 11 byly počítány zjednodušeně, přičemž bylo uvažováno s jedním propustkem v hodnotě 1 mil. Kč na každý kilometr tratě.

Odvodnění tratě bylo počítáno opět zjednodušeně. Bylo uvažováno s vedením zpevněného příkopu na jedné celé straně nové trati. Především v zářezech bude nutné budovat odvodnění na obou stranách. V jiných místech zase nemusí být vybudováno vůbec.

Položka č. 14 v sobě zahrnuje vybudování staničního zabezpečovacího zařízení na 8 výhybek, a to dle základní ceníkové sazby 6,95 mil. Kč na zabezpečení jedné výhybky. Položka č. 15 pak zahrnuje dálkové ovládání 3 dopraven s kolejovým rozvětvením (jedné ŽST a dvou odboček).

Položky č. 16 – 20, č. 27 a č. 30 prezentují jedno z mnoha možných vybavení ŽST Pohořelice, které nelze brát jako fixní. Například eskalátory se zde nacházet vůbec nemusí.

[30] Též označované jako „nulová varianta“

Cena u položek č. 21 a 22 je pouze odhadnuta, jelikož v ceníku se tyto výhybky nenacházejí. Nejkomfortnější výhybka, která je v ceníku zahrnuta, je výhybka J60-1:26,5-2500-PHS (v základním tvaru umožňující jízdu do odbočného směru rychlostí 130 km/h). Popisek u položky č. 21 byl zvolen tak, aby korespondoval se zatím vyvíjenou vysokorychlostní výhybkou společnosti DT – Výhybkárna a strojírna a.s. (14).

Výhybky prezentované položkami č. 24 – 26 jsou v ceníku uvedeny pouze ve variantě bez PHS. Kromě jednoho případu nebude v těchto výhybkách existence PHS nutná, avšak je možné, že by existence PHS byla vyžadována u všech výhybek, a ceny by u těchto položek musely být upraveny (nemělo by se však jedna o výraznou úpravu ceny).

Jednou z nejvýznamnějších položek z pohledu investičních nákladů je položka č. 31. Hrubým odhadem jsou zde navrženy celkem tři 500 – 700 m dlouhé estakády a jeden 100m most přes řeku Jihlavu. U všech těchto umělých staveb byla stanovena šířka 6 m (odhad pro jednokolejnou trať). Dlouhé estakády jsou navrženy na třech problematických místech, které vyplynuly při zasazování nové trati do území.

Prvním problematické místo se nachází mezi Unkovicemi a Pohořelicemi. Estakáda je zde uvažována přibližně od km 22,550 po km 23,150. Nachází se zde výrazný terénní zlom, když zde na úseku dlouhém přibližně 100 m úroveň terénu klesne o 27 m (viz příloha J). Daná lokalita je v mapě uvedena pod názvem Studýnková a dle územního plánu města Pohořelic se zde nachází tři památné stromy (15). Bylo by pravděpodobně problematické, když by nová trať jakkoliv zasáhla tyto stromy, a proto bude při podrobnějším prověřování vedení tratě nezbytné existenci těchto stromů zohlednit. Zcela optimální by pravděpodobně bylo, když by se trať problematické lokalitě úplně vyhnula, a byla by vedena západně od ní. To by si pravděpodobně nevyžadovalo budování estakády, avšak problematické by bylo napojení v Unkovicích, kde by s největší pravděpodobností nebylo možné dodržet polohu odbočení dle ÚTS Brno – Vranovice (minimálně ne pro variantní mimoúrovňové napojení v dlouhodobém horizontu). Při výstavbě VRT Brno – Vranovice by mělo být posunutí dopravny Unkovice prověřeno s ohledem na vhodnější vedení odbočující „znojemské trati“. Pokud by se ukázalo, že posunutí dopravny Unkovice nepředstavuje problém, mohlo by dojít k výraznému snížení předpokládaných investičních nákladů spojených s výstavbou „znojemské trati“.

Druhé problematické místo, kde bude nutné vybudovat estakádu, se nachází za ŽST Pohořelice ve směru na Znojmo. V tomto místě je nutné, aby nová trať mimoúrovňově

překonala dálnici a přilehlou silnici II. třídy. Estakáda je zde uvažována přibližně od km 26,300 po km 26,800. Zde bude vhodné prověřit, zda uvažovaná estakáda nepůjde zkrátit, a to například nahrazením některých částí náspy.

Třetí problematické místo se pak nachází západně od města Hrušovany nad Jevišovkou. V úseku mezi km 45,450 a 45,850 je nutné, aby nová trať mimoúrovňově překonala silnici II. třídy a těleso stávající tratě č. 244. Kromě toho, že je zde nepříznivý terén, je zde uvažováno také s existencí odbočky Emín. U silnice II. třídy bude pravděpodobně optimální, když v místě křížení bude přeložena o několik desítek metrů směrem na sever tak, aby díky vyvýšenému terénu, který se v daném místě nachází, překonala obě koleje (hlavní trať i spojovací větev odbočky Emín) pomocí nadjezdu. Toto je naznačeno v dopravním schématu tratě nacházejícího se v příloze I. Kromě tohoto je možné uvažovat i s opačným řešením zahrnujícím přesunutí silnice směrem na jih do místa, kde by byla mimoúrovňově překlenuta oběma kolejemi. U tělesa stávající tratě č. 244 pak bude nezbytné, aby v místě křížení s novou tratí byla niveleta stávající koleje snížena alespoň o 2 m (viz kapitola 4.4.5). Dále až po km 46,500 zde bude muset nová trať překonat ještě dva menší toky. Pro účely této práce je v celém tomto problematickém místě uvažováno s tím, že zde těleso bude moci být částečně vedeno na náspech, a celková délka estakád zde bude činit 700 m. Toto místo si bude vyžadovat podrobné prověření, a to pravděpodobně v několika variantách. Je zde hned několik proměnných, které do výsledného řešení promlouvají. Kromě různých variant vedení silnice II. třídy či trati č. 244 je možné uvažovat například se zvýšením maximálního sklonu nové trati, čímž by zde mohla být podle potřeby měněna niveleta nové koleje. Dále zde bude nutné prověřit hladinu stoleté vody atd.

Položka č. 32 pak zahrnuje odhadnutou celkovou délku menších mostních konstrukcí přes drobné vodní toky. Je uvažováno s celkem šesti 20m mostními konstrukcemi.

Vůbec nejvyšší cena je spojená s položkou č. 33. Zde je nutné však poznamenat, že se jedná o velmi hrubý odhad, kdy je každé mimoúrovňové křížení (kromě mimoúrovňových křížení řešených estakádami zahrnutých v položce č. 31) ohodnoceno fixní částkou 100 mil. Kč. Pouze křížení v ŽST Pohořelice, kde je uvažováno s vytvořením přestupního uzlu (viz kapitola 4.4.4) je ohodnoceno fixní částkou 200 mil. Kč. Veškerá mimoúrovňová křížení spadající do položky č. 33 jsou zakreslena v dopravním schématu trati v příloze I. Je zde patrné rozčlenění na nadjezdy a podjezdy, a to vždy s ohledem na niveletu koleje a úroveň terénu v daném místě. Fixní částka 100 mil. Kč může na první pohled působit

spíše optimisticky, avšak je nutné přihlédnout k tomu, že velká část pozemních komunikací není valného významu (často se jedná o polní cesty) a při navrhování nové trati by neměl být problém dle potřeby lokálně zvýšit či snížit niveletu koleje, čímž by mohly být celkové investiční náklady optimalizován. Dále je uvažováno s tím, že všechna mimoúrovňová křížení budou navržena tak, aby neznemožňovala případné výhledové dobudování druhé traťové koleje v celém úseku. V úseku Božice u Znojma – Hodonice, není uvažováno se 100% náhradou všech úrovňových křížení mimoúrovňovými. Subjektivně zde byla zvolena místa, kde by bylo vhodné vybudovat mimoúrovňová křížení s tím, že tato by byla pro nahrazení stávajících přejezdů dostačující. Kromě jedné silnice II. třídy, kterou stávající trať kříží v blízkosti ŽST Božice u Znojma, zde všechna ostatní úrovňová křížení představují křížení trati s polními cestami. Některá z nich jsou navíc blízko sebe. Například pro stávající přejezd v km 15,694 je alternativou již dnes existující podjezd, který se nachází pouze 300 m od zmíněného přejezdu, přičemž dotčené komunikace jsou na obou stranách vzájemně propojeny. Pokud by se v daném úseku nepodařilo projednat nahrazení veškerých úrovňových křížení mimoúrovňovými dle dopravního schématu trati obsaženého v příloze I, bude nutné zde kalkulovat s nezbytným navýšením investičních nákladů.

Položky č. 34 a 35 byly taktéž naceněny velmi zjednodušeně. U náspů a zářezů byl zvolen jednotný sklon svahu 1 : 1,75. Optickým pohledem na podélný profil v příloze J bylo odhadnuto, že bude nutné vybudovat přibližně 5 000 m náspů a 6 000 zářezů s průměrnou střední výškou, respektive hloubkou 4 m. Tyto výpočty bude nutné zpřesnit. Snížení objemu nezbytných sklonů a zářezů je pak možné docílit zvýšením maximálního sklonu trati (viz kapitola 4.4.1). Optimální bude, když zde na náspy bude moci být využito maximum zeminy získané v zářezech.

Do odhadovaných investičních nákladů nebyla zahrnuta jakákoliv protihluková opatření, a to především proto, že nejbližší zástavba je od trati vzdálená přibližně 600 m[31]. Nelze vyloučit nutnost učinit protihluková opatření na několika lokálních objektech, avšak z pohledu celkových investičních nákladů se bude jednat o marginální částky. Pro podrobnější odhad celkových investičních nákladů bude pravděpodobně nutné započítat ještě náklady spojené s ozeleněním svahu, případně i s oplocením tratě.

Celkové hrubě odhadované investiční náklady spojené s vybudováním nové trati dle tabulky 1 po zaokrouhlení činí **6,3 mld. Kč.**

[31] V Pohořelicích to může být i blíže, avšak mezi tratí a nejbližší zástavbou se zde nachází dálnice

5 ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ

V této kapitole bude prezentován navrhovaný koncept dopravy, a budou vyhodnoceny jeho hlavní přínosy. Jedním z hlavních výstupů bude vyhodnocení časových úspor pro cestující, kteří budou moci nově navržené přímé železniční spojení využívat. Bude zde nastíněno, s jakými vstupními údaji by mohlo být uvažováno při sestavování ekonomického hodnocení. Dále zde budou naznačena další možná opatření, kterými by bylo možné celkovou koncepci ještě zkvalitnit.

5.1 Navrhovaný koncept dopravy

Navrhovaný koncept dopravy respektuje veškeré poznatky a návrhy uvedené v předchozích kapitolách této práce.

5.1.1 Návrh nových vlakových linek

Jsou navrhovány dvě nové vlakové linky pracovně označené jako linka X a linka Y.

Linka X je trasována z Brna hl. n. do Znojma, přičemž je možné uvažovat i s tím, že spoje jezdící v období přepravní špičky budou moci být vedeny už z Olomouce hl. n. (viz kapitola 5.1.7). Jednotlivé spoje této linky jsou po celý den vedeny v 60minutovém intervalu a mezi Brnem a Znojmem nikde nestaví. Optimální by bylo, pokud by spoje této linky mohly být v období přepravní špičky vedeny ve 30minutovém intervalu, ale to by si vyžádalo další investice zahrnující minimálně zdvoukolejnění několika klíčových úseku.

Linka Y je trasována z Brna hl. n. do Hrušovan nad Jevišovkou, přičemž v období mimo přepravní špičku je navrženo její prodloužení až do Mikulova na Moravě. Bylo by žádoucí, aby toto prodloužení bylo realizovatelné i u části spojů jezdících v období přepravní špičky, ale to by si opět vyžádalo další investice (viz kapitola 5.5.1). Spoje této linky obsluhují také Pohořelice a jsou vedeny v základním 60minutovém intervalu, který je v době přepravní špičky zkrácen na interval 30miutový.

5.1.2 Jízdní a cestovní doby

U linek X a Y byly veškeré jízdní doby spočítány pro vozidlo Siemens Velaro 350, jehož maximální rychlost byla záměrně omezena na 230 km/h (viz kapitola 4.4.2). Jízdní

doby osobních vlaků spojujících Břeclav se Znojmem (ekvivalent stávající linky S8 IDS JMK) byly spočítány pro třívozovou jednotku Siemens Desiro ML (maximální rychlost 160 km/h). Procentuální přirážka, o kterou byly jízdní doby navýšeny, činí u linek X a Y 7 %. U vlaků Os na trati Břeclav – Znojmo je pak uvažováno se 4% přirážkou k jízdním dobám.

Pro výpočty jízdních dob byl použit program SP VlaDyka, přičemž hodnoty pro brzdné křivky byly převzaty z nástroje ERA tool (viz kapitoly 4.2 a 4.4.2).

Celková jízdní doba mezi Brnem a Znojmem činí v obou směrech **26,5 minuty**. Celková cestovní doba mezi Brnem a Hrušovanami nad Jevišovkou pak v obou směrech činí **20 minut**. U osobních vlaků mezi Břeclaví a Znojmem činí celková cestovní doba 56 minut, respektive 58,5 minuty v závislosti na směru. U těchto vlaků je uvažováno s nezbytným prodloužením pobytů vyplývajícího ze sestavených GVD.

5.1.3 Navržené GVD

V rámci této práce byly navrženy dva GVD pro střednědobý horizont. Oba GVD se nachází v přílohách na konci práce. Jedná se o GVD A (příloha F) pro celý úsek Brno hl. n. – Znojmo a GVD B (příloha G) pro trať Břeclav – Znojmo. Úsek od odbočky Nový Dvůr po ŽST Znojmo je tak součástí obou GVD.

V úseku Brno hl. n. – Unkovice byly trasy všech vlaků navrženy plně v souladu s poznatky prezentovanými v kapitole 2 . V GVD A jsou některé prvky zakomponovány ve zjednodušené podobě. Oproti zvyklostem zde nejsou okótovány trasy vlaků v některých dopravnách nemající žádný zásadní vliv na výpočty provozních intervalů a následných mezidobí (dopravny Modřice, Troskotovice a Nová niva).

Původně bylo kalkulováno s tím, že mezi Unkovicemi a Pohořelicemi bude nezbytná dvoukolejná trať s bezkolizním zapojením v Unkovicích. Postupně se ale podařilo trasy všech vlaků zakomponovat do GVD tak, že již sestavení daného GVD nebylo dvoukolejným zapojením podmíněno, a proto bylo v rámci snahy o co nejlevnější řešení přistoupeno ke zjednokolejnění inkriminovaného úseku (viz kapitola 4.4.3). V dopravně Unkovice byly pro variantu jednokolejného napojení prověřeny veškeré provozní intervaly (za využití dosavadních poznatků uvedených v kapitole 4.2).

Jediný provozní interval, který lze považovat za hraniční, je patrný v GVD A v dopravně Unkovice těsně po sedmé hodině ranní. První vlak zde představuje vlak linky Y

jedoucí z Pohořelic do Brna, který v dopravně Unkovice projíždí rychlostí 200 km/h a kolizně kříží trasu druhého vlaku jedoucího z Brna do Břeclavi rychlostí 230 km/h. První vlak dopravnou Unkovice projíždí ve 2,5minutovém předstihu před druhým vlakem. Za časy průjezdů jsou považovány časy, kdy každý vlak mine příslušné odjezdové návěstidlo dopravny Unkovice (viz kapitola 4.4.3). První vlak musí od času průjezdu ujet přibližně 1 000 m, aby umožnil částečný rozpad vlakové cesty, po kterém bude možné postavit průjezd druhého vlaku. Potřebnou dráhu první vlak rychlostí 200 km/h ujede přibližně za 18 s. Následuje technologický čas 3 s na rozpad cesty a 6 s na postavení cesty pro druhý vlak. Následuje postupné přestavení tři výhybek s PHS trvající 27 s. U druhého vlaku je pak nutno započítat technologický čas 12 s na přenos návěstního znaku a technologický čas 12 s na reakci strojvedoucího (viz kapitola 4.2). Pro zkrácení daného intervalu je pak klíčová existence cestového návěstidla v km 16,750 (viz dopravní schéma tratě v příloze I), díky čemuž pak druhý vlak před postavením pokračující vlakové cesty musí být na zábrzdnou vzdálenost vzdálen až od vjezdového návěstidla, které je pro potřeby této práce navrhováno v km 16,125. Pro vlak jedoucí rychlostí 230 km/h je možné uvažovat s jeho zastavením na dráze dlouhé přibližně 2 500 m. Druhý vlak tedy musí mít postavenou příslušnou vlakovou cestu v okamžiku, když se nachází v km 13,625[32], tedy přibližně 4 500 m od odjezdového návěstidla v dopravně Unkovice. Tuto vzdálenost pak druhý vlak jedoucí rychlostí 230 km/h urazí za 70 s. Celková teoretická délka řešeného provozního intervalu postupných průjezdů pak po sečtení veškerých složek činí 148 s, což je po zaokrouhlení přesně potřebných 2,5 minuty.

Osobní vlaky mezi Břeclaví a Znojmem byly natrasovány tak, aby jejich celková cestovní doba byla co nejnižší, a zároveň vhodně navazovaly na páteřní síť nově navrhovaných linek v ŽST Hrušovany na Jevišovkou. Výslednými místy, kde je navrhováno vzájemné křižování osobních vlaků, jsou ŽST Mikulov na Moravě a ŽST Hodonice. Nově budovaná ŽST Sedlec u Mikulova by zde tedy existovala především pro zvýšení stability GVD. Byl prověřován i koncept, kdy byl jeden pár spojů linky Y ve špičkové hodině prodloužen z Hrušovan nad Jevišovkou až do Znojma, což sice vedlo na nutnost křižování osobních vlaků v ŽST Sedlec u Mikulova, avšak na druhé straně to vyčerpávalo veškerou kapacitu v úseku Nový Dvůr – Znojmo (ve špičkové hodině zde byly trasovány 3 páry vlaků osobní dopravy), prodlužovalo to celkovou cestovní dobu Os Břeclav – Znojmo v obou

[32] V tomto okamžiku již musí uplynout také doba na přenos informace o postavení cesty a na reakci strojvedoucího

směrech v průměru o 8 minut a navyšovalo to nutnou potřebu vozidel pro linku Y o 100 %. Nakonec tedy bylo od částečného prodloužení linky Y do Znojma ustoupeno.

Při křižování osobních vlaků v ŽST Hodonice je předpokládáno, že vlak od Břeclavi zde bude využívat kolej č. 3, přičemž pro zastavení bude mít k dispozici alespoň 50m vzdálenostní rezervu na bezpečné zastavení a chybu odometrie (viz kapitoly 4.1.1 a 4.2). Vypočtená jízdní doba i příslušná křivka v grafu dynamického průběhu rychlostí (příloha I) jsou této zvolené vzdálenosti přizpůsobeny.

Na trati Břeclav – Znojmo nejsou v GVD zakresleny případné posilové vlaky v cestujícími nejvíce využívaných krajních úsecích Břeclav – Mikulov na Moravě a Hrušovany nad Jevišovkou – Znojmo. V období přepravní špičky, kdy zde pravděpodobně poptávka po posilových spojích vznikne, by z hlediska propustnosti trati neměl být problém, aby v těchto krajních úsecích mohl být ve špičkové dvouhodině trasován jeden pár osobních vlaků navíc. Nemělo by to v daném období znemožnit ani trasování nákladních vlaků, které při nasazení elektrických hnacích vozidel budou mít výrazně kratší jízdní doby, a jejich trasy tak zde budou více flexibilní. V exponovaném úseku Nový Dvůr – Znojmo by nebylo možné vložit jakoukoliv trasu nákladního vlaku až tehdy, pokud by zde v danou dobu bylo trasováno 6 vlaků osobní dopravy za hodinu.

Co se spěšných vlaků mezi Břeclaví a Znojmem týče, pro potřeby střednědobého horizontu již nejsou dále sledovány. Jednak po elektrizaci a kompletní revitalizaci trati Břeclav – Znojmo klesne celková cestovní doba zdejších osobních vlaků pod hodinu, jednak se především díky vybudování nové tratě z Brna na Přerov stane pro cesty na Olomoucko a Ostravsko klíčovým přestupním uzlem Brno.

Oba navržené GVD zohledňují jak období přepravní špičky, tak období mimo špičku. V úseku Hrušovany nad Jevišovkou – Mikulov na Moravě je v období mimo přepravní špičku navrženo prodloužení linky Y do Mikulova na Moravě. Tento návrh vychází z předpokladu, že v danou dobu, kdy budou jednotlivé spoje linky Y trasovány v základním 60minutovém intervalu, prodloužení těchto spojů nevyvolá nutnost navýšení počtu jednotek. Dále je zde nezbytnou podmínkou, aby v prostředním úseku Mikulov na Moravě – Hrušovany nad Jevišovkou, který je z pohledu celé trati Břeclav – Znojmo cestujícími nejméně využívaný, byly v danou dobu osobní vlaky trasovány pouze ve 120minutovém intervalu (víceméně současný stav). Je navržen scénář, kdy v daném období budou osobní vlaky v 60minutovém intervalu vedeny pouze v krajních úsecích Břeclav – Mikulov na Moravě

a Hrušovany nad Jevišovkou – Znojmo, přičemž cestujícími mezi Břeclaví a Znojmem budou moci taktéž zkrácená spojení využít s tím, že v Mikulově na Moravě a Hrušovanech nad Jevišovkou přestoupí formou hrana-hrana mezi osobními vlaky a spojem linky Y. Z pohledu celkového navrhovaného konceptu se jedná pouze o okrajový návrh, který nijak funkčnost konceptu jako celku nepodmiňuje.

5.1.4 Uzel Znojmo

Ve Znojmě je uvažováno s tím, že spoje linky X budou využívat dopravní kolej č. 4 + 4a, u které se nachází hrana nástupiště dlouhá 322 m. Sousední koleje nedisponují takto dlouhou hranou, jelikož jejich nástupní hrany jsou rozděleny centrálním úrovňovým přechodem, a nejdelší souvislá hrana nástupiště zde činí 170 m. Avšak využívání koleje č. 4 + 4a vlaky linky X bude výhodné také proto, že na kolej č. 2 budou souběžně moci vjíždět spoje od Moravských Budějovic (optimálně vlaky Sp), přičemž zde budou moci být vytvořeny komfortní přestupy hrana-hrana. Zároveň z druhé strany na kolej č. 2a budou moci přijíždět vlaky od Retzu, mezi kterými zde taktéž bude možné přestupovat formou hrana-hrana. Graficky je zdejší kolejiště znázorněno v dopravním schématu tratě přílohy I.

Spoje linky X budou do Znojma přijíždět v čase X:56:30 a odjíždět ze Znojma budou v čase X:02:00. Toto bude velmi výhodné v tom, že zde vznikne komplexní uzel v každou celou hodinu. Do tohoto uzlu budou moci být navázány veškeré autobusové a vlakové linky z okolí. Jako hraniční lze vnímat celkovou dobu na obrat soupravy (jedné či dvou spojených elektrických jednotek) dlouhou 5,5 minuty. Takto krátká doba by neměla znemožňovat realizovatelnost navržených GVD (mimo jiné bude záležet také na konkrétních vozidlech a jejich vybavení), ale minimálně bude negativně působit na stabilitu GVD. Prodloužit tuto dobu bude možné dosáhnout pomocí některých opatření navržených v kapitole 5.5.6 .

Pro případné trasování vlaků Sp od Moravských Budějovic bude uzel na celou hodinu ve Znojmě taktéž výhodný, přičemž bez potřebných investic do tratě Znojmo – Okříšky bude zprvu dosažitelný pravděpodobně pouze v lichou hodinu. I tak se ale může jednat o komfortní spojení Moravských Budějovic s Brnem s jedním přestupem hrana-hrana a celkovou cestovní dobou pohybující se kolem 65 minut. Lze si představit, že takové spojení by bylo využitelné i pro každodenní dojíždění. Spoje Sp by v optimálním případě kromě Moravských Budějovic obsluhovaly ještě Jaroměřice nad Rokytnou, Blížkovice, Šumnou, a zastávku Znojmo-

nemocnice[33]. Aby bylo možné trasovat vlaky Sp do Znojma i v sudou hodinu[34], bylo by pravděpodobně nutné učinit takové investice, díky kterým by cestovní doba mezi Moravskými Budějovicemi a Znojmem klesla pod 30 minut. To by teoreticky mohlo být dosažitelné díky elektrizaci a dílčímu zrychlení trati. Zároveň by cestovní doba pro cestující mezi Moravskými Budějovicemi a Brnem v takovém případě atakovala hranici 60 minut.

Ve Znojmě bude klíčové, aby byla konečně realizovaná plánovaná výstavba parkoviště v blízkosti nádraží (16). Avšak plánovaná realizace 200 parkovacích míst, byť v bezprostřední blízkosti nádraží, nemusí být při existenci komfortního spojení Brna se Znojmem za 26,5 minuty kapacitně dostatečná. Například při pohledu do sousedního Rakouska je zřejmé, že města obdobné velikosti jako Znojmo mají u nádraží k dispozici parkoviště o mnohonásobně větší kapacitě. Například město Stockerau, jehož populace není v porovnání se Znojmem ani poloviční, má u nádraží k dispozici parkoviště Park & Ride pro 1 095 vozidel (17). Proto by ze strany města Znojma bylo vhodné, aby v případě realizace nové trati na Brno bylo připraveno vybudovat další parkovací místa. Jednou z možností by mohlo být vybudování parkovacího domu na druhé (jihovýchodní) straně nádraží s tím, že by zároveň byl vybudován bezbariérový přístup z tohoto objektu přímo na nástupiště.

5.1.5 Uzel Hrušovany nad Jevišovkou

V Hrušovanech nad Jevišovkou budou spoje linky Y využívat dopravní kolej č. 5a, na kterou budou moci vjíždět komfortní rychlostí 100 km/h (viz schéma dle přílohy D). Osobní vlaky ze Znojma budou paralelně vjíždět (v opačném směru paralelně odjíždět) na dopravní kolej č. 7, a to taktéž komfortní rychlostí 100 km/h. Díky tomu zde prakticky v jeden okamžik budou moci dva vlaky přijet ke stejnému nástupišti, a během krátkého okamžiku mezi nimi cestující budou moci využít přestup hrana-hrana. Přednost linky Y v podobě komfortního a rychlého spojení tak budou moci využívat také cestující z Dyje, Hodonic, Božic u Znojma, Jevišovky, Novosedel, Březí, Dobrého pole a Mikulova na Moravě, byť při jízdě z první tří jmenovaných destinací budou muset v Hrušovanech nad Jevišovkou čekat 8,5–10 minut v závislosti na směru. S nutností jednoho přestupu hrana-hrana tak vznikne pravidelné spojení Brna a Novosedel za 30 minut, Brna a Mikulova za 40 minut (v případě přímých vlaků lze zkrátit i na 32–33 minut), Brna a Hodonic taktéž

[33] Vzdálenější destinace zde nejsou uvedeny
[34] Vložené vlaky Sp by mohly být vedeny pouze v úseku Moravské Budějovice – Znojmo

za 40 minut atd. Vytvořené přestupní vazby v Hrušovanech nad Jevišovkou budou optimální také z pohledu potřebné kapacity osobních vlaků, když se zde přestupující cestující vždy vzájemně vystřídají.

V případě, když nebude vyžadován přestup hrana-hrana, budou moci vlaky linky Y využívat i kolej č. 2, kam taktéž budou moci vjíždět komfortní rychlostí 100 km/h.

Co se návazností na autobusové linky týče, situace zde nebude zcela optimální, jelikož časový odstup mezi příjezdem a odjezdem vlaku linky Y bude činit 9 minut. Vzhledem k 30minutovému intervalu linky Y bude vhodné, aby v době přepravní špičky byly každou hodinu v ŽST Hrušovany nad Jevišovkou vytvořeny dvoje asymetrické návaznosti, a to optimálně v časech X:18 a X:42 (vždy tak, aby byl preferován jeden vybraný směr). To zapříčiní, že část přestupujících cestujících mezi vlakem a autobusem zde bude muset čekat několik minut navíc.

Skutečnost, že zde mezi příjezdem a odjezdem vlaku linky Y bude časový odstup dlouhý 9 minut, bude mít pozitivní dopad na stabilitu GVD. Tento čas již bude pro obrat elektrické jednotky komfortní.

I zde bude vhodné, pokud v bezprostřední blízkosti stanice bude moci být vybudováno několik set parkovacích míst. Díky takové investici by mohl být počet cestujících využívajících nové spojení s Brnem maximalizován.

5.1.6 Uzel Pohořelice

V ŽST Pohořelice bude z hlediska návazností velmi výhodné zdejší křižování vlaků linky Y, a to vždy v ose symetrie X:00 a X:30. Optimální bude, když zde do těchto časových poloh budou navázány veškeré autobusové linky z okolí. Podrobněji jsou možnosti přestupů v tomto uzlu popsány v kapitole 4.4.4).

V oblasti kolem Pohořelic by mělo dojít ke změně linkového vedení tak, aby jedinými autobusy jezdícími mezi Pohořelicemi a Brnem byly spoje stávající linky č. 105 IDS JMK, které zde jako jediné nejedou po dálnici, a obsluhují přilehlé obce.

I zde bude vhodné, aby v blízkosti stanice bylo vybudováno alespoň několik set parkovacích míst.

5.1.7 Uzel Brno

Dle dosavadních pracovních návrhů GVD, které zpracovává autor této práce v rámci přípravných dokumentací Modernizace trati Brno – Přerov (2. a 3. stavba), se prozatím jeví jako reálné, aby spoje linky X byly v období přepravní špičky obousměrně prodlouženy až do Olomouce. V ŽST Brno hl. n. pro takový případ prozatím vychází doba pobytů na 1,5 a 2 minuty v závislosti na směru, což by pravděpodobně bylo nedostatečné. Nicméně je zde možnost, že by tyto vložené vlaky, které budou v úseku Brno hl. n. – Olomouc hl. n. doplňovat základní 60minutový interval, nezastavovaly v ŽST Nezamyslice, díky čemuž by při stejné celkové cestovní době mohly v Brně hl. n. prodloužit dobu pobytu až o 2,5 minuty. Pobyt kolem 4 minut v ŽST Brno hl. n. už by měl být dostatečně komfortní, a možnost přímého spojení Znojma s Vyškovem, Prostějovem a Olomoucí by byl dalším výrazným benefitem celého navrženého konceptu.

Drobnou kaňkou je zde skutečnost, že v rámci v současnosti aktualizovaní studie proveditelnosti Modernizace trati Olomouc – Prostějov – Nezamyslice, kdy se zatím jako nejreálnější jeví návrh dle Varianty 2 – optimalizace, bude úsek Olomouc – Nezamyslice pravděpodobně částečně jednokolejný a v některých stanicích budou chybět klíčové předjízdné koleje. V návrhových GVD pro danou variantu jsou proto vložené vlaky Brno – Olomouc jezdící v období přepravní špičky upozaděny, a oproti vlakům stejné linky jezdícím v základním 60minutovém intervalu je v úseku Olomouc – Nezamyslice jejich cestovní doba prodloužena téměř o 10 minut. Při pohledu do zmíněného GVD je patrné, že před vloženými dálkovými vlaky jsou upřednostňovány trasy vlaků Os, což vede k nutným pobytům z dopravních důvodů u inkriminovaných dálkových vlaků. Daný návrh dle autora této práce není správně optimalizován, a proto nebude skutečnost, že u některých spojů Brno – Olomouc má dojít prodloužení celkových cestovních dob o 10 minut proto, aby byly zrychleny vlaky kategorie Os, respektována. Do budoucna by zde měly být navrženy taková opatření, díky kterým nebude nutné spoje jezdící z Brna do Olomouce zpomalovat.

V následující tabulce 2 jsou uvedeny vybrané relace dle časové dosažitelnosti pro cestující ze Znojma ve střednědobém horizontu.

Tabulka 2 Předpokládané cestovní doby mezi Znojmem a vybranými destinacemi pro střednědobý horizont

spojení Znojmo –	cestovní doba	počet přestupů
Brno	0:27	0
Vyškov	0:46	0
Prostějov	1:05	0
Přerov	1:05	1
Olomouc	1:18	0
Ostrava	1:45	1

Zdroj: autor s využitím (2)

Kromě relací uvedených v tabulce 2 je možné pro střednědobý horizont uvažovat například se spojením Znojmo – Pardubice s jedním přestupcem za 120 minut, či se spojením Znojmo – Praha s jedním přestupem za 180 minut. Zde je však nutné prověřit výhledové návaznosti v Brně hl. n. na příslušný směr, což v rámci této práce nebylo učiněno. Pro dlouhodobý horizont, když by mohla být dokončena síť VRT, by mohlo být uvažováno se zkrácením cestovní doby Znojmo – Ostrava přibližně na 85 minut. Cestovní doba pro spojení Znojmo – Praha by se pak mohla pohybovat kolem 90 minut.

Co se cestujících dojíždějících přímo do Brna týče, tak klíčové bude očekávané rozhodnutí ohledně varianty realizace ŽUB. Z pohledu konkurenceschopnosti veřejné dopravy vůči individuální automobilové dopravě (IAD) se jako optimální jeví varianta B, kde je nádraží uvažováno nejblíže centru města s komfortním napojením na stávající linky MHD, případně varianta A v kombinaci s takzvaným severojižním kolejovým diametrem, který by kompenzoval nevýhodu spočívající v posunutí nádraží dále od centra.

5.1.8 Vhodná vozidla pro linky X a Y

Ačkoliv veškeré jízdní doby byly spočítány pro elektrickou jednotku Siemens Velaro 350, bylo by nasazení takového vozidla na obě linky velmi nehospodárné. Jednak na obou linkách bude zcela postačovat nasazení vozidla s maximální rychlostí o 100 km/h nižší (230-250 km/h namísto 350 km/h), jednak zde bude vhodné nasadit vozidlo s výrazně nižší přepravní kapacitou (optimálně pro 200–250 cestujících). Na lince X jezdící po celý den v 60minutovém intervalu je pak vhodné v období přepravní špičky uvažovat s tzv. zdvojováním jednotek. Na lince Y, kde je v období přepravní špičky uvažováno s vedením spojů ve 30minutovém intervalu, by pak na každý spoj byla nasazena pouze jedna jednotka. Nicméně i zde budou v případě potřeby navrhované délky nástupišť umožňovat spojování dvou jednotek.

Jako vhodné se pro nasazení na inkriminované linky jeví vozidla S-104 jezdící ve Španělsku. Tato vozidla jsou dlouhá 107 m, mají maximální rychlost 250 km/h, disponují vysokým měrným výkonem a je zde 237 míst k sezení. Výhoda těchto vozidel kombinující vysoký měrný výkon a danou maximální rychlost byla popsána v kapitole 4.4.2).

Na pokrytí veškerých spojů linky Y by vzhledem ke komfortním dobám na obrat, které v obou koncových stanicích činí 9 minut, postačovaly pouze 2 jednotky.

Oběhy jednotek na lince X, které by v období přepravní špičky pokračovaly až do Olomouce, by díky spojení těchto dvou ramen byly optimalizovány. Je možné odhadovat, že prodloužením spojů do Znojma vyvstane potřeba nasadit o 2 jednotky navíc. K tomu je nezbytné kalkulovat alespoň s jedním záložním vozidlem pro případ mimořádností (optimálně umístěným v Brně zálohujícím obě linky X i Y). V období přepravní špičky by tedy mezi Olomoucí a Znojmem pendlovaly dvě spojené jednotky. V období mimo přepravní špičku by jednotlivé spoje jezdily pouze v úseku Brno – Znojmo, přičemž by na ně byla nasazena pouze jedna jednotka s tím, že díky jejich rozdělení by v Brně nedocházelo k ostrému obratu.

Celkový počet jednotek (stejně jako typ jednotek) bude nutné ještě blíže specifikovat, přičemž bude především nutné zohlednit možný výskyt nahodilostí. Předběžně lze však učinit závěr, že pro pokrytí oběhů na nových linkách X a Y bude postačovat 5 jednotek.

5.2 Porovnání se stávajícími autobusovými linkami a IAD

Aby bylo možno vyhodnotit časové úspory pro cestující, je nutné ještě stručně popsat, jakých cestovních dob je možné v současnosti dosáhnout při využití stávající veřejné linkové autobusové dopravy a IAD. Popsána bude situace pouze v pracovní dny.

5.2.1 Stávající spojení Brno – Znojmo

V současnosti je zde trasována linka č. 108 IDS JMK, která jezdí v základním 60minutovém intervalu, přičemž v období přepravní špičky jsou jednotlivé spoje proloženy na interval 30minutový. Celková cestovní doba u těchto spojů činí 75 minut.

Kromě toho jsou mezi Brnem a Znojmem trasovány ještě tzv. expresní spoje linky č. 108 IDS JMK, které z Brna do Znojma jedou bez zastavení, přičemž jejich oficiálně

deklarovaná celková cestovní doba činí 52 minut. Tyto spoje zde denně jezdí v počtu 5 párů[35]. S přihlédnutím k až 24 párům zastávkových spojů tak expresní spoje představují jakési dílčí zkvalitnění v exponovaných časech, a jejich celkovou cestovní dobu 52 minut není možné pro spojení Brna a Znojma považovat za směrodatnou.

Navíc o oficiálně deklarovaných 52 minutách u expresních spojů lze pochybovat, což může autor této práce, který dané spojení často využívá, doložit vlastní zkušeností. I u těch expresních spojů, které jezdí v časových polohách, kdy na pozemních komunikacích není hustý provoz, je celkové cestovní doby 52 minut dosahováno spíše sporadicky, a v reálných podmínkách se tato doba pohybuje spíše kolem 55 minut. Dle subjektivního pohledu autora této práce zde záleží na konkrétním řidiči daného spoje a jeho stylu jízdy, což samo o sobě příliš nenapovídá tomu, že při výpočtech jízdních dob zde bylo postupováno korektně, a deklarovaná cestovní doba tak není spíše marketingovým tahem. Expresní spoje jezdící v časových polohách, kdy je na pozemních komunikacích hustý provoz, pak často danou trasu mezi Brnem a Znojmem neurazí za méně než 60 minut. Z pohledu cestujících je dostupnost stávajících expresních spojení zhoršená také tím, že Ústřední autobusové nádraží Zvonařka se nachází v nevýhodné poloze se špatným napojením na MHD. Oproti vlakovému nádraží Brno hl. n. využití Ústředního autobusového nádraží Zvonařka může pro většinu cestujících znamenat až 10minutové prodloužení celkové doby přemístění. Tato nevýhoda se při prezentaci "marketingových" 52 minut taktéž příliš nezmiňuje. Pokud chce mít navíc cestující jistotu, že v expresním spoji nebude muset celou cestu stát, tak musí na zastávku chodit alespoň s 10minutovým předstihem, což opět navyšuje celkovou dobu přemístění. Skutečnost, že je toto spojení i přes zmíněné nevýhody využíváno tolika cestujícími, jen dokládá, jaký potenciál zde pro spojení dvou největších měst Jihomoravského kraje existuje.

Údaje o rychlosti spojení pro IAD byly hledány záměrně v době odpolední přepravní špičky, kdy je na pozemních komunikacích nejhustší provoz. Byl použitý vyhledávač, který při výpočtu doby jízdy zohledňuje aktuální situaci na silnicích (18). Doba jízdy z blízkosti Ústředního autobusového nádraží Zvonařka do blízkosti autobusového i vlakového nádraží ve Znojmě se v danou dobu pohybovala kolem 55 minut. To jen potvrzuje předpoklad o nereálnosti celodenně deklarovaných 52 minut u expresního spojení linky č. 108 IDS JMK.

[35] Během pátků se jedná o 7 párů.

Do budoucna lze u expresních spojů linky č. 108 IDS JMK a IAD počítat přibližně s 2minutovým zrychlením, a to díky dokončení v současnosti budovaného obchvatu obce Lechovice.

5.2.2 Stávající spojení Brno – Laa an Der Thaya

V této trase je v současnosti vedena linka č. 104 IDS JMK. V úseku Brno – Hrušovany nad Jevišovkou jezdí denně přibližně 19 párů spojů. Dále ve směru na Hevlín pokračuje přibližně 17 párů spojů denně. Přibližně třetina spojů linky č. 104 IDS JMK je ve směru na Hevlín výchozí až s Pohořelic, kde jsou vytvořeny přestupní vazby s linkou č. 108 IDS JMK.

Klíčovou oblast, kterou tato linka obsluhuje, tvoří obce Hrušovany nad Jevišovkou, Šanov a Hrabětice. Oblast, ve které se tyto obce nachází, je široká přibližně 4 km a žije zde přibližně 5 700 obyvatel (19). Doba jízdy mezi Brnem a těmito obcemi se při využití linky č. 104 IDS JMK pohybuje mezi 65 a 80 minutami v závislosti na konkrétní cílové zastávce. Při využití IAD pak v době přepravní špičky lze uvažovat s průměrnou dobou jízdy 48 minut (18).

5.2.3 Stávající spojení Brno – Mikulov

Pro cestování mezi Brnem a Mikulovem je možno využít několik různých kombinací zahrnujících využití jak autobusu, tak vlaku. Cestovní doba se zde pohybuje nejčastěji mezi 60–85 minutami. Téměř ve všech případech je kratší doba jízdy vykoupena nutností alespoň jednoho přestupu. Jediné přímé spojení Brna a Mikulova zajišťuje linka č. 105 IDS JMK, kde vyjma dvou párů zrychlených spojů všechny ostatní spoje v úseku Brno – Pohořelice obsluhují mezilehlé obce, a jedou zde pomalejší trasou mimo dálnici. Proto je pro cestující výhodnější, když v úseku Brno – Pohořelice využijí linky č. 108 IDS JMK, a linku č. 105 IDS JMK využijí až v úseku Pohořelice – Mikulov. Díky jednomu přestupu si tak cestující mohou dobu jízdy zkrátit přibližně o 10 minut.

Při využití IAD je možno počítat s dobou jízdy kolem 40 minut. Do budoucna se předpokládá dostavění dálnice z Pohořelic do Mikulova, díky čemuž by se doba jízdy mezi Brnem a Mikulovem měla ještě zkrátit. V současnosti se odhaduje, že by stavba mohla být dokončena do roku 2030 (20).

5.2.4 Vyhodnocení časových úspor po realizaci navrženého konceptu ve střednědobém horizontu

Byla zpracována rozsáhlá tabulka, kde jsou hrubě vyčísleny počty obyvatel, stávající cestovní doby při využití IAD, stávající cestovní doby při využití veřejné linkové autobusové dopravy a výhledové cestovní doby při využití nových vlakových linek navržených pro střednědobý horizont (6) (18) (19). Předmětná tabulka se nachází v příloze H.

Pro zjednodušení jsou některé obce sloučeny do jednoho celku, přičemž příslušné údaje o cestovních dobách jsou zde zprůměrovány. Doby jízdy pro IAD jsou uvažovány pro období přepravní špičky v pracovní den (viz kapitola 5.2.1). V tabulce jsou dále uvedeny počty přestupů a informace o tom, mezi kterými druhy dopravy bude nutné přestup realizovat. U veškerých přestupů mezi vlaky se jedná o přestupy hrana-hrana. Některé údaje mohou být zjednodušeny, u jiných se může jednat spíše o odhad. Například pro spojení Pohořelice – Brno není uvažováno s přestupem, ačkoliv nádraží bude chůzí dosažitelné pouze pro část obyvatel Pohořelic. Dále bylo zjednodušeně odhadováno, jak by mohlo vypadat nové trasování autobusových linek, od čehož se dále odvíjí odhadované cestovní doby. Daná tabulka je tedy spíše orientační, avšak na první pohled je patrné, že navržená koncepce učiní veřejnou dopravu pro spojení Brna s oblasti s více než 124 000 obyvateli daleko konkurenceschopnější. Z hodnot uvedených v tabulce je možné odhadovat, že při výhradním využití veřejné hromadné dopravy ušetří zmíněných 124 000 obyvatel při jízdě do Brna v průměru asi polovinu času oproti současnému stavu. Výrazná časová úspora by byla využitelná také pro cestující jedoucí do dalších významných měst celé Moravy (viz tabulka 2).

Daleko konkurenceschopnější se veřejná doprava díky navrženému konceptu stane i vůči IAD, což taktéž vyplývá z přílohy H. K maximálnímu zkrácení cestovních dob pravděpodobně dojde, když příslušné obce zajistí výstavbu kapacitních parkovišť Park & Ride v blízkosti ŽST Znojmo, ŽST Hrušovany nad Jevišovkou a ŽST Pohořelice. Především kombinace IAD a rychlé železniční dopravy může být hlavním klíčem k tomu, jak maximalizovat časové úspory, a tím i celospolečenské přínosy navrhovaného konceptu.

5.3 Potenciál navrhované trati pro nákladní dopravu

Ačkoliv nová trať není primárně navržena pro nákladní dopravu, a v základním návrhu sledujícím minimalizaci investičních nákladů nelze na nové trati v denních hodinách nákladní

vlaky trasovat, tak zprvu by alespoň v noci tuto trať vlaky nákladní dopravy využívat mohly (viz také kapitola 4.4.1).

Lze odhadovat, že v noci by zde mohl být trasován alespoň jeden pár nákladních vlaků v trase Brno-Maloměřice – Znojmo – Retz (za předpokladu realizace opatření zmíněných v kapitole 1.4.2) a v období řepné kampaně také jeden pár nákladních vlaků z Nezamyslic do Hrušovan nad Jevišovkou. Minimálně pro tyto relace by využití nové trati znamenalo zkrácení trasy a s tím spojenou úsporu provozních nákladů.

Kromě toho by nová trať mohla představovat alternativu pro nákladní vlaky jedoucí dále do rakouského vnitrozemí. Například pro kontejnerové vlaky jezdící mezi Českou Třebovou a rakouským Kremsem by případné využití trasy přes Znojmo mohlo znamenat úsporu přibližně 25 km. Podmínkou by zde však bylo, aby vlak mohl projet plynule se stejným normativem délky i hmotnost (aniž by zde bylo nutné nasazovat další hnací vozidlo). V tomto konkrétním případě by pak nevýhodou byla nutnost vykonat úvrať ve stanici Stockerau.

Dále by navrhovaná trať mohla být nákladními vlaky využívána například při výlukách a mimořádnostech (viz například kapitola 1.4.5).

5.4 Nastínění možných hodnot vstupujících do ekonomického hodnocení

Plnohodnotné ekonomické hodnocení reflektující všechny nezbytné faktory bude součástí až případné studie proveditelnosti. V rámci této práce je tak pouze nastíněno, jaké klíčové hodnoty by do ekonomického hodnocení mohly vstupovat.

Pravděpodobně nejvýznamnější celospolečenský přínos bude spojen s celkovým počtem cestujících využívajících především nově navrhované vlakové linky a s časovou úsporou, která zde daným cestujícím vznikne.

Pokud bude vše realizováno přesně tak, jak je v předchozích kapitolách této práce navrhováno, je možné očekávat výrazné zvýšení konkurenceschopnosti veřejné hromadné dopravy, a to v oblasti, ve které žije přibližně 124 000 obyvatel (viz kapitola 5.2.4). Dané populaci se zkvalitní nejen spojení s Brnem, ale i s dalšími významnými městy po celé Moravě, jakými jsou například Olomouc, Prostějov, Přerov, Ostrava, atd. Lze si představit například situaci, kdy by pro dojíždění do centra Brna bylo výhodnější bydlet přímo ve Znojmě, namísto v okrajové části Brna. Nově by bylo možné za prací každodenně dojíždět například z Moravských Budějovic do Brna, ze Znojma do Prostějova, z Pohořelic do Zlína,

atd. Výrazně by se zvýšila mobilita obyvatel v celém regionu, kteří by díky zpřístupnění nových oblastí pro denní dojíždění měli více možností na své uplatnění na trhu práce. Především vzdělanější část populace by se díky kvalitní a rychlé veřejné dopravě nemusela za prací stěhovat v takové míře, jak je tomu dnes. Inkriminovaný region by se mohl přestat vylidňovat a mohla by zde výrazně vzrůst také kupní síla obyvatelstva. Mzdy zaměstnanců, kteří by například ze Znojma do Brna za prací denně dojížděli namísto toho, aby se za prací odstěhovali, by zůstávaly ve Znojmě, kde by následně oběživo po utracení kolovalo a dál pozitivně stimulovalo kupní sílu obyvatelstva. Tento benefit pravděpodobně žádné ekonomické hodnocení vyčíslit nedokáže, avšak pro daný region může být zcela zásadní.

5.4.1 Odhad počtu cestujících na nových linkách

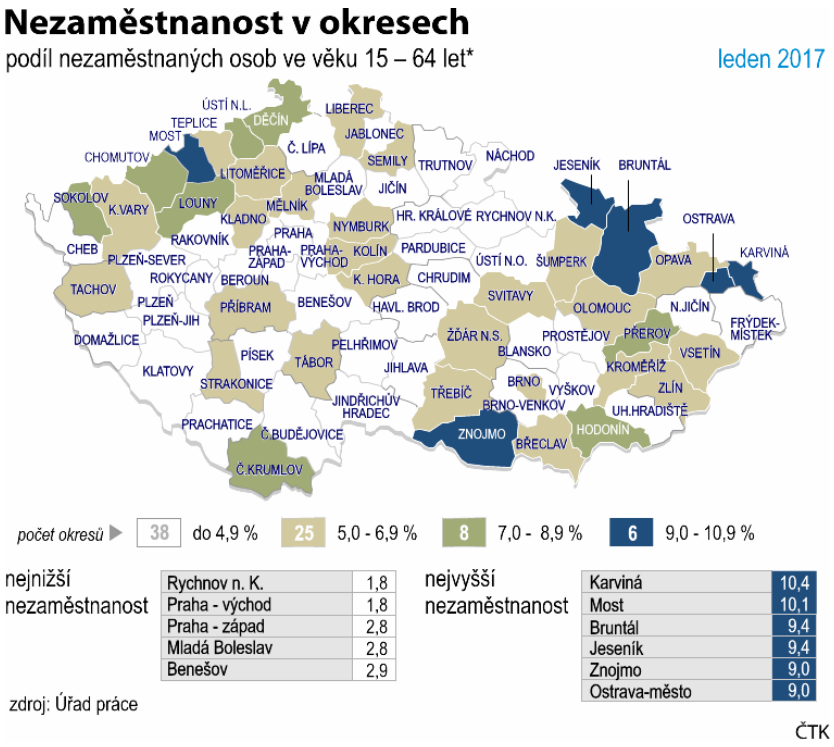
Linku X spojující dvě největší města v Jihomoravském kraji, a v optimálním případě pokračující i do Prostějova a Olomouce, by dle subjektivního odhadu autora této práce mohlo v úseku Brno hl. n. – Znojmo denně využívat minimálně 5 000 cestujících. Předpokladem je vytvoření kvalitních přestupních návazností ve Znojmě a současné vybudování kapacitního parkoviště Park & Ride v blízkosti nádraží (viz kapitola 5.1.4).

Linku Y spojující Brno s Pohořelicemi, Hrušovanami nad Jevišovkou a díky přestupu hrana-hrana v ŽST Hrušovany nad Jevišovkou také s okolními obcemi (včetně Mikulova), by opět za předpokladu zajištění optimálních návazností a vybudování kapacitních parkovišť Park & Ride v hlavních přestupních uzlech mohlo dle subjektivního pohledu autora této práce denně využívat minimálně 5 000 cestujících.

Například u akce Boskovická spojka, kde se předpokládá zavedení přímých vlaků Brno – Boskovice s celkovou cestovní dobou 42 minut, je kalkulováno s tím, že koncový úsek do Boskovic bude denně využívat přibližně 4 000 cestujících (21). Z tohoto pohledu se tak například odhadovaných 5 000 cestujících, kteří by denně využívali výrazně rychlejší spojení do města, která má v porovnání s Boskovicemi přibližně trojnásobek obyvatel (19), může jevit jako značně pesimistický odhad. Obdobně je u výhledového přímého spojení Brna s ještě menšími Hustopečemi (19) předpokládáno, že při celkové cestovní době 35 minut bude koncový úsek denně využívat 2 250 cestujících[36] (22). U těchto uvedených příkladů je možno namítat, že se jedná a regionální centra menšího významu, kde je nízká nabídka pracovních

[36] Vzhledem k existenci souběžné dálnice se výhledová cestovní doba 35 minut ani nepřibližuje možnostem IAD

míst, a u města velikosti Znojma bude spádovost jiná. Nicméně právě okres Znojmo bývá dlouhodobě zařazován mezi okresy s nejvyšší nezaměstnaností v celé ČR (viz obrázek 9).



Obrázek 9 Mapa nezaměstnanosti v ČR dle okresů v lednu 2017

Zdroj: (23)

5.4.2 Odhadované časové úspory a jejich ekonomické ohodnocení

Skutečnost, že se zde v současnosti nenachází téměř žádná infrastruktura, kterou by bylo možno zařadit do varianty "bez projektu", je možná jedním z hlavních faktorů, kvůli kterému bylo na realizaci kvalitního železničního spojení mezi Znojmem a Brnem nahlíženo skepticky, a pravděpodobně proto zde doposud nebylo inicióváno ani vypsání studie proveditelnosti. Praxe v ČR je v současnosti taková, že kdekoliv, kde se nachází infrastruktura, která v nedávné době neprošla modernizací, je možné od projektové varianty odečíst variantu "bez projektu", která však v daném konkrétním případě sama o sobě zahrnuje kompletní modernizaci celé tratě. Zjednodušeně se v takovém případě prohlásí, že pokud nebude realizována projektová varianta, tak se do dané tratě v blízké budoucnosti stejně bude muset investovat prakticky totožná částka, protože všechny prvky už jsou za hranicí životnosti. V takový moment už nezáleží na tom, že by k tomu s největší pravděpodobností vůbec nedošlo, protože prioritou je zajistit pozitivní vliv na ekonomické hodnocení. Z tohoto důvodu jsou také v současnosti připravovány realizace různých staveb, kde se doba jízdy

pro několik stovek cestujících zkrátí o jednotky minut, zatímco na projekty s reálným přínosem pro tisíce cestujících ekonomická hodnocení kladně nevychází.

Další nevýhoda spočívá v ohodnocení jedné ušetřené hodiny v závislosti na průměrné mzdě v daném regionu (státu). Například v Rakousku, kde je průměrná mzda přibližně trojnásobkem té v ČR (24), pro stejnou rentabilitu stavby postačuje, když je zde totožných časových úspor dosaženo pro třetinu cestujících[37]. To lze interpretovat také tak, že průměrný obyvatel Rakouska má trojnásobnou hodnotu v porovnání s průměrným obyvatelem ČR. Proto je v ČR problém vybudovat novou trať, aniž by tím současně nedošlo k nahrazení některé již existující trati[38], zatímco v Rakousku lze stavět desítky nových kilometrů tunelů v Alpách.

Pokud by obě nové linky, které jsou v rámci této práce navrhovány, dohromady denně využívalo 10 000 cestujících tak, jak je odhadováno v kapitole 5.4.1 , a zároveň by tomuto počtu cestujících denně vznikla průměrná 20minutová časová úspora, tak lze při ekonomickém ohodnocení jedné uspořené hodiny částkou 300 Kč pro 30letý horizont kalkulovat s ekonomickým přínosem přibližně 11 mld. Kč.

V kapitole 4.4.7 byl učiněn hrubý odhad celkových investičních nákladů spojených s výstavbou nové trati Unkovice – Nový Dvůr, který činí 6,3 mld. Kč. Při jednoduchém porovnání těchto dvou položek lze odhadovat, že stavba by mohla být vysoce rentabilní. Samozřejmě je nutné veškeré hodnoty vstupující do výpočtu prověřit mnohem podrobněji. Především bude nezbytné sestavit komplexní dopravní model pro stanovení poštu cestujících a jejich časových úspor, což je reálné až ve studii proveditelnosti. Kromě toho bude nutné zpřesnit také odhadované investiční náklady celé stavby (viz kapitola 4.4.7).

Skutečnost, že by stavba mohla být ekonomicky vysoce rentabilní, a to i přes uvedené nedostatky stávající metodiky, jen zvýrazňuje, jak velký by stavba mohla mít reálný přínos pro celý dotčený region. Pokud by výsledná rentabilita byla skutečně takto výrazná, tak by stavba mohla být rentabilní nejen sama o sobě, ale dokonce "by s ekonomickým hodnocením mohla pomoci i navazujícím stavbám". V tomto bodě lze již konstatovat, že hlavní cíl práce byl naplněn, a podařilo se navrhnout co nejlevnější řešení s maximálními přínosy.

[37] Za předpokladu, že jsou zde investiční náklady srovnatelné s těmi v ČR

[38] Proto se například trať Brno – Přerov nemohla realizovat ve variantě, ve které by došlo k zachování stávající tratě, přičemž obdobné problémy jsou například i v úseku Ústí nad Orlicí – Choceň, kde je žádoucí zachovat stávající trať, což má ale negativní vliv na ekonomické hodnocení stavby

Dále je nutné podotknout, že přínosy z časových úspor pro cestující nejsou zdaleka jedinými měřitelnými přínosy. Je zde možno vyčíslit řadu dalších sekundárních přínosů spočívajících například ve snížení emisí výfukových plynů, snížení úrovně hluku, snížení nehodovosti, atd[39]. Dále by zde přeci jen mělo být možné odečíst část stávající infrastruktury z projektové varianty. V ŽST Pohořelice je uvažováno se zkrácením stávající vlečky přibližně o 6,5 km (viz kapitola 4.4.4). Dle dosavadní praxe by zde neměl být problém deklarovat, že bez realizace nové trati Unkovice – Nový Dvůr by inkriminovaných 6,5 km vlečky muselo být modernizováno, jelikož se daná infrastruktura nachází za hranicí životnosti.

Co se případného navýšení provozních nákladů týče, tak není uvažováno s tím, že by 8 nových výhybkových jednotek vyvolalo měřitelnou potřebu nárůstu řídících pracovníků.

5.4.3 Časové úspory vůči IAD z pohledu doby přemístění

Je otázka, jak nahlížet na časové úspory vůči IAD. Některé teoretické výklady hovoří o tom, že v momentě, když člověk dostane potřebu se přemístit, okamžitě nastoupí do osobního automobilu, kterým dojede až do cílového bodu, kde okamžitě z automobilu vystoupí. Vůči tomuto je pak porovnáváno spojení veřejnou hromadnou dopravou (VHD), kdy s maximálním zjednodušením cestující musí někam nejdříve dojít pěšky, následně zde čekat časový úsek rovnající se polovině intervalu mezi spoji, případně takto čekat i v místech, kde přestupuje. K tomuto je nutné dále připočítat čas na koupi přepravních dokladů, nástup, čas strávený samotnou jízdou, výstup a čas na pěší cestu do cílového bodu.

Na tento výklad je však možné nahlížet jako na porovnávání dvou opačných extrémů. Například při cestě osobním automobilem do Brna je často problém najít volné parkovací místo v blízkosti pracoviště. Několik kolegů autora této práce by mohlo vyprávět až o hodinovém hledání volného místa na zaparkování, a následné rezignaci v podobě zaparkování osobního automobilu více než kilometr od místa pracoviště. Pro takové případy by naopak mohla být velkou devízou existence kapacitních parkovišť Park & Ride v blízkosti ŽST Znojmo, ŽST Hrušovany nad Jevišovkou a ŽST Pohořelice, kde by měl cestující jistotu toho, že zaparkuje, a následně bude moci využít rychlou a komfortní veřejnou dopravu. Lze si představit také situaci, že čas strávený ve vlaku může část cestujících využít pro práci, studium či k jiným činnostem, které by při využití IAD dělat nemohli. V takovém extrémním

[39] Předpoklad převedení cestujících z IAD do VHD

případě pak cesta vlakem pro dané cestující může představovat významnou časovou úspory i tehdy, když vlak bude v porovnání s IAD pomalejší.

Co se teorie o průměrné době čekání na spoj rovnající se polovině intervalu týká, tak pro náhodně příchozího cestujícího, který nemá znalost o časových polohách spojů, to beze zbytku platí. Nicméně pro cestující s flexibilní pracovní dobou v zaměstnání to při vhodné optimalizaci naopak nemusí platit vůbec. Pro cestujícího s pevnou pracovní dobou tato teorie může platit jen částečně, pokud případný volný čas dokáže vhodně zužitkovat (nákup, posezení s přáteli, atp.). Není zřejmé, jak a zda by s těmito vlivy bylo pro účely ekonomického hodnocení počítáno.

Při pohledu do navržených GVD (viz přílohy F a G) je možné odvodit, že pokud bude uvažováno s náhodným příchodem cestujícího do ŽST Znojmo, který má požadavek na přemístění do Brna, tak v případě jeho příchodu v časovém intervalu od X:02 do X:21 by se mu vyplatilo využít spojení kombinující osobní vlak a spoj linky Y s přestupem hrana-hrana v ŽST Hrušovany nad Jevišovkou. Průměrná doba přemístění by se tak rovnala celkem 59,5 minuty. Pokud by cestující přišel v časovém intervalu od X:21 do X:02, tak by pro cestu využil spoj linky X, přičemž průměrná doba přemístění by byla rovna 47 minutám. Vzhledem k rozložení daných intervalů by měl cestující více než dvojnásobnou pravděpodobnost, že přijde na nádraží v intervalu od X:21 do X:02 (a bude tak pro něj platit průměrná doba přemístění 47 minut). Cestujícího, který by tak přišel v libovolný čas do ŽST Znojmo, by musel počítat s průměrnou dobou přemístění do Brna hl. n. činící 51 minut. Téměř stejná hodnota by platila i pří jízdě opačným směrem. Pokud by se teoreticky podařilo spoje linky X proložit na 30minutový interval, znamenalo by to zkrácení teoretické doby přemístění o 8,5 minuty.

5.5 Nastínění dalších možností na zkvalitnění navrhovaného konceptu

V této kapitole jsou naznačeny možnosti dalšího zkvalitnění navrhovaného konceptu. Jedná se spíše o úvahy, jejichž validitu bude nutné podrobněji prověřit.

5.5.1 Zdvoukolejnění úseku Novosedly – Hrušovany nad Jevišovkou

Pokud by došlo ke zdvoukolejnění tohoto úseku, lze s ohledem na trasování vlaků dle GVD B (příloha G) odhadovat, že by bylo každou hodinu možné z Hrušovan nad Jevišovkou do Mikulova na Moravě prodloužit jeden pár spojů linky Y.

Konkrétně by do Mikulova na Moravě bylo možno prodloužit spoje, které dle navrhovaných GVD do Hrušovan nad Jevišovkou ve směru od Brna přijíždějí v čase X:11, respektive ve směru opačném z Hrušovan nad Jevišovkou odjíždějí v čase X:40[40]. Díky tomu by v období přepravní špičky existovalo přímé spojení Brna s Mikulovem jezdící v 60minutovém intervalu s celkovou cestovní dobou 33 minut. Tento základní interval by doplňovalo ještě spojení s přestupem hrana-hrana v Hrušovanech nad Jevišovkou, které je součástí základního navrhovaného konceptu. V případě, když by v úseku Mikulov na Moravě – Novosedly mohla být zvýšena maximální traťová rychlost až na hodnotu 160 km/h (viz kapitola 4.1.4), by bylo možné celkovou cestovní dobu u přímých vlaků Brno – Mikulov na Moravě zkrátit na přibližně 32 minut.

Nevýhoda takového návrhu spočívá v nutnosti nasazení dodatečného vozidla na linku Y (tři vozidla namísto dvou).

5.5.2 Prodloužení části spojů linky Y do Hevlína

Pokud by byla přibližně polovina spojů linky Y v období přepravní špičky prodloužena až do Mikulova na Moravě, s čímž by souvisela nutnost nasazení dalšího vozidla, vznikl by jinému vozidlu v ŽST Hrušovany nad Jevišovkou prostoj dlouhý 39 minut. Z tohoto důvodu by bylo optimální, aby tento dlouhý čas na obrat byl zredukován prodloužením příslušných spojů z Hrušovan nad Jevišovkou přes zastávku Hrabětice do Hevlína a zpět. Podmínkou by byla nutná revitalizace a elektrizace trati.

Drobným nedostatkem by byla kolizní trasa na hevlínském zhlaví ŽST Hrušovany nad Jevišovkou, v důsledku čehož by spoje linky Y mohly do Hevlína odjíždět až s určitým časovým odstupem po odjezdu osobního vlaku na Novosedly. Pro opačný směr by byla situace obdobná. Proto by u spojů linky Y prodloužených do Hevlína bylo pravděpodobně nutné počítat s 3–4minutovým pobytem v ŽST Hrušovany nad Jevišovkou (v závislosti na směru).

Výsledná podoba linky Y by tedy zahrnovala 60minutový interval vlaků Brno – Hevlín, které by byly v období přepravní špičky doplněny 60minutovým intervalem vlaků Brno – Mikulov na Moravě, což by ve společném úseku Brno – Hrušovany nad Jevišovkou zajistilo cílový 30minutový interval.

[40] Jedná se o spoje jezdící pouze v období přepravní špičky

5.5.3 Prodloužení části spojů linky Y do Laa an Der Thaya

Pokud by došlo k obnově železniční trati Hevlín – Laa an Der Thaya, mohla by část spojů linky Y, u kterých je v rámci kapitoly 5.5.2 naznačena možnost jejich prodloužení do Hevlína, být prodloužena až do Laa an Der Thaya. Celková cestovní doba takových spojů by se mohla pohybovat kolem 33 minut. V optimálním případě by pak v Laa an Der Thaya mohly být vytvořeny návaznosti na zdejší spoje pokračující dále do rakouského vnitrozemí.

Obnovení inkriminované trati by mohlo mít pozitivní efekt také pro nákladní dopravu. Trať by mohla být využívána například řepnými vlaky jezdícími z Rakouska do hrušovanského cukrovaru. Výhodné by zde mohlo být také trasování odklonových vlaků z Retzu do Vídně, a to při jakýchkoliv výlukách nejen v úseku Retz – Zellerndorf, ale i v úseku Zellerndorf – Stockerau[41]. Taktéž nová trať Unkovice – Nový Dvůr by v kombinaci s obnoveným železničním přechodem Hevlín – Laa an Der Thaya mohla představovat alternativu pro trasování nákladních vlaků.

5.5.4 Zdvoukolejnění nové trati a možnost vybudování nových dopraven

Nevýhodou navrhovaného řešení je skutečnost, že trasa je jednokolejná a nachází se zde dlouhý úsek bez dopravny s kolejovým rozvětvením. Především jednokolejné zapojení v dopravně Unkovice bude mít výrazný negativní dopad na stabilitu GVD. Pokud by se ekonomické hodnocení základního návrhu skutečně ukázalo jako vysoce rentabilní (viz kapitola 5.4), tak by nic nemělo bránit realizovatelnosti dalších zlepšení. Primárně by v takovém případě mělo být prověřeno zdvoukolejnění úseku Unkovice – Pohořelice. V úseku Pohořelice – Emín by pak uprostřed úseku mělo být prověřeno alespoň vybudování výhybny s jednou delší předjízdnou kolejí. Toto by jednak umožnilo do dané výhybny přeložit křižování v případě zpoždění jednoho z vlaků, jednak by to zlepšilo možnost trasovat nákladní vlaky po nové trati. Předjízdná kolej dané výhybny by se v budoucnu mohla stát součástí druhé traťové koleje.

Dvoukolejná trať by kromě zvýšení propustnosti a stability GVD měla přínos také v tom, že údržbu trati by nebylo nutné vykonávat výhradně v nočních hodinách.

[41] Oproti alternativní odklonové trati přes Rakousko by využití trasy přes Hevlín znamenalo možnost projet z Retzu až do Vídně bez úvrati a v optimálním případě pouze s jedním elektrickým hnacím vozidlem

5.5.5 Zaústění nové trati od Pohořelic do stávající trati Břeclav – Brno

Pokud by došlo k situaci, že by nově navrhovaná trasa na Znojmo byla dokončena v předstihu před VRT Brno – Vranovice, tak by bylo vhodné prověřit napojení nové "znojemské trati" do stávající trati Břeclav – Brno.

Jako vhodné si zde lze představit přednostní vybudování traťové koleje, která je v situaci v základní rastrové mapě (příloha J) zobrazena světlou barvou (výhledové bezkolizní zapojení v dopravně Unkovice). Před místem budoucího zapojení do VRT Brno – Vranovice by mohla odbočovat další kolej pokračující směrem ke stávající trati Břeclav – Brno, do které by mohla být úrovňově zaústěna někde za stávající ŽST Hrušovany u Brna.

Pokud by zapojení bylo dimenzováno alespoň na rychlost 130 km/h, mohla by celková jízdní doba Brno – Znojmo při využití stávající trati Břeclav – Brno činit přibližně 30 minut.

Nicméně trasování dalších vlaků na stávající trati Břeclav – Brno by pravděpodobně bylo velmi problematické. Obzvláště tehdy, pokud by v dané době zároveň nebyl vybudován nový ŽUB. V takovém případě by bylo vhodné prověřit například prodloužení předpokládaného 15minutového intervalu osobních vlaků linky S3 IDS JMK v úseku Brno hl. n. – Hrušovany u Brna na interval 30minutový s tím, že by v daném úseku docházelo ke spojování osobních vlaků jedoucích do Židlochovic a Hustopečí.

Dané zapojení by zde mohlo být ponecháno i po výstavbě VRT Brno – Vranovice, a to pro umožnění alternativního trasování v případě mimořádností.

5.5.6 Možnost dalšího zrychlení linky X

Pokud by v úseku Pohořelice (mimo) – Božice u Znojma (mimo) byla maximální traťová rychlost zvýšena z 230 km/h na 250 km/h (rychlostní profil V150), tak by celková jízdní doba Brno – Znojmo klesla přibližně o 0,5 minuty. Geometrie trati tak, jak byla navržena v rámci této práce, by zvýšení rychlosti v celém dotčeném úseku umožňovala, avšak za cenu využití mezních hodnot[42]. To by jednak snižovalo komfort pro cestující, jednak zvyšovalo náklady na údržbu.

Pokud v úseku Hodonice (včetně) – zastávka Dyje (mimo) bude možné zvýšit maximální traťovou rychlost na 160 km/h (viz kapitola 4.1.4), tak dojde k dalšímu poklesu celkové jízdní doby Brno – Znojmo o 0,5 minuty.

[42] V případě využití nedostatku převýšení I = 150 mm v daném místě i hodnot maximálních

K dalšímu snížení celkové jízdní doby by mohlo dojít při přepočtu daných jízdních dob na vhodnější elektrickou jednotku s vyšším počátečním zrychlením (viz kapitola 4.4.2). Kromě toho by například v úseku zastávka Dyje – Znojmo mohla být zvýšena rychlost v rámci rychlostního profilu V150. Lze odhadovat, že takovými opatřeními by bylo možné celkovou jízdní dobu Brno – Znojmo snížit o dalších 0,5 minuty.

Bez větších dodatečných investic by tak mohlo být dosažitelné snížení celkové jízdní doby Brno – Znojmo na 25 minut.

Vůbec největší zkrácení celkové cestovní doby by pravděpodobně přinesla změna konfigurace ŽST Znojmo tak, aby se do nástupiště od Hodonic mohlo vjíždět vyšší traťovou rychlostí (optimálně alespoň 90 km/h). Omezení vyplývající z nutnosti jízdy rychlostí 50 km/h na dlouhém úseku je patrné z grafu dynamického průběhu rychlostí (příloha I). Zvýšení rychlosti by si zde však pravděpodobně vyžádalo demolici stávajícího znojemského depa, což by bylo velmi nákladné. Pokud by zde toto bylo realizováno, došlo by ke snížení celkové jízdní doby Brno – Znojmo přibližně o 1–1,5 minuty.

5.5.7 Navrhovaná trať Unkovice – Nový dvůr jako součást spojení Brno – Vídeň

Zásadní změnu by přineslo případné rozhodnutí, že ve stopě navrhované trati Unkovice – Nový Dvůr bude trasována nová VRT do Vídně. VRT do Vídně by mohla být trasována ve stejné stopě jako navrhovaná trať Unkovice – Nový Dvůr, a to přibližně po km 36,000, kde by se "znojemská větev" odpojila. Odbočení v Unkovicích by s největší pravděpodobností vypadalo zcela jinak, přičemž by zde hlavní směr tvořila trasa na Pohořelice. Po nezbytné úpravě trasování v úseku Unkovice – Pohořelice by mělo být reálné, aby ve společném úseku maximální traťová rychlost činila 280–300 km/h[43].

Částečné využití trasy pro VRT do Vídně by dále mohlo pomoci ekonomickému hodnocení celé trati.

5.5.8 Zapojení Moravského Krumlova

V km 29,500 nově navrhované trati by mohlo být realizováno odbočení, ze kterého by pokračovala přibližně 12 km dlouhá spojovací trať, která by na svém druhém konci byla zaústěna do stávající trati č. 244 jižně od zastávky Bohutice.

[43] Předpoklad vymístění nástupišť v ŽST Pohořelice mimo hlavní koleje a další nezbytné úpravy

Pro spojení do Moravského Krumlova by pak bylo vhodné využít stávající těleso vlečky vedoucí z Rakšic do Dukovan, odkud by v blízkosti Moravského Krumlova mohlo být vybudováno odbočení napojující novou stanici, která by mohla být umístěna výhodně v blízkosti zástavby.

Celková cestovní doba nové linky Brno – Moravský Krumlov by se mohla pohybovat v rozmezí 25–30 minut. Stávající osobní vlaky jezdící z Brna do Moravského Krumlova by z Moravských Bránic jezdily do Ivančic. Moravský Krumlov by byl obsloužen přes Pohořelice (včetně Bohutic a případně i Rakšic).

Pro zavedení nové linky napojující Moravský Krumlov by bylo mimo jiné nutno prověřit, zda by se na uvažovanou infrastrukturu další spoje vešly.

5.5.9 Spojení Brno – České Budějovice přes Znojmo

Pokud by došlo ke zprovoznění a elektrizaci přibližně 20 km dlouhé trati mezi rakouskými městy Zellerndorf a Sigmundsherberg, bylo by teoreticky realizovatelné prodloužení některých spojů linky X ze Znojma do Českých Budějovic přes rakouské území. Celková cestovní doba mezi Brnem a Českými Budějovicemi by při vhodné optimalizaci tras mohla činit přibližně 2,5 hodiny.

ZÁVĚR

V této práci byly zmapovány infrastrukturní i provozní možnosti železničních tratí, které v budoucnu budou využitelné pro zavedení konkurenceschopného železničního spojení Znojma a Brna. V případě trati Břeclav – Znojmo byl nastíněn autorem předpokládaný vývoj, který se z jeho pohledu jeví jako nejpravděpodobnější.

V hlavní části práce byla navržena nová trať vedoucí z Unkovic přes Pohořelice do nově uvažované odbočky Nový Dvůr, kde se navrhovaná trať zaústí do trati Břeclav – Znojmo. Návrh byl koncipován tak, aby byl z pohledu celkových investičních nákladů co nejlevnější, a zároveň jeho přínosy byly maximalizovány.

Na navržené infrastruktuře se podařilo realizovat takový koncept dopravy, který zkvalitní napojení oblasti, ve které žije přibližně 124 000 obyvatel, na největší města celé Moravy, a to takovým způsobem, že veřejná doprava se celoplošně stane konkurenceschopnou vůči individuální automobilové dopravě. Jednou z největších předností nového návrhu je zkrácení cestovní doby mezi Brnem a Znojmem pod 27 minut.

Byly odhadnuty celkové investiční náklady spojené s výstavbou nové trati, a tyto byly porovnány s předpokládanými přínosy plynoucími z časových úspor pro odhadovaný počet cestujících. Dle těchto hrubých výpočtů se výstavba nové trati jeví jako vysoce rentabilní, a její realizace by tak měla mít vysokou prioritu.

Cíle této práce byly naplněny. Dopsání těchto řádků vnímá autor jako pouhý začátek mnohaleté snahy, na jejímž konci, jak doufá, bude realizace celého projektu.

Nyní autor vnímá jako prioritu, aby bylo zadáno vypracování studie proveditelnosti, která by mohla ověřit předpoklady vyplývající z této diplomové práce. Důležité bude také to, aby byla navrhovaná trasa co nejdříve zanesena do územních plánů.

Případná studie proveditelnosti bude moci stavbu posoudit nejen z hlediska ekonomické rentability, ale bude moci posoudit také vliv stavby na životní prostředí a vazbu na územně plánovací dokumentaci. Ve studii proveditelnosti bude moci být po prověření všech klíčových vlivů vedení trasy dále optimalizováno.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

(1) Interní materiály společnosti SUDOP Brno

(2) Spolek pro veřejnou dopravu na jihozápadní Moravě, o.s: Optimalizace oblastní železnice. [online]. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: http://www.svd-jzm.cz/products/optimalizace-oblastni-zeleznice/

(3) Pomůcky GVD 2016/2017 [online]. 2016 [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: http://gvd.cz/cz/

(4) Byl jsem u vlakové nehody [online]. 2016 [cit 2018-05-03]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=UEbOm7hH9OY

(5) ČD CARGO. ČD Cargo Bulletin [online]. 2015, (4) [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/10179/70000/Bulletin_CD_Cargo_4_2015.pdf/88230fc0-41ac-426d-8376-2a4c863f17be

(6) IDOS jízdní řády: [online]. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: http://jizdnirady.idnes.cz/vlakyautobusy/spojeni/

(7) Fotografie z Retzu z 26. 5. 2015 [online]. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: http://www.k-report.net/ukazobrazek.php?soubor=1047783.jpg&httpref=/

(8) Fotografie přetížených vyčkávajících kamionů z 23. 6. 2015 [online]. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: https://pasteboard.co/HkFhOF8.jpg

(9) NACHTIGALL, Petr. Vliv nastavené mobilní části ETCS na brzdovou křivku. Perner´sContacts [online]. 2016, 11(1), 131-137 [cit. 2018-04-29]. ISSN 1801-674X. Dostupné z: http://pernerscontacts.upce.cz/42_2016/Nachtigall.pdf

(10) Siemens on-board unit redayfor ETCS baseline 3 [online]. [cit. 2018-05-16]. Dostupné z: https://www.mobility.siemens.com/mobility/global/SiteCollectionDocuments/en/rail-solutions/rail-automation/train-control-systems/siemens-oboard-unit-reday-for-baseline-3.pdf

(11) NACHTIGALL, Petr. Vliv konfigurace ETCS na vzdálenost mezi místem zastavení vlaku a koncem vlakové cesty. Perner´sContacts [online]. 2016, 11(3), 124-130 [cit. 2018-04-29]. ISSN 1801-674X. Dostupné z: http://pernerscontacts.upce.cz/44_2016/Nachtigall.pdf

(12) Česká přenosová a distribuční soustava – 3. díl*: Vedení 400 kV* [online]. [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: http://oenergetice.cz/elektrina/ceska-prenosova-a-distribucni-soustava-3-dil-vedeni-400-kv/

(13) Řada S-104 Renfe [online]. [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: https://www.k-report.net/clanky/avant/?kapitola=2
(14) Připravenost DT na dodávky výhybek pro VRT [online]. [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: https://www.sizi.cz/file.php?nid=14068&oid=5301616
(15) Územní plán Pohořelic. [online]. [cit. 2018-05-8]. Dostupné z: http://www.pohorelice.cz/file/16364/Pohorelice-UP-II-N.pdf
(16) Znojemský deník: U vlakového nádraží vznikne velké parkoviště. Pro 200 aut. [online]. [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: https://znojemsky.denik.cz/zpravy_region/u-vlakoveho-nadrazi-vznikne-velke-parkoviste-pro-200-aut-20140110.html
(17) PARK+RIDE [online]. [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: https://www.vor.at/mobil/park-ride/
(18) Google maps [online]. [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: https://www.google.cz/maps/
(19) Český statistický úřad: Počet obyvatel v obcích k 1.1.2018. [online]. 2018 [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-see2a5tx8j
(20) České noviny: Rakušané dnes otevřeli 25 km dálnice z Vídně na Brno. [online]. 2017 [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: http://www.ceskenoviny.cz/zpravy/rakusane-dnes-otevreli-25-km-dalnice-z-vidne-na-brno/1560234
(21) Ohlasy, noviny pro Boskovice a okolí: Veřejnost se konečně dozvídá podrobnosti o Boskovické spojce. [online]. 2018 [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: http://www.ohlasy.info/clanky/2018/03/spojka.html
(22) Brněnská drbna: Přímým vlakem z Brna do Hustopečí by se mělo jezdit v roce 2019. [online]. 2016 [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: https://www.brnenskadrbna.cz/zpravy/doprava/5621-primym-vlakem-z-brna-do-hustopeci-by-se-melo-jezdit-v-roce-2019.html?utm_source=copy
(23) České noviny: Nezaměstnanost v okresech. [online]. 2016 [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: http://www.ceskenoviny.cz/index_img.php?id=399479
(24) Finance.cz: Průměrná mzda se blíží 30 000 Kč: Blížíme se kousek po kousku k Rakousku?. [online]. 2017 [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: https://www.finance.cz/501734-prumerna-mzda-sousedi/
(25) Aktualně.cz: Projeďte se po rychlodráze Praha - Ruzyně - Kladno. Zatím virtuálně [online]. [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: https://zpravy.aktualne.cz/domaci/projedte-se-po-rychlodraze-praha-ruzyne-kladno-zat/r~i:gallery:13804/r~i:photo:292705/

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: GVD 0

Příloha B: Dopravní schéma 1 – návrh ŽST Hodonice

Příloha C: Dopravní schéma 2 – návrh ŽST Božice u Znojma

Příloha D: Dopravní schéma 3 – návrh ŽST Hrušovany nad Jevišovkou

Příloha E: Dopravní schéma 4 – návrh ŽST Pohořelice

Příloha F: GVD A

Příloha G: GVD B

Příloha H: Tabulka odhadovaných časových úspor po zavedení navrhovaného konceptu

Příloha I: Graf dynamického průběhu rychlostí

Příloha J: Situace v základní rastrové mapě

Legenda GVD:

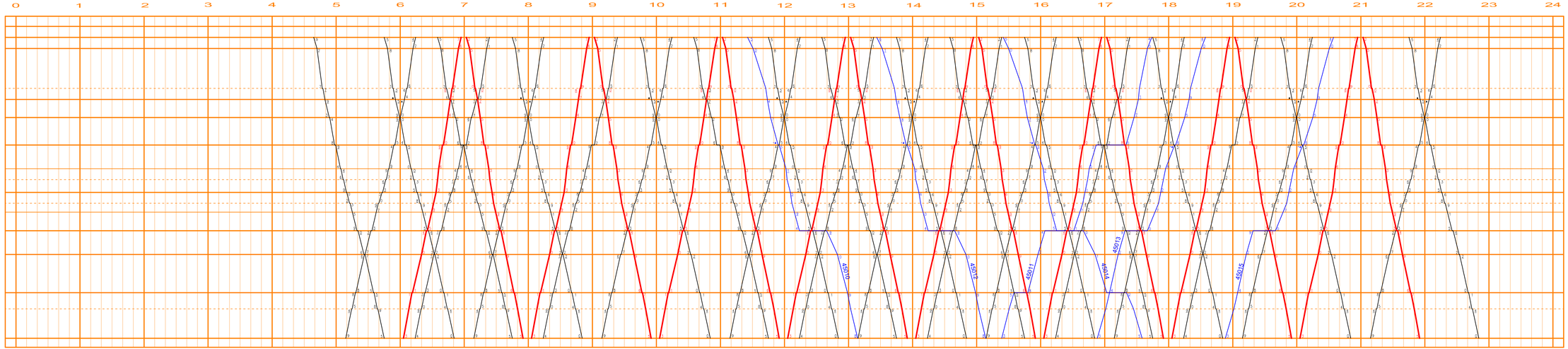
= Os vlaky (nová vozidla)

= Sp vlaky (nová vozidla)

GVD 0

(krátkodobý horizont 2022)

Břeclav - Znojmo



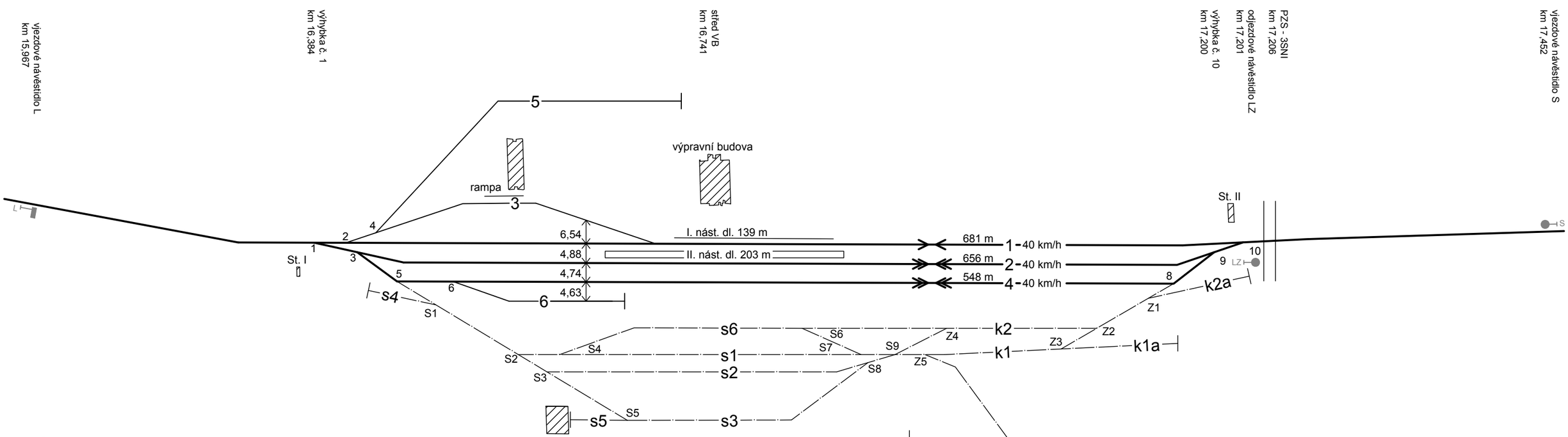
Pn 45010: 1* lok 2016, T4 1600 tun, 500 metrů; Pn 45012: 2* lok 2016, T4 3000 tun, 750 metrů; Pn 45014: 1* lok 2016, T4 1800 tun, 600 metrů; Pn 45011: 1* lok 2016, T4 2000 tun, 650 metrů; Pn 45013: 1* lok 2016, T4 3400 tun, 750 metrů; Pn 45015: 1* lok 2016, T4 3400 tun, 750 metrů;

ŽST Hodonice
km 16,741

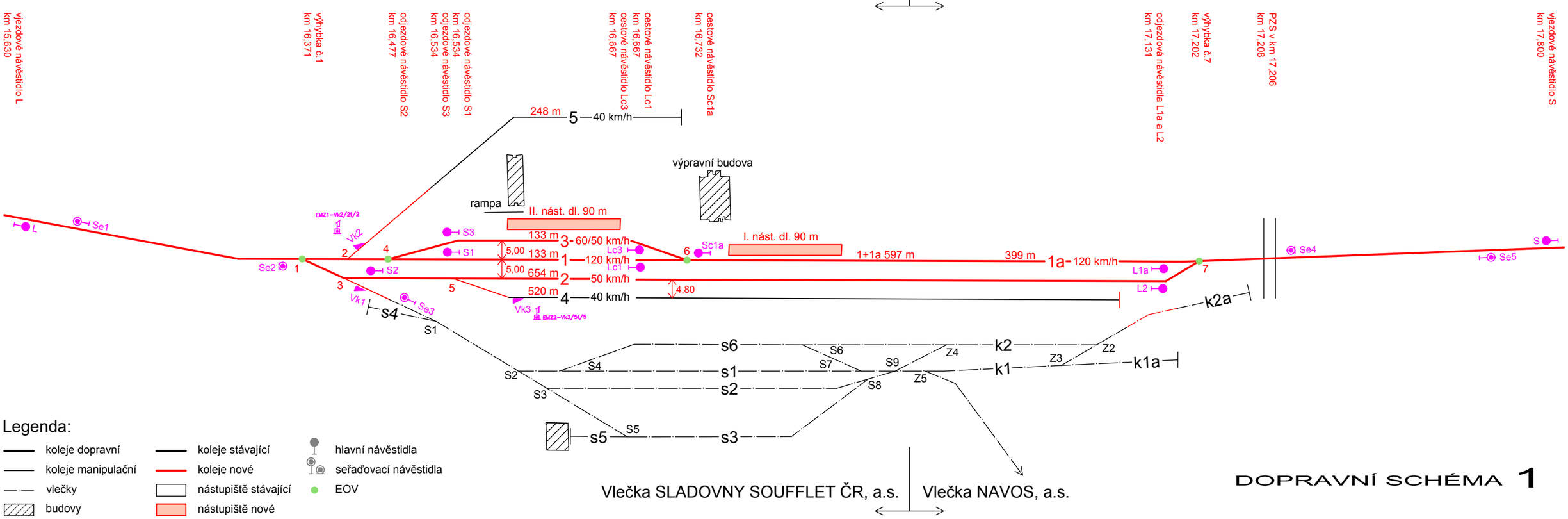
Břeclav

Znojmo

VÝCHOZÍ STAV



NÁVRH



Legenda:

- koleje dopravní
- koleje manipulační
- vlečky
- budovy
- koleje stávající
- koleje nové
- nástupiště stávající
- nástupiště nové
- hlavní návěstidla
- seřaďovací návěstidla
- EOV

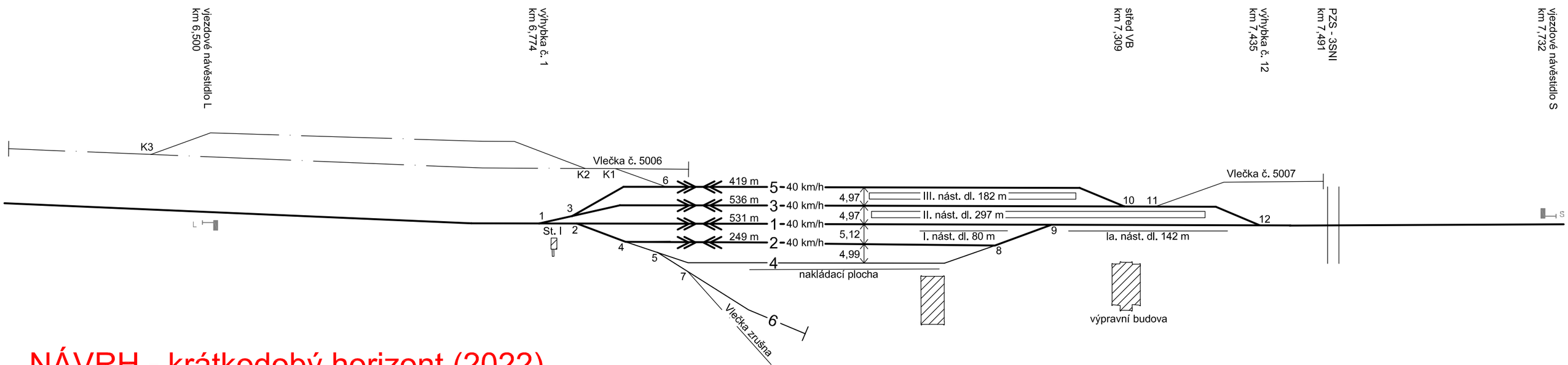
DOPRAVNÍ SCHÉMA 1

Břeclav

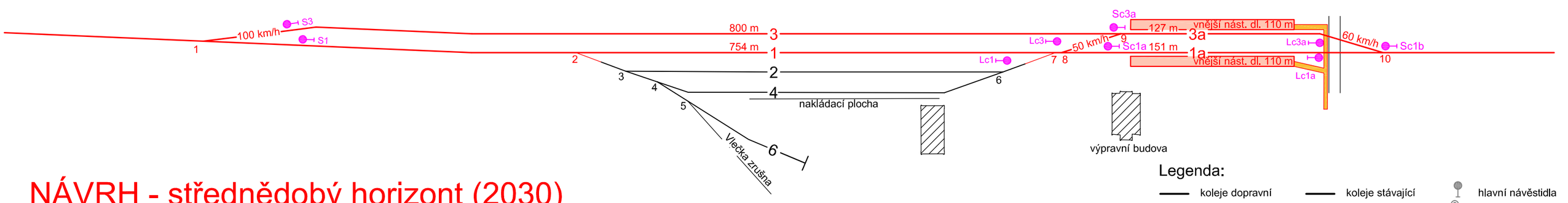
Znojmo

ŽST Božice u Znojma
km 7,309

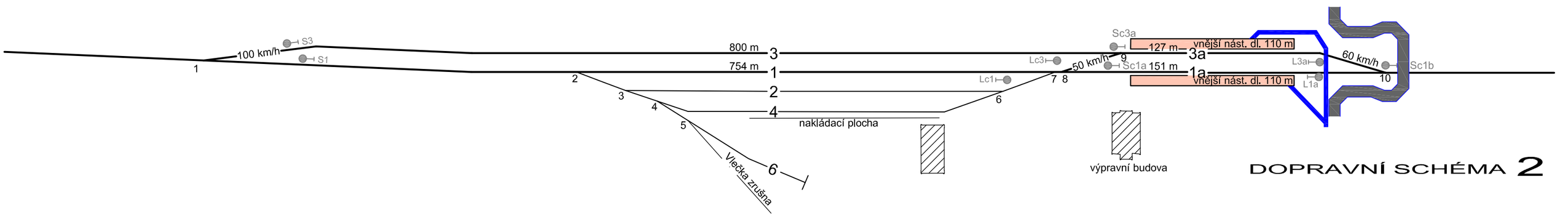
VÝCHOZÍ STAV



NÁVRH - krátkodobý horizont (2022)



NÁVRH - střednědobý horizont (2030)



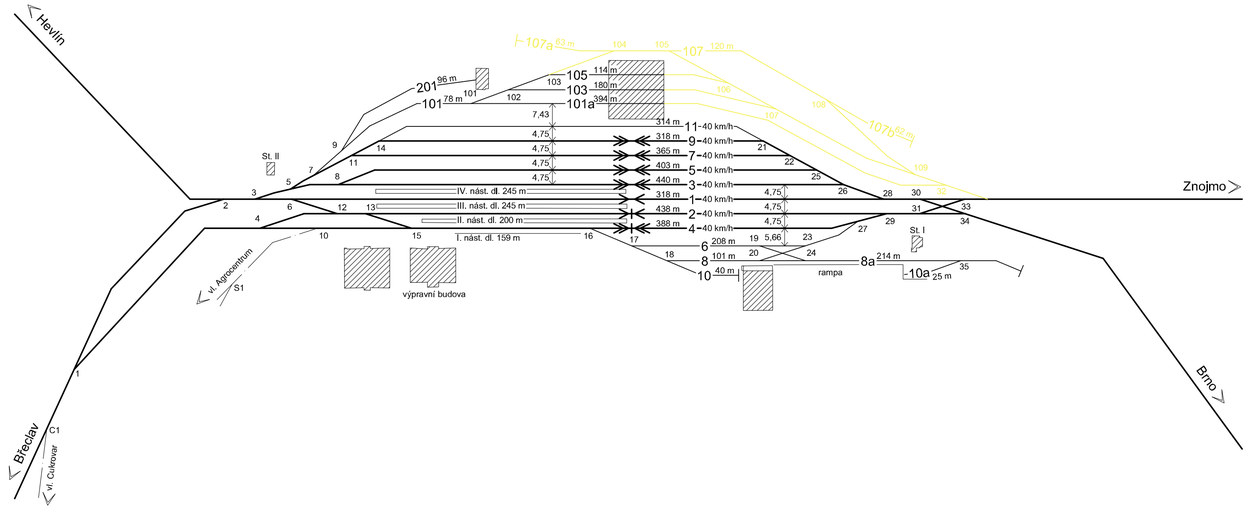
Legenda:

- koleje dopravní
- koleje manipulační
- vlečky
- budovy
- koleje stávající
- koleje nové
- nástupiště stávající
- nástupiště nové
- hlavní návěstidla
- EOV

DOPRAVNÍ SCHÉMA 2

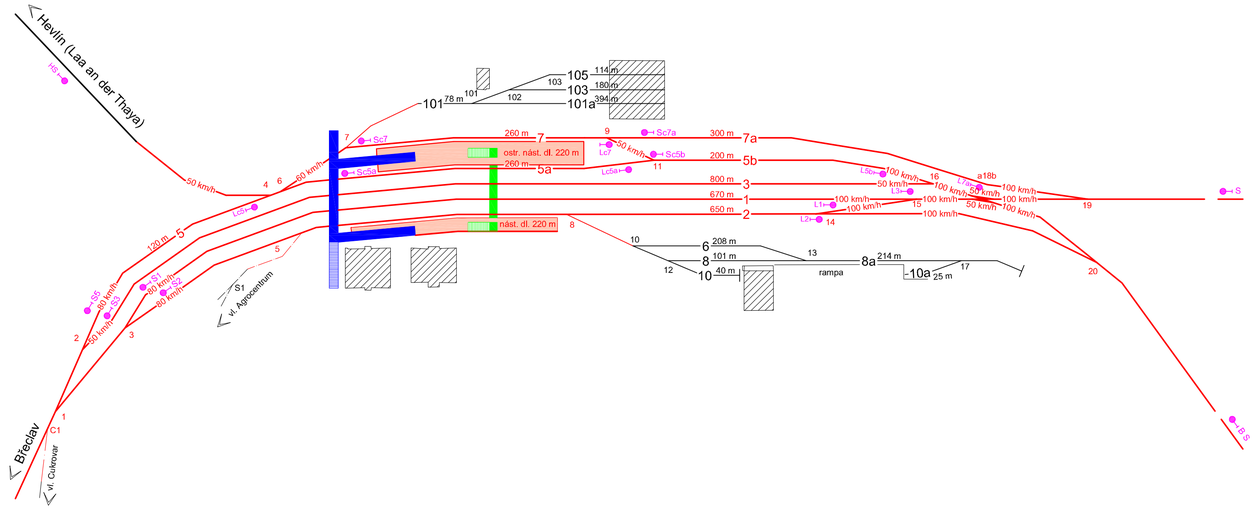
ŽST Hrušovany nad Jevišovkou
km 126,296

VÝCHOZÍ STAV



ŽST Hrušovany nad Jevišovkou
km 126,296

NÁVRH



Legenda:

- koleje dopravní
- koleje manipulační
- vlečky
- budovy
- koleje stávající
- koleje nové
- nástupiště stávající
- nástupiště nové
- hlavní návěstidla
- seřaďovací návěstidla
- EOV

DOPRAVNÍ SCHÉMA 3

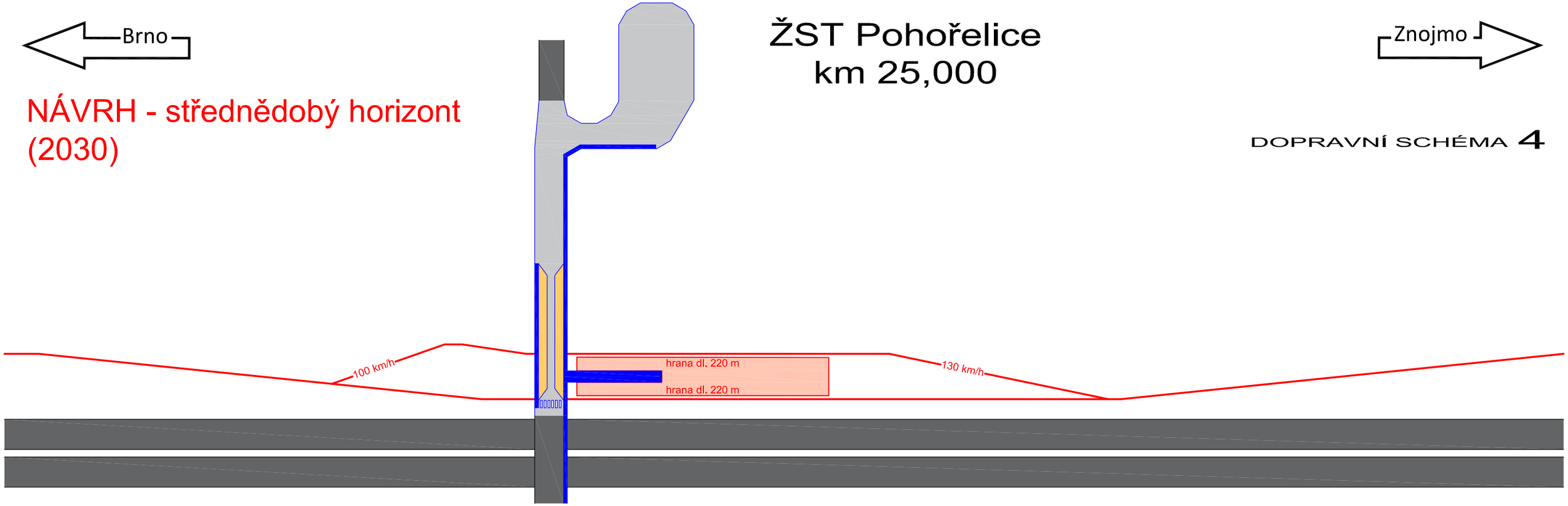
ŽST Pohořelice
km 25,000

Brno

Znojmo

DOPRAVNÍ SCHÉMA 4

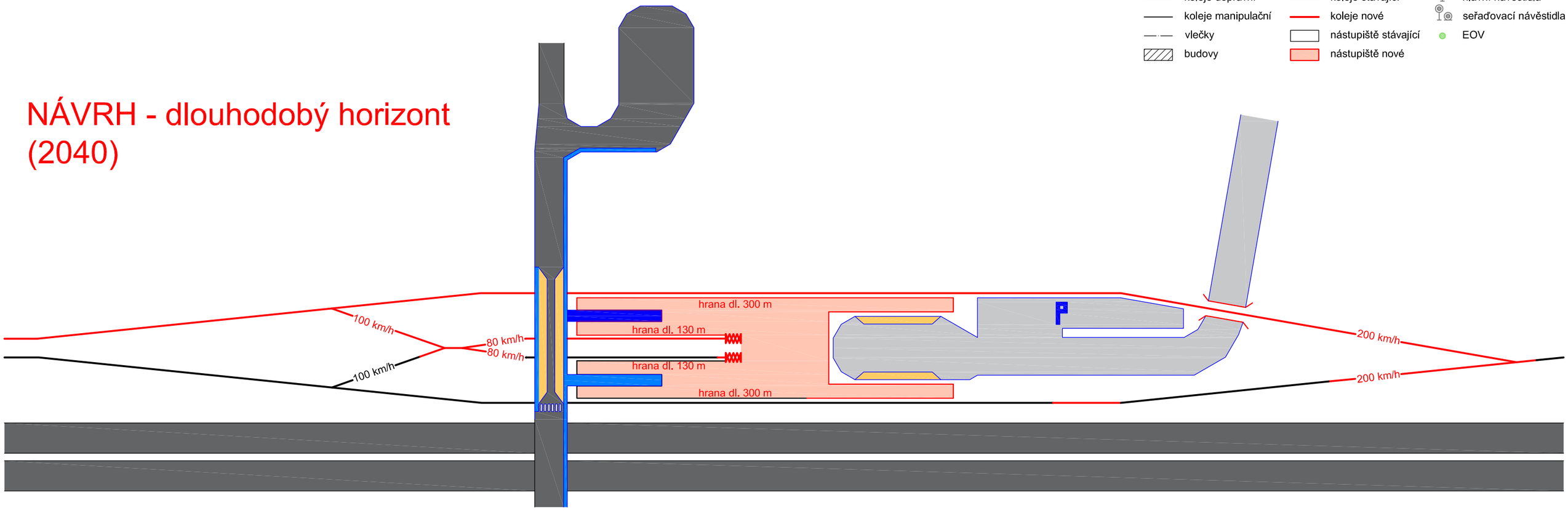
NÁVRH - střednědobý horizont (2030)



Legenda:

- koleje dopravní
- koleje manipulační
- vlečky
- budovy
- koleje stávající
- koleje nové
- nástupiště stávající
- nástupiště nové
- hlavní návěstidla
- seřaďovací návěstidla
- EOV

NÁVRH - dlouhodobý horizont (2040)



Legenda GVD:

= EC (Velaro 350 - Vmax = 350 km/h)
= Ex (Velaro 350 - Vmax = 230 km/h)
= R13 (ICx - Vmax = 230 km/h)
= R (Velaro 350 - Vmax = 230 km/h)
= Os (DML3 - Vmax = 160 km/h)

GVD A

Brno hl.n. – Znojmo

6 7 8 10 11 12

Brno hl.n.			0,0
Modřice			5,5
odb. Unkovice			18,0
Pohořelice	–	1	25,0
AHr Troskotovice			31,950
AHr Nová niva			38,950
odb. Emín			45,1
odb. Nový Dvůr			48,5 = 3,6
Božice u Znojma	–	1	7,3
Hodonice	1	1	16,7
Dyje z			20,1
Znojmo	2	5	25,6

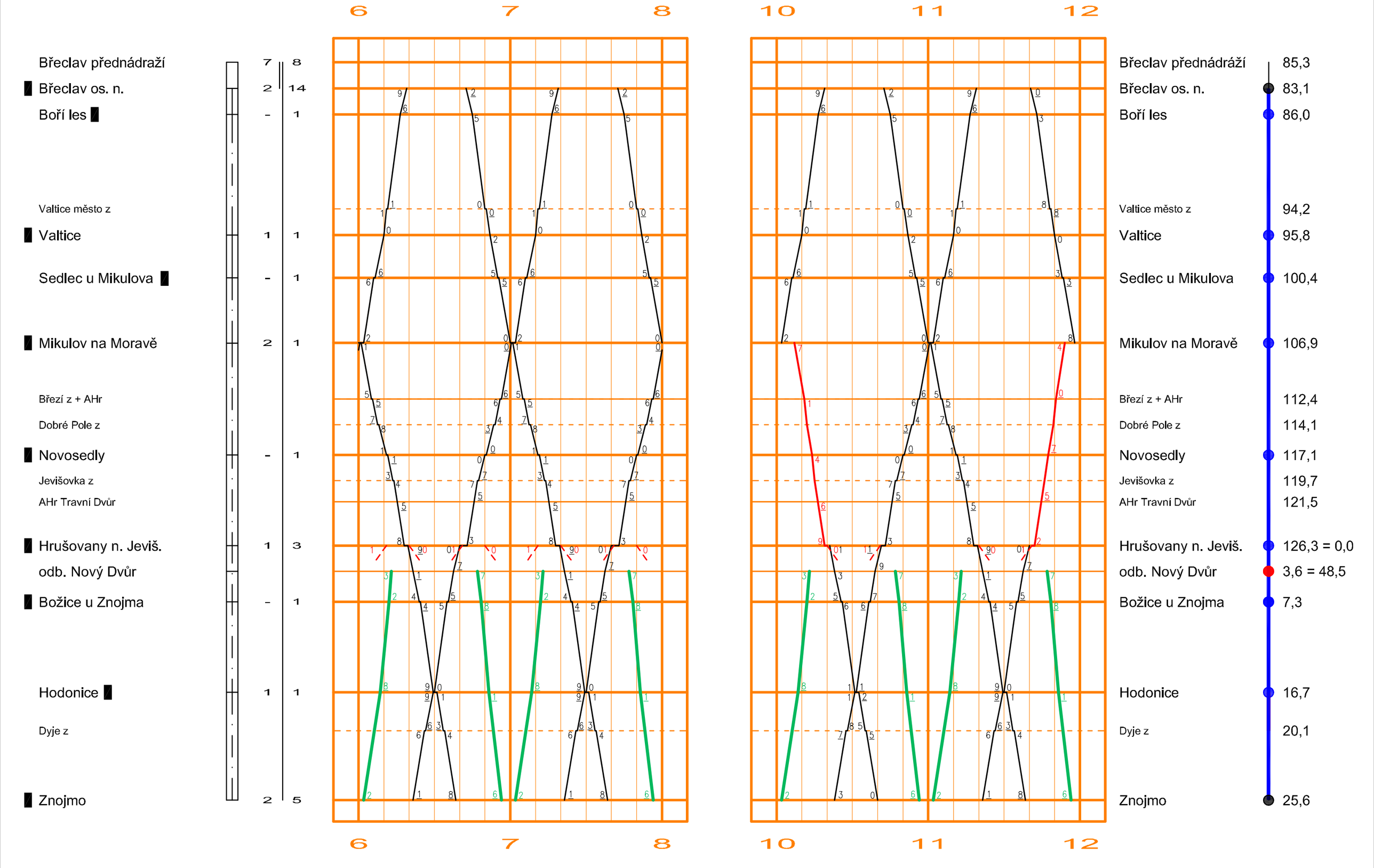
6 7 8 10 11 12

Legenda GVD:

= Ex (Velaro 350 - Vmax = 230 km/h)
= R (Velaro 350 - Vmax = 230 km/h)
= Os (DML3 - Vmax = 160 km/h)

GVD B

Břeclav – Znojmo

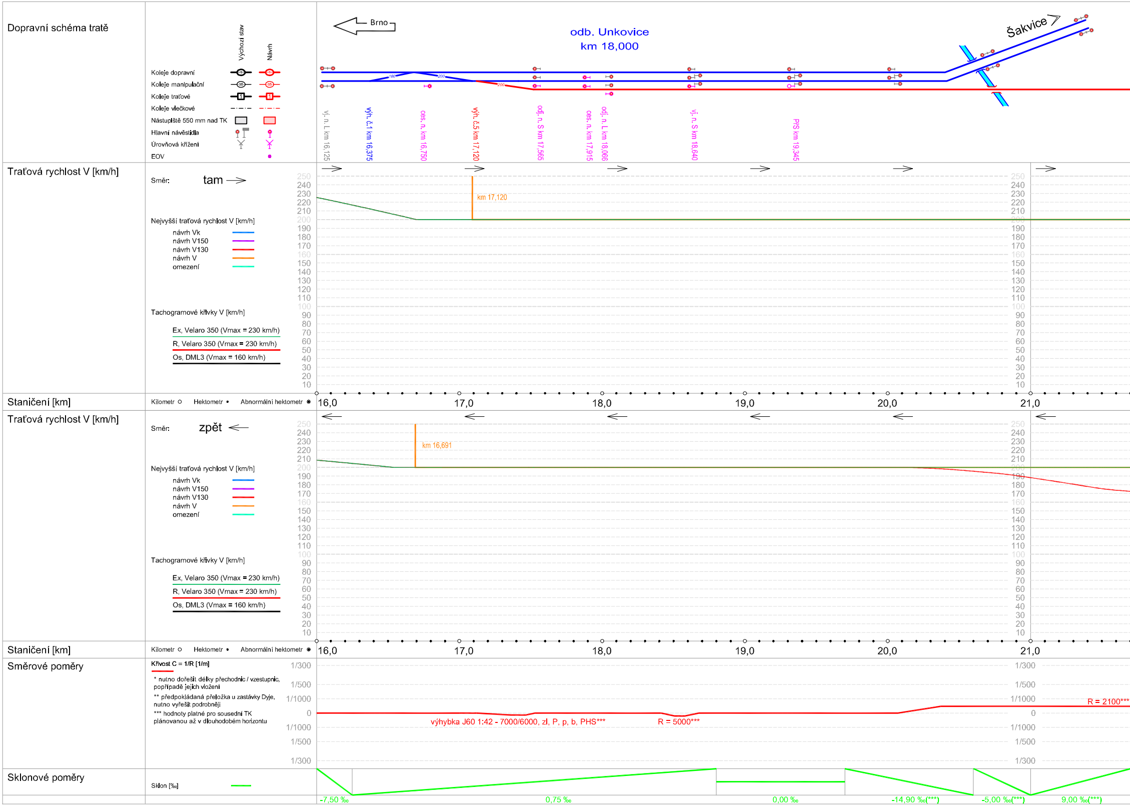


Příloha H: Tabulka odhadovaných časových úspor po zavedení navrhovaného konceptu

Přehled přínosu rychlého spojení Znojma s Brnem (počet obyvatel a jejich časové zkrácení cesty do Brna)						
město/obec	počet obyvatel	současná JD IAD	současná JD VHD	budoucí JD (díky rychlým vlakům)	počet přestupů	VV(vlak-vlak), BV(bus-vlak)
Znojmo (aglomerace)	**42 000**	55	75 (52)	27	0	0
Šatov, Hnanice, Havraníky	2 000	65	90-130	50-65	1	BV [Znojmo]
Chvalovice, Dyjákovičky, Vrbovec, Hnízdo	2 200	61	90-130	45-55	1	BV [Znojmo]
Strachotice, Slup	1 500	60	100-140	50-55	1	BV [Znojmo]
Jaroslavice, Hrádek, Dyjákovice Valtrovice, Křídlůvky	2 800	57	90-120	50-55	1	BV [Znojmo]
Hodonice, Tasovice, Dyje	3 500	51	70-90	40-45	1	VV [Hrušovany]
Božice, Velký Karlov	2 000	47	85-95	35-40	1 (2)	VV (BV nebo BVV) [Hrušovany]
Hevlín	1 400	54	85-95	40	1	BV (VV)
Hrušovany, Šanov, Hrabětice	**5 700**	48	65-80	25-35	0 (1)	0 (BV nebo VV)
Březany, Pravice, Mackovice, Čejkovice	1 900	44	70-85	40-45	1	BV [Hrušovany]
Litobratřice, Jiřice, Dolenice, Damnice, Trnové Pole	1 400	34	50-55	35	1	BV [Pohořelice]
Miroslav, Suchohrdly u Mir., Hostěradice	**5 000**	36	53	40	1	BV [Pohořelice]
Lechovice, Práče, Oleksovice	1 900	41	57	40-45	1	BV [Znojmo]
Prosiměřice, Těšetice, Stošíkovice, Bantice, Vítonice	2 200	50	75	45	1	BV [Znojmo]
Horní Dunajovice, Morašice, Trstěnice, Višňové	2 600	53	80	65	1	BV [Znojmo]
Mikulovice, Němčičky, Vevčice, Rudlice, Plaveč	1 400	64	110-130	65	1	BV [Znojmo]
Únanov, Hluboké Mašůvky, Plenkovice, Kravsko, Olbramkostel	3 300	61	95-115	45	1	BV [Znojmo]
Mašovice, Podmolí, Bezkov, Lukov	1 000	65	90-110	45-50	1	BV [Znojmo]
Citonice, Žerůtky, Šumná, Štítary	1 800	73	100-120	45-50	1 (2)	VV (BV) [Znojmo]
Milíčovice, Vracovice, Lesná, Vranov nad Dyjí	1 500	66-78	95-110	50-65	1	BV [Znojmo]
Pavlice, Grešlové Mýto, Vranovská Ves	900	71	115-130	60-65	1	BV [Znojmo]
Jevišovicko	1 700	72	105-125	65	1	BV [Znojmo]
Blížkovice, Ctidružice, Blanné, Hostim	2 000	80	120-130	65	1	VV nebo BV [Znojmo]
obce mimo okres Znojmo						
Moravské Budějovice	**7 500**	76	110-140	65	1	VV [Znojmo]
Jaroměřice nad Rokytnou	4 200	66	90-130	70	1	VV [Znojmo]
Mikulov	**7 400**	40	60-85	40 (33)	1 (0)	VV [Hrušovany]
Březí, Dobré Pole, Novosedly, Jevišovka	3 900	40-45	67-80	26-35	1	VV [Hrušovany]
Drnholec	1 800	35	72	30	1	BV [Pohořelice]
Pohořelice	**5 000**	24	28	10	0	0
Vlasatice, Troskotovice, Branišovice	2 000	30	42	25	1	BV [Pohořelice]
Pasohlávky	700	30	50	25	1	BV [Pohořelice]
celkem obyvatel	**124 200**					

Graf dynamického průběhu rychlostí

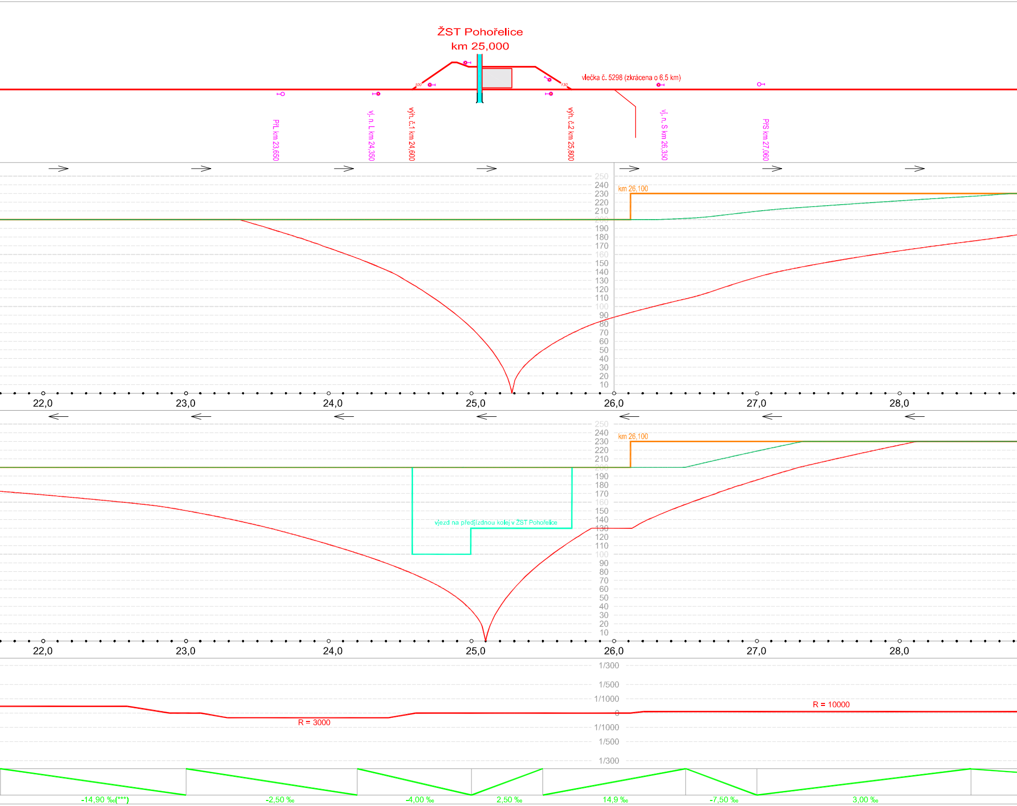
Unkovice - Znojmo

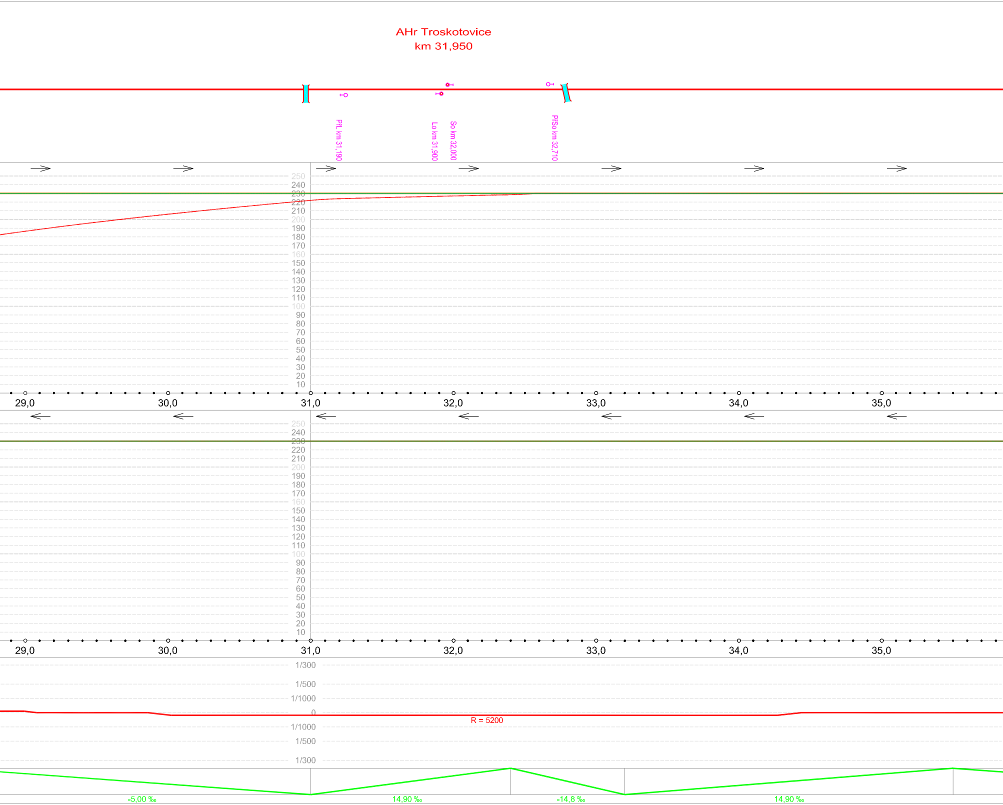


* nutno dořešit délky přechodnic / vzestupnic, popřípadě jejich vložení

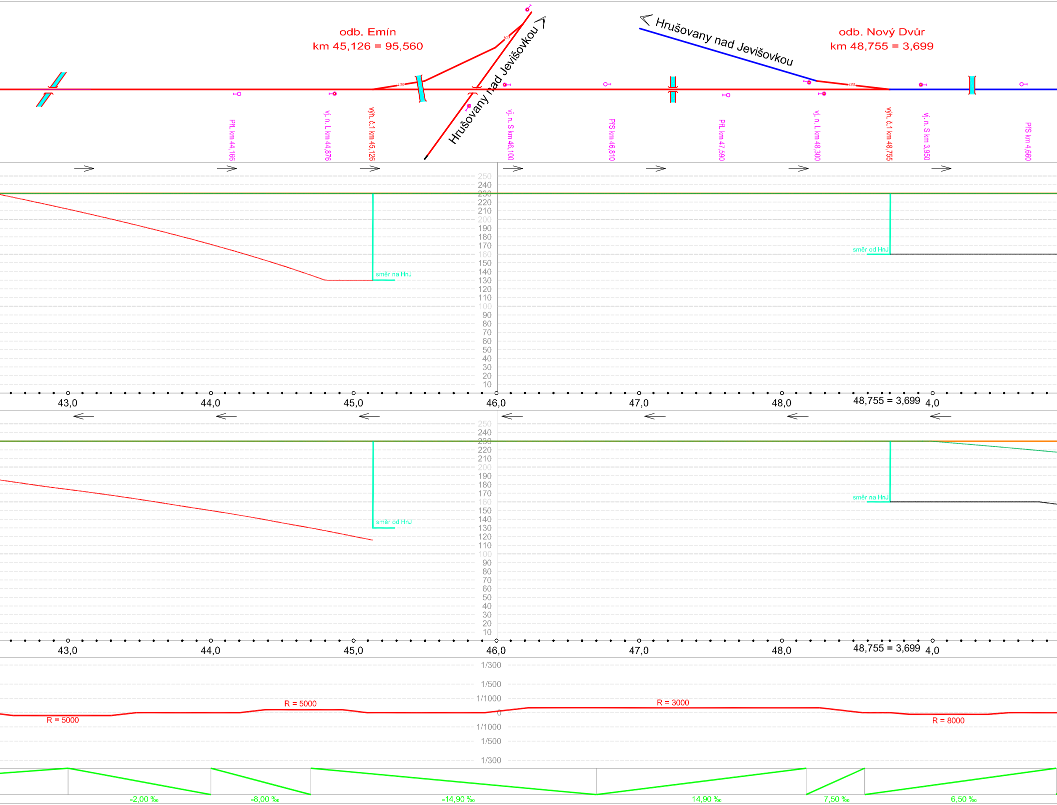
** předpokládaná přeložka u zastávky Dyje, nutno vyřešit podrobněji

*** hodnoty platné pro sousední TK plánovanou až v dlouhodobém horizontu

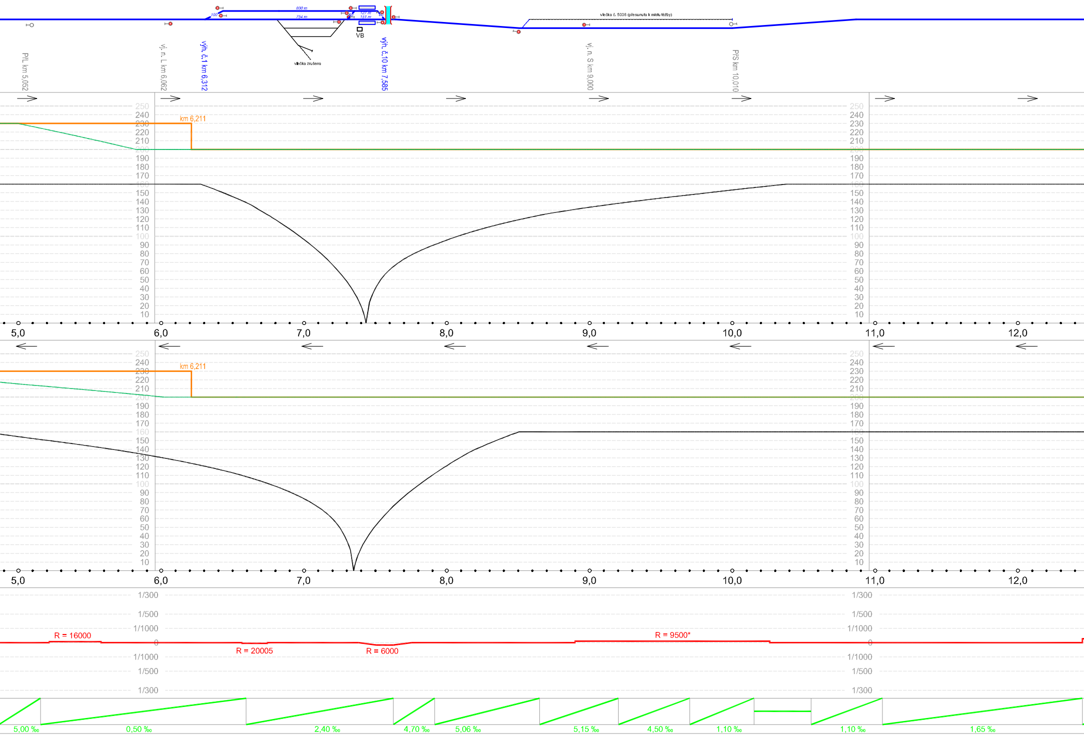

ŽST Pohořelice
km 25,000
vlečka č. 5298 (zkrácena o 6,5 km)
100
130
PřL km 23,650
vj. n. L km 24,350
výh. č.1 km 24,600
výh. č.2 km 25,800
vj. n. S km 26,350
PřS km 27,060
→
km 26,100
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
22,0
23,0
24,0
25,0
26,0
27,0
28,0
←
km 26,100
vjezd na předjízdnou kolej v ŽST Pohořelice
22,0
23,0
24,0
25,0
26,0
27,0
28,0
1/300
1/500
1/1000
0
1/1000
1/500
1/300
R = 3000
R = 10000
-14,90 ‰(***)
-2,50 ‰
-4,00 ‰
2,50 ‰
14,9 ‰
-7,50 ‰
3,00 ‰

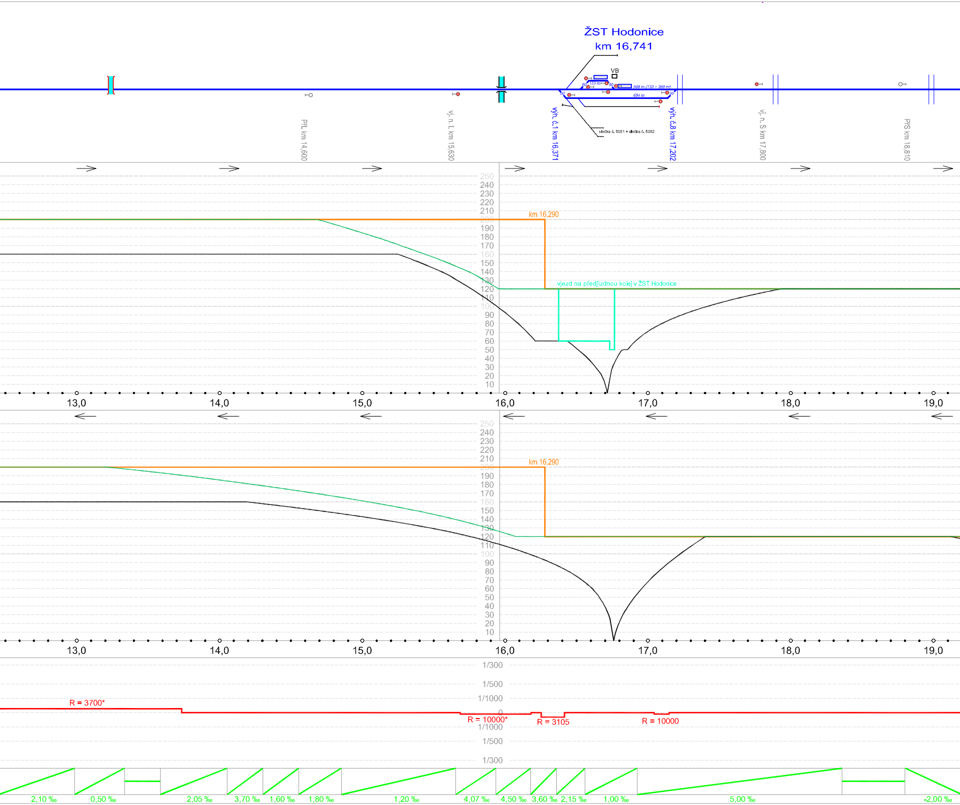


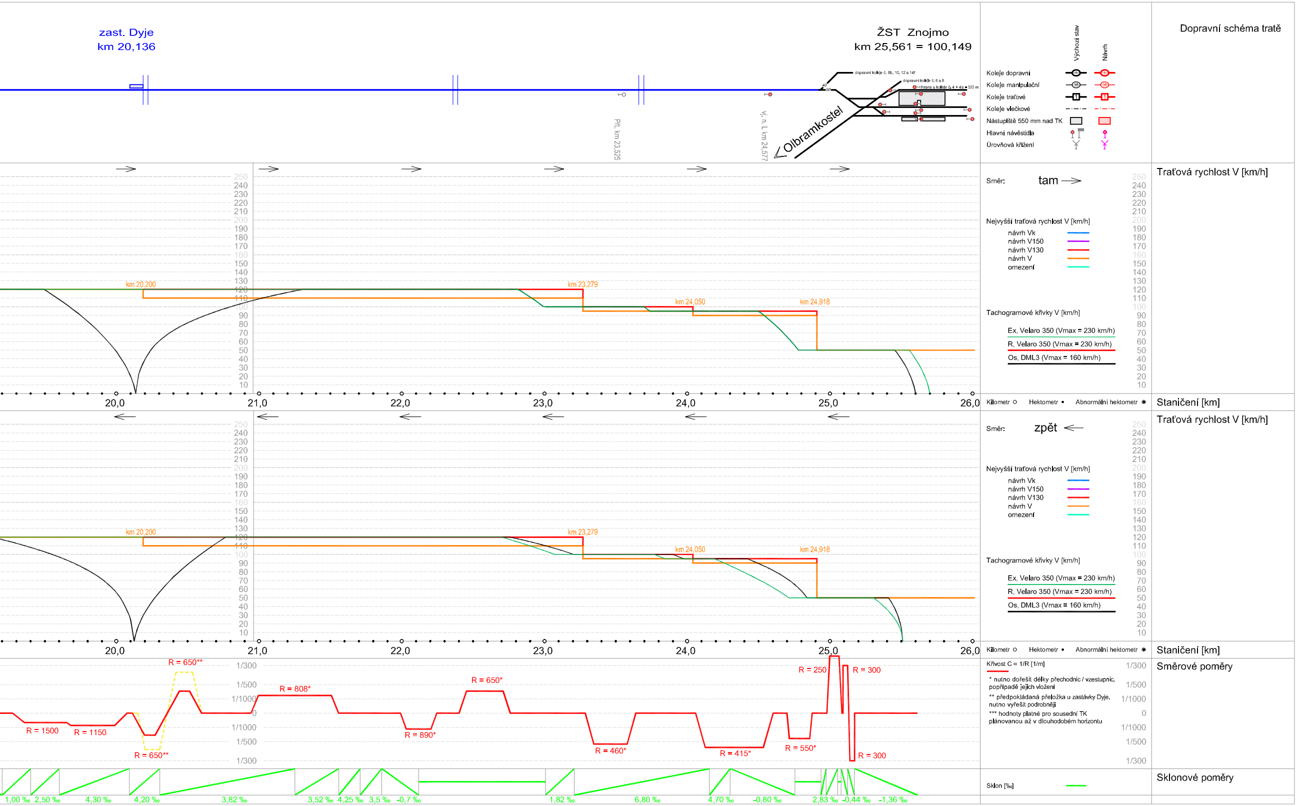
AHr Nová niva
km 38,950
PřL km 38,190
Lo km 38,900
So km 39,000
PřSo km 39,710
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
36,0
37,0
38,0
39,0
40,0
41,0
42,0
1/300
1/500
1/1000
0
R = 7000
-3,00 ‰
1,00 ‰
-9,00 ‰
6,00 ‰


odb. Emín
km 45,126 = 95,560
odb. Nový Dvůr
km 48,755 = 3,699
Hrušovany nad Jevišovkou
Hrušovany nad Jevišovkou
130
100
160
PřL km 44,166
vj. n. L km 44,876
výh. č.1 km 45,126
vj. n. S km 46,100
PřS km 46,810
PřL km 47,590
vj. n. L km 48,300
výh. č.1 km 48,755
vj. n. S km 3,950
PřS km 4,660
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
směr na HnJ
směr od HnJ
43,0
44,0
45,0
46,0
47,0
48,0
48,755 = 3,699
4,0
směr od HnJ
směr na HnJ
1/300
1/500
1/1000
0
1/1000
1/500
1/300
R = 5000
R = 5000
R = 3000
R = 8000
-2,00 ‰
-8,00 ‰
-14,90 ‰
14,90 ‰
7,50 ‰
6,50 ‰

ŽST Božice u Znojma
km 7,309


800 m
754 m
100
50
127 m
151 m
60
VB
vlečka zrušena
vlečka č. 5006 (přesunuta k místu těžby)
PřL km 5,052
vj. n. L km 6,062
výh. č.1 km 6,312
výh. č.10 km 7,585
vj. n. S km 9,000
PřS km 10,010
km 6,211
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
5,0
6,0
7,0
8,0
9,0
10,0
11,0
12,0
km 6,211
1/300
1/500
1/1000
0
R = 16000
R = 20005
R = 6000
R = 9500*
5,00 ‰
0,50 ‰
2,40 ‰
4,70 ‰
5,06 ‰
5,15 ‰
4,50 ‰
1,10 ‰
1,10 ‰
1,65 ‰


ŽST Hodonice
km 16,741
VB
133 m
568 m (133 + 399 m)
654 m
60
50
50
60
vlečka č. 5081 + vlečka č. 5082
PřL km 14,600
vj. n. L km 15,630
výh. č.1 km 16,371
výh. č.8 km 17,202
vj. n. S km 17,800
PřS km 18,810
km 16,290
vjezd na předjízdnou kolej v ŽST Hodonice
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
13,0
14,0
15,0
16,0
17,0
18,0
19,0
km 16,290
1/300
1/500
1/1000
0
1/1000
1/500
1/300
R = 3700*
R = 10000*
R = 3105
R = 10000
2,10 ‰
0,50 ‰
2,05 ‰
3,70 ‰
1,60 ‰
1,80 ‰
1,20 ‰
4,07 ‰
4,50 ‰
3,60 ‰
2,15 ‰
1,00 ‰
5,00 ‰
-2,00 ‰


Dopravní schéma tratě
zast. Dyje
km 20,136
ŽST Znojmo
km 25,561 = 100,149
Přl. km 23,525
vj. n. L km 24,577
Olbramkostel
40
50
dopravní koleje č. 8b, 10, 12 a 14:
dopravní koleje č. 6 a 8
hrana u koleje č. 4 + 4a = 322 m
Výchozí stav
Návrh
Koleje dopravní
Koleje manipulační
Koleje traťové
Koleje vlečkové
Nástupiště 550 mm nad TK
Hlavní návěstidla
Úrovňová křížení
Traťová rychlost V [km/h]
Směr:
tam
Nejvyšší traťová rychlost V [km/h]
návrh Vk
návrh V150
návrh V130
návrh V
omezení
Tachogramové křivky V [km/h]
Ex, Velaro 350 (Vmax = 230 km/h)
R, Velaro 350 (Vmax = 230 km/h)
Os, DML3 (Vmax = 160 km/h)
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
km 20,200
km 23,279
km 24,050
km 24,918
20,0
21,0
22,0
23,0
24,0
25,0
26,0
Kilometr ○
Hektometr •
Abnormální hektometr ⊛
Staničení [km]
Traťová rychlost V [km/h]
Směr:
zpět
Nejvyšší traťová rychlost V [km/h]
návrh Vk
návrh V150
návrh V130
návrh V
omezení
Tachogramové křivky V [km/h]
Ex, Velaro 350 (Vmax = 230 km/h)
R, Velaro 350 (Vmax = 230 km/h)
Os, DML3 (Vmax = 160 km/h)
km 20,200
km 23,279
km 24,050
km 24,918
20,0
21,0
22,0
23,0
24,0
25,0
26,0
Kilometr ○
Hektometr •
Abnormální hektometr ⊛
Staničení [km]
Směrové poměry
Křivost C = 1/R [1/m]
1/300
1/500
1/1000
0
1/1000
1/500
1/300
R = 1500
R = 1150
R = 650**
R = 650**
R = 808*
R = 890*
R = 650*
R = 460*
R = 415*
R = 550*
R = 250
R = 300
R = 300
Sklonové poměry
Sklon [‰]
1,00 ‰
2,50 ‰
4,30 ‰
4,20 ‰
3,82 ‰
3,52 ‰
4,25 ‰
3,5 ‰
-0,7 ‰
1,82 ‰
6,80 ‰
4,70 ‰
-0,80 ‰
2,83 ‰
-0,44 ‰
-1,36 ‰

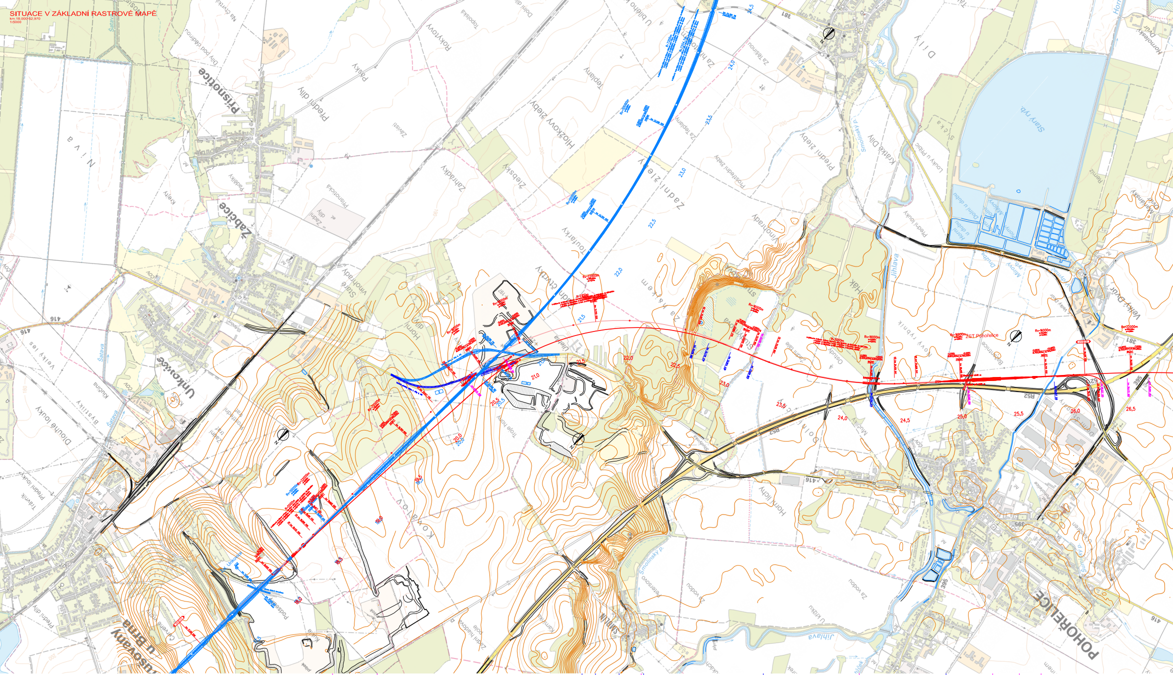
* nutno dořešit délky přechodnic / vzestupnic, popřípadě jejich vložení

** předpokládaná přeložka u zastávky Dyje, nutno vyřešit podrobněji

*** hodnoty platné pro sousední TK plánovanou až v dlouhodobém horizontu

SITUACE V ZÁKLADNÍ RASTROVÉ MAPĚ

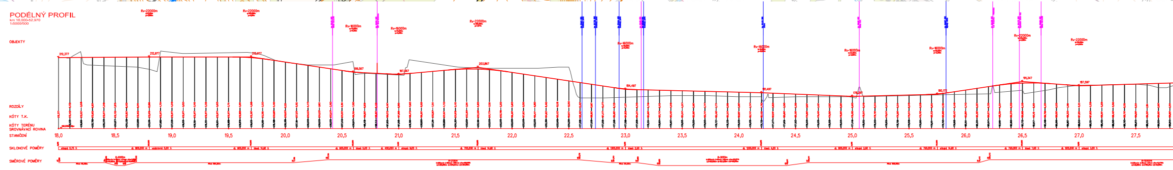
km 18,000-52,970
1:5000

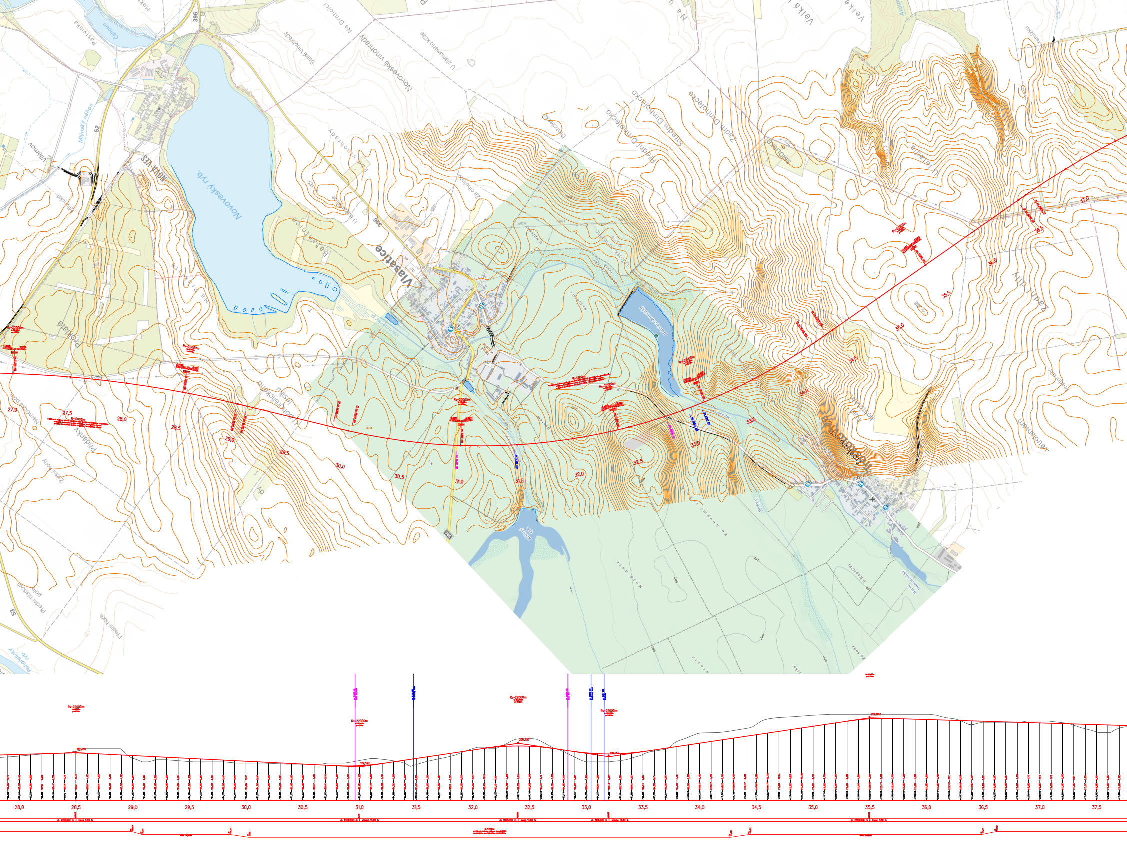


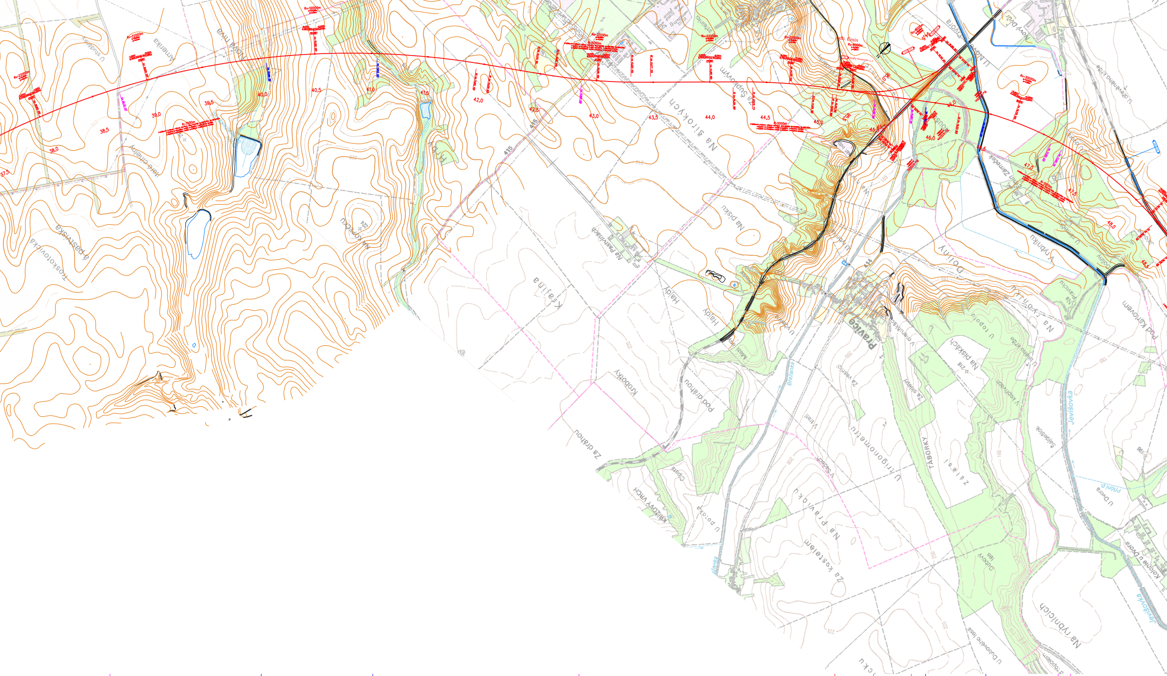
Přísnotice
Žabčice
Unkovice
Pohořelice
Jihlava
Šatava
Starý ryb.
ZST Pohořelice
R52
416
395
381
Velký Dvůr
Niva
Zadní zleby
Toufarky
Hložkovy zleby
Přední díly
18,0
19,0
19,5
20,0
20,5
21,0
21,5
22,0
22,5
23,0
23,5
24,0
24,5
25,0
25,5
26,0
26,5
Rv=22000m
Rv=16000m

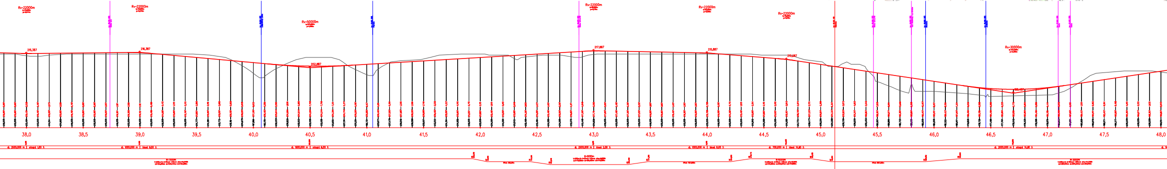
PODÉLNÝ PROFIL

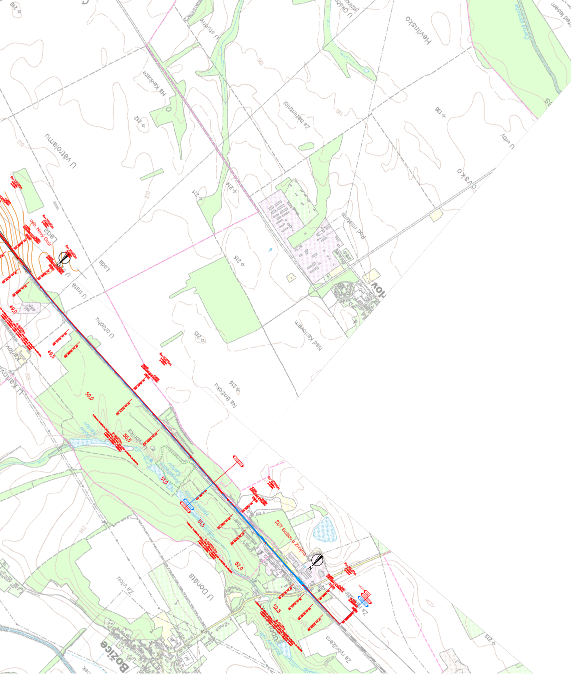
km 18,000-52,970
1:5000/500

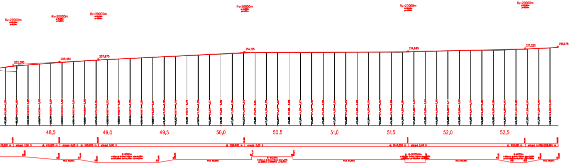



Nová Ves
Novoveský ryb.
Vlasatice
Troskotovice
Mlýnský náhon
Cahnov
Pastviska
Staré vinohrady
Novoveské vinohrady
U zlámaného kříže
Na Drnholci
Zadní Drnholecko
Střední Drnholecko
Přední Drnholecko
Zadní díly
Přídanky
Zadní hony
Přední hladová pole
Přední hora
Pohořelický ryb.
396
52
53
Rv=22000m
R=10000m
27,0
27,5
28,0
28,5
29,0
29,5
30,0
30,5
31,0
31,5
32,0
32,5
33,0
33,5
34,0
34,5
35,0
35,5
36,0
36,5
37,0
37,5
192,697
179,597
200,457
198,613
209,667


Rv=22000m
Rv=50000m
Rv=30000m
R=7000m
R=5000m
37,5
38,0
38,5
39,0
39,5
40,0
40,5
41,0
41,5
42,0
42,5
43,0
43,5
44,0
44,5
45,0
45,5
46,0
46,5
47,0
47,5
48,0
48,5
U studny
Amerika
Nová hora
Na pastviska
Hroskotovická
Staré cihelny
Na kopečku
Hrdá
Krajina
Na širokých
Na písku
Na pastvinách
Hájky
Hlinky
Kroboty
Pod dráhou
Za dráhou
Křížový vrch
Cipara
U potoka
Pravice
Brežanka
Za vesnicí
V trati
Za sklepy
U trigonometru
TÁBORKY
Na pravických
Za kostelem
Za lesi
Na pískách
U topolu
Na výhoně
Doliny
V rybníku
Pod Karlovem
V kopřivách
Jevišovka
Dubový les
U Dubového lesa
Na rybníčkách
U Dvora
Kolonie U Dvora
Nový Dvůr
Zámeček
Na Šupkovým
Emín
415
413
216


Rv=22000m
Rv=22000m
Rv=50000m
Rv=22000m
Rv=22000m
Rv=22000m
Rv=30000m
215,387
216,387
202,887
217,887
215,887
210,887
38,0
38,5
39,0
39,5
40,0
40,5
41,0
41,5
42,0
42,5
43,0
43,5
44,0
44,5
45,0
45,5
46,0
46,5
47,0
47,5
48,0
R=7000m
R=5000m
R=5000m
R=30000m


Hevlínsko
U studny
Na kavkaze
Za bažantnicí
U větrolamu
U vrby
Pod Matějem
Nad Karlovem
Na Božicku
U trati
Lada
opb. Nový Dvůr
U ořechu
Karlov
U Karlova
U Donáta
Za vilou
Za rybníkem
Božice
ŽST Božice u Znojma
Božický rybník
Rv=20000m
Rv=22000m
R=20000m
49,0
49,5
50,0
50,5
51,0
51,5
52,0
52,5
212
211
214
215
210
205
195


Rv=22000m
Rv=20000m
Rv=20000m
Rv=20000m
Rv=20000m
Rv=20000m
202,390
205,465
207,675
214,125
214,845
217,320
218,678
48,5
49,0
49,5
50,0
50,5
51,0
51,5
52,0
52,5
stoupá 7,50 ‰
dl. 410,000 m
stoupá 6,50 ‰
dl. 340,000 m
stoupá 5,00 ‰
dl. 1290,000 m
stoupá 0,50 ‰
dl. 1445,000 m
stoupá 2,40 ‰
dl. 1030,091 m
R=8000m
R=20035,5m
R=8000m