

Doplňující údaje:

3	12.06.2014	aktualizace	kolektiv	Ing. Hamplová	Ing. Babič
2	31.03.2014	aktualizace	kolektiv	Ing. Hamplová	Ing. Babič
1	28.02.2014	aktualizace	kolektiv	Ing. Hamplová	Ing. Babič
Rev.	Datum	Popis	Zpracoval	Kontroloval	Schválil

Objednatel:

**SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY, státní organizace**

Dlážděná 7/1003, CZ-110 00 Praha 1  
web: www.szdc.cz



Souprava:

Zhotovitel:

**IKP Consulting Engineers, s.r.o.**

Jankovcova 1037/49, Classic 7 – budova C, CZ-170 00 Praha 7  
tel: +420 255 733 111, fax: +420 255 733 605  
e-mail: info@ikpce.com, web: www.ikpce.com



Projekt:

**Dopracování variant řešení ŽU Brno**

Číslo projektu:

**1 1 2 8 5 3**

Vedoucí projektu:

Ing. Tomáš Hartman

Kraj: Jihomoravský

Okres: Brno-město, Brno-venkov

Stupeň:

studie

Obsah:

**ČÁST F – DOPLŇUJÍCÍ DOKUMENTACE,  
ÚPRAVA TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ VARIANTY A - ŘEKA  
F.1 Úprava technického řešení varianty A - Řeka**

Datum:

viz výše

Archiv:

Formát:

67 A4

Měřítko:

-

Část:

**F.1**

Dokument:

**001**

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**



**OBSAH:**

<b>1.</b>	<b>ÚPRAVA TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ VARIANTY A NA ZÁKLADĚ DOPRAVNĚ TECHNOLOGICKÉ KONCEPCE .....</b>	<b>7</b>
1.1.	Zdůvodnění úprav .....	7
1.2.	Prověřované časové horizonty .....	7
1.3.	Stav infrastruktury v jednotlivých horizontech .....	7
1.4.	Zatížení infrastruktury provozem .....	8
1.5.	Počty a přehled vlaků .....	8
<b>2.</b>	<b>HLAVNÍ PROBLÉMOVÁ MÍSTA.....</b>	<b>9</b>
2.1.	Nedostatečná segregace jednotlivých druhů vlaků .....	10
2.2.	Průjezd nákladní dopravy v žst. Brno hl.n.....	11
2.3.	Malý počet nástupištních hran v žst. Brno hl.n.....	11
2.4.	Přetížení některých prvků zhlaví.....	11
2.5.	Vysoké stupně obsazení některých traťových oddílů .....	12
2.6.	Potřeba nesymetrického dělení nástupních hran .....	12
<b>3.</b>	<b>ANALÝZA PROVOZU, PROVOZNÍ KONCEPT .....</b>	<b>12</b>
3.1.	Nákladní doprava .....	13
3.2.	Osobní dálková doprava .....	15
3.3.	Příměstská doprava .....	17
3.4.	Souhrn požadavků provozu.....	21
<b>4.</b>	<b>PROVĚŘOVANÁ ŘEŠENÍ ÚPRAV INFRASTRUKTURY .....</b>	<b>22</b>
4.1.	Nedostatečná segregace jednotlivých druhů vlaků .....	22
4.2.	Průjezd nákladní dopravy v žst. Brno hl.n.....	26
4.3.	Malý počet nástupištních hran v žst. Brno hl.n.....	31
4.4.	Přetížení některých prvků zhlaví.....	33
4.5.	Vysoké stupně obsazení některých traťových oddílů .....	36
4.6.	Potřeba nesymetrického dělení nástupních hran .....	37
<b>5.</b>	<b>NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>39</b>
5.2.	Žst. Brno hlavní nádraží .....	39
5.3.	Úsek Brno hl.n. – Brno-Židenice.....	40
5.4.	Žst. Brno-Židenice .....	40
5.5.	Zastávka Brno-Černovice .....	41
5.6.	Úsek Brno-Čenovice – Brno-Slatina .....	41
5.7.	Zastávka Brno-Černovická terasa .....	41
5.8.	Žst. Brno-Slatina .....	41
5.9.	Úpravy úseku Střelice – Brno, zapojení RS Praha - Brno .....	42
5.10.	Zastávka Brno-Vídeňská .....	44
5.11.	Zapojení RS Brno – Vranovice .....	44

5.12.	Žst. Brno jih.....	45
<b>6.</b>	<b>PŘECHODOVÉ STAVY .....</b>	<b>45</b>
<b>7.</b>	<b>TECHNICKÁ ŘEŠENÍ VYBRANÝCH ČÁSTÍ INFRASTRUKTURY .....</b>	<b>46</b>
7.1.	Železniční svršek a spodek .....	46
7.2.	Mostní objekty .....	46
7.3.	Zabezpečovací zařízení .....	55
7.4.	Sdělovací zařízení.....	59
7.5.	Trakční vedení .....	63

## SEZNAM PŘÍLOH:

1. Plán obsazení kolejí žst. Brno hl.n. pro střednědobý horizont (2025)
2. Plán obsazení kolejí žst. Brno hl.n. pro dlouhodobý horizont (2040)

## SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obr.1	Problémová místa varianty A – střednědobý horizont.....	9
Obr.2	Problémová místa varianty A – dlouhodobý horizont.....	9
Obr.3	Výřez GVD 2012/2013 se znázorněním ovlivnění jízdy vlaků .....	11
Obr.4	Relace nákladní dopravy – krátkodobý horizont .....	13
Obr.5	Relace nákladní dopravy – střednědobý horizont.....	14
Obr.6	Relace nákladní dopravy – dlouhodobý horizont .....	14
Obr.7	Relace osobní dálkové dopravy – střednědobý horizont.....	15
Obr.8	Relace osobní dálkové dopravy – dlouhodobý horizont s RS .....	16
Obr.9	Linky osobní dálkové dopravy – krátkodobý horizont .....	17
Obr.10	Linky osobní dálkové dopravy – střednědobý horizont .....	18
Obr.11	Linky osobní dálkové dopravy – dlouhodobý horizont .....	18
Obr.12	Zatížení na železničních tratích a příměstských autobusech – výhled 2025 .....	20
Obr.13	Počet a směr vlaků vstupujících do uzlu.....	21
Obr. 14	Prověřovaná uspořádání zastávky Brno Černovice .....	23
Obr.15	Schéma uspořádání zast. Brno Černovice a Odb. Černovice – Slatinská.....	24
Obr.16	Výřez navrhovaného GVD pro kolej č. 904 .....	24
Obr.17	Schéma alternativního uspořádání Odb. Černovice – Slatinská .....	25
Obr.18	Výsledná varianta uspořádání úseku Brno-Černovice – Brno-Slatina (mimo).....	26
Obr.19	Křížení nákladního průtahu s dálkovou dopravou .....	27
Obr.20	Vedení nákladního průtahu na západní straně žst. Brno hl.n.....	28

Obr.21 Segregace vlaků při vedení nákladního průtahu na západní straně žst. Brno hl.n. ....	28
Obr.22 Vedení nákladního průtahu středem žst. Brno hl.n. ....	29
Obr.23 Segregace vlaků při vedení nákladního průtahu středem žst. Brno hl.n. ....	30
Obr.24 Schéma původního uspořádání žst. Brno hl.n. ....	31
Obr.25 Taktový uzel v čase symetrie 00 .....	31
Obr.26 Schéma návrhu žst. Brno hl.n. ....	33
Obr.27 Zatížení původního zhlaví – žst. Brno hl.n., židenické zhlaví – dlouhodobý horizont .....	34
Obr.28 Ideový návrh zapojení další koleje přerovské trati do úseku Brno hl.n. – Brno Černovice..	35
Obr.29 Zatížení původního zhlaví –Odb.. Brno Židenice, jižní zhlaví – střednědobý horizont.....	36
Obr. 30 Zapojení tratě Brno – Střelice, stávající stav .....	42
Obr. 31 Zapojení tratě Brno – Střelice, střednědobý horizont.....	42
Obr. 32 Zapojení tratě Brno – Střelice a RS Praha - Brno, původní řešení.....	43
Obr. 33 Zapojení tratě Brno – Střelice a RS Praha - Brno, navrhované řešení, dlouhodobý horizont .....	43

## SEZNAM TABULEK:

Tab.1 Přípustné hodnoty stupně obsazení .....	33
---	----

**Seznam zkratk:**

ČD	České dráhy, a. s.
ČDC	ČD Cargo, a. s.
DÚ	Drážní úřad
DÚR	Dokumentace pro územní rozhodnutí
GPK	Geometrická poloha koleje
GVD	Grafikon vlakové dopravy
IDS	Integrovaný dopravní systém
ITJŘ	Integrální taktový jízdní řád
JMK	Jihomoravský kraj
JŘ	Jízdní řád
$K_{\text{prakt}}$	Využití praktické propustnosti v %
KD	Kombinované doprava
Kordis	Koordinátor integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
MMB	Magistrát města Brna
odb.	Odbočka
OÚPR MMB	Odbor územního plánování a rozvoje Magistrátu města Brna
POV	Přímý odesílatelský vlak
PD	Přípravná dokumentace
RS	Rychlá Spojení (dříve užívaný termín VRT-vysokorychlostní trať)
SJKD	Severojižní kolejový diametr
$S_o$	Stupeň obsazení
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, s. o.
TEN-T	Transevropská dopravní síť (angl. Trans-European Transport Networks)
TINA	Síť evropských multimodálních koridorů
TK	<sup>I</sup> Temeno kolejnice - nejvyšší bod na kolejnici (např. u nástupiště 550 mm nad TK) <sup>II</sup> Traťová kolej
TSI	Technická specifikace interoperability
TTP	Tabulky traťových poměrů
UIC	Mezinárodní železniční unie (franc. Union Internationale des Chemins de fer)
UPnB	Územní plán města Brna
ÚPD	Územně plánovací dokumentace
ÚPP	Územně plánovací podklad
ÚTS	Územně-technická studie
Vlak Ex	Expresní vlak
Vlak R	Rychlík
Vlak Sp	Spěšný vlak
Vlak Os	Osobní vlak
Vlak Pn	Průběžný nákladní vlak
Vlak Vn	Vyrovňávkový nákladní vlak
Vlak Mn	Manipulační nákladní vlak
Vlak Lv	Lokomotivní vlak
Vlak Sv	Soupravový vlak (bez přepravy cestujících, návoz/odstavení prázdné soupravy)
VRT	Vysokorychlostní trať
vých.	Výhybna
zast.	Železniční zastávka
žst.	Železniční stanice
ZÚR	Zásady územního rozvoje
ŽUB	Železniční uzel Brno

# 1. ÚPRAVA TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ VARIANTY A NA ZÁKLADĚ DOPRAVNĚ TECHNOLOGICKÉ KONCEPCE

## 1.1. Zdůvodnění úprav

Úpravy infrastruktury jsou navrženy na základě nevyhovujících výsledků dopravně technologického posouzení 2. bloku prací na studii. Zadaná infrastruktura, odpovídala zadávací dokumentaci, dle dokumentace „Železniční uzel Brno – 1.část osobního nádraží“, PD, 2005, Sdružení „Železniční uzel Brno – osobní nádraží“. Infrastruktura byla prověřena na základě zatížení výhledovou dopravou, definovanou v části dokumentace D-1 Aktualizace výhledového rozsahu dopravy. Porovnávány byly dva časové horizonty střednědobý a dlouhodobý s odlišným rozsahem dopravy. Požadovanému rozsahu dopravy nevyhověla infrastruktura zcela v žádném horizontu. Podrobné výsledky dopravní technologie jsou obsahem dokumentu D-3 Verifikace dopravně technologické koncepce varianty A.

## 1.2. Prověřované časové horizonty

Infrastruktura varianty A byla prověřována ve dvou horizontech:

- Střednědobý výhled – provoz před výstavbou RS, cca 2025
- Dlouhodobý výhled – s provozem RS (a SJKD), cca 2040

Infrastruktura byla navrhována přednostně pro vyšší zatížení provozem v dlouhodobém horizontu. Ve výjimečných případech bylo uvažováno s provozem střednědobého horizontu, kladl-li na infrastrukturu vyšší nároky.

## 1.3. Stav infrastruktury v jednotlivých horizontech

Mimo vlastní úpravy v rámci ŽUB je předpokládán přiměřený rozvoj a úpravy infrastruktury v okolí uzlu a na relevantních tratích, které mohou mít vliv na jízdy vlaků vedených do ŽUB. Infrastrukturní úpravy předpokládané zadavatelem jsou pro jednotlivé horizonty následující:

### 1.3.1. krátkodobý horizont (doba výstavby, 2016)

- Elektrifikace Brno – Zastávka u Brna
- úpravy úseku Modřice – Heršpice
- úpravy úseku Židenice – Maloměřice (Hády)
- úpravy na trati 260 – (peronizace stanic Adamov, Letovice,..)
- žst. Břeclav II. stavba
- modernizace žst. Olomouc
- úpravy na trati 250 – Brno Maloměřice – Brno Královo Pole (zvýšení rychlosti)
- spojky mezi traťovými kolejemi tratě 300 a 340 na Komárovské spojnici (jako 1. etapa zajištění provozu ŽUB; v rámci výlukové činnosti)

### 1.3.2. střednědobý horizont (2025)

stavby uvedené v krátkodobém horizontu jsou doplněny o následující:

- modernizace trati Brno – Přerov na 200 km/h,
- elektrifikace úseku Zastávka u Brna – Jihlava (s/bez úprav směrového vedení trasy),
- Křenovická spojka a úpravy žst. Slavkov u Brna
- elektrifikace úseku Blažovice - Slavkov u Brna – Nesovice,

- rekonstrukce úseků a stanic Hrušovany – Židlochovice, Šakvice – Hustopeče,
- Boskovická spojka,
- modernizace trati 250 se zavedením jízdy vozidel využívajícím nedostatek převýšení  $l=270\text{mm}$  a s naklápěním vozové skříně.
- elektrizace úseku Tišnov – Nedvědice.

### 1.3.3. **dlouhodobý horizont (2040)**

stavby uvedené ve krátkodobém a střednědobém horizontu jsou doplněny o následující:

- trať RS Praha – Brno,
- trať RS Brno – Přerov – Ostrava, je uvažováno s variantou 2+1, dvoukolejná trať RS a zachování stávající jednokolejné tratě pro příměstskou dopravu s případným částečným zdvojkolejněním dle provozní potřeby,
- zečtyřkolejnění úseku Brno – Vranovice v traťovém uspořádání (v Modřicích) 2+2 trať jako zárodek tratě RS Brno – Wien (+ případné další nové navazující tratě).
- předpokládá se existence Severojižního kolejového diametru (SJKD).

Pro trať Brno - Přerov je uvažována horší kombinace málo kapacitní trati a velkého rozsahu provozu, proto je ve střednědobém horizontu uvažováno pouze s modernizací tratě na 200 km/h.

## 1.4. **Zatížení infrastruktury provozem**

Části infrastruktury byly posuzovány na nejvyšší zatížení, které je obvykle v dlouhodobém horizontu s provozem vlaků na RS. Byl prověřován i stav kdyby nebyl postaven severojižní kolejový diametr. V takovém případě jsou veškeré vlaky směřovány na žst. Brno hl.n.

V úseku Brno hl.n. – Brno Židenice – Tišnov byl pro osobní dopravu uvažován horizont střednědobý, protože v dlouhodobém horizontu je uvažováno s přetrasováním R9 v úseku Křižanov – Brno na trať RS.

## 1.5. **Počty a přehled vlaků**

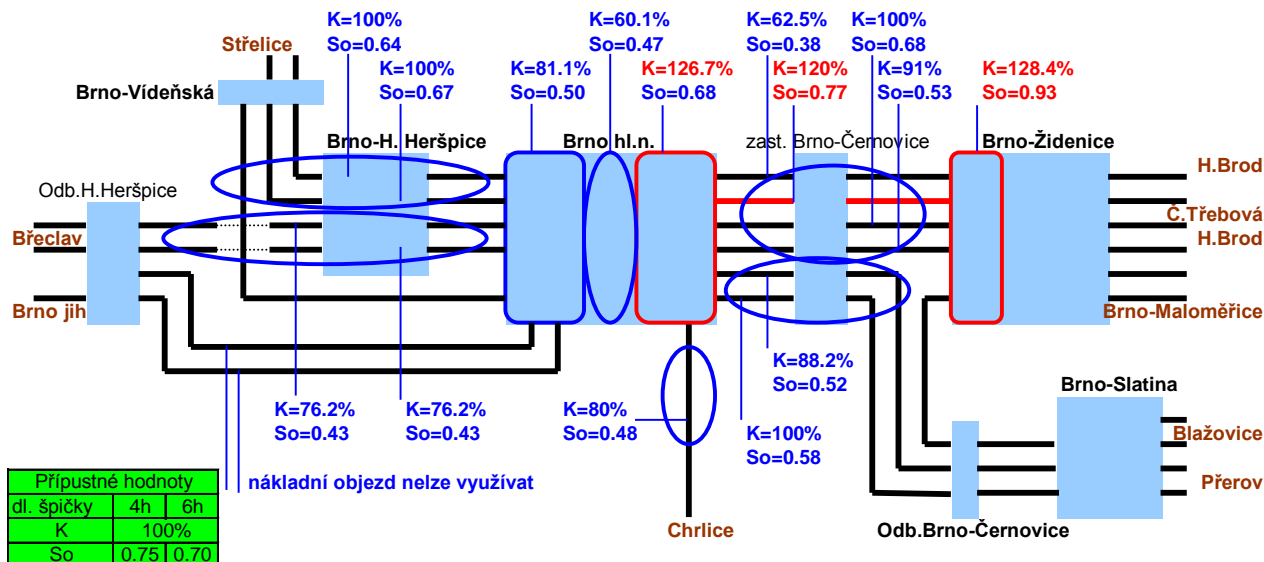
Počty vlaků a jejich přehled, včetně podrobností vedení vlaků, intervalů, délky souprav, trakce apod. jsou součástí dokumentu D-001 AKTUALIZACE VÝHLEDOVÉHO ROZSAHU DOPRAVY.



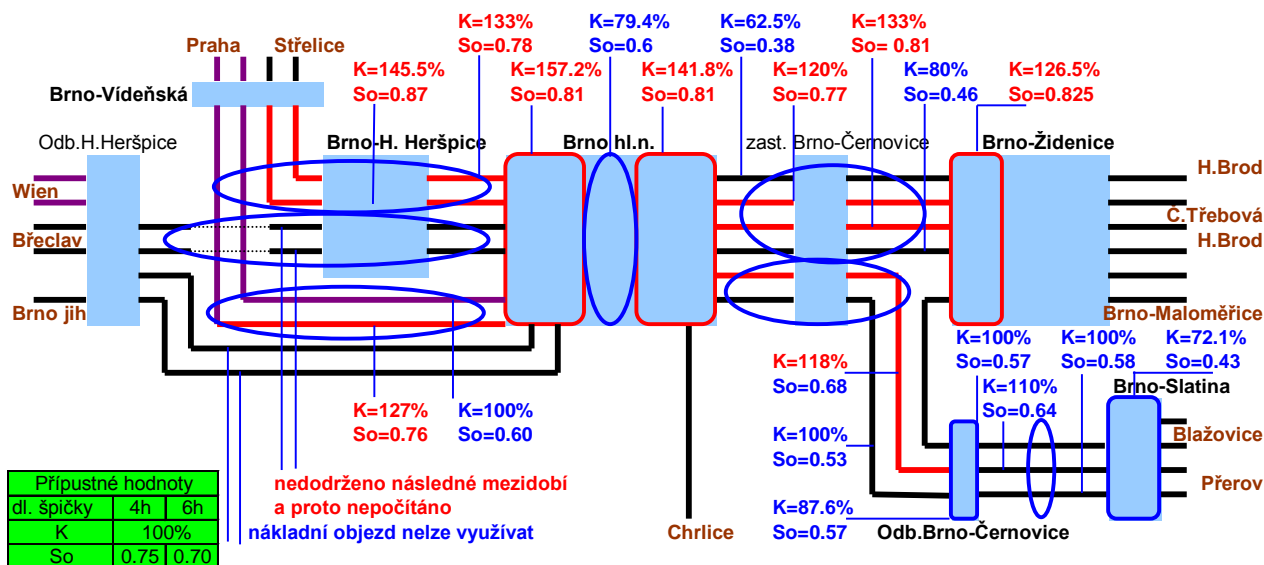
## 2. HLAVNÍ PROBLÉMOVÁ MÍSTA

Z výsledků dopravně technologického prověření varianty A vyplynuly níže uvedené problémy. Souhrnně jsou graficky znázorněny na Obr.1 pro střednědobý horizont a Obr.2 pro dlouhodobý horizont.

Obr.1 Problémová místa varianty A – střednědobý horizont



Obr.2 Problémová místa varianty A – dlouhodobý horizont



Obecně se dají problémy shrnout pod společný jmenovatel nedostatečná kapacita. Souhm všech požadavků provozu a omezení infrastruktury vedou ve výsledku tomu, že se na nějakém prvku infrastruktury projeví jeho přetížení. Jedná se o problém malého počtu nástupních hran, přetížení některých skupin výhybek, protože není možná alternativní cesta, nebo přetížení staničních, nebo traťových kolejí. Problém je rovněž ve způsobu posuzování výpočtu kapacity. Samotný výpočet kapacity sice může vyjít v pořádku, protože pracuje s reálnými dobami obsazení prvků, provozně však není možné sestavit realizovatelný grafikon vlakové dopravy. Proto byla infrastruktura a provoz prověřován komplexně i z hlediska reálnosti sestavení GVD, při splnění všech požadavků provozu a možných provozních odchylek.

## 2.1. Nedostatečná segregace jednotlivých druhů vlaků

V železničním uzlu Brno jsou řešeny následující druhy vlaků:

- dálkové, kategorie Ex, R s dalším komerčním označením EC, IC, SC, EN
- příměstské, kategorie Sp, Os
- nákladní, kategorie Nex, Pn, Vn, Mn, Lv

Každý z těchto segmentů železniční dopravy má jiné parametry i nároky na infrastrukturu. Hlavním rozdílem, který způsobuje problémy, je jejich průměrná cestovní rychlost, daná možnou maximální rychlostí souprav i rychlostí traťovou, zrychlením, počtem zastavení a hmotností soupravy. Segregace vlaků výrazně ovlivňuje propustnost tratí, neboť jízda všech vlaků jedoucích ve svazku na jedné koleji v jednom směru je limitována jízdou toho nejpomalejšího.

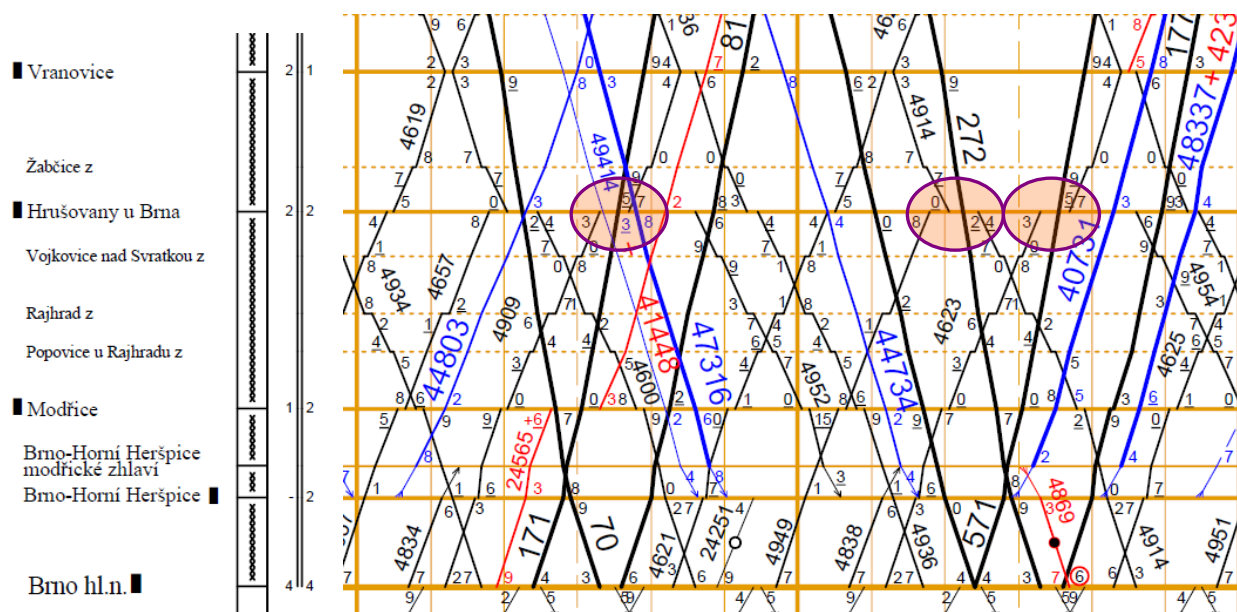
V rámci uzlu Brno je nejpomalejším segmentem doprava příměstská. Je to dáno především vysokým počtem zastavení v uzlu, které je však žádoucí pro obsluhu území. Příměstská doprava by měla disponovat lehkými kapacitními soupravami s vysokým výkonem pro rychlé rozjezdy a rychlostí do 160 km/h, velkým počtem širokých dveří pro urychlení výměny cestujících na zastávkách. Maximální rychlost je však využitelná pouze mimo vlastní uzel a při velkých vzdálenostech zastávek. Mezi zastávkami ve vzdálenosti 1500 m je využije vlak rychlosti nejvýše 80 - 90 km/h. I při nových vozidlech a upravené trati je průměrná cestovní rychlost příměstského vlaku v úseku Tišnov Brno hl.n. ve var A pouhých 64 km/h.

Druhým nejpomalejším segmentem je doprava nákladní. Je to dáno jejich hmotností i konstrukční rychlostí a ekonomikou provozu. Doba potřebná na rozjezd i brzdění je dlouhá, rozjezd energeticky náročný a z těchto důvodů by měly vlaky projet uzlem plynule bez zastavení a výrazné změny rychlosti. Hraje zde roli i délka vlaku která se pohybuje až do hodnoty 650 m, v budoucnu by se měla zvýšit až na 750 m, Průměrná rychlost se pohybuje mezi 80-100 km/h dle druhu vlaku.

Mezi charakteristiky dálkové dopravy patří vysoká cestovní rychlost a malý počet zastavení. Dálková doprava využívá maximálních traťových rychlostí, které jsou do 160 km/h a jsou úvahy o jejím zvýšení ve vybraných úsecích až na 200 km/h. V centrální části ŽUB je traťová rychlost omezena směrovými poměry trati, které ve variantě A umožní traťovou rychlost kolem 80 km/h, místy 100 km/h, výjimečně více. Dálkové vlaky jsou uvažovány s průměrnou délkou souprav 206 m a maximální délkou 400 m. V případě vlaků Rychlých Spojení je uvažováno s rychlostmi 300-350 km/h na zcela oddělené síti.

Při společném provozu všech segmentů na jedné infrastruktuře dochází ke vzájemnému ovlivňování jízd vlaků. Na výjezdu z uzlu odjíždí rychlé vlaky jako první následovány vlaky pomalejšími, zastavujícími. Po určité vzdálenosti jsou však pomalé vlaky dostiženy následnými rychlými vlaky jedoucími z výchozího uzlu v následujícím taktovém uzlu (např. o půl hodiny později než vlak za kterým vyjel). Pak dochází k nepříjemnému zdržení s nutností předjetí a tím prodloužení cestovní doby. Jiným případem je vynucené předjíždění dané polohou vlaku intervalové dopravy jehož poloha je definována polohou jiných vlaků, viz. Obr.3. Např. osobní vlak 4621 je v úseku Brno – Břeclav veden mezi vlaky 171 a 571, ale určuje intervalem linky polohu vlaků 4623 i předešlého 4909, které jsou ve stanici Hrušovany u Brna předjížděny vlaky vyšší kategorie. V opačném směru je tato situace u vlaku 4914. Graficky je to znázorněno na výřezu GVD v úseku Vranovice - Brno hl.n. pro GVD 2012/2013.

Obr.3 Výřez GVD 2012/2013 se znázorněním ovlivnění jízdy vlaků



Aby vzájemné ovlivnění provozu jednotlivých druhů vlaků bylo pokud možno minimální a byly splněny jejich odlišné nároky na provoz je ideálním řešením segregace jednotlivých segmentů, rozšířením infrastruktury, tj. dostavbou dalších traťových kolejí. K tomuto kroku je vhodné přistoupit např. již při linkovém intervalu příměstské dopravy 15 minut a delším vozebním rameni.

## 2.2. Průjezd nákladní dopravy v žst. Brno hl.n.

V žst. Brno hl.n. byl v PD navržen nákladní průtah po kolejích č. 22 a 24 na jihovýchodní straně stanice po jejím okraji. Bohužel je nelze využívat nákladními vlaky v relaci Brno Maloměřice – Břeclav z důvodu vysokého zatížení přerovské tratě na kolejích 806 a 808. Vlakové cesty osobních vlaků přerovské trati a nákladních vlaků na nákladní průtah se vzájemně kříží. V době kdy je volný slot pro vedení trasy nákladního vlaku na trati Brno – Břeclav je zhlaví obsazeno vlakovou cestou vlaku ve směru Přerov. Tím je znemožněno vedení vlaku na nákladní průtah v době, kdy je pro něj vyhrazena trasa v jízdním řádu. Nákladní vlaky ve směru Břeclav je tak nutné vést středem nádraží po kolejích 1 a 2.

## 2.3. Malý počet nástupištních hran v žst. Brno hl.n.

Dopravní technologie vycházela z plánu obsazení kolejí uzpůsobeného na zadanou infrastrukturu, která však nemohla respektovat veškeré požadavky na návaznosti GVD. Po přepracování grafikonu a splnění požadavků na časové polohy vlaků dálkové dopravy, vykazuje kolejiště přetížení některých staničních kolejí. Dalším kritériem je výpočet pro stanovení počtu nástupních hran, který vychází ze souhrnných charakteristik staničních kolejí jako celku a počtu vlaků s příslušnou dobou pobytu. Výpočet sice vyšel v pořádku, ale nezohledňuje požadované časové polohy vlaků v uzlu a nerespektuje veškeré omezující podmínky pro sestavení grafikonu, což se ukázalo jako limitující. Z tohoto důvodu je nutné zvýšit počet nástupních hran v žst. Brno hl.n. Počet kolejí s nástupištní hranou v žst. Brno hl.n. nevyhověl požadovanému počtu vlaků pro dlouhodobý horizont.

## 2.4. Přetížení některých prvků zhlaví

V žst. Brno hl.n. a žst. Brno Židenice jsou některé prvky (skupiny výhybek) přetíženy. Přetíženo je zejména severní, židenické zhlaví žst. Brno hl.n., především vjezd od Přerova a jižní zhlaví žst. Brno Židenice. Přetížení se projevuje již ve střednědobém horizontu, v dlouhodobém horizontu s vyšším počtem vlaků roste a jsou zatíženy i další prvky.

## 2.5. Vysoké stupně obsazení některých traťových oddílů

V krátkodobém horizontu je přetížený úsek Brno hl.n. – Brno Židenice. V dlouhodobém horizontu jsou navíc přetíženy úseky Brno Vídeňská – Brno hl.n., jak v kolejích 93 a 95 tak v kolejích RS Praha – Brno. Dále jsou přetíženy úseky Brno hl.n. – Brno Černovice odb. Slatinská. Přetížení je dáno značnou délkou úseku a vysokým počtem vlaků, z čehož vyplývá dlouhá doba obsazení úseků. Délka oddílů je dána uvažovanou délkou oddílů minimálně 1000m pro rozmístění návěstidel. Vzhledem k umístění trati ve stísněných poměrech městské zástavby s minimálními poloměry směrových oblouků až 350m je problém umístit návěstidla na místa s odpovídající minimální vzdáleností 1000m, ale je nutno oddíly prodlužovat, tak aby byla zajištěna předepsaná vzdálenost na viditelnost návěstí.

## 2.6. Potřeba nesymetrického dělení nástupních hran

V žst. Brno hl.n. je navrženo dělení 420m dlouhých nástupních hran přibližně na dvě stejné poloviny. Ze směru Česká Třebová i Přerov je však uvažováno s delšími vlakovými soupravami, než je možné umístit k jedné polovině děleného nástupiště. Z tohoto důvodu je nutné těmito vlaky obsazovat celou kolej.

## 3. ANALÝZA PROVOZU, PROVOZNÍ KONCEPT

Prvním krokem pro návrh úprav je rozbor potřeb provozu. Rozbor je dělán zvlášť pro nákladní a osobní dopravu, která je dále dělena na dálkovou a příměstskou. Zkoumány byly mezinárodní, celostátní i regionální vazby. V případě regionální dopravy byly zohledňovány i vazby na MHD v Brně. Na doprovodné grafice jsou znázorněny pouze ty relace, které souvisejí s brněnským uzlem.

Podrobný popis rozsahu dopravy a jednotlivých linek pro časové horizonty je v části dokumentace D-1 Aktualizace výhledového rozsahu dopravy. Niže jsou uvedeny pouze závěry vyplývající z aplikace provozního konceptu a jeho přiřazení na dopravní síť.

Přestože musí výhledová infrastruktura umožňovat prakticky libovolný provozní koncept, byl odsouhlasen zadavatelem i objednateli provozní koncept na principu integrálního taktového grafikonu. Časové polohy spojů v uzlu jsou dány teorií ITJŘ (závislosti na ose symetrie, intervalu na linkách, jízdních dobách do sousedních uzlů atd.) i praktickými potřebami cestujících (přestupní vazby).

Výsledné úpravy infrastruktury vycházejí z provozního modelu uvedeného v přílohách č.2, 3, 6 a 7 (síťová grafika, a plány obsazení kolejí žst Brno hl.n.). Oproti části posouzení v druhém bloku prací (části dokumentace D-2 a D-3) je provozní koncept upraven dle připomínek objednatelů a zadavatele. Jedná se o drobné úpravy jako upřesnění požadavku na časové polohy některých linek v uzlu, upřesnění zastavovací politiky a délky pobytu vlaků na zastávkách v okolí žst. hlavní nádraží. Konkrétně byly zapracovány následující požadavky:

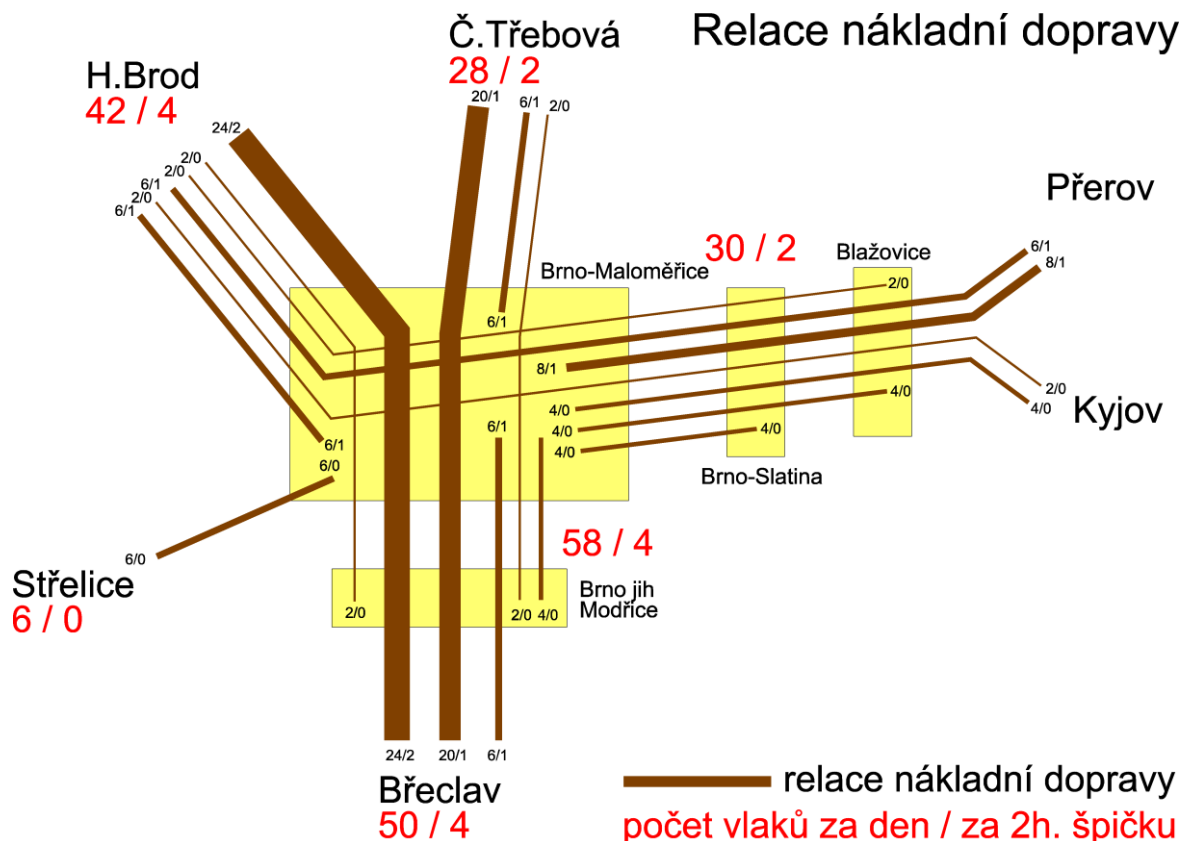
- polohy vlaků na RS Praha – Brno budou v Brně respektovat uzel 00 (v minutu 58'/02') – týká se nejrychlejších, nezastavujících linek Ex 1 a Ex 2 v úseku Praha – Brno,
- nejkratší doba pobytu pro vlaky RS v Brně jsou 4 minuty. Pro případ úvratě je uvažováno s dobou 6 minut, nejkratší možná doba pobytu pro úvrat' v případě zpoždění pro potřeby následné simulace je 5 minut,
- nejkratší doba pobytu příměstských linek S jsou 2 minuty,
- doba pobytu průjezdné příměstské linky v žst. Brno hl.n. max. 4 minuty,
- minimální doba vlaku v žst. Brno hl.n. na přestup mezi systémem hrana-hrana u jednoho nástupiště 2 minuty,

- pobyt linek S2 a S3 na zast. Brno-Černovice 0,8 minuty, zast. Brno – Židenice 0,7 minuty,
- minimální doba obratu vlaku na vlak opačného směru 6 minut.

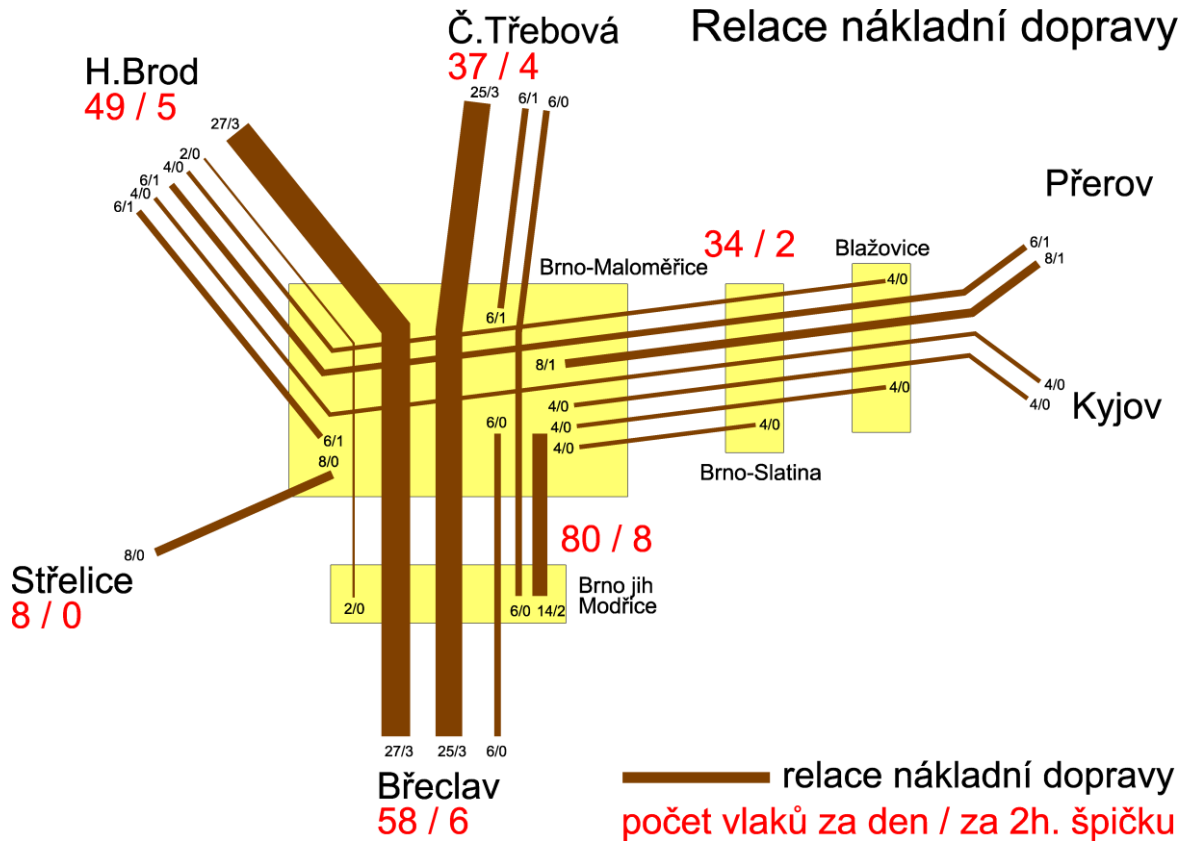
### 3.1. Nákladní doprava

Nákladní doprava má přirozené centrum v žst. Brno Maloměřice, která je seřadovacím uzlem jižní Moravy. Je stanicí, kde probíhá sestava a rozřazení vlaků, výměna zátěže, déle výměna lokomotiv, a přidávání postrkových lokomotiv. Je zde rovněž soustředěno lokomotivní depo. U vlaků které nepotřebují žádné manipulace je stanicí tranzitní. Rozsah uvažovaného provozu pro krátkodobý, střednědobý a dlouhodobý horizont je na Obr.4 - Obr.6.

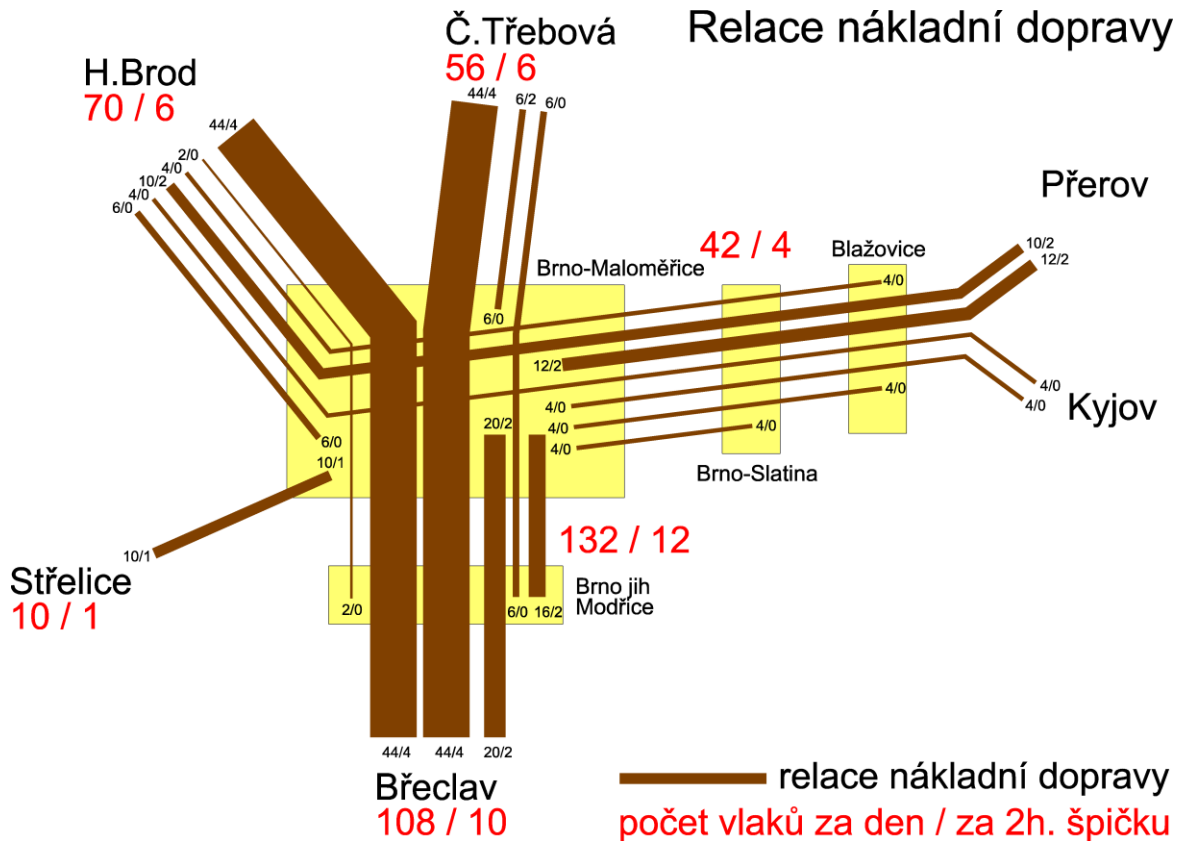
Obr.4 Relace nákladní dopravy – krátkodobý horizont



Obr.5 Relace nákladní dopravy – střednědobý horizont



Obr.6 Relace nákladní dopravy – dlouhodobý horizont



Z pohledu nákladní dopravy je pro uzel Brno nejvíce zatěžujícím tranzit ve směru sever-jih reprezentovaný směry Havlíčkův Brod – Břeclav a Česká Třebová – Břeclav. Směr na Českou Třebovou se jeví pro nákladní dopravu perspektivnější z důvodu vyšších traťových rychlostí i příznivějších podélných sklonů a menšímu překonávanému převýšení. Na druhou stranu je více dopravně zatížen osobní, zejména dálkovou dopravou na 1. koridoru.

Řešení nákladní dopravy v uzlu Brno musí umožnit především rychlý a bezkolizní průjezd uzlem s možností manipulací v žst. Brno Maloměřice. Především se jedná o nejzatíženější relaci Brno Maloměřice – Břeclav. Vlaky nákladní dopravy jsou vedeny ve volných slotech mezi vlaky dálkové a příměstské dopravy. Jejich časová poloha v jízdním řádu je tak v podstatě nepřímo definována jízdním řádem osobních vlaků.

### 3.2. Osobní dálková doprava

Osobní dálková doprava je zkoumána především ve střednědobém a zejména dlouhodobém horizontu. Podrobný výčet vlaků je částí dokumentace D-1 Aktualizace výhledového rozsahu dopravy.

Obr.7 Relace osobní dálkové dopravy – střednědobý horizont



Ve střednědobém horizontu je uvažováno s rozšířením nabídky spojů oproti dnešnímu stavu v rámci možností infrastruktury.

V dlouhodobém horizontu přebírá největší podíl dálkové dopravy uvažovaná síť tratí rychlých spojení (RS). Tomuto záměru je třeba přizpůsobit i řešení uzlu, tak aby infrastruktura uzlu neznamenal zhoršení parametrů provozu na RS. Týká se to především dosažení požadovaných cestovních dob zajištěním dostatečné rychlosti a kapacity tratí.

Pro dálkovou dopravu je pro uzel Brno tranzitním i výchozím bodem. Na tranzitu se podílí především mezinárodní relace Berlín – Praha – Brno – Břeclav – Wien / Bratislava – Budapešť. Segment tranzitujících vlaků, převážně kategorie EC/IC/Ex, vyžaduje především rychlý průjezd s krátkou dobou zastavení na výměnu cestujících.

Druhou kategorií jsou rychlé spoje spojující Brno s ostatními krajskými městy a dalšími většími městy. Tento segment vlaků obvykle v Brně končí/začíná z čehož plyne především potřeba dostatečného počtu nástupních hran potřebných délek. Délka pobytu soupravy u nástupiště je delší, neboť kromě nástupu a výstupu cestujících probíhají i provozní úkony spojené s počátkem nebo koncem jízdy vlaku. Vlaky najíždějí nebo zajíždí do odstavného nádraží k provoznímu ošetření, nejsou-li obráceny na vlak opačného směru nebo na jinou linku.

Vlaky jsou zpravidla vedeny na tzv. „taktový uzel“, tak aby mezi všemi směry byl umožněn přestup v pravidelných intervalech, např. každou hodinu. Tento přístup je velmi výhodný z pohledu cestujícího, má však nároky na dostatečný počet nástupištních hran, neboť pro každý směr je v uzlové přestupní stanici třeba 1-2 nástupních hran.

Pro vlaky RS je vhodná segregace od příměstské, ale především od nákladní dopravy.

Obr.8 Relace osobní dálkové dopravy – dlouhodobý horizont s RS





### 3.3. Příměstská doprava.

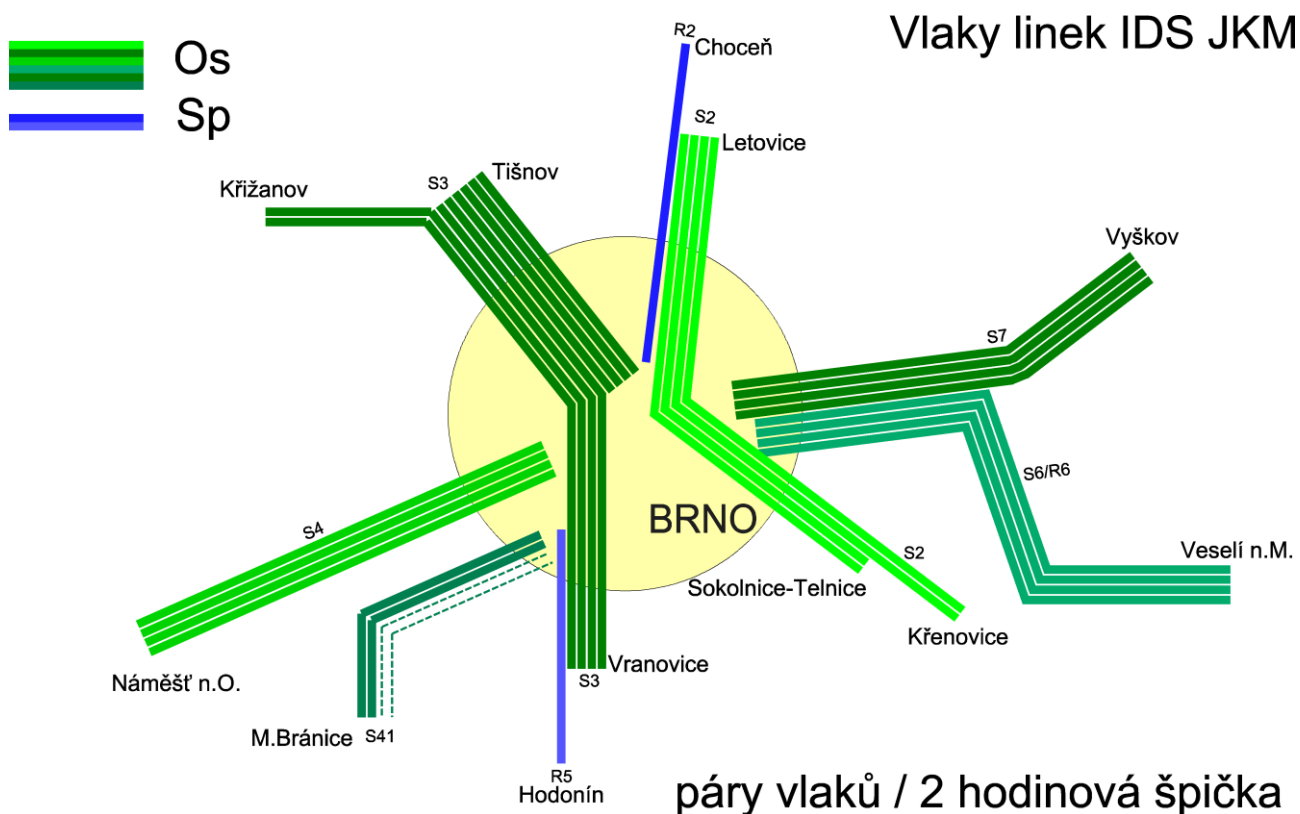
Příměstská doprava zaznamenala v posledních letech výrazný nárůst, zejména v okolí velkých měst. Výjimkou není ani okolí Brna, které má železnici jako páteř regionální dopravy v brněnské aglomeraci a integrovaný dopravní systém jihomoravského kraje tak patří k nejlepším systémům v rámci ČR.

Příměstská doprava byla zkoumána v krátkodobém, střednědobém a dlouhodobém horizontu. Na obrázcích níže je vidět její postupný rozvoj provozu dle možností rozvoje infrastruktury v uzlu a jeho okolí. Podrobný výčet vlaků je částí dokumentace D-1 Aktualizace výhledového rozsahu dopravy.

#### Krátkodobý horizont

V krátkodobém horizontu návrh odpovídá dnešnímu stavu a možnostem. Oproti dnešnímu stavu je uvažována linka S7 Brno – Vyškov, která není v současném GVD 2012/2013 provozována z důvodu nedostatečné kapacity tratě.

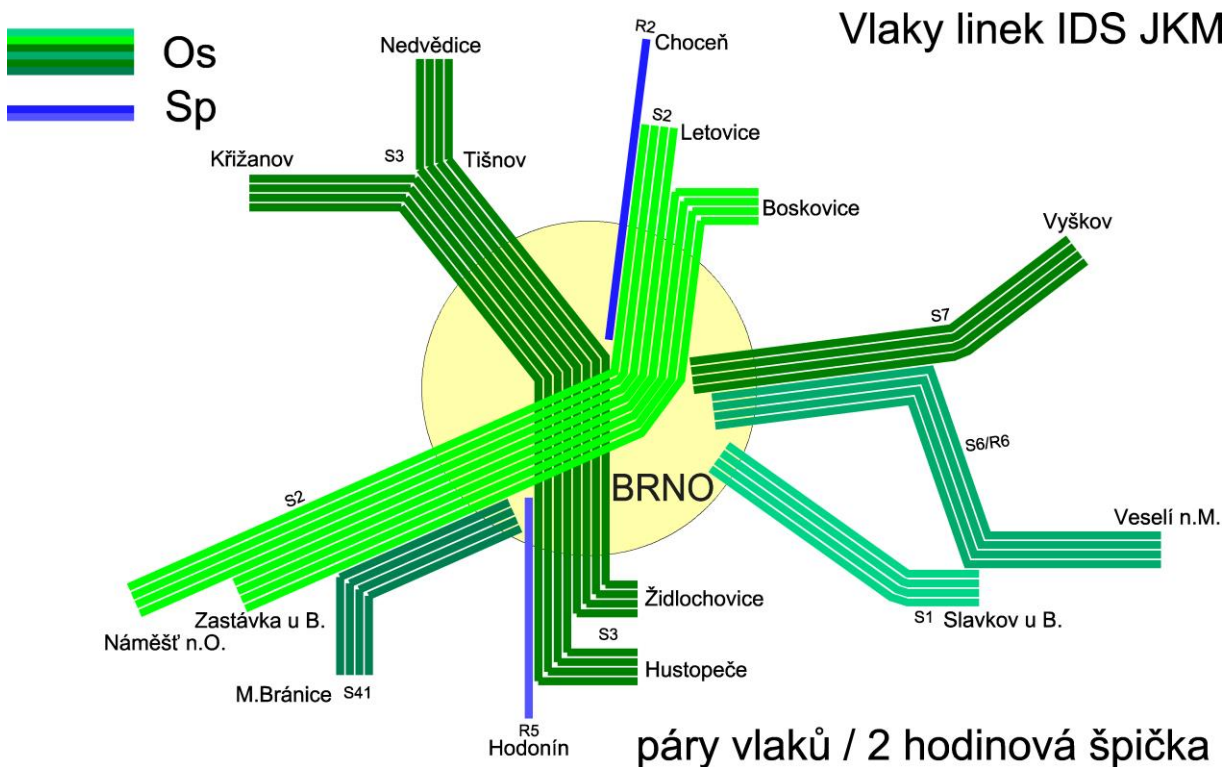
Obr.9 Linky osobní dálkové dopravy – krátkodobý horizont



#### Střednědobý horizont

Ve střednědobém horizontu je uvažován provozní koncept, který umožní rozvoj infrastruktury, např. elektrifikace trati Brno – Zastávka u Brna, realizace boskovické a křenovické spojky, modernizace trati Brno – Přerov, apod.

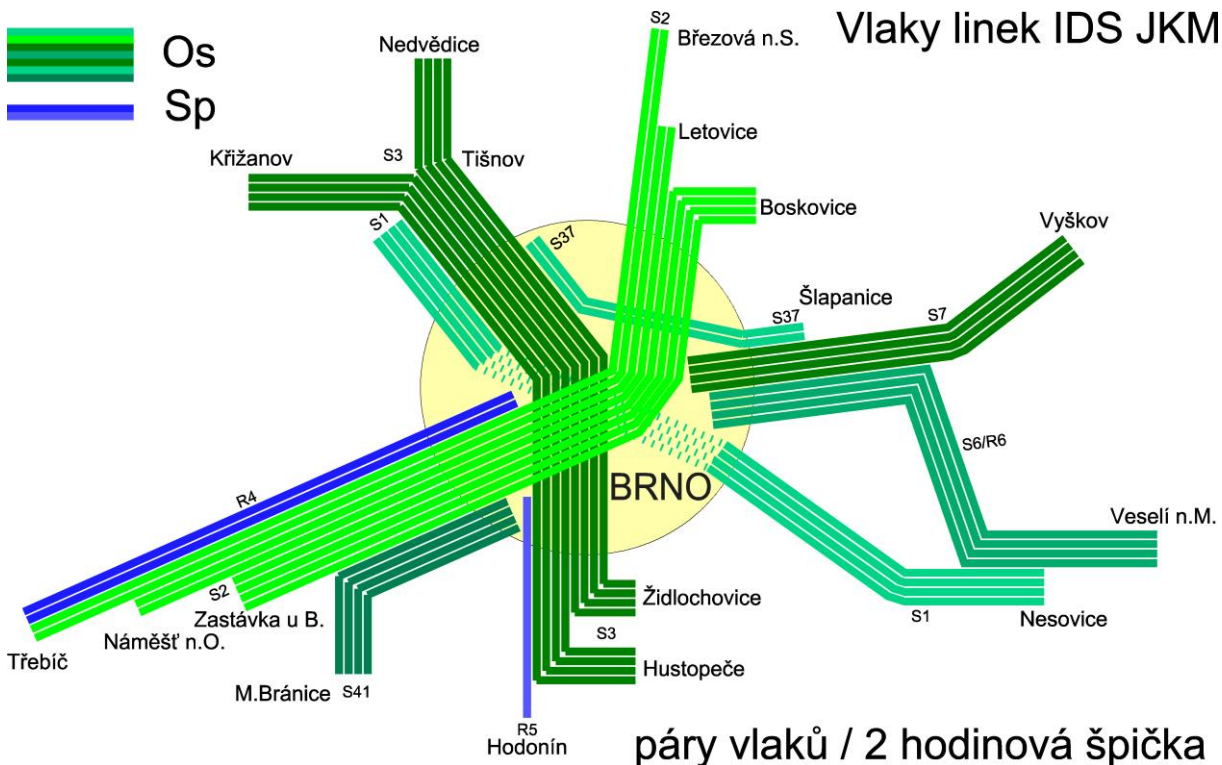
Obr.10 Linky osobní dálkové dopravy – střednědobý horizont



**Dlouhodobý horizont**

V dlouhodobém horizontu se předpokládá stavba severojižního kolejového diametru (SJKD) a tím převedení vlaků linky S1 od Chrlic do SJKD a jejich vedení pod městem ve směru na Tišnov. Tímto by se část kapacity na žst. Brno hl.n. uvolnila. V případě, že by stavba SJKD nebyla realizována, je nutné počítat s jejím ukončením v žst. Brno hl.n.

Obr.11 Linky osobní dálkové dopravy – dlouhodobý horizont



V příměstské dopravě mají stěžejní význam průjezdné linky **S2** Boskovice/Letovice – Brno – Zastávka u Brna a **S3** Tišnov – Brno – Hustopeče/Židlochovice. Obě linky jsou uvažovány jako průjezdné se špičkovým intervalem 15 minut a směry těchto dvou linek se v rámci uzlu kříží. Ostatní linky končí v žst. Brno hl.n., eventuelně jedou mimo tuto stanici. Zatížení železničních tratí počtem cestujících je patrné z Obr.12.

Hlavním úkolem v rámci příměstské dopravy je tedy vyřešit křížení linek S2 a S3 v rámci uzlu a vytvoření dostatečné kapacity na tratích a stanicích pro vedení ostatních linek.

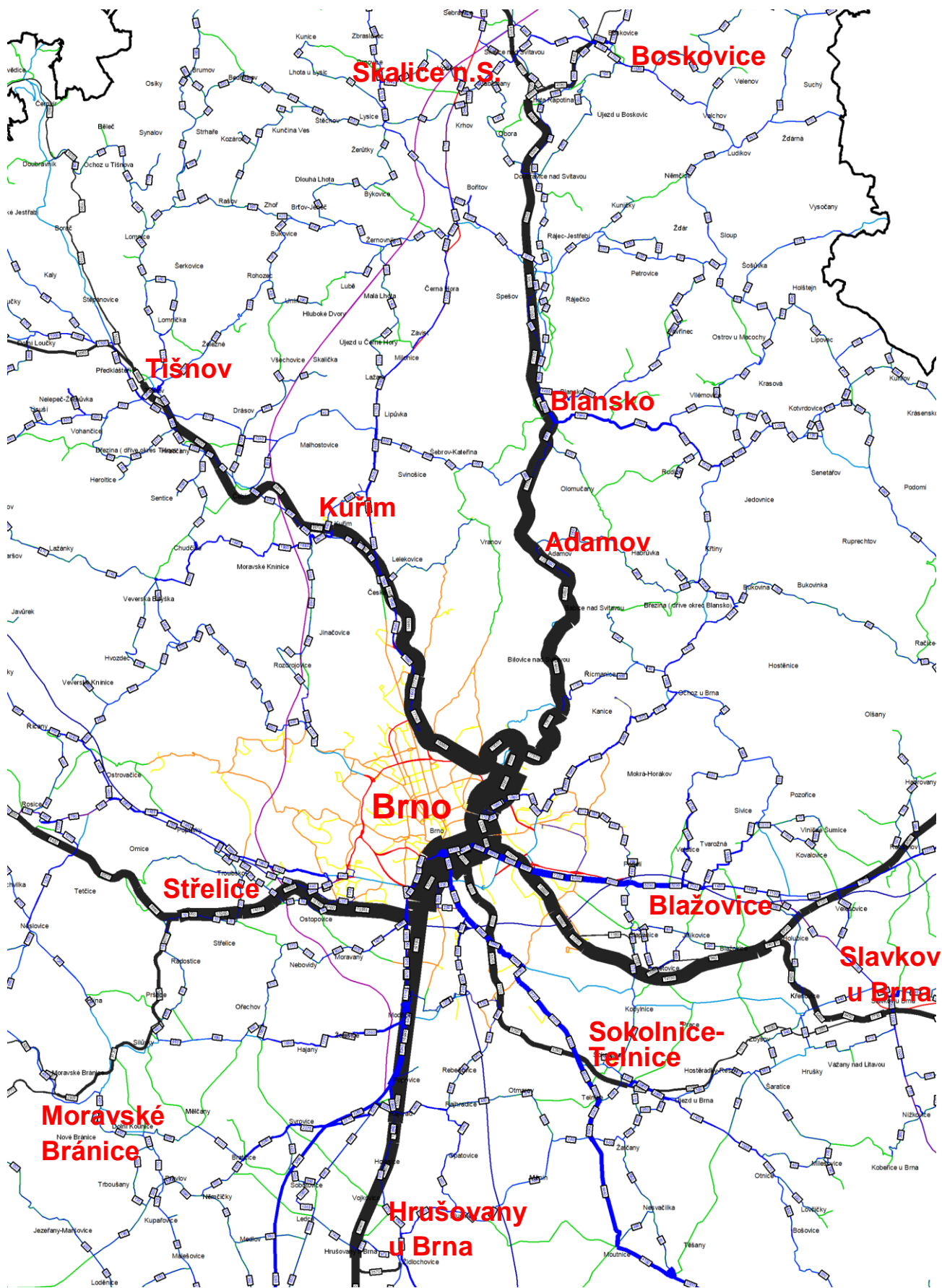
Linky S2 a S3 jsou vedeny s 15 minutovým intervalem a obě projíždějí centrální částí uzlu s možností přestupu na brněnskou MHD. Lze je tedy s výhodou využívat i jako rychlý páteřní systém MHD. Pro usazení časových poloh obou linek byly zvažovány dvě možnosti:

- Linky S2 a S3 se sjíždějí „na uzel“ v žst. Brno hl.n. s možností vzájemného přestupu,
- Linky S2 a S3 jsou uzlu Brno vedeny v prokladu, jejich výsledný traťový interval je 7,5 minuty.

První možnost vychází z nynějších požadavků regionálního organizátora dopravy kde je umožněn přestup pouze z jedné, dříve jedoucí linky na linku jedoucí později. Proto byl GVD obou linek na základě možností infrastruktury upraven a je umožněn vzájemný přestup mezi linkami S2 a S3 systémem hrana-hrana u jednoho nástupiště pro vlaky stejného směru.

Druhá možnost vychází z předpokladu vyššího využívání železnice pro dopravu ze strany cestujících, kdy je nutné nabídnout v centrální části uzlu kratší interval. Tato varianta provozu nebyla sice dále uvažována, ale dá se předpokládat, že v budoucnu může vzniknout požadavek na její zavedení. Proto byla i zohledňována při návrzích infrastruktury na společných úsecích, tak aby tento model provozu nebyl do budoucna znemožněn.

Obr.12 Zatížení na železničních tratích a příměstských autobusech – výhled 2025



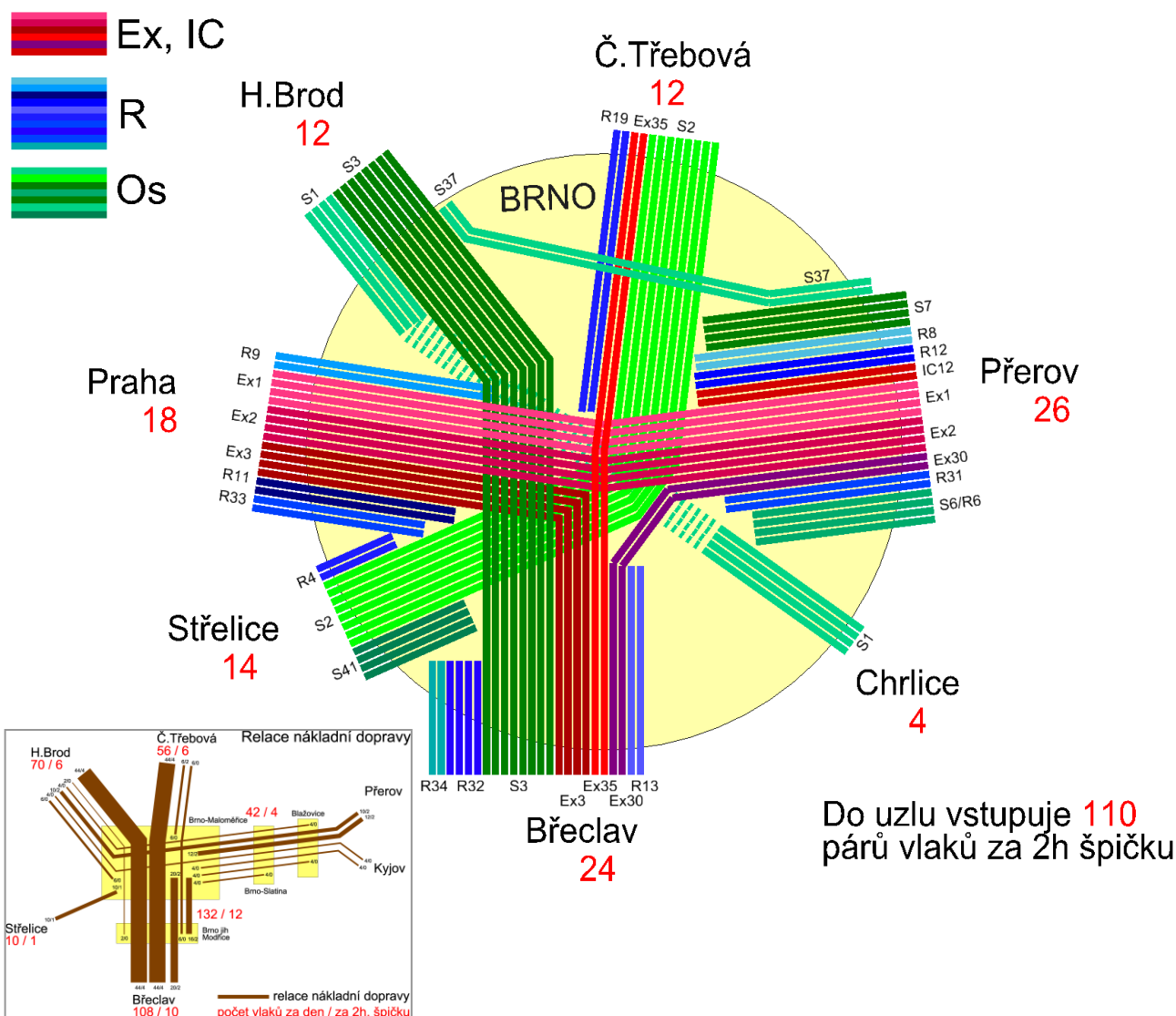
Výřez zatížení je převzat z dopravního modelu ze „Studie aglomeračního projektu brněnské příměstské železniční dopravy 2020“.

### 3.4. Souhrn požadavků provozu

Infrastruktura je navrhována na nejvyšší zatížení provozem, které odpovídá dlouhodobému horizontu s provozem tratí RS a pro stav neexistence SJKD. Při návrhu stanice Brno-Židenice bylo uvažováno i s provozem linky R9 Praha – Havlíčkův Brod – Brno, která by měla být ve skutečnosti trasována v úseku Křižanov – Brno po trati RS. Důvodem je vytvoření kapacity tratě pro vedení této linky přes Brno Židenice ve střednědobém horizontu před přetrasováním na trať RS Praha – Brno v dlouhodobém horizontu.

Souhrnně je vedení osobních vlaků v dlouhodobém horizontu znázorněno na obrázku č.Obr.13. Zde je znázorněn počet párů vlaků za dvouhodinovou přepravní špičku.

Obr.13 Počet a směr vlaků vstupujících do uzlu



Ideálním případem řešení infrastruktury by byla naprostá segregace dle jednotlivých druhů dopravy. Důvodem jsou naprosto odlišné požadavky souprav jednotlivých segmentů dopravy na infrastrukturu a jejich rozdílná charakteristika i potřeby.

Jelikož úplná segregace není z prostorových důvodů možná, je nutné připustit jistou míru vzájemného ovlivnění jednotlivých segmentů při společném provozu. Jako zcela zásadní a nutný požadavek je však oddělení vlaků RS od nákladní dopravy, minimálně v úseku Brno Horní Heršpice – Brno Černovice.

## 4. PROVĚŘOVANÁ ŘEŠENÍ ÚPRAV INFRASTRUKTURY

V této kapitole jsou popsána řešení, která byla zkoumána v rámci úprav infrastruktury. Jedná se o rozbor možností, které byly zkoumány. Úpravy infrastruktury byly navrhovány na stav infrastruktury pro dlouhodobý horizont. Výchozí schéma infrastruktury centrální části uzlu Brno je v příloze č.1.

Veškeré úpravy, které byly prověřovány, měly za cíl zvýšení propustnosti a tím zvýšení kapacity. V jednotlivých kapitolách jsou nastíněna řešení základní k dané problematice. Návrh možného řešení jednoho problému se vždy projeví na odlišném řešení v jiné části uzlu, případně z něj vyplynou nějaké další podmínky.

### 4.1. Nedostatečná segregace jednotlivých druhů vlaků

Vydeme-li z předpokladů parametrů souprav uvedených v kapitole 2.1, je nejlepším řešením segregace jednotlivých druhů vlaků na samostatnou infrastrukturu. V ideálním případě to znamená tři dvoukolejné tratě pro tři segmenty dopravy: osobní dálkovou, příměstskou a nákladní. Bohužel ve stísněném prostoru zástavby, kterou jsou vedeny úseky Brno hl.n. – Brno Židenice – Brno Maloměřice a Brno hl.n. – Brno Slatina takové uspořádání neumožňují.

**Úsek Brno hl.n. – Brno Židenice – Brno Maloměřice** byl v PD navržen jako čtyřkolejný se zastávkou Brno Černovice. Prostorové možnosti neumožňují rozšíření tělesa o další dvě koleje. Proto bylo přistoupeno k návrhu alespoň částečné segregace. V úseku jezdí:

- 2 příměstské linky S2 a S3 s 15-ti minutovým intervalem, tj.  $8+8 = 16$  párů vlaků / 2h špičku
- 3 dálkové linky Ex3, resp. Ex35, R19 a ve střednědobém horizontu ještě R9, všechny v hodinovém taktu, tj.  $2+2+2=6$  párů / 2h špičku + posilové spoje linky Ex3 do 30' taktu,
- 132 vlaků za den, resp. 12 vlaků za 2h špičku.

Jelikož nejvíce pomalými vlaky jsou v tomto úseku vlaky příměstské dopravy z důvodů zastavování na zastávkách Brno Černovice a Brno Židenice je navržena jejich segregace na samostatné dvě koleje. Zbylé dvě koleje jsou vyhrazeny provozu nákladní a dálkové dopravy. S ohledem na možné využití zbylé kapacity kolejí je výhodnější vedení segregovaných příměstských vlaků na západní straně trati po kolejích č. 903 a 901. Koleje 902 a 904 je možné ještě částečně využít pro odlehčení přetížené přerovské tratě vedením vybraných vlaků po kolej č.904.

**Úsek Brno hl.n. – Brno Slatina** byl v PD v úseku Brno hl.n. – Brno Černovice – Odb. Černovice Slatinská dvoukolejný s kolejemi č. 806 a 808, v úseku Odb. Černovice Slatinská – Brno Slatina tříkolejný. Takovéto uspořádání je zcela nevhodné a kapacitně přetížené. Výpočty jsou v části dokumentace D-3 Verifikace dopravně technologické koncepce varianty A. Zapojení dvou dvoukolejných tratí od Přerova a Veselí nad Moravou do jedné tříkolejné a posléze pouze do dvoukolejné trati je z pohledu budoucího uzlu mezinárodního významu s provozem vysokorychlostních tratí zcela nemyslitelné. Toto uspořádání je proti logice, kdy nejvyšší zatížení máme v centrální části uzlu a směrem ke kraji klesá, viz. Obr.12 a tomu by měla odpovídat i infrastruktura.

V úseku Brno – Blažovice jsou převládající dálková a příměstská doprava. Nákladní doprava je marginální, ve 2h špičce je uvažováno s provozem 4 nákladních vlaků oproti 18-ti párům vlaků dálkové dopravy a 10-ti párům vlaků příměstské dopravy. Proto je zde rovněž navržena segregace příměstské a dálkové dopravy, kdy příměstská doprava je vedena je vedena po trati přes Šlapanice a dálková doprava po nové dvoukolejné trati přes letiště Tuřany. Vzhledem k charakteru provozu dálkové dopravy, která bude v budoucnosti tvořena mimo jiné vysokorychlostními jednotkami, je navrženo přičlenění nákladní dopravy k příměstské.

Limitujícím je zejména úsek **Brno hl.n. – Brno Černovice**, který je byl v PD navržen jako šestikolejný. Tento úsek by bylo vhodné pro zajištění potřeb přerovské tratě **rozšířit o další 1-2 koleje**,

aby mohly být segregovány jednotlivé segmenty dopravy. Bylo však hledáno řešení, které by bylo možné realizovat na již vymezené ploše.

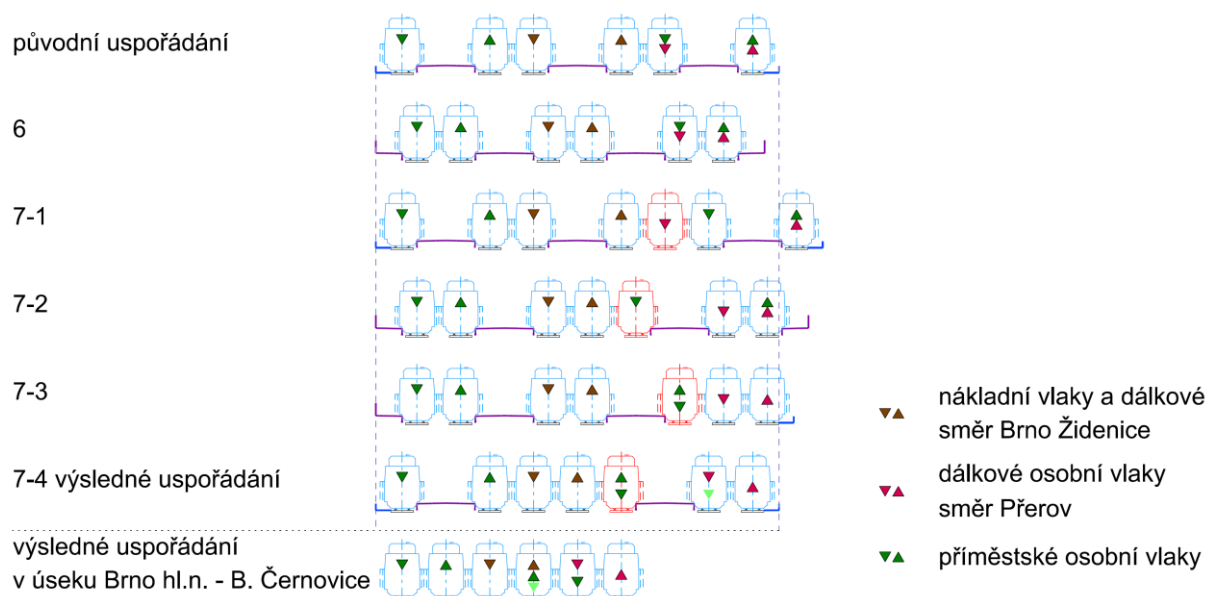
### **Alternativa 1**

Varianta s rozšířením tělesa úseku Brno hl.n. – Brno Černovice byla na řídicím výboru se zadavatelem zamítnuta, neboť byl předpokládán odpor k rozšiřování tělesa z důvodu záboru dalších pozemků, možných demolic objektů a na základě zkušeností z projednávání přípravné dokumentace, proto nebyla dále zkoumána.

### **Alternativa 2**

Není-li možnost těleso rozšířit o další 1–2 koleje pro potřeby přerovské tratě, je nutné přistoupit k jiným opatřením na infrastruktuře a provozu. Uvažujeme-li dvě koleje pro segregaci dvou páteřních příměstských linek S2 a S3 ve směru Tišnov a Blansko, je nutné umožnit využití dalších kolejí 902 a 904 i směrem od Přerova. Problémem je umístění nástupišť zastávky Brno Černovice do místa začátků oblouků o poloměrech 350 a 500 m pro oddělení směrů na Židenice a Slatinu. Nástupiště zastávky zasahují do přechodnic těchto oblouků a samotné uspořádání oddělení tratí znemožňuje umístění výhybek v místě odbočení. Navíc krátká mezipřímá mezi přechodnicemi protisměrných oblouků v zastávce Černovice znemožňuje použití kolejové spojky mezi kolejemi 902 a 904 pro vyšší rychlost než 50 km/h. Přerovskou trať je při zachování šířky kolejiště z PD možné do Černovic zapojit pouze jako tříkolejnou.

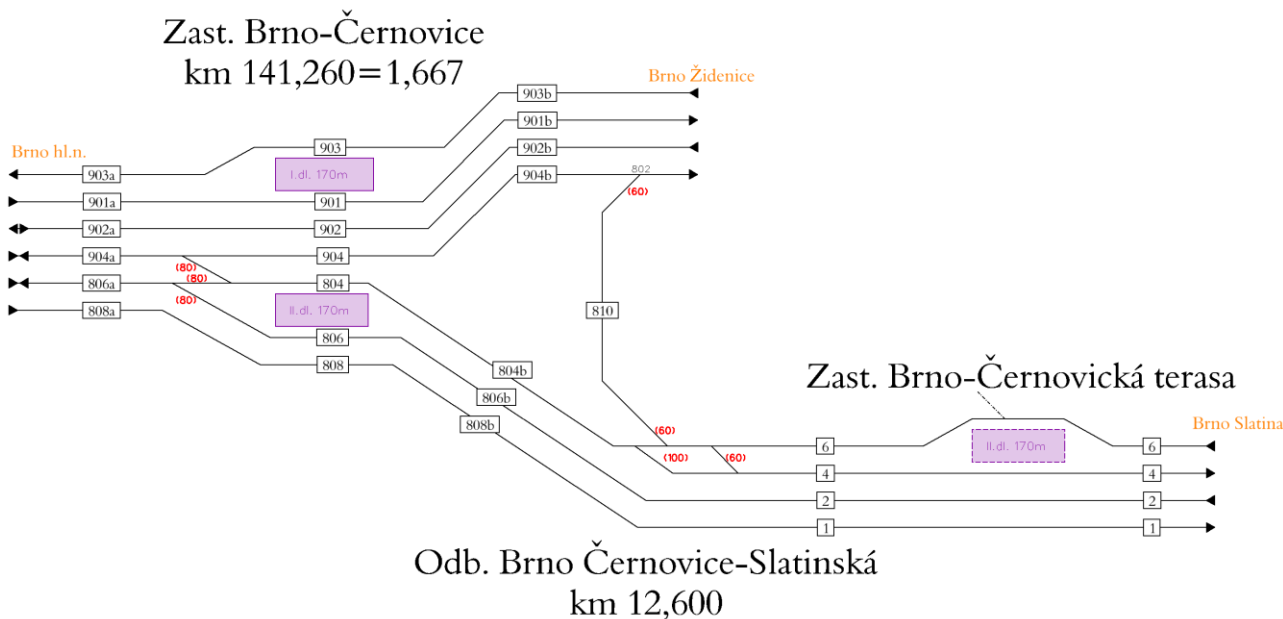
Obr. 14 Prověřovaná uspořádání zastávky Brno Černovice



Zcela zásadní je řešení zastávky Brno Černovice a zapojení třetí koleje od Přerova. Z možných řešení bylo vybráno to, které využívá již dříve vyčleněnou plochu bez rozšíření o prostor další koleje. Na vymezeném prostoru jsou z 3 dříve navržených nástupišť ponechána 2 a to pouze u kolejí, u kterých je předpokládána příměstská doprava. U kolejí pro dálkovou dopravu není předpoklad zastavování dálkových vlaků v zastávce Černovice, proto může být vynechaný prostor pro nástupiště využit pro vedení potřebné koleje.

Možné řešení, při zachování šesti-kolejného úseku Brno hl.n. – Brno Černovice a zachování šířky přemostění ulice Olomoucká v zastávce Černovice, které bylo nalezeno, je znázorněno na Obr.15.

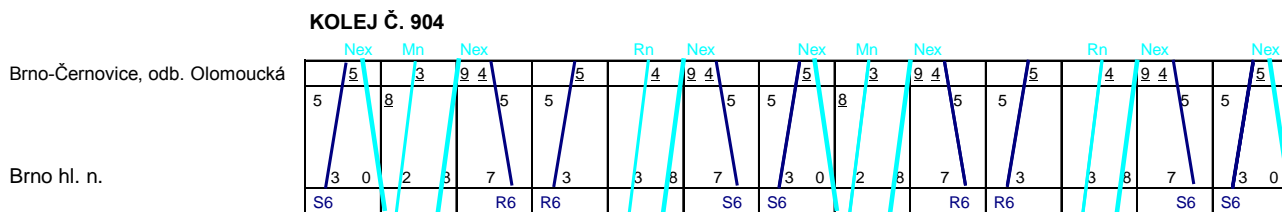
Obr.15 Schéma uspořádání zast. Brno Černovice a Odb. Černovice – Slatinská



Spočívá v zapojení přerovské tratě alespoň v tříkolejném uspořádání do vytaženého zhlaví žst. Brno hl.n. až k zastávce Brno Černovice. Přerovská trať je navržena jako čtyřkolejná až do Odb. Slatinská. Toto uspořádání je možné právě díky segregaci dopravy a vychází z principů taktových uzlů. Z konstrukce GVD vychází obrat vlaků S6 a S7 ve směru Slavkov u Brna a Vyškov v žst. Brno hl.n. na 6 minut, viz příloha č. 3 Plán obsazení kolejí pro dlouhodobý horizont (2040). Vlaků linek S6 a S7 opačného směru se potkávají u zastávky Brno-Černovická Terasa. Tím je umožněno ponechat v úseku zast. Černovice – Odb. Slatinská jen jednu kolej pouze pro příměstské vlaky a částečně využívat vlaky S6/R6 z přerovské trati i kolej č. 904 ve volných slotech mezi nákladní dopravou, viz Obr.16.

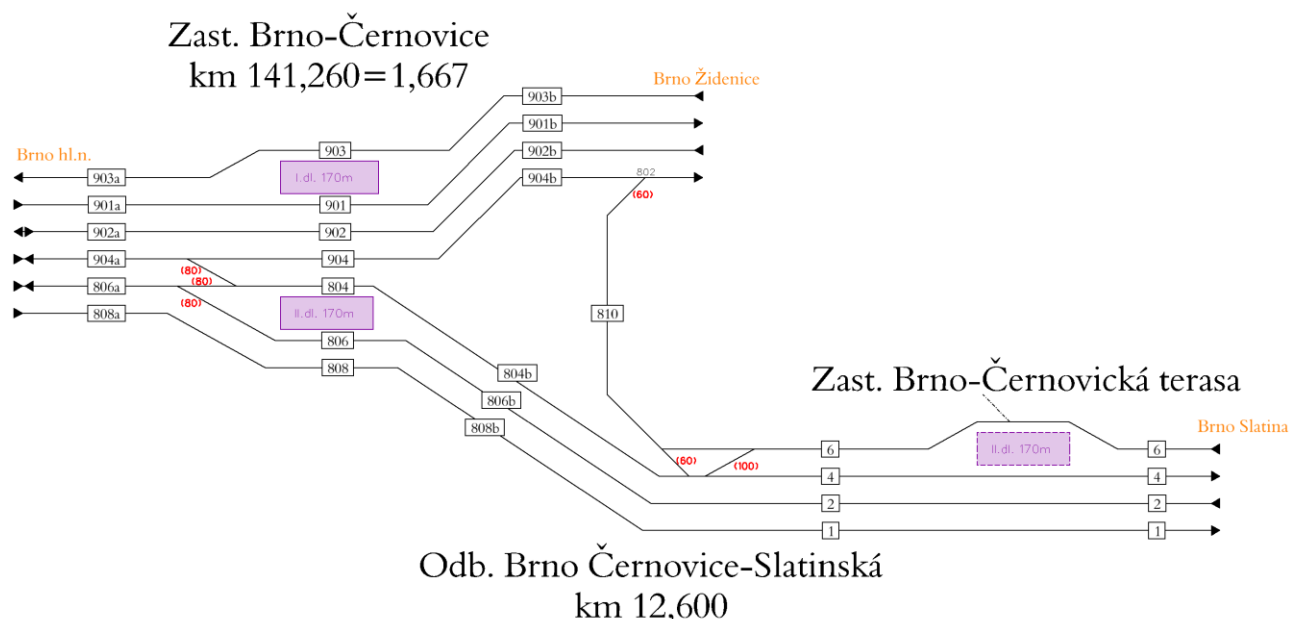
Celková šířka mostní konstrukce u zastávky Brno Černovice si v této konfiguraci zachovává navržené parametry z PD. Rozšíření je nutné na vnitřní stranu oblouku u přerovské trati před nástupištěm v místě výhybek. Nástupiště u kolejí pro nákladní a dálkovou dopravu bylo vypuštěno, neboť zastavování těchto vlaků zde nepředpokládáme a není ani možné z důvodu potřeby dodržení jízdních dob do navazujících taktových uzlů, tak aby byl v uzlech umožněn přestup. Teoreticky je možné zastavování vlaků nižšího dálkového segmentu do délky 170 m na přerovské trati ve směru od do Brna. Pro směr z Brna by bylo nutné rozšířit mostní konstrukci o boční nástupiště šířky min 3 m na jižní straně přemostění ulice Olomoucká.

Obr.16 Výřez navrhovaného GVD pro kolej č. 904





Obr.17 Schéma alternativního uspořádání Odb. Černovice – Slatinská



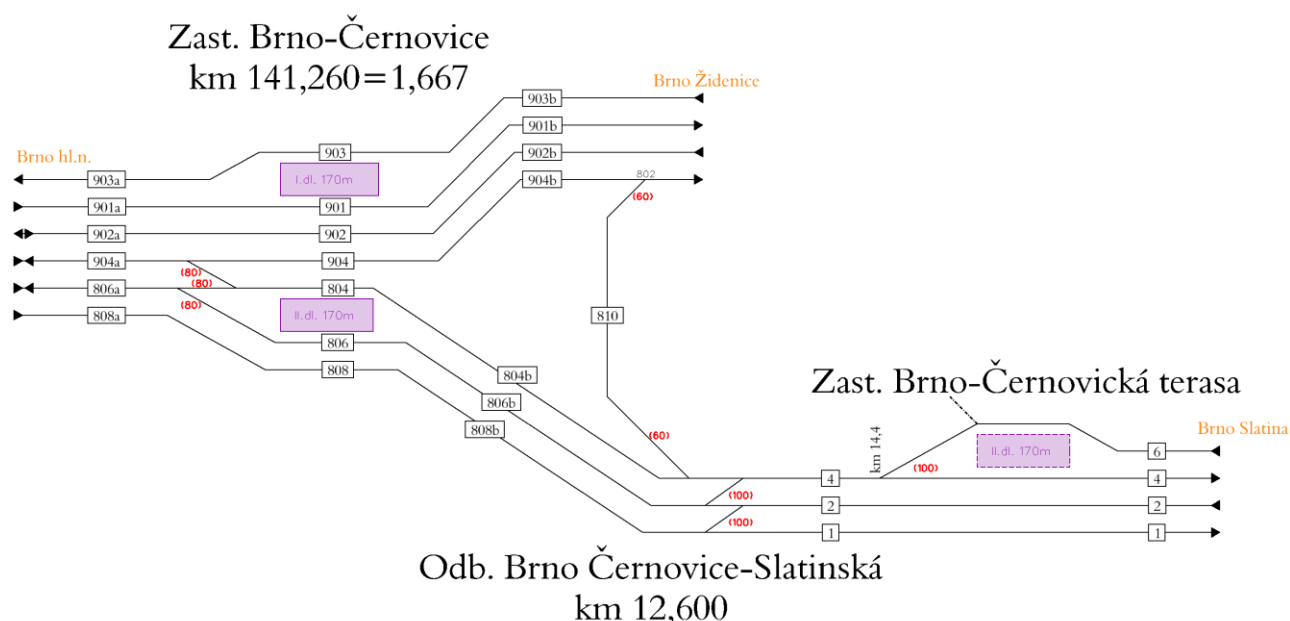
Na Obr.17 je schéma alternativního uspořádání Odb. Černovice-Slatinská, které se více přibližuje původnímu návrhu této odbočky. Nevýhodou jsou však vyšší investiční náklady na výhybky a jejich zabezpečení a především vyšší provozní náklady spojené s údržbou často pojižděné spojky na rychlost 100 km/h, která je zde plně využita, a tím i nižší komfort při jízdě odbočkou. Proto je lepší schéma dle Obr.15, kde do odbočnou větví jezdí pravidelně vlaky ve směru z Brna a na zastávce Černovice se rozjíždějí a odbočnou větví projedou nižší rychlostí.

Obě alternativy uspořádání infrastruktury jsou však v kolizi připravovanou stavbou mimoúrovňové křižovatky na křížení VMO s ul. Olomoucká, kde je počítáno s přemostěním pouze tříkolejné tratě. Jiné uspořádání by si vyžádalo přepracování návrhu mostních objektů křižovatky i samotné tratě.

### **Alternativa 3**

Třetí možností je ukončení čtyřkolejného úseku od žst. Brno-Slatina v prostoru plánované zastávky Brno Černovická terasa, viz Obr.18. Řešení vychází ze zadání rozsahu dopravy a principu její segregace. Na kolejích 4 a 6 se předpokládá provoz pouze příměstské a nákladní dopravy. Soupravy příměstských vlaků mají největší uvažovanou délku 160m (2 třívozové jednotky), tudíž potřebují nástupiště dlouhé pouze 170 m, místo původně navržené délky 350 m. Zkrácením nástupiště je vytvořen prostor pro vložení odbočné výhybky vlečky a odbočné výhybky pro přechod z jednokolejného na dvoukolejný úsek. V zastávce Černovická terasa rovněž předpokládáme zastavování pouze příměstských vlaků. Nástupiště u dálkových kolejí 1 a 2 je možno navrhnout na základě detailního prověření prostorových možností se zkrácenou délkou na 210m (loko+7vozů).

Obr. 18 Výsledná varianta uspořádání úseku Brno-Černovice – Brno-Slatina (mimo)



Toto uspořádání provozně znamená křižování příměstských vlaků linek S6/R6 a S7 přímo v zastávce Černovická terasa. Tento limitní předpoklad vyvolává v žst. Brno hl.n. pozdější příjezd a dřívější odjezd zmíněných linek. Doba mezi příjezdem a odjezdem vlaku stejné linky opačným směrem je zkrácena na 4 min. Tato doba je pod hranicí technologických časů nutných pro obrat a tím není umožněn obrat stejné soupravy na vlak opačného směru. Soupravy jsou proto v návrhu obráceny zajištěním na odstavné nádraží a vzniká tak potřeba nasazení dalších vozidel. Alternativou pro zajištění na odstavné nádraží je přístavba dalších nástupních hran v žst. Brno hl.n. Plán obsazení kolejí pro tuto alternativu a nezměněný počet nástupních hran je uveden v příloze č. 5 Plán obsazení kolejí žst. Brno hl.n. pro dlouhodobý horizont při tříkolejném úseku Černovice – Černovická terasa.

Tato alternativa je mezním řešením za předpokladu, že nebude stavebně možné vedení čtyř kolejí až na Odb. Černovice-Slatinská. Vzhledem k respektování plánované silniční infrastruktury (VMO) byla nakonec vybrána ke sledování a dopravně technologickému posouzení. Pokud se ukáže, že toto uspořádání provozně nevyhovuje doporučujeme zvážit možnost zřídit úsek Odb. Slatinská - Brno-Slatina jako čtyřkolejný.

## 4.2. Průjezd nákladní dopravy v žst. Brno hl.n.

Podstatou nákladního průtahu je odvést nákladní dopravu mimo vlastní prostor nástupišť v žst. Brno hl.n. a dále její segregaci od osobní dopravy v úseku Brno Horní Heršpice Odb. jih – Brno hl.n. Důvodem je zejména snížení hlučnosti v prostoru nástupišť. Dopravně technologické výpočty však ukázaly, že nákladní průtah po kolejích č. 22 a 24 žst. Brno hl.n. nelze využívat nákladními vlaky v relaci Brno Maloměřice – Břeclav z důvodu vysokého zatížení přerovské tratě na kolejích 806 a 808, neboť je to nejzatíženější směr osobní dopravy vedoucí z brněnského uzlu. Na přerovské trati se jedná o všechny vlaky osobní dopravy, tranzitující i končící. Problém je již ve střednědobém horizontu, v dlouhodobém se ještě zhoršuje s nárůstem počtu vlaků na trati Brno – Přerov a s očekávaným nárůstem nákladní dopravy. Vlakové cesty osobních vlaků přerovské trati a nákladních vlaků po nákladním průtahu se vzájemně kříží. V době kdy je volný slot pro vedení trasy nákladního vlaku na trati Brno – Břeclav je zhlaví obsazeno vlakovou cestou vlaku ve směru Přerov.

## Možná řešení problému

### 4.2.1. Mimoúrovňové křížení v úseku Brno hl.n. – Brno Černovice

Mimoúrovňové křížení nákladního průtahu po kolejích č. 22 a 24 žst. Brno hl.n. s propojením do kolejí 901 – 904 ve směru Brno Židenice by mimoúrovňově křížilo koleje č.806 a 808 přerovské tratě vedoucí do skupiny osobních kolejí žst. Brno hl.n. Místem křížení by musel být úsek Brno hl.n. – Brno Černovice jehož délka je přibližně 1400m. Při snaze o dosažení příznivějšího úhlu křížení by muselo být situováno v prostoru severního zhlaví žst. Brno hl.n. nebo zastávky Brno Černovice. Jinak by si mimoúrovňové křížení vyžádalo rozšíření tělesa železničního spodku s řadou mostních objektů a zásahu do stávajícího území.

Obr.19 Křížení nákladního průtahu s dálkovou dopravou



Vzhledem k faktu, že k provedení mimoúrovňového křížení je potřebný rozdíl nivelet křížících se kolejí cca 8-9m jednalo by se o významný zásah do urbanistické koncepce města. V současném navrhovaném stavu dle PD je navržena niveleta kolejí přibližně 7 m nad terénem což odpovídá výšce dnešního nákladního průtahu s mimoúrovňovým křížením s městskými komunikacemi. Potřebná délka ramp pro nastoupání 9m při sklonu 15‰ je 600m. Pokud bude navíc uvažováno s protihlukovými stěnami v horní úrovni, dojde k navýšení „hmoty“ železničních staveb v městské zástavbě na úroveň až 19 m nad okolní terén.

Možnost řešení mimoúrovňového křížení nákladního průtahu byla opuštěna, neboť projektant předpokládá, že z urbanistického hlediska nebude akceptovatelná.

### 4.2.2. Vedení nákladních vlaků na západní straně stanice Brno hl.n.

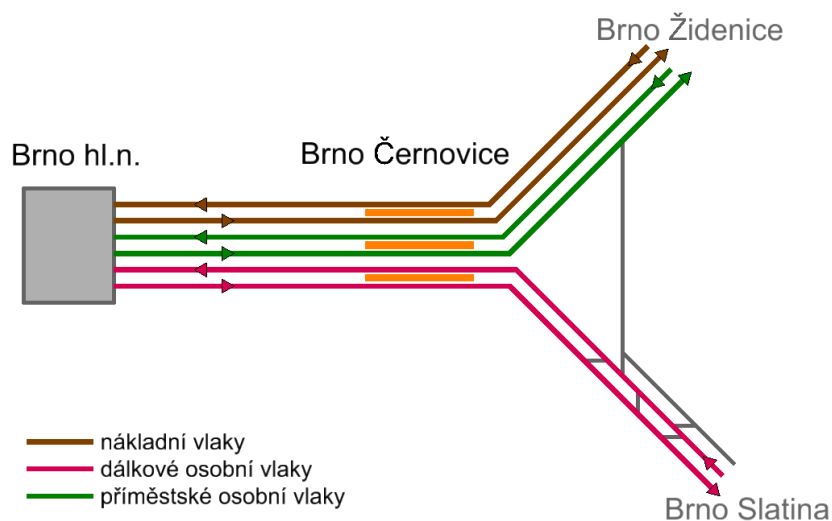
Ve snaze zachovat nákladní průtah mimo prostor nástupišť byla zkoumána i varianta vedení nákladních vlaků po západní straně kolejí žst. Brno hl.n., viz Obr.20. Tato varianta vede při zachování provozu vlaků ve směru Střelice dle stávající koncepce přes Brno Horní Heršpice k nutnosti mimoúrovňového křížení nového „západního“ nákladního průtahu se střešickou tratí v prostoru jižního zhlaví žst. Brno Horní Heršpice. Toto křížení by bylo možné vynechat při souběžném vedení střešické tratě s tratí RS Praha – Brno až do žst. Brno hl.n. Obě tratě by byly dvoukolejné v traťovém uspořádání s mimoúrovňovým křížením v oblasti Ostopovic dle studie tratě RS Praha – Brno. Tímto řešením by došlo k žádané segregaci všech tří segmentů, tak jak je znázorněno na Obr.21.

Obr.20 Vedení nákladního průtahu na západní straně žst. Brno hl.n.



Nevýhodou tohoto řešení je nutnost zabezpečit bezkolizní zajištění nákladních vlaků do žst. Brno Maloměřice přes koleje, po kterých by byla vedena silná příměstská doprava. Jedná se o dvě linky S2 a S3, obě s 15-ti minutovým intervalem, ke kterým je nutné přičíst linky dálkových vlaků ve směru Česká Třebová a Havlíčkův Brod. Vzhledem k počtu vlaků je takové křížení nutné navrhnout již jako mimoúrovňové. Vzhledem k vedení tratí městskou zástavbou a její výškové úrovni by muselo být křížení umístěno v úseku Brno Židenice – Brno Maloměřice pro zajištění na jižním zhlaví žst. Brno Maloměřice. Na severním zhlaví (směr Č. Třebová a H. Brod) by bylo možné využít stávající infrastruktury.

Obr.21 Segregace vlaků při vedení nákladního průtahu na západní straně žst. Brno hl.n.



Další nevýhodou tohoto řešení jsou znemožnění možnosti odlehčit přerovské trati převedením provozu na více kolejí na šestikolejném úseku Brno hl.n. – Brno Černovice. Vložení třetí koleje od Přerova do úseku zast. Brno Černovice – Odb. Černovice-Slatinská by bylo nutné ji zapojit do koleje č.904. Po té jsou však vedeny vlaky linek S2 a S3 ve směru Brno Židenice v 15-ti minutovém intervalu a přivedení dalších vlaků, navíc v opačném směru, není z kapacitních důvodů

možné. V případě že by přišel do úvahy požadavek na jízdu vlaků S2 a S3 v prokladu je možnost zapojení dalších vlaků zcela vyloučena.

Z výše uvedených důvodů nebyla tato varianta vedení vlaků přes žst. Brno hl.n. dále sledována.

#### 4.2.3. Vedení nákladních vlaků středem stanice Brno hl.n.

Další alternativou jak oddělit provoz nákladní dopravy v relaci Břeclav – Brno Maloměřice od přerovské trati je jejich souběžné vedení přes žst. Brno hl.n. bez vzájemného křížení. Realizace je možná oddělením části kolejí, které bude sloužit pouze vlakům ve směru Blažovice, Přerov, Slavkov u Brna a Veselí nad Moravou a vedením nákladních vlaků středem stanice po kolejích č. 1 a 2. Vlaký přerovské tratě by využívaly pouze sudou skupinu kolejí žst. Brno hl.n., viz Obr.22.

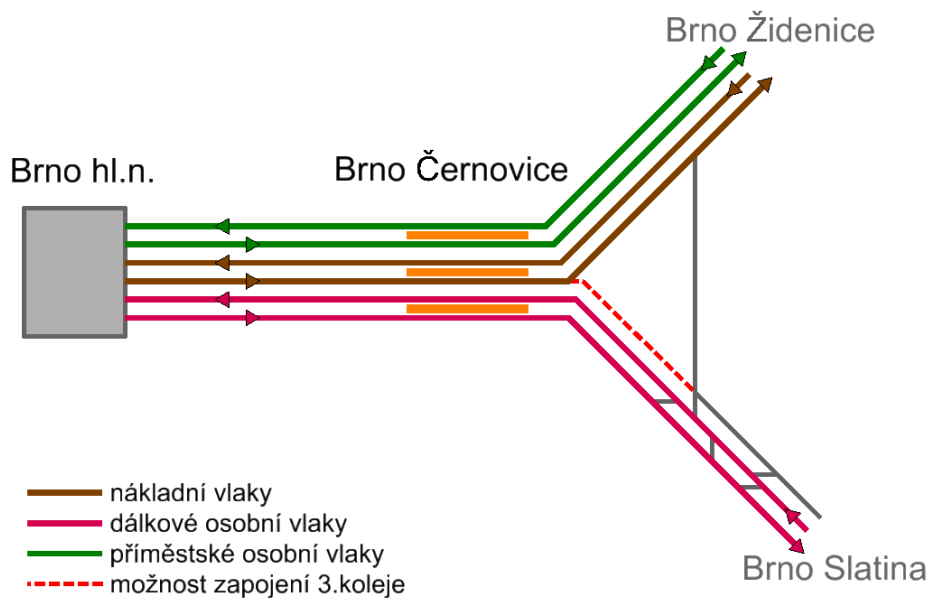
Uspořádání stanice navržené v rámci PD tomuto záměru vyhovuje, neboť osová vzdálenost 7 m mezi hlavní kolejí č.1 (2) a další kolejí č.3 (4) s nástupní hranou, umožňuje vložit mezi hlavní a předjízdnu kolej protihlukovou stěnu a omezit tak hluk z projíždějících nákladních vlaků. Toto uspořádání využívá stávajícího mimoúrovňového křížení u žst. Brno Horní Heršpice, které bude zdvoukolejněno v souvislosti se zapojením RS Praha – Brno. Všechny vlaky na přerovskou trať jsou buď průjezdné z tratě RS od Prahy, nebo v Brně začínají. Bezkolizní vůči nákladní dopravě je tedy i nástup a odstup souprav z/do odstavného nádraží. Nevýhodou je zvýšená hlučnost u prostoru nástupišť a rozdělení nádraží protihlukovým i stěnami na dvě části.

Hlavní výhodou tohoto řešení je v tomto případě možnost segregace příměstské na nákladní dopravy v úseku Brno hl.n. – Brno Židenice. Druhou sledovanou výhodou je vedení méně zatížených kolejí pro nákladní dopravu těsně vedle přerovské tratě. To dává možnost zapojení třetí traťové koleje přerovské tratě, viz. Obr.22, což dává předpoklad snížení zatížení některých prvků na zhlaví, resp. rozdělení zátěže na více prvků. Koleje vyčleněné pro nákladní dopravu nejsou tolik zatížené jako koleje pro dopravu příměstskou, protože počet příměstských vlaků linek S 2 a S3 v úseku Brno hl.n. – Brno Židenice je ve dvouhodinové špičce je 32, zatím co požadovaný počet nákladních vlaků v uvedeném úseku ve 2h. špičce je 16 (12 směr Vranovice, 2 Brno jih a 2 Střelice).

Obr.22 Vedení nákladního průtahu středem žst. Brno hl.n.



Obr.23 Segregace vlaků při vedení nákladního průtahu středem žst. Brno hl.n.

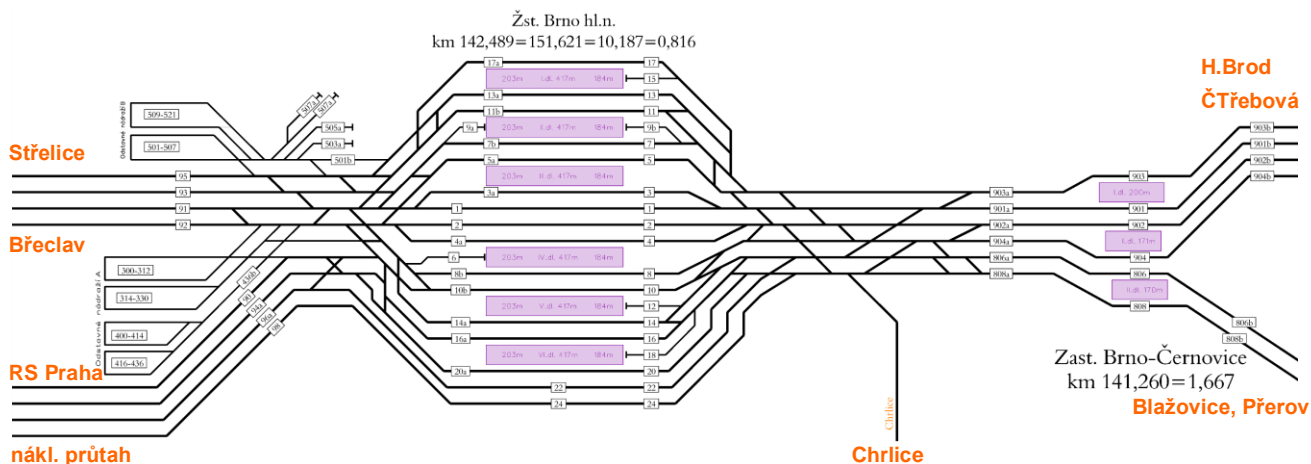


Toto řešení vedení nákladních vlaků bylo vybráno pro další sledování ve studii jako nejméně náročné ze stavebního i provozního hlediska. Navíc toto řešení podpoří řešení dalšího problému, kterým je přetížení prvků zhlaví na vjezdu od Přerova.

### 4.3. Malý počet nástupištních hran v žst. Brno hl.n.

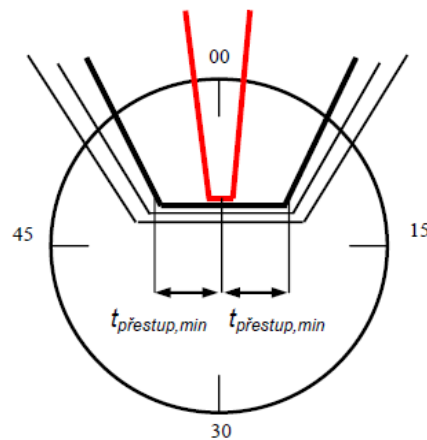
V dlouhodobém horizontu je dle závěrů dopravně technologických výpočtů, podpořených sestavou modelového grafikonu, v žst. Brno hl.n. nedostatečný počet nástupních hran. Nedostatečný počet hran se projevuje zejména pro zapojení tratě RS Praha – Brno. Z tratě RS od Prahy je možné přijet pouze na 4 koleje č.10, 14, 16 a 20, tj. k nástupištím č. V. a VI., viz Obr.24. Počet 4 nástupních hran pro vlaky RS je zcela nedostatečný a je nutný jej navýšit, např. změnou konfigurace kolejíště.

Obr.24 Schéma původního uspořádání žst. Brno hl.n.



Požadovaný počet hran se odvíjí od počtu linek a způsobu jejich provázení po síti. Obecně zaváděný trend integrálního taktového grafikonu zabezpečuje cestujícím v uzlových stanicích přestupy do všech směrů v pravidelných intervalech např. 1 h, 30 min, případně častěji. V ideálním případě to pro uzlovou stanici znamená, že ze všech směrů se předpokládá příjezd vlaků před časovým uzlem. Po době určené pro přestup vlaky odjíždějí opět do všech směrů. Pro stanici se 4-mi zapojenými směry to znamená potřebu minimálně 4 nástupních hran, v případě že vlaky projíždějí na protilehlé rameno, nebo mají dostatek času na obrat a jízdu zpět. V opačném případě je nutné uvažovat s potřebou další koleje(kolejí) s nástupní hranou navíc pro vlak opačného směru. Na obrázku č.25 je znázorněn uzel v čase symetrie 00, kdy jedna linka nemůže dodržet předepsanou dobu pobytu pro přestup mezi všemi linkami, proto ostatní linky mají pobyt prodloužen na dvojnásobek minimální přestupní doby.

Obr.25 Taktový uzel v čase symetrie 00



V uvedeném příkladě je znázorněno sjíždění 4 vlaků 3 segmentů a následný odjezd do opačného směru. Pokud jsou linky průjezdné je nutné uvažovat pro každou linku ve stanici se dvěma kolejemi, neboť se jedná o křižování vlaků jedné linky v uzlové stanici. Jedná-li se o linku ve stanici končící, je možné uvažovat s obratem téže soupravy na vlak opačného směru, pokud je doba na obrat dostatečná a tím dojde ve stanici k úspoře jedné koleje s nástupní hranou.

Uvedený model je postupně zaváděn v celé ČR po vzorech ze zahraničí nejen na železnici, ale například i ve veřejné linkové dopravě. Důvodem je vytvoření pravidelně se opakujících přestupních vazeb pro cestující v celém systému veřejné dopravy. Výjimkou tedy není ani železniční uzel Brno, kde uzlovou stanicí s možností přestupů mezi vlaky je právě žst. Brno hl.n.

Stejně jako v uzlu Brno je snaha podobné taktové uzly vytvářet i v dalších uzlech železniční sítě, např. Břeclav, Olomouc v segmentu dálkové dopravy tak i segmentu regionální dopravy, např. uzel Blansko. Obecně platí, že pokud je celá síť provozována v taktu 1 h a je zachován základní požadavek na osu symetrie 00, jsou v síti uzly v minutě 00 nebo v minutě 30. Při taktu 30 minut v minutách 00, 15, 30 nebo 45. Obecně vede tento model na vyšší využití kolejí ve specifických časech, z čehož plyne obvykle vyšší potřeba kolejí, než kolik vychází ze souhrnných výpočtů dle předpisu D24 (Předpis pro zjišťování propustnosti železničních tratí).

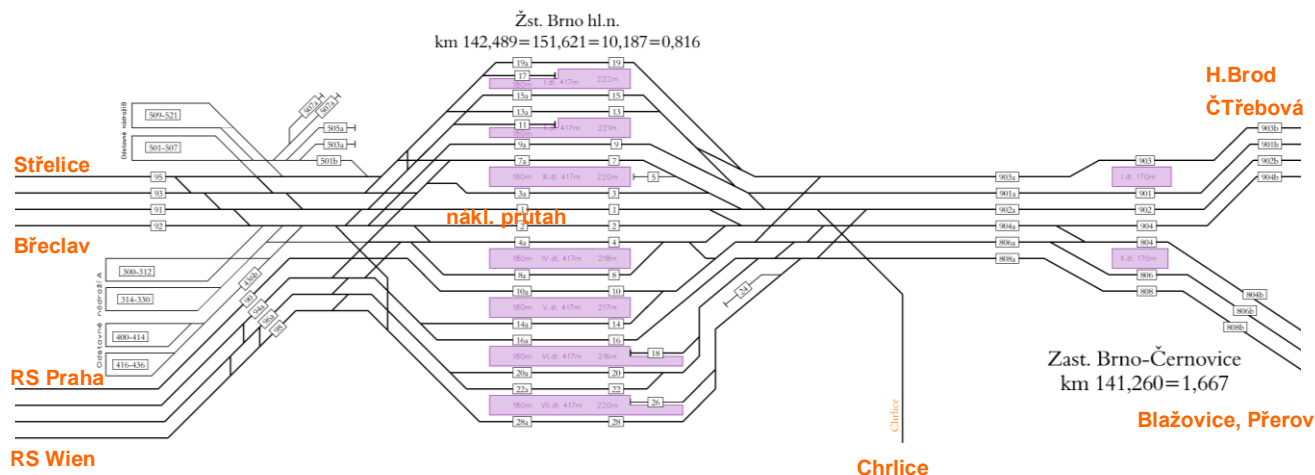
V původním návrhu žst. Brno hl.n. má 6 ostrovních nástupišť délky v rozmezí 418-423 m, tedy 12 nástupních hran s dělením na dvě části přibližně na 200 m a 185 m, přičemž kratší část je situována na severní straně kolejíště ve směru Č.Třebová a Přerov. Schéma uspořádání původního návrhu je na obrázku č.24.

Při zohlednění výše uvedených požadavků při sestavení GVD na jednotlivých tratích a plánu obsazení kolejí v žst. Brno hl.n. pro dlouhodobý horizont vyplývá z výpočtů dopravní technologie potřeba 20-ti nástupních hran. To odpovídá stavu, když by nebyl realizován SJKD a vlaky od Chrlic by bylo nutné ukončit v prostoru žst. Brno hl.n. Pro tento účel jsou zde navrženy kusé koleje č. 18 a 26 s příslušnými jazykovým nástupištěm. I v případě realizace SJKD je nutné kolejíště rozšířit o jedno Plány obsazení kolejí pro navrhovaný stav jsou v přílohách č. 2 a 3. Využito je i dělení koleje a nástupiště na dvě nástupištní hrany a tím současnému využívání dvěma vlaky na severní a jižní části. Tato možnost se však omezuje na vlaky kratší délky, přibližně do 160m. Rozdělené části koleje u nástupiště kryjí z obou stran cestová návěstidla, mezi kterými musí být odstup 30 m a tato část nástupiště se využije jen pro delší vlaky než 160m, které musí využívat nástupní hranu v celé délce nástupiště.

Vzhledem k požadavkům na délku vlaků definovanou v části dokumentace D-1 Aktualizace výhledového rozsahu dopravy vychází potřeba nesymetrického dělení kolejí u nástupiště cestovými návěstidly na dvě části, kdy severní část nástupiště musí být delší. Důvodem je požadavek na delší soupravy ve směru Česká Třebová, Olomouc, Přerov, Zlín než ve směru jižním na Břeclav a Střelice. Vzhledem k délkám vlaků dálkové dopravy nejvyššího segmentu 400 m, musí tyto vlaky využívat celou délku nástupiště. Sjíždění dlouhých vlaků na takový uzel způsobuje v původním návrhu nedostatek především dlouhých nástupních hran. Proto je na základě dopravně technologických výpočtů třeba ve stanici Brno hl.n. navrhnout další ostrovní nástupiště délky min 426 m s dělením nástupní hrany. Délka nástupiště je dána uvažovaným typem souprav s nutností zabezpečit rovněž viditelnost návěstidel před zastavujícím vlakem v délce 10m. Nástupiště jsou nově dělena na jižní část délky 180 m a severní část délky min. 206 m s odstupem 30 m. Schéma návrhu je na Obr.26 a v dokumentaci v části F. Další nástupní hrany jsou navrženy jako jazyková nástupiště u nástupišť č. 1 a 2 pro vlaky linky S41 směr Moravské Bránice, jelikož průjezdné linky S2 a S3 zastavují u poloviny nástupiště a druhou není možné jinak využít. Další jazyková nástupiště jsou v místě prodloužení nástupišť č. 6 a 7 pro případ, že nebude realizován SJKD a linku S1 od Chrlic bude nutné ukončit v prostoru žst. Brno hl.n. pro umožnění přestupu cestujících. Realizace těchto nástupišť je závislá na existenci SJKD.



Obr.26 Schéma návrhu žst. Brno hl.n.



#### 4.4. Přetížení některých prvků zhlaví

Pro posouzení zatížení prvků zhlaví (rozumí se skupiny výhybek potřebných pro postavení vlakové nebo posunové cesty) jsou uvažovány dvě hlavní veličiny:

- $S_o$  **stupeň obsazení** provozního zařízení, vyjádřený poměrem celkové doby obsazení pravidelnou dopravou k výpočetní době; za dostatečně obsazené zařízení se zásadně pokládá zařízení, které vykazuje stupeň obsazení 0,5 až 0,67 pro výpočty pro celoden; pro krátkodobé přepravní špičky UIC doporučuje možnou mez 0,75,
- $K_{\text{prakt}}$  **využití praktické propustnosti** v % vyjadřuje poměr pravidelné dopravy vůči praktické propustnosti; hodnota 100% využití neumožňuje sice vložit další trasu, ale kvalita dopravy je zajištěna, neboť rezervní doba  $t_{\text{mez}}$  je v souladu s hodnotou  $t_{\text{obs}}$  dle tab.IV předpisu D24,

přičemž jako hlavní je posouzení podle stupně obsazení. Ten může nabývat hodnot v Tab.1.

Tab.1Přípustné hodnoty stupně obsazení

hodnota $S_o$	poznámka
$S_o < 0,67$	obsazení vyhovuje pro celoden
$S_o < 0,70$	obsazení vyhovuje pro dlouhodobou špičku délky 6 hodin
$S_o < 0,75$	obsazení vyhovuje pro krátkodobou špičku do 4 hodin
$0,75 < S_o$	stupeň obsazení nevyhovuje ani pro krátkodobou špičku

Zatížení prvků zhlaví je způsobeno obsazováním jízdami vlaků, nebo posunem, včetně doby potřebné pro přípravu cesty a její zrušení po průjezdu vlaku. Krajní hodnota pro  $S_o$  je v rámci ŽUB uvažována 0,7 vzhledem době odpolední špičky 6h.

V žst. Brno hl.n. a žst. Brno Židenice ve variantě A vykazují některé prvky vysoký stupeň obsazení a jsou přetíženy. Přetíženo je zejména severní, židenické zhlaví žst. Brno hl.n., především vjezd od Přerova a jižní zhlaví žst. Brno Židenice. Přetížení se projevuje již ve střednědobém horizontu, v dlouhodobém horizontu s vyšším počtem vlaků roste a jsou zatíženy i další prvky, včetně jižního zhlaví žst. Brno hl.n. Podrobnosti jsou uvedeny v části dokumentace D-3 Verifikace dopravně technologické koncepce varianty A.

Zatížení zhlaví je dáno hodnotami stupně obsazení  $S_o$  a standardní maximální přípustná hodnota stupně obsazení  $S_o$  je do 0,67 pro celoden. Ve špičce s dobou trvání do 4 h je přípustná hodnota  $S_o$  je 0,75. V případě špičky délky 6 h, což je délka odpolední přepravní špičky v rámci ŽUB klesá přípustná hodnota  $S_o$  na 0,7.

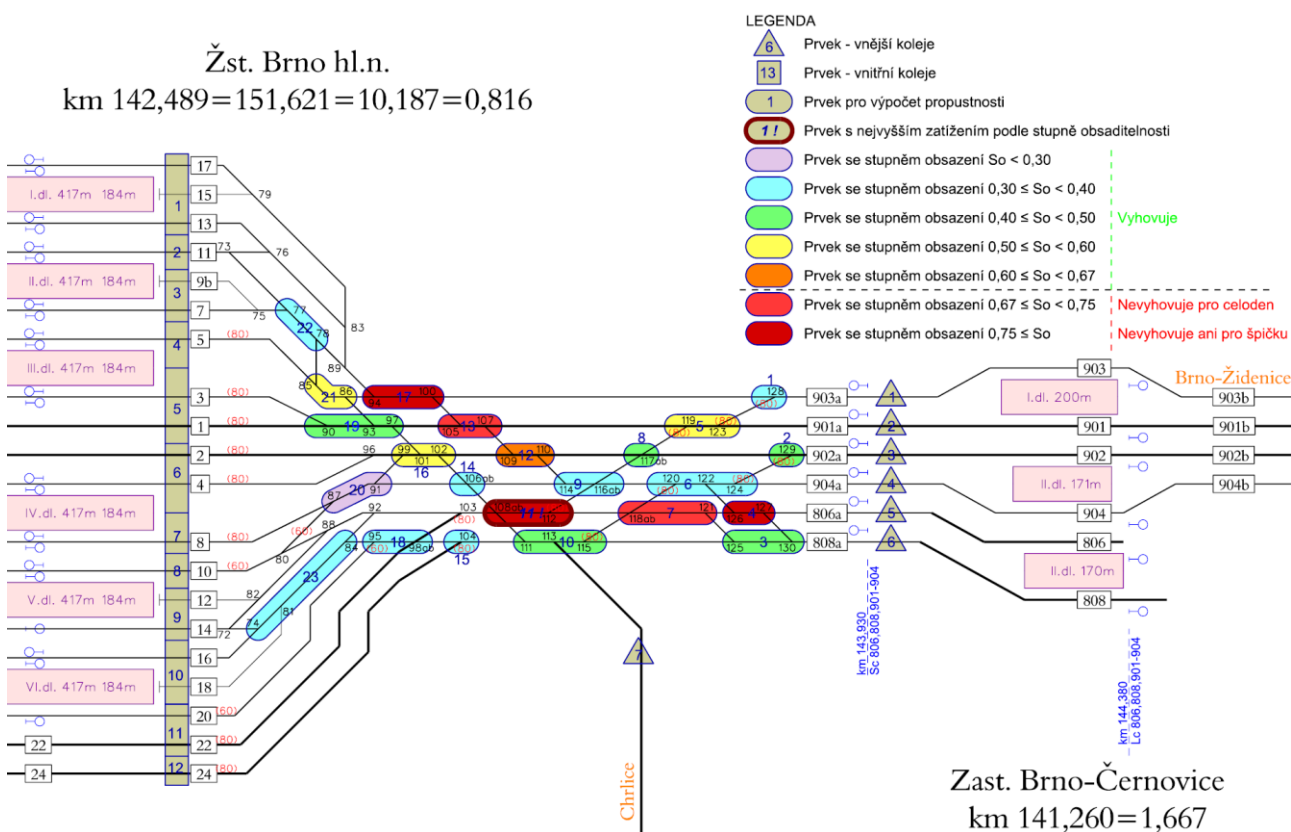
### Brno hl.n.

Možná řešení pro žst. Brno hl.n. byla uvažována dvě:

1. Zvýšení počtu traťových kolejí v úseku Brno hl.n. – Brno Černovice odb. Slatinská,
2. navýšení počtu kolejí přerovské trati a jejich zapojení do šesti-kolejného úseku Brno hl.n. – zast. Brno Černovice.

První z uvedených možností byla diskutována se zadavatelem na řídicích výborech zamítnuta. Důvodem je nutnost rozšíření navrženého tělesa o 5m, což bylo shledáno jako územně neproveditelné.

Obr.27 Zatížení původního zhlaví – žst. Brno hl.n., židenické zhlaví – dlouhodobý horizont

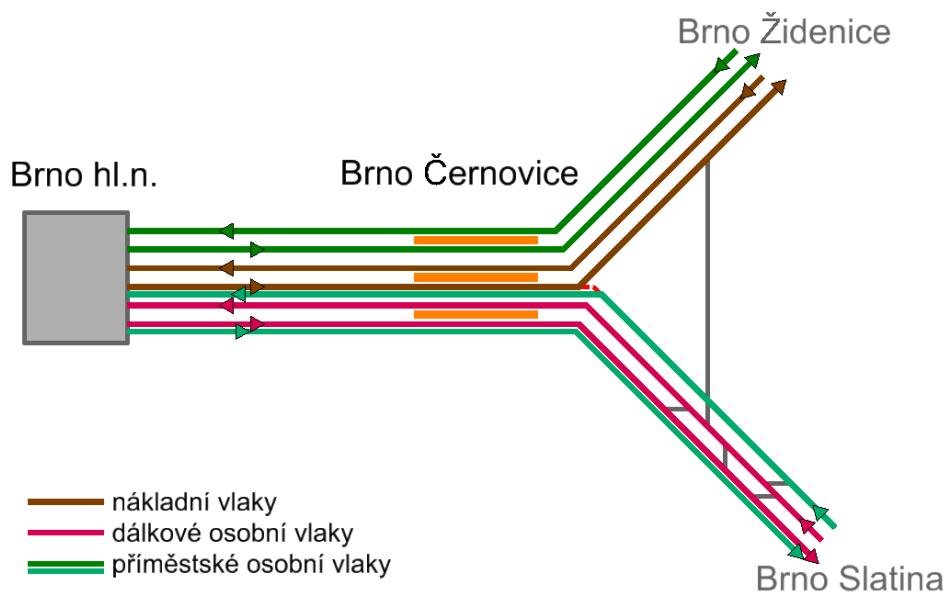


Druhá možnost, navýšení počtu kolejí přerovské trati a jejich zapojení do šesti-kolejného úseku Brno hl.n. – zast. Brno Černovice, souvisí s návrhem vedení nákladních vlaků středem stanice Brno hl.n. a v úseku Brno hl.n. Brno Židenice po kolejích č.902 a 904, tedy blíže přerovské trati. Jelikož na těchto kolejích by bylo menší zatížení, je předpoklad, že je možné je zatížit další dopravou přerovské trati využitím volných časových slotů mezi nákladními vlaky. Poloha nákladních vlaků v GVD je dána dle možností jejich průvozu na navazujících tratích a jejich provoz v tak není nahodilý. Jelikož je uvažován pravostranný provoz jednalo by se o směr od Blažovic do Brna. Vzhledem k traťovému uspořádání žst. Brno Slatina jsou na severní straně provozovány příměstské linky S6/R6 a S7 ve směru Slavkov u Brna a Vyškov. Vedení vlaků příměstské dopravy mezi vlaky nákladními v krátkém úseku Brno hl.n. – Brno Černovice je vhodné i zejména k charakteru krátkých souprav příměstských vlaků s možností rychlé akcelerace a množstvím zastavení, což umožní krátké doby obsazení úseku s možností prodloužení pobytu na zastávce

v případě mimořádností. Současně toto řešení umožňuje žádanou segregaci příměstských linek, zejména S2 a S3 v úseku Brno hl.n. – Brno Židenice.

Toto řešení bylo proto vybráno k dalšímu dopracování.

Obr.28 Ideový návrh zapojení další koleje přerovské trati do úseku Brno hl.n. – Brno Černovice

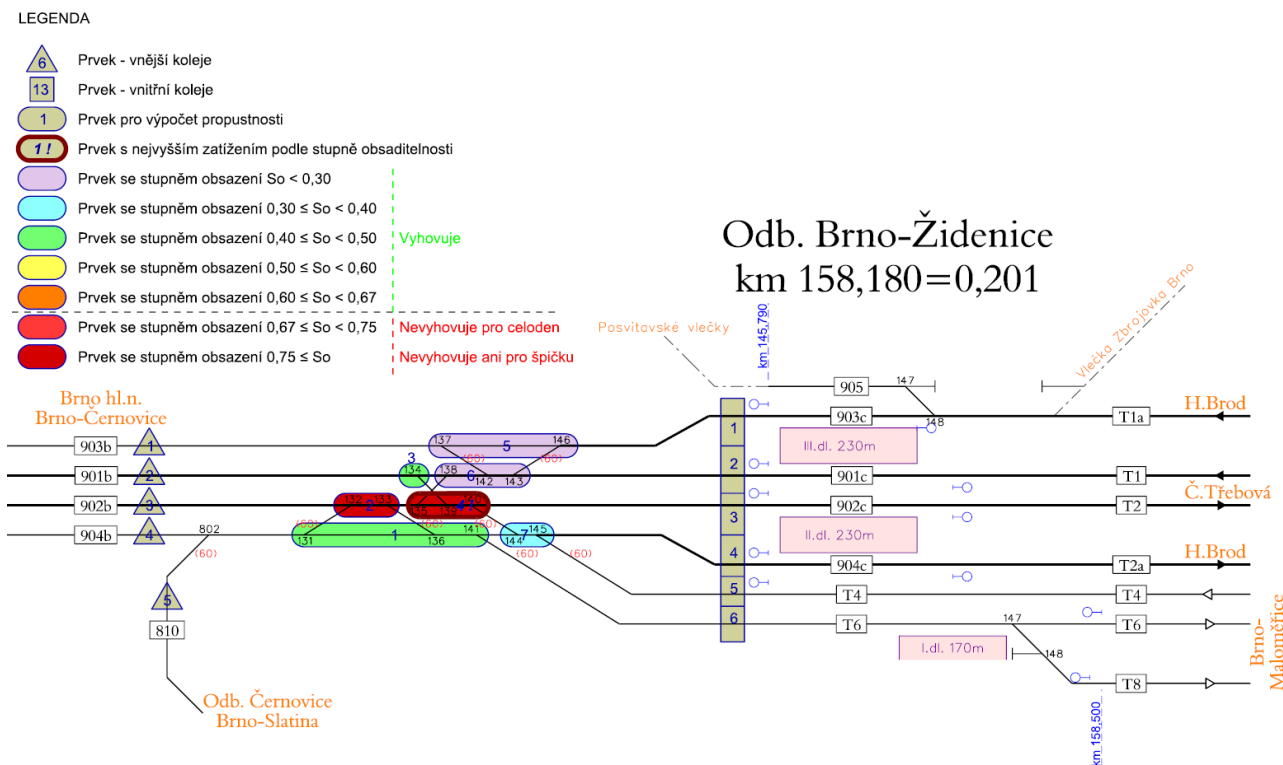


Přetížení prvků jižního zhlaví nebylo blíže řešeno z důvodu nutnosti jiné konfigurace zhlaví s ohledem na vytvoření možnosti zajíždět vlaky RS Praha – Brno na více kolejí než 4 a dále na jiné využití kolejí č. 96 a 98 nákladního průtahu, protože se očekávalo jiné rozložení vlaků na tratích na jižním zapojení do uzlu.

## Brno Židenice

Odbočka Brno Židenice má přetížené zhlaví již ve střednědobém horizontu. V dlouhodobém horizontu jsou navíc zatíženy další prvky s nárůstem nákladní dopravy.

Obr.29 Zatížení původního zhlaví –Odb.. Brno Židenice, jižní zhlaví – střednědobý horizont



Řešením je jiná konfigurace zhlaví s ohledem na segregaci příměstské dopravy uvažované v úseku Brno hl.n. – Brno Židenice a zohledněním potřeb provozu.

### 4.5. Vysoké stupně obsazení některých traťových oddílů

V krátkodobém horizontu je přetížený úsek Brno hl.n. – Brno Židenice. V dlouhodobém horizontu jsou navíc přetíženy úseky Brno Vídeňská – Brno hl.n., jak v kolejích 93 a 95 tak v kolejích RS Praha –Brno. Dále jsou přetíženy úseky Brno hl.n. – Brno Černovice odb. Slatinská. Přetížení je dáno značnou délkou úseku a vysokým počtem vlaků, z čehož vyplývá dlouhá doba obsazení úseků. Délka oddílů je dána uvažovanou délkou oddílů minimálně 1000m pro rozmístění návěstidel. Vzhledem k umístění trati ve stísněných poměrech městské zástavby s minimálními poloměry směrových oblouků až 350 m je problém umístit návěstidla na místa s odpovídající minimální vzdáleností 1000m, ale je nutno oddíly prodlužovat, tak aby byla zajištěna předepsaná vzdálenost na viditelnost návěstí.

Řešením problému vysokého stupně obsazení traťových je několik:

- zkrácení oddílů,
- zkapacitnění tratě,
- zrychlení vlaků.

**Zkrácení oddílů** je možné zkrácením vzdálenosti mezi oddílovými návěstidly, Tím dochází i ke zvýšení kapacity tratě. Zkrácení vzdálenosti mezi návěstidly je možné na minimálně zábrzdnu vzdálenost. V úvahu je nutné vzít viditelnost návěstidel z pohledu jejich možného situování vůči směrovým poměrům trasy. Dle předpisu SŽDC D1 Dopravní a návěstní předpis je zábrzdna vzdálenost stanovena v závislosti na nejvyšší traťové rychlosti takto:

- a) 400 m – pro tratě s rychlostí 60 km/h a nižší;
- b) 700 m – pro tratě s rychlostí vyšší než 60 km/h do rychlosti 100 km/h;
- c) 1000 m – pro tratě s rychlostí vyšší než 100 km/h do rychlosti 160 km/h.

V rámci centrální části ŽUB za kterou je považován úsek Brno hl.n. – Brno Maloměřice je rychlost dána možnostmi směrového vedení trasy. Nejmenší poloměry jsou zde 350 m, z čehož vyplývá možný rychlostní profil  $V=80$  km/h,  $V_{130}=90$  km/h a  $V_k=100$  km/h v závislosti na možném převýšení. Tento rychlostní profil plně vyhoví pro zábrzdnu vzdálenost 700 m. Byla prověřována možnost zkrácení oddílů se zábrzdnu vzdáleností min. 1000 m na toto minimum. Kvůli vlivu jejich zhoršené viditelnosti se nepodařilo nalézt jejich vhodnější rozmístění a tím i zvýšení počtu oddílů.

Následně zkoušená aplikace zábrzdné vzdálenosti 700 m na rozmístění návěstidel vedla ke zvýšení počtu oddílů v úseku Brno hl.n. – Brno Židenice ze 3 na 4. Pouze tímto krokem dochází ke zvýšení kapacity tratě a zkrácení následného mezidobí mezi vlaky o 0,5 minuty. To má již velký přínos pro vylepšení provozního konceptu, např. je možné realizovat v žst. Brno hl.n. přestup hrana-hrana mezi linkami S2 a S3 jedoucími za sebou včetně dodržení stanovené doby na přestup i maximální délky pobytu průjezdné linky. Srovnání možností je uvedeno v příloze č.4.

Pro centrální část uzlu je sledována zábrzdná vzdálenost 700 m.

### **Zkapacitnění tratě**

Zkapacitnění tratě lze například provést nasazením vyššího stupně zabezpečovacího zařízení, v tomto případě však už je nutné přidat další traťovou kolej, neboť již předpokládáme vybavení tratě autoblokem, (resp. systémem cestových návěstidel chovajících se z hlediska dopravní technologie jako autoblok), případně v budoucnu systémem ETCS.

V centrální části uzlu je uvažováno s přidáním další traťové koleje přerovské tratě v úseku zast. Brno Černovice – Brno Slatina. Jiná místa, kde by to bylo třeba, jsou vedena v těsné blízkosti zástavby nebo komunikací a rozšíření tělesa o další kolej(e) není možné. Potřebné by bylo rozšíření v úseku Brno hl.n. – Brno Černovice o 1, případně 2 koleje a v úseku Brno hl.n. – Brno Židenice o 1 kolej.

### **Zrychlení vlaků**

Zrychlení vlaků přispěje ke zkrácení doby obsazení jednotlivých úseků a tím sníží stupeň obsazení jednotlivých částí infrastruktury (oddílů / výhybek). Vzhledem ke stísněným směrovým poměrům s poloměry směrových oblouků až 350 m není možné dosáhnout zvýšení rychlosti a tím i zkrácení doby obsazení. Určitě ne při smíšeném provozu.

Možnou cestou je segregace dopravy a umožnění využít limitů pro využití nedostatku převýšení  $l=150$  mm pro vybraná vozidla. Tato možnost se vztahuje pouze pro osobní vlaky a týkala by se především příměstských vlaků vedených moderními vozidly, jednotkami s nízkou hmotností na nápravu. S ohledem na údržbu tratě je však lepší tuto možnost připustit na tratích bez nákladní dopravy. Dalším přínosem pro zrychlení je zvýšení rychlosti vlaků na zhlaví jednak vhodným vedením vlaků s omezením jízd odbočkou, dále zvýšením rychlosti ve staničních kolejích a užitím výhybek s menším úhlem odbočení tím i možnou vyšší rychlostí v odbočném směru, zejména pro pravidelně předpokládané jízdy.

## **4.6. Potřeba nesymetrického dělení nástupních hran**

Uvažované délky souprav vlaků dálkové dopravy (lokomotiva+7 vozů) je 205 m. Proto původně navrhované 420 m dlouhé nástupiště nelze dělit symetricky na dvě části. Obě části dělené hrany musí být odděleny 30 m úsekem koleje, při symetrickém dělení by měly obě části nástupiště pouze 195 m. Delší vlaky by pak musely obsazovat obě poloviny koleje, čímž klesá kapacita kolejíště.

Proto je navrženo prodloužení nástupišť na 430 m a jejich dělení na části po 180 m na jižní části a min. 215 m na severní části. Toto uspořádání umožní využít efektivně obě části děleného nástupiště, neboť větší podíl dálkové dopravy je ve směru na Přerov, který je zapojen ze severu. Jižní část nástupišť s délkou 180 m potom mohou využívat kratší soupravy, např. šesti-vozová jednotka.

## 5. NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ

### Základní shrnutí úprav

Návrh úprav spočívá v segregaci příměstské dopravy v úseku Brno hl.n. – B. Židenice a úpravě zapojení přerovské tratě do zastávky Brno-Černovice v tříkolejném uspořádání. Pro nákladní dopravu je uvažován průjezd žst. Brno hl.n. prostředkem stanice po kolejích č. 1 a 2 s pokračováním ve směru Maloměřice po kolejích č. 902 a 904. Řešení umožní zrealizovat požadované zkrácení (na min. 700m) a zvýšení počtu traťových oddílů v úseku Brno hl.n. – Brno Židenice nejen na kolejích pro příměstskou, ale i dálkovou a nákladní dopravu. To je docíleno díky minimalizování počtu a změnou konfigurací kolejových rozvětvení. Tříkolejné zapojení přerovské tratě umožní rozložit zatížení nejzatíženějšího prvku židenického zhlaví žst. Brno hl.n. (vjezd od Přerova) na více prvků. Návrh počítá se zkrácením židenického zhlaví žst. Brno hl.n. a jeho rozdělením na dvě části s cestovými návěstidly pro zkrácení doby obsazení a zvýšení kapacity. Návrh počítá s vypuštěním prostředního nástupiště u zastávky Brno-Černovice u kolejí využívaných pouze dálkovou a nákladní dopravou. Prostor zrušeného nástupiště je využito pro zapojení 3. koleje přerovské tratě. V úseku Brno-Židenice – Brno Maloměřice – Brno Maloměřice, Odb.St.6 (Hády) je navrženo variantně: s úrovnovým křížením v žst. Brno Židenice, nebo s mimoúrovňovým křížením pro příměstské vlaky S ve směru z Brna s vlaky dálkové dopravy ve směru do Brna z důvodu potkávání protijedoucích vlaků uvedených segmentů v tomto úseku.

### 5.2. Žst. Brno hlavní nádraží

Kolejiště v žst. Brno hl.n. je rozděleno do 3 funkčních celků. Jedná se o skupinu pro příměstskou dopravu páteřních linek S2 a S3 doplněné kolejemi pro část dálkové dopravy od Tišnova a Adamova v liché skupině. Je zde segregována doprava jedoucí přes žst. Brno Židenice. Dalším celkem jsou dvě průjezdné koleje pro nákladní dopravu, oddělené od ostatního provozu protihlukovou stěnou. Třetím celkem je sudá skupina, kam jsou zapojeny tratě RS Praha – Brno, RS Brno – Vranovice, tratě na Přerov (pokračování vlaků RS) a trať na Chrlice. Přejezdy vlaků do různých směrů jsou tak minimalizovány.

Mezi koleje původního nákladního průtahu na krajních 2 kolejích na východní straně stanice je vloženo nové ostrovní nástupiště č. VII. Celkově je ve stanici 17 průjezdných kolejí, z nichž 2 jsou pro nákladní dopravu a 7 mimoúrovňových ostrovních nástupišť. Doplněny jsou dvěma kusými kolejemi 11 a 17 na jižní straně liché skupiny pro ukončení vlaků od Střelic. Další dvě kusé koleje č. 18 a 26 s jazykovými nástupišti jsou navrženy na severní straně nástupišť VI. a VII. pro ukončení vlaků od Chrlic v dlouhodobém horizontu, nebude-li realizován severojižní kolejový diametr.

V liché skupině je u nástupišť I. a II. navrženo zastavování linek S2 a S3 a je u vlaků stejného směru na příslušném nástupišti vytvořen přestup hrana-hrana. Zastavování je navrženo v severní části nástupišť I. a II. Jejich jižní část je zúžena a jsou zde vloženy kusé koleje č. 11 a 17, při zachování osové vzdálenosti průjezdných kolejí. Šířka jižní části nástupišť I. a II. však svoji šířkou neumožňuje přístup na nástupiště dvojicí eskalátorů vedle sebe, jak je to obvyklé, ale je nutné umístit dva samostatné eskalátory za sebou. Rovněž je nutné užít menší rozměry výtahu, což znamená snížení komfortu. Toto řešení má dopad i v prostoru pod kolejištěm, kde se musí pod nástupišti I. a II. nově uspořádat komunikace. Řešením je zvětšení osových vzdáleností mezi kolejemi 9-13 a 15-19 min. o 2m, což znamená posunout obrys stanice západním směrem ke středu města. Toto řešení je nutné posoudit vzhledem k vazbám na další objekty v dalších stupních dokumentace.

Sudá skupina kolejí slouží především provozu vlaků RS ale zároveň je zde soustředěna veškerá doprava z přerovské trati. I zde je uplatněno provozní oddělení jednotlivých segmentů dopravy. Traťové koleje RS od Prahy a Vranovic jsou zapojeny každá samostatně do jedné staniční koleje.

Jako hlavní koleje jsou považovány kol. č. 10 a 16 pro přímý průjezd Praha – Brno – Přerov. Koleje 4 a 8 u nástupiště č. IV. je využíváno příměstské linky S6/R6 a S7 ve směru Slavkov u Brna a Vyškov. Je tak umožněna kratší přestupní vazba k nástupištím s linkami S2 a S3. Linky S7 a S6/R6 jezdí na přání objednatele v přesném prokladu, je tedy možné otáčet soupravy na sebe. Rovněž je od IV. nástupiště možnost nezávislé jízdy na ON bez rušení provozu RS.

Ve střednědobém horizontu je možné provozní koncept realizovat bez kolejí č. 18, 26 a 28, potřebných až s provozem RS a bez SJKD.

Židenické zhlaví žst. Brno hl.n. je výrazně zkráceno, což je vyvoláno jednak segregací, ale především nutností zkrátit doby obsazení jednotlivých prvků. Díky segregaci dopravy je minimalizován počet přejezdů mezi traťovými kolejemi, což umožní užití většiny kolejových spojek pro rychlost pouze 50 km/h pro mimořádnosti.

Modřické zhlaví je navrženo pro hlavní cesty s rychlostí 80 km/h, včetně jízd vlaků linek S2 a S3 k nástupištím I. a II. Rychlost 80km/h je zde pro vlaky RS rychlostí traťovou. Zhlaví umožňuje až 2 současné jízdy na odstavné nádraží. Konfigurace kolejiště ON včetně napojení do koleje 92 byla převzata z PD. Zhlaví umožňuje až 9 současných vlakových cest.

Samostatným problémem je délka staničních kolejí z pohledu nákladní dopravy. U kolejí 1 a 2 pro nákladní dopravu je možné dosáhnout délky max. 540/560m. Standardní délka vlaků nákladní dopravy však je až 650 m, uvažuje se s jejím prodloužením na délku 750 m. V úseku kolejí 1 a 2, o který by bylo možné koleje prodloužit na židenickém zhlaví, však není možné započítat, neboť nespĺňuje normy pro umístění návěstidel kvůli jejich nedostatečné viditelnosti v oblouku. V sestavě jízdního řádu tak musí být vždy počítáno s průjezdem nákladních vlaků, neboť jejich zastavejí ve stanici by u dlouhých nákladních vlaků vedlo k blokování zhlaví pro jiné vlakové cesty. Řešením by bylo rozšířit těleso dráhy, tak aby bylo možné koleje 1 a 2 prodloužit a odjezdová návěstidla umístit v dostatečně dlouhém přímém úseku směrem na Brno Židenice.

### 5.3. Úsek Brno hl.n. – Brno-Židenice

Úsek zůstal čtyřkolejný na původním tělese dle PD. Hlavní změnou je segregace příměstské dopravy na samostatnou dvoukolejnou trať (kol.č. 903 a 905), další dvě koleje 901 a 902 slouží pro dálkovou a nákladní dopravu. V zastávce Černovice je nástupiště pouze u kolejí pro příměstskou dopravu. V úseku je navrženo užití zábrzdne vzdálenosti 700 m, na kterou jsou situována cestová návěstidla. Při aplikaci zábrzdne vzdálenosti 1000 m by došlo ke snížení počtu oddílů. Rovněž rozmístění návěstidel je vzhledem k malým poloměřům směrových oblouků komplikované. Došlo by ke snížení kapacity tratě a nedodržení provozního konceptu příměstské dopravy. Výškové řešení v úseku je shodné s PD a stejný je i rozsah staveb železničního spodku.

### 5.4. Žst. Brno-Židenice

Žst. Brno-Židenice je navržena tak aby umožnila úrovněvé křížení jednotlivých směrů příměstské a dálkové dopravy z kolejí 901 – 905 do směrů Tišnov (koleje č. 1K, 2K), Adamov (kol.č. 1 a 2) a Brno Maloměřice (kol.č. 4, 6 a 8). Úrovněvé řešení bylo zvoleno kvůli respektování další připravované stavby v ŽUB, již je modernizace úseku Brno Židenice – Brno Maloměřice, začínající na úrovni mostu přes ul. Markéty Kuncové v km 158,770. V případě že úrovněvé uspořádání bude v budoucnu způsobovat provozní potíže, je možné vytvoření mimoúrovněvého řešení segregace dopravy, které je navrženo v navazujícím úseku podél žst. Brno Maloměřice mezi plánovaným přemostěním VMO a mimoúrovněvým křížením výjezdu z žst. Brno Maloměřice na Havlíčkův Brod s tratí na Českou Třebovou. Zhlaví žst. Brno Židenice by bylo v případě mimoúrovněvého křížení výrazně zjednodušeno a samotné mimoúrovněvé křížení je navrženo v míst kde by z urbanistického hlediska nepůsobilo rušivě.



V samotné stanici Brno Židenice je navrženo posunutí nástupišť jižním směrem s výstavbou nového podchodu. Je tak zkrácena docházková vzdálenost k ulici Bubeníčková, čímž vzniká lepší vazba na MHD. Nástupiště jsou mimoúrovňová délky 220 m s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK. V dalších stupních dokumentace by bylo dobré prověřit na jižním zhlaví užití výhybek na vyšší rychlost z důvodu jejich nižšího opotřebení. V této studii bylo uvažováno se zachováním vymezených ploch pro umístění železničních staveb, což zmíněné řešení omezovalo.

### **5.5. Zastávka Brno-Černovice**

Zastávka je nově navržena pouze se dvěma ostrovními nástupišti u kolejí 903-905 a 804-806, na kterých je provoz příměstské dopravy. Původní řešení se třemi ostrovními nástupišti bylo opuštěno a prostor nástupiště byl využit pro zapojení třetí koleje přerovské trati. Obě nástupiště jsou mimoúrovňová s délkou 170 m. Přístup na nástupiště je schodištěm a výtahem z nového podchodu.

### **5.6. Úsek Brno-Černovice – Brno-Slatina**

Tento úsek je pro zvýšení kapacity nově tříkolejný v úseku od zastávky Brno-Černovice, před zastávkou Brno-Černovická terasa přechází do čtyřkolejného uspořádání. Na tříkolejném úseku Černovice – Černovická terasa je uvažováno se segregací příměstské dopravy na kolej č. 804/4 s obousměrným provozem, koleje 806/1 a 808/2 jsou pro dálkovou dopravu; tedy uspořádání kolejí 1+2. Na odbočce Černovice-Slatinská je do koleje 804 zapojena kolej 800, která slouží pro vedení vlaků do žst. Brno Židenice. Využívána je nákladními vlaky a příměstskou linkou S37, které jsou do žst. Brno Slatina vedeny po kolejích příměstské dopravy, přejezd na koleje dálkové dopravy se předpokládá na zhlaví žst. Brno-Slatina se spojkami pro rychlost 80 km/h. Oproti uspořádání z předchozích dokumentací je změněna osová vzdálenost z uspořádání 5,6+4 m na 4+5,6m. Důvodem je rozmístění návěstidel na zábrzdnu vzdálenost 1000m a dodržení podmínky jejich viditelnosti. Vjezdová návěstidla do žst. Brno-Slatina vychází pod most VMO a není tedy možné jejich umístění na lávce. Je tedy nutné vytvoření prostoru pro umístění návěstidel mezi koleje dle předpisů. Jiné umístění návěstidel by vedlo ke snížení počtu oddílů nebo nedodržení zábrzdne vzdálenosti.

### **5.7. Zastávka Brno-Černovická terasa**

Zastávka Brno-Černovická terasa je nově uspořádána a je součástí obvodu žst. Brno Slatina. Ve směru od Brna hl.n. je před nástupišti přechod z tříkolejného uspořádání 1+2 na čtyřkolejné 2+2. Zastávka je tvořena ostrovním nástupištěm délky 170m u kolejí 4 a 6 pro příměstskou dopravu. U kolejí 1 a 2 je navrženo ostrovní nástupiště délky 220m, které je uvažováno spíše jako prostorová rezerva, neboť se zde nepředpokládá zastavování vlaků dálkové dopravy. V případě vynechání druhého nástupiště by byla 1 kolej vedena paralelně s kolejí č.2. I v případě stavby obou nástupišť těleso železničního spodku respektuje u koleje č.1 hranici vymezenou v předchozích dokumentacích. Na straně koleje č. 6 je upraveno zapojení vlečky Zetor, tak aby byly úpravy na pozemcích dráhy.

### **5.8. Žst. Brno-Slatina**

Součástí stanice je zastávka Brno Černovická terasa, před kterou je předsunuté zhlaví pro přechod z tříkolejného na čtyřkolejné uspořádání. Změněno je černovické zhlaví na němž se předpokládá přejezdění nákladních vlaků z kolejí 4 a 6 od Židenic na koleje 1a 2 s pokračováním na Přerov.

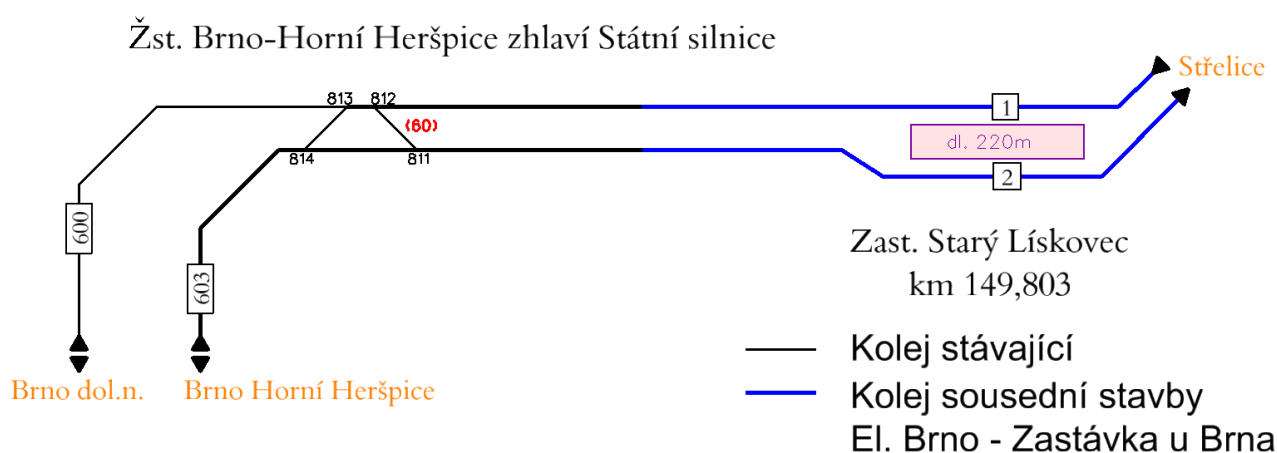
Ve stanici je oproti předchozí dokumentaci navržena změna umístění nástupiště č.2. Důvodem je zvýšení rychlosti zastavujících vlaků od Přerova vedených po nové trati kolem letiště. Nástupiště je nově navrženo jako ostrovní s polohou mezi hlavními kolejemi č. 1 a 2, délka nástupiště je 220 m s možností prodloužení na 250 m. V případě, že zde nebude vyžadováno zastavování vlaků

dálkové dopravy je možné II. nástupiště vypustit. Ostatní části stanice jsou převzaty z předchozí dokumentace modernizace trati Brno – Blažovice.

## 5.9. Úpravy úseku Střelice – Brno, zapojení RS Praha - Brno

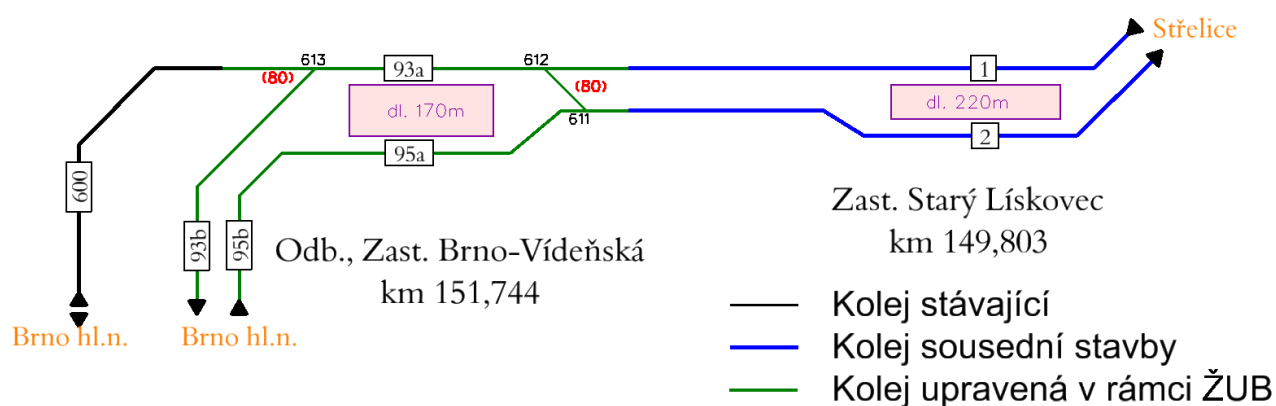
Traťový úseku Střelice – Brno hl.n. vychází ze stavu daného „Elektrizací trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna“, v rámci které jsou v traťovém úseku Brno Horní Heršpice – Střelice vybudovány nové zastávky Starý Lískovec a Ostopovice. V rámci střednědobého horizontu nejsou v tomto úseku v souvislosti navrhovanými úpravami a zapojením do ŽUB navrhovány žádné zásahy, pokud nebudou podmíněny uvažovaným navýšením rozsahu provozu. Stávající napojení tohoto úseku na ŽUB je dvojicí jednokolejných úseků, přičemž pro osobní dopravu je uvažována stávající kolej 603, kolej č. 600 je spojovací pro nákladní vlaky.

Obr. 30 Zapojení tratě Brno – Střelice, stávající stav



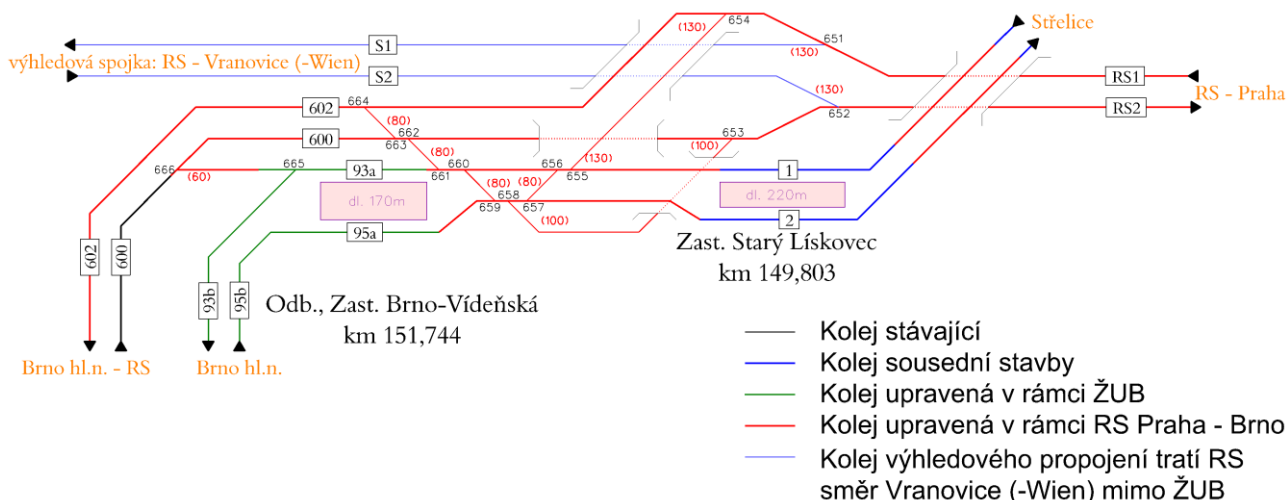
V návaznosti na elektrizaci úseku Brno – Zastávka u Brna se předpokládá výstavba zastávky Brno-Vídeňská jako náhrada za zrušené zastavování v Brně Horních Heršpicích a zejména zdvoukolejnění úseku Brno Horní Heršpice – Odb.Brno Vídeňská, které je nutné již pro střednědobý horizont. Souvisí s možností zavedení příměstské dopravy v taktu 15 min., proto je účelné, aby přímo navazovalo na elektrizaci a zdvoukolejnění úseku Brno – Zastávka u Brna. Poloha zastávky Brno-Vídeňská a zdvoukolejnění úseku Brno-Vídeňská – Brno Horní Heršpice je převzato z předešlých dokumentací beze změn.

Obr. 31 Zapojení tratě Brno – Střelice, střednědobý horizont



V rámci výstavby tratě RS Praha – Brno se předpokládají úpravy vyvolané zapojením tratě RS do ŽUB navržené v rámci dokumentace „Vysokorychlostní trať Praha – Brno, Doplnění zapojení do ŽU Brno“ Sudop Praha, 12/2010.

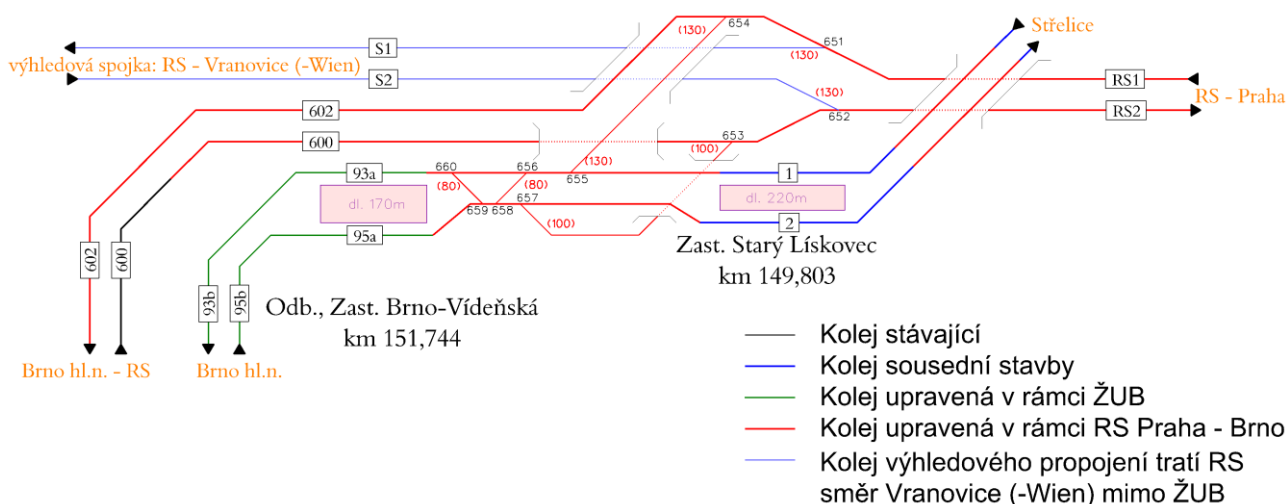
Obr. 32 Zapojení tratě Brno – Střelice a RS Praha - Brno, původní řešení



Na základě dopravně technologického posouzení provedeného v této dokumentaci, provozních a stavebních možností jsou navrženy níže uvedené. Navrhované schéma oblasti v cílovém stavu je na Obr. 33.

Úprava zabezpečovacího zařízení v úseku Brno – Střelice v souvislosti s výstavbou RS Praha – Brno a propojením tratí odbočkou Brno Vídeňská. Týká se posunu posledního návěstidla AB od Střelice do km 150,020, tj. na vzdálenost 1050 m od předchozího návěstidla. Vjezdové návěstidlo do ŽUB je před zapojením spojky z RS Praha – Brno v km 151,034. Ve směru z Brna do Střelice se rozmístění návěstidel nemění. Oproti původnímu návrhu ve výše zmíněné dokumentaci zapojení RS Praha – Brno je navržena redukce kolejových spojek (v.č. 661-664) v oblasti Odb. Brno-Vídeňská. Důvodem jsou provozní a prostorové možnosti a zatížení jednotlivých kolejí. Na trati RS je předpokládáno ve špičce vedení 9 párů vlaků za 1h, přičemž jejich rozestupy nedávají příliš prostoru vložení dalších tras. Pravidelné jízdy po těchto spojkách z těchto důvodů nejsou uvažovány. Dalším důvodem je umístění návěstidel a spojek vůči poloze nástupiště zast. Brno-Vídeňská, kde námezník v.č. 661 byl cca 12 m od konce nástupiště a tudíž neumožní umístění návěstidla mezi v.č.661 a nástupiště.

Obr. 33 Zapojení tratě Brno – Střelice a RS Praha - Brno, navrhované řešení, dlouhodobý horizont



Jednou z možností jak propojení tratí zachovat a bezprostředně krýt návěstidly je zkrácení zhlaví užitím výhybek pro menší rychlost. Navržena je změna pořadí zbylých kolejových spojek, které souvisí s možností umístění návěstidel na zábrzdnu vzdálenost 1000 m s návazností na již vybudovaný AB v rámci elektrizace tratě Brno – Zastávka u Brna.

Rovněž není uvažována existence spojky v.č. 665-666, neboť pravidelné jízdy zde nejsou uvažovány a všechny vlaky od Střelice vedeny do liché kolejové skupiny žst. Brno hl.n. Nákladní vlaky ve směru Střelice jsou vedeny po kolejích 93 a 95, což souvisí s vedením nákladní dopravy středem stanice Brno hl.n., jak bylo popsáno v kap. 4.2. Výhybka č. 666 by ležela v koleji tratě RS s převýšením  $D=110\text{mm}$ , a představuje tak spíše provozní zátěž z hlediska údržby. Rovněž bude nutné upravit trasování kolejí RS podél nájezdových ramp MÚK dálnice D1 se silnicí I/52 a spojku nebude možné pravděpodobně v této poloze realizovat.

Z provozního hlediska nemají vypuštěné spojky význam ani pro případné výluky, neboť obě tratě jsou zapojeny do stejného nádraží a rozdíl je v tom, že vlak je veden do jiné kolejové skupiny žst. Brno hl.n. s nutností přejet přes zhlaví ke „svému pravidelnému“ nástupišti. Při případných výlukách hraje roli i navržený taktový GVD s taktovými uzly. Díky němu se vlaky ve stanici křížují a je možné ve výlukách vést příměstské vlaky v úseku Brno hl.n. – Brno Vídeňská po kolejích 93 nebo 95 jednokolejně, bez nutnosti přejíždět na koleje RS Praha – Brno.

Jako nutné jsou naopak spojky z kolejí 93 a 95 umožňující mimoúrovňové propojení na trať RS Praha – Brno, které jsou pravidelně využívány vlaky linek R9, R11, R33 (směr Jihlava a H.Brod) vedených po RS a ukončených v liché kolejové skupině žst. Brno hl.n. Opět je zde souvislost s křížením průtahu pro nákladní vlaky středem stanice Brno hl.n.

Dále doporučujeme úpravu zapojení odbočných výhybek výhledové spojky tratí RS Praha – Brno a RS Brno – Vranovice, tak aby hlavní větev odbočných výhybek byla ve směru Brno a odbočná větev ve spojce. Důvodem je očekávané vysoké zatížení směru Praha – Brno dané uvažovaným rozsahem provozu.

V dalších stupních dokumentací bude nutné **koordinovat** vedení trati 240 a **RS Praha – Brno** s výhledovým rozšířením **dálnice D1 a úpravou mimoúrovňové křižovatky se silnicí I/52** (ul. Vídeňská), zejména s jejími severními nájezdovými rampami, kde byla porovnáním dostupných dokumentací zjištěna **kolize!**

## 5.10. Zastávka Brno-Vídeňská

Zastávka Brno-Vídeňská je přebrána z předchozí PD. Zastávka nahrazuje v úseku Brno – Střelice zastavování vlaků ve stanici Brno Horní Heršpice. Zastávka je tvořena mimoúrovňovým nástupištěm délky 170 m s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK. Přístup na zastávku je podchodem pomocí schodiště a výtahu. Zastávku lze považovat za invariantní, neboť umístěním i přístupem vyhovuje i pro variantu B.

## 5.11. Zapojení RS Brno – Vranovice

Další tratí Rychlých Spojení, která je zapojena do ŽUB je trať RS Brno – Vranovice, jež má napomoci provozu na hlavním tahu Brno – Břeclav. Je zapojena na západní straně do břeclavského zhlaví žst. Modřice, která je pro průchod tratě RS upravena. Zapojení RS Brno – Vranovice do ŽUB bylo zvoleno tak aby korespondovalo s uspořádáním provozu na ostatních tratích. Její ponechání na západní straně břeclavské straně je nevhodné z provozního hlediska, neboť by došlo promíchání jednotlivých segmentů dopravy na břeclavském zhlaví žst. Brno hl.n. Výsledkem by bylo vynucené množství jízd po kolejových spojkách, což by vedlo ke snížení kapacity. Z prostorového hlediska je toto uspořádání nemožné, neboť by vedlo k redukci kolejíště odstavného nádraží a problém je na přemostění ulice Sokolova, kde není již prostor pro vedení dalších dvou kolejí.

Bylo proto navrženo mimoúrovňové křížení břeclavské tratě a vedení tratě RS Brno – Vranovice ve stopě stávajícího nákladního průtahu. Nákladní průtah tak dostane nové využití, neboť nákladní doprava jej nevyužívá a musí být vedena středem stanice Brno hl.n. Uvedené zapojení je výhodné z provozního hlediska, neboť do stejného místa je paralelně vedena RS Praha – Brno.

Vysokorychlostní doprava je tak soustředěna do sudé kolejové skupiny s možností jednoduchého přechodu vlaků z jedné tratě na druhou. Výhodné je to především pro důležitý směr dálkové dopravy Praha – Brno – Břeclav – Wien / Bratislava, která má v Brně úvrať.

Vlastní mimoúrovňové křížení bylo navrženo co nejbližší uzlu, tak aby nebylo zasahováno do samotné tratě RS v Modřicích. Druhým důvodem je nižší rychlost vlaků a tudíž nižší dovolené parametry pro směrové a výškové řešení trasy. Jako nejvýhodnější se jeví umístění v km 138,1-139,8 břeclavské tratě, mezi plánovanou stavbou nadjezdu ulice Moravanská a mostem dálnice D1, neboť tento úsek je při křížení břeclavské tratě vrchem nejdelší. Bylo zvoleno převedení vrchem, kvůli možnosti odvodnění a překonání toku Leskavy. Mimoúrovňové křížení je navrženo pro rychlost  $V=150/160$  km/h s maximálním sklonem 25‰ a minimálním poloměrem směrového oblouku  $R=1600$  m. Délka samotného mostního objektu pro přemostění kolejí 1 a 2 břeclavské tratě je cca 150 m, kde bude muset být proveden zásah do trakce a spodku (GPK měněna není) jinak invariantního úseku Brno Horní Heršpice – Modřice, který čeká na svou modernizaci. Kromě břeclavské tratě je křížena také spojovací kolej do žst. Brno jih a jedna z kolejí bezúvratové spojky tratí RS Praha – Brno a Brno – Vranovice. Koleje bezúvratové spojky tratí RS jsou napojeny na začátku rampy mimoúrovňového křížení za plánovaným nadjezdem ulice Moravská. V průběhu výstavby objektu mimoúrovňového křížení se předpokládá dočasné převedení provozu z kolejí 1 a 2 přes stanici Brno jih.

## 5.12. Žst. Brno jih

Žst. Brno jih je na severním zhlaví zkrácena, tak aby bylo možné vytvořit mimoúrovňové křížení tratě RS Brno – Vranovice s břeclavskou tratí. Zkrácení užitečné délky kolejí se pohybuje v rozmezí 50-150m. Ve stanici jsou nově 3 koleje délky 755-760 m, jedna kolej délky 706 m a dvě koleje délky 647 a 668 m. Vlečka kontejnerového překladiště je nově zapojena do krajní koleje č. 114.

## 6. PŘECHODOVÉ STAVY

Jako přechodové stavy jsou uvažovány stavy, kdy některá část navazující infrastruktury cílového stavu infrastruktury není dočasně stavebně zrealizována. Důvodem je postupné budování infrastruktury v uzlu i jeho okolí. Z navazující infrastruktury se počítá s možnou absencí následující infrastruktury:

- trať RS Praha – Brno,
- trať RS Brno – Vranovice.
- Severojižní kolejový diametr

V případě neexistence tratě RS Praha – Brno je ze západního směru uvažováno pouze se zapojením dvoukolejně elektrizované tratě Brno – Zastávka u Brna, vedené po kolejích 93 a 95 přes zastávku Brno-Vídeňská. Z té je vedena stávající kolej č. 600 přes břeclavskou trať a je samostatně zapojena do sudé skupiny.

V případě neexistence tratě RS Brno – Vranovice je zachován nákladní průtah včetně jeho odbočení na jižním zhlaví žst. Brno Horní Heršpice. Koleje již bývalého nákladního průtahu jsou využívány rychlíky jedoucími od Modřic do sudé kolejové skupiny žst. Brno hl.n. Bez zásahu je rovněž žst. Brno jih.

Do přechodových stavů patří i stav, kdy v dlouhodobém horizontu není realizován SJKD. Na tento stav je ŽUB připraven jak po kapacitní tak i provozní stránce a války od Chrlic by byly ukončeny v žst. Brno hl.n.

## 7. TECHNICKÁ ŘEŠENÍ VYBRANÝCH ČÁSTÍ INFRASTRUKTURY

### 7.1. Železniční svršek a spodek

Pro návrh železničního svršku byla uvažována veškerá standardně navrhovaná řešení pro železniční svršek a spodek, uplatňovaná na vybrané železniční síti. Na trati RS Praha – Brno bylo uvažováno s použitím pevné jízdní dráhy. Důvodem je stabilita GPK, snížení nároků na údržbu, zvýšení spolehlivosti a bezpečnosti provozu a snížení pronikání vibrací do okolí při volbě vhodného systému pevné jízdní dráhy. Přechod z pevné jízdní dráhy na šterkové lože je uvažován až v místě podjezdu tratě RS pod ulicí Vídeňskou.

### 7.2. Mostní objekty

#### 7.2.1. Mosty na trati Břeclav - Brno hl.n. CLS 041 a RS Brno – Vranovice (úsek Brno – Modřice)

##### **Železniční most tunelový v km 139,200**

###### Stávající stav

Na místě navrhovaného mostního objektu se v současnosti nenachází žádný mostní objekt. Železniční trať je vedena v úrovni okolního terénu.

###### Nový stav

Pro převedení tratě RS Brno - Vranovice přes navrženou kolej mimoúvratové spojky tratí RS Praha – Brno a Brno - Vranovice a stávající koleje 1 a 2 stávající břeclavské se navrhuje 3 na sobě navázané mostní objekty – tunelové mosty. Navrženy jsou jako železobetonové uzavřené rámové konstrukce s galérií se světlostí 7, 11 a 7,0m. Na první a třetí tunelovým most navazují nové opěrné zdi. Mezi druhým a třetím tunelovým mostem je navrženo křídlo překlenující větší vzdálenost mezi těma konstrukcemi.

##### **Most přes potok Leskava v km 139,740**

###### Stávající stav

Na místě navrhovaného mostního objektu se v současnosti nenachází žádný objekt. V její blízkosti jsou vedené koleje TDNÚ CLS 041 Lanžhot st.hr. – Brno hl.n. přes potok Leskava mostními objekty. Vedle těchto objektů je navržen nový mostní objekt přes Leskavu pro převedení nově navržené tratě.

###### Nový stav

Mostní objekt převádí dvoukolejnou trať přes potok Leskava. Pro tento účel je na místě křížení tratě s vodotečí navržen jednopolevý mostní objekt. Kolmá světlost otvoru je 3,75m při rozpětí 4,50m. Nosná konstrukce je navržena jako železobetonová rozpěráková deska délky 5,50, tloušťky ve střede rozpětí 450mm. Opěry jsou navrženy železobetonové. Deska je na opěry uložena pomocí ozubu do drážky. Před a za mostem na opěry navazují opěrné zdi.

##### **Mosty přes ul. Sokolova v km 140,480**

###### Stávající stav

Stávající mosty jsou součástí tratě TDNÚ: CLS 041 Lanžhot st.hr.-Brno hl.n. a CLS 046 Brno H.Heršpice-Brno dol.n.. Mosty převádějí kolejovou trať přes ulici Sokolová. Na trati CLS 041 (km 140,364) je to jednopolevý most s rozpětím pole 16,0m. Jedná se o ocelovou konstrukci. V příčném směru je mostní objekt rozdělen na 3 části (pod každou kolejí samostatná NK). Každá konstrukce se skládá z ocelových podélníků (4ks) a příčníků (8ks). Na levé NK je k nosné konstrukci konzolovitě připojena konstrukce podepírající služební chodník na mostě. Opěry jsou masivní ze železobetonu, a navazují na ně opěrné zdi. Založení mostu je hlubinné. Na trati CLS

046 (km 152,571) se jedná o jednopolový most rozpětí 23,0m. Jedná se o spřaženou ocelobetonovou konstrukci. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Spodní stavba je masivní ze železobetonu, křídla jsou rovnoběžná. Založení mostu je hlubinné.

#### Nový stav

Most na trati CLS 041 Břeclav - Brno:

Mostní objekt bude převádět 4 kolejnou trať. Proto je nutno stávající mostní objekt rozšířit. Stávající ocelové konstrukce se zachovají. Je nutno demontovat konzolovou část levé nosní konstrukce. Po levé straně od mostního objektu se zbourá část opěrné zdi nutná na vybudování úložného prahu pro rozšíření objektu. Na nově vybudovanou část opěry se osadí nová nosná konstrukce. Nová nosná konstrukce bude stejná jako stávající tři nosné konstrukce objektu – ocelová konstrukce s rozpětím 16,0m.

Most na trati CLS 046:

Mostní objekt bude převádět 2 kolejnou trať. Proto je nutno stávající mostní objekt rozšířit. Stávající nosná konstrukce se demontuje. Opěry se s ohledem na rozměry a polohu nové konstrukce rozšíří na pravou stranu stávající trati. Nosná konstrukce je navržena jako spřažená ocelobetonová, prostě uložená konstrukce o rozpětí 23,0 m. V příčném směru je rozdělena na 2 části dilatačními spárami v místě, kde to umožňuje kolejové řešení tak, aby nedocházelo k pojiždění této spáry. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Nosné konstrukce jsou navrženy se dvěma hlavními nosníky. Pro levou konstrukci se využije ocelová část stávající konstrukce, a pro pravou stranu se vybuduje stejná ocelová konstrukce.

### **Mosty přes ul. Košuličkova v km 140,925**

#### Stávající stav

Stávající mosty přes ulici Košuličkova převádějí železniční trať od žst. Brno Horní Heršpice směrem na stávající žst. Brno dol.n. (TDNÚ CLS 042 a CLS 046). Oba stávající mosty jsou konstrukce o rozpětí 10,3m. Staticky působí jako prosté nosníky. Nosná konstrukce je tvořená ze železobetonové desky tl. 630mm se zabetonovanými ocelovými nosníky HE450M. Pravý most v současnosti převádí dvoukolejný a levý most jednokolejný trať. Nosná konstrukce je na spodní stavbu uložena pomocí ozubu do drážky. Spodní stavba při obou mostech je masivní železobetonová opěra založena hlubinně s rovnoběžnými křídly. Mosty jsou z roku 2008.

#### Nový stav

Nosná konstrukce stávajících mostů se demontuje tak, aby ji bylo možné po úpravě znovu použít. Spodní stavba se upraví tak (ubourá se část opěr levého mostního objektu a vybuduje se nový úložný práh, rozšíří se opěry pravého mostního objektu), aby na ni bylo možné uložit novou nosnou konstrukci. Na stávající konstrukci pravého mostního objektu se ubourá levostranná římsa se zábradlím. Na stávající konstrukci levého mostního objektu se ubourá pravostranná římsa se zábradlím a do pravé strany se nosná konstrukce rozšíří tak, aby to vyhovělo příčnému uspořádání na novém mostním objektu. Následně se obě konstrukce uloží na upravené opěry. V příčném směru budou obě konstrukce odděleny dilatační spárou. Nový mostní objekt bude převádět čtyřkolejnou trať, přičemž každá nosná konstrukce bude převádět dvojici kolejí.

### **Most pro zapojení tratě RS Praha – Brno Most v km 140,250**

#### Stávající stav

Na místě navrhovaného mostního objektu se v současnosti nenachází žádný mostní objekt. V její blízkosti jsou vedené koleje TDNÚ CLS 041 Lanžhot st.hr. – Brno hl.n., TDNÚ CLS 042 Brno H.Heršpice – Brno Maloměřice a TDNÚ CLS 046 Brno H.Heršpice – Brno dol.n.. Vedle

stávajícího obloukového mostu má být na nově navržené trase vybudován nový mostní objekt pro jednokolejovou trať přes koleje tratě Lanžhot st.hr. – Brno hl.n..

#### Nový stav

Pro přemostění zmíněné tratě je navržen most o 1 prostém poli s rozpětím 46,0m. Nosná konstrukce je navržena jako ocelová trémová konstrukce podepřená obloukem (vzepětí oblouku 7,60 m) s dolní ortotropní mostovkou se štěrkovým ložem. Navržena je železobetonová spodní stavba. Na pravé straně opěr jsou navržena rovnoběžná mostní křídla. Na levé straně jsou navrženy opěrné zdi navazující na spodní stavbu stávajícího mostního (most v km 152,402 TDNÚ CLS 046 Brno H.Heršpice – Brno dol.n.).

### **7.2.2. Mosty – BRNO HL. n. a v úseku Brno hl.n. – Brno Černovice**

#### **Mosty přes výhledovou komunikaci Vodařská v km 142,090**

##### Stávající stav

Na místě nově navržených mostů se v současnosti nenacházejí žádné mostní objekty. Železniční tratě vedeny po terénu jsou součástí stávající tratě TDNÚ CLS 042 Brno Horní Heršpice – Brno Maloměřice. V současnosti trať nekřížuje v tomto místě žádná komunikace.

##### Nový stav

Dispozice nových mostů přes výhledovou komunikaci Vodařská je přizpůsobena překročení směrově rozdělené místní komunikace s oboustrannými chodníky pro pěší a tramvajového tělesa ve středním dělicím pásu. Navrženy jsou 3 dvupolové mosty s rozpětím polí 2x19m. Nosné konstrukce jsou navrženy jako spřažené ocelobetonové konstrukce. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Nosná konstrukce železničních mostů bude v příčném směru rozdělena dilatační spárou na 3 části. Navržena je železobetonová spodní stavba společná pro všechny 3 mosty v příčném směru rozděleny dilatační spárou v místech, kde to umožňuje kolejové řešení tak, aby nedocházelo k pojiždění této spáry. Na první opěře jsou navržena rovnoběžná mostní křídla. Za druhou opěrrou navazují na mostní objekt po levé straně železobetonové opěrné zdi a po pravé straně je navrženo rovnoběžné křídlo.

#### **Mosty přes řeku Svratku v km 142,200**

##### Stávající stav

Na místě nově navržených mostů se v současnosti nacházejí dvě ocelové mostní konstrukce převádějící železniční tratě přes řeku Svratku a cyklostezku po obou březích řeky. Mosty jsou součástí tratě TDNÚ CLS 042 Brno Horní Heršpice – Brno Maloměřice. Levý mostní objekt (km 1,900 TDNÚ CLS 042) převádí tříkolejovou trať. Pod každou kolejí se nachází samostatná nosná konstrukce se zapuštěnou mostovkou. Staticky se jedná o spojitě třípolové konstrukce s rozpětím polí 17,6 + 24,2 + 17,6m. Nosná konstrukce je prvková ocelová s výškou hlavních nosníků 1,98m. Na krajní konstrukce je ze stran k hlavnímu nosníku konzolovitě připevněná ocelová konstrukce se zábradlím pro služební chodník. Pravý mostní objekt (km 1,910 TDNÚ CLS 042) převádí tříkolejovou trať. Pod každou kolejí se nachází samostatná nosná konstrukce se zapuštěnou mostovkou. Staticky se jedná o spojitě třípolové konstrukce s rozpětím polí 17,44 + 23,98 + 17,44m. Nosná konstrukce je prvková ocelová s výškou hlavních plnostěnných nosníků 1,83m. Na obou stranách konstrukce je k hlavnímu nosníku konzolovitě připevněná ocelová konstrukce pro kabelovody a při krajních konstrukcích aj se služebním chodníkem. Spodní stavba je tvořena kombinací materiálů kámen – beton. Založeny jsou kombinací plošného a hlubinného založení. Původně byly mostní objekty postaveny v roce 1879 (km 1,910) resp. 1886 (km 1,900). Rekonstrukce proběhla v roce 1967 (km 1,910) resp. 1972 (km 1,900).



### Nový stav

Stávající mosty se zdemolují. Přes řeku Svratku pak budou vybudovány tři zcela nové mostní objekty. Mosty převádějí železniční koleje a obslužnou komunikaci. Mosty budou navrženy jako třípolové konstrukce s rozpětím polí 20,0+25,0+20,0m. Nosná konstrukce pro mosty pod kolejemi bude tvořena předpjatou betonovou deskou (alternativně železobetonová deska se zabetonovanými ocelovými nosníky) proměnné šířky – levý most 57,86m až 85,21m, a pravý most 21,99m až 31,52m. Nosná konstrukce levého železničního mostního objektu bude v příčném směru rozdělena dilatační spárou. Most pod obslužnou komunikací je navržena jako spřažená ocelobetonová konstrukce. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Nosná konstrukce je navržena ze dvou hlavních nosníků. Navržena je železobetonová spodní stavba. Na první opěře jsou navržena rovnoběžná mostní křídla. Za druhou opěrou navazují na mostní objekt železobetonové opěrné zdi.

### **Most – Brno hlavní nádraží v km 142,3 – 142,7**

#### Stávající stav

V současnosti se na místě navrhovaného mostního objektu nachází nákladová železniční stanice Brno dolní nádraží.

#### Nový stav

Vzhledem k umístění nové osobní železniční stanice ve městě Brno dle varianty A se vybuduje nový mostní objekt, na kterém bude tato stanice umístěna. Pod mostním objektem se vybuduje nové autobusové nádraží.

Nový mostní objekt je tvořen samostatnými konstrukcemi pro nástupiště a koleje jako i pro obslužnou komunikaci. Objekt je v příčném směru rozdělen na 7 mostů pro nástupiště, 10 mostů pro koleje a 1 most pro pozemní komunikaci. V podélném směru je mostní objekt rozdělen dilatačními spárami na 4 mosty, přičemž rozpětí jednotlivých polí je navržen tak, aby respektoval uspořádání komunikací, autobusového nádraží a podzemní kolejový diametr (ve výhledu). Rozpětí mostů je 2x 26+33+26m a 2x 27+35+27m. Nosná konstrukce mostů je navržena jako spojitá spřažená ocelobetonová konstrukce. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Nosné konstrukce jsou navrženy tak, aby každá kolej byla podepřena dvěma hlavními nosníky, v místě kolejového rozvětvení jsou nosníky upraveny dle potřeby. Spodní stavba je navržena železobetonová. Na mostní objekt navazují železobetonové opěrné zdi před i za mostem.

### **Most přes ul. Plotní v km 140,950**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 3 otvorech, pro 2 koleje, převádí železniční trať z žst. Brno dolní n. do žst. Brno Maloměřice přes ulici Plotní (TDNÚ CLS 042). Staticky se jedná o polorámové konstrukce v krajních polích a prostý nosník ve středním poli, který je uložen na horní příčel polorámu v místě pilířů. Rozpětí konstrukcí je 4,7 + 17,0 + 4,7 m. Nosná konstrukce je ve středním otvoru tvořena prefabrikáty KT-18 z předpjatého betonu, v obou krajních otvorech jsou železobetonové polorámy. Spodní stavba je masivní, opěry jsou betonové s pohledovým žebrováním proměnné tloušťky, střední pilíře jsou členěné ze železobetonu, křídla jsou rovnoběžná. Založení mostu je plošné. Most je z r. 1970.

#### Nový stav

Stávající most se demoluje. Přes ulici Plotní je pak navrženy nový mostní objekt. Nosná konstrukce je navržena jako spřažená ocelobetonová, prostě uložená konstrukce o rozpětí 30,40 m. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Na nově navrženy mostní objekt navazují opěrné zdi, které jsou ukončeny u nově navrženy opěr.

Nosné konstrukce jsou navrženy se dvěma hlavními nosníky, v místě kolejového rozvětvení a spojek je počet nosníků upraven dle potřeby. V příčném směru je rozdělena na více částí dilatačními spárami v místech, kde to umožňuje kolejové řešení tak, aby nedocházelo k pojiždění této spáry. Navržena je železobetonová spodní stavba.

### **Most přes ul. Dornych v km 143,100**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 3 otvorech, pro 2 koleje, převádí železniční trať z žst. Brno dolní n. do žst. Brno Maloměřice (TDNÚ CLS 042) přes ulici Dornych. Pod mostním objektem (v prvních 2 polích) se nachází autobazar. Mostní objekt je tvořen dvojicí samostatných mostů. Staticky se jedná o spojitou konstrukci s rozpětím polí 16,8 + 28,08 + 16,8 m. Nosná konstrukce je komorová z dodatečně předpjatého betonu. Spodní stavba je masivní ze železobetonu, křídla jsou rovnoběžná. Opěry jsou s pohledovým žebrováním proměnné tloušťky. Založení mostu je plošné. Most je z r. 1970.

#### Nový stav

Nosná konstrukce stávajícího mostu se demoluje. Spodní stavba se zrekonstruuje a s ohledem na rozměry a polohu nových ocelových konstrukcí se rozšíří na obě strany stávající tratě. Na opěru č. 1 navazují opěrné zdi. Nosná konstrukce je navržena jako spojitá spřažená ocelobetonová, přičemž se zachovávají rozpětí polí. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Nosné konstrukce jsou navrženy se dvěma hlavními nosníky, v místě kolejového rozvětvení a spojek je počet nosníků upraven dle potřeby. V příčném směru je rozdělena na více částí dilatačními spárami v místech, kde to umožňuje kolejové řešení tak, aby nedocházelo k pojiždění této spáry.

### **Most přes potok Ponávka v km 143,250**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt převádí dvě koleje železniční tratě z žst. Brno Horní Heršpice do žst. Brno Maloměřice (TDNÚ CLS 042) přes umělý vodní tok Ponávka. Pod každou kolejí je samostatná nosná konstrukce ze dvou předpjatých nosníků. Předpjaté nosníky jsou prefabrikované typizované konstrukce z předpjatého betonu (KDP 12) o rozpětí 11,26. Staticky působí jako rozpěrákové desky o jednom poli. Most je šikmý. Spodní stavba je monolitická betonová. Ukončení mostu je prodlouženými opěrami s krátkými rovnoběžnými křídly. Most je z r.1970.

#### Nový stav

Stávající most se vybourá. V místě stávajícího objektu je navržen přesypaný železobetonový monolitický rám. Rám je navržen půdorysně zalomený ve shodě se směrovým vedením stávajícího koryta vodoteče. Volná šířka otvoru je 8,1 m, volná výška je cca 5,5 m. Do otvoru bude vestavěno nové koryto opevněné kamennou dlažbou. Ukončení rámu vlevo i vpravo je navrženo čelní zdi v profilu navazujících opěrných zdí.

### **Most přes ul. Masná v km 143,600**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 1 otvoru, pro 2 koleje, převádí železniční trať z žst. Brno Horní Heršpice do žst. Brno Maloměřice (TDNÚ CLS 042) přes ulici Masná. Nosná konstrukce je tvořena předpjatými kolmo uloženými nosníky KT-27 s prefabrikovanými konzolami. Kolmá světlost otvoru je 21,0m, šikmá světlost 23,30m při rozpětí 26,0m. Opěry jsou betonové s pohledovým žebrováním

proměnné tloušťky. Vlevo i vpravo trati je most ukončen šikmými svahovými křídly, které jsou betonové s kamenným obkladem. Most je z r. 1970.

#### Nový stav

Stávající most se vybourá. Spodní stavba se zrekonstruuje a s ohledem na rozměry a polohu nových ocelových konstrukcí se rozšíří na obě strany stávající tratě. Nový most převádí trať o šesti kolejích přes ulici Masnou. Nosná konstrukce je navržena jako spřažena ocelobetonová proste uložená konstrukce, přičemž se zachová rozpětí pole. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Nosná konstrukce je v příčném směru rozdělena na 3 části dilatačními spárami v místech, kde to umožňuje kolejové řešení tak, aby nedocházelo k pojíždění této spáry. Nosné konstrukce jsou navrženy se čtyřmi hlavními nosníky.

### **Most přes řeku Svitavu v km 143,800**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 3 otvorech, pro 2 koleje, převádí železniční trať z žst. Brno Horní Heršpice do žst. Brno Maloměřice (TDNÚ CLS 042) přes ulici Zvěřiková, řeku Svitavu, železniční vlečku a veřejný chodník. Rozpětí mostního objektu je 3x26,0m. Nosná konstrukce je tvořena prefabrikovanými předpjatými nosníky KT-27. Pod každou kolejí jsou dva nosníky. Spodní stavba je tvořena z masivních betonových opěr s pohledovým žebrováním proměnné tloušťky a železobetonových členěných pilířů, křídla jsou rovnoběžná. Založení mostu je kombinací plošného a hlubinného založení. Most je z r. 1970.

#### Nový stav

Nosné konstrukce a pilíře stávajícího mostu se vybourají. Opěry se zrekonstruují a s ohledem na rozměry a polohu nových ocelových konstrukcí se rozšíří na obě strany stávající tratě. Nový most převádí trať o šesti kolejích. Nosná konstrukce je navržena jako spřažena ocelobetonová spojitá konstrukce, s rozpětím polí 24+33+24m. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Nosná konstrukce je v příčném směru rozdělena na 3 části dilatačními spárami v místech, kde to umožňuje kolejové řešení tak, aby nedocházelo k pojíždění této spáry. Nosné konstrukce jsou navrženy se čtyřmi hlavními nosníky. Střední pilíře jsou navrženy ze železobetonu v nové poloze, a to mimo koryto Svitavy. Na zrekonstruované a rozšířené opěry budou ze tří stran mostu navazovat opěrné zdi. Na pravé straně druhé opěry je navrženo rovnoběžné křídlo.

### **Most přes ul. Charbulová v km 144,020**

#### Stávající stav

Na místě nového mostního objektu se nacházejí 2 mostní objekty – betonový (na trati nákladního průtahu TDNÚ CLS 042) a ocelový na trati Blažovice - Brno. Stávající betonový mostní objekt je o 1 poli, pro 2 koleje a převádí železniční trať z žst. Brno dolní n. do žst. Brno Maloměřice přes ulici Charbulova. Rozpětí mostního objektu je 17,0m. Nosná konstrukce je tvořena čtveřicí předpjatých nosníků KT-18. Spodní stavba je masivní ze železobetonu s pohledovým žebrováním proměnné tloušťky, křídla na levé straně objektu jsou svahové. Založení mostu je plošné. Most je z r.1970. Stávající ocelový mostní objekt je o 1 poli, pro 1 kolej převádí železniční trať Blažovice - Brno ve směru na žst. Brno-Slatina přes ulici Charbulova. Rozpětí mostního objektu je 17,0m. Nosná konstrukce je tvořena ocelovými plnostěnnými nosníky. Spodní stavba je masivní ze železobetonu s kamenným obkladem, křídla na pravé straně objektu jsou svahová. Pravostranné svahové křídla betonového mostu plynule navazují na levostranná svahová křídla ocelového mostu. Křídla jsou opatřena kamennou dlažbou.

#### Nový stav

Nosné konstrukce stávajících mostů se vybourají. Spodní stavba se zrekonstruuje a s ohledem na rozměry a polohu nových ocelových konstrukcí se rozšíří na obě strany stávající tratě. Nový most převádí trať o šesti kolejích přes ulici Charbulova. Nosná konstrukce je navržena jako spřažená ocelobetonová proste uložená konstrukce, přičemž se zachová rozpětí pole – 17,0 m. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Nosná konstrukce je v příčném směru rozdělena na 3 části dilatačními spárami v místech, kde to umožňuje kolejové řešení tak, aby nedocházelo k pojíždění této spáry. Nosné konstrukce jsou navrženy se čtyřmi hlavními nosníky.

### **Most přes ul. Olomoucká v km 144,300**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 3 polích, pro 3 koleje a převádí železniční trať z žst. Brno Horní Heršpice do žst. Brno Maloměřice (TDNÚ CLS 042) přes ulici Olomoucká. Rozpětí mostního objektu je 32+51,32+32m. Nosná konstrukce je tvořena trojicí ocelových truhlíků výšky 1,7 m spřažených železobetonovou deskou proměnné tloušťky. Truhlíky jsou umístěny pod každou kolejí. Spodní stavba je tvořena z masivních betonových opěr s pohledovým žebrováním proměnné tloušťky a železobetonových členěných pilířů, křídla jsou rovnoběžná. Založení mostu je kombinací plošného a hlubinného založení. Most je z r. 1970.

#### Nový stav

Stávající nosná konstrukce se vybourá. Opěry a podpěry se zrekonstruují a s ohledem na rozměry a polohu nových ocelových konstrukcí se rozšíří na obě strany stávající tratě. Na opěru č. 1 navazují opěrné zdi. Při opěře č. 4 jsou navržena rovnoběžná železobetonová křídla. Nový most převádí trať o 8 kolejích a na mostě jsou umístěny také dvě nástupiště zastávky Brno - Černovice. Nosná konstrukce je navržena jako spřažená ocelobetonová spojitá konstrukce, přičemž se zachová rozpětí polí. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Nosná konstrukce je v příčném směru rozdělena na 4 části dilatačními spárami v místech, kde to umožňuje kolejové řešení tak, aby nedocházelo k pojíždění této spáry.

### **Podchod zastávky Brno-Černovice v km 144,325**

#### Stávající stav

Na místě navrhovaného objektu na železniční trati z žst. Brno Horní Heršpice do žst. Brno Maloměřice (TDNÚ CLS 042) se za mostem přes ul. Olomoucká nenachází žádný objekt umožňující přechod pěších přes trať.

#### Nový stav

Vzhledem k tomu, že se na mostě přes Olomouckou ulici uvažuje s vybudováním zastávky Brno – Černovice, vybudovány budou i nová nástupiště na mostě. Pro přístup pěší na nástupiště je za mostním objektem vybudován podchod. Nový podchod je navržen jako železobetonový rám o světlé šířce 3,0 m a světlé výšce 2,8 m. Navrženy jsou dvě dvouramenné schodiště po pravé straně podchodu. Pro bezbariérový přístup osob s omezenou pohyblivostí jsou oproti schodištím na levé straně podchodu navrženy dvě výtahové šachty pro lanové výtahy o vnitřním světlém půdorysném rozměru 1,8 x 1,8 m.

### **7.2.3. Mosty v úseku Brno-Černovice – Brno-Maloměřice**

#### **Most přes ul. Nezamyslova v km 144,650**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 1 poli, pro 2 koleje a převádí železniční trať z žst. Brno Horní Heršpice do žst. Brno Maloměřice (TDNÚ CLS 042) přes ulici Nezamyslova. Rozpětí mostního objektu je 10,1m. Staticky se jedná o prostý nosník. Nosná konstrukce je tvořená železobetonovou deskou proměnné tloušťky uložené na vrubových kloubech a je v příčném směru rozdělena dilatační spárou na dvě části. Spodní stavba je tvořena z masivních betonových opěr s pohledovým žebrováním proměnné tloušťky, křídla jsou rovnoběžná. Založení mostu je plošné. Most je z r. 1970.

#### Nový stav

Stávající mostní objekt se zrekonstruuje a s ohledem na polohu nových kolejí se rozšíří na levou strany stávající tratě. Nový most převádí trať o 4 kolejích. Navrhuje se vybudování nové části opěr, které budou od stávající spodní stavby odděleny dilatační spárou. Následně se vybudují dvě nové nosné konstrukce, které budou stejné jako ty stávající - železobetonové desky proměnné tloušťky (tloušťka uprostřed rozpětí je 0,82 m) s rozpětím pole 10,1 m. Každá kolej bude v definitivním stádiu umístěna na samostatnou nosnou konstrukci. Spojení spodní stavby s nosnou konstrukcí je navržena pomocí vrubového kloubu.

### **Most přes ul. Tábořská v km 144,800**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 3 polích, pro 4 koleje a převádí železniční trať z žst. Brno Horní Heršpice do žst. Brno Maloměřice (TDNÚ CLS 042) a TDNÚ CLS 038 odb. Tábořská – odb. Brno Slatinská přes ulici Tábořská. Rozpětí mostního objektu je 6,38+23,9+6,38m. Staticky se jedná ve středním otvoru o prostý nosník a u krajních otvorů o rámy. Nosná konstrukce je ve středním poli tvořená spřaženou ocelobetonovou konstrukcí a v krajních otvorech železobetonovým rámem (železobetonová deska rámově spojená se spodní stavbou). Ocelobetonová část NK je tvořená deseti ocelovými truhlíky výšky 1,35m spřažených železobetonovou deskou tloušťky 300mm, uložena na ložiska umístěnými na horní části železobetonové desky krajního pole. Spodní stavba je tvořena z masivních betonových opěr s pohledovým žebrováním proměnné tloušťky a železobetonových členěných pilířů, křídla jsou rovnoběžná. Založení mostu je plošné. Most je z r. 1970.

#### Nový stav

Stávající mostní objekt se zrekonstruuje a s ohledem na polohu nových kolejí se rozšíří na levou strany stávající tratě. Nový most převádí trať o 5 kolejích. Rozpětí polí se zachová. Jeden ocelový truhlík se odstraní, deska se ubourá, tak aby podélná spára byla mezi kolejemi a přidá se nová spřažená konstrukce z 3 ocelových truhlíků a desky tl. 300mm. Spodní stavba se spolu s železobetonovou deskou rozšíří v příčném směru v rozsahu potřebném pro provedení tratě s novým uspořádáním koleje.

### **Most přes ul. Jílková v km 145,100**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 1 poli, pro 2 koleje a převádí železniční trať z žst. Brno Horní Heršpice do žst. Brno Maloměřice (TDNÚ CLS 042) přes ulici Jílková. Rozpětí mostního objektu je 19,0m. Staticky se jedná o prostý nosník. Nosná konstrukce je prvková bez mostovky tvořená plnostěnnými ocelovými nosníky. Spodní stavba je tvořena z masivních betonových opěr s kamenným obkladem, křídla jsou svahová. Založení mostu je plošné. Most je z r. 1938.

#### Nový stav

Stávající most se zdemoluje. Nový most převádí trať o 5 kolejích přes ulici Jílková. Nosná konstrukce je navržena jako spřažená ocelobetonová prostě uložená konstrukce, rozpětí pole – 20,0m. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné

tloušťky. Nosná konstrukce je v příčném směru rozdělena na 3 části dilatačními spárami v místech, kde to umožňuje kolejové řešení tak, aby nedocházelo k pojiždění této spáry. Navržena je železobetonová spodní stavba.

### **Most přes ul. Filipínského v km 145,325**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 1 poli, pro 2 koleje a převádí železniční trať z žst. Brno Horní Heršpice do žst. Brno Maloměřice (TDNÚ CLS 042) přes ulici Jílková. Rozpětí mostního objektu je 17,78m. Staticky se jedná o prostý nosník. Nosná konstrukce je prvková tvořená plnostěnnými ocelovými nosníky. Spodní stavba je tvořena z masivních betonových opěr s kamenným obkladem, křídla jsou svahová. Založení mostu je plošné. Most je z r. 1938.

#### Nový stav

Nosná konstrukce stávajícího mostů se zdemoluje. Vrchní část opěr se vybourá v nezbytném rozsahu pro vybudování úložného prahu, zbývající část se zrekonstruuje a s ohledem na rozměry a polohu nových ocelových konstrukcí rozšíří na obě strany stávající tratě. Nový most převádí trať o 4 kolejích. Nosná konstrukce je navržena jako spřažena ocelobetonová proste uložená konstrukce. Rozpětí pole bude upraveno na 18,0m. Ocelová část je z plnostěnných nosníků, deska je ze železového betonu proměnné tloušťky. Nosná konstrukce je v příčném směru rozdělena na 4 části dilatačními spárami v místech, kde to umožňuje kolejové řešení tak, aby nedocházelo k pojiždění této spáry. Nosné konstrukce jsou navrženy se čtyřmi hlavními nosníky.

### **Most přes ul. Bubeníčková v km 145,725**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 3 polích, pro 4 koleje a převádí železniční trať TDNÚ CLS051 Brno hl.n. – Česká Třebová a nákladní průtah TDNÚ CLS 042 přes ulici Bubeníčková. Rozpětí mostního objektu je 10+14+10 m. Staticky se jedná o spojitou konstrukci spojenou se spodní stavbou vrubovými klouby. Nosná konstrukce je železobetonová desková konstrukce s proměnnou tloušťkou rozdělenou v příčném směru na 4 části dilatační spárou. Spodní stavba je tvořena masivními betonovými opěrami a železobetonových pilířů kruhového průřezu, křídla jsou rovnoběžná. Založení mostu je plošné. Most je z r. 1952.

#### Nový stav

Nosná konstrukce stávajícího mostu se zrekonstruuje (nosná konstrukce i spodní stavba) a s ohledem na rozměry a polohu nových kolejí se rozšíří na obě strany stávající tratě. Nový most převádí trať o 6 kolejích. Nosná konstrukce je navržena železobetonová desková s proměnnou tloušťkou, přičemž nové části NK po stranách stávající konstrukce se oddilatají pomocí dilatační spáry. Rozpětí polí se zachová.

### **Most přes ul. Lazaretní v km 145,950**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 1 poli, pro 2 koleje a převádí železniční trať železniční trať TDNÚ CLS051 Brno hl.n. – Česká Třebová přes ulici Lazaretní. Rozpětí mostního objektu je 6,9m. Staticky se jedná o prostý nosník. Nosná konstrukce je tvořená železobetonovou deskou proměnné tloušťky uložené na vrubových kloubech a v příčném směru rozdělena dilatačními spárami na 3 části. Spodní stavba je železobetonová rámová s vyztužením dolní příčle pomocí kolejnic, křídla jsou rovnoběžná. Založení mostu je plošné. Most je z r. 1953.

#### Nový stav

Stávající most se vybourá. Přes ulici Lazaretní je pak navržený nový mostní objekt. Nosná konstrukce je navržena železobetonová rámová s proměnnou tloušťkou a s kolmou světlostí 14,5m. Navržena je železobetonová spodní stavba s rovnoběžnými křídly.

### **Most přes ul. Markéty Kuncové v km 146,650**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt je o 3 polích, pro 8 kolejí a převádí železniční trať TDNÚ CLS051 Brno hl.n. – Česká Třebová přes ulici Bubeníčková. Rozpětí mostního objektu je 8,25+14,0+8,25m. Staticky se jedná o spojitou konstrukci spojenou se spodní stavbou vrubovými klouby. Nosná konstrukce je železobetonová desková konstrukce s proměnnou tloušťkou rozdělenou v příčném směru na 4 části dilatační spárou. Spodní stavba je tvořena masivními betonovými opěrami a železobetonových pilířů kruhového průřezu, křídla jsou rovnoběžná. Založení mostu je plošné. Most je z r.1952.

#### Nový stav

Mostní objekt převádí železniční trať o 8 kolejích, přičemž se jejich uspořádání nemění. Proto není nutné rozšiřování nebo výstavba nového objektu. Navrhuje se rekonstrukce stávající konstrukce – nová izolace, sanace betonových ploch apod.

### **7.2.4. Most-nadjezd přes zast. Brno-Černovická Terasa**

#### Stávající stav

Stávající mostní objekt převádí místní obslužnou komunikaci přes 2 kolejnou železniční trať Blažovice – Brno a kolej vlečky Zetor, a.s. Jedná se o 3 polový most s rozpětím polí 3x13,5 m. Nosná konstrukce je tvořená z předpjatých nosníků. Spodní stavba je masivní ze železobetonu, křídla jsou svahové. Založení mostu je plošné.

#### Nový stav

Pro přemostění zastávky je navržen most o 1 prostém poli s rozpětím 42,0 m. Převáděná komunikace na mostě je zařazena do funkční skupiny C. Nosná konstrukce je navržena jako ocelová trémová konstrukce podepíraná obloukem (vzepětí oblouku 6 m) s dolní ortotropní mostovkou (alternativně železobetonový oblouk s horní mostovkou). Navržena je železobetonová spodní stavba. Navržena jsou rovnoběžná mostní křídla. Vozovka komunikace je vedena mezi oblouky, vně oblouků jsou vedeny chodníky. Ze západního chodníku je na 2 místech nad nástupištěm zastávky Černovická terasa přerušeno zábradlí a je tak vytvořen přístup na nosnou konstrukci, umístěnou na nástupiště. Na této navazující konstrukci je umístěno schodiště a výtah pro přístup na nástupiště.

## **7.3. Zabezpečovací zařízení**

### Řešení zabezpečovacího zařízení

#### Základní údaje

Železniční uzel Brno tvoří důležitou křižovatku tratě 1.koridoru Děčín – Praha – Česká Třebová – Brno – Břeclav s tratěmi celostátními a regionálními:

Hlavní trať 1.TŽK: č. 320A (Kúty) – Lanžhot st.hr. – Brno hl.n.

dvoukolejná s pravostranným provozem

Traťová rychlost: 160 km/h

Zábrzdňá vzdálenost: 1000 m

Trakce: Závislá, AC 25 kV, 50 Hz

Napájecí stanice: Břeclav, Modřice

Trať: č. 320B Brno-Horní Heršpice, modřické zhlaví – Brno dolní n. –  
Brno-Maloměřice  
dvoukolejná s pravostranným provozem  
Traťová rychlost: 60 km/h  
Zábrzdňá vzdálenost: 700 m  
Trakce: Závislá, AC 25 kV, 50 Hz  
Napájecí stanice: Břeclav, Modřice

Trať: č. 320C Modřice – Brno-Horní Heršpice (přes Brno-jih)  
jednokolejná  
Traťová rychlost: 40 km/h  
Zábrzdňá vzdálenost: 1000 m  
Trakce: Závislá, AC 25 kV, 50 Hz  
Napájecí stanice: Břeclav, Modřice

Odbočná trať: č.322C Brno hl.n. – Jihlava,  
v úseku Brno hl.n. – Brno-Horní Heršpice - jednokolejná trať  
v úseku Brno-Horní Heršpice – Střelice – dvoukolejná trať  
v úseku Střelice – Jihlava – jednokolejná trať  
Traťová rychlost: 90 km/h  
Zábrzdňá vzdálenost: 700 m  
Trakce: Nezávislá

Odbočná trať: č.322D Brno-Horní Heršpice, zhlaví st.silnice – Brno-Horní Heršpice.  
Modřické  
zhlaví  
jednokolejná trať  
Traťová rychlost: 60 km/h  
Zábrzdňá vzdálenost: 700 m  
Trakce: Nezávislá

Odbočná trať: č. 324 Brno hl.n. – Kutná Hora  
dvoukolejná trať s pravostranným provozem  
Traťová rychlost: 120 km/h  
Zábrzdňá vzdálenost: 1000 m  
Trakce: Závislá, AC 25 kV, 50 Hz  
Napájecí stanice: Modřice, Čebín

Hlavní trať 1.TŽK: č.326A Odb.Brno-Židenice – Svitavy  
dvoukolejná s pravostranným provozem  
Traťová rychlost: 160 km/h  
Zábrzdňá vzdálenost: 1000 m  
Trakce: Závislá, AC 25 kV, 50 Hz  
Napájecí stanice: Modřice, Blansko

Odbočná trať: č. 315A Nezamyslice – Brno hl.n., jednokolejná trať  
Traťová rychlost: 100 km/h  
Zábrzdňá vzdálenost: 700 m  
Trakce: Závislá, AC 25 kV, 50 Hz  
Napájecí stanice: Modřice, Nezamyslice

Odbočná trať: č.318A Veselí nad Moravou – Brno hl.n. (přes Odb. Brno-Černovice)  
dvoukolejná s pravostranným provozem  
Traťová rychlost: 100 km/h  
Zábrzdňá vzdálenost: 700 m  
Trakce: Nezávislá



Trať: č.318B Odb. Brno-Černovice – Odb.Brno-Černovice, zhlaví Tábořská  
dvoukolejná s pravostranným provozem  
Traťová rychlost: 100 km/h  
Zábrzdňá vzdálenost: 700 m  
Trakce: Nezávislá

Vlastní železniční uzel Brno je napájen trakční soustavou AC 25 kV, 50 Hz z Modřic, záložními napájecími stanicemi je Čebín a Blansko.

### 7.3.1. Stávající stav zabezpečovacího zařízení

V ŽST Brno-Horní Heršpice je v činnosti elektronické stavědlo 3.kategorie podle TNŽ 34 2620 typu ESA 11 s kolejovými obvody KOA 275Hz kódované kmitočtem 75Hz VZ, které je společné i pro přilehlé kolejiště odstavného nádraží „H“. SZZ je ovládáno z JOP v dopravní kanceláři. Vnitřní zařízení je umístěno v provozně-technologického objektu (PTO) na odstavném nádraží „H“. Prostory ve stavědlové ústředně v této budově jsou dimenzovány na budoucí rozšiřování kolejiště odstavného nádraží a na cílový stav železničního uzlu Brno.

V ŽST Brno jih je v činnosti SZZ 3. kategorie podle TNŽ 34 2620 typu releové zabezpečovací zařízení (RZZ) AŽD-71 s cestovým systémem, se světelnými návěstidly, elektromotorickými přestavníky a kolejovými obvody KO 4300 - 275 Hz a ovládáním z ovládacího stolu. Kolejiště žst. Brno jih je napojeno na jižním zhlaví kolejí 110b do žst. Modřice, na severním zhlaví spojovací kolejí 98 do žst. Brno-Horní Heršpice. Ze stanice odbočuje na severním zhlaví kolejiště Kontejnerového terminálu ČSKD-INTRANS Brno-Horní Heršpice. V současné době není žst. Brno jih obsazená dopravním pracovníkem a kolejové obvody jsou vypnuty.

V ŽST Brno hlavní nádraží je v činnosti SZZ 2. kategorie podle TNŽ 34 2620 typu elektromechanické SZZ s řídicím přístrojem v dopravní kanceláři a závislými stavědly St.2, 3, 4, 5 a 6. Návěstidla jsou světelná, výhybky jsou ovládány elektromotorickými přestavníky. Kolejiště je izolováno, kolejové obvody jsou KO 4300 – 275 Hz.

V ŽST Brno dolní nádraží je v činnosti SZZ 3. kategorie podle TNŽ 34 2620 typu releové zab.zař. AŽD-71 se závislým stavědlem St.1 s elektrodynamickým zabezpečovacím zařízením a stavědlem Depa, které je mechanické. Návěstidla jsou světelná, výhybky jsou ovládány elektromotorickými přestavníky, v obvodu stavědla Depa jsou ovládané mechanickými přestavníky. Kolejiště zabezpečené RZZ je izolováno a jsou zřízeny KO 275Hz, v obvodu St.1 jsou izolované kolejnice v 5-drátovém zapojení s kolejnicovými dotyky WSSB.

Odbočka Brno-Židenice má kolejiště zabezpečené SZZ 3. kategorie podle TNŽ 34 2620 typu releové zab. zař. AŽD-71 s kolejovými obvody KO 4100 - 275 Hz.

Odbočka Brno-Černovice se zhlavím Tábořská má kolejiště zabezpečené SZZ 3. kategorie podle TNŽ 34 2620 typu releové zab. zař. AŽD-71 s kolejovými obvody KO 4300 - 275 Hz.

V mezistaničním úseku Modřice – Brno-Horní Heršpice je v činnosti TZZ 3. kategorie podle TNŽ 34 2620 typu elektronický autoblok ABE-1 s kolejovými obvody 75 Hz typu KOA1, jehož veškeré vnitřní zařízení je umístěno ve stanici Modřice a navázáno do stávajícího SZZ. V žst. Brno-Horní Heršpice je provedena pouze úvazka TZZ na elektronické stavědlo umístěného v provozní budově na odstavném nádraží „H“.

V mezistaničních úsecích Modřice – Brno jih a Brno jih – Brno-Horní Heršpice je v činnosti TZZ typu releové souhlasy.

V traťovém úseku Střelice – Brno-Horní Heršpice je ve stávajícím stavu TZZ 3. kategorie typu AH-83 s hradlem Troubsko na trati a s kolejovými obvody 275 Hz a 75 Hz. Předpokládá se, že ve stavbě Elektrizace trati vč.PEÚ Brno – Zastávka u Brna bude vybudováno TZZ 3.kategorie typu elektronický autoblok, což je uvažováno jako výchozí stav.

V mezistaničním úseku Brno hl. n. – Brno-Horní Heršpice je TZZ 2. kategorie typu RPB AŽD-71 s KO 3100 – 75 Hz.

V mezistaničním úseku Brno hl. n. – Odb.Brno-Židenice je TZZ 3. kategorie typu jednosměrný AB s KO 3100 – 75 Hz.

V mezistaničních úsecích Brno dolní n. – Odb.Brno-Židenice a Brno dolní n. – Odb.Brno-Židenice je TZZ 3. kategorie typu jednosměrný AB s KO 3100 – 75 Hz.

V mezistaničním úseku Odb.Brno-Židenice – Brno-Maloměřice je TZZ 3.kategorie typu jednosměrný AB s KO 3100 – 75 Hz. Předpokládá se, že ve stavbě „Železniční uzel Brno, modernizace průjezdu I. část osobního nádraží 1.etapa“ bude v úseku vybudováno TZZ 3.kategorie typu elektronický autoblok, což je uvažováno jako výchozí stav.

V mezistaničním úseku Brno hl. n. – Chrlice je TZZ 2. kategorie typu RPB AŽD-71.

V mezistaničním úseku Odb.Brno-Černovice – Slatina je TZZ 3.kategorie typu AB3-74 s KO 3100 – 75 Hz, v úseku Odb.Brno-Černovice – Odb.Brno-Židenice je TZZ typu releový souhlas s KO 3100.

### 7.3.2. Návrh technického řešení

Železniční uzel Brno v navržené kolejové konfiguraci bude tvořen jedinou železniční stanicí Brno hl.n. Do stanice budou napojené tratě:

- č. 320A (Kúty) – Lanžhot st.hr. – Brno hl.n.
- č. 320C Modřice – Brno-Horní Heršpice (přes Brno-jih) Modřice – Brno jih - Brno-Horní Heršpice
- č. 322C Brno hl.n. – Jihlava č. 324 Brno hl.n. – Kutná Hora
- č. 326A Brno -Židenice – Svitavy
- č. 315A Nezamyslice – Brno hl.n.
- č. 318A Veselí nad Moravou – Brno hl.n.
- VRT směr Praha a Vranovice

V obvodu žst. Brno hl.n. se budou nacházet zastávky Brno-Černovice a Brno-Židenice.

Pro obvod železniční stanice Brno hl.n. se uvažuje s nasazením staničního zabezpečovacího zařízení 3. kategorie podle TNŽ 34 2620 typu elektronické stavědlo, jehož zařízení bude umístěno vzhledem k rozsáhlosti zabezpečené stanice ve třech objektech, a to v budově PTO na odstavném nádraží, v provozní budově na novém Brno hl.n. a na zastávce Brno-Židenice. SZZ bude s kolejovými obvody zajišťující přenos kódu VZ.

Zařízení bude zabezpečovat všechny vlakové i posunové cesty, které kolejiště umožňuje.

Ovládání celého ŽST Brno hl.n. bude z jednoho místa, z dopravní kanceláře v provozní budově v žst. Brno hl.n. z pracovišť JOP výpravčích. Pro nouzové ovládání obvodu Brno-Židenice bude v DK na zastávce Brno-Židenice zřízena provizorní ovládací deska.

Poloha vjezdových návěstidel nebo cestových návěstidel mezi dílčími obvody bude v souladu s nově navrženým trakčním dělením a podle požadavků dopravní technologie. V návrhu rozmístění návěstidel jsou respektovány polohy návěstidel v úseku Brno-Židenice – Brno-Maloměřice ve všech čtyřech traťových kolejích, která již byla vytyčena pro stavbu „Železniční uzel Brno, modernizace průjezdu I. část osobního nádraží 1. etapa“ PS 31-28-04.1 Brno-Židenice – Brno-Maloměřice; definitivní TZZ.

Kolejové obvody budou 275 Hz. Přenos kódu vlakového zabezpečovače bude zajišťován dodatečným kódováním kolejových obvodů. Všechny kolejové obvody budou splňovat podmínku interoperability TSI pro úroveň EMC.

Na SZZ bude v přilehlých mezistaničních úsecích navázáno traťové zabezpečovací zařízení 3.kategorie, a to:

- v mezistaničním úseku Modřice – Brno hl.n. stávající TZZ 3. kategorie typu elektronický autoblok ABE-1 s kolejovými obvody 75 Hz typu KOA 1, které je v současné době ve funkci v úseku Modřice – Brno-Horní Heršpice,
- v mezistaničním úseku Brno jih – Brno hl.n. stávající TZZ typu releový souhlas, který je v současné době ve funkci v úseku Brno jih – Brno-Horní Heršpice,
- v mezistaničním úseku Střelice – Brno hl.n. TZZ 3. kategorie typu elektronický autoblok s kolejovými obvody 75 Hz, které by mělo být v době výstavby v úseku v činnosti a které se upraví pro nový stav zaústění obou traťových kolejí do ŽST Brno hl.n.,
- v mezistaničním úseku Brno hl.n. - Brno-Maloměřice TZZ 3.kategorie typu elektronický autoblok s kolejovými obvody 75 Hz ve všech čtyřech traťových kolejích, které by mělo být v době výstavby v úseku v činnosti,
- v mezistaničním úseku Brno hl. n. – Chrlice TZZ 3. kategorie typu automatické hradlo s počítači náprav, které bude v této stavbě nově vybudováno,
- v mezistaničním úseku Brno hl.n. – Slatina TZZ 3.kategorie typu elektronický autoblok s kolejovými obvody 75 Hz, které bude v této stavbě nově vybudováno.

## 7.4. Sdělovací zařízení

Řešení sdělovacího zařízení SŽDC musí vycházet zejména ze začlenění železničního uzlu Brno do drážní telekomunikační sítě. Do Brněnského uzlu vstupuje několik železničních tratí, kolem kterých jsou vedené, respektive připravované optické i metalické kabelizace.

### 7.4.1. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU OPTICKÝCH KABELŮ

Z Brna vycházejí následující optické kabely SŽDC:

- Kabel ATÚ Botanická – Maloměřice – směr Blansko a Svitavy 24 vláken
- Kabel Maloměřice – Slatina – Slavkov 16 vláken s odbočením části profilu na Filiálku
- Kabel ATÚ Botanická – Maloměřice – směr Blansko – Svitavy ČDT – 36vláken
- Kabel H.Heršpice – Břeclav – 36 vláken
- Kabel Královo Pole – Havlíčkův Brod – 36 vláken (v realizaci)
- Kabel H.Heršpice – Zastávka – 36 vláken (vyprojektovaný ve stavbě Elektrizace Brno – Zastávka)

Celá síť je doplněna kabely společnosti ČD-Telematiky, v nichž je pro potřeby SŽDC vyhrazeno 8 vláken.

- Kabel Maloměřice – komárovská spojka – H.Heršpice – Vranovice – Břeclav – ZOK ČDT 72 vláken

- Kabel ATÚ Botanická – Královo Pole – Tišnov – Havl.Brod – ZOK ČDT 72vláken
- Kabel ATÚ Botanická – Maloměřice – Svitavy – DOK ČDT 36 vláken

Popis stávajícího stavu metalických kabelů:

- ATÚ Botanická – Břeclav – DK 44 (záložní spojení)
- ATÚ Botanická – Havl.Brod – DK44 (zatím plně funkční)
- ATÚ Botanická – Přerov – DK38a (plně funkční)
- ATÚ Botanická – Blansko - DK38a (dožívající)
- ATÚ Botanická – Slatina - DK38a (záložní spojení)
- Maloměřice – Blansko -15XN0,8 – traťový kabel
- Maloměřice – Slatina – 10XN0,8 – traťový kabel
- H.Heršpice – Břeclav – 15XN0,8 – traťový kabel
- Královo Pole – Kuřim – 15XN0,8 – traťový kabel (vyprojektovaný ve stavbě Rekonstrukce koleje č.2 Kr:Pole-Kuřim)
- H.Heršpice – Zastávka – 15XN0,8 – traťový kabel (vyprojektovaný ve stavbě Elektrifikace Brno-Zastávka)

Tyto kabelizace jsou ukončeny v různých dopravních, respektive telekomunikačních objektech. Tyto objekty jsou spolu propojeny povětšinou optickými kabely respektive místními metalickými kabely. Ve stávajícím stavu je v centru Brna vzhledem k bezpečnosti telekomunikačního provozu vytvořen zárodek kruhu. V úseku ATÚ Maloměřice – Královo Pole – Botanická – Kounicova – Brno hl.n – Filiálka – H.Heršpice je provoz veden po DOK 144 vláken. K zaokrouhování se zatím využívá závěsného kabelu ČD-Telematiky 72 vláken v úseku H.Heršpice – Maloměřice. V uzlových bodech tohoto kruhu (Kounicova, Brno hl.nádraží, H.Heršpice, Maloměřice a Královo Pole) jsou nasazeny přenosové uzly SDH v úrovni STM 4 až STM16.

#### **7.4.2. Cílový stav optické a metalické kabelové sítě:**

Při rekonstrukci železničního uzlu Brno je žádoucí nejdůležitější dopravní a administrativní objekty propojit optickým kabelem 144 vláken do kruhu, který v případě přerušení kabelu umožní trasovat spojení z druhé strany záložní cestou.

Současně se podél všech rekonstruovaných železničních tratí položí nový traťový kabel 15XN0,8 a HDPE trubky pro optické kabely. Pro napojení telekomunikačních okruhů z Tratí směr Šlapanice, Blažovice a směr Chrlice se vybudují nové trasy pro traťový kabel a optický kabel 36 vláken. Tyto trasy budou ukončeny v nejbližší železniční stanici na příslušné trati nebo na hranici navazující stavby v případě trati směr Blažovice.

Stávající metalické dálkové kabely se ponechají v provozu jako rezervní spojení, nebude-li jejich úprava vyžadovat velké finanční náklady. Přesměřují se do vhodné objektu na trati. Provoz se převede do nových optických kabelů a přenosových zařízení.

#### **Přenosové zařízení**

Protože v současnosti končí výroba zařízení SDH budou ve všech uzlech kruhu a v nejbližších dopravních na jednotlivých tratích, kde doposud není přenosové zařízení, vybudovány uzlu

nového typu přenosového zařízení na paketovém principu. V hlavních uzlech bude použito zařízení s větší přenosovou kapacitou.

### **Místní kabelizace**

Výše popsaná pátevní síť optických, traťových a dálkových kabelů bude doplněna o místní kabely optické i metalické. Optickými kabely se napojení všechny objekty a zařízení, kde je požadován přístup do drážní technologické datové sítě nebo na intranet. Jedná se zejména o trafostanice, rozvodny, rozvaděče osvětlení a EO, místa ovládní odpojovačů, spínací stanice a centra technologie, či údržby. Metalické kabely budou sloužit zejména pro rozvod služební telefonní sítě. Propojí všechny stavební objekty s telekomunikačními centry a napojí všechny venkovní telefonní objekty u vjezdů, přejezdů, pomocných stavědel či elektronických zámků. Z nových význačných objektů budou napojeny všechny objekty na odstavném nádraží, včetně provozní budovy, areál SDC Modřice, všechny zastávky a další drobné objekty. Většina rozvodů drážních sdělovacích kabelizací bude vedena ve společných trasách s kabely zabezpečovacího zařízení a nn rozvody. Vzhledem ke značnému množství kabelů v těchto trasách je třeba uvažovat s tím, že z prostorových důvodů budou v odstavném nádraží, v areálu žst. Brno hlavní nádraží, žst. Brno-Židenice, ale i areál SDC Modřice vedeny v kabelovodech, které musí být nedílnou součástí stavby.

### **Rozhlas pro cestující, informační zařízení a kamerové systémy**

Ve stávajícím stavu je v žst. Židenice a Brno hlavní nádraží a H. Heršpice v provozu stávající rozhlas pro cestující. V žst. Brno hl.n. je navíc v současnosti v provozu stávající informační zařízení, jehož životnost je na hraně a připravuje se projekčně výstavba nového systému. V rámci rekonstrukce železničního uzlu Brno budou ve všech zmíněných žst. zcela nově řešeny nástupiště. Z toho vyplývá, že stávající zařízení bude třeba minimálně v rozsahu venkovní části nahradit novým systémem. V žst. Brno hlavní nádraží, žst. Brno-Židenice, žst. Brno-Slatina bude zřízeno nové informační zařízení a rozhlas pro cestující. Systém bude řízen z řídicího počítače a bude vybaven softwarem pro automatické hlášení. Nově budou řešeny i rozvody po nástupišťích a rozmístění reproduktorů. V případě žst. Brno hlavní nádraží se musí jednat o rozhlas v provedení vyhovující podmínkám evakuačního rozhlasu. Celý informační systém bude doplněn o zařízení, které umí přečíst informaci o odjíždějících spojích hlasově.

Obdobně budou vybaveny i ve stavbě nově zřizované zastávky: Brno-Vídeňská, Brno-Černovice, Brno-Černovický hájek a letiště Brno-Tuřany.

Všechna nově budovaná zařízení budou na bázi IP, umožní tedy dálkové ovládní i dohled.

U všech nástupišťích hran na zastávkách i v obou žst. budou instalovány nové kamerové systémy, které se doplní kamerami v důležitých dopravních místech, aby měli pracovníci řídicí dopravu přehled o cestujících a o dopravní situaci. Kamerový systém bude doplněn softwarem, který bude automaticky detekovat zvolené situace, například osobu v kolejišti. Obraz ze všech kamer bude nahráván na kamerovém serveru a bude po určité době mazán. Na pracovišti příslušného pracovníka řídicího dopravu tak bude možné nahlédnout nejen na aktuální situaci, ale i dohledat jistou událost zpětně.

Na všech nástupišťích i přístupových místech budou umístěny hlasové digitální majáčky pro nevidomé s nahranými zprávami pro informování nevidomých o jejich lokalizaci a jejich směřování.

### **Zapojovače a zařízení pro řízení dopravy**

V žst. Brno hl.n., Brno-Židenice a případně v dalších dopravních (Brno-Slatina) budou instalovány nové zapojovače pro řízení dopravy. Budou do nich implantovány všechny MB spoje z oblasti, AUT pobočky, řízení rozhlasu, informačního zařízení, radioprovozu i ovládní osvětlení, EO a dalších technologií. Stanice budou vybaveny i náhradními zapojovači pro případ jejich poruchy.

## **GSM-R a radioprovoz**

Ve stávajícím stavu je trasa prvního koridoru pokryta signálem GSM-R. Stanice BTS jsou rozmístěny v Židenicích na výpravní budově a v Horních Heršpicích. Při rekonstrukci uzlu Brno bude nutné zajistit pokrytí všech tratí tímto signálem. Rovněž je třeba zajistit dostatečnou kapacitu spojení. Proto bude stávající systém doplněn o další BTS. V této studii se počítá se zřízením nové BTS v prostorách žst. Brno hlavní nádraží se zajištěním pokrytí signálem tratí VRT. Další BTS bude muset pokrýt novou trať na Přerov a Blažovice.

V železničním uzlu Brno je v provozu řada místních radiových technologických sítí (MRTS). Tato síť bude doplněna o pokrytí nových tratí. Stávající radiostanice bude nutno vyměnit za stanice, které umožňují dálkové ovládání a v řadě případů je přemístit na nové objekty či stožáry a to tam, kde to bude vyvolané stavební činností nebo požadavkem na řízení provozu podle rozdělení pravomocí jednotlivých výpravčích respektive dispečerů.

## **Služební telefonní síť**

V uzlu Brno je ve stávajícím stavu v provozu telefonní ústředna Ericsson (a jedním blokem ústředny Siemens pro vazbu na trať Brno-Svitavy) dislokovaná v blocích na několika místech. Jedná se o telefonní ústřednu s časovým dělením. Změny dislokace jednotlivých pracovníků v Brně a nárůst kapacit v některých lokalitách, zejména na novém hlavním nádraží a na odstavném nádraží si vyžádají zásah do stávající ústředny. Vzhledem k tomu, že se jedná o zařízení starší deseti let, nebude již možné jej rozšířit – nevyrábí se již. Proto se v této studii uvažuje s výměnou kompletní telefonní ústředny v Brně za nové zařízení na bázi IP telefonie. Rozmístění serverů umožní lepší pokrytí požadavků na připojení do sítě bez rozsáhlých kabelizací.

## **Drobné sdělovací zařízení**

Všechny nové a rekonstruované objekty zejména na hlavním nádraží, na odstavném nádraží (haly oprav, administrativní budova), v areálu SDC, v žst. Brno-Židenice, TNS Černovice a technologické objekty v ostatních dopravních budovách budou vybaveny strukturovanou kabeláží, v potřebném rozsahu hodinovým rozvodem jednotného času, signalizací proti neoprávněnému vniknutí EZS včetně doplňkových kamerových systémů. Technologické prostory zabezpečovacího zařízení budou vybaveny automatickým hasičím zařízením a ostatní prostory dle potřeby i detekcí požáru a ve stanici TNS Černovice i detekcí výskytu plynu. Administrativní prostory a prostory údržby budou vybaveny rovněž přístupovými systémy.

Hlídací kamerové systémy budou použity i v uzavřených areálech pro jejich ochranu proti krádežím. Jedná se o areál SDC a odstavného nádraží. Rovněž je možné uvažovat u oplocených areálů s použitím perimetrické ochrany.

Parkovací plochy pro služební vozidla a vozidla zaměstnanců budou vybaveny parkovacími systémy pro regulaci vjezdů, které budou fungovat na služební přístupovou kartu. Veřejné parkoviště P+R pro cestující bude rovněž vybaveno parkovacím systémem se závor a platících automatů.

## **Přeložky a provizorní stavy**

Při stavbě bude třeba řešit přeložky stávajících drážních sdělovacích sítí a v souladu se stavebními postupy i zajištění provozu v provizorním stavu po dobu celé stavby. To si vyžádá pokládky provizorních kabelizací, přesuny stávajících zařízení a místy i možná nových zařízení. Účelem těchto úprav bude zajištění provozu dráhy a poskytnutí maximálního možného komfortu cestujícím i dopravním zaměstnancům při minimalizaci nákladů.

Obdobně bude třeba řešit přeložky stávajících sdělovacích vedení mimodrážních správců, které budou kolidovat se stavebními pracemi v kolejišti, pod mosty a podobně. I zde musí být zajištěn provoz stávajících vedení po celou dobu stavby a to i za cenu provizorních řešení. Jedná se

zejména o síť Telefoniky O2, ale i SELF servis, Maxprogress, Sloan Park, Policie, Brněnských komunikací, Dopravního podniku, kabelové televize a mnoha dalších operátorů. Posoudit a upravit je třeba i řada radioreléových spojů, které jsou vedeny nad terénem, mohou kolidovat s vyššími objekty či jeřábovými mechanismy v tomto případě se jedná o spoje mobilních operátorů, radiokomunikací, policie a dalších firem.

### **7.4.3. Sdělovací zařízení v mimodrážních prostorách**

#### **Městská infrastruktura**

Stavba zahrnuje i úpravu ulic města Brna, ta je spojena s přípravou podmínek pro zástavbu oblasti mezi dnešním hlavním nádražím a nádražím Brno hl.n. v poloze „U ŘEKY“ na místě dnešní stanice Brno dolní n. Jedná se o ulice Opuštěná, Bulvár, Uhelná a Rosická a úpravu přednádražích prostor na ulici Nádražní, Úzká a Nové Sady. Protože se zde z peněz města budují komunikace, chodníky, tramvaje a parková zeleň a výstavba objektů bude realizována později soukromými investory, je třeba připravit infrastrukturu tak, aby nebyla pozdější výstavbou dotčena a obsahovala vše potřebné pro funkci této části města. To znamená, že v ulicích budou připraveny pro budoucí rozvody sdělovacích kabelů různých operátorů kabelovody. Tyto kabelovody umožní budoucí pokládku kabelů bez narušení, respektive s minimálním narušením povrchů. Do kabelovodů se již v této stavbě zatáhnou překládané kabely těchto operátorů a optické kabely Dopravního podniku a Brněnských komunikací, které jsou budované ve stavbě. Napojují budované kamerové rozvody na křižovatkách a řadiče světelné signalizace, které umožní řízení dopravy. Na zastávkách tramvají budou umístěny informační panely dle standardů IDS JMK, které budou rovněž komunikovat s dispečinkem pomocí optických vláken. Stavba samozřejmě obsahuje přeložky všech sdělovacích kabelů dotčených výstavou.

#### **Autobusové nádraží**

Pod kolejištěm žst. Brno hl.n. je navrženo vybudování terminálu autobusové dopravy pro snadný přestup mezi vlakem a autobusy. Autobusové nádraží bude vybaveno rozhlasem a informačním zařízením IDS JMK.

#### **Severojižní kolejový diametr**

V prostorách pod nádražím Brno hl.n. bude připravena stavebně budoucí stanice severojižního kolejového diametru. V těchto prostorách musí být provedena příprava pro budoucí zprovoznění sdělovacích zařízení a napojení provozu.

## **7.5. Trakční vedení**

Tato studie má za úkol posoudit jednotlivé náklady na trakční vedení (zkráceně TV) v návaznosti na plánovanou investiční akci v jednotlivých variantách.

V jakékoliv variantě je nutné vycházet z podmínek pro provozování TV, t.j. trakční vedení musí splňovat požadavky „Zásad modernizace vybrané sítě státních drah“ a musí být v souladu s mezinárodními normami a doporučeními EN, IEC, ČSN a splňovat technickou specifikaci pro interoperabilitu subsystému "Energie" transevropského vysokorychlostního koridoru a TKP (technické kvalitativní podmínky státních drah).

Návrh řešení úpravy TV zahrnuje celou lokalitu ŽUB podle projektové dokumentace stavby (osobní nádraží v poloze A-Řeka), v návaznosti na již modernizované úseky tratí v úseku Modřice - Horní Heršpice a Maloměřice - Adamov.

Předpokládá se zásadní rekonstrukce trakčního vedení a ukolejnění, výměna vodičů a trakčních podpěr v návaznosti na rekonstrukci železničního svršku a spodku, mostních objektů a umělých

staveb, zejména opěrných zdí a souvisejících profesí v uzlu ŽUB, včetně navázání na již modernizované úseky.

Návrh obsahuje technické řešení nového trakčního vedení, ukolejnění a návrh technického řešení komplexní rekonstrukce napájecího vedení a zpětného vedení v navazujících částech stávajících železničních tratí a dopravní dotčených výstavbou. Současně je stanoven i návrh navazujících stavebních objektů, např. připojení transformátorů EOV na TV, jednovypínačových spínacích stanic, přeložky závěsného optického kabelu a návrh připojení TNS Černovice na trakční vedení.

### **7.5.1. Stávající stav trakčního vedení**

Železniční uzel Brno je elektrifikován jednofázovou trakční soustavou 25 kV, 50 Hz. Trakční vedení je v provozu od roku 1967, je morálně a technicky zastaralé, předpokládaná životnost trakčního vedení 30 let je překonána.

TV nesplňuje provozní a bezpečnostní požadavky kladené na trakční vedení optimalizované trati s traťovou rychlostí do 160 km/hod, nesplňuje technické specifikace pro interoperabilitu.

Původní materiály se vyskytují v celém úseku, použité materiály nosného lana na trati i stanicích jsou různorodé, zejména 50 a 70 mm<sup>2</sup> Fe. Trolejový drát je použit na hlavních kolejích průřezu 100 mm<sup>2</sup> Cu, na vedlejších kolejích ve stanici 80 mm<sup>2</sup> Cu.

Během životnosti stávajícího vedení nebyla provedena zásadní výměna nosných lan nebo trolejů. Systém TV je na hlavních kolejích plně kompenzovaný, vedlejší koleje ve stanicích jsou polokompenzované. Během provozu byly postupně nahrazeny nevyhovující izolátory, laníčka a v některých úsecích bylo nahrazeno původní nosné lano 70 Fe za lano 50 Bz. Trolejový drát je v celém úseku původní.

V traťových úsecích, zejména v obloucích železničních tratí, je narušena statika stožárů vlivem špatné únosnosti železničního spodku a nedostatečného založení základů vzhledem k nedostatečné únosnosti zeminy. Přední hrany trakčních podpěr jsou v některých úsecích pod 3000 mm od osy koleje. Trolejové vedení v železničním uzlu Brno je zavěšeno převážně na rámových nosných branách, v menší míře na individuálních závěsech pomocí šikmých trubkových izolovaných konzol. Stožáry jsou použity příhradové a trubkové bez ochrany povrchu metalizací, na tratích převážně z přepjatého betonu. Životnost trakčních podpěr je překonána, technický stav jednotlivých podpěr nelze garantovat.

### **7.5.2. Návrh napájení a dělení**

Celý železniční uzel Brno a přilehlé traťové úseky jsou elektrizovány jednofázovou střídavou proudovou soustavou s jmenovitým napětím 25kV,50Hz AC.

Stávající rozhodující napájecí bod je trakční napájecí stanice (TNS) Modřice, variantní napájení je možné z TNS Blansko, nouzově i z TNS Čebín.

Nové kolejové řešení vyvolá nutné úpravy trakčního vedení ve všech dotčených místech a v návaznosti další rekonstrukce pro zajištění správné činnosti TV, včetně úpravy napájecího systému. Situování nových elektrických dělení, mechanických dělení, napájecích portálů apod. je koordinováno se souvisejícími SO a PS stavby, zejména objekty žel. svršku a spodku, zabezpečovacího zařízení, mostů, opěrných zdí a dále s dalšími navazujícími investičními záměry v uzlu Brno.

Po přestavbě železničního uzlu Brno dojde oproti současnému stavu k výraznému nárůstu spotřeby elektrické energie. Navýšení je způsobeno novými typy vlaků, které budou projíždět železničním uzlem Brno, jejich vyšším výkonem a dále zvýšeným nárokem na pomocné pohony a předtápění. Další odběr je dán napájením nových zařízení Elektrického ohřevu výměn (EOV) a zabezpečovacího zařízení. Jedná se o celkový nárůst 12,1MVA v profesi trakčního vedení.



TNS Modřice byla v nedávné době modernizována a rozšířena o další stání trakčního transformátoru T3 - 12,5MVA, který bude napájet v budoucnu pouze žel. uzel Brno. Stávající transformátor T2 bude napájet ostatní tratě stávající i výhledové (Jihlava, Nesovice). Dalším významným odběrem bude předtápění vlaků, které představuje 10MVA, proto byl vybudován 3f. transformátoru T4 v NS Modřice.

Na základě aktualizovaných energetických výpočtů se předpokládá nárůst odebíraného výkonu v rozpětí 30% - 48%. Současný stav nezajistí v budoucnu spolehlivé napájení žel. uzlu Brno.

Variantní napájení uzlu Brno je uvažováno v projektové dokumentaci realizací nové trakční napájecí stanice Černovice s jedním trakčním transformátorem o výkonu 12,5MVA.

Na základě výsledků energetických výpočtů pro dopravní výkony ve výhledové variantě je nutné doplnění uzlu Brno o záložní zdroj TNS Černovice, která je určena pro trvalé napájení dvou kolejí směr Slatina a jedné koleje směr Přerov, včetně napájení žst. Židenice a žst. Maloměřice. Současně v případě výpadku TNS Modřice je schopna zajistit napájení nového osobního a odstavného nádraží.

Technické řešení je nutno provést v koordinaci s projektem stavby „Železniční uzel Brno, modernizace průjezdu a I.část osobního nádraží“ a dalšími výhledovými stavbami, zejména zdvojkolejnění trati Brno – Přerov.

Pro oddělení TNS Modřice a TNS Černovice jsou navrženy v rámci stavby „Železniční uzel Brno, modernizace průjezdu a I. část osobního nádraží – I. etapa“ neutrální pole. Pro zajištění nouzového napájení při výpadku napájecí stanice Modřice bude možné neutrální pole překlenout pomocí dálkově ovládaných úsekových odpojovačů. Možnost ovládní ÚO bude ve vazbě na napájení TNS Modřice.

Pomocí SpS Husovice a SpS Maloměřice bude možné nouzově napájet z TNS Černovice úsek směr Havlíčkův Brod, nebo úsek směr Česká Třebová.

Výstavbou nové trakční napájecí stanice se významně zvýší spolehlivost napájení jak železničního uzlu Brno tak přilehlých traťových úseků.

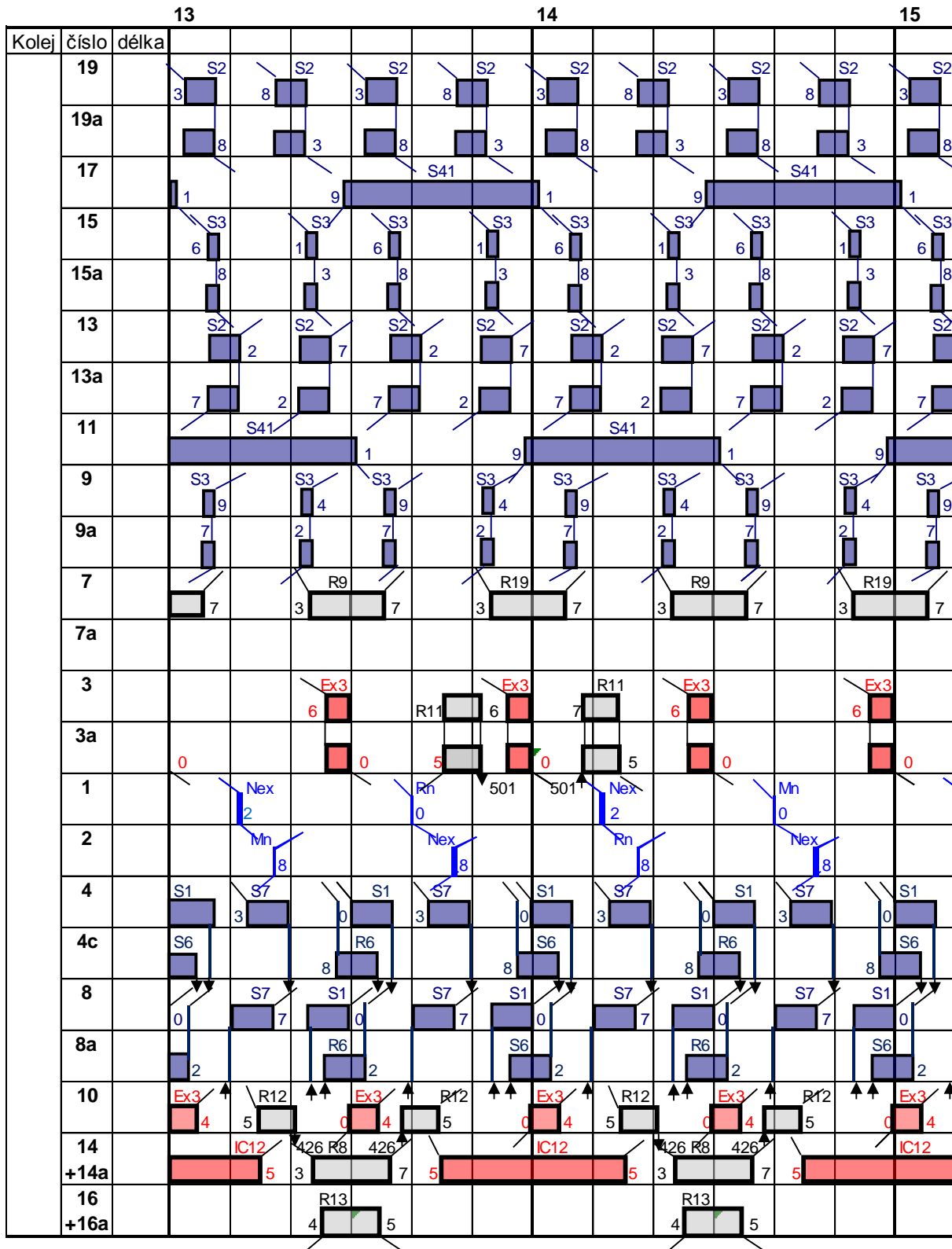
TNS Černovice je uvažována jako záložní zdroj pro napájení uzlu Brno a je určena k napájení trati směr Vlára a Přerov a ŽST Brno-Židenice a ŽST Brno-Maloměřice.

Zcela samostatně je nutné řešit napájení tratí RS, zejména tratě RS Praha – Brno.

Schéma dělení TV je v přílohách 008a a 008b

### Příloha č.1

Plán obsazení kolejí žst. Brno hl.n. pro střednědobý horizont (2025) pro 2 h špičku



## Příloha č.2

Plán obsazení kolejí žst. Brno hl.n. pro dlouhodobý horizont (2040) pro 2 h špičku

