Správa železniční dopravní cesty

sfdi STÁTNÍ FOND DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY

KONEČNÉ PLNĚNÍ

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

SUDOP BRNO

SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno

MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc
tel.: +420 585 570 444
fax: +420 585 570 412
e-mail: moravia@moravia.cz
http://www.moravia.cz

AF-CITYPLAN s.r.o.

AF-CITYPLAN s.r.o.
Magistrů 1275/13
140 00 Praha 4

OBJEDNATEL	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace v zastoupení: SŽDC, s.o., Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc		
ZHOTOVITEL	Společnost pro "Studii proveditelnosti ŽUB" - SUDOP Brno spol. s r.o. MORAVIA CONSULT Olomouc a.s., AF-CITYPLAN s.r.o., .		JEDNATEL SUDOP Brno spol. s.r.o. ING. JIŘÍ MOLÁK
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. STANISLAV VÁVRA		G. ŘEDITEL MORAVIA CONSULT Olomouc a.s ING. VÁCLAV KRATOCHVÍL
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	NAVRHL, VYPRACOVAL		EXTERNÍ SUBDODAVATEL
ING. JIŘÍ POSPÍŠIL PH.D.	ING. JIŘÍ POSPÍŠIL PH.D.		taktici.cz, s.r.o. Dittrichova 328/19 120 00 Praha 2
KRAJ: JIHOMORAVSKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: Magistrát města Brna		OBEC: BRNO
"Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno"		ZAK. ČÍSLO MCO	15 - 023 - 235- SP
		ÚČEL	SP
		DATUM	ŘÍJEN 2017
		FORMÁT	
		MĚŘÍTKO	
Díl B2 - Dopravně-technologické řešení železniční dopravy		ČÁST B.2	POŘ. Č.

Název akce	Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno		
Stupeň dokumentace	**Studie proveditelnosti – KONEČNÉ PLNĚNÍ** **TEXTOVÁ ČÁST – DÍL 2 – DOPRAVNÍ TECHNOLOGIE**		
Datum zpracování	Říjen 2017		
Objednatel	SŽDC s.o., Stavební správa východ Nerudova 1 772 58 Olomouc		
Zpracovatel	Společnost pro "Studii proveditelnosti ŽUB" • *SUDOP Brno spol.s r.o.* • *MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.* • *AF Cityplan s r.o.*		
Odpovědný zpracovatel studie	Ing. Stanislav Vávra MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.	Podpis	
Zpracovatelé hlavních dílčích částí B2	Ing. Ladislav Dorazil (MCO)	Vedoucí projektu	
	Ing. Zdeněk Michl (Taktici.cz) Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.(Taktici.cz) Ing. Milan Kříž (Taktici.cz)	Dopravní technologie	
Kontroloval	Ing. Ladislav Dorazil (MCO)	Podpis	

1. ÚVOD DO ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY 8
1.1. Obsah dílu 8
1.2. Struktura dílu 8
1.3. Provázanost s jinými díly 8

2. ANALÝZA SOUČASNÉHO ŽELEZNIČNÍHO PROVOZU V ŽUB 9
2.1. Osobní doprava 9
2.2. Nákladní doprava 11
2.3. Rozsah dopravy dle GVD 2015 14
2.4. Vztah železničního provozu k železniční infrastruktuře 20
2.4.1.1. Využití kapacity 20
2.4.1.2. Provozní spolehlivost 20

3. ZÁKLADNÍ VÝCHODISKA A METODICKÝ PŘÍSTUP K NÁVRHU VÝHLEDOVÉ KONCEPCE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY 22
3.1. Obecná východiska návrhu koncepce železniční dopravy 22
3.1.1. Použité normy, nařízení a vyhlášky 24
3.1.2. Analýza rozvoje infrastruktury ŽUB 24
3.1.2.1. Vývoj v rámci uzlu ŽUB před rokem 2020 24
3.1.2.2. Vývoj okolí uzlu ŽUB 25
3.2. Osobní doprava 27
3.3. Nákladní doprava 28
3.4. Definice časových horizontů 29
3.5. „Scénář VRT“ 30
3.6. Způsob vyhodnocení 30
3.6.1. Výpočet jízdních dob pro všechny významné dotčené relace 30
3.6.2. Popis vozového parku pro jednotlivé segmenty dopravy 32
3.6.3. Výpočty propustnosti 33

4. NÁVRH VÝHLEDOVÉ KONCEPCE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY 37
4.1. Krátkodobý horizont 2020 37
4.1.1. Linkové vedení horizont 2020 37
4.1.2. Rozsah dopravy horizont 2020 42
4.2. Střednědobý horizont 2035 48
4.2.1.1. Linkové vedení horizont 2035 48
4.2.1.2. Rozsah dopravy horizont 2035 67
4.3. Dlouhodobý horizont 2050 73

4.4. „Scénář VRT“ 74
4.4.1.1. Linkové vedení horizont 2050 „scénář VRT“ 74
4.4.1.2. Rozsah dopravy horizont 2050 79

5. KONCEPCE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY VE VARIANTĚ BEZ PROJEKTU 86

5.1. Základní popis koncepce varianty Bez projektu 86

5.2. Návrh koncepce 86
5.2.1. Osobní doprava 86
5.2.1.1. Krátkodobý horizont 2020 86
5.2.1.2. Střednědobý horizont 2035 88
5.2.1.3. Dlouhodobý horizont 2050 98
5.2.1.4. „Scénář VRT“ 98
5.2.2. Nákladní doprava 99
5.2.2.1. Krátkodobý horizont 2020 99
5.2.2.2. Střednědobý horizont 2035 99
5.2.2.3. Dlouhodobý horizont 2050 99
5.2.2.4. „Scénář VRT“ 99

5.3. Vyhodnocení 99
5.3.1. Výpočet jízdních dob pro významné relace 99
5.3.2. Výpočet rozhodujících následných mezidobí 99
5.3.3. Výpočet propustnosti rozhodujících traťových a staničních kolejí a zhlaví 110
5.3.4. Stanovení počtu provozních zaměstnanců 127
5.3.5. Vyhodnocení omezujících míst na navazujících tratích 127

6. KONCEPCE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY VE VARIANTĚ A 128

6.1. Základní popis koncepce varianty A a jejích podvariant 128

6.2. Návrh koncepce 128
6.2.1. Osobní doprava 128
6.2.1.1. Krátkodobý horizont 2020 128
6.2.1.2. Střednědobý horizont 2035 129
6.2.1.3. Dlouhodobý horizont 2050 135
6.2.1.4. „Scénář VRT“ 135
6.2.2. Nákladní doprava 141
6.2.2.1. Krátkodobý horizont 2020 141
6.2.2.2. Střednědobý horizont 2035 141
6.2.2.3. Dlouhodobý horizont 2050 141
6.2.2.4. „Scénář VRT“ 141

6.3. Vyhodnocení 141
6.3.1. Výpočet jízdních dob pro významné relace 141
6.3.2. Výpočet rozhodujících následných mezidobí 141
6.3.3. Výpočet propustnosti rozhodujících traťových a staničních kolejí a zhlaví 142
6.3.3.1. Odlišnosti v propustnosti 160

6.3.4. Stanovení počtu provozních zaměstnanců 182
6.3.5. Vyhodnocení omezujících míst na navazujících tratích 183

7. KONCEPCE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY VE VARIANTĚ B 184

7.1. Základní popis koncepce varianty B a jejích podvariant 184

7.2. Návrh koncepce 184
7.2.1. Osobní doprava 184
7.2.1.1. Krátkodobý horizont 2020 184
7.2.1.2. Střednědobý horizont 2035 185
7.2.1.2.1. Odlišnosti variant 300 m a 500 m 198
7.2.1.3. Dlouhodobý horizont 2050 198
7.2.1.4. „Scénář VRT“ 199
7.2.1.4.1. Prověření čtyřkolejné podzemní skupiny 214
7.2.2. Nákladní doprava 220
7.2.2.1. Krátkodobý horizont 2020 220
7.2.2.2. Střednědobý horizont 2035 220
7.2.2.3. Dlouhodobý horizont 2050 220
7.2.2.4. „Scénář VRT“ 220

7.3. Vyhodnocení 220
7.3.1. Výpočet jízdních dob pro významné relace 220
7.3.2. Výpočet rozhodujících následných mezidobí 220
7.3.3. Výpočet propustnosti rozhodujících traťových a staničních kolejí a zhlaví 221
7.3.4. Stanovení počtu provozních zaměstnanců 279
7.3.5. Vyhodnocení omezujících míst na navazujících tratích 279

8. ODSTAVNÉ NÁDRAŽÍ 280

8.1. Obecný princip provozu odstavného nádraží 280

8.2. Výhledový rozsah dopravy 280

8.3. Určení potřebného rozsahu odstavného kolejiště 282

8.4. Ověření dostatečné kapacity zařízení technické a hygienické údržby 284

9. TABELÁRNÍ POROVNÁNÍ JÍZDNÍCH DOB A PROPUSTNOSTI VARIANT 288

10. VÝLUKOVÁ ČINNOST (POV) 292

10.1. Varianta Bez projektu 292

10.2. Varianta A 293

10.3. Varianta B 295

10.4. Úpravy na navazujících tratích 299

11. SIMULACE ŽELEZNIČNÍHO PROVOZU 300

11.1. Metodika 300
11.1.1. Pojem simulace 300
11.1.1.1. Cíle simulace 301
11.1.2. Vymezení oblasti simulace 301
11.1.3. Struktura simulačního modelu 303
11.1.3.1. Software 303
11.1.3.2. Infrastruktura 304
11.1.3.3. Vozidla 305
11.1.3.4. Provozní koncept a jízdní řád 308
11.1.4. Nastavení parametrů simulace 310
11.1.5. Metodika hodnocení simulačních výstupů 312
11.1.5.1. Simulace bez poruch a nepravidelností 313
11.1.5.2. Simulace s vlivem nepravidelností 314
11.1.5.3. Vyhodnocení simulace 315
11.1.5.4. Splněné grafikony 315
11.1.5.5. Videosekvence 316
11.1.6. Výběr variant k prověření 316
11.1.6.1. Varianty A 316
11.1.6.2. Varianty B 317

11.2. Varianta Bez projektu 318
11.2.1. Varianta Bez projektu 2020 bez poruch a nepravidelností 318
11.2.1.1. Vyhodnocení simulace 318
11.2.1.2. Shrnutí scénáře 321
11.2.2. Varianta Bez projektu 2020 s vlivem nepravidelností 321
11.2.2.1. Vyhodnocení simulace 321
11.2.2.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář 325
11.2.3. Závěr k variantě Bez projektu 2020 326
11.2.4. Varianta Bez projektu 2035 bez poruch a nepravidelností 327
11.2.4.1. Vyhodnocení simulace 327
11.2.4.2. Shrnutí scénáře 329
11.2.5. Varianta Bez projektu 2035 s vlivem nepravidelností 329
11.2.5.1. Vyhodnocení simulace 329
11.2.5.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář 334
11.2.6. Závěr k variantě Bez projektu 2035 335

11.3. Varianty A 336
11.3.1. Varianta A 2035 bez poruch a nepravidelností 336
11.3.1.1. Vyhodnocení simulace 336
11.3.1.2. Shrnutí scénáře 341
11.3.2. Varianta A 2035 s vlivem nepravidelností 341
11.3.2.1. Vyhodnocení simulace 341
11.3.2.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář 346
11.3.3. Závěr A 2035 348
11.3.4. Varianta A 2050 bez poruch a nepravidelností 349

11.3.4.1. Vyhodnocení simulace ... 349
11.3.4.2. Shrnutí scénáře ... 353
11.3.5. Varianta A 2050 s vlivem nepravidelností ... 353
11.3.5.1. Vyhodnocení simulace ... 353
11.3.5.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář ... 358
11.3.6. Závěr A 2050 ... 360
11.3.7. Varianta Ab 2035 bez poruch a nepravidelností ... 360
11.3.7.1. Vyhodnocení simulace ... 360
11.3.7.2. Shrnutí scénáře ... 365
11.3.8. Varianta Ab 2035 s vlivem nepravidelností ... 365
11.3.8.1. Vyhodnocení simulace ... 365
11.3.8.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář ... 369
11.3.9. Závěr Ab 2035 ... 371
11.3.10. Varianta Ab 2050 bez poruch a nepravidelností ... 371
11.3.10.1. Vyhodnocení simulace ... 371
11.3.10.2. Shrnutí scénáře ... 376
11.3.11. Varianta Ab 2050 s vlivem nepravidelností ... 376
11.3.11.1. Vyhodnocení simulace ... 376
11.3.11.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář ... 381
11.3.12. Závěr Ab 2050 ... 382

11.4. Varianty B ... 384
11.4.1. Varianta B1d 2035 bez poruch a nepravidelností ... 384
11.4.1.1. Vyhodnocení simulace ... 384
11.4.1.2. Shrnutí scénáře ... 388
11.4.2. Varianta B1d 2035 s vlivem nepravidelností ... 389
11.4.2.1. Vyhodnocení simulace ... 389
11.4.2.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář ... 393
11.4.3. Závěr B1d 2035 ... 394
11.4.4. Varianta B1d 2050 bez poruch a nepravidelností ... 394
11.4.4.1. Vyhodnocení simulace ... 395
11.4.4.2. Shrnutí scénáře ... 399
11.4.5. Varianta B1d 2050 s vlivem nepravidelností ... 399
11.4.5.1. Vyhodnocení simulace ... 399
11.4.5.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář ... 403
11.4.6. Závěr B1d 2050 ... 404
11.4.7. Varianta B1f 2035 bez poruch a nepravidelností ... 405
11.4.7.1. Vyhodnocení simulace ... 405
11.4.7.2. Shrnutí scénáře ... 409
11.4.8. Varianta B1f 2035 s vlivem nepravidelností ... 410
11.4.8.1. Vyhodnocení simulace ... 410
11.4.8.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář ... 414
11.4.9. Závěr B1f 2035 ... 415
11.4.10. Varianta B1f 2050 bez poruch a nepravidelností ... 415
11.4.10.1. Vyhodnocení simulace ... 416
11.4.10.2. Shrnutí scénáře ... 420

11.4.11. Varianta B1f 2050 s vlivem nepravidelností 420
11.4.11.1. Vyhodnocení simulace 420
11.4.11.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář 425
11.4.12. Závěr B1f 2050 426
11.5. Závěrečné zhodnocení 426
Použité prameny 428
12. SEZNAM ZKRATEK A VÝKLAD POJMŮ 430
13. SEZNAM PŘÍLOH 431
14. SEZNAM OBRÁZKŮ 432
15. SEZNAM TABULEK 438

1. Úvod do řešené problematiky

1.1. Obsah dílu

Dopravní technologie řeší především jízdní řád vlaků tak, aby vyhovoval předpokládaným budoucím požadavkům na přepravu. Jízdní řády jsou sestavovány iterativně s projektanty infrastruktury a objednateli veřejné dopravy. Vždy se jedná o určitý kompromis mezi náklady na pořízení a údržbu infrastruktury a také finančních prostředků na zajištění rozsahu dopravy.

Dopravní technologie je však také vyhodnocení provozu (porovnání jízdních dob, četnosti obsluhy, vyhovění výhledovým přepravním požadavkům) a vyhodnocení infrastruktury z pohledu provozu – výpočty kapacity a propustnosti infrastrukturních prvků (běžně traťové a staniční koleje, zhlaví železničních stanic, stanovení a vyhodnocení následných mezidobí, které přímo určují technicky možné intervaly mezi vlaky).

Pro výše uvedené slouží v dokumentaci obsažená schémata linkového vedení, síťové grafiky, plány obsazení kolejí, tabulky s počty vlaků, dopravní schémata, nákresné jízdní řády,…

1.2. Struktura dílu

Dopravní technologie obsahuje v kapitole 2 popis současného stavu – provozního konceptu – a problémy plynoucí ze současné infrastruktury. Kapitola 3 je zaměřená na obecná pravidla tvorby provozních konceptů (využitých ve studii). Kapitola 4 uvádí obecná pravidla + přání objednatelů osobní dopravy + přání zadavatele. Jedná se o modelový provozní koncept, který byl postupně prověřován na navržené infrastruktuře jednotlivých variant tak, aby infrastrukturní varianty umožnily provézt stejné počty vlaků v podobné kvalitě provozu a tím byly mezi sebou porovnatelné.

Kapitola 5 uvádí výsledek aplikace požadavků plynoucích z kapitoly 4 na infrastrukturu ve variantě Bez projektu. Kapitola 6 uvádí výsledek aplikace požadavků plynoucích z kapitoly 4 na infrastrukturu ve variantě A a jejích podvariantách. Kapitola 7 uvádí výsledek aplikace požadavků plynoucích z kapitoly 4 na infrastrukturu ve variantě B a jejích podvariantách.

Kapitola 8 řeší podrobně provozní technologii odstavného nádraží, ze které vychází požadavek na kapacitu odstavných kolejí a technologie údržby. Kapitola 9 porovnává některé z důležitých provozně-technologických veličin. Kapitola 10 obsahuje návrh výlukové činnosti pro údržbu infrastruktury a také výluk při realizaci jednotlivých infrastrukturních variant. Kapitola 11 seznamuje s výsledky simulace provozu, která má za cíl podpořit efektivní a umírněné investice do infrastruktury, která zajistí stabilní provoz dle jízdního řádu.

1.3. Provázanost s jinými díly

Dopravní technologie je iterativně řešena s infrastrukturními projektanty a modelářem dopravního modelu. Požadavky a výsledky dopravní technologie jsou vstupy pro projektanty, modeláře a také ekonomy.

2. Analýza současného železničního provozu v ŽUB

Stávající provozní model uzlu Brno vychází v osobní dopravě z požadavků objednatelů (dálková doprava Ministerstvo dopravy, regionální doprava Jihomoravský kraj), možností vozidlového parku dopravce a stavu infrastruktury. V současné době (rok 2015) nejsou přes uzel Brno vedeny žádné komerční produkty v osobní dopravě. Osobní doprava je vedena výhradně skrz Brno hlavní nádraží, respektive nejsou vedeny žádné tangenciální linky.

Nákladní doprava je provozována na komerční riziko dopravců, kterých je zde aktivních více. Hlavním dopravcem je ČD Cargo. Nákladní doprava je vedena výhradně (s výjimkou obsluhy Chrlic) přes dolní nádraží nebo přímo v relaci Brno-Maloměřice – Blažovice. Oddělení nákladní a osobní dopravy jedoucí středem uzlu je výhodné pro oba typy dopravy, protože lze využít dostupnou infrastrukturu vhodně a plně pro požadované technologické děje.

Proto, aby bylo možné provézt všechny níže uvedené linky, je využívána kapacita uzlu na více procent, než lze uvažovat pro návrh rekonstrukce nebo novostavby infrastruktury. Na hlavním nádraží je často využíváno násobné využití nástupní hrany v jeden čas, tj. u jedné hrany pobytují 2 – 3 osobní vlaky. Kromě zvýšených nároků na řízení provozu se tím zvyšuje riziko přenosu zpoždění mezi vlaky. Nejvíce riziková je z tohoto pohledu v současné době trať Brno – Přerov, která je jednokolejná.

V případě stanice Brno hlavní nádraží nelze v současné době identifikovat dosahované uzly. Vlaky osobní přepravy dosahují stanice v časech, kdy je pro ně volná kapacita tak, aby bylo dosaženo maximum směrových přípojů. Je také patrná snaha neplánovat v uzlu pobyty protijedoucích vlaků jedné linky. Časové uzly osobní dopravy jsou proto neostré, vlaky jsou rozloženy v širším časovém období, přestupní vazby jsou z toho důvodu delší.

Současné využití uzlu Brno, resp. stanice Brno hlavní nádraží, je dáno dvěma faktory, které se dle obdržených podkladů zdají být v rovnováze, tj. všechny omezující prvky jsou využity prakticky na maximum. Omezujícími faktory jsou v současné době především: počet nástupních hran (kolejí) na hlavním nádraží a nízká propustnost tratí Brno hlavní nádraží – Brno-Židenice a především jednokolejných tratí Brno hlavní nádraží – Brno-Černovice – Brno-Slatina a Brno hlavní nádraží – Brno-Chrlice – Rousínov z důvodu chybějících oddílových návěstidel (pro více traťových oddílů) a nemožnosti využít trať pro jízdu ve svazku v kratších intervalech. Určitým omezujícím prvkem jsou také úrovňová nástupiště ve stanici Brno-Horní Heršpice.

2.1. Osobní doprava

Osobní doprava obsluhující ŽUB je tvořena jednak spoji linek dálkové dopravy objednávané MD O190, jednak spoji linek regionální dopravy objednávaných Jihomoravským Krajem (JMK).

V dálkové dopravě se jedná o linky:

- Ex3 *Německo* – Ústí nad Labem – Praha – Pardubice – Brno – *Rakousko/Slovensko*
  - Linka vedena přes ŽUB v taktu 60 min (proklad směrů Rakousko a Slovensko, každý v taktu 120 min).
  - Dosahovány uzly Praha X:00 a Břeclav X:00.

- 160 km/h, resp. 200 km/h, trakce E, 400 až 600 míst, loko+7 až 10 vozů (směr Rakousko vratná souprava), 200 až 270 m, v okrajových částech dne spoje ukončeny v Brně

- R8 Brno – Ostrava – Bohumín
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min po většinu dne.
  - Dosahován uzel Brno X:00.
  - 140 km/h, trakce E, 300 míst, loko+6 až 8 vozů, 170 až 220 m, všechny spoje ukončeny v Brně.
- R9 Praha – Havlíčkův Brod – Brno/Jihlava
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min ve špičce a 120 min v sedle.
  - Dosahovány uzly Praha X:00, Kutná Hora X:00, Havlíčkův Brod X:00 a Žďár nad Sázavou X:30.
  - 140 km/h, trakce E, 300 míst, loko+6 vozů, 170 m, všechny spoje ukončeny v Brně.
- R11 Brno – Jihlava – České Budějovice – Plzeň
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahovány uzly Plzeň S:00 a České Budějovice S:00.
  - 100 km/h, trakce D, 250 míst, loko+4 vozy, 120 m, všechny spoje ukončeny v Brně.
- R12 Brno – Olomouc (– Jeseník/Šumperk)
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min. Provozně spojena (přechod soupravy v ŽUB) s linkou R19.
  - Dosahovány uzly Vyškov na Moravě X:00, Šumperk S:00, Hanušovice S:00 a Lipová-Lázně L:00.
  - 140 km/h, trakce E, 300 míst, loko+5 vozů, 145 m, provozně provázána s linkou R19.
- R13 Brno – Břeclav – Otrokovice – Olomouc
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahovány uzly Šakvice L:00, Staré Město u Uh. Hradiště S:00 a Olomouc L:00.
  - 140 km/h, trakce E, 350 míst, loko+5 vozů (vratná souprava), 145 m.
- R19 Praha – Pardubice – Česká Třebová – Brno
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahovány uzly Svitavy S:00 a Brno L:00.
  - 140 km/h, trakce E, 300 míst, loko+5 vozů, 145 m, provozně provázána s linkou R12.

Spoje regionální dopravy jsou sdruženy do linek:

- R2 Brno – Blansko – Letovice – Březová nad Svitavou
  - Zahuštění linky R19 na takt 60 min ve špičkách v úseku Brno – Březová nad Svitavou. Z hlediska IDS JMK označení používáno též pro vlaky linky R19.
  - 140 km/h, trakce E, 300 až 350 míst, loko+4 až 5 vozů, 125 až 145 m, provozně částečně provázána s linkou R19.
- R3 Brno – Kuřim – Tišnov
  - Jedná se pouze o označení linky R9 ze strany IDS JMK.
- R4 Brno – Náměšť nad Oslavou
  - Jedná se pouze o označení linky R11 ze strany IDS JMK.
- R5 Brno – Břeclav – Hodonín
  - Zahuštění linky R13 na takt 60 min ve špičkách v úseku Brno - Hodonín. Z hlediska IDS JMK označení používáno též pro vlaky linky R13.
  - 140 km/h, trakce E, 350 míst, loko+5 vozů (vratná souprava), 145 m.

- R6 Brno – Kyjov – Veselí nad Moravou (– Bylnice/Staré Městu u Uh. Hradiště)
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahován uzel Veselí nad Moravou L:00.
  - 100 km/h, trakce D, 350 míst, loko+4 vozy, 120 m, všechny spoje ukončeny v Brně.
- R7 Brno – Vyškov – Nezamyslice
  - Jedná se pouze o souhrnné označení linek R8 a R12 ze strany IDS JMK.
- S2 Březová nad Svitavou – Letovice – Blansko – Brno – Sokolnice-Telnice – Křenovice
  - Linka provozována v taktu 30 min ve špičce a 60 min v sedle, v úseku Brno – Rájec-Jestřebí ve směru se silnou poptávkou vloženy spoje v taktu 60 min tak, že v kooperaci s linkou R2 vytváří přibližný takt 15 min v úseku Brno – Blansko.
  - 120 km/h, trakce E, 125 m.
- S3 (Žďár nad Sázavou) – Níhov – Tišnov – Brno – Vranovice – Šakvice – Břeclav
  - V celém rameni základní taktové schéma 60 min ve špičce a 120 min v sedle, v centrální oblasti (okolí ŽUB) až takt 15 min ve špičce a 30 min v sedle, avšak nepravidelnost způsobené společným provozem s dálkovou dopravou.
  - 120 km/h, trakce E, 125 m.
- S4 Brno – Střelice – Náměšť nad Oslavou
  - Linka provozována v taktu 60 min, ve špičkách vloženy zrychlené vlaky na přibližný takt 30 min ve směru se silnou poptávkou.
  - Dosahován uzel Rapotice X:30.
  - 120 km/h, trakce D, 75 m.
- S6 Brno – Slavkov u Brna – Kyjov – Veselí nad Moravou – Uherské Hradiště
  - V kooperaci s linkou R6 přibližný takt 30 min ve špičce a 60 min v sedle.
  - 120 km/h, trakce D, 75 m.
- S41 Brno – Střelice – Moravská Bránice – Ivančice/Miroslav
  - Linka provozována v taktu 60 min po celý, ve špičce ve směru se silnou poptávkou v taktu 30 min (v obou případech s určitými nepravidelnostmi).
  - Dosahován uzel Moravské Bránice X:30.
  - 120 km/h, trakce D, 75 m.

2.2. Nákladní doprava

V mezinárodní a vnitrostátní nákladní je určujícím faktem skutečnost, že Brno leží na čtyřech traťových úsecích zapojených do systému TEN-T (tratě 250 směr Tišnov, 260 směr Blansko, 300 směr Přerov a 250 směr Břeclav). Tyto úseky jsou součástmi dvou koridorů TEN-T a jednoho Evropského nákladního koridoru (RFC7). Dalším určujícím prvkem je seřaďovací nádraží Brno-Maloměřice, které je dle Prohlášení o dráze celostátní a regionální platné pro jízdní řád 2015 z hlediska denní výkonnosti v rozposunovaných vozech pátou nejvýkonnější vlakotvornou stanicí na síti SŽDC (denní výkonnost 987 vozů).

Obecně ve skladbě vlaků Nex a Pn převažují vlaky s délkou 500 až 700 m. Nejčastějšími hnacími vozidly jsou vozidla řad ČD 230 a 363. Je zde však nutné uvést, že vozidla řady ČD 230 v současné době již dosazují stáří cca 50 let a vozidla řady ČD 363 stáří cca 25 až 35 let. Relativně často jsou ještě zastoupena vozidla řad ÖBB 1216 a DB 189, a to zejména u vlaků kategorie Nex.

Svoz a rozvor místní zátěže je zajišťován následujícími vlaky Mn (Čísla tratí jsou uvedena podle knižního jízdního řádu):

- Na trati 250 směr Tišnov 2 vlaky (Brno-Maloměřice – Rožná a Vlkov u Tišnova – Brno-Maloměřice)
- Na trati 260 směr Blansko 1 pár vlaků v relaci Modřice – Velké Opatovice
- Na trati 340 směr Veselí nad Moravou 1 pár vlaků Brno-Maloměřice – Bučovice a 1 pár vlaků Brno-Maloměřice – Blažovice
- Na trati 300 1 pár vlaků Brno-Maloměřice – Ivanovice na Hané, přičemž v úseku Brno hl.n. – Křenovice hor.n. je veden pouze vlak ve směru Ivanovice na Hané
- Na trati 250 směr Břeclav 1 pár vlaků Modřice – Velké Opatovice a 1 pár vlaků Brno-
- Maloměřice – Modřice, avšak trasy těchto vlaků se navzájem ruší, proto během běžného dne je potřeba trasa jen pro 1 pár vlaků
- Na trati 240 1 pár vlaků Brno-Maloměřice – Náměšť nad Oslavou
- Pro obsluhu vleček zapojených do stanice Brno-Židenice 1 pár vlaků Brno-Maloměřice – Brno-Židenice

V oblasti řešené oblasti a jejím nejbližším okolí se nalézá celkem 40 vleček. V následující tabulce je obrat vozů na těchto vlečkách v roce 2014. Z tabulky plyne, že nejpoužívanějšími vlečkami v rámci ŽUB a jeho okolí jsou vlečky Terminálu Brno a Českomoravského cementu, a.s. závodu Mokrá. Dalšími významnými vlečkami (s průměrným týdenním obratem více než 5 vozů) jsou SD KOVOŠROTu s.r.o. a RAVEN CZ, a.s., která je zapojena do Brna-Chrlic.

Tabulka č. 1 Obrat vozů na jednotlivých vlečkách v okolí ŽUB v roce 2014

Název	vlečkař	rok 2014 rok		měsíční průměr		týdenní průměr	
		naloženo	vyloženo	naloženo	vyloženo	naloženo	vyloženo
Česká pošta Brno hl.n.	-	0	0	0	0	0	0
DKV Brno Horní Heršpice Brno hl.n.	-	11	70	1	6	0	1
DKV, SDC - Uhelná Brno hl.n.	-	0	12	0	1	0	0
ESTOP Brno hl.n.	-	0	0	0	0	0	0
LOKOMONT Brno hl.n.	-	0	0	0	0	0	0
SEŽEV Brno hl.n.	-	0	2	0	0	0	0
smluvní místo Brno dolní n.	-	38	14	3	1	1	0
smluvní místo kolej č.603 Brno hl.n	-	0	0	0	0	0	0
Brněnské veletrhy a výstavy, a.s.	0011	0	0	0	0	0	0
ESB Elektrické stroje, a.s.	2023	0	0	0	0	0	0
FERAMO METALLUM INTERNATIONAL s.r.o.	1004	0	0	0	0	0	0
Ferona, a.s., vlečka Brno-Horní Heršpice	0107	0	83	0	7	0	2
SD KOVOŠROT s.r.o., vlečka Brno	1005	422	78	35	7	8	2
Terminal Brno	TEB	3409	3331	284	278	66	64
ADID Brno, s.r.o., účelová kolej Br	-	0	0	0	0	0	0
smluvní místo Brno-Královo Pole	-	0	2	0	0	0	0
Dopravní podnik města Brna	2007	0	0	0	0	0	0
KRÁLOVOPOLSKÁ, a.s. Brno	3027	10	78	1	7	0	2
Teplárny Brno, a.s., - provoz Červený mlýn	BFL	0	0	0	0	0	0
DKV LD, složiště	-	29	79	2	7	1	2
Montážní základna Brno-Maloměřice	-	9	51	1	4	0	1
OV + ostatní Brno-Maloměřice	-	71	64	6	5	1	1
ALSTOM s.r.o.	9015	0	0	0	0	0	0
Škrobárna Reality, a.s.	9082	0	83	0	7	0	2
Šmeral Brno, a.s.	9071	2	50	0	4	0	1
Teplárny Brno, a.s. - provoz Brno sever	BFL	0	5	0	0	0	0
Teplárny Brno, a.s. - provoz Špitálka	BFL	0	8	0	1	0	0
Tomáš Novotný - Cementárna Maloměřice	3057	0	0	0	0	0	0
Tomáš Novotný - Cementárna Maloměřice	9056	3	0	0	0	0	0
smluvní místo Brno-Slatina	-	0	0	0	0	0	0
AREAL SLATINA,a.s.	1006	0	0	0	0	0	0
AREAL SLATINA,a.s.	KRA	0	2	0	0	0	0
AREAL SLATINA,a.s.	SCHN	0	0	0	0	0	0
Brno - Slatina	1003	6	5	1	0	0	0
SAKO Brno, a.s. - Slatina	1050	0	27	0	2	0	1
Vlečka Letiště Brno - Tuřany	1043	0	101	0	8	0	2
VNVK Blažovice	-	0	7	0	1	0	0
Českomoravský cement, a.s., závod Mokrá	2003	4637	3184	386	265	89	61
RAVEN CZ, a.s.	2021	100	192	8	16	2	4
smluvní místo Šlapanice	-	0	0	0	0	0	0

2.3. Rozsah dopravy dle GVD 2015

V následujících tabulkách je shrnut současný rozsah dopravy dle platného GVD 2015 pro jednotlivé tratě na vstupu do řešené oblasti ŽUB.

Tabulka č. 2 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 240 (322C dle TTP) směr Jihlava v GVD 2015

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Jihlava (sudý směr)																										
R	Brno - Jihlava - České Budějovice								1		1		1		1		1		1		1					7
Sp, Os	Brno - Zastávka u Brna (- Třebíč)	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1		24
Sp, Os	Brno - Střelice - Ivančice/Moravský Krumlov (- Hrušovany n. J.)						2	1	1	1		1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	23
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**2**	**3**	**4**	**5**	**4**	**5**	**3**	**3**	**2**	**2**	**2**	**1**	**54**
Mn	Vlaky vyjíždějící z Brna										1															1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**4**	**5**	**4**	**5**	**3**	**3**	**2**	**2**	**2**	**1**	**55**
Jihlava - Brno hl. n. (lichý směr)																										
R	České Budějovice - Jihlava - Brno									1		1		1		1		1		1		1				7
SP, Os	(Třebíč -) Zastávka u Brna - Brno					1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1		25
Sp, Os	(Hrušovany n. J. -) Moravský Krumlov/Ivančice - Střelice - Brno					1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			22
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**4**	**3**	**4**	**2**	**3**	**2**	**1**	**0**	**54**
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna															1										1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**4**	**2**	**4**	**3**	**4**	**2**	**3**	**2**	**1**	**0**	**55**
Celkem oba směry		**1**	**0**	**0**	**0**	**2**	**7**	**6**	**7**	**6**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**8**	**7**	**8**	**8**	**7**	**5**	**5**	**4**	**3**	**1**	**110**

Tabulka č. 3 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (320A dle TTP) směr Břeclav dle GVD 2015

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Břeclav - Brno hl. n. (sudý směr)																										
EC, Ex	(Rakousko/Maďarsko -) Břeclav - Brno - Praha (- Německo)	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			17
R, Sp	Olomouc - Hodonín - Břeclav - Brno							1	1	1	1		1		1		1	1	1	1	1		1			12
Os	Židlochovice/Hustopeče - Brno - Tišnov - Žďár nad Sázavou					1	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	1	1			43
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**6**	**6**	**5**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**5**	**4**	**5**	**4**	**2**	**3**	**0**	**0**	**72**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	1			3		1	1		1	1	1		2	1		3	1	1		3		1	2	1	24
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna	2	1			1	1	1	1	1					1			1	1						1	12
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna						1																			1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**3**	**1**	**0**	**3**	**1**	**3**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**0**	**2**	**2**	**0**	**3**	**2**	**2**	**0**	**3**	**0**	**1**	**2**	**2**	**37**
Celkem sudý směr		**4**	**1**	**0**	**3**	**2**	**7**	**8**	**7**	**7**	**5**	**4**	**4**	**5**	**6**	**3**	**8**	**7**	**6**	**5**	**7**	**2**	**4**	**2**	**2**	**109**
Brno hl. n. - Břeclav (lichý směr)																										
EC, Ex	(Německo -) Praha - Brno - Břeclav (- Rakousko/Maďarsko)				1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			17
R, Sp	Brno - Břeclav - Hodonín - Olomouc							1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1				12
Os	Žďár nad Sázavou - Tišnov - Brno - Židlochovice/Hustopeče					1	3	4	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	43
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**3**	**6**	**4**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**4**	**5**	**5**	**5**	**5**	**4**	**4**	**3**	**2**	**1**	**1**	**72**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	3	2	2		2	1	1	3	1		1		2		1	1	1	1	1	1	1	2			27
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1		3	1	1			1			1						1					1	1	1	12
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna					1																				1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**4**	**2**	**5**	**1**	**4**	**1**	**1**	**4**	**1**	**0**	**2**	**0**	**2**	**0**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**1**	**1**	**40**
Celkem lichý směr		**4**	**2**	**5**	**2**	**5**	**4**	**7**	**8**	**5**	**3**	**6**	**3**	**6**	**4**	**6**	**6**	**7**	**6**	**5**	**5**	**4**	**5**	**2**	**2**	**112**
Celkem doprava oba směry		**8**	**3**	**5**	**5**	**7**	**11**	**15**	**15**	**12**	**8**	**10**	**7**	**11**	**10**	**9**	**14**	**14**	**12**	**10**	**12**	**6**	**9**	**4**	**4**	**221**

Tabulka č. 4 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (324 dle TTP) směr Havlíčkův Brod dle GVD 2015

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Tišnov (sudý směr)																										
R	Brno - Havlíčkův Brod - Praha						1	1		1		1		1		1	1	1	1	1		1				11
Os	Brno - Tišnov (- Žďár nad Sázavou)	1				1	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	2	1	1		1	49
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**5**	**5**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**4**	**5**	**5**	**5**	**5**	**3**	**2**	**2**	**1**	**0**	**1**	**60**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna							1	2		1	1		1	1			1	1	1		3		2	1	16
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna			2							1							1					1			5
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna						1																			1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**0**	**2**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**2**	**1**	**1**	**0**	**3**	**1**	**2**	**1**	**22**
Celkem sudý směr		**1**	**0**	**2**	**0**	**1**	**6**	**6**	**4**	**3**	**4**	**4**	**2**	**4**	**5**	**5**	**5**	**7**	**6**	**4**	**2**	**5**	**2**	**2**	**2**	**82**
Tišnov - Brno hl. n. (lichý směr)																										
R	Praha - Havlíčkův Brod - Brno							1	1		1		1		1		1		1	1	1		1	1		11
Os	(Žďár nad Sázavou -) Tišnov - Brno					1	4	4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	2	2	1	1	1		48
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**5**	**5**	**3**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**3**	**5**	**4**	**5**	**3**	**3**	**1**	**2**	**2**	**0**	**59**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	3		1		1	1	1	2				1	1		1		1		2				1		16
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna				1		1	1											1				1	2	1	8
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna																1									1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**3**	**0**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**0**	**0**	**1**	**3**	**1**	**25**
Celkem lichý směr		**3**	**0**	**1**	**1**	**2**	**6**	**7**	**7**	**3**	**3**	**2**	**4**	**3**	**3**	**4**	**6**	**5**	**6**	**5**	**3**	**1**	**3**	**5**	**1**	**84**
Celkem doprava oba směry		**4**	**0**	**3**	**1**	**3**	**12**	**13**	**11**	**6**	**7**	**6**	**6**	**7**	**8**	**9**	**11**	**12**	**12**	**9**	**5**	**6**	**5**	**7**	**3**	**166**

Tabulka č. 5 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 260 (326A dle TTP) směr Česká Třebová dle GVD 2015

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Blansko (sudý směr)																										
Ex	(Rakousko/Maďarsko -) Břeclav - Brno - Praha (- Německo)		1			1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				19
R, Sp	Brno - Česká Třebová (- Praha)								1		1		1		2		2		2		1		1			11
Os	Brno - Rájec -Jestřebí - Letovice (- Březová nad Svitavou)	1				2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	43
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**1**	**0**	**0**	**3**	**3**	**5**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**4**	**6**	**4**	**6**	**3**	**4**	**3**	**2**	**1**	**1**	**73**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1		1	1							1		1	1		1	1			1		1	1	12
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1					1					1						1			1		1			6
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna														1											1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**2**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**2**	**1**	**0**	**2**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**19**
Celkem sudý směr		**3**	**2**	**0**	**1**	**4**	**4**	**5**	**4**	**3**	**4**	**4**	**5**	**3**	**7**	**5**	**6**	**6**	**7**	**3**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**92**
Blansko - Brno hl. n. (lichý směr)																										
Ex	(Německo -) Praha - Brno - Břeclav (- Rakousko/Maďarsko)			1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1		18
R, Sp	(Praha -) Česká Třebová - Brno						1	1	1	1		1		1		1	1	1		1		1			1	12
Os	(Březová nad Svitavou -) Letovice - Rájec-Jestřebí - Brno					1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	1	1	1	43
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**4**	**4**	**5**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**5**	**5**	**4**	**5**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**73**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1		1	1	1	1			1						1	1		1		1			1	12
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna		2							1						1										4
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna	1																								1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**2**	**3**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**17**
Celkem lichý směr		**2**	**3**	**1**	**1**	**2**	**5**	**5**	**5**	**5**	**4**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**6**	**6**	**4**	**6**	**4**	**5**	**2**	**2**	**3**	**90**
Celkem doprava oba směry		**5**	**5**	**1**	**2**	**6**	**9**	**10**	**9**	**8**	**8**	**8**	**8**	**7**	**10**	**10**	**12**	**12**	**11**	**9**	**9**	**9**	**5**	**4**	**5**	**182**

Tabulka č. 6 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 300 (315A dle TTP) směr Křenovice dle GVD 2015

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Křenovice hor. n. - Brno hl. n. (sudý směr)																										
Os	(Křenovice -) Sokolnice-Telnice - Brno					1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1		27
R, Sp	Vlaky přijíždějící do Brna								1													1				2
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**2**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**0**	**29**
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna																									0
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Celkem sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**2**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**0**	**29**
Brno hl. n. - Křenovice hor. n. (lichý směr)																										
Os	Brno - Sokolnice-Telnice (- Křenovice				1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1		27
R, Sp	Vlaky odjíždějící z Brna																									0
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**27**
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna									1																1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem lichý směr		**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**28**
Celkem oba směry		**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**3**	**2**	**2**	**0**	**57**

Tabulka č. 7 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 340 (318A dle TTP) směr Blažovice dle GVD 2015

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Blažovice - Brno hl. n. (sudý směr)																										
R	Ostrava - Přerov - Brno							1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1		14
R	Olomouc - Vyškov - Brno									1		1		1		1		1		1						6
Sp	Veselí nad Moravou - Kyjov - Brno								1	1		1		1		1		1		1		1		1		9
Os	Nesovice - Slavkov u Brna - Brno (včetně posílení do Šlapanic)					1	2	2	1	1	1		1		1		2	1	2	1	1		1			18
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**3**	**3**	**4**	**2**	**3**	**1**	**3**	**1**	**3**	**3**	**4**	**3**	**4**	**2**	**2**	**1**	**2**	**0**	**47**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna																						1			1
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna					1			1				1								1				1	5
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna			1								1				1				1						4
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**10**
Celkem sudý směr		**0**	**0**	**1**	**0**	**2**	**2**	**3**	**4**	**4**	**2**	**4**	**2**	**3**	**1**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**3**	**2**	**2**	**2**	**1**	**57**
Brno hl. n. - Blažovice (lichý směr)																										
R	Brno - Přerov - Ostrava						1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			14
R	Brno - Vyškov - Olomouc						1		1		1		1		1		1		1		1					8
Sp	Brno - Kyjov - Veselí nad Moravou								1		1		1		1		1		1		1		1			8
Os	Brno - Slavkov u Brna - Nesovice (včetně posílení ze Šlapanic)	1				1	1	1		1		1		1	1	2	1	2	1	2	1	1			1	19
Celkem osobní doprava lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**3**	**2**	**3**	**1**	**3**	**1**	**3**	**2**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**1**	**2**	**0**	**1**	**49**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna																								1	1
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna			2	1									1	1				1							6
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna									1	1													1		3
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**10**
Celkem lichý směr		**1**	**0**	**2**	**1**	**1**	**3**	**2**	**3**	**2**	**4**	**1**	**3**	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**5**	**3**	**4**	**1**	**2**	**1**	**2**	**59**
Celkem oba směry		**1**	**0**	**3**	**1**	**3**	**5**	**5**	**7**	**6**	**6**	**5**	**5**	**6**	**6**	**7**	**7**	**7**	**8**	**8**	**7**	**3**	**4**	**3**	**3**	**116**

2.4. Vztah železničního provozu k železniční infrastruktuře

2.4.1.1. Využití kapacity

Pro určení propustnosti železniční infrastruktury se zpravidla posuzuje propustnost traťových kolejí a propustnost stanic, u nichž se posuzují jednak staniční zhlaví, jednak kolejové skupiny. Obecně měříme propustnost jednotlivých prvků nebo zařízení dvěma základními způsoby. Prvním způsobem je stupeň obsazení S_o, který určuje podíl doby, po kterou je určité zařízení obsazeno posuzovaným provozem, vůči celkové době, po kterou je zařízení připraveno sloužit. Druhým způsobem je koeficient využití praktické propustnosti K_{prakt}, který poměřuje skutečný počet vlaků využívajících určité zařízení vůči možnému počtu vlaků, u kterého předpokládáme, že provoz bude ještě dostatečně stabilní. Tento počet vlaků je určení na základě předpisu SŽDC (ČSD) D24 (viz kapitola týkající se použitých norem).

Do oblasti ŽUB v současné době vede celkem 6 tratí, které jsou více či méně zatíženy železničním provozem. V současné době je možné říci, že všechny tratě jsou zatíženy provozem, jehož velikost je nižší než normové hodnoty přípustného zatížení. U všech tratí kromě traťového úseku Odb. Brno-Černovice – Brno hl. n. mají tratě z hlediska propustnosti i rezervu. U zmiňovaného úseku je v období dvouhodinové špičky K_{prakt} = 90 % a v období 5:00 až 20:00 je K_{prakt} = 98 %, tedy v tomto období je možné přidat nejvýše jeden vlak, aby nebyly překročeny normové hodnoty.

U vlastní stanice Brno hl. n. je nejzatíženějším zhlaví u St. 4, které vykazuje v době 4:00 až 23:00 S_o o hodnotě 0,75 (např. v GVD 2011/2012 to byla hodnota 0,749), přičemž doporučená hodnota je v tomto případě do 0,67.

U kolejové skupiny průběžných kolejí (tedy koleje č. 1 až 6) nabývá v poslední době hodnota K_{prakt} hodnot okolo 115 %, např. v GVD 2012/2013 bylo K_{prakt} = 117,33 %. To má za následek zpravidla nižší kvalitu provozu (zejména v podobě vyššího zpoždění), ale i vyšší zatížení zaměstnanců po stránce výkonu práce i po stránce psychiky. Další důležitým faktem je skutečnost, že u ZZ nižších kategorií je vyšší podíl lidské práce. Časové normy kladené na pracovníky odpovídají zpravidla průměrně schopnému zaměstnanci, takže v reálném provozu zkušenější zaměstnanci dosahují při provádění úkonů obsluhy ZZ lepších než předepsaných dob. Tím je možné negativní faktor vysokého K_{prakt} částečně potlačit. Avšak u nových ZZ se podíl lidské práce snižuje a této skutečnosti již není možné v takové míře využít a je proto nutné se držet normových hodnot.

2.4.1.2. Provozní spolehlivost

Na základě podkladů poskytnutých OŘ Brno bylo zjištěno, že v letech 2011 až 2014 došlo průměrně ročně na stavbách a zařízení ŽUB:

- k 97 poruchám na ZZ
- k 68 poruchám na trakčním vedení a 71 poruchám na silnoproudých zařízeních
- k 53 poruchám na výhybkách a v kolejích (poruchy chodu výhybek, lomy, výměny vadných částí)

V roce 2014 bylo z poruch v ŽUB analyzováno celkem 104 poruch z hlediska vlivu na GVD. Z tohoto množství poruch nemělo vliv 57 poruch, tedy přibližně 55 %. Naopak vliv na GVD mělo 47 poruch, tedy přibližně 45 %. Typická porucha trval jednu až tři hodiny a ovlivnila okolo dvou až čtyř vlaků, jejichž zpoždění nabylo 5 až 10 minut.

3. Základní východiska a metodický přístup k návrhu výhledové koncepce železniční dopravy

3.1. Obecná východiska návrhu koncepce železniční dopravy

Stávající koncepce osobní železniční dopravy odpovídá stávajícímu stavu dopravní infrastruktury a vozového parku, přepravním potřebám obyvatel a finančním možnostem jeho objednatelů. Na základě vyhodnocení stávajících problémů dopravní infrastruktury lze říci, že pro další rozvoj železniční dopravy je limitujícím faktorem nedostatečná kapacita železniční infrastruktury a její nevhodné parametry. Jak vyplývá z analýzy poptávky a z výhledových strategických plánů pro oblast rozvoje železniční dopravy, je poptávka po železniční dopravě v minulých letech rostoucí, a to zejména v segmentu dálkové dopravy. Strategické plány rozvoje železniční dopravy identifikovaly jednoznačnou potřebu zvýšení rozsahu dálkové i regionální dopravy, nikoliv však paušálně, ale rozdílně pro různé relace. Vozový park je postupně obnovován a tento trend je možné očekávat i do budoucna. V nákladní dopravě je pak sledován trend stagnující obsluhy místních vleček a nákladišť, kdy zejména vlivem výrazné změny struktury průmyslu v posledních desítkách let docházelo k postupnému útlumu. V případě tranzitní nákladní dopravy je situace opačná a zejména kontejnerové přepravy ve směru nákladních koridorů sítě TEN-T zažívají v posledních letech postupný rozvoj. Výhledové trendy nákladní dopravy byly stanoveny na základě příslušných strategických dokumentů pro oblast nákladní dopravy. Z nich vyplývá, že lze u tranzitní nákladní dopravy předpokládat i do budoucna postupný rozvoj.

Výhledový rozvoj železniční dopravy byl stanoven na základě závěrů analýz přepravní poptávky, požadavků vyplývajících z příslušných strategických dokumentů pro oblast rozvoje železniční dopravy a z předpokládaného rozvoje okolní železniční sítě. Analýza přepravní poptávky je zpracována v díle B4, vyhodnocení příslušných strategických dokumentů je zpracováno v úvodních analýzách souhrnné textové zprávy a předpokládaný rozvoj okolní železniční sítě je popsán v díle B3. V dalších kapitolách této textové zprávy jsou podrobně popsány výhledové předpoklady rozvoje železniční dopravy pro časové horizonty 2020, 2035 a 2050 včetně odůvodnění návrhů konkrétní úprav a změn v koncepci železniční dopravy. Aby bylo možné mezi sebou provést srovnání návrhových variant (a varianty Bez projektu) bylo nutné nejprve na základě výše uvedených podkladů stanovit provozní model, který nebude vázán na konkrétní variantu. Tento provozní model slouží jako výchozí provozní koncept, který se následně dle uspořádání železničního uzlu a parametrů infrastruktury upravoval pro každou konkrétní variantu řešení projektu. Následně došlo k úpravám časových poloh v jednotlivých variantách tak, aby v okolí uzlu byl provozní koncept víceméně invariantní a časové posuny se projevily v řešené variantě ŽUB.

Systém železniční osobní dopravy v podobě linkového vedení jednotlivých spojů a jejich intervaly je oproti dopravní infrastruktuře značně flexibilnější v jeho možných úpravách. Ta vlastnost může být často využita k jeho optimalizaci, která bývá zpravidla vyvolána:

- Změnou přepravních potřeb v konkrétních lokalitách. Jedná se například o zvýšenou poptávku po dopravě vyvolanou např. zvyšujícím se počtem obyvatel, zvyšující se ekonomickou úrovní a atraktivitou oblasti, obecně se zvyšující mobilitou, zlepšující se

integrací dopravních systémů, apod. Stejně tak se může jednat i o sníženou poptávku danou například výstavbou nové silniční infrastruktury, snížením počtu obyvatel, apod.

- Změnou ekonomických podmínek jeho provozování. Jedná se o například změnu výše nákladů na provozování systému, či změnu výše dostupných finančních prostředků pro zajištění financování provozovaného systému.
- Změnou technologické a technické úrovně. Jedná se například o technologický vývoj v oblasti železničních vozidel.
- Jinými vlivy. Například změnou politických a občanských postojů, změnou legislativy a podobně.

Systém osobní železniční dopravy je dle výše uvedených impulzů průběžně monitorován a upravován zpravidla ve formě dílčích lokálních postupných úprav. Výjimku tvoří extrémní situace, jako jsou zejména různé ekonomické, energetické, sociální a jiné krize, které nelze předjímat a pro účely zpracování předpokládaného vývoje systému veřejné dopravy ve studii proveditelnosti není s těmito vlivy uvažováno. Uvažováno je tedy se základním předpokladem, že se systém železniční dopravy bude postupně rozvíjet s tím, jak se bude rozvíjet dotčené území a dopravní infrastruktura, což je ostatně stejný princip, dle kterého se systém železniční dopravy na území Jihomoravského kraje vyvíjel v posledních letech i celých desetiletích. Jako příklad lze jmenovat například vývoj dopravy na trati Brno – Česká Třebová v posledních 20 letech i v období zpracování studie proveditelnosti ŽUB (2015 – 2017).

Konkrétní návrh rozvoje systému železniční dopravy je navržen v korelaci s předpokládaným rozvojem území a dopravní infrastruktury. Jak vyplývá z rozvojově-strategických plánů, lze očekávat postupný rozvoj počtu obyvatel a ekonomické výkonnosti jak na území města Brna, tak i v jeho aglomeraci. Tento rozvoj bude různý dle jednotlivých lokalit, z nichž lze za ty potenciálně nejvýznamnější jmenovat oblasti ležící na rozvojových osách odpovídajících vedení páteřních dálničních a železničních koridorů. Tento rozvoj bude v budoucnu vyvolávat zvýšené nároky na zkvalitnění systému železniční dopravy v těchto lokalitách s přesahem i do ostatních z hlediska budoucího rozvoje stabilizovaných. Pro uspokojení těchto zvýšených přepravních potřeb je ve studii proveditelnosti navržen návrh výhledového systému železniční osobní dopravy spočívající v principu v adekvátní úpravě stávajícího linkového vedení spojů a v některých případech v zavedení nových linek.

Návrhy výhledové koncepce železniční dopravy jsou pro potřeby studie proveditelnosti zpracovány i v podobě nákresných grafikonů vlakové dopravy všech zaústěných tratích až po nejvýznamnější dopravní stanice a uzly. Zpracované GVD nemají za cíl stanovit přesný model dopravy v budoucím období, účelem zpracovaných GVD je posouzení dopadů jednotlivých variant ŽUB na okolní železniční síť a vyhodnocení navrhovaných změn z hlediska přepravní poptávky v dopravním modelu. Tyto GVD proto slouží výhradně pro účel zpracování studie proveditelnosti ŽUB. Navrhované GVD nelze chápat jako dogma a do budoucna neměnný předpoklad. Při tvorbě konkrétních GVD určených ne pro studijní účely, ale pro již reálný provoz, se promítají aktuální zájmy osobních a nákladních dopravců, objednatelů regionální a dálkové dopravy, samospráv a dalších účastníků. Tyto GVD se pak navrhují na známý stav infrastruktury a vozidlového parku. S ohledem na tyto skutečnosti lze proto do budoucna očekávat změny konstrukčních poloh tras jednotlivých vlaků. V budoucnu bude při přípravě,

realizaci i v provozní fázi projektu nutné vždy GVD přizpůsobit aktuálním podmínkám dle soudobých pravidel.

3.1.1. Použité normy, nařízení a vyhlášky

V rámci dopravní technologie jsou používány předpisy týkající se zejména výpočtu jízdních dob, výpočtů provozních intervalů a následných mezidobí a výpočtů propustnosti.

Jízdní doby byly vypočteny pomocí programu FBS. Jízdní doby tímto programem počítané byly ověřovány ze strany SŽDC již při jiných projektech a byla konstatována dostatečná shoda s výpočty provedenými dynamikem SŽDC. Při určování přirážek k jízdním dobám byla dodržena vyhláška UIC 451-1. Vzhledem k tomu, že tato vyhláška určuje minimální meze, byly pro hodnoty přirážek též aplikovány hodnoty z jiných studií proveditelnosti, které byly poskytnuty zadavatelem, případně dalších projektů.

Provozní intervaly a následná mezidobí byly vypočteny na základě směrnice SŽDC č. 104 Provozní intervaly a následná mezidobí. Zohlednění užití vlakového zabezpečovače ETCS L2 bylo konzultováno s autorem této směrnice Dr. Krýžem.

Při výpočtech propustnosti byly použity předpis SŽDC (ČSD) D24 Předpisy pro zjišťování propustnosti železničních tratí a vyhláška UIC 406. Vzhledem k tomu, že předpis SŽDC (ČSD) D24 předpokládá jako základní hodnotící období celý den (24 hodin) a vyhláška UIC 406 operuje s pojmem špičková hodina, byla pro období špičky v délce 6 hodin, které je uvažováno v rámci této studie proveditelnosti, dohodnuta se zadavatelem limitní hodnota S_o=0,70.

3.1.2. Analýza rozvoje infrastruktury ŽUB

3.1.2.1. Vývoj v rámci uzlu ŽUB před rokem 2020

Stávající technický stav železničního uzlu Brno je v mnoha ohledech velmi špatný a vyžaduje v krátkodobém horizontu do roku 2020 (tj. před vlastní komplexní přestavbou ŽUB) realizaci významnějších investičních a opravných prací. To znamená, že níže uvedené stavby budou provedeny ve všech projektových variantách včetně varianty Bez projektu.

Seznam významnějších staveb v ŽUB do roku 2020:

- ČD Brno - 1. část odstavného nádraží, I. etapa: Jedná se o první část výstavby odstavného nádraží, v jejímž rámci byla postavena halová myčka vozových skříní.
- Modernizace traťového úseku Brno Maloměřice (včetně) - Brno Židenice (mimo): Cílem stavby je zvýšení rychlosti a zvýšení kvality jízdní dráhy. Nedochází k žádným výrazným změnám z hlediska vedení kolejí.
- Trať 2032 Brno - Vlárský průsmyk st.hr., úsek Brno Černovice - Slatina (včetně): Účelem stavby je zvýšení efektivity a spolehlivosti provozování železniční dopravy. Současně dojde i ke zkrácení jízdních dob a zvýšení komfortu cestujících.

- Zvýšení traťové rychlosti v úseku Brno Slatina – Blažovice: Cílem je z hlediska dopravní technologie zvýšení traťové rychlosti a výstavba nové zastávky Šlapanice město (v projektu revitalizace nazvána Šlapanice-Brněnská Pole).

- Modernizace traťového úseku Modřice (mimo) a Brno Horní Heršpice (mimo): Z hlediska dopravní technologie dochází v rámci dané stavby ke zvýšení rychlosti a tedy ke zkrácení jízdních dob.

- Rekonstrukce výhybek pod St.5 v žst. Brno hl.n.: Cílem stavby je odstranění nevyhovujícího stavu železničního svršku a spodku, zvýšení bezpečnosti provozu, zajištění spolehlivého provozu a celkové zvýšení kvality železniční dopravní cesty.

- Rekonstrukce mostu v km 143,143 v žst. Brno hl.n. (Hybešova): Cílem stavby je rekonstrukce mostu vybudovaného koncem 19. století, kdy za dobu jeho provozování nedošlo k výraznější opravě.

- Rekonstrukce mostů v km 142,550 a 142,552 v žst. Brno hl.n. (Křídlovická): Cílem stavby je rekonstrukce mostů vybudovaných koncem 19. století. Mosty s výrazně překročeným termínem jejich původně plánované životnosti. Po dobu jejich provozování nedošlo k významnější rekonstrukci, která by změnila jejich charakter či dispozici.

- Rekonstrukce zabezpečovacího zařízení v žst. Brno hl.n.: Stávající staniční zabezpečovací zařízení (SZZ) v ŽST Brno hlavní nádraží bylo vybudováno v roce 1961 a je nutné ho nahradit novým zabezpečovacím zařízením. Vzhledem k technickému vývoji bude současné SZZ 2. kategorie nahrazeno elektronickým SZZ 3. kategorie.

- Výstavba TNS Černovice: Jedná se o výstavbu nové TNS z důvodu zabezpečení dodávek trakční energie v ŽUB.

3.1.2.2. Vývoj okolí uzlu ŽUB

V úsecích navazujících na oblast ŽUB řešenou v této studii jsou během hodnotícího období plánovány následující stavby:

- Rekonstrukce koleje č. 2 Brno Maloměřice - Brno Královo Pole: Předmětem této stavby je rekonstrukce železničního spodku a svršku ve 2. traťové koleji v úseku Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole včetně opravy mostů a propustků pod touto kolejí, rekonstrukce trakčního vedení a náhrada stávajícího traťového zabezpečovacího zařízení – jednosměrného autobloku za TZZ 3. kategorie podle TNŽ 34 2620 – obousměrný autoblok elektronického typu. Termín realizace: 2016.

- Rekonstrukce koleje č. 2 Brno Královo Pole – Kuřim: Předmětem stavby je odstranit havarijní stav svršku (tvar S49 na betonových pražcích, stáří cca 35 let) a spodku. Současně s touto stavbou, případně v návaznosti na ni může být postavena nová zastávka Kuřim zastávka. Termín realizace: 2016.

- Boskovická spojka: Výstavba nové spojovací trati mezi tratěmi 260 a 262 dle knižního jízdního řádu (KJŘ) umožňující přímou jízdu bez úvratě u vlaků linky S2 v relaci Brno – Boskovice. Zpracována studie proveditelnosti. Termín realizace: 2020.

- DOZ a úpravy trati Brno - Česká Třebová: Jedná se o umožnění zavedení dálkového ovládání zabezpečovacího zařízení (DOZ) v daném úseku. Nutné jsou zejména úpravy stanic do podoby alespoň poloperonizace: Termín realizace: 2023.

- Modernizace trati Brno – Přerov: Základním cílem posuzované stavby je dosáhnout moderního kapacitního a bezpečného železničního napojení Brna východním směrem do Přerova, Ostravy, Olomouce a Zlína. V rámci studie proveditelnosti byla vybrána varianta M2. Jedná se o modernizaci stávající trati na dvoukolejnou trať a maximální rychlost 200 km/h s přeložkami. Termín realizace: 2025.

- Elektrizace trati Blažovice - Veselí nad Moravou: Předmětem je modernizace v současné době oddělených traťových úseků Veselí nad Moravou – Blažovice a Křenovice horní nádraží – Brno hl. n. Po dohodě se zpracovatelem je v rámci této studie uvažována elektrizace úseku Veselí nad Moravou – Blažovice a neuvažuje se výstavba propojení těchto dvou tratí (tzv. Křenovické spojky). Termín realizace: 2023.

- Modernizace a elektrizace trati Šakvice - Hustopeče u Brna: Předmětem je zejména elektrizace této trati, která umožní přímé vedení elektrických vlaků Brno – Hustopeče u Brna. Termín realizace: 2020.

- Elektrizace trati Hrušovany u Brna – Židlochovice: Předmětem stavby je zejména elektrizace trati umožňující přímé vedení elektrických vlaků Brno – Židlochovice. Termín realizace: 2019.

- Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna: Předmětem projektu je elektrizace tohoto úseku a jeho plné zdvoukolejnění, které umožní provoz příměstské dopravy v elektrické trakci. Termín realizace: 2017.

- Revitalizace trati Okříšky - Zastávka u Brna: Cílem je zrychlení a zkvalitnění železniční dopravy jak pro cestující veřejnost, tak pro zajištění větší bezpečnosti, spolehlivosti a technické úrovně železniční dopravní cesty. Stavba se dotýká rekonstrukce zastávek Vysoké Popovice, Vladislav, Třebíč-Borovina a žst. Třebíč. Termín realizace: 2016. V modelových GVD nezapočítána.

Kromě navazujících staveb ovlivní provoz v ŽUB i stavby, které geograficky se stavbou přímo nesouvisí. Jedná se o projekty (Čísla tratí jsou uvedena podle knižního jízdního řádu):

- Trať 250 (Brno – Havlíčkův Brod – Kolín): Ve výhledu se předpokládá postupná optimalizace dílčích úseků v celé délce trati, která bude mít za následek zejména zkrácení cestovních dob.

- Trať 301 (Nezamyslice - Prostějov – Olomouc): Cílem je zejména zvýšení rychlosti a zkapacitnění předmětné trati. Termín realizace: 2025.

- Trať 303 (Kojetín - Kroměříž – Hulín): Jedná se zejména o elektrizaci tratě (případně související úpravy trati), jejímž účelem je kromě jiného možnost zavedení přímých vlaků linky R31 (Praha -) Brno – Zlín. Termín realizace: 2025.

- Trať 240 (Zastávka u Brna – Jihlava): Výhledově je v koncepčních dokumentech Jihomoravského kraje a Ministerstva dopravy doporučováno pokračování elektrizace ze Zastávky u Brna do navazujících úseků variantně do Náměště nad Oslavou, do Třebíče, či v celé délce až do Jihlavy. V současné době probíhá zpracování TES Elektrizace trati vč. PEÚ Zastávka u Brna – Třebíč. S ohledem na neujasněnou cílovou koncepci na této trati bude v SP ŽUB pouze okomentováno možné pokračování elektrizace této trati a budou popsány jejich možné dopady do provozní koncepce ŽUB.

3.2. Osobní doprava

Stanovení časových poloh v uzlu Brno vychází nejen z požadavků zadaných objednateli dopravy, ale také ze vzájemné interakce vlaků na infrastruktuře. Při usazování vlaků byla zohledněna potřeba uzlu v minutě 00 pro dálkovou dopravu, především páteřní linku Ex3. Protože pro přehlednost nabídky spojení a efektivní využití infrastruktury je nejvýhodnější navrhovat přesné časové proklady, jsou pro vlaky dálkové dopravy primárně určeny časové sloty v minuty 00, 30 a 15 a 45. Nastavení na minutu 30 vychází opět z přímého požadavku objednatele u některých linek dálkové dopravy. Minuty 15 a 45 vycházejí z objednatelem požadovaných vazeb mezi linkami dálkové dopravy na trati a také principu časového prokladu. Pro linky S2 a S3 regionální dopravy, jsou ve špičce provozovány v intervalu 15 minut, není účelné, aby byly vlaky těchto linek v uzlu předjížděny vlaky dálkové dopravy. Regionální doprava musí být rychlá a nabízet atraktivní jízdní doby také pro zdroje/cíle cest ležící za centrem uzlu. Proto se pro vlaky regionální dopravy nabízejí sloty (časové uzly) kolem minut 7,5, 22,5, 37,5 a 52,5. Jsou tak primárně možné přestupní doby mezi dálkovou a regionální dopravou cca 8 - 10 minut. Dále je možné realizovat u vlaků regionální dopravy v žst. Brno hlavní nádraží pouze minimální pobyt pro výstup a nástup cestujících (konkrétně 1,8 - 3,0 minuty). Protože se v těchto časových uzlech potkají vlaky obou linek S2 a S3, stačí dvěma vlaky jedoucími ve stejném směru obsadit koleje u ostrovního nástupiště, čímž jsou realizovatelné časově hospodárné přestupní vazby hrana-hrana. Navíc je možné v případě potřeby provázat linky v uzlu jinak a to bez nutnosti přepracování grafikonu v navazujících traťových úsecích. Volné sloty jsou následně využity dalšími linkami. Časové polohy vycházejí také z dopravní situace na přilehlých tratích. Například linka S41 je vedena v prokladu s linkou S2, tedy využívá uzel dálkové dopravy v minuty 00 a 30. Časové polohy jednotlivých linek jsou patrné ze síťové grafiky, která je uvedena pro každý horizont v příslušné kapitole.

V počátku zpracování studie nepanovala shoda mezi objednateli na časové poloze linky R13 (MD), resp. linky R5 (JMK). JMK požaduje dnešní stav s uzlem v Brně v minutu 30 a dalšími nácestnými vazbami. Ministerstvo dopravy požaduje využít kratších jízdních dob díky moderním vozidlům při zachování uzlu Olomouc, což znamená pozdější odjezd z Brna (cca minutu 50 - 55) a dřívější příjezd do Brna (cca minutu 05 - 10). Oba přístupy jsou smysluplné, proto je v konečné verzi studie uvažováno s oběma časovými polohami, obě jsou možné. Z pohledu stability provozu a přehlednosti nabídky je vhodné zachovat hodinový proklad obou linek.

Při sestavě modelových provozních konceptů bylo nejdříve uvažováno od horizontu 2035 s existencí VRT Brno – Vranovice a s možností letmého předjetí regionálního vlaku vlakem dálkové dopravy. Protože nejsou schváleny koncepční materiály potvrzující realizaci VRT v tomto horizontu, je provozní koncept v projektových variantách 2035 uvažován bez VRT Brno – Vranovice. Při časové poloze R13 v Brně po uzlu v minutu 00 dochází pouze k minutovým posunům linky R13 (cca o 4 minuty) tak, aby nebylo nutné předjetí regionální dopravy. O tento posun se uměle prodlouží jízdní doba Šakvice – Brno. Situaci zobrazují síťové grafiky projektových variant pro horizont 2035 a 2050.

Nadstandardně je v této studii požadováno zpracování provozního konceptu pro období dopravního sedla. Přechod z intervalu 15 minut na interval 30 minut byl konzultován s objednatelem regionální dopravy, navržený provozní koncept dále vychází z těchto předpokladů:

- prioritně propojovat do linky dvě dlouhé větve spolu a dvě krátké větve spolu (spojení „přes celý kraj“ bez přestupu trvajícího 30 minut),
- zachovat uzly Blansko 30/00, Tišnov 30/00 a Hustopeče 15/45 (ale jen v případě, že regionální vlak nebude předjížděn dálkovým).

Výsledný provozní koncept umožňuje v Brně přestupní vazby mezi spoji linek S2 a S3 jedoucími od jihu na sever a opačně. Výhodou je časový proklad S2 a R13 (Hustopeče-) Šakvice – Brno. Zárožní přestupní vazba od Zastávky u Brna na Hrušovany a zpět i přestup od Tišnova na Blansko a zpět trvají přes 15 minut. Bylo by možné realizovat alternativní provozní koncept s posunem linky S3 o 15 minut, pak by přestupní vazby mezi vlaky jih – sever a opačně trval 15 minut a zárožní přestupy by se zkrátily o 15 minut. Případné alternativní trasy jsou patrné ze špičkového období.

3.3. Nákladní doprava

Nákladní doprava využije volné časové sloty. Časové polohy nákladní dopravy budou vycházet spíše z dopravní situace na přilehlých tratích, kde bude snaha u dálkové nákladní dopravy minimalizovat počet předjetí vlaky osobní dopravy. Rozsah dopravy bude vycházet z analýzy současných výkonů a modelu výhledové dopravy. Podkladem budou schválené dokumenty jako DSS 2 a další podklady Ministerstva dopravy. V rámci 3. dílčího plnění, které neobsahuje podle harmonogramu prací přepravní prognózu, bylo přikročeno na základě analýzy vstupních podkladů ke zjednodušenému určení výhledového počtu tras nákladní dopravy. Bylo předpokládáno, že v roce 2035 dojde k nárůstu počtu tras přibližně na dvojnásobek oproti počtu tras ze současného GVD 2015 a tento potřebný počet tras bude setrvalý, tedy i v roce 2050 bude potřebný stejný počet tras. V případě upřesnění skladby nákladních vlaků (zejména u tratí 300 a 340) bylo využito podkladových materiálů (SP Brno – Přerov). Pro 2020 byl předpokládán nárůst 25 % oproti roku 2015. Tyto trasy byly v rámci uzlu rozmístěny tak, aby na jednu stranu během celého dne umožňovaly průjezd nákladních vlaků, ale na druhou stranu bylo zohledňováno upřednostnění vlaků osobní dopravy během dopravní špičky. Dále bylo předpokládáno, že kombinovaná doprava bude vykazovat nadproporcionální růst oproti ostatním typům modelových souprav, a proto vlečka Terminálu Brno již nebude obsluhována ze stanice Brno dol.n. (s nímž navíc není v projektových variantách uvažováno), ale budou vedeny

přes ŽUB přímé vlaky Nex do stanice Brno jih v taktu 120 minut. U vlaků Mn bylo též v horizontu roku 2035 předpokládáno jejich zdvojnásobení, což v praxi představuje zvýšení z jednoho páru na dva páry vlaků denně. Uvedené navýšení nevyžaduje dodatečných investic do infrastruktury. Počty nákladních vlaků byly upřesněny, resp. potvrzeny, v dalších fázích studie po znalosti přepravní prognózy pro řešené provozní horizonty.

Varianty s osobním nádražím „Petrov“ předpokládají zachování částečného oddělení osobní dopravy od nákladní dopravy. Veškerá nákladní doprava je ve všech horizontech vedena po stávajícím průtahu přes dnešní žst. Brno dolní n. mimo osobní nádraží. Jedinou výjimkou jsou Mn vlaky relace Brno-Maloměřice – Chrlice, které musí být vedeny přes osobní nádraží žst. Brno hl.n., a to v době mimo přepravní špičky osobní dopravy. Ve variantě „Řeka“ budou všechny nákladní vlaky v relacích Brno-Maloměřice – Břeclav/Střelice/Chrlice vedeny přes žst. Brno hl.n., čemuž je konfigurace stanice v maximální efektivní míře uzpůsobena.

V horizontu 2050 zůstane směrování nákladní dopravy jako v horizontu 2035. Jedinou výjimkou jsou opět vlaky Mn relace Brno-Maloměřice – Chrlice, pro které bude jedinou schůdnou dopravní cestou směr Brno-Maloměřice – Brno-Slatina – Holubice, kde bude úvrať do směru Křenovice horní n. – Chrlice. Vzhledem ke konstrukci taktového jízdního řádu je nutné uvažovat s více trasami vlaků v pravidelném intervalu za časovou jednotku, např. pro jízdu (požadavek) 7 vlaků/h je nutné je rozložit do 8 tras/h, přičemž ne všechny trasy v grafikonu jsou reálně využity. Proto je možné uvažovat se započtením jízd Lv a Sv vlaků v rámci navýšeného počtu tras pro nákladní vlaky, které vyplývá z konstrukce taktového grafikonu vlakové dopravy, nad rámec skutečně zadaného počtu.

3.4. Definice časových horizontů

Pro stanovení vývoje objednávky veřejné dopravy a stanovení požadavků na kapacitu a propustnost železniční infrastruktury v čase slouží rozdělení sledovaného období do tří horizontů:

- Horizont 2020 – obnova zabezpečovacího zařízení hlavního nádraží a dokončení některých infrastrukturních projektů v okolí uzlu,
- Horizont 2035 – dokončení realizace některé z projektových variant včetně doby na „osvojení si“ nové nabídky cestujícími,
- Horizont 2050
    a) v základním scénáři bez realizace VRT, totožný rozsah osobní dopravy jako v horizontu 2035
    b) ve scénáři s realizací VRT, navýšený rozsah dálkové dopravy související s provozem na vysokorychlostních tratích včetně doby na „osvojení si“ nové nabídky cestujícími.

Hlavním sledovaným horizontem je rok 2035, pro který existuje dostatek schválených podkladů a infrastrukturních projektů. Pro horizont 2035 jsou k dispozici také přesné požadavky objednatelů na provoz. Jako první byl tedy sestaven provozní model pro tento horizont

a následně byly odvozeny provozní modely pro ostatní horizonty dle předpokládaného stavu infrastruktury.

3.5. „Scénář VRT“

Scénář VRT se odvíjí od dokončení VRT Praha – Brno v celé délce. Do dokončení VRT Praha – Brno se provozní koncept v osobní dopravě (počet linek, linkové vedení, interval spojů,…) oproti horizontu 2035 nezmění. V dopravní technologii je proto horizont 2050 chápán a zpracován pro případ dokončení VRT Praha – Brno i VRT Brno – Vranovice, aby se od horizontu 2035 odlišil.

V nákladní dopravě se nepředpokládá vedení nákladních vlaků po VRT Praha – Brno, na dílčím úseku Brno – Vranovice nemá vedení nákladních vlaků smysl, jak dokazuje prověření v rámci řešené studie. Dle prognózy se sice počet vlaků nákladní dopravy mezi horizonty 2035 a 2050 zvýší, avšak, jak je patrné z jízdních řádů pro horizont 2050, infrastruktura umožňuje provézt požadovaný objem nákladní dopravy v prokladu s osobní dopravou.

Scénář VRT je v dopravní technologii zpracován současně pro obě VRT tratě směřující do Brna, avšak dřívější realizací tratě Brno – Vranovice (dle aktuálních předpokladů) provozní problém nevzniká. Je možné zachovat požadované / předpokládané časové polohy v celé relaci Praha – Vídeň / Bratislava jak v případě nerealizace žádné VRT, realizace pouze VRT Brno – Vranovice nebo realizace obou VRT.

3.6. Způsob vyhodnocení

3.6.1. Výpočet jízdních dob pro všechny významné dotčené relace

Nejdříve byl navržen provozní model osobní dopravy vycházející z poskytnutých podkladů, upravený dle aktuálních požadavků objednatelů a zadavatele. Byly zohledněny požadavky na linkové vedení, linkové intervaly a časové polohy linek v uzlu Brno a také v okolních uzlech důležitých pro vazby mezi linkami železniční dopravy v regionu. V další etapě byl sestaven grafikon zohledňující dostupná infrastrukturní data a objednateli požadované parametry vlakových souprav v softwaru FBS (FahrplanBearbeitungsSystem).

Výsledkem je verifikace provozních modelů ze studií návazných tratí, ale hlavně je zohledněna navrhovaná infrastruktura v jednotlivých projektových variantách. Výsledkem je tzv. síťová grafika zobrazující provozní koncept taktové dopravy. Modelový grafikon pro požadované traťové úseky je součástí přílohy.

Jízdní doby byly vypočítány v SW s přesností na 0,1 minuty a doplněny o příslušné přirážky k jízdním dobám. Pro sestavu modelových traťových grafikonů byly zohledněny také „jízdy odbočkou“. U všech vlaků regionální i dálkové osobní dopravy jsou předpokládány již v horizontu roku 2035 vratné soupravy tvořené jednotkami nebo soupravami s řídícím vozem.

Při výpočtu jízdních dob jsou zahrnuty lineární přirážky k jízdním dobám ve výši 6 – 8 % u vlaků regionální dopravy, 8 – 12 % u vlaků dálkové dopravy dle rychlostního pásma (vyšší rychlost

vyšší přirážka) a 10% u vlaků nákladní dopravy. Pro potřeby výpočtu propustnosti jsou spočteny přesné jízdní doby a určeny technologické doby dle předpokládaného typu zabezpečovacího zařízení (elektronické). Tyto doby budou zaokrouhleny dle předpisu SŽDC na půlminuty a použity jako doby obsazení. Na základě technologických výpočtů je sestaven přesný grafikon a upravena síťová grafika. Lze tak pracovat s konkrétním provozním konceptem a konkrétním obsazením jednotlivých prvků infrastruktury v uzlu Brno pro příslušnou řešenou variantu. Následně bude možné v modelu přepravních vztahů zohlednit přestupní vazby (přestupní trasy) v uzlu Brno osobní nádraží. Na rozdíl od teoretického přiřazení vlaků na staniční koleje je možné díky přesnému plánu obsazení kolejí garantovat nejen výsledky spočtené teoretickými postupy, ale také realizovatelnost provozního konceptu v požadovaných časových polohách v reálném provozu.

Základní princip rozjezdu vlaků na širé tratě spočívá v přesném řazení vlaků za sebou v minimálních, ale technicky možných následných mezidobích 2 - 3 minuty. Je opět dodržován princip minimálních přejezdů (křížení linek) na zhlaví – zachování traťového uspořádání.

Na základě vytvořeného grafikonu a dalších pomůcek JŘ (plán obsazení kolejí, síťová grafika, simulace provozu) byla v dílčích plněních studie iteračně prověřena a upravena infrastruktura tak, aby byl požadovaný provozní model na infrastruktuře konkrétní varianty realizovatelný bez problému. Pokud by tento cíl nebyl dosažitelný, byla by navržena redukce rozsahu vlakové dopravy, respektive náhradní provozní řešení tak, aby návrh infrastruktury zůstal ekonomicky obhajitelný vůči požadovanému provoznímu modelu. V projektových variantách nebyla nakonec redukce počtu vlaků zapotřebí.

Při konstrukci grafikonů v jednotlivých variantách bylo důsledně dodržováno, aby provozní koncept na okolních tratí odpovídal ve všech variantách stejným časovým polohám. Tyto polohy jsou převzaty z již schválených infrastrukturních projektů nebo představují vůli objednatelů. Jízdní doby se ve variantách liší a proto se liší časové polohy spojů (linek) v uzlu Brno. Aby byly dodrženy provozní intervaly na hlavním nádraží, bylo nutné v několika výjimečných případech uměle prodloužit dobu jízdy, běžně o cca 1,0 minuty. I přes delší než technicky nejkratší možnou dobu jízdy přinese toto prodloužení vyšší stabilitu provozního konceptu. Toto prodloužení je již započteno v dobách jízdy v porovnávající tabulce.

3.6.2. Popis vozového parku pro jednotlivé segmenty dopravy

Pro uvažované linky bylo z důvodu požadavku objednatelů na jednotný vozidlový park a také pro kvalitní porovnání jízdních dob linek mezi sebou a v jednotlivých horizontech a variantách vybráno několik typových souprav, pro které jsou konstruovány modelové grafikony (taktové trasy). Z důvodu výpočtu jízdních dob na čtyři desetinná místa je třeba stanovit a ve specializovaném SW použít zcela konkrétní vozidlo. Taková vozidla jsou popsána níže. Nejedná se o marketingovou kapitolu určitých výrobců. V době provozu/soutěžení dopravců/vozidel je třeba poptávat vozidla se shodnou nebo lepší dynamikou jízdy, výrobce a dopravce nechť je libovolný.

- linka S6, případně S37: 2x 650 ČD
- linky S1, S2, S3, S4, S7, R6: 2x 640 ČD
- linka S41: 2x 844 ČD
- linky R13 a R19: 660.1 ČD + 660.0 ČD (InterPanter 5-dílný a 3-dílný)
- linka Ex3 pro horizonty 2020 a 2035: 1216 ÖBB + 385 t, 205 m (railjet)
- linky R8, R9, R12, Ex30, R31 a Ex35: 380 ČD + 385 t, 205 m
- linka R11: 2016 ÖBB (Herkules) + 320 t, 200 m
- linky Ex1, Ex3, R11, R31 (vše pouze pro provoz na VRT – horizont 2050): Velaro E

Pro horizont 2020 jsou dále použita vozidla vycházející ze současného stavu:

- linka S3: 242 ČD + 140 t, 100 m
- linka S41: 2x 842.5 ČD + 85 t, 100 m
- linky S6, R6: 854 ČD + 85 t, 75 m
- linky R8, R9, R12: 362 ČD + 270 t, 170 m

Pro nákladní dopravu ve všech horizontech jednotný vozidlový park:

- vlaky NEx po síti TEN-T: 1216 ÖBB + 2000 t, 700 m
- vlaky Pn: 363.5 ČDC + 1600 t, 550 m
- vlaky Mn: 742 ČDC + 500 t, 400 m
- vlaky Pn (trať 318A dle NJŘ, 340 dle KJŘ): 2x742 ČDC + 1100 t, 500 m (převzato ze Studie proveditelnosti trati Veselí nad Moravou – Blažovice (-Brno))

3.6.3. Výpočty propustnosti

Výpočet propustnosti je proveden pro níže navržené provozní koncepty varianty Bez projektu. Kapacita železniční infrastruktury n je celkový počet uskutečnitelných vlakových tras v určeném časovém úseku, který respektuje skutečné složení vlakových proudů nebo předem známý jejich vývoj, a to v železničních stanicích nebo jednotlivých tratích, při zachování tržně orientované kvality. Provozní kapacita je určovaná se zřetelem na doby potřebné k výkonu předepsaných kontrolních prohlídek, údržby provozních zařízení, se zřetelem na nutnost vyrovnání zpoždění z nepravidelností a poruch ve vlakové dopravě a dále se zřetelem na pohotový stav provozních zaměstnanců a pohotový stav provozních prostředků (hnacích vozidel, vozů, apod.). Stanovení této kapacity vychází vždy z rozboru grafikonu vlakové dopravy. Zohledňuje tedy u jednotlivých zařízení nejen jejich technické možnosti, ale i dopravní nároky na ně kladené včetně hlediska časové polohy tras při zachování potřebné kvality i kvantity.

Kapacita železniční infrastruktury se v současné době posuzuje jednak pro období celodenní T = 1440 min a pro období části dne, kdy silně převažuje osobní doprava, tedy od 5 do 20 hod (T = 900 min), jednak pro období špičky. Vzhledem k rozsahu dopravy byla v této studii uvažována špička v rozsahu T = 360 min.

Dle platného předpisu SŽDC (ČSD) D24 můžeme kapacitu vypočítat jako propustnost n_m vztaženou k potřebné době mezery připadající na jeden vlak ze vztahu:

$$n_m = \frac{T}{t_{obs} + t_{pm}}$$

T [min] je výpočetní doba, t_{obs} [min] je průměrná doba obsazení jedním vlakem a t_{pm} [min] je potřebná mezera na jeden vlak stanovení dle předpisu SŽDC D 24. Tento přístup bývá obecně užíván pro období celého den, resp. období od 5 do 20 hod.

Na základě propustnosti je ještě možné určit tzv. koeficient využití propustnosti K_{prakt}, který uvádí do poměru skutečný počet vlaků a propustnost daného zařízení. Výsledek je uváděn v procentech.

Alternativním posouzením kapacity, které je užíváno zejména pro špičkové období, je určení stupně obsazení S_o, který udává poměr celkové doby obsazení zařízení vlakovou dopravou k celkové výpočetní době. Pro stupeň obsazení platí:

$$S_o = \frac{T_{obs}}{T}$$

Tobs je celková doba obsazení všemi vlaky a T [min] je výpočetní doba. Dle předpisu D 24 se považuje zařízení za dostatečně využité, pokud je So v rozmezí 0,50 až 0,67. Zde je nutné uvést, že tento předpis nerozlišuje mezi obdobím celého dne a špičky. Naopak vyhláška 406 UIC doporučuje maximální hodnotu 0,60 pro celoden a 0,75 pro špičku. Vzhledem k tomu, že v rámci ŽUB uvažuje špičku v délce 6 hodin, byla po konzultaci se zadavatelem určena limitní hodnota stupně obsazení 0,70.

Propustnost byla posuzována ze tří hledisek:

- Propustnost dopravních kolejí ve stanicích
- Propustnost staničních zhlaví
- Propustnost traťových kolejí

Jak již bylo uvedeno výše, pro výpočet byla brána jako závazná směrnice SŽDC č. 104. Dalším podstatným faktorem ovlivňujícím výpočet následných mezidobí a provozních intervalů (a s tím i souvisejících dob obsazení na jednotlivých zhlavích) byl předpoklad využití ETCS L2 v rámci celého uzlu s možností četnějšího rozdělení oddílů, než je obvyklé u současných TZZ nebo SZZ.

Při výpočtu provozních intervalů a následných mezidobí se výsledná hodnota spočítá jako součet následujících pěti dílčích dob:

- j1 – jízda prvního vlaku k uvolnění (dynamická složka prvního vlaku)
- r – rušení vlakové cesty po prvním vlaku
- p – příprava vlakové cesty pro druhý vlak
- j2 – jízda druhého vlaku od obsazení (dynamická složka druhého vlaku)
- d – dohlednost nebo výprava druhého vlaku

Složka j1 zůstává při užití ETCS L2 stejná, jako při uvažování současného ZZ bez ETCS. Složky týkající se staničních operací primárně nejsou ETCS ovlivněny (ZZ pracuje stejně rychle), avšak k těmto dobám je nutné přičíst dobu nutnou na přenos oprávnění k jízdě na vedoucí hnací vozidlo vlaku. Tedy k době r + p je nutné přičíst dobu 0,20 min. Složka dohlednosti je nahrazena reakční dobou strojvedoucího o hodnotě taktéž 0,20 min.

Naopak pozitivní vliv (ve smyslu zkrácení intervalů, resp. mezidobí) má ETCS L2 na složku j2, tedy složku jízdy druhého vlaku od obsazení. Při jízdě pod ETCS v tomto případě odpadá hledání předvěsti rozhodujícího návěstidla a jeho předvěsti na zábrzdnou vzdálenost (při rychlosti do V=120, která v uzlu převažuje; nad tuto rychlost by se jednalo o předvěst na zábrzdnou vzdálenost této předvěsti) a místo toho je nahrazeno brzdnou dráhou, která je odvozena z brzdicích schopností vozidla, která je zvýšena o přirážku 5 m + 5 % ze vzdálenosti čela vlaku od poslední míjené balízy. Dále se ještě obvykle uvažuje, že místo zastavení vlaku jedoucího pod dohledem ETCS je 10 m před návěstidlem (resp. dělicím bodem ETCS). Při traťové rychlosti V=80 (jako typické rychlosti v uzlu) je zábrzdná vzdálenost o délce minimálně 1000 m (ale často i 1300 m nebo 1500 m) nahrazena brzdnou dráhou o délce přibližně 470 m (záleží na charakteristikách vozidla, sklonu trati před návěstidlem, vzdálenosti od poslední míjené balízy). Tím je možné z provozního intervalu ušetřit 0,2 až 1,0 min (záleží na umístění návěstidel klasického ZZ). Další výhodou je i skutečnost, že dělicí bod na rozdíl od návěstidla nemusí být umístěn tak, aby ho bylo možné sledovat alespoň po dobu 7 s.

Z hlediska návrhu zabezpečovacího zařízení není umístění dělicích bodů ETCS omezováno tak jako umísťování klasických návěstidel. Obecně z hlediska dopravní technologie bylo uvažováno, že každé návěstidlo bude zároveň dělicím bodem ETCS a navíc ke klasickým návěstidlům budou doplňovány další dělicí body, kterými se budou řídit pouze vlaky jedoucí pod dohledem ETCS. Obecně bylo předpokládáno, že minimální vzdálenost 2 dělicích bodů bude 200 m (typicky před a za místem zastavení na zastávce o délce nástupišť 170 m), ale v průměru v rámci uzlu bude vzájemná vzdálenost dvou dělicích bodů 500 m. V následující tabulce jsou pro tento případ spočítána následná mezidobí pro jízdu 2 stejných vlaků jedoucích konstantní rychlostí za sebou při různých rychlostech.

Tabulka č. 8 Ukázkové hodnoty následných mezidobí pro ETCS L2

Jednotlivé doby [min]	Při rychlosti					
	V=60	V=80	V=100	V=120	V=140	V=160
j_1 (průjezd a opuštění oddílu, vlak 200 m)	0,76	0,57	0,45	0,38	0,32	0,28
r+p (operace ZZ, přenos informace)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
d (reakční doba)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
j_2 (brzdná dráha)	0,39	0,39	0,42	0,57	0,65	0,74
Celkem	**1,65**	**1,46**	**1,37**	**1,45**	**1,47**	**1,52**
Rezerva do 2,0 min	0,35	0,54	0,63	0,55	0,53	0,48

Z tabulky plyne, že při délce oddílu 500 m je možné s relativně velkou rezervou dodržet následné mezidobí 2,0 min, avšak při následném mezidobí 1,5 min je naopak rezerva relativně nízká (nebo je následné mezidobí dokonce větší než 1,5 minuty). Vzhledem k tomu, že obecně nemusí být dodržena délka oddílů 500 m z různých důvodů, byla hodnota následného mezidobí 2,0 min považována jako minimální pro dva za sebou jedoucí vlaky stejných charakteristik při rychlosti do 160 km/h. Při výpočtech dalších následných mezidobí bylo zjištěno, že při ideálně rozestavěných dělicích bodech okolo zastávky (ale minimálně 200 m od sebe) je (u po sobě zastavujících regionálních vlaků) při době pobytu 0,5 min běžně dosažitelné následné mezidobí 2,5 min a u pobytu 1,0 min následné mezidobí 3,0 min.

Při odjezdu dvou vlaků ze stanice za sebou na stejnou traťovou kolej bylo uvažováno jako minimální následné mezidobí 2,5 minuty. Na zvýšení hodnoty mezidobí měla vliv pomalejší rychlost vlaků (v oblasti výhybek byla rychlost obvykle 50 až 80 km/h), delší doba přípravy vlakové cesty pro druhý vlak (zejména přestavování výhybek – typicky přestavení jedné až tří výhybek - bylo uvažováno, že až tři výhybky bude možno přestavovat současně v rámci jednoho zhlaví, na druhou stranu vzhledem ke složitosti zhlaví bylo uvažováno, že se v rámci téhož zhlaví staví vlaková cesta i pro jiný vlak, a proto bylo uvažována doba na přestavování dvou výhybek po sobě) a delší doba výpravy druhého vlaku zejména u vlaků dálkové dopravy (u dálkových vlaků byla uvažována doba výpravy 0,4 minuty, u regionálních 0,3 minuty). U příjezdného mezidobí do stanice ze stejné traťové koleje se naopak uvažuje reakční doba 0,2 minuty a dále ještě ve prospěch zkrácení působí zpravidla záporná doba jízdy prvního vlaku (k uvolnění místa ohrožení dochází zpravidla uvolněním poslední společně pojížděné výhybky prvního a druhého vlaku vlakem prvním). Proto příjezdné mezidobí bylo uvažováno minimálně o hodnotě 2,0 minuty.

Při výpočtech provozních intervalů týkajících se nákladních vlaků byly zohledněny jiné parametry těchto vlaků. Zejména se jednalo o délku vlaků, zpravidla nižší výměru brzdicích procent a nižší rychlost vlaku. Obecně pokud byl první vlak nákladní, zvyšoval se provozní interval (následné mezidobí) o 0,5 minuty.

Vzhledem k rozsáhlosti území nebyly počítány celé tabulky následných mezidobí, ale byly počítány pouze hodnoty pro dané dvojice vlaků, které byly potřebné na základě zkonstruovaného GVD, resp. výpočtů propustnosti.

4. Návrh výhledové koncepce železniční dopravy

4.1. Krátkodobý horizont 2020

Pro horizont 2020 se předpokládá dokončení obnovy zabezpečovacího zařízení hlavního nádraží a dokončení některých infrastrukturních projektů v okolí uzlu. Časové polohy na přilehlých modernizovaných tratích jsou již v cílové podobě. Polohy v uzlu Brno jsou upraveny dle návazných úseků v uzlu. Nejvíce je patrné prodloužení jízdních dob oproti předpokládanému cílovému stavu směrem na Přerov. Úsek trati Ponětovice – Brno hl.n. již patří do ŽUB, který v tomto horizontu ještě nebude stavebně vyřešen, stejně jako trať Ponětovice – Přerov. Na tratích, kde bude k dispozici již konečná podoba infrastruktury, je snaha docílit výhledového provozního modelu jak rozsahem, tak časovými polohami. Z důvodu omezené kapacity hlavního nádraží a některých tratí do něj zaústěných není ale možné zavést předpokládaný rozsah dopravy. Podrobnosti k výběru nezavedených a rozsahově omezených linek je uveden v kapitole k variantě Bez projektu.

4.1.1. Linkové vedení horizont 2020

Osobní doprava obsluhující ŽUB je tvořena jednak spoji linek dálkové dopravy objednávané MD O190, jednak spoji linek objednávaných Jihomoravským Krajem (JMK).

V dálkové dopravě se jedná o linky:

- Ex3 *Německo* – Ústí nad Labem – Praha – Pardubice – Brno – *Rakousko/Slovensko*
  - Linka vedena přes ŽUB v taktu 60 min (proklad směrů Rakousko a Slovensko, každý v taktu 120 min), ve špičce proložení do intervalu 30 minut.
  - Dosahovány uzly Praha X:30 a Břeclav X:00; dosažení uzlu Břeclav X:30 od roku 2024 související s dokončením infrastrukturních projektů v Rakousku.
  - 160 km/h, resp. 200 km/h, trakce E, 400 až 600 míst, loko+7 až 10 vozů (směr Rakousko vratná souprava), 200 až 270 m, v okrajových částech dne spoje ukončeny v Brně
- R8 Brno – Ostrava – Bohumín
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min po většinu dne.
  - Dosahován uzel Brno X:00.
  - 140 km/h, trakce E, 300 míst, loko+6 až 8 vozů, 170 až 220 m, všechny spoje ukončeny v Brně.
- R9 Praha – Havlíčkův Brod – Brno/Jihlava
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min ve špičce a 120 min v sedle.
  - Dosahovány uzly Praha X:00, Kutná Hora X:00, Havlíčkův Brod X:00 a Žďár nad Sázavou X:30.
  - 140 km/h, trakce E, 300 míst, loko+6 vozů, 170 m, všechny spoje ukončeny v Brně.

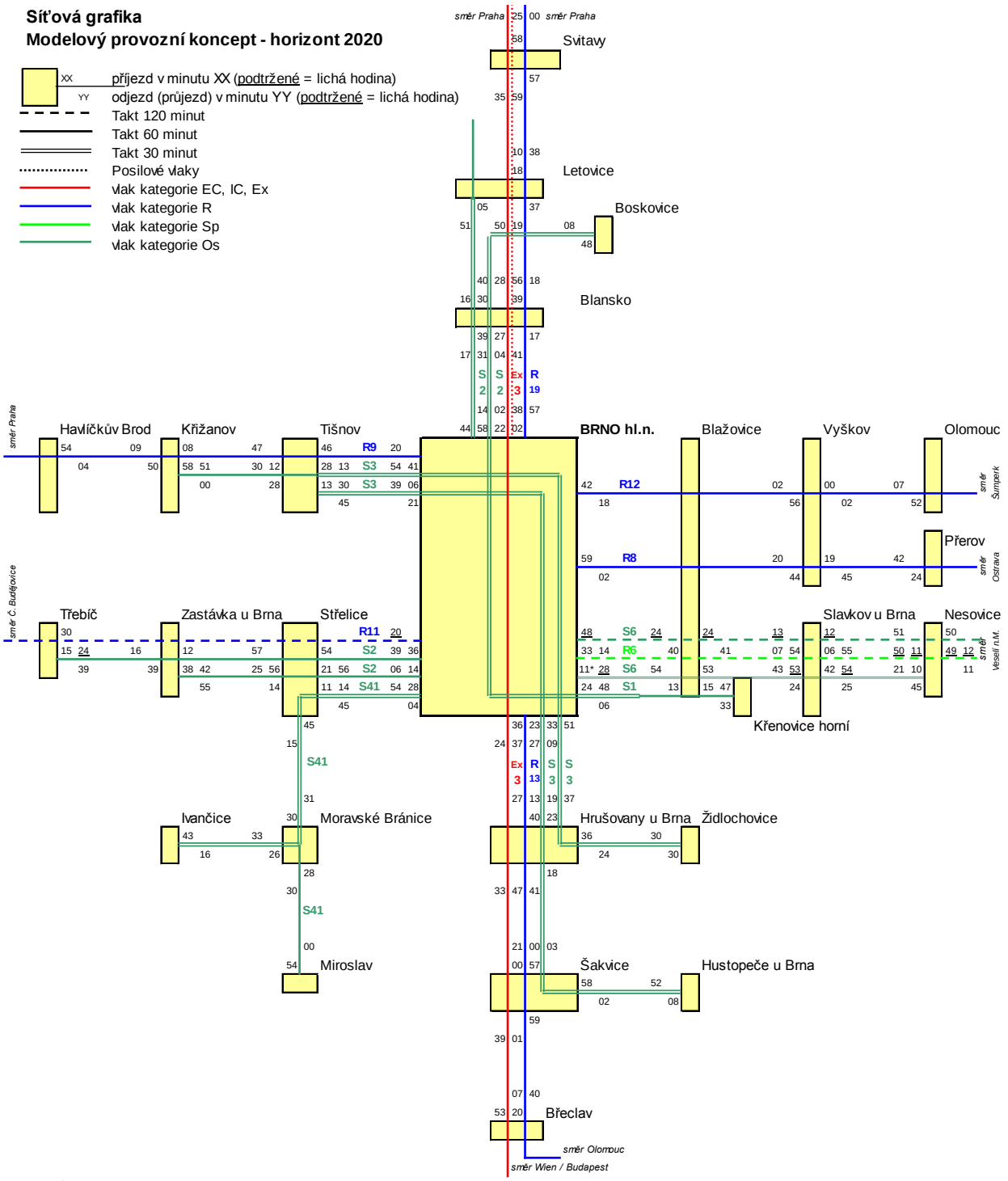
- R11 Brno – Jihlava – České Budějovice – Plzeň
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahovány uzly Plzeň S:00 a České Budějovice S:00.
  - 100 km/h, trakce D, 250 míst, loko+4 vozy, 120 m, všechny spoje ukončeny v Brně.
- R12 Brno – Olomouc (– Jeseník/Šumperk)
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahovány uzly Vyškov na Moravě X:00, Šumperk S:00, Hanušovice S:00 a Lipová Lázně L:00.
  - 140 km/h, trakce E, 300 míst, loko+5 vozů, 145 m.
- R13 Brno – Břeclav – Otrokovice – Olomouc
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min (s linkou R5 JMK 60 minut).
  - Dosahovány uzly Břeclav 30, Staré Město u Uh. Hradiště S:00 a Olomouc L:00, v úseku Brno – Břeclav v prokladu s linkou Ex3.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, jednotky 135/215 m.
- R19 Praha – Pardubice – Česká Třebová – Brno (s linkou R2 JMK 60 minut)
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahovány uzly Svitavy S:00 a Brno L:00.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, jednotky 135/215 m.

Spoje regionální dopravy jsou sdruženy do linek:

- R2 Brno – Blansko – Letovice – Březová nad Svitavou
  - Zahuštění linky R19 na takt 60 min ve špičkách v úseku Brno – Březová nad Svitavou. Z hlediska IDS JMK označení používáno též pro vlaky linky R19.
  - 140 km/h, trakce E, 300 až 350 míst, loko+4 až 5 vozů, 125 až 145 m, provozně částečně provázána s linkou R19.
- R3 Brno – Kuřim – Tišnov
  - Jedná se pouze o označení linky R9 ze strany IDS JMK.
- R4 Brno – Náměšť nad Oslavou
  - Jedná se pouze o označení linky R11 ze strany IDS JMK.
- R5 Brno – Břeclav – Hodonín
  - Zahuštění linky R13 na takt 60 min ve špičkách v úseku Brno - Hodonín. Z hlediska IDS JMK označení používáno též pro vlaky linky R13.
  - 140 km/h, trakce E, 350 míst, loko+5 vozů (vratná souprava), 145 m.
- R6 Brno – Kyjov – Veselí nad Moravou (– Bylnice/Staré Městu u Uh. Hradiště)
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahován uzel Veselí nad Moravou L:00.
  - 100 km/h, trakce D, 350 míst, loko+4 vozy, 120 m, všechny spoje ukončeny v Brně.
- R7 Brno – Vyškov – Nezamyslice
  - Jedná se pouze o souhrnné označení linek R8 a R12 ze strany IDS JMK.

- S1 Brno – Chrlice – Křenovice horní n.
  - Linka provozována v taktu 30 min po celý den.
  - Dosahován uzel Chrlice 00 a 30.
  - 120 km/h, trakce D, 75 m (do doby realizace Sp Brno – Vlárský průsmyk z důvodu oběhového propojení s linkou S6).
- S2 Březová nad Svitavou – Letovice / Boskovice – Blansko – Brno –Sokolnice-Telnice – Křenovice dolní n.
  - Linka provozována na každé větvi v taktu 30 min ve špičce a 60 min v sedle.
  - Dosahuje uzel Blansko X:00.
  - min. 160 km/h, trakce E, 460 míst ve špičce, 4+2-dílné jednotky ve špičce 160 m.
- S3 (Žďár nad Sázavou-) Tišnov – Brno – Vranovice – Šakvice – Hustopeče u Brna a Tišnov – Brno – Hrušovany u Brna – Židlochovice
  - Na obou ramenech základní taktové schéma 30 min ve špičce a 60 min v sedle.
  - Dosahované uzly Tišnov X:00 a X:30, Hustopeče i Židlochovice X15 a X:45, směrové vazby Hustopeče i Šakvice.
  - min. 160 km/h, trakce E, 460 míst ve špičce, 4+2-dílné jednotky ve špičce 160 m.
- S4 Brno – Střelice – zastávka u Brna (- Třebíč)
  - Linka provozována v taktu 60 min po celý den, ve špičce ve směru se silnou poptávkou v taktu 30 min (v obou případech s určitými nepravidelnostmi).
  - Dosahovány uzly Střelice a Rapotice.
  - 120 km/h, trakce D, 75 m.
- S41 Brno – Střelice – Moravská Bránice – Ivančice/Miroslav
  - Linka provozována v taktu 60 min po celý den, ve špičce ve směru se silnou poptávkou v taktu 30 min (v obou případech s určitými nepravidelnostmi).
  - Dosahován uzel Moravské Bránice X:30.
  - 120 km/h, trakce D, 75 m.
- S6 Brno – Slavkov u Brna – Kyjov – Veselí nad Moravou (–Staré Městu u Uh. Hradiště)
  - V kooperaci s linkou R6, přibližný takt 30 min ve špičce a 60 min v sedle v úseku Brno – Nemotice, dále proklad 60 minut.
  - 120 km/h, trakce D, 75 m.
- S7 Brno – Vyškov
  - Linka provozována v taktu 30 min ve špičce, v sedle v taktu 60 min.
  - Dosahován uzel Brno X:15/45 a Vyškov X:15/45.
  - 160 km/h, trakce E, 160 m.

Časové polohy a vedení linek uzlem Brno ve špičce pracovního dne uvádí síťová grafika.

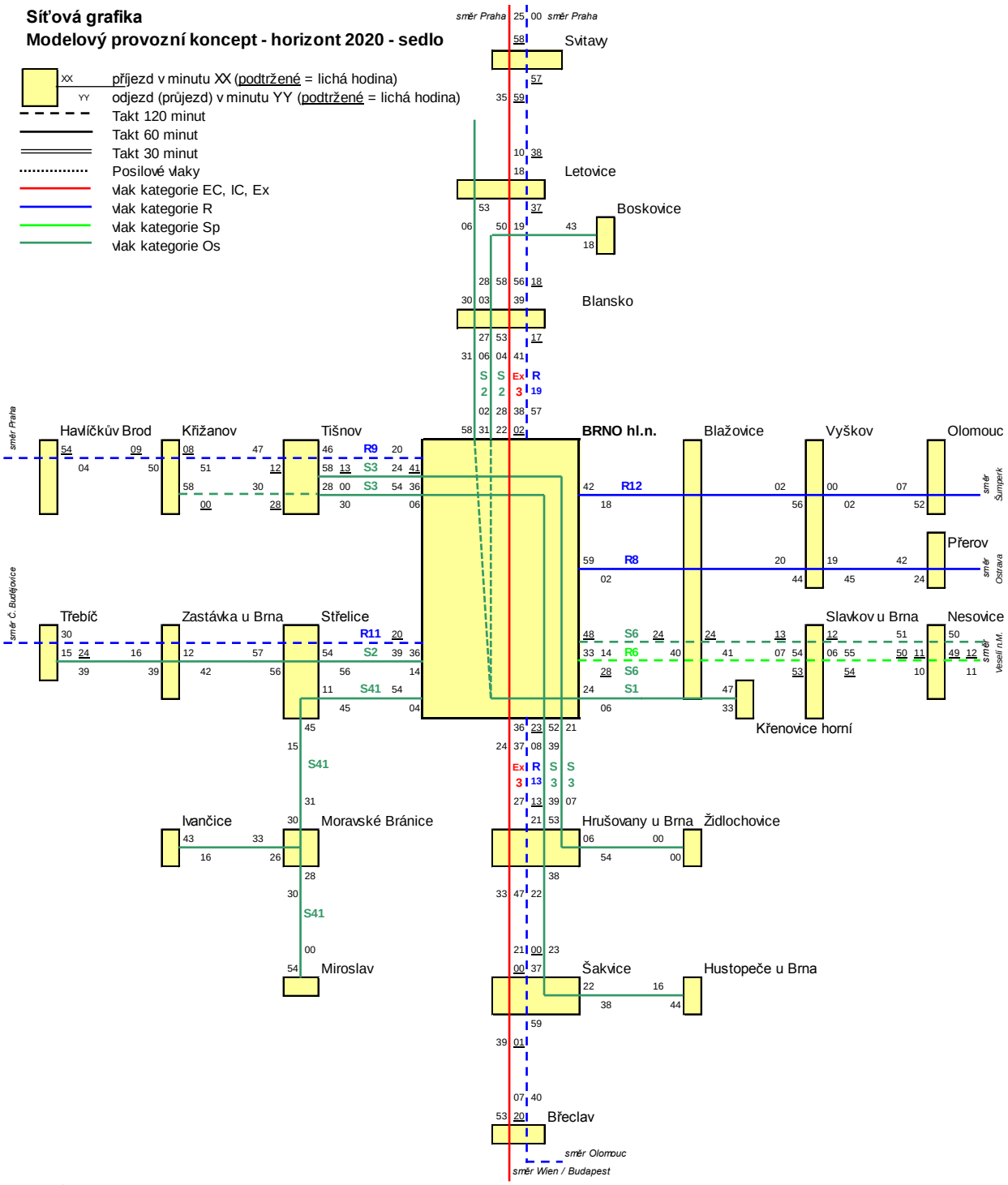


Poznámky:
Kromě uzlu Brno hl.n. se skutečné minutové polohy mohou lišit v závislosti na definitivní podobě navazující infrastruktury, parametrech souprav a vzdálenosti od uzlu o +- 2 až 5 minut.

Linky R2 JMK a R5 JMK jsou zahrnuty do R19 a R13.
*) Brno-Židenice

Obrázek 1 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2020
Zdroj: autoři

Časové polohy a vedení linek uzlem Brno v období sedla pracovního dne uvádí síťová grafika.



Poznámky:
Kromě uzlu Brno hl.n. se skutečné minutové polohy mohou lišit v závislosti na definitivní podobě navazující infrastruktury, parametrech souprav a vzdálenosti od uzlu o +- 2 až 5 minut.

Linky R2 JMK a R5 JMK jsou zahrnuty do R19 a R13.
*) Brno-Židenice

Obrázek 2 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2020 období sedla
Zdroj: autoři

4.1.2. Rozsah dopravy horizont 2020

Pro určení a výpočty celodenního provozu je nutné zohlednit počty vlaků během celého dne. Rozdělení celkového počtu požadovaných vlaků na linkách a tratích na jednotlivé hodiny je uvedeno v následujících tabulkách.

Tabulka č. 9 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 240 (322C dle TTP) směr Jihlava horizont 2020

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Jihlava (sudý směr)																										
R11	Brno - Jihlava - České Budějovice								1		1		1		1		1		1		1					7
S4	Brno - Zastávka u Brna	1					3	3	3	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	44
S41	Brno - Střelice - Ivančice/Moravský Krumlov	1					2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	27
Celkem osobní doprava sudý směr		**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**5**	**5**	**3**	**4**	**2**	**4**	**3**	**5**	**5**	**6**	**5**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**78**
Mn	Vlaky vyjíždějící z Brna										1															1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem sudý směr		**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**5**	**5**	**3**	**5**	**2**	**4**	**3**	**5**	**5**	**6**	**5**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**79**
Jihlava - Brno hl. n. (lichý směr)																										
R11	České Budějovice - Jihlava - Brno									1		1		1		1		1		1		1				7
S4	Zastávka u Brna - Brno					1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	1	1	1	44
S41	Ivančice/Moravský Krumlov - Střelice - Brno					1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	27
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**5**	**5**	**5**	**6**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**4**	**6**	**5**	**6**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**78**
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna															1										1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**5**	**5**	**5**	**6**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**4**	**6**	**5**	**6**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**79**
Celkem doprava oba směry		**2**	**0**	**0**	**0**	**2**	**10**	**10**	**10**	**9**	**8**	**6**	**7**	**7**	**8**	**10**	**10**	**11**	**11**	**11**	**7**	**7**	**4**	**4**	**4**	**158**

Tabulka č. 10 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (320A dle TTP) směr Břeclav horizont 2020

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Břeclav - Brno hl. n. (sudý směr)																										
Ex3	Rakousko/Maďarsko - Břeclav - Brno - Praha					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			18
R5+R13	Olomouc - Hodonín - Břeclav - Brno						1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1			14
S3	Židlochovice/Hustopeče - Brno - Tišnov - Žďár nad Sázavou					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**6**	**6**	**6**	**6**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**4**	**6**	**6**	**6**	**6**	**4**	**3**	**4**	**2**	**1**	**86**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	32
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1	1		1		1		1		1		1		1		1		1	1	1	16
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna						1																			1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**3**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**3**	**3**	**3**	**49**
Celkem sudý směr		**3**	**3**	**3**	**3**	**4**	**9**	**7**	**8**	**7**	**6**	**4**	**6**	**4**	**6**	**5**	**8**	**7**	**8**	**7**	**6**	**5**	**7**	**5**	**4**	**135**
Brno hl. n. - Břeclav (lichý směr)																										
Ex3	Praha - Brno - Břeclav - Rakousko/Maďarsko							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
R5+R13	Brno - Břeclav - Hodonín - Olomouc							1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		14
S3	Žďár nad Sázavou - Tišnov - Brno - Židlochovice/Hustopeče	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**6**	**4**	**4**	**3**	**4**	**4**	**4**	**5**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**4**	**4**	**3**	**4**	**2**	**86**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	32
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1		1		1		1		1		1		1		1		1	1	1	1	16
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna					1																				1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3**	**49**
Celkem lichý směr		**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**5**	**8**	**5**	**6**	**4**	**6**	**5**	**6**	**6**	**8**	**7**	**8**	**7**	**8**	**5**	**7**	**6**	**7**	**5**	**135**
Celkem doprava oba směry		**7**	**6**	**6**	**6**	**7**	**14**	**15**	**13**	**13**	**10**	**10**	**11**	**10**	**12**	**13**	**15**	**15**	**15**	**15**	**11**	**12**	**13**	**12**	**9**	**270**

Tabulka č. 11 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (324 dle TTP) směr Havlíčkův Brod horizont 2020

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Tišnov (sudý směr)																									
R9	Brno - Havlíčkův Brod - Praha						1	1		1		1		1		1	1	1	1	1		1				11
S3	Židlochovice/Hustopeče - Brno - Tišnov - Žďár nad Sázavou	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**5**	**3**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**3**	**5**	**5**	**5**	**5**	**4**	**2**	**3**	**1**	**1**	**1**	**62**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	20
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna						1		1		1	1	1	1	1		1		1	1						10
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna						1																			1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**31**
Celkem sudý směr		**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**7**	**6**	**4**	**4**	**4**	**5**	**4**	**5**	**5**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**93**
Tišnov - Brno hl. n. (lichý směr)																									
R9	Praha - Havlíčkův Brod - Brno							1	1		1		1		1		1		1	1	1		1	1		11
S3	Žďár nad Sázavou - Tišnov - Brno - Židlochovice/Hustopeče					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**5**	**5**	**4**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**5**	**4**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**1**	**62**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	20
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna							1		1	1	1	1	1	1		1		1	1						10
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna																1									1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**31**
Celkem lichý směr		**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**5**	**6**	**6**	**5**	**5**	**4**	**5**	**4**	**5**	**3**	**7**	**5**	**6**	**6**	**4**	**3**	**3**	**3**	**2**	**93**
Celkem doprava oba směry		**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**12**	**12**	**10**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**10**	**9**	**13**	**11**	**12**	**12**	**7**	**7**	**5**	**5**	**4**	**186**

Tabulka č. 12 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 260 (326A dle TTP) směr Česká Třebová horizont 2020

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Blansko (sudý směr)																										
Ex3	Rakousko/Maďarsko - Břeclav - Brno - Praha					1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1			28
R2+R19	Brno - Česká Třebová - Praha							1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1		13
S2	Zastávka u Brna - Brno - Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou)	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**6**	**7**	**5**	**4**	**3**	**4**	**4**	**5**	**6**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**3**	**4**	**3**	**3**	**1**	**95**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1		1		1		1		1		1		1		1		1	1	1	1	1	16
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1		1		1				1		1		1								1		1		8
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna														1											1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**25**
Celkem sudý směr		**3**	**1**	**2**	**1**	**2**	**7**	**7**	**6**	**5**	**4**	**5**	**5**	**6**	**8**	**7**	**8**	**7**	**8**	**7**	**4**	**6**	**4**	**5**	**2**	**120**
Blansko - Brno hl. n. (lichý směr)																										
Ex3	Praha - Brno - Břeclav - Rakousko/Maďarsko						1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1		28
R2+R19	Praha - Česká Třebová - Brno							1	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1		1		1	13
S2	Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou) - Brno - Zastávka u Brna					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**5**	**6**	**7**	**7**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**	**5**	**7**	**7**	**7**	**6**	**5**	**4**	**4**	**3**	**2**	**95**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1		1		1		1		1		1		1		1		1	1	1	1	16
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna		1		1						1		1		1						1		1		1	8
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna	1																								1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**2**	**25**
Celkem lichý směr		**2**	**2**	**1**	**2**	**2**	**5**	**7**	**7**	**8**	**6**	**4**	**5**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**7**	**7**	**6**	**5**	**6**	**4**	**4**	**120**
Celkem doprava oba směry		**5**	**3**	**3**	**3**	**4**	**12**	**14**	**13**	**13**	**10**	**9**	**10**	**10**	**13**	**13**	**15**	**15**	**15**	**14**	**10**	**11**	**10**	**9**	**6**	**240**

Tabulka č. 13 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 300 (315A dle TTP) směr Křenovice horizont 2020

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Křenovice hor. n. - Brno hl. n. (sudý směr)																									
S2	Křenovice - Brno					1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	31
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**31**
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna																								0
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Celkem sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**31**
Brno hl. n. - Křenovice hor. n. (lichý směr)																									
S2	Brno - Křenovice	1					2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	31
Celkem osobní doprava lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**31**
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna									1															1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**2**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**32**
Celkem doprava oba směry		**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**4**	**4**	**5**	**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**63**

Tabulka č. 14 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 340 (318A dle TTP) směr Blažovice horizont 2020

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Blažovice - Brno hl. n. (sudý směr)																										
R8	Ostrava - Přerov - Brno							1	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1		1		1	13
R12	Olomouc - Vyškov - Brno							1		1		1		1		1		1		1		1		1		9
R6	Veselí nad Moravou - Kyjov - Brno							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
S6	Nesovice - Slavkov u Brna - Brno (včetně posílení do Šlapanic)						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		18
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**3**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**58**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna od Přerova	1		1				1				1				1				1		1		1		8
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna od Kyjova (2x742 + 1100 t + 500 m)		1																							1
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna od Kyjova													1												1
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna od Blažovic				1						1										1					3
Celkem nákladní doprava sudý směr		**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**13**
Celkem sudý směr		**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**5**	**3**	**4**	**4**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**	**4**	**4**	**3**	**4**	**2**	**71**
Brno hl. n. - Blažovice (lichý směr)																										
R8	Brno - Přerov - Ostrava							1	1	1		1		1	1	1	1	1	1		1		1			13
R12	Brno - Vyškov - Olomouc						1		1		1		1		1		1		1		1		1			9
R6	Brno - Kyjov - Veselí nad Moravou						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		18
S6	Brno - Slavkov u Brna - Nesovice (včetně posílení ze Šlapanic)						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		18
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**3**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**0**	**58**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna do Přerova		1		1				1				1				1				1		1		1	8
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna do Kyjova (2x742 + 1100 t + 500 m)			1																						1
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna do Kyjova											1														1
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna do Blažovic					1						1										1				3
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**13**
Celkem lichý směr		**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**3**	**5**	**3**	**3**	**5**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**	**4**	**4**	**3**	**1**	**71**
Celkem doprava oba směry		**1**	**2**	**2**	**2**	**1**	**4**	**8**	**8**	**7**	**7**	**9**	**7**	**7**	**7**	**8**	**8**	**7**	**7**	**7**	**8**	**8**	**7**	**7**	**3**	**142**

4.2. Střednědobý horizont 2035

Horizont 2035 je hlavním návrhovým horizontem. Vstupním předpokladem je dokončení realizace některé z projektových variant včetně uplynutí doby na „osvojení si“ nové nabídky cestujícími.

4.2.1.1. Linkové vedení horizont 2035

Osobní doprava obsluhující ŽUB je tvořena jednak spoji linek dálkové dopravy objednávané MD O190, jednak spoji linek objednávaných Jihomoravským Krajem (JMK).

V dálkové dopravě se jedná o linky:

- Ex3 *Německo* – Ústí nad Labem – Praha – Pardubice – Brno – *Rakousko/Slovensko*
  - Linka vedena přes ŽUB v taktu 60 min (proklad směrů Rakousko a Slovensko, každý v taktu 120 min).
  - Dosahovány uzly X:30 v Praze hl. n. a X:30 v žst. Wien Hbf, tj. Brno X:00.
  - 160 km/h, resp. 200 km/h, trakce E, 400 míst, loko+7 vozů (vratná souprava), 205 m, v okrajových částech dne spoje ukončeny v Brně, stejně jako jednotlivé posilové spoje v časovém prokladu ve směru přepravní špičky.
- R8 Brno – Ostrava – Bohumín
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min ve špičce a 120 min v sedle.
  - Dosahováno minuty 00 v úseku Suchdol / Studénka, proklad na 30 min v úseku Brno - Kojetín s linkou R Brno – Zlín, v Kojetíně přestup Ostrava – Kroměříž,
  - 160 km/h (do výstavby nové trati, pak 200 km/h), trakce E, 400 míst, loko+7vozů, 190m, ukončení a zahájení linky Brno.
- R9 Praha – Havlíčkův Brod – Brno/Jihlava
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min ve špičce a 120 min v sedle.
  - Dosahovány uzly Praha X:00, Kutná Hora X:00, Havlíčkův Brod X:00.
  - 160 km/h, trakce E, 400 míst, loko+7 vozů, 190 m, ukončení a zahájení linky Brno.
- R11 Brno – Jihlava – České Budějovice – Plzeň
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahovány uzly Plzeň S:00 a České Budějovice S:00.
  - min. 120 km/h, trakce D, 400 míst (250 v zimním období), 190m, ukončení a zahájení všech vlaků linky v Brně.
- R12 Brno – Olomouc (– Jeseník/Šumperk)
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min ve špičce a 120 min v sedle, ve špičce vložené spoje ve směru dojížďky do/z Brna.
  - Dosažení křižování v X:30 v Pivíně (vliv širokého uzlu Olomouc), vytváří se symetrický přestup Prostějov - Zlín v Nezamyslicích.
  - Min. 160 km/h (do výstavby nové trati, pak 200 km/h), trakce E, 400 míst, lok+7 vozů, 190 m.
- R13 Brno – Břeclav – Otrokovice – Olomouc
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahovány uzly Brno L:00, Staré Město u Uh. Hradiště S:00 a Olomouc L:00.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, lok+7 vozů, 190 m nebo jednotky 135/215 m.

- R19 Praha – Pardubice – Česká Třebová – Brno
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahovány uzly Svitavy S:00 a Brno L:00.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, lok+7 vozů, 190 m nebo jednotky 145/215 m.
- Ex30 Bohumín – Přerov – Brno
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min.
  - Dosahován uzel Hranice na Moravě s linkou Ex2, v Nezamyslicích ve sledu s R12.
  - min. 200 km/h, trakce E, 400 míst, lok+7 vozů, jednotky nebo vratné soupravy 215 m, ve špičce možný požadavek na posílení, délka až 10 vozů 290 m.
- R31 Brno – Vyškov – Kroměříž – Zlín
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min ve špičce a 120 min v sedle.
  - Vytváří se symetrický přestup Prostějov - Zlín v Nezamyslicích, proklad s linkou R8.
  - min. 160 km/h (do výstavby nové trati, pak 200 km/h), trakce E, 400 míst, lok+7 vozů, 190 m nebo jednotky 135/215 m.

Spoje regionální dopravy jsou sdruženy do linek:

- R2 Brno – Blansko – Letovice – Březová nad Svitavou
  - Zahuštění linky R19 na takt 60 min ve špičkách v úseku Brno – Březová nad Svitavou. Z hlediska IDS JMK označení používáno též pro vlaky linky R19.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, 5-dílná jednotka, 135 m, provozně částečně provázána s linkou R19.
- R3 Brno – Kuřim – Tišnov
  - Jedná se pouze o označení linky R9 ze strany IDS JMK.
- R4 Brno – Náměšť nad Oslavou
  - Jedná se pouze o označení linky R11 ze strany IDS JMK.
- R5 Brno – Břeclav – Hodonín
  - Provozována v taktu 60 min ve špičkách, v taktu 120 min v sedle, uzel Brno X:30.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, 5-dílné jednotky/posila 135/215 m.
- R6 Brno – Kyjov – Veselí nad Moravou (– Bylnice/Staré Městu u Uh. Hradiště)
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahován uzel Veselí nad Moravou L:00.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, 4+2-dílné jednotky ve špičce 160 m.
- R7 Brno – Vyškov – Nezamyslice
  - Jedná se pouze o souhrnné označení linek R8, R12 a R31 ze strany IDS JMK.
- S1 Brno – Chrlice – Křenovice horní n.
  - Linka provozována v úseku Sokolnice-Telnice – Křenovice horní n. celodenně v taktu 30 min, v úseku Brno – Sokolnice-Telnice ve špičce v taktu 15 minut.
  - Dosahován uzel Chrlice 00 a 30.
  - 160 km/h, trakce E, 3+3-dílné jednotky ve špičce 160 m.
- S2 Březová nad Svitavou – Letovice – Blansko – Brno – Zastávka u Brna a Boskovice – Blansko – Brno – Střelice – Zastávka u Brna
  - Linka provozována na každé větvi v taktu 30 min ve špičce a 60 min v sedle.
  - Dosahuje uzel Blansko X:00.
  - min. 160 km/h, trakce E, 460 míst ve špičce, 4+2-dílné jednotky ve špičce 160 m.

- S3 (Žďár nad Sázavou-) Tišnov – Brno – Vranovice – Šakvice – Hustopeče u Brna a Tišnov – Brno – Hrušovany u Brna – Židlochovice
  - Na obou ramenech základní taktové schéma 30 min ve špičce a 60 min v sedle.
  - Dosahované uzly Tišnov X:00 a X:30, Hustopeče i Židlochovice X15 a X:45, směrové vazby Hustopeče i Šakvice.
  - min. 160 km/h, trakce E, 460 míst ve špičce, 4+2-dílné jednotky ve špičce 160 m.
- S41 Brno – Střelice – Moravská Bránice – Ivančice/Miroslav
  - Linka provozována v taktu 30 min ve špičce, jinak v taktu 60 min.
  - Dosahován uzel Moravské Bránice X:30 (a X:00), Brno X:00 (a X:30).
  - 120 km/h, trakce D, 75 m.
- S6 Brno – Slavkov u Brna – Nesovice (-Nemotice)
  - V kooperaci s linkou R6, přibližný takt 30 min ve špičce do Šlapanic a 60 min v celé trase celodenně.
  - min. 160 km/h, trakce E, 280 míst ve špičce, 2+2-dílné jednotky ve špičce 108 m.
- S7 Brno – Vyškov
  - Linka provozována v taktu 30 min ve špičce, v sedle v taktu 60 min.
  - Dosahován uzel Brno X:15/45 a Vyškov X:15/45.
  - 160 km/h, trakce E, 3+3-dílné jednotky ve špičce 160 m.
- S37 Brno-Královo Pole – Šlapanice
  - Linka provozována v taktu 30 min ve špičce a 60 min v sedle.
  - min. 160 km/h, trakce E, 280 míst ve špičce, 2+2-dílné jednotky ve špičce 108 m.

Pro sestavu výhledového grafikonu je třeba upřesnit zastavovací politiku linek. V následujících tabulkách je vždy uveden návrh zastavovací politiky pro linku vedoucí v určitém směru z uzlu vyplývající z podkladů. V obou směrech jízdy je uvažováno se shodnou délkou pobytu.

Ideový záměr konceptu zastavování

V níže uvedených tabulkách je popsán v levé části ideový záměr (požadavek objednatelů) a v pravé části skutečné doby pobytů dle projektových variant. V případě označení varianty „Ax“ nebo „Bx“ toto znamená, že koncept zastavení platí pro všechny varianty A, Aa, Ab a Ac, nebo B1, B1a, B1b, B1c, B1d a B1f.

Tabulka č. 15 Zastavovací politika – 2035 – Linka S1 směr Křenovice

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]			
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1, B1a,b,c,d	B1f	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	x	
Brno-Komárov	Ano	0,5	pouze var. B	x	1,0	1,0	
Brno-Chrlice	Ano	0,5		0,5	1,2	0,5	
Sokolnice-Telnice	Ano	0,5		0,9	1,4	1,2	
Újezd u Brna	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	
Hostěrádky-Rešov	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	
Zbýšov	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	
Křenovice hor. n.	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	

Tabulka č. 16 Zastavovací politika – 2035 – Linka S2 směr Boskovice

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno-Černovice	Ano	1,0	pouze var. A	1,0	x	
Brno-Židenice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Bílovice n.Svitavou	Ano	0,5		0,5	0,5	
Babice n.Svitavou	Ano	0,5		0,5	0,5	
Adamov	Ano	0,5		0,5	0,5	
Adamov zast.	Ano	0,5		0,5	0,5	
Blansko	Ano	0,5		0,5	0,5	
Blansko město	Ano	1,0		1,0	1,0	
Dolní Lhota	Ano	0,5		0,5	0,5	
Ráječko-Spešov	Ne	Ne	SP Boskovická spojka, zastávka ve studii řešena, ale nedoporučena její výstavba	0,5	0,5	
Rájec-Jestřebí	Ano	0,5		0,5	0,5	
Doubravice n.Svit.	Ano	0,5		0,5	0,5	
Lhota-Rapotina	Ano	0,5		0,5	0,5	
Boskovice	Ano	x		x	x	

Tabulka č. 17 Zastavovací politika – 2035 – Linka S2 směr Březová nad Svitavou

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno-Černovice	Ano	1,0	pouze var. A	1,0	x	
Brno-Židenice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Bílovice n.Svitavou	Ano	0,5		0,5	0,5	
Babice n.Svitavou	Ne	Ne	SP Boskovická spojka	Ne	Ne	
Adamov	Ano	0,5		0,5	0,5	
Adamov zast.	Ano	0,5		0,5	0,5	
Blansko	Ano	0,5		3,8	4,6	
Blansko město	Ano	1,0		1,0	1,0	
Dolní Lhota	Ne	Ne	SP Boskovická spojka	Ne	Ne	
Ráječko-Spešov	Ne	Ne	SP Boskovická spojka, zastávka ve studii řešena, ale nedoporučena její výstavba	Ne	Ne	
Rájec-Jestřebí	Ano	0,5		3,6	0,5	
Doubravice n.Svit.	Ne	Ne	SP Boskovická spojka	Ne	Ne	
Skalice n.Svitavou	Ano	1,0		1,0	1,0	
Svitávka	Ano	0,5		0,5	0,5	
Zboněk	Ano	0,5		0,5	0,5	
Letovice zast.	Ano	0,5		0,5	0,5	
Letovice	Ano	1,0		1,0	1,0	
Rozhraní	Ano	0,5	takt 60 min	0,5	0,5	
Moravská Chrastová	Ano	0,5	takt 60 min	0,5	0,5	
Březová n.Svitavou	Ano	0,5	takt 60 min	0,5	0,5	

Tabulka č. 18 Zastavovací politika – 2035 – Linka S2 směr Zastávka u Brna (zrychlená)

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno-Vídeňská	Ano	0,5		0,5	0,5	
Brno-Starý Lískovec	Ano	0,5		0,5	0,5	
Ostopovice	Ne	Ne		0,5	0,5	
Troubsko	Ne	Ne		Ne	Ne	
Střelice dolní	Ne	Ne		Ne	Ne	
Střelice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Omice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Tetčice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Rosice u Brna	Ano	0,5		0,5	0,5	
Zastávka u Brna	Ano	x		x	x	

Tabulka č. 19 Zastavovací politika – 2035 – Linka S2 směr Zastávka u Brna (obslužná)

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno-Vídeňská	Ano	0,5		0,5	0,5	
Brno-Starý Lískovec	Ano	0,5		0,5	0,5	
Ostopovice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Troubsko	Ano	0,5		0,5	0,5	
Střelice dolní	Ano	0,5		0,5	0,5	
Střelice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Omice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Tetčice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Rosice u Brna	Ano	0,5		0,5	0,5	
Zastávka u Brna	Ano	x		x	x	

Tabulka č. 20 Zastavovací politika – 2035 – Linka S3 směr Žďár nad Sázavou

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno-Černovice	Ano	1,0	pouze var. A	0,5	x	
Brno-Židenice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Brno-Lesná	Ano	0,5		0,5	0,5	
Brno-Královo Pole	Ano	1,0		1,0	1,0	
Brno-Řečkovice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Česká	Ano	0,5		0,5	0,5	
Kuřim zastávka	Ano	0,5		0,5	0,5	
Kuřim	Ano	1,0		1,0	1,0	
Čebín	Ano	0,5		0,5	0,5	
Hradčany	Ano	0,5		0,5	0,5	
Tišnov	Ano	1,0		1,0	1,0	
Dolní Loučky	Ano	0,5		0,5	0,5	
Řikonín	Ano	0,5		0,5	0,5	
Níhov	Ano	0,5		0,5	0,5	
Vlkov u Tišnova	Ano	0,5		0,5	0,5	
Osová Bítýška	Ano	0,5		0,5	0,5	
Ořechov	Ano	0,5		0,5	0,5	
Křižanov	Ano	1,0		1,0	1,0	
Sklené nad Oslavou	Ano	0,5		0,5	0,5	
Laštovičky	Ano	0,5		0,5	0,5	
Ostrov nad Oslavou	Ano	0,5		0,5	0,5	
Žďár nad Sázavou	Ano	x		x	x	

Tabulka č. 21 Zastavovací politika – 2035 – Linka S3 směr Hustopeče

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno Štýřice	Ano	0,5	pouze var. B	x	0,5	
Modřice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Popovice u Rajhradu	Ne	Ne	SP Šakvice - Hustopeče	Ne	Ne	
Rajhrad	Ano	0,5		0,5	0,5	
Vojkovice nad Svratkou	Ne	Ne	SP Šakvice - Hustopeče	Ne	Ne	
Hrušovany u Brna	Ano	1,0		1,0	1,0	
Žabčice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Vranovice	Ano	1,0		1,0	1,0	
Pouzdřany	Ano	0,5	SP Šakvice - Hustopeče, takt 60 min, střídavě s Popicemi	0,5	0,5	
Popice	Ano	0,5	SP Šakvice - Hustopeče, takt 60 min, střídavě s Pouzdřany	0,5	0,5	
Šakvice	Ano	1,0		1,0	1,0	
Hustopeče	Ano	x		x	x	

Tabulka č. 22 Zastavovací politika – 2035 – Linka S3 směr Židlochovice

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	[min]	Poznámka	Ax	Bx	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno Štýřice	Ano	0,5	pouze var. B	x	B	
Modřice	Ano	0,5		0,5	B	
Popovice u Rajhradu	Ano	0,5		B	B	
Rajhrad	Ano	0,5		B	B	
Vojkovice nad Svratkou	Ano	0,5		0,5	0,5	
Hrušovany u Brna	Ano	1,0		1,0	1,0	
Židlochovice	Ano	x		x	x	

Tabulka č. 23 Zastavovací politika – 2035 – Linka S41 směr Ivančice/Moravský Krumlov

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno-Vídeňská	Ano	0,5		0,5	0,5	
Brno-Starý Lískovec	Ano	0,5		0,5	0,5	
Ostopovice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Troubsko	Ne	Ne		Ne	Ne	
Střelice dolní	Ne	Ne		Ne	Ne	
Střelice	Ano	0,5		1,0	1,0	
Radostice	Ano	0,5		0,5	0,5	
Silůvky	Ano	0,5		0,5	0,5	
Moravské Bránice	Ano	2,0	dělení/svěšování soupravy	2,0	2,0	
Moravské Bránice	Ano	4,0	dělení/svěšování soupravy	4,0	4,0	
Ivančice letovisko	Ano	0,5		0,5	0,5	
Ivančice město	Ano	0,5		0,5	0,5	
Ivančice	Ano	x		x	x	
Moravský Krumlov	Ano	x		x	x	

Tabulka č. 24 Zastavovací politika – 2035 – Linka S7 směr Vyškov

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]				
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1, B1a, B1d	B1b, B1c	B1f	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	x	x	
Brno-Komárov	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Brno-Černovice	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Brno-Černovická terasa	Ano	0,5	A, B1f	0,5	Ne	Ne	0,5	
Brno-Slatina	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Brno-letiště Tuřany	Ano	1,0		1,0	1,0	0,5	0,9	
Holubice	Ano	0,5	Ne B1f2050	0,5	0,8	0,5	0,5	
Rousínov	Ano	1,0		0,7	0,8	0,5	0,8	
Luleč	Ano	0,5		0,5	3,6	3,8	3,2	
Vyškov	Ano	x		x	x	x	x	

Tabulka č. 25 Zastavovací politika – 2035 – Linka S6 směr Nesovice

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]					
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1, B1a	B1b, B1f	B1c	B1d	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	x	x	x	
Brno-Komárov	Ano	0,5	pouze některé z variant B	x	x	Ne	0,5*	0,5	* Brno-Trnitá
Brno-Černovice	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	B1,B1a,B1d Brno-letiště T.
Brno-Černovická terasa	Ano	1,0		1,0	x	1,0	1,0	x	
Brno-Slatina	Ano	1,0		1,0	x	1,0	1,0	x	
Šlapanice-Brněnská Pol	Ano	0,5	SP Blažovice - Veselí	0,5	x	0,5	0,5	0,5	
Šlapanice	Ano	0,5		0,5	x	Ne	0,5	Ne	
Ponětovice	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Blažovice	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Křenovice dolní n.	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Slavkov u Brna	Ano	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Křižanovice	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Marefy	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Bučovice	Ano	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Nevojice	Ano	0,5	takt 60 min	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Nesovice	Ano		takt 60 min	x	x	x	x	x	

Tabulka č. 26 Zastavovací politika – 2035 – Linka R6 směr Veselí nad Moravou

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]						
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1	B1a	B1b	B1c, B1f	B1d	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	x	x	x	x	
Brno-Komárov	Ne	Ne	pouze var. B	Ne	1,0	1,0	Ne	Ne	1,0	B1,B1a,B1d Brno-letiště T.
Brno-Černovice	Ne	Ne	SP Blažovice - Veselí	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Brno-Černovická terasa	Ano	1,0		1,0	Ne	Ne	Ne	1,0	Ne	
Brno-Slatina	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Šlapanice město	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Šlapanice	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Ponětovice	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Blažovice	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Křenovice dolní n.	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Slavkov u Brna	Ano	1,0		1,0	1,0	1,8	1,0	1,0	1,0	
Křižanovice	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Marefy	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Bučovice	Ano	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Nevojice	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Nesovice	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Brankovice	Ano	0,5	takt 60 min, SP Blažovice - Veselí, střídavě s Bohuslavicemi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Nemotice	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Jestřabice	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Bohuslavice u Kyjova	Ano	0,5	takt 60 min, SP Blažovice - Veselí, střídavě s Brankovicemi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Kyjov	Ano	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Kyjov zastávka	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Vlkoš	Ne	Ne		0,5	Ne	0,5	0,5	0,5	0,5	
Vracov zastávka	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Vracov	Ano	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Bzenec	Ano	1,0		0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
Bzenec střed	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	
Veselí nad Moravou	Ano	1,0		6,6	7,2	6,6	6,6	6,6	6,6	
Uherský Ostroh	Ano	1,0		0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
Ostrožská Nová Ves	Ano	1,0		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Ostrožská N. V. lázně	Ano	0,5		B	0,5	B	B	B	B	
Kunovice zastávka	Ano	1,0		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Uherské Hradiště	Ano	1,0		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
St. Město u Uh. Hrad.	Ano	x		x	x	x	x	x	x	

Tabulka č. 27 Zastavovací politika – 2035 – Linka R8 směr Ostrava

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno-Komárov	Ne	Ne	pouze var. B	x	Ne	
Brno-Černovice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Brno-Černovická terasa	Ne	Ne		Ne	Ne	
Brno-Slatina	Ne	Ne		Ne	Ne	
Brno-letiště Tuřany	Ne	Ne		Ne	Ne	
Holubice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Rousínov	Ne	Ne		Ne	Ne	
Luleč	Ne	Ne		Ne	Ne	
Vyškov na Moravě	Ano	1,0		1,5	1,5	
Ivanovice na Hané	Ano	1,0	SP Brno - Přerov	1,0	1,0	
Chvalkovice na Hané	Ne	Ne		Ne	Ne	
Nezamyslice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Němčice nad Hanou	Ne	Ne		Ne	Ne	
Měrovice nad Hanou	Ne	Ne		Ne	Ne	
Kojetín	Ano	1,0		1,0	1,0	
Chropyně	Ano	1,0	SP Brno - Přerov	1,0	1,0	
Věžky	Ne	Ne		Ne	Ne	
Přerov	Ano	2,0		2,0	2,0	

Tabulka č. 28 Zastavovací politika – 2035 – Linka R11 směr Třebíč

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno-Vídeňská	Ne	Ne		Ne	Ne	
Brno-Starý Lískovec	Ano	0,5		0,5	0,5	
Ostopovice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Troubsko	Ne	Ne		Ne	Ne	
Střelice dolní	Ne	Ne		Ne	Ne	
Střelice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Omice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Tetčice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Rosice u Brna	Ne	Ne		Ne	Ne	
Zastávka u Brna	Ne	Ne		Ne	Ne	
Náměšť nad Oslavou	Ano	1,0		1,0	1,0	
Třebíč	Ano	1,0		1,0	1,0	
Okříšky	Ano	1,0		1,0	1,0	
Jihlava	Ano	x		x	x	

Tabulka č. 29 Zastavovací politika – 2035 – Linka R9 směr Žďár nad Sázavou

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min]	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno-Černovice	Ano	Ne	pouze var. A	Ne	Ne	
Brno-Židenice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Brno-Lesná	Ne	Ne		Ne	Ne	
Brno-Královo Pole	Ano	1,0		1,0	1,0	
Brno-Řečkovice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Česká	Ne	Ne		Ne	Ne	
Kuřim zastávka	Ne	Ne		Ne	Ne	
Kuřim	Ne	Ne		Ne	Ne	
Čebín	Ne	Ne		Ne	Ne	
Hradčany	Ne	Ne		Ne	Ne	
Tišnov	Ano	1,0		1,0	1,0	
Dolní Loučky	Ne	Ne		Ne	Ne	
Řikonín	Ne	Ne		Ne	Ne	
Níhov	Ne	Ne		Ne	Ne	
Vlkov u Tišnova	Ne	Ne		Ne	Ne	
Osová Bítýška	Ne	Ne		Ne	Ne	
Ořechov	Ne	Ne		Ne	Ne	
Křižanov	Ne	Ne	Stanovisko MD O190	Ne	Ne	
Sklené nad Oslavou	Ne	Ne		Ne	Ne	
Laštovičky	Ne	Ne		Ne	Ne	
Ostrov nad Oslavou	Ne	Ne		Ne	Ne	
Žďár nad Sázavou	Ano	1,0		1,0	1,0	
Přibyslav	Ano	1,0		0,5	1,0	
Havlíčkův Brod	Ano	1,0		4,0	4,0	
Světlá nad Sázavou	Ano	1,0		1,0	1,0	
Golčův Jeníkov město	Ano	1,0		1,0	1,0	
Čáslav	Ano	1,0		1,0	1,0	
Kutná Hora hl.n.	Ano	1,0		1,0	1,0	
Kolín	Ano	1,0		1,0	1,0	

Tabulka č. 30 Zastavovací politika – 2035 – Linka R12 směr Olomouc

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno-Komárov	Ne	Ne	pouze var. B	x	Ne	
Brno-Černovice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Brno-Černovická terasa	Ne	Ne		Ne	Ne	
Brno-Slatina	Ne	Ne		Ne	Ne	
Brno-letiště Tuřany	Ne	Ne		Ne	Ne	
Holubice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Rousínov	Ne	Ne		Ne	Ne	
Luleč	Ne	Ne		Ne	Ne	
Vyškov na Moravě	Ano	1,0		1,5	1,5	
Ivanovice na Hané	Ne	Ne		Ne	Ne	
Chvalkovice na Hané	Ne	Ne		Ne	Ne	
Nezamyslice	Ano	1,0		1,0	1,0	
Prostějov hl.n.	Ano	1,0		1,0	1,0	
Olomouc	Ano	x		x	x	

Tabulka č. 31 Zastavovací politika – 2035 – Linka R13+R5 směr Břeclav

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno Štýřice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Modřice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Popovice u Rajhradu	Ne	Ne		Ne	Ne	
Rajhrad	Ne	Ne		Ne	Ne	
Vojkovice nad Svratkou	Ne	Ne		Ne	Ne	
Hrušovany u Brna	Ne	Ne		Ne	Ne	
Žabčice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Vranovice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Pouzdřany	Ne	Ne		Ne	Ne	
Popice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Šakvice	Ano	1,0		1,0	1,0	R13 projíždí
Zaječí	Ano	1,0		1,0	1,0	R13 projíždí
Rakvice	Ano	0,5	SP Šakvice - Hustopeče	0,5	0,5	R13 projíždí
Podivín	Ano	1,0		1,0	1,0	R13 projíždí
Ladná	Ne	Ne		Ne	Ne	
Břeclav	Ano	1,0		5,4	4,6	
Hodonín	Ano	1,0		1,0	1,0	
Moravský Písek	Ano	1,0		1,0	1,0	jede jen R13
St. Město u Uh. Hrad.	Ano	1,0		1,0	1,0	jede jen R13
Otrokovice	Ano	1,0		1,0	1,0	jede jen R13
Hulín	Ano	1,0		1,0	1,0	jede jen R13
Přerov	Ano	1,0		1,0	1,0	jede jen R13
Olomouc hl.n.	Ano	x		x	x	jede jen R13

Tabulka č. 32 Zastavovací politika – 2035 – Linka R31 směr Zlín

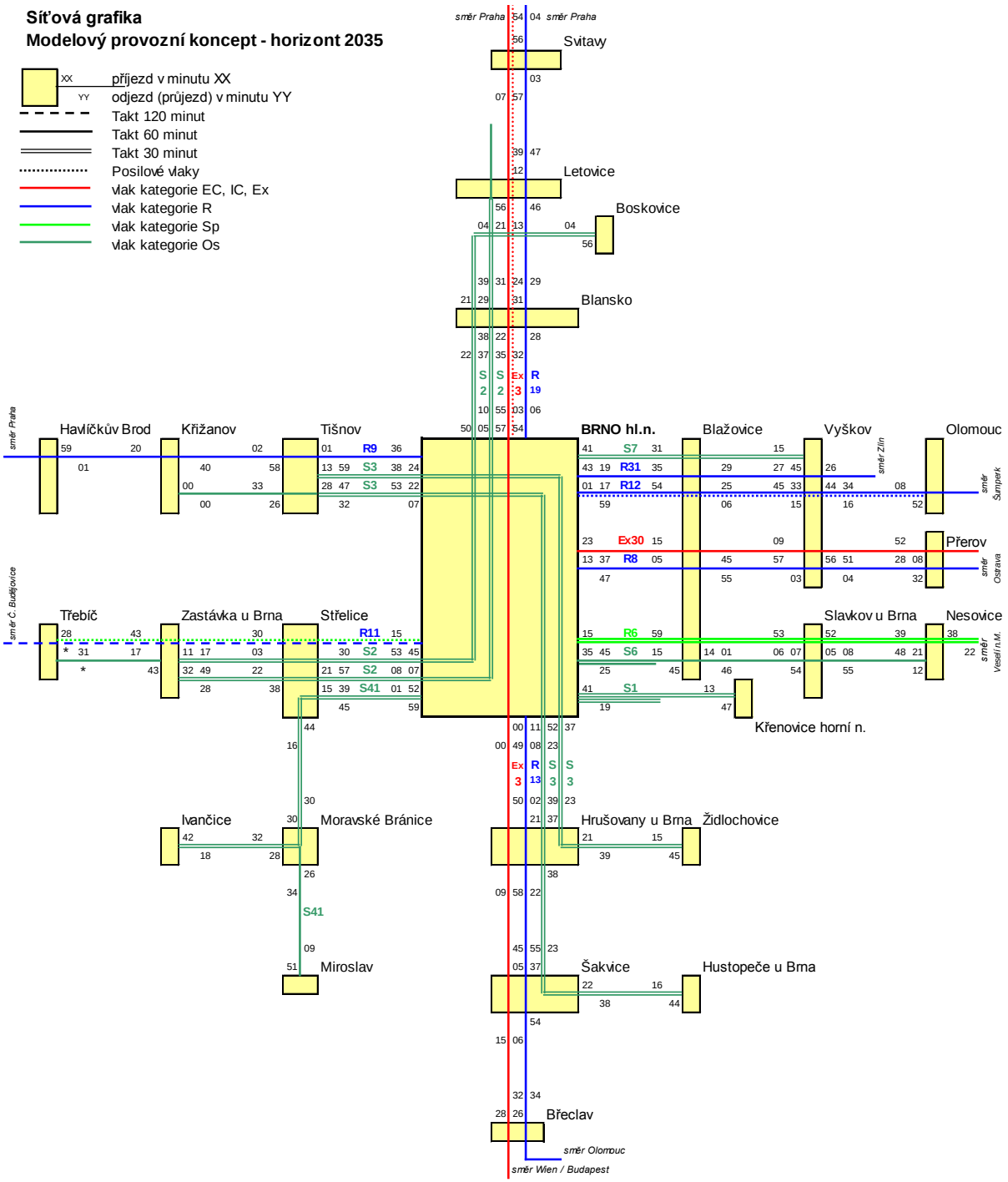
Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]				
Název	Zastavení	Zast. [min	Poznámka	Ax	B1,B1b,c,d	B1a	B1f	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	x	x	
Brno-Komárov	Ne	Ne	pouze var. B	Ne	Ne	Ne	Ne	
Brno-Černovice	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Brno-Černovická terasa	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Brno-Slatina	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Brno-letiště Tuřany	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Holubice	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Rousínov	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Luleč	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Vyškov na Moravě	Ano	1,0		1,5	1,5	1,5	2,1	
Ivanovice na Hané	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Chvalkovice na Hané	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Nezamyslice	Ano	1,0		1,0	1,0	1,2	1,8	
Němčice nad Hanou	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Měrovice nad Hanou	Ne	Ne		Ne	Ne	Ne	Ne	
Kojetín	Ano	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	
Kroměříž	Ano	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	
Hulín	Ano	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	
Otrokovice	Ano	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	
Zlín	Ano	x		x	x	x	x	

Tabulka č. 33 Zastavovací politika – 2035 – Linka R19+R2 směr Česká Třebová

Místo zastavení	Výchozí stav			Konečné zastavování v GVD Zast. [min]		
Název	Zastavení	Zast. [min]	Poznámka	Ax	B1x	Poznámka
Brno hl. n.	Ano	x		x	x	
Brno-Černovice	Ano	Ne	pouze var. A	Ne	Ne	
Brno-Židenice	Ne	Ne		Ne	Ne	
Bílovice n.Svitavou	Ne	Ne		Ne	Ne	
Babice n.Svitavou	Ne	Ne		Ne	Ne	
Adamov	Ano	1,0	SP Boskovická spojka	Ne	Ne	
Adamov zast.	Ne	Ne		Ne	Ne	
Blansko	Ano	1,0		2,8	1,2	
Blansko město	Ano	1,0	pouze R2	Ne	Ne	
Dolní Lhota	Ne	Ne		Ne	Ne	
Ráječko-Spešov	Ne	Ne		Ne	Ne	
Rájec-Jestřebí	Ne	Ne		Ne	Ne	
Doubravice n.Svit.	Ne	Ne	SP Boskovická spojka	Ne	Ne	
Skalice n.Svitavou	Ano	1,0		1,0	1,0	
Svitávka	Ne	Ne		Ne	Ne	
Zboněk	Ne	Ne		Ne	Ne	
Letovice zast.	Ne	Ne		Ne	Ne	
Letovice	Ano	1,0		1,0	1,0	
Rozhraní	Ano	0,5	pouze R2	Ne	Ne	
Moravská Chrastová	Ano	0,5	pouze R2	Ne	Ne	
Březová n. Svitavou	Ano	1,0		0,5	0,5	
Březová n.S.-Dlouhá	Ne	Ne		Ne	Ne	
Hradec nad Svitavou	Ne	Ne		Ne	Ne	
Svitavy-Lány	Ne	Ne		Ne	Ne	
Svitavy	Ano	1,0		1,0	1,0	
Svitavy-Lačnov	Ne	Ne		Ne	Ne	
Opatov	Ne	Ne		Ne	Ne	
Semanín	Ne	Ne		Ne	Ne	
Česká Třebová	Ano	x		x	x	

Na základě požadavků objednatelů a zadavatele je uvažováno s rozdílnými provozními koncepty pro horizont 2020, variantu Bez projektu a horizont 2035 s projektovými variantami. Horizont 2020 vychází provozně ze současného stavu nabídky spojení, jen zohledňuje dokončené infrastrukturní projekty v okolí uzlu Brno. Je uvažován jako výchozí pro výlukové jízdní řády v období přestavby uzlu a proto nejsou předpokládány rozsáhlé změny v nabídce oproti současnému stavu, které by byly pro cestující v období výluk ještě více matoucí. Horizont 2035 představuje plný provozní koncept na dokončené infrastruktuře v uzlu Brno i jeho okolí. Provozní koncept varianty Bez projektu nepředpokládá realizaci uzlu Brno a přesto uvažuje s maximálním možným přivedením dopravy dle horizontu 2035 z okolních tratí s dokončenou infrastrukturou, především tratě Brno – Přerov. V provozním konceptu Bez projektu je využito co nejvíce spojů skrz uzel, využívá se oběhové propojení linek. Provoz podle tohoto konceptu je možný od roku 2020-2025 (resp. po dokončení okolní infrastruktury), pokud bude zřejmé, že nedojde k realizaci přestavby uzlu Brno.

Časové polohy a vedení linek uzlem Brno ve špičce pracovního dne uvádí síťová grafika.

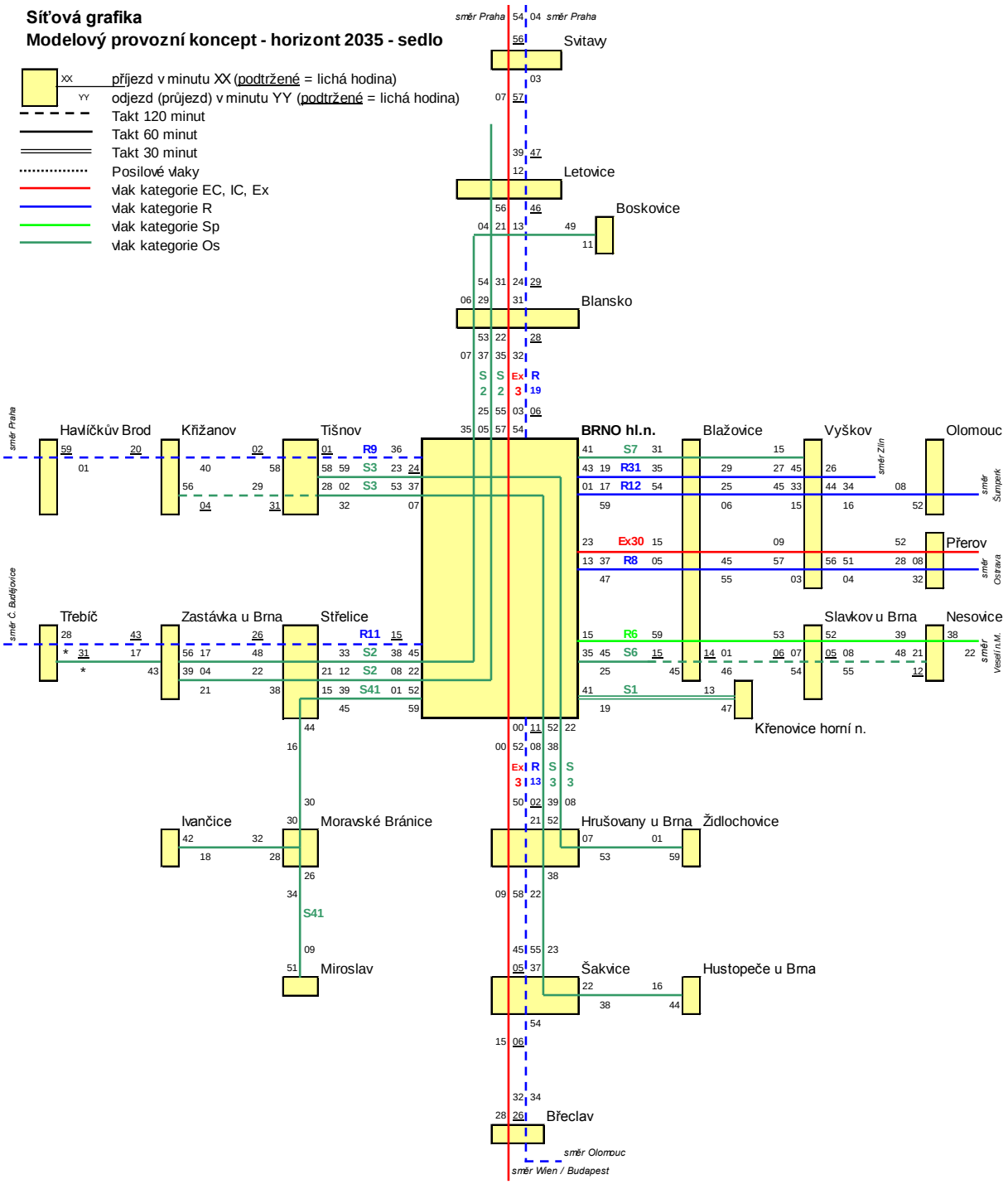


Poznámky:
Kromě uzlu Brno hl.n. se skutečné minutové polohy mohou lišit v závislosti na definitivní podobě navazující infrastruktury, parametrech souprav a vzdálenosti od uzlu o +- 2 až 5 minut.

Linky R2 JMK a R5 JMK jsou zahrnuty do R19 a R13.
*) Polohu není možné přesně stanovit, bude záležet na parametrech infrastruktury.

Obrázek 3 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035
Zdroj: autoři

Časové polohy a vedení linek uzlem Brno v období sedla pracovního dne uvádí síťová grafika.

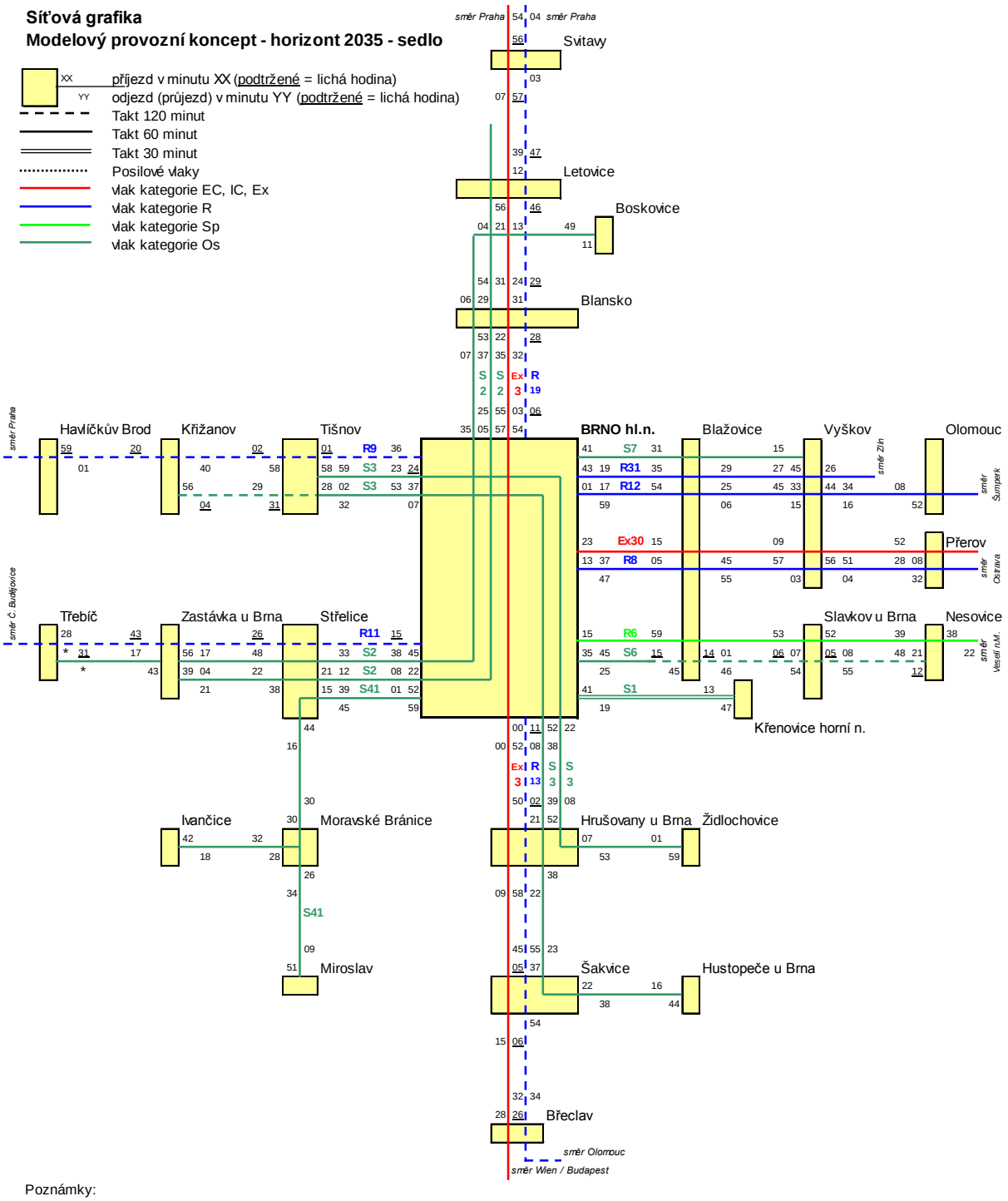


Poznámky:
Kromě uzlu Brno hl.n. se skutečné minutové polohy mohou lišit v závislosti na definitivní podobě navazující infrastruktury, parametrech souprav a vzdálenosti od uzlu o +- 2 až 5 minut.

Linky R2 JMK a R5 JMK jsou zahrnuty do R19 a R13.
*) Polohu není možné přesně stanovit, bude záležet na parametrech infrastruktury.

Obrázek 4 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 období sedla
Zdroj: autoři

Alternativní časové polohy linky R13 a vedení linek uzlem Brno v období sedla pracovního dne.

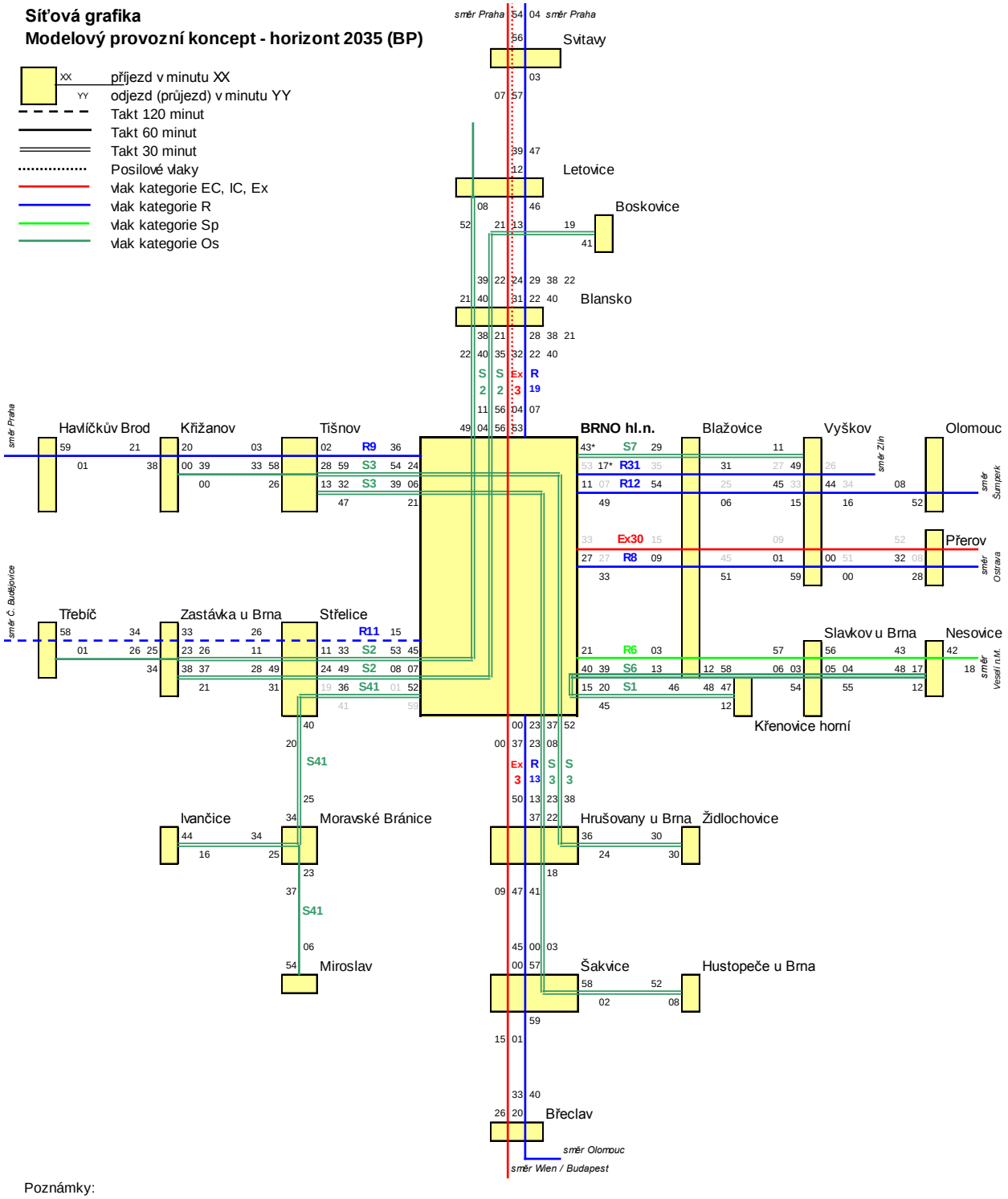


Poznámky:
Kromě uzlu Brno hl.n. se skutečné minutové polohy mohou lišit v závislosti na definitivní podobě navazující infrastruktury, parametrech souprav a vzdálenosti od uzlu o +- 2 až 5 minut.

Linky R2 JMK a R5 JMK jsou zahrnuty do R19 a R13.
*) Polohu není možné přesně stanovit, bude záležet na parametrech infrastruktury.

Obrázek 5 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 období sedla, alternativní poloha linky R13
Zdroj: autoři

Časové polohy a vedení linek uzlem Brno ve špičce pracovního dne pro variantu Bez projektu.

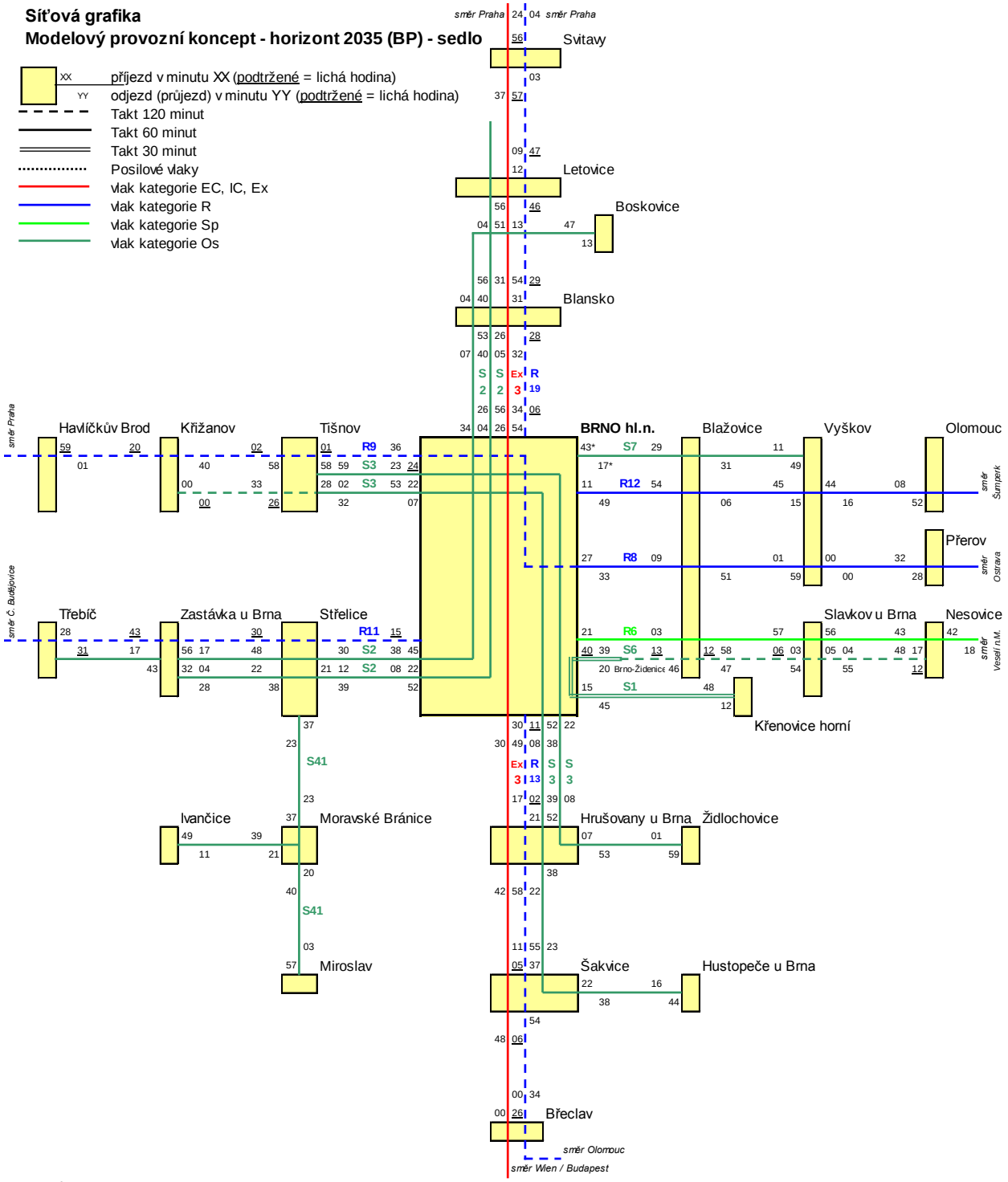


Poznámky:
Kromě uzlu Brno hl.n. se skutečné minutové polohy mohou lišit v závislosti na definitivní podobě navazující infrastruktury, parametrech souprav a vzdálenosti od uzlu o +- 2 až 5 minut.

Linky R2 JMK a R5 JMK jsou zahrnuty do R19 a R13.
*) Brno-Židenice

Obrázek 6 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 variantu Bez projektu
Zdroj: autoři

Časové polohy a vedení linek uzlem Brno v období sedla pro variantu Bez projektu.



Poznámky:
Kromě uzlu Brno hl.n. se skutečné minutové polohy mohou lišit v závislosti na definitivní podobě navazující infrastruktury, parametrech souprav a vzdálenosti od uzlu o +- 2 až 5 minut.

Linky R2 JMK a R5 JMK jsou zahrnuty do R19 a R13.
*) Brno-Židenice

Obrázek 7 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 období sedla varianta Bez projektu
Zdroj: autoři

4.2.1.2. Rozsah dopravy horizont 2035

Pro určení a výpočty celodenního provozu je nutné zohlednit počty vlaků během celého dne. Rozdělení celkového počtu požadovaných vlaků na linkách a tratích na jednotlivé hodiny je uvedeno v následujících tabulkách.

Tabulka č. 34 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 240 (322C) směr Jihlava horizont 2035

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Jihlava (sudý směr)																										
R11	Brno - Jihlava - České Budějovice								1		1		1		1		1		1		1					7
S2	Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou) - Brno - Zastávka u Brna	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
S41	Brno - Střelice - Ivančice/Moravský Krumlov	1					2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	27
Celkem osobní doprava sudý směr		**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6**	**6**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**6**	**7**	**6**	**7**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**85**
Mn	Vlaky vyjíždějící z Brna										1															1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem sudý směr		**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6**	**6**	**5**	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**5**	**6**	**7**	**6**	**7**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**86**
Jihlava - Brno hl. n. (lichý směr)																										
R11	České Budějovice - Jihlava - Brno									1		1		1		1		1		1		1				7
S2	Zastávka u Brna - Brno - Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou)					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
S41	Ivančice/Moravský Krumlov - Střelice - Brno					1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	27
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**6**	**6**	**6**	**7**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**5**	**7**	**6**	**6**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**85**
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna															1										1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**6**	**6**	**6**	**7**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**5**	**7**	**6**	**6**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**86**
Celkem doprava oba směry		**2**	**0**	**0**	**0**	**2**	**12**	**12**	**11**	**10**	**8**	**7**	**7**	**7**	**8**	**11**	**12**	**13**	**13**	**11**	**7**	**7**	**4**	**4**	**4**	**172**

Tabulka č. 35 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (320A dle TTP) směr Břeclav horizont 2035

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Břeclav - Brno hl. n. (sudý směr)																										
Ex3	Rakousko/Maďarsko - Břeclav - Brno - Praha					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			18
R5	Hodonín - Břeclav - Brno						1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1			14
R13	Olomouc - Hodonín - Břeclav - Brno						1		1		1		1		1		1		1		1		1			9
S3	Židlochovice/Hustopeče - Brno - Tišnov - Žďár nad Sázavou					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**7**	**6**	**7**	**6**	**5**	**3**	**5**	**3**	**5**	**4**	**7**	**6**	**7**	**6**	**5**	**3**	**5**	**2**	**1**	**95**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna						1																			1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**77**
Celkem sudý směr		**4**	**4**	**4**	**4**	**6**	**10**	**8**	**9**	**8**	**9**	**7**	**9**	**7**	**7**	**6**	**9**	**8**	**9**	**8**	**9**	**7**	**9**	**6**	**5**	**172**
Brno hl. n. - Břeclav (lichý směr)																										
Ex3	Praha - Brno - Břeclav - Rakousko/Maďarsko							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
R5	Brno - Břeclav - Hodonín							1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			14
13	Brno - Břeclav - Hodonín - Olomouc							1		1		1		1		1		1		1		1		1		
S3	Žďár nad Sázavou - Tišnov - Brno - Židlochovice/Hustopeče	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**7**	**4**	**5**	**3**	**5**	**4**	**5**	**5**	**7**	**6**	**7**	**6**	**7**	**4**	**5**	**3**	**5**	**2**	**95**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna					1																				1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**4**	**4**	**4**	**4**	**5**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**77**
Celkem lichý směr		**5**	**4**	**4**	**4**	**5**	**6**	**9**	**6**	**7**	**7**	**9**	**8**	**9**	**7**	**9**	**8**	**9**	**8**	**9**	**8**	**9**	**7**	**9**	**6**	**172**
Celkem doprava oba směry		**9**	**8**	**8**	**8**	**11**	**16**	**17**	**15**	**15**	**16**	**16**	**17**	**16**	**14**	**15**	**17**	**17**	**17**	**17**	**17**	**16**	**16**	**15**	**11**	**344**

Tabulka č. 36 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (324 dle TTP) směr Havlíčkův Brod horizont 2035

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Tišnov (sudý směr)																										
R9	Brno - Havlíčkův Brod - Praha						1	1		1		1		1		1	1	1	1	1		1				11
S3	Židlochovice/Hustopeče - Brno - Tišnov - Žďár nad Sázavou	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**5**	**3**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**3**	**5**	**5**	**5**	**5**	**4**	**2**	**3**	**1**	**1**	**1**	**62**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	34
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						14
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna						1																			1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**49**
Celkem sudý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**8**	**7**	**5**	**5**	**4**	**5**	**4**	**5**	**5**	**7**	**7**	**7**	**7**	**6**	**4**	**5**	**3**	**3**	**3**	**111**
Tišnov - Brno hl. n. (lichý směr)																										
R9	Praha - Havlíčkův Brod - Brno							1	1		1		1		1		1		1	1	1		1	1		11
S3	Žďár nad Sázavou - Tišnov - Brno - Židlochovice/Hustopeče					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**5**	**5**	**4**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**5**	**4**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**1**	**62**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	34
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						14
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna																1									1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**49**
Celkem lichý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**6**	**7**	**7**	**6**	**5**	**4**	**5**	**4**	**5**	**4**	**8**	**6**	**7**	**6**	**5**	**4**	**4**	**4**	**3**	**111**
Celkem doprava oba směry		**5**	**4**	**4**	**4**	**5**	**14**	**14**	**12**	**11**	**9**	**9**	**9**	**9**	**10**	**11**	**15**	**13**	**14**	**12**	**9**	**9**	**7**	**7**	**6**	**222**

Tabulka č. 37 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 260 (326A dle TTP) směr Česká Třebová horizont 2035

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Blansko (sudý směr)																									
Ex3	Rakousko/Maďarsko - Břeclav - Brno - Praha					1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1			28
R2+R19	Brno - Česká Třebová - Praha							1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1		13
S2	Zastávka u Brna - Brno - Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou)	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**6**	**7**	**5**	**4**	**3**	**4**	**4**	**5**	**6**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**3**	**4**	**3**	**3**	**1**	**95**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1					1	1	1	1							1	1	1	1	1	14
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna														1											1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**39**
Celkem sudý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**7**	**8**	**6**	**5**	**5**	**6**	**6**	**7**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**5**	**6**	**5**	**5**	**3**	**134**
Blansko - Brno hl. n. (lichý směr)																									
Ex3	Praha - Brno - Břeclav - Rakousko/Maďarsko						1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1		28
R2+R19	Praha - Česká Třebová - Brno							1	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1		1		1	13
S2	Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou) - Brno - Zastávka u Brna					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**5**	**6**	**7**	**7**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**	**5**	**7**	**7**	**7**	**6**	**5**	**4**	**4**	**3**	**2**	**95**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1					1	1	1	1							1	1	1	1	1	14
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna	1																								1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**39**
Celkem lichý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**6**	**7**	**8**	**8**	**7**	**5**	**6**	**5**	**5**	**6**	**8**	**8**	**8**	**7**	**7**	**6**	**6**	**5**	**4**	**134**
Celkem doprava oba směry		**6**	**4**	**4**	**4**	**6**	**13**	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**12**	**12**	**13**	**14**	**16**	**16**	**16**	**15**	**12**	**12**	**11**	**10**	**7**	**268**

Tabulka č. 38 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 300 (315A dle TTP) směr Křenovice horizont 2035

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Křenovice hor. n. - Brno hl. n. (sudý směr)																										
S1	Křenovice - Brno					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**51**
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna																									0
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	0
Celkem sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**51**
Brno hl. n. - Křenovice hor. n. (lichý směr)																										
S1	Brno - Křenovice	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**51**
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna									1																1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	1
Celkem lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**4**	**3**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**52**
Celkem doprava oba směry		**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**8**	**8**	**7**	**7**	**4**	**4**	**4**	**4**	**5**	**6**	**8**	**8**	**8**	**6**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**103**

Tabulka č. 39 Počty vlaků sčítaných v rámci ŽUB pro trať 320B dle TTP horizont 2035

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
H.Heršpice modř.zhl. - Brno-Maloměřice (sudý směr)																										
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna od Modřic	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Nex	Vlaky ze stanice Brno jih do stanice Brno-Maloměřice		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	12
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna od Modřic	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna od Modřic						1						1													2
Celkem sudý směr		**4**	**5**	**4**	**5**	**4**	**4**	**2**	**3**	**2**	**5**	**4**	**6**	**4**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**5**	**4**	**5**	**4**	**5**	**90**
Brno-Maloměřice - H.Heršpice modř.zhl. (lichý směr)																										
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Nex	Vlaky ze stanice Brno - Maloměřice do stanice Brno jih	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		12
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna				1		1																			2
Celkem lichý směr		**5**	**4**	**5**	**5**	**5**	**3**	**3**	**2**	**3**	**4**	**5**	**4**	**5**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**4**	**5**	**4**	**5**	**4**	**90**
Celkem doprava oba směry		**9**	**9**	**9**	**10**	**9**	**7**	**5**	**5**	**5**	**9**	**9**	**10**	**9**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**180**

Tabulka č. 40 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 340 (318A dle TTP) směr Blažovice horizont 2035

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Blažovice - Brno hl. n. (sudý směr)																										
Ex30	Ostrava - Přerov - Brno							1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	15
R8	Ostrava - Přerov - Brno							1	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1		1		1	13
R12	Olomouc - Vyškov - Brno							1	2	2	1		1		1	1	1	1	1		1		1		1	15
R31	Zlín - Kroměříž - Brno							1	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1		1		1	13
S7	Vyškov - Brno					1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	30
R6	Veselí nad Moravou - Kyjov - Brno						1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1		24
S6	Nesovice - Slavkov u Brna - Brno (včetně posílení do Šlapanic)						1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1		24
S37	Šlapanice - Brno-Židenice - Brno-Královo Pole						1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1			24
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**5**	**12**	**13**	**12**	**9**	**4**	**8**	**4**	**9**	**9**	**10**	**12**	**12**	**8**	**9**	**5**	**8**	**3**	**5**	**158**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna od Přerova	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		12
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna od Kyjova (2x742 + 1100 t + 500 m)		1										1													2
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna od Kyjova			1										1												2
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna od Blažovic				1						1										1				1	4
Celkem nákladní doprava sudý směr		**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**20**
Celkem sudý směr		**1**	**1**	**2**	**1**	**2**	**5**	**13**	**13**	**13**	**10**	**5**	**9**	**6**	**9**	**10**	**10**	**13**	**12**	**9**	**10**	**6**	**8**	**4**	**6**	**178**
Brno hl. n. - Blažovice (lichý směr)																										
Ex30	Brno - Přerov - Ostrava						1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		15
R8	Brno - Přerov - Ostrava							1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1		1		13
R12	Brno - Vyškov - Olomouc							1	1	1		1		1	1	1	2	2	1	1		1		1		15
R31	Brno - Kroměříž - Zlín							1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1		1		13
S7	Brno - Vyškov	1					2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	30
R6	Brno - Kyjov - Veselí nad Moravou						1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1		24
S6	Brno - Slavkov u Brna - Nesovice (včetně posílení ze Šlapanic)						1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1		24
S37	Brno-Královo Pole - Brno-Židenice - Šlapanice						1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1			24
Celkem osobní doprava lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6**	**12**	**10**	**8**	**4**	**8**	**4**	**8**	**10**	**12**	**13**	**13**	**12**	**11**	**6**	**8**	**4**	**7**	**1**	**158**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna do Přerova		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	12
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna do Kyjova (2x742 + 1100 t + 500 m)			1										1												2
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna do Kyjova											1											1			2
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna do Blažovic	1				1						1										1				4
Celkem nákladní doprava lichý směr		**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**2**	**0**	**1**	**20**
Celkem lichý směr		**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**7**	**12**	**11**	**8**	**5**	**10**	**5**	**9**	**11**	**12**	**14**	**13**	**13**	**11**	**7**	**9**	**6**	**7**	**2**	**178**
Celkem doprava oba směry		**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**12**	**25**	**24**	**21**	**15**	**15**	**14**	**15**	**20**	**22**	**24**	**26**	**25**	**20**	**17**	**15**	**14**	**11**	**8**	**356**

Dílčí problematické body z pohledu obsluhy zadaného území vlaky osobní dopravy

Problematika obsluhy Černovic, Černovické terasy a Slatiny

V TES IKP nebyla řešena obsluha Černovické terasy pro variantu Petrov, ve které Černovická terasa byla obsloužena jen linkou S37 Brno-Královo pole – Šlapanice v intervalu 60 minut. Z důvodu požadavku regionálního objednatele na obsluhu průmyslové zóny od severovýchodu a východu, bude přes Černovickou terasu systémově uvažováno vedení linek R6 a S6. Taktové spoje linky S7 budou vedeny přes letiště Tuřany. Vedení linky S37 je proto nadále diskutabilní, protože nezávisle na poloze hlavního nádraží je ve všech variantách kromě variant B1, B1a a B1d možné Černovickou terasu obsloužit přímou linkou z hlavního nádraží. Dle výsledků simulace provozu vykazuje linka S37 špatnou stabilitu (vysoké a četné zpoždění), které se pak přenáší na další vlaky především v Židenicích, ale i na zhlaví Slatinská. Nevedení linky S37 by však znamenalo úsporu investičních nákladů pouze za vybudování nástupišť v zastávce Brno Černovická terasa a to pouze ve variantách B1, B1a a B1d.

Následující tabulka uvádí srovnání časové dostupnosti Černovické terasy z centra města i z okolí obslužnou i zrychlenou regionální dopravou. Porovnává výsledky z TES IKP s vedením vlaků pro variantu Petrov úvratí v Židenicích a po v aktuálním projektu navržené modernizaci Komárovské spojky.

Tabulka č. 41 Porovnání časové dostupnosti Černovické terasy pro horizont 2035 ve var. Petrov

Dostupnost Černovické terasy var. Petrov	TES IKP var. B		TES IKP var. A		Židenice		Komárovská spojka	
Relace	S	R	S	R	S	R	S	R
Brno hl.n. - Brno-Černovice	-	-	2,5	2,5	-	-	6,0	5,0
Brno hl.n. - Brno-Černovická terasa	-	-	5,0	5,5	11,5	10,5	10,0	9,0
Brno hl.n. - Slavkov u Brna	24,0	21,0	29,0	22,0	32,5	26,5	31,0	25,0
Brno-Černovice - Slavkov u Brna	-	-	27,0	19,0	-	-	24,0	18,0
Brno-Černovická terasa - Slavkov u Brna	-	-	24,0	16,0	20,0	14,0	20,0	14,0

Nutno upozornit, že v TES IKP var. B byla jízdní doba zkrácena projížděním více obslužných míst, než je požadováno pro zpracovávanou Studii proveditelnosti. Rozdíl mezi úvratí na kratší trati a Komárovskou spojkou je cca 1,5 minuty v době jízdy v neprospěch úvratě trvající 4,0 minuty.

Problematika obsluhy letiště Tuřany

Obsluhu letiště lze teoreticky zajistit všemi segmenty osobní dopravy. Objednatel dálkové dopravy nepožaduje zastavení žádného z vlaků své objednávky z důvodu neúměrného prodloužení jízdních dob pro cestující v dálkových (vlakových) relacích. Jihomoravský kraj má zájem o obsluhu letiště, ale postačuje zastavení jedné linky na trati v místě v docházkové vzdálenosti k odbavovací hale. Město Brno má zájem o vedení speciální městské železniční linky, pro městskou linku by však bylo nutné navrhnout na infrastruktuře další kapacitu. Z tohoto důvodu je nadále uvažováno s obsluhou pouze regionální železniční dopravou.

4.3. Dlouhodobý horizont 2050

V horizontu 2050 mohou nastat dva provozní scénáře. Jeden pokud bude dokončena VRT Praha – Brno, a druhý scénář bez realizace VRT Praha – Brno. V případě bez realizace VRT se

rovná provozní koncept 2050 v osobní dopravě konceptu pro horizont 2035. V nákladní dopravě se předpokládá stejný nárůst objemu nákladní dopravy nezávisle na realizaci VRT. Nákladní doprava nebude dle vstupních předpokladů studie SP ŽUB novou VRT Praha – Brno využívat. Objem ale i trasy nákladní dopravy jsou proto v horizontu 2050 shodné jak s VRT, tak bez VRT.

4.4. „Scénář VRT“

V horizontu 2050 mohou nastat dva provozní scénáře. Jeden pokud bude dokončena VRT Praha – Brno, ten popisuje tato kapitola, a druhý scénář bez realizace VRT Praha – Brno. V tom případě se rovná provozní koncept 2050 bez VRT konceptu pro horizont 2035.

4.4.1.1. Linkové vedení horizont 2050 „scénář VRT“

Osobní doprava obsluhující ŽUB je tvořena jednak spoji linek dálkové dopravy objednávané MD O190, jednak spoji linek objednávaných Jihomoravským Krajem (JMK).

V dálkové dopravě se jedná o linky:

- Ex1 Praha – VRT – Brno – Ostrava
  - v celodenním intervalu 30 minut bez zastavení v celé délce trati (kromě Brna).
  - Uzel Brno X:00 a X:30.
  - Vozidlo VRT, 350 km/h, trakce E, 400 m.
- Ex3 *Německo* – Ústí nad Labem – Praha – VRT – Brno – *Rakousko/Slovensko*
  - Linka vedena v celodenním intervalu 30 minut bez zastavení v celé délce trati (proklad směrů Rakousko a Slovensko, každý v taktu 60 min).
  - Dosahován uzel Brno X:15 a X:45.
  - Vozidlo VRT, 350 km/h, trakce E, 400 m.
- R8 Brno – Ostrava – Bohumín
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min po většinu dne.
  - Dosahováno minuty 00 v prostoru Suchdol / Studénka, proklad na 30 min v úseku Brno - Kojetín s linkou R Brno – Zlín, v Kojetíně přestup Ostrava – Kroměříž,
  - 200 km/h, trakce E, 400 míst, loko+7vozů, 190m, ukončení a zahájení linky Brno.
- R9 Praha – Havlíčkův Brod – Brno/Jihlava
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min ve špičce a 120 min v sedle.
  - Dosahovány uzly Praha X:00, Kutná Hora X:00, Havlíčkův Brod X:00.
  - 160 km/h, trakce E, 400 míst, loko+7 vozů, 190 m, ukončení a zahájení linky Brno.
- Ex11 Brno – VRT – Jihlava – České Budějovice
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min.
  - Linka obsluhuje stanici Jihlava VRT.
  - Vozidlo VRT, 350 km/h, trakce E, 400 m.
- R12 Brno – Olomouc (– Jeseník/Šumperk)
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min, ve špičce vložené spoje ve směru dojížďky do/z Brna.

- Dosažení křižování v X:30 v Pivíně (vliv širokého uzlu Olomouc), vytváří se symetrický přestup Prostějov - Zlín v Nezamyslicích.
- Min. 200 km/h, trakce E, 400 míst, lok+7 vozů, 190 m.

- R13 Brno – Břeclav – Otrokovice – Olomouc
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahovány uzly Brno L:00, Staré Město u Uh. Hradiště S:00 a Olomouc L:00.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, lok+7 vozů, 190 m nebo jednotky 135/215 m.
- R19 Praha – Pardubice – Česká Třebová – Brno
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahovány uzly Svitavy S:00 a Brno L:00.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, lok+7 vozů, 190 m nebo jednotky 145/215 m.
- R31 Praha – VRT – Brno – Vyškov – Kroměříž – Zlín
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 60 min.
  - Obsluhuje stanici Jihlava VRT, vytváří se symetrický přestup Prostějov – Zlín v Nezamyslicích.
  - Vozidlo VRT, 350 km/h, trakce E, 400 m.
- Ex35 Hradec Králové – Pardubice – Brno
  - Linka vedena v taktu 60 min.
  - Dosahovány uzly X:30 v Pardubicích hl. n. a X:00 v Brně.
  - 200 km/h, trakce E, 400 míst, loko+7 vozů (vratná souprava), 205 m.

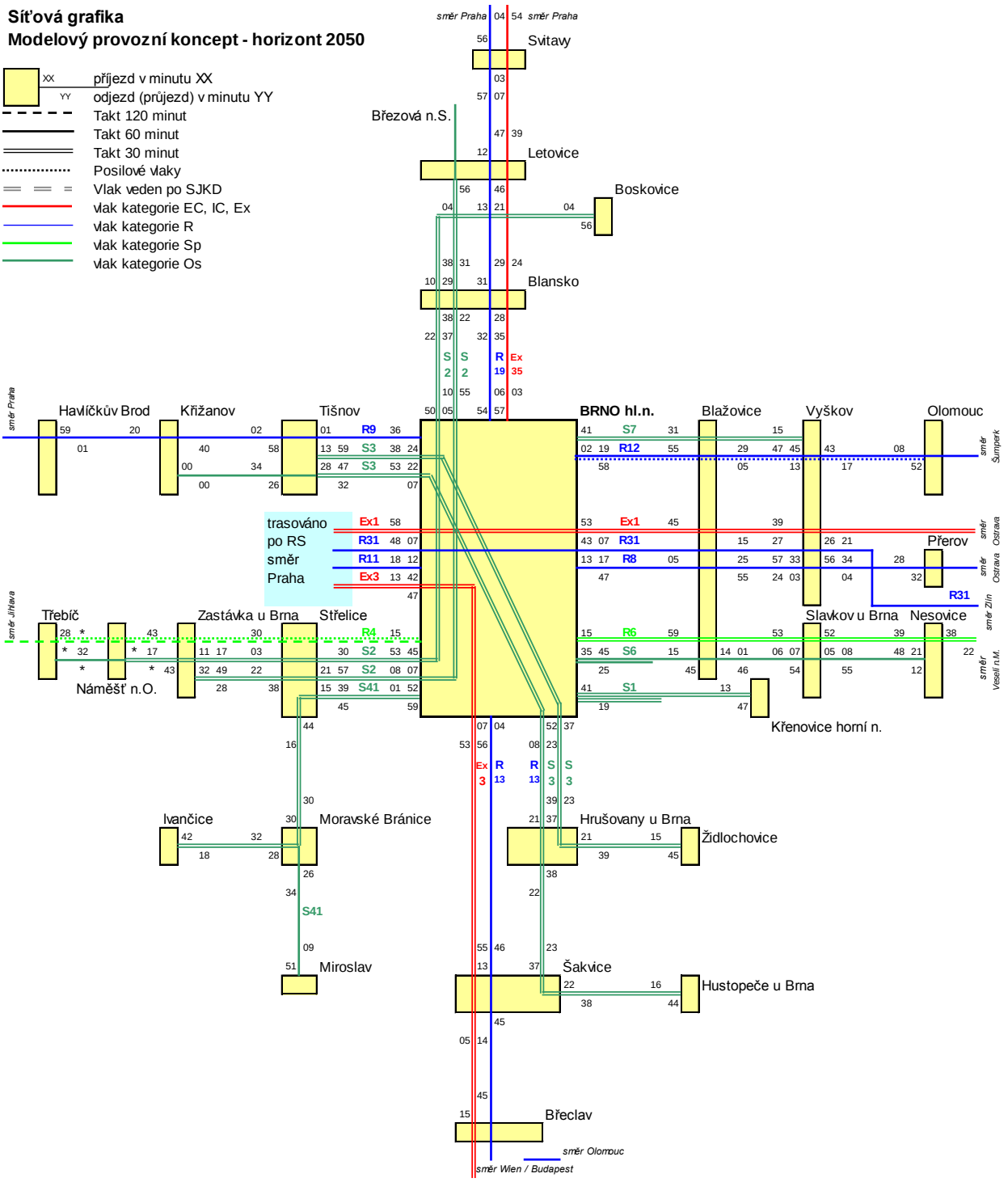
Spoje regionální dopravy jsou sdruženy do linek:

- R2 Brno – Blansko – Letovice – Březová nad Svitavou
  - Zahuštění linky R19 na takt 60 min ve špičkách v úseku Brno – Březová nad Svitavou. Z hlediska IDS JMK označení používáno též pro vlaky linky R19.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, 5-dílná jednotka, 135 m, provozně částečně provázána s linkou R19.
- R3 Brno – Kuřim – Tišnov
  - Jedná se pouze o označení linky R9 ze strany IDS JMK.
- R4 Brno – Třebíč – Jihlava
  - Jedná se pouze o nahrazení linky R11 ze strany obou krajských objednatelů.
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min, ve špičkách vložené spoje do intervalu 60 minut ve směru přepravní špičky do/z Brna.
  - Časové polohy vycházejí z původní linky R11, dosažení přestupní vazby v Jihlavě směr Havlíčkův Brod a Plzeň.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, 4+2-dílné jednotky ve špičce 160 m.
- R5 Brno – Břeclav – Hodonín
  - Provozována v taktu 60 min ve špičkách, v taktu 120 min v sedle, uzel Brno 30.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, 5-dílné jednotky/posila 135/215 m.
- R6 Brno – Kyjov – Veselí nad Moravou (– Bylnice/Staré Městu u Uh. Hradiště)
  - Linka končící v ŽUB provozována v taktu 120 min.
  - Dosahován uzel Veselí nad Moravou L:00.
  - min. 160 km/h, trakce E, 400 míst, 4+2-dílné jednotky ve špičce 160 m.

- R7 Brno – Vyškov – Nezamyslice
  - Jedná se pouze o souhrnné označení linek R8, R12 a R31 ze strany IDS JMK.

- S1 Brno – Chrlice – Křenovice horní n.
  - Linka provozována v taktu 15 minut v úseku Brno – Sokolnice-Telnice ve špičce, jinak 30 minut, v úseku Sokolnice-Telnice – Křenovice horní n. 30 min po celý den.
  - Dosahován uzel Chrlice 00 a 30.
  - 160 km/h, trakce E, 3+3-dílné jednotky ve špičce 160 m.
- S2 Březová nad Svitavou – Letovice – Blansko – Brno – Zastávka u Brna a Boskovice – Blansko – Brno – Střelice – Zastávka u Brna
  - Linka provozována na každé větvi v taktu 30 min ve špičce a 60 min v sedle.
  - Dosahuje uzel Blansko X:00.
  - min. 160 km/h, trakce E, 460 míst ve špičce, 4+2-dílné jednotky ve špičce 160 m.
- S3 (Žďár nad Sázavou-) Tišnov – Brno – Vranovice – Šakvice – Hustopeče u Brna a Tišnov – Brno – Hrušovany u Brna – Židlochovice
  - Na obou ramenech základní taktové schéma 30 min ve špičce a 60 min v sedle.
  - Dosahované uzly Tišnov X:00 a X:30, Hustopeče i Židlochovice X15 a X:45, směrové vazby Hustopeče i Šakvice.
  - min. 160 km/h, trakce E, 460 míst ve špičce, 4+2-dílné jednotky ve špičce 160 m.
- S41 Brno – Střelice – Moravská Bránice – Ivančice/Miroslav
  - Linka provozována v taktu 30 min ve špičce, jinak v taktu 60 min.
  - Dosahován uzel Moravské Bránice X:30 (a X:00), Brno X:00 (a X:30).
  - 120 km/h, trakce D, 75 m.
- S6 Brno – Slavkov u Brna – Nesovice (-Nemotice)
  - V kooperaci s linkou R6, přibližný takt 30 min ve špičce do Šlapanic a 60 min v celé trase celodenně.
  - min. 160 km/h, trakce E, 280 míst ve špičce, 2+2-dílné jednotky ve špičce 108 m.
- S7 Brno – Vyškov
  - Linka provozována v taktu 30 min ve špičce, v sedle v taktu 60 min.
  - Dosahován uzel Brno X:15/45 a Vyškov X:15/45.
  - 160 km/h, trakce E, 3+3-dílné jednotky ve špičce 160 m.
- S37 Brno-Královo Pole – Šlapanice
  - Linka provozována v taktu 30 min ve špičce a 60 min v sedle.
  - min. 160 km/h, trakce E, 280 míst ve špičce, 2+2-dílné jednotky ve špičce 108 m.

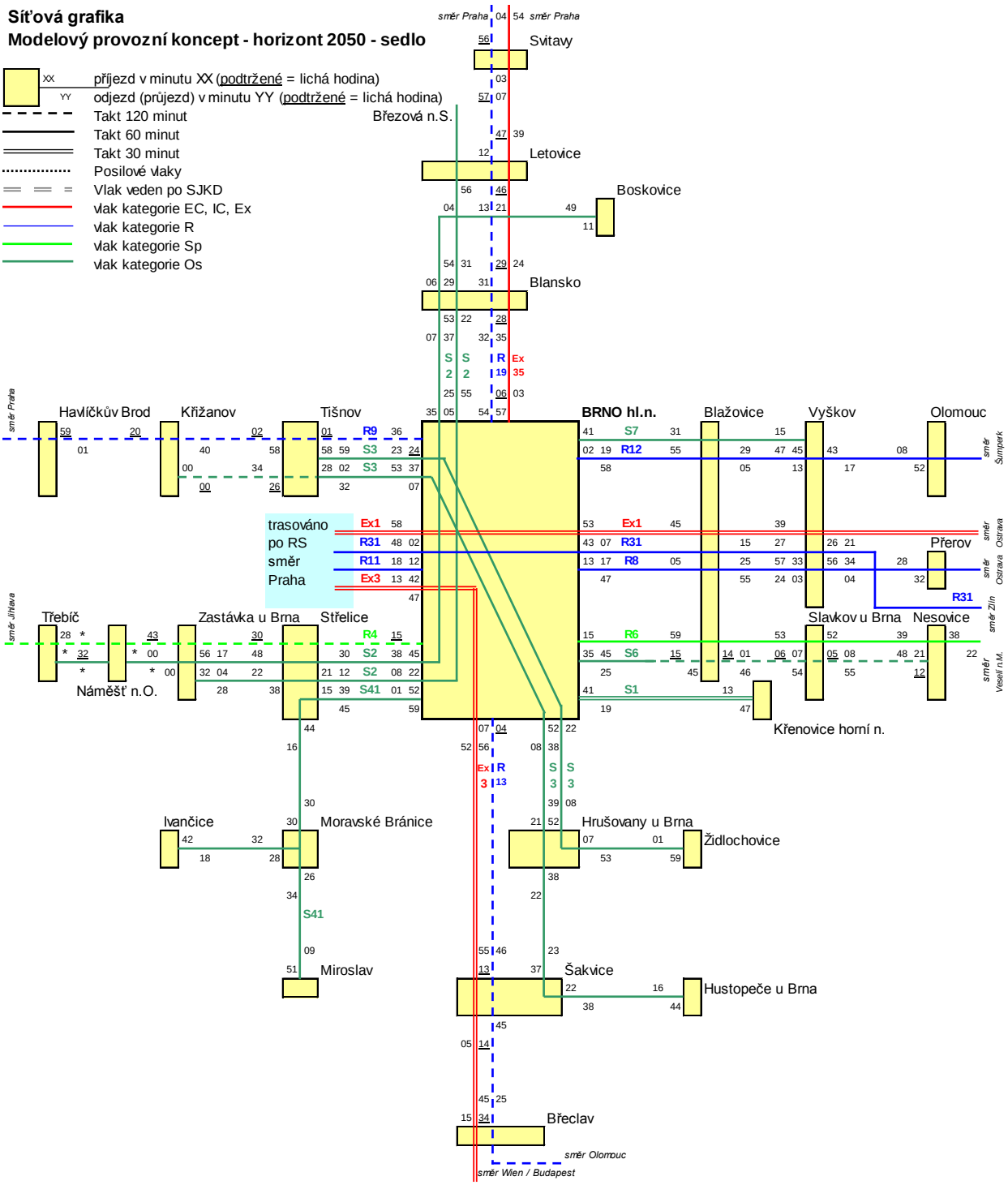
Časové polohy a vedení linek uzlem Brno ve špičce pracovního dne uvádí síťová grafika.



Poznámky:
Kromě uzlu Brno hl.n. se skutečné minutové polohy mohou lišit v závislosti na definitivní podobě navazující infrastruktury, parametrech souprav a vzdálenosti od uzlu o +- 2 až 5 minut.
Linky R2 JMK a R5 JMK jsou zahrnuty do R19 a R13.
*) Polohu není možné přesně stanovit, bude záležet na parametrech infrastruktury.

Obrázek 8 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050
Zdroj: autoři

Časové polohy a vedení linek uzlem Brno v období sedla uvádí síťová grafika.



Poznámky:
Kromě uzlu Brno hl.n. se skutečné minutové polohy mohou lišit v závislosti na definitivní podobě navazující infrastruktury, parametrech souprav a vzdálenosti od uzlu o +- 2 až 5 minut.
Linky R2 JMK a R5 JMK jsou zahrnuty do R19 a R13.
*) Polohu není možné přesně stanovit, bude záležet na parametrech infrastruktury.

Obrázek 9 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 období sedla
Zdroj: autoři

4.4.1.2. Rozsah dopravy horizont 2050

Pro určení a výpočty celodenního provozu je nutné zohlednit počty vlaků během celého dne. Rozdělení celkového počtu požadovaných vlaků na linkách a tratích na jednotlivé hodiny je uvedeno v následujících tabulkách.

Tabulka č. 42 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 240 (322C) směr Jihlava horizont 2050

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Jihlava (sudý směr)																										
R4	Brno - Jihlava - České Budějovice								1		1		1		1		1		1		1					7
S2	Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou) - Brno - Zastávka u Brna	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
S41	Brno - Střelice - Ivančice/Moravský Krumlov	1					2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	27
Celkem osobní doprava sudý směr		**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6**	**6**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**6**	**7**	**6**	**7**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**85**
Mn	Vlaky vyjíždějící z Brna										1															1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem sudý směr		**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6**	**6**	**5**	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**5**	**6**	**7**	**6**	**7**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**86**
Jihlava - Brno hl. n. (lichý směr)																										
R4	České Budějovice - Jihlava - Brno									1		1		1		1		1		1		1				7
S2	Zastávka u Brna - Brno - Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou)					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
S41	Ivančice/Moravský Krumlov - Střelice - Brno					1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	27
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**6**	**6**	**6**	**7**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**5**	**7**	**6**	**6**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**85**
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna															1										1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**6**	**6**	**6**	**7**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**5**	**7**	**6**	**6**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**86**
Celkem doprava oba směry		**2**	**0**	**0**	**0**	**2**	**12**	**12**	**11**	**10**	**8**	**7**	**7**	**7**	**8**	**11**	**12**	**13**	**13**	**11**	**7**	**7**	**4**	**4**	**4**	**172**

Tabulka č. 43 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (320A dle TTP) směr Břeclav horizont 2050

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Břeclav - Brno hl. n. (sudý směr)																										
Ex3	Rakousko/Maďarsko - Břeclav - Brno - Praha					1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		36
R5+R13	Olomouc - Hodonín - Břeclav - Brno						1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1			14
S3	Židlochovice/Hustopeče - Brno - Tišnov - Žďár nad Sázavou					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**7**	**7**	**7**	**7**	**5**	**4**	**5**	**4**	**5**	**5**	**7**	**7**	**7**	**7**	**5**	**4**	**5**	**3**	**1**	**104**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna						1																			1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**77**
Celkem sudý směr		**4**	**4**	**4**	**4**	**6**	**10**	**9**	**9**	**9**	**9**	**8**	**9**	**8**	**7**	**7**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**8**	**9**	**7**	**5**	**181**
Brno hl. n. - Břeclav (lichý směr)																										
Ex3	Praha - Brno - Břeclav - Rakousko/Maďarsko						1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	36
R5+R13	Brno - Břeclav - Hodonín - Olomouc							1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		14
S3	Žďár nad Sázavou - Tišnov - Brno - Židlochovice/Hustopeče	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**7**	**5**	**5**	**4**	**5**	**5**	**5**	**6**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**5**	**5**	**4**	**5**	**2**	**104**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna					1																				1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**4**	**4**	**4**	**4**	**5**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**77**
Celkem lichý směr		**5**	**4**	**4**	**4**	**5**	**7**	**9**	**7**	**7**	**8**	**9**	**9**	**9**	**8**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**8**	**9**	**6**	**181**
Celkem doprava oba směry		**9**	**8**	**8**	**8**	**11**	**17**	**18**	**16**	**16**	**17**	**17**	**18**	**17**	**15**	**16**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**17**	**17**	**16**	**11**	**362**

Tabulka č. 44 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (324 dle TTP) směr Havlíčkův Brod horizont 2050

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Tišnov (sudý směr)																										
R9	Brno - Havlíčkův Brod - Praha						1	1		1		1		1		1	1	1	1	1		1				11
S3	Židlochovice/Hustopeče - Brno - Tišnov - Žďár nad Sázavou	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**5**	**3**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**3**	**5**	**5**	**5**	**5**	**4**	**2**	**3**	**1**	**1**	**1**	**62**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	34
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						14
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna						1																			1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**49**
Celkem sudý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**8**	**7**	**5**	**5**	**4**	**5**	**4**	**5**	**5**	**7**	**7**	**7**	**7**	**6**	**4**	**5**	**3**	**3**	**3**	**111**
Tišnov - Brno hl. n. (lichý směr)																										
R9	Praha - Havlíčkův Brod - Brno							1	1		1		1		1		1		1	1	1		1	1		11
S3	Žďár nad Sázavou - Tišnov - Brno - Židlochovice/Hustopeče					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**5**	**5**	**4**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**5**	**4**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**1**	**62**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	34
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						14
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna																1									1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**49**
Celkem lichý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**6**	**7**	**7**	**6**	**5**	**4**	**5**	**4**	**5**	**4**	**8**	**6**	**7**	**6**	**5**	**4**	**4**	**4**	**3**	**111**
Celkem doprava oba směry		**5**	**4**	**4**	**4**	**5**	**14**	**14**	**12**	**11**	**9**	**9**	**9**	**9**	**10**	**11**	**15**	**13**	**14**	**12**	**9**	**9**	**7**	**7**	**6**	**222**

Tabulka č. 45 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 260 (326A dle TTP) směr Česká Třebová horizont 2050

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Blansko (sudý směr)																										
Ex35	Brno - Pardubice					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			18
R2+R19	Brno - Česká Třebová - Praha							1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1		13
S2	Zastávka u Brna - Brno - Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou)	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**5**	**6**	**4**	**4**	**3**	**4**	**4**	**4**	**5**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**3**	**4**	**3**	**3**	**1**	**85**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1					1	1	1	1							1	1	1	1	1	14
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna														1											1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**39**
Celkem sudý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**6**	**7**	**5**	**5**	**5**	**6**	**6**	**6**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**5**	**6**	**5**	**5**	**3**	**124**
Blansko - Brno hl. n. (lichý směr)																										
Ex35	Pardubice - Brno						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		18
R2+R19	Praha - Česká Třebová - Brno							1	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1		1		1	13
S2	Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou) - Brno - Zastávka u Brna					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**5**	**6**	**6**	**6**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**4**	**6**	**6**	**6**	**5**	**4**	**3**	**4**	**3**	**2**	**85**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1					1	1	1	1							1	1	1	1	1	14
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna	1																								1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**39**
Celkem lichý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**6**	**7**	**7**	**7**	**6**	**5**	**6**	**5**	**5**	**5**	**7**	**7**	**7**	**6**	**6**	**5**	**6**	**5**	**4**	**124**
Celkem doprava oba směry		**6**	**4**	**4**	**4**	**6**	**12**	**14**	**12**	**12**	**11**	**11**	**12**	**11**	**12**	**12**	**14**	**14**	**14**	**13**	**11**	**11**	**11**	**10**	**7**	**248**

Tabulka č. 46 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 300 (315A dle TTP) směr Křenovice horizont 2050

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Křenovice hor. n. - Brno hl. n. (sudý směr)																										
S1	Křenovice - Brno					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**51**
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna																									0
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Celkem sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**51**
Brno hl. n. - Křenovice hor. n. (lichý směr)																										
S1	Brno - Křenovice	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**51**
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna									1																1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**4**	**3**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**52**
Celkem doprava oba směry		**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**8**	**8**	**7**	**7**	**4**	**4**	**4**	**4**	**5**	**6**	**8**	**8**	**8**	**6**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**103**

Tabulka č. 47 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať VRT směr Praha horizont 2050

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Praha hl. n. (sudý směr)																										
Ex1	Ostrava - Brno - Praha						2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		36
Ex3	Rakousko/Maďarsko - Břeclav - Brno - Praha					1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		36
R11	Brno - Jihlava - České Budějovice							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
R31	Zlín - Kroměříž - Brno - Praha							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**5**	**2**	**108**
Praha hl. n. - Brno hl. n. (lichý směr)																										
Ex1	Praha - Brno -Ostrava						2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		36
Ex3	Praha - Brno - Břeclav - Rakousko/Maďarsko						1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	36
R11	České Budějovice - Jihlava - Praha						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		18
R31	Praha - Brno - Kroměříž - Zlín							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**2**	**108**
Celkem doprava oba směry		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**8**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**11**	**4**	**216**

Tabulka č. 48 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 340 (318A dle TTP) směr Blažovice horizont 2050

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Blažovice - Brno hl. n. (sudý směr)																									
Ex1	Ostrava - Brno - Praha					1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		36
R8	Ostrava - Přerov - Brno							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
R12	Olomouc - Vyškov - Brno							1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
R31	Zlín - Kroměříž - Brno - Praha							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
S7	Vyškov - Brno					1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	30
R6	Veselí nad Moravou - Kyjov - Brno						1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	24
S6	Nesovice - Slavkov u Brna - Brno (včetně posílení do Šlapanic)						1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	24
S37	Šlapanice - Brno-Židenice - Brno-Královo Pole						1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1		24
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**7**	**13**	**14**	**13**	**10**	**9**	**9**	**9**	**10**	**10**	**11**	**13**	**13**	**12**	**10**	**9**	**9**	**7**	**4**	**194**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna od Přerova	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		12
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna od Kyjova (2x742 + 1100 t + 500 m)		1										1													2
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna od Kyjova			1										1												2
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna od Blažovic				1						1										1				1	4
Celkem nákladní doprava sudý směr		**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**20**
Celkem sudý směr		**1**	**1**	**2**	**1**	**3**	**7**	**14**	**14**	**14**	**11**	**10**	**10**	**11**	**10**	**11**	**11**	**14**	**13**	**13**	**11**	**10**	**9**	**8**	**5**	**214**
Brno hl. n. - Blažovice (lichý směr)																									
Ex1	Praha - Brno -Ostrava						1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	36
R8	Brno - Přerov - Ostrava						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		18
R12	Brno - Vyškov - Olomouc						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1		20
R31	Praha - Brno - Kroměříž - Zlín						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		18
S7	Brno - Vyškov	1					2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	30
R6	Brno - Kyjov - Veselí nad Moravou						1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1		24
S6	Brno - Slavkov u Brna - Nesovice (včetně posílení ze Šlapanic)						1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1		24
S37	Brno-Královo Pole - Brno-Židenice - Šlapanice						1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1			24
Celkem osobní doprava lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**9**	**13**	**11**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**11**	**13**	**14**	**14**	**13**	**12**	**10**	**9**	**9**	**8**	**2**	**194**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna do Přerova		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	12
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna do Kyjova (2x742 + 1100 t + 500 m)			1										1												2
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna do Kyjova											1											1			2
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna do Blažovic	1				1						1										1				4
Celkem nákladní doprava lichý směr		**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**2**	**0**	**1**	**20**
Celkem lichý směr		**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**10**	**13**	**12**	**9**	**10**	**11**	**10**	**10**	**12**	**13**	**15**	**14**	**14**	**12**	**11**	**10**	**11**	**8**	**3**	**214**
Celkem doprava oba směry		**1**	**0**	**0**	**0**	**2**	**16**	**26**	**25**	**22**	**19**	**18**	**18**	**18**	**21**	**23**	**25**	**27**	**26**	**24**	**20**	**18**	**18**	**15**	**6**	**388**

Tabulka č. 49 Počty vlaků sčítaných v rámci ŽUB pro trať 320B dle TTP horizont 2050

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
H.Heršpice modř.zhl. - Brno-Maloměřice (sudý směr)																									
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna od Modřic	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Nex	Vlaky ze stanice Brno jih do stanice Brno-Maloměřice		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	12
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna od Modřic	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna od Modřic						1						1													2
Celkem sudý směr		**4**	**5**	**4**	**5**	**4**	**4**	**2**	**3**	**2**	**5**	**4**	**6**	**4**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**5**	**4**	**5**	**4**	**5**	**90**
Brno-Maloměřice - H.Heršpice modř.zhl. (lichý směr)																									
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Nex	Vlaky ze stanice Brno - Maloměřice do stanice Brno jih	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		12
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna				1		1																			2
Celkem lichý směr		**5**	**4**	**5**	**5**	**5**	**3**	**3**	**2**	**3**	**4**	**5**	**4**	**5**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**4**	**5**	**4**	**5**	**4**	**90**
Celkem doprava oba směry		**9**	**9**	**9**	**10**	**9**	**7**	**5**	**5**	**5**	**9**	**9**	**10**	**9**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**180**

5. Koncepce železniční dopravy ve variantě Bez projektu

5.1. Základní popis koncepce varianty Bez projektu

Varianta Bez projektu slouží především jako varianta srovnávací (výchozí) s variantami projektovými. V případě, že by nedošlo k realizaci některé z projektových variant, by byl provoz realizován na aktuálně dostupné infrastruktuře právě podle varianty Bez projektu. Proto je i varianta Bez projektu zpracována ve stejné podrobnosti jako projektové varianty.

Provozně i infrastrukturně vychází varianta Bez projektu ze současného stavu doplněného o infrastrukturní opatření na okolní infrastruktuře a o údržbové infrastrukturní akce předpokládané v uzlu Brno. Varianta Bez projektu svojí blízkostí současnému stavu slouží také jaké výchozí pro návrh výlukových opatření během realizace projektových variant.

5.2. Návrh koncepce

5.2.1. Osobní doprava

5.2.1.1. Krátkodobý horizont 2020

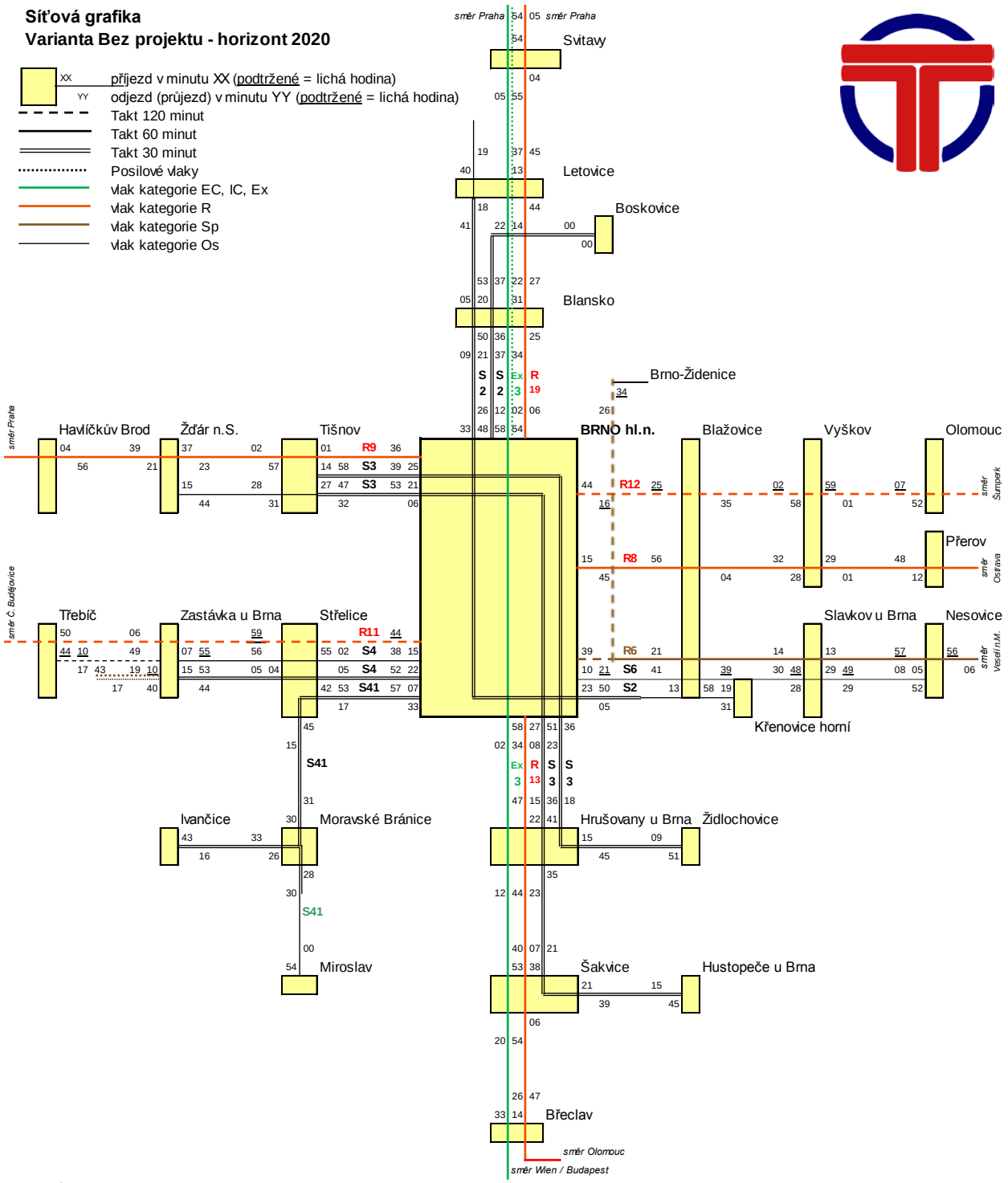
Na základě požadavků objednatelů a zadavatele je uvažováno s rozdílnými provozními koncepty pro horizont 2020 a variantu Bez projektu. Horizont 2020 vychází provozně ze současného stavu nabídky spojení, jen zohledňuje dokončené infrastrukturní projekty v okolí uzlu Brno. Je uvažován jako výchozí pro výlukové jízdní řády v období přestavby uzlu a proto nejsou předpokládány rozsáhlé změny v nabídce oproti současnému stavu, které by byly pro cestující v období výluk ještě více matoucí.

Ve variantě Bez projektu nebude možné provézt uzlem všechny vlaky osobní dopravy, které požadují objednatelé pro horizont 2020 ani 2035. Praktické zkušenosti ukazují, že nejlépe se ruší spoje ještě nezavedené, proto nejsou ve variantě Bez projektu uvažovány linky Ex30 Brno – Ostrava a R31 Brno – Zlín. Z důvodu velmi omezené kapacity na trati Brno hlavní nádraží – Brno-Slatina i Brno hlavní nádraží – Chrlice – Rousínov je nutné omezit četnost spojů linek R6 a S6 oproti výhledově plánovanému intervalu. Konkrétně v horizontu 2020 na interval 60 minut linky S6 a 120 minut linky R6.

Byly prověřovány i jiné varianty, především s menší redukcí výhledového rozsahu na trati Brno – Přerov avšak z pohledu limitních hodnot ukazatelů propustnosti neúspěšně. Další rozšíření provozu naráží na kapacitu hlavního nádraží. Problém provážení vlaků ve svazku spočívá v době obsazení staničních kolejí (výměny cestujících), kdy u dálkových vlaků trvá výměna zpravidla déle, než je technicky možný interval následného mezidobí. Pro více vlaků ale nejsou v současném uspořádání hlavního nádraží volné staniční koleje v tak krátkém časovém sledu.

V navržené variantě Bez projektu není možné provézt následující rozsah dopravy:

Ex30, R12 (jen interval 120 minut, také bez vložených spojů do intervalu 30 minut), R31, S1 (lze pouze interval 30 minut, ne 15 minut), lze pouze R6 120 minut, S6 60 minut, S7, S37, kompletně linky Rychlých spojení.

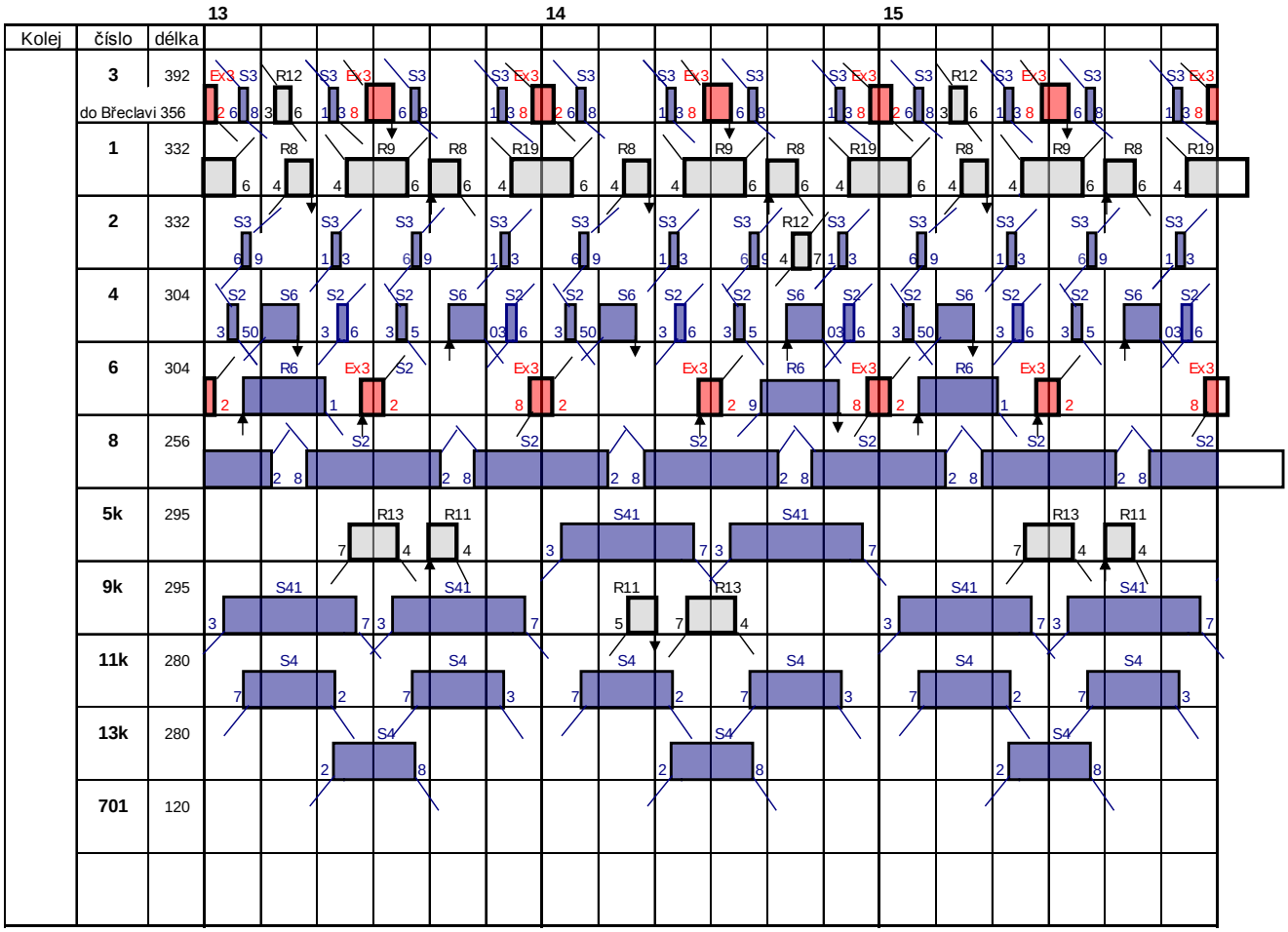


Poznámky:
Linky R2 JMK a R5 JMK jsou zahrnuty do R19 a R13.

Obrázek 10 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2020 varianta Bez projektu
Zdroj: autoři

Na následujícím obrázku je znázorněno předpokládané obsazení hlavního nádraží vlaky osobní dopravy v horizontu roku 2020. Na staničních kolejích č. 1 a č. 8 lze v případě nepravidelností provozu využít vjezdy na obsazenou kolej. Souprava linky R13 musí být vedena do Brna na

uzel v minutu 30. Linky R8 a R9 jsou v horizontu 2035 provozně propojeny, což odpovídá současnému stavu. V horizontu 2020 je linka R8 vedena v časové poloze v prokladu s linkou R12, respektive na uzel Hranice na Moravě v minutu 30. Následně musí být v Brně se soupravou manipulováno, aby byla volná kapacita pro linku R9.



Obrázek 11 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro variantu Bez projektu 2020
Zdroj: autoři

Gryfy rychlosti by měly prokázat, že navržená infrastruktura neobsahuje zbytečné propady rychlosti a jiná rychlostní omezení pro jízdu modelových vozidel. Protože je na řešeném území využívána současná infrastruktura, nejsou grafy rychlosti pro variantu Bez projektu dokládány.

Modelové grafikony vlakové dopravy jsou obsahem samostatné přílohy B.2.2.2.1.

5.2.1.2. Střednědobý horizont 2035

Horizont 2035 představuje plný provozní koncept na dokončené infrastruktuře v uzlu Brno i jeho okolí. Provozní koncept varianty Bez projektu nepředpokládá realizaci uzlu Brno a přesto uvažuje s maximálním možným přivedením dopravy dle horizontu 2035 z okolních tratí s dokončenou infrastrukturou, především tratě Brno – Přerov. Na trati Blažovice – Přerov bylo maximální snahou zachovat provozní koncept dle projektu Modernizace trati Brno – Přerov. V provozním konceptu Bez projektu je využito vedení co nejvíce spojů skrz uzel, využívá se

oběhové propojení linek. Provoz podle tohoto konceptu je možný od roku 2020-2025 (resp. po dokončení okolní infrastruktury), pokud bude zřejmé, že nedojde k realizaci přestavby uzlu Brno. Provoz v horizontu 2020 i ve variantě Bez projektu je jednotný nezávisle na infrastrukturních variantách (A, B1, …). V horizontu 2035 lze provozovat obě linky R6 a S6 v intervalu 60 minut Tím se dostane četnost vlaků R6+S6 v horizontu 2035 na současné četnosti. Požadavek KORDISu a JMK na vedení linky S6 v intervalu 30 minut není ve variantě Bez projektu možné uskutečnit bez razantního omezení dálkové dopravy. Další teoreticky možná řešení jsou:

- Posilové spoje linky S6 vézt přes Židenice – byla by nutná vratná souprava, řídící vozy teoreticky k dispozici ze současné vozby linky S4, z Brna odjezd v minutu cca 18, ze Slatiny přesný proklad s kmenovými spoji. Linka R12 by musela z kapacitních důvodů odstavovat na hlavním nádraží (ONA, ONB). Volná kapacita pro posilové spoje S6/R6 jen v intervalu 120 minut. Kladem je, že by se nemusela odstavovat souprava S6. Jedná se však o provozně velmi nestabilní řešení.

- Soupravu S6 přivěsit v jednom směru (dle přepravní špičky) na R6 a na Slatině vlaky dělit – výrazné prodloužení cestovní doby linky R6, potřeba posilových souprav.

- Spojit linku R12 a linku R6 - R12 má rezervu v jízdní době na technologii spojování / dělení, v čase linky R6 by jela linka S6. Problém s délkou nástupiště na hlavním nádraží pro soupravu R12+R6. Nestabilní a problémová manipulace na hlavním nádraží.

- Zdvoukolejnit Komárovskou spojku – provozně velmi stabilní řešení.

- Křenovická spojka – problém s kapacitou trati a časovými „sloty“ na hlavním nádraží pro linku S1, resp. S2.

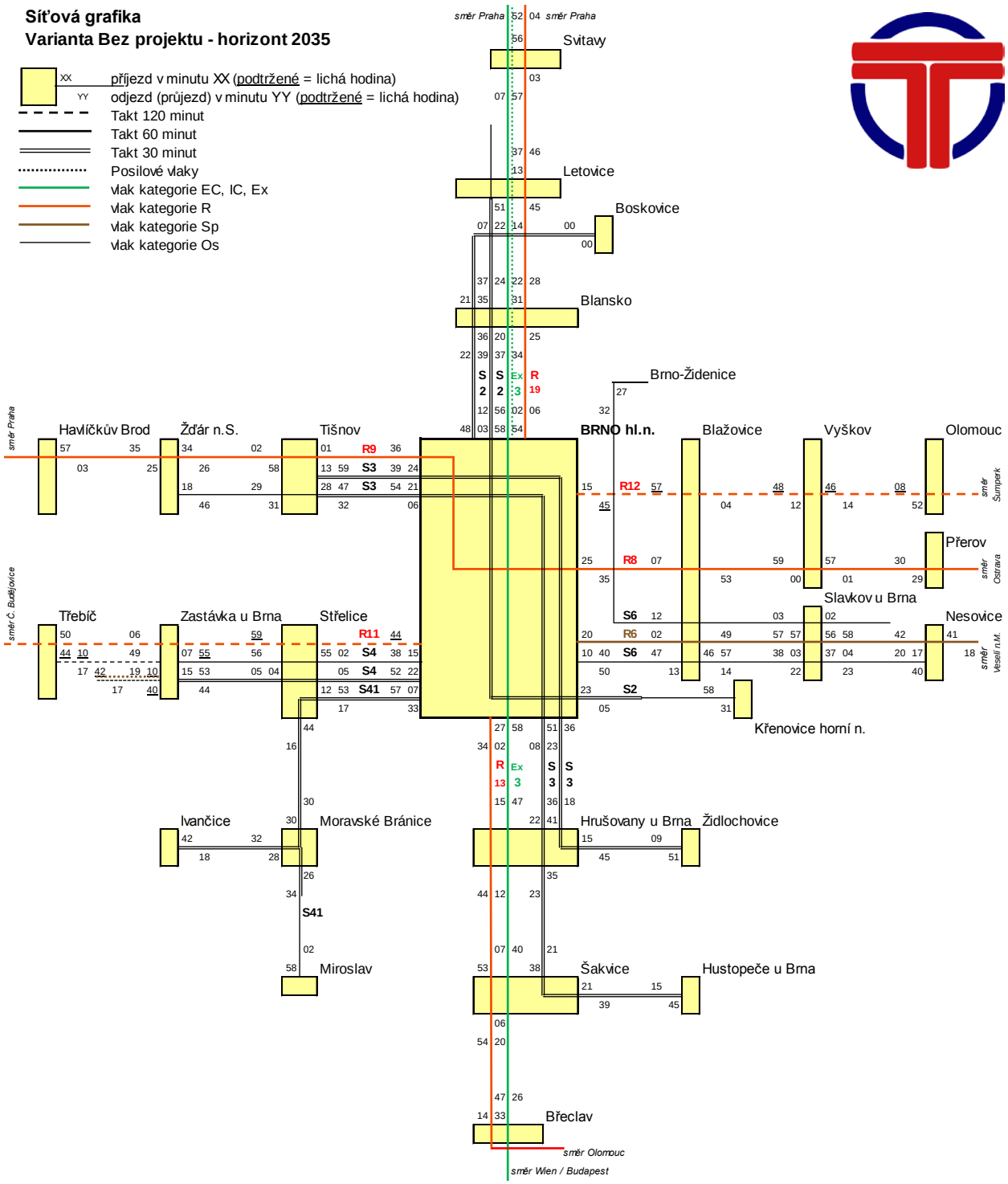
Spoje linky S7 by bylo nutné z kapacitních důvodů infrastruktury ukončit v Židenicích a nejsou proto (v souladu s vyjádřením objednatele) vedeny. V případě provozu linky S7 do žst. Brno-Židenice by zde byl umožněn rychlý obrat soupravy v době trvání cca 4-5 minut nebo odstavení a přistavení soupravy v žst. Brno-Maloměřice. Linka S37 není zavedena ani v horizontu 2035. Důvodem nezavedení je její malá vytíženost cestujícími v úseku Židenice – Šlapanice dle modelu přepravních vztahů a především nedostatečná kapacita v tomto úseku, kde by linka S37 byla v kolizi se svazkem vlaků dálkové dopravy. V některých časech a jen v jednom směru jsou spoje linek regionální dopravy navrženy v nepřesném intervalu 14/16 minut. Nepřesný interval je navržen z důvodu sledu s vlaky dálkové dopravy a rozdílnosti následných mezidobí pro protisměrné jízdy.

Linky R8 a R9 jsou v horizontu 2035 provozně propojeny s pobytem na hlavním nádraží cca 11 minut. Oproti přistavení a odstavení jiných souprav se tak výrazně šetří doba obsazení nástupištní hrany a především zhlaví. Provozní propojení těchto dvou linek úspěšně funguje již několik grafikonů v současné době. Pokud by nebylo možné zajistit odpovídající vozový park, lze obracet soupravy v koleji, avšak linku R8 pouze za předpokladu nasazení vratné soupravy (jednotky nebo lokomotivy a řídícího vozu). V horizontu 2020 je uvažováno s obratem linek R9 a R19 v koleji. Linka R19 je zajištěna elektrickými jednotkami, které umožňují obrat v navržené době. U linky R9 je předpokládáno nasazení řídícího vozu nebo obrat pomocí najetí druhé

lokomotivy z odstavných kolejí „S“. Lokomotiva by na vlak mohla najet ihned po příjezdu vloženého spoje linky Ex3. Odstup lokomotivy na odstavné koleje je možný ihned po odjezdu vlaku linky R9. Při souběžném využití tří traťových kolejí Brno-Horní Heršpice – Brno hlavní nádraží dvěma až třemi vlaky bude možné vedení všech spojů linky S41. Podrobněji je problematika patrná z kapitoly 6.5.2. Z důvodu přetížení společné výhybky pro všechny kusé koleje v osobní stanici bylo nutné redukovat rozsah provozu linky S4 na interval 30 + 60 minut.

V navržené variantě Bez projektu není možné provézt následující rozsah dopravy:

Ex30, R12 (jen interval 120 minut, také bez vložených spojů do intervalu 30 minut), R31, S1 (lze pouze interval 30 minut, ne 15 minut), lze R6 pouze 60 minut, S6 pouze 60 minut), S7, S37, kompletně linky Rychlých spojení.



Poznámky:
Linky R2 JMK a R5 JMK jsou zahrnuty do R19 a R13.

Obrázek 12 – síťová grafika vlaků osobní dopravy horizont 2035 varianta Bez projektu
Zdroj: autoři

Pro určení a výpočty celodenního provozu je nutné zohlednit počty vlaků během celého dne. Rozdělení celkového počtu požadovaných vlaků na linkách a tratích na jednotlivé hodiny je uvedeno v následujících tabulkách.

Tabulka č. 50 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 240 (322C) směr Jihlava horizont 2035 BP

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Jihlava (sudý směr)																										
R11	Brno - Jihlava - České Budějovice								1		1		1		1		1		1		1					7
S4	Brno - Zastávka u Brna	1					3	3	3	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	44
S41	Brno - Střelice - Ivančice/Moravský Krumlov	1					2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	27
Celkem osobní doprava sudý směr		**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**5**	**5**	**3**	**4**	**2**	**4**	**3**	**5**	**5**	**6**	**5**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**78**
Mn	Vlaky vyjíždějící z Brna										1															1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem sudý směr		**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**5**	**5**	**3**	**5**	**2**	**4**	**3**	**5**	**5**	**6**	**5**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**79**
Jihlava - Brno hl. n. (lichý směr)																										
R11	České Budějovice - Jihlava - Brno									1		1		1		1		1		1		1				7
S4	Zastávka u Brna - Brno					1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	1	1	1	44
S41	Ivančice/Moravský Krumlov - Střelice - Brno					1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	27
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**5**	**5**	**5**	**6**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**4**	**6**	**5**	**6**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**78**
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna															1										1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**5**	**5**	**5**	**6**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**4**	**6**	**5**	**6**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**79**
Celkem doprava oba směry		**2**	**0**	**0**	**0**	**2**	**10**	**10**	**10**	**9**	**8**	**6**	**7**	**7**	**8**	**10**	**10**	**11**	**11**	**11**	**7**	**7**	**4**	**4**	**4**	**158**

Tabulka č. 51 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (320A dle TTP) směr Břeclav horizont 2035 BP

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Břeclav - Brno hl. n. (sudý směr)																									
Ex3	Rakousko/Maďarsko - Břeclav - Brno - Praha					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			18
R5+R13	Olomouc - Hodonín - Břeclav - Brno						1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1			14
S3	Židlochovice/Hustopeče - Brno - Tišnov - Žďár nad Sázavou					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**6**	**6**	**6**	**6**	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**4**	**6**	**6**	**6**	**6**	**4**	**3**	**4**	**2**	**1**	**86**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna						1																			1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**77**
Celkem sudý směr		**4**	**4**	**4**	**4**	**6**	**9**	**8**	**8**	**8**	**8**	**7**	**8**	**7**	**6**	**6**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**7**	**8**	**6**	**5**	**163**
Brno hl. n. - Břeclav (lichý směr)																									
Ex3	Praha - Brno - Břeclav - Rakousko/Maďarsko							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
R5+R13	Brno - Břeclav - Hodonín - Olomouc							1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		14
S3	Žďár nad Sázavou - Tišnov - Brno - Židlochovice/Hustopeče	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**6**	**4**	**4**	**3**	**4**	**4**	**4**	**5**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**4**	**4**	**3**	**4**	**2**	**86**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna					1																				1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**4**	**4**	**4**	**4**	**5**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**77**
Celkem lichý směr		**5**	**4**	**4**	**4**	**5**	**6**	**8**	**6**	**6**	**7**	**8**	**8**	**8**	**7**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**7**	**8**	**6**	**163**
Celkem doprava oba směry		**9**	**8**	**8**	**8**	**11**	**15**	**16**	**14**	**14**	**15**	**15**	**16**	**15**	**13**	**14**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**15**	**15**	**14**	**11**	**326**

Tabulka č. 52 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (324 dle TTP) směr Havlíčkův Brod horizont 2035 BP

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Tišnov (sudý směr)																									
R9	Brno - Havlíčkův Brod - Praha						1	1		1		1		1		1	1	1	1	1		1				11
S3	Židlochovice/Hustopeče - Brno - Tišnov - Žďár nad Sázavou	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**5**	**3**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**3**	**5**	**5**	**5**	**5**	**4**	**2**	**3**	**1**	**1**	**1**	**62**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	34
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						14
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna						1																			1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**49**
Celkem sudý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**8**	**7**	**5**	**5**	**4**	**5**	**4**	**5**	**5**	**7**	**7**	**7**	**7**	**6**	**4**	**5**	**3**	**3**	**3**	**111**
Tišnov - Brno hl. n. (lichý směr)																									
R9	Praha - Havlíčkův Brod - Brno							1	1		1		1		1		1		1	1	1		1	1		11
S3	Žďár nad Sázavou - Tišnov - Brno - Židlochovice/Hustopeče					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	3	2	2	1	1	1	51
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**5**	**5**	**4**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**5**	**4**	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**1**	**62**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	34
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						14
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna																1									1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**49**
Celkem lichý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**6**	**7**	**7**	**6**	**5**	**4**	**5**	**4**	**5**	**4**	**8**	**6**	**7**	**6**	**5**	**4**	**4**	**4**	**3**	**111**
Celkem doprava oba směry		**5**	**4**	**4**	**4**	**5**	**14**	**14**	**12**	**11**	**9**	**9**	**9**	**9**	**10**	**11**	**15**	**13**	**14**	**12**	**9**	**9**	**7**	**7**	**6**	**222**

Tabulka č. 53 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 260 (326A dle TTP) směr Česká Třebová horizont 2035 BP

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Brno hl. n. - Blansko (sudý směr)																									
Ex3	Rakousko/Maďarsko - Břeclav - Brno - Praha					1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1			28
R2+R19	Brno - Česká Třebová - Praha							1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1		13
S2	Zastávka u Brna - Brno - Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou)	1					4	4	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava sudý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**6**	**7**	**5**	**4**	**3**	**4**	**4**	**5**	**6**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**3**	**4**	**3**	**3**	**1**	**95**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1					1	1	1	1							1	1	1	1	1	14
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna														1											1
Celkem nákladní doprava sudý směr		**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**39**
Celkem sudý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**7**	**8**	**6**	**5**	**5**	**6**	**6**	**7**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**5**	**6**	**5**	**5**	**3**	**134**
Blansko - Brno hl. n. (lichý směr)																									
Ex3	Praha - Brno - Břeclav - Rakousko/Maďarsko						1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1		28
R2+R19	Praha - Česká Třebová - Brno							1	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1		1		1	13
S2	Boskovice/Letovice (Březová nad Svitavou) - Brno - Zastávka u Brna					1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	1	54
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**5**	**6**	**7**	**7**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**	**5**	**7**	**7**	**7**	**6**	**5**	**4**	**4**	**3**	**2**	**95**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna	1	1	1	1	1					1	1	1	1							1	1	1	1	1	14
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna	1																								1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**39**
Celkem lichý směr		**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**6**	**7**	**8**	**8**	**7**	**5**	**6**	**5**	**5**	**6**	**8**	**8**	**8**	**7**	**7**	**6**	**6**	**5**	**4**	**134**
Celkem doprava oba směry		**6**	**4**	**4**	**4**	**6**	**13**	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**12**	**12**	**13**	**14**	**16**	**16**	**16**	**15**	**12**	**12**	**11**	**10**	**7**	**268**

Tabulka č. 54 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 300 (315A dle TTP) směr Křenovice horizont 2035 BP

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Křenovice hor. n. - Brno hl. n. (sudý směr)																										
S2	Křenovice - Brno					1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	31
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**31**
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna																									0
Celkem nákladní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Celkem sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**31**
Brno hl. n. - Křenovice hor. n. (lichý směr)																										
S2	Brno - Křenovice	1					2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	31
Celkem osobní doprava lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**31**
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna									1																1
Celkem nákladní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Celkem lichý směr		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**2**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**32**
Celkem doprava oba směry		**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**4**	**4**	**5**	**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**63**

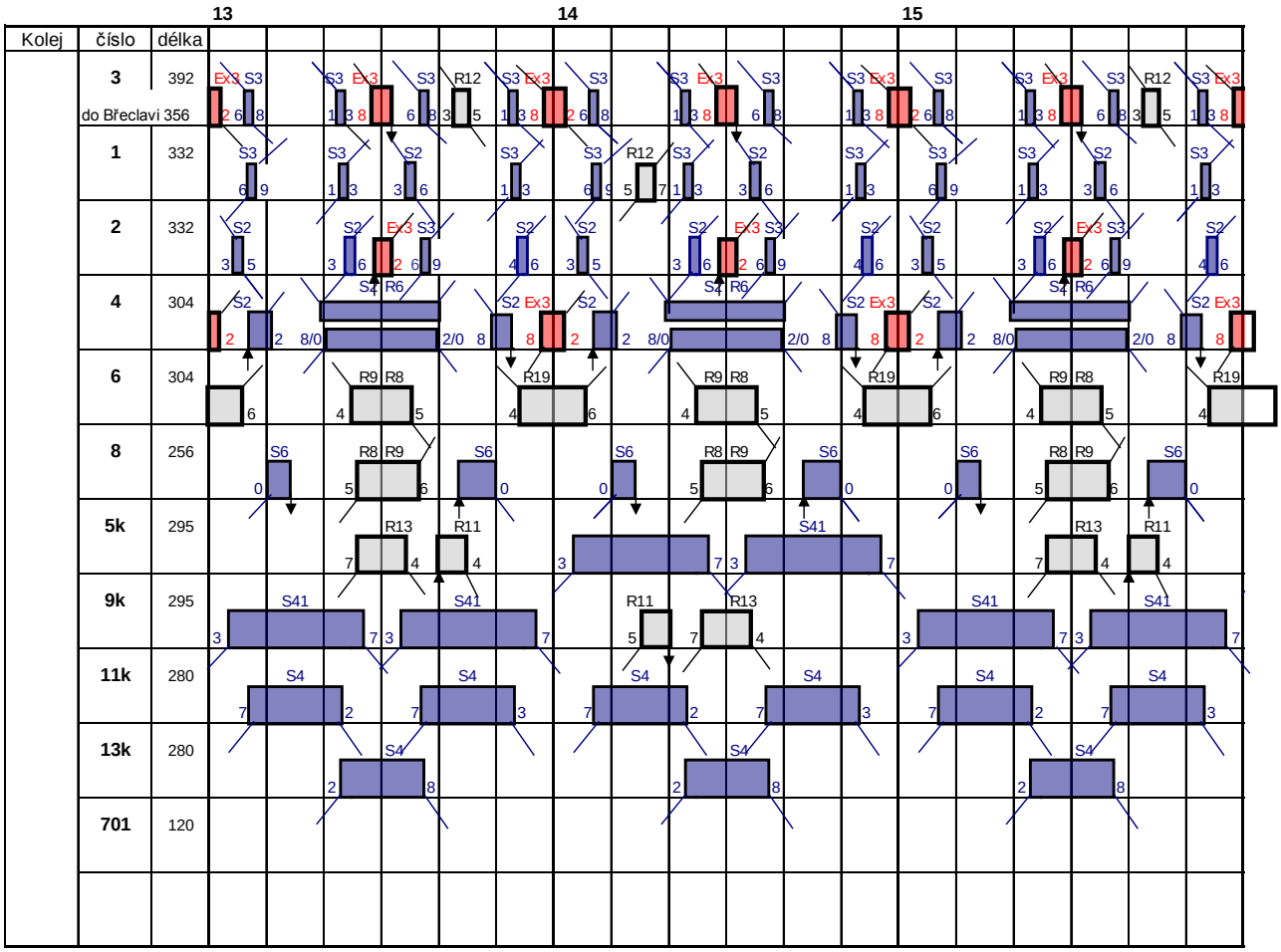
Tabulka č. 55 Počty vlaků sčítaných v rámci ŽUB pro trať 320B dle TTP horizont 2035 BP

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
H.Heršpice modř.zhl. - Brno-Maloměřice (sudý směr)																										
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna od Modřic	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Nex	Vlaky ze stanice Brno jih do stanice Brno-Maloměřice		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	12
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna od Modřic	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna od Modřic						1						1													2
Celkem sudý směr		**4**	**5**	**4**	**5**	**4**	**4**	**2**	**3**	**2**	**5**	**4**	**6**	**4**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**5**	**4**	**5**	**4**	**5**	**90**
Brno-Maloměřice - H.Heršpice modř.zhl. (lichý směr)																										
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	48
Nex	Vlaky ze stanice Brno - Maloměřice do stanice Brno jih	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		12
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna				1		1																			2
Celkem lichý směr		**5**	**4**	**5**	**5**	**5**	**3**	**3**	**2**	**3**	**4**	**5**	**4**	**5**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**4**	**5**	**4**	**5**	**4**	**90**
Celkem doprava oba směry		**9**	**9**	**9**	**10**	**9**	**7**	**5**	**5**	**5**	**9**	**9**	**10**	**9**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**180**

Tabulka č. 56 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 340 (318A dle TTP) směr Blažovice horizont 2035 BP

Druh (linka)	Relace	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	Celkem
Blažovice - Brno hl. n. (sudý směr)																										
R8	Ostrava - Přerov - Brno							1	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1		1		1	13
R12	Olomouc - Vyškov - Brno							1		1		1		1		1		1		1		1		1		9
R6	Veselí nad Moravou - Kyjov - Brno							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
S6	Nesovice - Slavkov u Brna - Brno (včetně posílení do Šlapanic)						1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1		24
Celkem osobní doprava sudý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**5**	**4**	**5**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**4**	**3**	**5**	**4**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**64**
Nex	Vlaky přijíždějící do Brna od Přerova	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		12
Pn	Vlaky přijíždějící do Brna od Kyjova (2x742 + 1100 t + 500 m)		1										1													2
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna od Kyjova			1										1												2
Mn	Vlaky přijíždějící do Brna od Blažovic				1						1										1				1	4
Celkem nákladní doprava sudý směr		**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**20**
Celkem sudý směr		**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**6**	**4**	**6**	**4**	**4**	**4**	**5**	**3**	**5**	**3**	**6**	**4**	**5**	**4**	**4**	**3**	**4**	**3**	**84**
Brno hl. n. - Blažovice (lichý směr)																										
R8	Brno - Přerov - Ostrava							1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1		1		13
R12	Brno - Vyškov - Olomouc						1		1		1		1		1		1		1		1		1			9
R6	Brno - Kyjov - Veselí nad Moravou						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		18
S6	Brno - Slavkov u Brna - Nesovice (včetně posílení ze Šlapanic)						1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1		24
Celkem osobní doprava lichý směr		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**4**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**4**	**4**	**5**	**4**	**5**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**0**	**64**
Nex	Vlaky odjíždějící z Brna do Přerova		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	12
Pn	Vlaky odjíždějící z Brna do Kyjova (2x742 + 1100 t + 500 m)			1										1												2
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna do Kyjova											1											1			2
Mn	Vlaky odjíždějící z Brna do Blažovic	1				1						1										1				4
Celkem nákladní doprava lichý směr		**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**2**	**0**	**1**	**20**
Celkem lichý směr		**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**	**4**	**5**	**3**	**4**	**5**	**4**	**4**	**5**	**4**	**6**	**4**	**6**	**4**	**4**	**4**	**5**	**3**	**1**	**84**
Celkem doprava oba směry		**2**	**2**	**3**	**2**	**2**	**5**	**10**	**9**	**9**	**8**	**9**	**8**	**9**	**8**	**9**	**9**	**10**	**10**	**9**	**8**	**8**	**8**	**7**	**4**	**168**

V horizontu 2035 dojde k provoznímu propojení linek R8 a R9 (stejné v současné praxi) a proto je nutné přestavovat soupravu linky S6, čímž dojde k uvolnění staniční koleje právě pro jeden z vlaků R8/R9. Dochází také k dvojímu obsazení staniční koleje 4 obracejícími linkami S2 a R6. Je to možné v návaznosti na znalost potřebných kapacit souprav linek z modelu přepravních vztahů, se kterými je návrh v souladu. Navrhujeme pro horizont 2035 dovybavit staniční kolej 4 osobní stanice o cestová návěstidla.



Obrázek 13 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro variantu Bez projektu 2035
Zdroj: autoři

Modelové grafikony vlakové dopravy jsou obsahem samostatné přílohy B.2.2.2.2.

5.2.1.3. Dlouhodobý horizont 2050

Bez realizace tratí VRT nedochází ke změně provozního konceptu oproti roku 2035 a to ani ve variantě Bez Projektu.

5.2.1.4. „Scénář VRT“

S realizací tratí VRT může teoreticky dojít ke změně provozního konceptu na okolních tratích oproti roku 2035, ale z důvodu omezené kapacitu infrastruktury v uzlu Brno, která ve variantě Bez projektu neumožňuje provézt ani všechnu požadovanou dopravu pro rok 2035, nemá smysl

bez realizace uzlu Brno, resp. bez provizorní „spojky VRT“ se zastávkou Brno-Vídeňká VRT o realizaci VRT uvažovat.

5.2.2. Nákladní doprava

Pro nákladní dopravu je rozhodující počet tras a jejich kvalita, tj. především počet a místa předjetí vlaky osobní dopravy. Obojí je patrné z grafikonů. Vlaky délky 740 m budou ve variantě Bez projektu projíždět uzlem Brno stejně jako ve variantách Bx, protože ve stanici dolní nádraží nejsou k dispozici předjízdné koleje potřebné délky, s projektem se stanice ruší. V úseku osobní stanice – Blažovice nebudou ani v projektových variantách upraveny délky kolejí pro vlaky délky 740 m.

5.2.2.1. Krátkodobý horizont 2020

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.1.2.

5.2.2.2. Střednědobý horizont 2035

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.2.1.2

5.2.2.3. Dlouhodobý horizont 2050

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.4.1.2

5.2.2.4. „Scénář VRT“

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.4.1.2

5.3. Vyhodnocení

5.3.1. Výpočet jízdních dob pro významné relace

Jízdní doby byly vypočteny dle zásad popsaných v kapitole 3.6.1. Přehledně jsou uspořádány v tabulkách v kapitole 9.

5.3.2. Výpočet rozhodujících následných mezidobí

Rozhodující následná mezidobí byla převzata z projektu Rekonstrukce zab. zař. v žst. Brno hl.n. Níže jsou uvedeny převzaté hodnoty následných mezidobí a provozní intervalů.

Následná mezidobí

Mezistaniční úsek odbočka Brno-Židenice – Brno hl. n. po 1. TK

NÁSLEDNÁ MEZIDOBÍ				Brno-Židenice - Brno hl.n.										
traťová kolej:			1	JEDE JAKO DRUHÝ										
druh (rychlost) vlaku zast./proj.			jízdní doba	R - HB	Os - HB	Ec - ČT	Os - ČT	Os - Vl	Mn					
				PZ	ZZ	PZ	ZZ	ZZ	PZ					
JEDE JAKO PRVNÍ	R - HB	PZ	3,5	3,0	2,0	3,0	2,5	2,0	2,5					
	Os - HB	ZZ	4,0	3,5	3,0	3,5	3,5	3,0	3,5					
	EC - ČT	PZ	3,5	3,0	2,5	3,0	3,0	2,5	3,0					
	Os - ČT	ZZ	3,5	3,0	2,5	3,0	3,0	2,5	3,0					
	Os - Vl	ZZ	4,5	3,5	3,0	3,5	3,5	3,0	3,5					
	Mn	PZ	4,0	4,0	3,0	4,0	3,5	3,0	3,5					

Mezistaniční úsek Brno hl. n. – odbočka Brno-Židenice po 2. TK

NÁSLEDNÁ MEZIDOBÍ				Brno hl.n. - Brno-Židenice										
traťová kolej:			2	JEDE JAKO DRUHÝ										
druh (rychlost) vlaku zast./proj.			jízdní doba	R - HB	Os - HB	Ec - ČT	Os - ČT	Os - Vl						
				ZP	ZP	ZP	ZP	ZP						
JEDE JAKO PRVNÍ	R - HB	ZP	3,0	3,0	3,5	3,0	3,5	3,5						
	Os - HB	ZP	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5						
	Ec - ČT	ZP	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5						
	Os - ČT	ZP	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0						
	Os - Vl	ZP	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5						

Mezistaniční úsek Brno hl. n. – Brno-Horní Heršpice po 1. TK

NÁSLEDNÁ MEZIDOBÍ				Brno hl.n. - Brno-Horní Heršpice										
traťová kolej:			1	JEDE JAKO DRUHÝ										
druh (rychlost) vlaku zast./proj.			jízdní doba	EC	R	Os p	Os z							
				ZP	ZP	ZP	ZZ							
JEDE JAKO PRVNÍ	EC	ZP	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0							
	R	ZP	4,5	3,5	3,5	3,5	3,5							
	Os p	ZP	4,5	3,5	3,5	3,5	3,5							
	Os z	ZZ	4,5	3,5	3,5	3,5	3,5							

Mezistaniční úsek Brno-Horní Heršpice – Brno hl. n. po 2. TK

NÁSLEDNÁ MEZIDOBÍ				Brno-Horní Heršpice - Brno hl.n.										
traťová kolej:			2	JEDE JAKO DRUHÝ										
druh (rychlost) vlaku zast./proj.			jízdní doba	EC	R	Os p	Os z							
				PZ	PZ	PZ	ZZ							
JEDE JAKO PRVNÍ	EC	PZ	4,0	3,5	3,5	3,5	3,0							
	R	PZ	4,0	3,0	3,0	3,0	2,5							
	Os p	PZ	4,0	3,0	3,0	3,0	2,5							
	Os z	ZZ	4,5	4,0	4,0	4,0	3,5							

Mezistaniční úsek Brno hl. n. – Brno-Horní Heršpice po 3. TK

NÁSLEDNÁ MEZIDOBÍ			Brno hl.n. - Brno-Horní Heršpice											
traťová kolej:		3	JEDE JAKO DRUHÝ											
druh (rychlost) vlaku zast./proj.		jízdní doba	R	Os										
			ZP	ZZ										
JEDE JAKO PRVNÍ	R ZP	4,5	4,0	4,0										
	Os ZZ	5,0	4,0	4,0										

NÁSLEDNÁ MEZIDOBÍ			Brno-Horní Heršpice - Brno hl.n.											
traťová kolej:		3	JEDE JAKO DRUHÝ											
druh (rychlost) vlaku zast./proj.		jízdní doba	R	Os										
			PZ	ZZ										
JEDE JAKO PRVNÍ	R PZ	4,0	3,5	3,0										
	Os ZZ	4,5	4,0	3,5										

Mezistaniční úsek Brno hl. n. – odbočka Brno-Černovice

NÁSLEDNÁ MEZIDOBÍ			Brno-Černovice - Brno hl.n.											
traťová kolej:		1	JEDE JAKO DRUHÝ											
druh (rychlost) vlaku zast./proj.		jízdní doba	R	OS										
			PZ	PZ										
JEDE JAKO PRVNÍ	R PZ	8,0	4,0	4,0										
	OS PZ	9,5	5,0	5,0										

NÁSLEDNÁ MEZIDOBÍ			Brno hl.n. - Brno-Černovice											
traťová kolej:		1	JEDE JAKO DRUHÝ											
druh (rychlost) vlaku zast./proj.		jízdní doba	R	OS										
			ZP	ZP										
JEDE JAKO PRVNÍ	R ZP	7,5	4,0	4,0										
	OS ZP	8,5	5,0	5,0										

Mezistaniční úsek Brno hl. n. – Brno-Chrlice

Intervaly následné jízdy			Brno-Chrlice - Brno hl.n.										
traťová kolej:		1	JEDE JAKO DRUHÝ										
druh (rychlost) vlaku zast./proj.		jízdní doba	R	Os									
			PZ	ZZ									
JEDE JAKO PRVNÍ	R PZ	8,0	4,0	4,5									
	Os ZZ	8,5	4,5	4,5									

Intervaly následné jízdy			Brno hl.n. - Brno-Chrlice										
traťová kolej:		1	JEDE JAKO DRUHÝ										
druh (rychlost) vlaku zast./proj.		jízdní doba	R	Os	Mn								
			ZP	ZZ	ZZ								
JEDE JAKO PRVNÍ	R ZP	9,0	6,0	6,0	6,5								
	Os ZZ	8,5	5,5	5,5	5,5								
	Mn ZZ	11,0	7,0	7,5	7,5								

Staniční provozní intervaly

BRNO hl. n. - trať 315

1 vlak vjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c ze směru	směrem	2 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c		
		R z	Os z	Mn
	R z	1,0	1,0	1,5
	Os z	0,5	0,5	1,0

1 vlak vjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c ze směru	směrem	2 vlak odjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c	
		R z	Os z
	R z	1,0	1,0
	Os z	0,5	0,5

1 vlak vjíždí Brno - Chrlice po koleji 2d ze směru	směrem	2 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c		
		R z	Os z	Mn
	R z	-0,5	-0,5	0,0
	Os z	-0,5	-0,5	0,0

1 vlak vjíždí Brno - Chrlice po koleji 2d ze směru	směrem	2 vlak odjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c	
		R z	Os z
	R z	1,0	1,0
	Os z	0,5	0,5

1 vlak vjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c ze směru	ze směru	2 vlak vjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c	
		R z	Os z
	R z	3,5	3,5
	Os z	3,5	3,5

1 vlak vjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c ze směru	ze směru	2 vlak vjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d	
		R z	Os z
	R z	3,5	3,5
	Os z	3,0	3,5

1 vlak vjíždí Brno - Chrlice po koleji 2d ze směru	ze směru	2 vlak vjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c	
		R z	Os z
	R z	3,5	3,5
	Os z	3,5	3,5

1 vlak vjíždí Brno - Chrlice po koleji 2d ze směru	ze směru	2 vlak vjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d	
		R z	Os z
	R z	3,5	3,5
	Os z	3,0	3,5

1 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c směrem		2 vlak odjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c směrem R z	2 vlak odjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c směrem Os z
	R z	4,0	4,0
	Os z	3,5	3,5
	Mn	4,5	4,5

1 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c směrem		2 vlak odjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d směrem R z	2 vlak odjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d směrem Os z
	R z	3,0	3,0
	Os z	2,5	2,5
	Mn	3,0	3,0

1 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 2d směrem		2 vlak odjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c směrem R z	2 vlak odjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c směrem Os z
	R z	3,0	2,5
	Os z	2,5	2,0
	Mn	3,0	3,0

1 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 2d směrem		2 vlak odjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d směrem R z	2 vlak odjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d směrem Os z
	R z	4,0	4,0
	Os z	3,5	3,5
	Mn	4,5	4,5

1 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c ze směru směrem		2 vlak vjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c směrem R z	2 vlak vjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c směrem Os z
	R z	8,0	8,0
	Os z	7,5	7,5
	Mn	8,0	8,0

1 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c ze směru směrem		2 vlak vjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d směrem R z	2 vlak vjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d směrem Os z
	R z	5,5	5,5
	Os z	5,0	5,0
	Mn	6,0	6,0

1 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 2d ze směru směrem		2 vlak vjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c směrem R z	2 vlak vjíždí Odb Brno-Černovice po koleji 4c směrem Os z
	R z	5,5	5,5
	Os z	5,0	5,0
	Mn	6,0	6,0

1 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 2d ze směru směrem		2 vlak vjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d směrem R z	2 vlak vjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d směrem Os z
	R z	7,5	7,5
	Os z	7,0	7,0
	Mn	8,0	8,0

BRNO hl. n. - trať 318

směrem / ze směru		2 vlak odjíždí **Brno - Chrlice po koleji 4c**		
		R z	Os z	Mn
1 vlak vjíždí **Odb Brno-Černovice**	R z	1,0	1,0	1,5
	Os z	0,5	0,5	1,0

směrem / ze směru		2 vlak odjíždí **Odb Brno-Černovice po koleji 4c**	
		R z	Os z
1 vlak vjíždí **Odb Brno-Černovice**	R z	1,0	1,0
	Os z	0,5	0,5

směrem / ze směru		2 vlak odjíždí **Brno - Chrlice po koleji 2d**		
		R z	Os z	Mn
1 vlak vjíždí **Odb Brno-Černovice**	R z	1,0	1,0	1,5
	Os z	0,5	0,5	1,0

ze směru / ze směru		2 vlak vjíždí **Brno - Chrlice po koleji 4c**	
		R z	Os z
1 vlak vjíždí **Odb Brno-Černovice**	R z	3,5	3,5
	Os z	3,0	3,5

ze směru / ze směru		2 vlak vjíždí **Brno - H. Heršpice po koleji 2d**	
		R z	Os z
1 vlak vjíždí **Odb Brno-Černovice**	R z	3,5	3,5
	Os z	3,0	3,0

ze směru / ze směru		2 vlak vjíždí **Brno - Chrlice po koleji 2d**	
		R z	Os z
1 vlak vjíždí **Odb Brno-Černovice**	R z	3,5	3,5
	Os z	3,0	3,5

1 vlak odjíždí	směrem	směrem: 2 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c		
		R z	Os z	Mn
Odb Brno-Černovice	R z	4,0	4,0	4,5
	Os z	3,5	3,5	4,0

1 vlak odjíždí	směrem	směrem: 2 vlak odjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d	
		R z	Os z
Odb Brno-Černovice	R z	3,0	3,0
	Os z	2,5	2,5

1 vlak odjíždí	směrem	směrem: 2 vlak odjíždí Brno - Chrlice po koleji 2d		
		R z	Os z	Mn
Odb Brno-Černovice	R z	3,0	3,0	3,5
	Os z	2,5	2,5	3,0

1 vlak odjíždí	ze směru / směrem	ze směru: 2 vlak vjíždí Brno - Chrlice po koleji 4c	
		R z	Os z
Odb Brno-Černovice	R z	7,5	7,5
	Os z	7,0	7,0

1 vlak odjíždí	ze směru / směrem	ze směru: 2 vlak vjíždí Brno - H. Heršpice po koleji 2d	
		R z	Os z
Odb Brno-Černovice	R z	5,5	5,5
	Os z	5,0	5,0

1 vlak odjíždí	ze směru / směrem	ze směru: 2 vlak vjíždí Brno - Chrlice po koleji 2d	
		R z	Os z
Odb Brno-Černovice	R z	5,5	5,5
	Os z	5,0	5,0

směrem		2 vlak odjíždí **Brno - Chrlice** **po koleji 4c**		
		R z	Os z	Mn
1 vlak odjíždí **Brno - H. Heršpice**	R z	3,0	3,0	3,5
	Os z	2,5	2,5	3,0

směrem		2 vlak odjíždí **Odb Brno-Černovice** **po koleji 4c**	
		R z	Os z
1 vlak odjíždí **Brno - H. Heršpice**	R z	3,0	2,5
	Os z	2,5	2,5

směrem		2 vlak odjíždí **Brno - Chrlice** **po koleji 2d**		
		R z	Os z	Mn
1 vlak odjíždí **Brno-H. Heršpice**	R z	4,0	4,0	4,5
	Os z	3,5	3,5	4,5

ze směru		2 vlak vjíždí **Brno - Chrlice** **po koleji 4c**	
směrem		R z	Os z
1 vlak odjíždí **Brno - H. Heršpice**	R z	5,5	5,5
	Os z	5,0	5,5

ze směru		2 vlak vjíždí **Odb Brno-Černovice** **po koleji 4c**	
směrem		R z	Os z
1 vlak odjíždí **Brno - H. Heršpice**	R z	5,5	5,5
	Os z	5,5	5,5

ze směru		2 vlak vjíždí **Brno - Chrlice** **po koleji 2d**	
směrem		R z	Os z
1 vlak odjíždí **Brno - H. Heršpice**	R z	7,5	7,5
	Os z	7,0	7,5

BRNO hl. n. - trať 322

ze směru / směrem		2 vlak odjíždí **Brno - H. Heršpice z kolejí 5 - 9**	
		R z	Os z
1 vlak vjíždí **Brno - H. Heršpice na koleje 5 - 9**	R z	0,0	0,0
	Os z	0,0	0,0

ze směru / směrem		2 vlak odjíždí **Brno - H. Heršpice z kolejí 9 - 13**	
		R z	Os z
1 vlak vjíždí **Brno - H. Heršpice na koleje 9 - 13**	R z	0,5	0,5
	Os z	0,5	0,5

ze směru / směrem		2 vlak odjíždí **Brno - H. Heršpice z kolejí 5 - 13**	
		R z	Os z
1 vlak vjíždí **Brno - H. Heršpice na koleje 3 - 8**	R z	0,0	0,0
	Os z	-0,5	-0,5

ze směru / směrem		2 vlak odjíždí **Brno - H. Heršpice z kolejí 3 - 8**	
		R z	Os z
1 vlak vjíždí **Brno - H. Heršpice na koleje 5 -13**	R z	0,0	0,0
	Os z	0,0	0,0

BRNO hl. n. - trať 324

1 vlak vjíždí	ze směru / směrem	2 vlak odjíždí Odb Brno - Židenice z kolejí 3 - 8	
		R z	Os z
Odb Brno - Židenice na koleje 3 - 8	R z	1,0	1,0
	Os z	0,5	0,5
	Mn	1,0	1,0

1 vlak odjíždí	směrem / ze směru	2 vlak vjíždí Odb Brno - Židenice na koleje 3 - 8		
		R z	Os z	Mn
Odb Brno - Židenice z koleje 3 - 8	R z	4,5	4,5	5,0
	Os z	4,0	4,5	4,5

1 vlak odjíždí	ze směru / směrem	2 vlak vjíždí Brno - H. Heršpice na koleje 3 - 8	
		R z	Os z
Odb Brno - Židenice z koleje 3 - 8	R z	4,5	4,5
	Os z	4,0	4,5

1 vlak odjíždí	ze směru / směrem	2 vlak vjíždí Odb Brno - Židenice na koleje 3 - 8		
		R z	Os z	Mn
Brno - H. Heršpice z koleje 3 - 8	R z	5,0	5,0	5,5
	Os z	4,5	4,5	5,0

Intervaly křižování pro vybrané dopravny

318 Odb Brno - Černovice

ze směru / směrem		2 vlak projíždí Brno hl. n.	
		R p	Os p
1 vlak projíždí Brno hl. n.	R p	2,5	2,5
	Os p	2,0	2,0

322 Brno - Horní Heršpice

ze směru / směrem		2 vlak odjíždí / projíždí Brno hl. n.	
		R p	Os z
1 vlak vjíždí / projíždí Brno hl. n.	R p		0,5
	Os z	1,0	0,5

315 Brno - Chrlice

ze směru / směrem		2 vlak odjíždí / projíždí Brno hl. n.	
		R p	Os z
1 vlak vjíždí / projíždí Brno hl. n.	R p		2,0
	Os z	2,0	1,5
	Mn	2,0	1,5

5.3.3. Výpočet propustnosti rozhodujících traťových a staničních kolejí a zhlaví

V horizontu 2020 byly posuzovány dopravní koleje jako společná kolejová skupina.

Tabulka č. 57 Zadávací tabulka – dopravní koleje BP 2020

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
3	39	277,5	0	0	0	0	0,771
1	24	156	24	150	0	0	0,850
2	0	0	27	202,5	0	0	0,563
4	24	120	24	150	0	0	0,750
6	3	52,5	15	144	0	0	0,546
8	12	162	12	186	0	0	0,967
5k	12	118,5	12	130,5	0	0	0,692
9k	12	121,5	12	133,5	0	0	0,708
11k	12	123	12	135	0	0	0,717
13k	6	63	6	69	0	0	0,367

Tabulka č. 58 Výsledková tabulka – dopravní koleje BP 2020

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

společná

GVD

BP horizont 2020

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	288	144	144
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,66	8,29	9,03
snížený počet kolejí:	m	9		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	4329		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,67		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	3,84		
praktická propustnost:	n	**313**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**92,01**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,69**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		13		
statistická jistota 99%:		15		

Dále byla společná kolejová supina posuzována v horizontu 2035 a dále.

Tabulka č. 59 Zadávací tabulka – dopravní koleje BP 2035

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
3	39	265,5	0	0	0	0	0,738
1	6	45	24	174	0	0	0,608
2	6	39	24	168	0	0	0,575
4	12	141	18	174	0	0	0,875
6	12	147	6	42	0	0	0,525
8	18	84	18	114	0	0	0,550
5k	12	118,5	12	130,5	0	0	0,692
9k	12	121,5	12	133,5	0	0	0,708
11k	12	123	12	135	0	0	0,717
13k	6	63	6	69	0	0	0,367

Tabulka č. 60 Výsledková tabulka – dopravní koleje BP 2035

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

společná

GVD

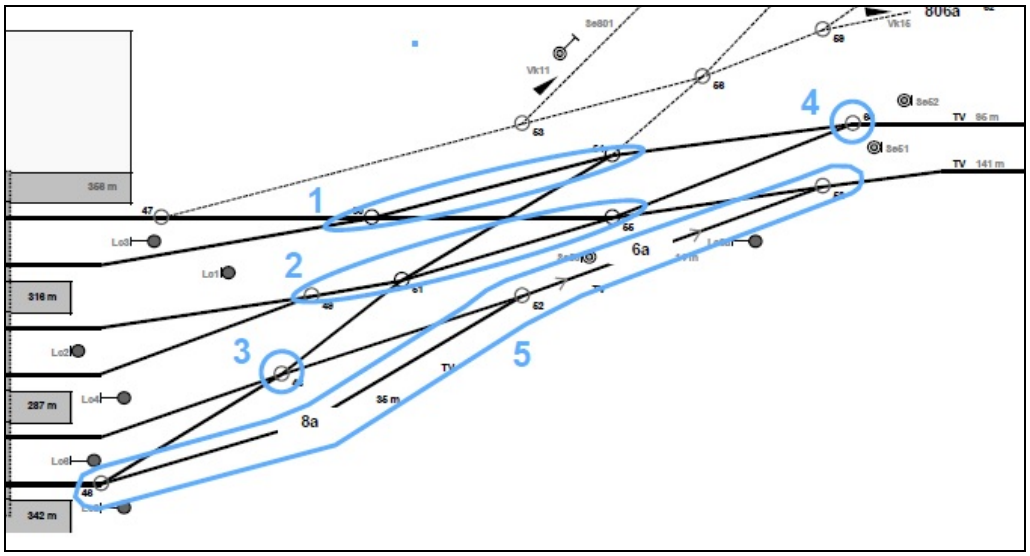
BP horizont 2035

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	267	135	132
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,57	8,50	8,64
snížený počet kolejí:	m	9		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	3634		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,51		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	4,92		
praktická propustnost:	n	**321**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**83,18**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,64**		

potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:

statistická jistota 95%:	12
statistická jistota 99%:	14

V rámci staničních zhlaví byla pro oba horizonty 2020 a 2035 posuzována 3 zhlaví: severní (pod St6), střední (pod St 5) a jižní (pod St 4).



Obrázek č. 14 Rozdělení prvků severního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 i 2035

Tabulka č. 61 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. BP 2020

Vjezd Ex3	V	12	3,0	1f	3	x			x	
Vjezd S3	V	24	3,0	1f	3	x			x	
Vjezd R12	V	3	3,0	1f	3	x			x	
Vjezd R9, R19	V	12	3,0	1f	1	x			x	
Vjezd S2	V	12	3,0	1f	4		x		x	
Vjezd S2	V	12	3,0	1f	8		x	x	x	x
Odjezd Ex3	V	12	2,5	2f	6			x		x
Odjezd S3	V	24	2,5	2f	2		x			x
Odjezd R12	V	3	2,5	2f	2		x			x
Odjezd R9, R19	V	12	2,5	2f	1	x	x			x
Odjezd S2	V	12	2,5	2f	4		x			x
Odjezd S2	V	12	2,5	2f	8					x

Tabulka č. 62 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. BP 2020

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

Zhlaví pod St 6 (severní zhlaví)

GVD

BP horizont 2020

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	150
počet úkonů (N_U):	150

omezující prvek: 2

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 4 !

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	1,220	0,652	1,180	0,891	88,0	0,508	171	171	0
2	**1,330**	**0,849**	**1,070**	**1,010**	**97,5**	**0,554**	**154**	**154**	**0**
3	0,440	1,737	1,960	1,542	82,6	0,183	182	182	0
4	1,500	0,472	0,900	0,783	95,1	0,625	158	158	0
5	1,490	0,477	0,910	0,786	94,8	0,621	158	158	0

Tabulka č. 63 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. BP 2035

Vjezd Ex3	V	12	3,0	1f	3	x			x	
Vjezd S3	V	24	3,0	1f	3	x			x	
Vjezd R12	V	3	3,0	1f	3	x			x	
Vjezd R9, R19	V	12	3,0	1f	6		x	x	x	
Vjezd S2	V	12	3,0	1f	4		x		x	
Vjezd S2	V	6	3,0	1f	2		x		x	
Vjezd S2	V	6	3,0	1f	1	x			x	
Odjezd Ex3	V	6	2,5	2f	2		x			x
Odjezd Ex3	V	6	2,5	2f	4		x			x
Odjezd S3	V	18	2,5	2f	1	x	x			x
Odjezd S3	V	6	2,5	2f	2		x			x
Odjezd R12	V	3	2,5	2f	1	x	x			x
Odjezd R19	V	6	2,5	2f	6			x		x
Odjezd R9	V	6	2,5	2f	8					x
Odjezd S2	V	12	2,5	2f	4		x			x
Odjezd S2	V	12	2,5	2f	2		x			x

Tabulka č. 64 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. BP 2035

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

Zhlaví pod St 6 (severní zhlaví)

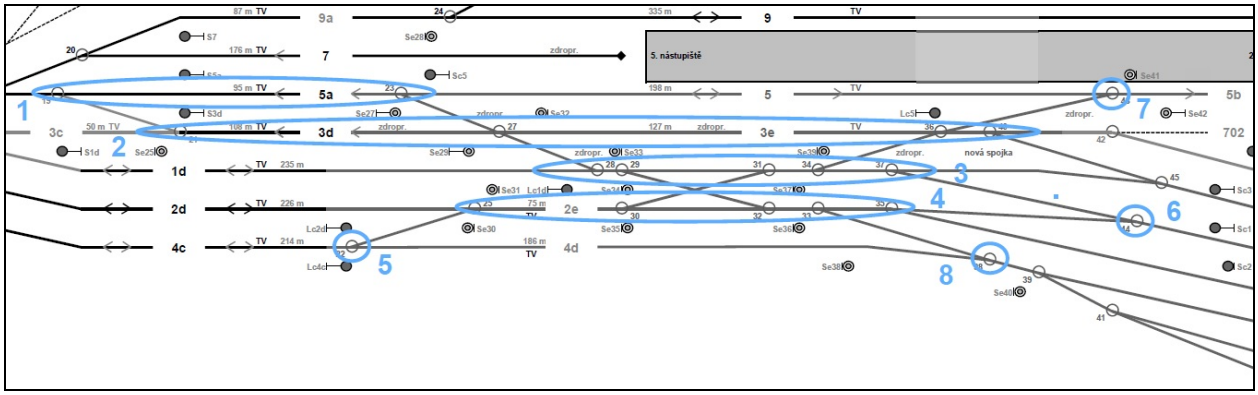
GVD

BP horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	150
počet úkonů (N_U):	150

omezující prvek: 2

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	1,250	0,852	1,150	1,011	94,2	0,521	159	159	0
2	**1,650**	**0,660**	**0,750**	**0,896**	**106,1**	**0,688**	**141**	**141**	**0**
3	0,340	1,969	2,060	1,681	84,2	0,142	178	178	0
4	1,500	0,646	0,900	0,888	99,5	0,625	151	151	0
5	1,250	0,775	1,150	0,965	92,3	0,521	163	163	0



Obrázek č. 15 Rozdělení prvků středního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 i 2035

Tabulka č. 65 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví Brno hl.n. BP 2020

Odjezd S3	V	18	3,0	1d	3			x					
Odjezd S3	V	6	3,0	2d	3			x	x				
Odjezd R12	V	3	3,0	4c	3			x	x	x			
Odjezd Ex3	V	6	3,0	5a	3	x	x	x					
Odstavení soupravy (Ex3)	J	6	2,5	1d	3			x					
Vjezd R8	V	6	3,5	4c	1				x	x	x		
Odjezd R8	V	6	3,0	4c	1				x	x	x		
Odstavení soupravy (R8)	J	6	2,5	1d	1			x			x		
Přistavení soupravy (R8)	J	6	2,5	1d	1			x			x		
Vjezd S3	V	24	3,5	2d	2				x				
Vjezd R12	V	3	3,5	4c	2				x	x			
Vjezd S2	V	6	3,5	2d	4				x				x
Vjezd S2	V	6	3,5	4c	4					x			x
Odjezd S2	V	12	3,0	2d	4				x	x			x
Vjezd S6	V	6	3,5	4c	4					x			x
Odjezd S6	V	6	3,0	4c	4					x			x
Odstavení soupravy (S6)	J	6	2,5	4c	4					x			x
Přistavení soupravy (S6)	J	6	2,5	4c	4					x			x
Vjezd Ex3	V	6	3,5	2d	6				x				x
Přistavení soupravy (Ex3)	J	6	2,5	4c	6					x			x
Vjezd R6	V	3	3,5	4c	6					x			x
Odjezd R6	V	3	3,0	4c	6					x			x
Odstavení soupravy (R6)	J	3	2,5	4d	6								x
Přistavení soupravy (R6)	J	3	2,5	4d	6								x
Vjezd S41	V	6	3,5	5a	5b	x						x	
Odjezd S41	V	6	3,0	5a	5b	x						x	
Vjezd R13	V	3	3,5	5a	5b	x						x	
Odjezd R13	V	3	3,0	5a	5b	x						x	
Odjezd R11	V	3	3,0	5a	5b	x						x	
Přistavení soupravy (R11)	J	3	2,5	5a	5b	x						x	

Tabulka č. 66 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví Brno hl.n. BP 2020

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

Zhlaví pod St 5 (střední zhlaví)

GVD

BP horizont 2020

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	0,76
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	141
počet úkonů (N_U):	186

omezující prvek: 4

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,500	0,131	1,435	0,458	49,5	0,258	376	285	0
2	0,097	1,081	1,839	1,027	58,1	0,050	320	243	0
3	0,774	0,349	1,161	0,589	70,4	0,400	264	200	0
4	**1,282**	**0,507**	**0,653**	**0,683**	**101,6**	**0,662**	**183**	**139**	**0**
5	1,177	0,576	0,758	0,725	98,3	0,608	189	143	0
6	0,371	1,251	1,565	1,130	77,5	0,192	240	182	0
7	0,403	0,097	1,532	0,437	43,4	0,208	428	325	0
8	1,169	0,489	0,766	0,673	95,2	0,604	195	148	0

Tabulka č. 67 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví Brno hl.n. BP 2035

Odjezd S3	V	18	3,0	3d	3		x						
Odjezd S3	V	6	3,0	2d	3			x	x				
Odjezd R12	V	3	3,0	1d	3			x					
Odjezd Ex3	V	6	3,0	1d	3			x					
Odstavení soupravy (Ex3)	J	6	2,5	1d	3			x					
Vjezd R8	V	6	3,5	4c	8					x			x
Odjezd R8	V	6	3,0	4c	6					x			x
Vjezd S3	V	18	3,5	2d	1				x		x		
Vjezd S3	V	6	3,5	2d	2				x				
Vjezd R12	V	3	3,5	1d	1			x			x		
Vjezd S2	V	12	3,5	2d	2				x				
Odjezd S2	V	6	3,0	2d	2				x				
Odjezd S2	V	6	3,0	2d	1				x		x		
Vjezd S6	V	6	3,5	4c	8					x			x
Odjezd S6	V	6	3,0	4c	8					x			x
Odstavení soupravy (S6)	J	6	2,5	4c	8					x			x
Přistavení soupravy (S6)	J	6	2,5	4c	8					x			x
Vjezd Ex3	V	6	3,5	2d	4				x				x
Přistavení soupravy (Ex3)	J	6	2,5	2d	6				x				x
Odstavení soupravy (S2)	J	12	1,5	4d	4								x
Přistavení soupravy (S2)	J	12	1,5	4d	4								x
Vjezd R6	V	6	3,5	4c	4					x			x
Odjezd R6	V	6	3,0	4c	4					x			x
Vjezd S41	V	6	3,5	5a	5b	x						x	
Odjezd S41	V	6	3,0	5a	5b	x						x	
Vjezd R13	V	3	3,5	5a	5b	x						x	
Odjezd R13	V	3	3,0	5a	5b	x						x	
Odjezd R11	V	3	3,0	5a	5b	x						x	
Přistavení soupravy (R11)	J	3	2,5	5a	5b	x						x	

Tabulka č. 68 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví Brno hl.n. BP 2035

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

Zhlaví pod St 5 (střední zhlaví)

GVD

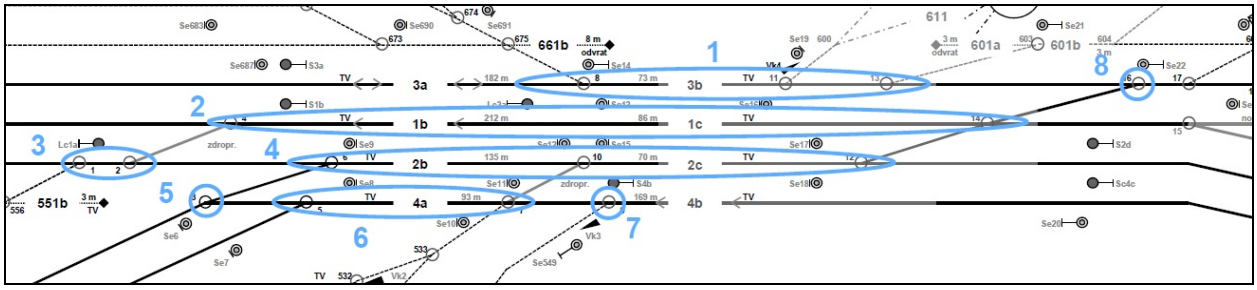
BP horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	0,74
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	147
počet úkonů (N_U):	198

omezující prvek: 4

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 8 !

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,379	0,000	1,439	0,371	41,3	0,208	480	356	0
2	0,273	0,000	1,545	0,371	35,4	0,150	559	415	0
3	0,356	0,316	1,462	0,561	50,4	0,196	393	291	0
4	**1,091**	**0,196**	**0,727**	**0,489**	**86,9**	**0,600**	**228**	**169**	**0**
5	0,742	0,364	1,076	0,589	73,3	0,408	270	201	0
6	0,462	0,638	1,356	0,754	66,9	0,254	296	220	0
7	0,379	0,000	1,439	0,371	41,3	0,208	480	356	0
8	1,106	0,149	0,712	0,461	86,2	0,608	230	171	0



Obrázek č. 16 Rozdělení prvků jižního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 i 2035

Tabulka č. 69 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. BP 2020

Odjezd S3	V	18	4,0	1a	1d		x						
Odjezd S3	V	6	4,0	2a	2d			x	x				
Odjezd R12	V	3	4,0	Černovice	4c						x	x	
Odjezd Ex3	V	6	4,0	1a	3d		x						
Odstavení soupravy (Ex3)	J	6	3,0	500-517	1d		x		x		x		
Vjezd R8	V	6	2,5	Černovice	4c						x	x	
Odjezd R8	V	6	4,0	Černovice	4c						x	x	
Odstavení soupravy (R8)	J	6	2,5	551-554	1d		x	x					
Přistavení soupravy (R8)	J	6	2,5	551-554	1d		x	x					
Vjezd S3	V	24	3,0	2a	2d			x	x				
Vjezd R12	V	3	2,5	Černovice	4c						x	x	
Vjezd S2	V	6	4,5	Chrlice	2d				x	x			
Vjezd S2	V	6	4,5	Chrlice	4c					x	x	x	
Odjezd S2	V	12	4,0	Chrlice	2d				x	x			
Vjezd S6	V	6	2,5	Černovice	4c						x	x	
Odjezd S6	V	6	4,0	Černovice	4c						x	x	
Odstavení soupravy (S6)	J	6	2,0	501b	4c							x	
Přistavení soupravy (S6)	J	6	2,0	501b	4c							x	
Vjezd Ex3	V	6	3,0	2a	2d			x	x				
Přistavení soupravy (Ex3)	J	6	3,0	500-517	4c						x	x	
Vjezd R6	V	3	2,5	Černovice	4c						x	x	
Odjezd R6	V	3	4,0	Černovice	4c						x	x	
Vjezd S41	V	6	3,5	3a	5a	x							x
Odjezd S41	V	6	2,5	1a	5a		x						x
Vjezd R13	V	3	3,5	1a	5a		x						x
Odjezd R13	V	3	2,5	1a	5a		x						x
Odjezd R11	V	3	2,5	3a	5a	x							x
Přistavení soupravy (R11)	J	3	2,5	661-669	5a	x							x
Vjezd S41	V	6	3,5	3a	9a	x							x
Odjezd S41	V	6	2,5	1a	9a		x						x
Vjezd R13	V	3	3,5	1a	9a		x						x
Odjezd R13	V	3	2,5	1a	9a		x						x
Vjezd R11	V	3	3,5	1a	9a		x						x
Odstavení soupravy (R11)	J	3	2,5	661-669	9a	x							x
Vjezd S4	V	6	3,5	1a	9a		x						x
Vjezd S4	V	12	3,5	3a	9a	x							x
Odjezd S4	V	18	2,5	3a	9a	x							x

Tabulka č. 70 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. BP 2020

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

Zhlaví pod St 4 (jižní zhlaví)

GVD

BP horizont 2020

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	0,82
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	198
počet úkonů (N_U):	240

omezující prvek: 2

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 8 !

prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,631	0,406	0,869	0,656	85,8	0,421	280	231	0
2	**1,006**	**0,423**	**0,494**	**0,666**	**111,5**	**0,671**	**215**	**178**	**0**
3	0,600	0,490	0,900	0,707	87,1	0,400	275	227	0
4	0,862	0,249	0,638	0,562	95,0	0,575	253	208	0
5	0,425	0,600	1,075	0,772	79,8	0,283	301	248	0
6	0,750	0,309	0,750	0,598	89,8	0,500	267	220	0
7	0,775	0,111	0,725	0,479	83,6	0,517	287	237	0
8	1,038	0,235	0,462	0,553	106,1	0,692	226	187	0

Tabulka č. 71 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. BP 2035

Odjezd S3	V	24	4,0	1a	3c		x						
Odjezd S3	V	0	4,0	2a	2d			x	x				
Odjezd R12	V	6	4,0	Černovice	1d		x		x		x		
Odjezd Ex3	V	6	4,0	1a	1d		x						
Odjezd Ex30	V	6	3,0	Černovice	1d		x		x		x		
Vjezd R8	V	6	2,5	Černovice	4c						x	x	
Odjezd R8	V	6	4,0	Černovice	4c						x	x	
Vjezd S3	V	24	3,0	2a	2d			x	x				
Vjezd R12	V	6	2,5	Černovice	1d		x		x		x		
Vjezd S2	V	12	4,5	Chrlice	2d				x	x			
Odjezd S2	V	12	4,0	Chrlice	2d				x	x			
Vjezd S6	V	6	2,5	Černovice	4c						x	x	
Odjezd S6	V	6	4,0	Černovice	4c						x	x	
Odstavení soupravy (S6)	J	6	2,0	501b	4c							x	
Přistavení soupravy (S6)	J	6	2,0	501b	4c							x	
Vjezd Ex3	V	6	3,0	2a	2d			x	x				
Vjezd Ex30	V	6	2,5	Černovice	4c						x	x	
Vjezd R6	V	6	2,5	Černovice	4c						x	x	
Odjezd R6	V	6	4,0	Černovice	4c						x	x	
Vjezd S41	V	6	3,5	3a	5a	x							x
Odjezd S41	V	6	2,5	1a	5a		x						x
Vjezd R13	V	3	3,5	1a	5a		x						x
Odjezd R13	V	3	2,5	1a	5a		x						x
Odjezd R11	V	3	2,5	3a	5a	x							x
Přistavení soupravy (R11)	J	3	2,5	661-669	5a	x							x
Vjezd S41	V	6	3,5	3a	9a	x							x
Odjezd S41	V	6	2,5	1a	9a		x						x
Vjezd R13	V	3	3,5	1a	9a		x						x
Odjezd R13	V	3	2,5	1a	9a		x						x
Vjezd R11	V	3	3,5	1a	9a		x						x
Odstavení soupravy (R11)	J	3	2,5	661-669	9a	x							x
Vjezd S4	V	0	3,5	1a	9a		x						x
Vjezd S4	V	12	3,5	3a	9a	x							x
Odjezd S4	V	24	2,5	3a	9a	x							x

Tabulka č. 72 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. BP 2035

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

Zhlaví pod St 4 (jižní zhlaví)

GVD

BP horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	0,93
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	222
počet úkonů (N_U):	240

omezující prvek: 2

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,694	0,319	0,806	0,654	89,8	0,463	267	247	0
2	**1,056**	**0,513**	**0,444**	**0,770**	**121,8**	**0,704**	**197**	**182**	**0**
3	0,375	0,663	1,125	0,860	82,3	0,250	291	270	0
4	1,038	0,313	0,462	0,650	112,5	0,692	213	197	0
5	0,425	0,613	1,075	0,830	83,7	0,283	287	265	0
6	0,788	0,558	0,712	0,797	105,7	0,525	227	210	0
7	0,650	0,201	0,850	0,583	82,2	0,433	292	270	0
8	1,013	0,232	0,487	0,602	107,6	0,675	223	206	0

Byly také posuzovány vybrané traťové koleje v horizontech 2020 a 2035.

Tabulka č. 73 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Židenice (kolej 1f+1g+1h+1) BP 2020

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	24
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	72,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,00
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,00
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**28,00**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,86
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,600**

Tabulka č. 74 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Židenice (kolej 1f+1g+1h+1) BP 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	25
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	75,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,00
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	1,80
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**28,00**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,89
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,625**

Tabulka č. 75 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Židenice (kolej 2f+2g+2h+2) BP 2020

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	24
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	80,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,33
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	1,67
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**25,20**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,95
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,667**

Tabulka č. 76 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Židenice (kolej 2f+2g+2h+2) BP 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	25
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	83,5
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,34
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	1,46
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**25,15**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,99
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,696**

Tabulka č. 77 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Odb. Brno-Černovice zhlaví Slatinská BP 2020

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	12
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	73,2
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	6,10
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	3,90
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**13,77**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,87
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,610**

Tabulka č. 78 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Odb. Brno-Černovice zhlaví Slatinská BP 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	14
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	79,8
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	5,70
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,87
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**14,74**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,95
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,665**

Tabulka č. 79 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Chrlice Slatinská BP 2020 i BP 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	8
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	76,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	9,50
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	5,50
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**8,84**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,90
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,633**

Tabulka č. 80 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Horní Heršpice (1. TK) BP 2020 i BP 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	18
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	67,6
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,76
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,91
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**22,37**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,80
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,563**

Tabulka č. 81 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Horní Heršpice (2. TK) BP 2020 i BP 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	13
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	45,4
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,49
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	5,74
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**24,05**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,54
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,378**

Tabulka č. 82 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Horní Heršpice (3. TK) BP 2020 i BP 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	15
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	65,2
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	4,35
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	3,65
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**19,33**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,78
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,543**

Komentář k výsledkům výpočtů propustnosti

Redukcí nad současný rozsah dopravy bylo dosaženo požadovaných limitních hodnot stupně obsazení jednotlivých infrastrukturních prvků.

5.3.4. Stanovení počtu provozních zaměstnanců

Ve variantě Bez projektu se neuvažují rozvojové investice, je proto převzat stav zabezpečovací techniky i způsobu řízení provozu z projektu Rekonstrukce zab. zař. v žst. Brno hl.n. Ve variantě Bez projektu nedochází k úspoře ani nárůstu počtu zaměstnanců. Počet zaměstnanců je pro všechny horizonty varianty Bez projektu uveden v tabulce 143.

5.3.5. Vyhodnocení omezujících míst na navazujících tratích

Parametry současné infrastruktury jsou takových hodnot (traťová rychlost, rychlost ve zhlaví), že nasazení moderních vozidel v průběhu hodnotícího období nezkrátí rozhodujícím způsobem jízdní doby a doby obsazení infrastrukturních prvků. Rozsah dopravy ani provozní model se proto při nasazení moderních vozidel nezmění. Dojde však ke zvýšení stability jízdního řádu.

V oblasti infrastruktury je předpokládána mimo zadané infrastrukturní akce realizace těchto úprav:

- Trať Brno – Havlíčkův Brod: Z důvodu vyšší rychlosti vlaků nákladní dopravy a požadavku na dosažení systémových jízdních dob je možné cílenou údržbou nebo rekonstrukcí tratě zvýšit úsekově traťovou rychlost V_{130} (případně V_{150}) až na 130 km/h.

- Trať Brno – Česká Třebová: Z důvodu vyšší rychlosti vlaků nákladní dopravy a požadavku na dosažení systémových jízdních dob je možné cílenou údržbou nebo rekonstrukcí tratě zvýšit traťovou rychlost V_{130} (případně V_{150}) v úseku Blansko – Odbočka Lhota Rapotina až na 130 km/h, v úseku Dlouhá – Česká Třebová modernizovat trať na rychlost 200 km/h. Pro větší stabilitu grafikonu a možnost údržby tratě se sníženým dopadem na provoz vložit kolejové spojky viz kapitola 10.4.

6. Koncepce železniční dopravy ve variantě A

6.1. Základní popis koncepce varianty A a jejích podvariant

Výchozí modelový provozní koncept je pro všechny varianty stejný. Koncepce provozu je tedy určena výhradně uspořádáním infrastruktury. Ve variantách Ax jsou nejvíce určujícími následující skutečnosti.

Osobní nádraží je vybudováno na současném nákladním průtahu. Nákladní doprava je z důvodu neexistence jiné trasy vedena osobní stanicí a sice jejím středem, kde představuje minimální kapacitní zátěž. Nákladní doprava je plánována jako průjezdná, bez zastavení v osobní stanici. Osobní stanice je dále provozně rozdělena na skupiny kolejí – lichá skupina slouží především pro regionální dopravu (linky S2, S3 a S41) a rychlou regionální dopravu nebo dálkovou dopravu druhého segmentu (linky R9, R13 a R19). Sudá kolejová skupina je určena především dálkové dopravě (např. linky Ex30, R8, R12, R31). V případě realizace VRT také dálkové dopravě prvního segmentu (linky Ex1, Ex3). Linka Ex3 ve variantách Ax v Brně úvrať uje.

Variantně je posouzeno zaústění Chrlické tratě do sudé kolejové skupiny osobního nádraží nebo do podzemní skupiny, která vychází ze záměru Severojižního kolejového diametru.

Mezi osobním nádražím a Židenicemi je železniční trať vedena přes zastávku Brno-Černovice, která ovlivňuje časové polohy vlaků regionální dopravy. Dálková a regionální osobní doprava jsou od sebe ve variantách A a Aa v tomto úseku oddělené.

Ve všech variantách Ax je regionální i dálková doprava vedena přes Černovickou terasu, která je proto dobře obsloužena.

Koleje 600, 602 a 604 již dnes existují, projekt je proto zachovává. Jejich využití je možné pro krátkodobý či nouzový odstav souprav, případně využití při výstavbě v případě, že ve variantách A a Aa zůstane napojení obvodu Brno-jih také z kolejí 1 a 2 a koleje 60x zůstanou kusé. Ve variantách Ab, Ac 2035 jde o jedinou možnou cestu pro nákladní vlaky z Maloměřic do obvodu Brno-jih. Stejně lze uspořádat stanici ve variantách A a Aa. Detailní prověření napojení obvodu Brno-jih bude provedeno v dalším stupni dokumentace i v závislosti na doporučené variantě.

Vzhledem k logicky vystavěnému výchozímu provoznímu modelu lze provézt požadované množství vlaků v předpokládané kvalitě.

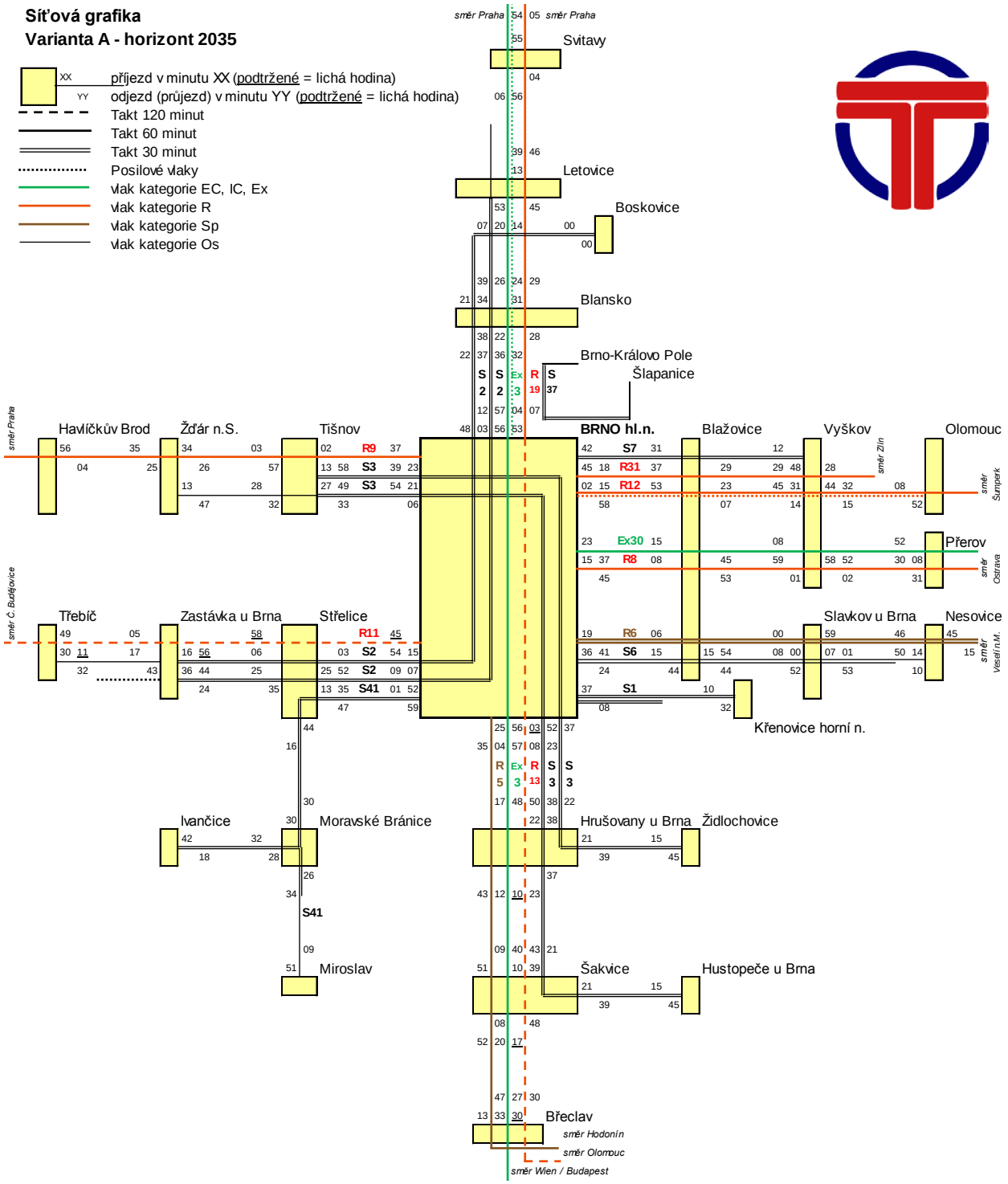
6.2. Návrh koncepce

6.2.1. Osobní doprava

6.2.1.1. Krátkodobý horizont 2020

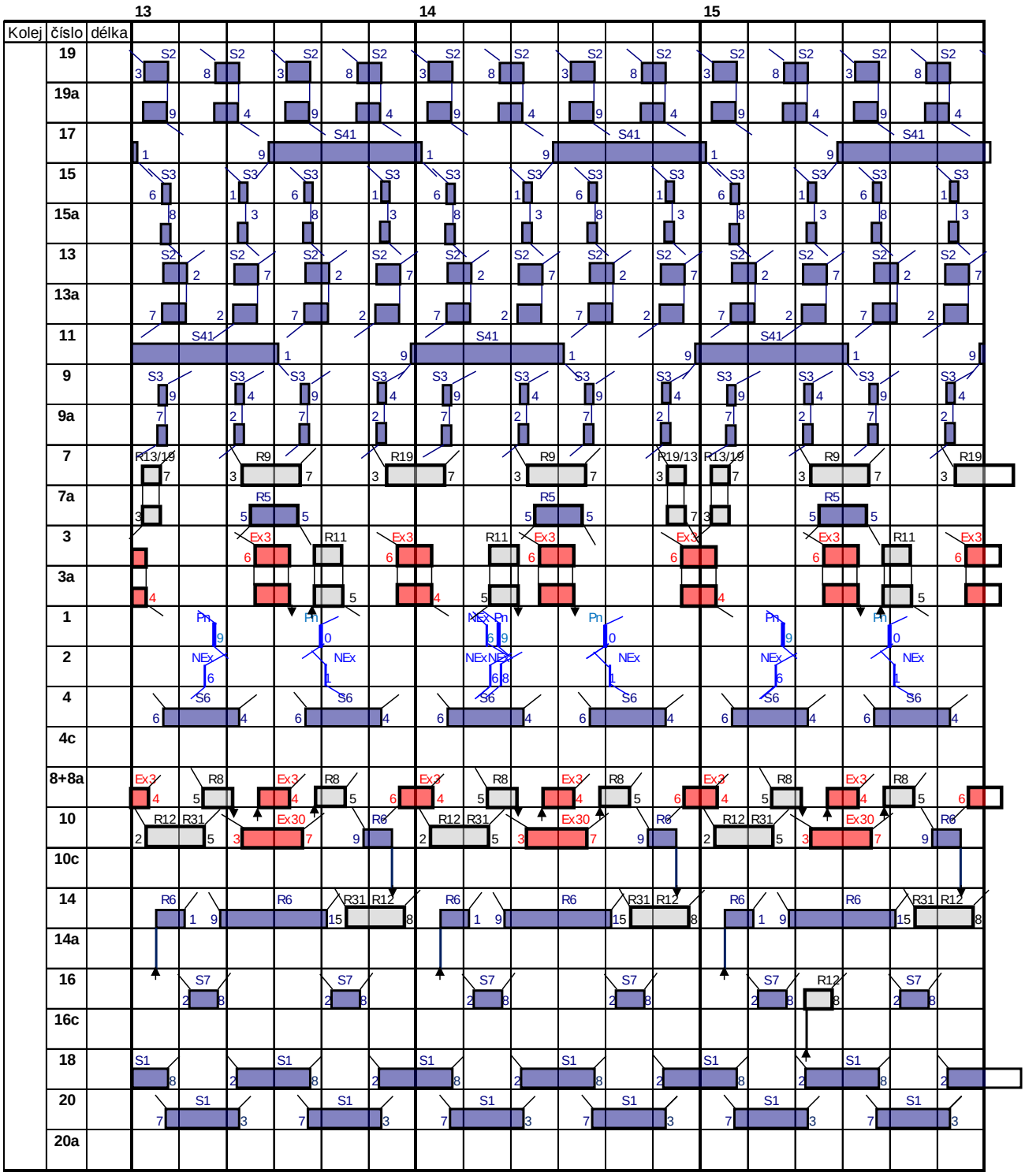
V horizontu 2020 není projektová varianta dokončena, provozní koncept odpovídá variantě Bez projektu horizont 2020.

6.2.1.2. Střednědobý horizont 2035



Poznámky:
Linka R2 JMK je zahrnuta do R19.

Obrázek 17 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta A
Zdroj: autoři



Obrázek 18 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta A
Zdroj: autoři

Modelové grafikony vlakové dopravy jsou obsahem samostatné přílohy B.2.2.2.3.

Tabulka č. 83 Tabulka užitečných délek kolejí u variant A, Aa

kolej	délka jižní části [m]	délka severní části [m]	celková délka [m]	Poznámka
19+19a	179	320	529	
17	180			
15+15a	56	320	406	
13+13a	70	320	420	
11	184			
9+9a	219	232	481	
7+7a	207	232	469	
3+3a	206	238	474	
1			565 (874)	(po Lc1e)
2			521 (830)	(po Lc2d)
4+4c	200	238	468	
8+8a	200	241	471	
10+10c	200	241	471	
14+14a	200	243	473	
16+16a	196	243	469	
20+20a	181	267	478	
22+22a	181	237	448	
28+28a	192	505	727	

Tabulka č. 84 Tabulka užitečných délek kolejí u variant Ab, Ac

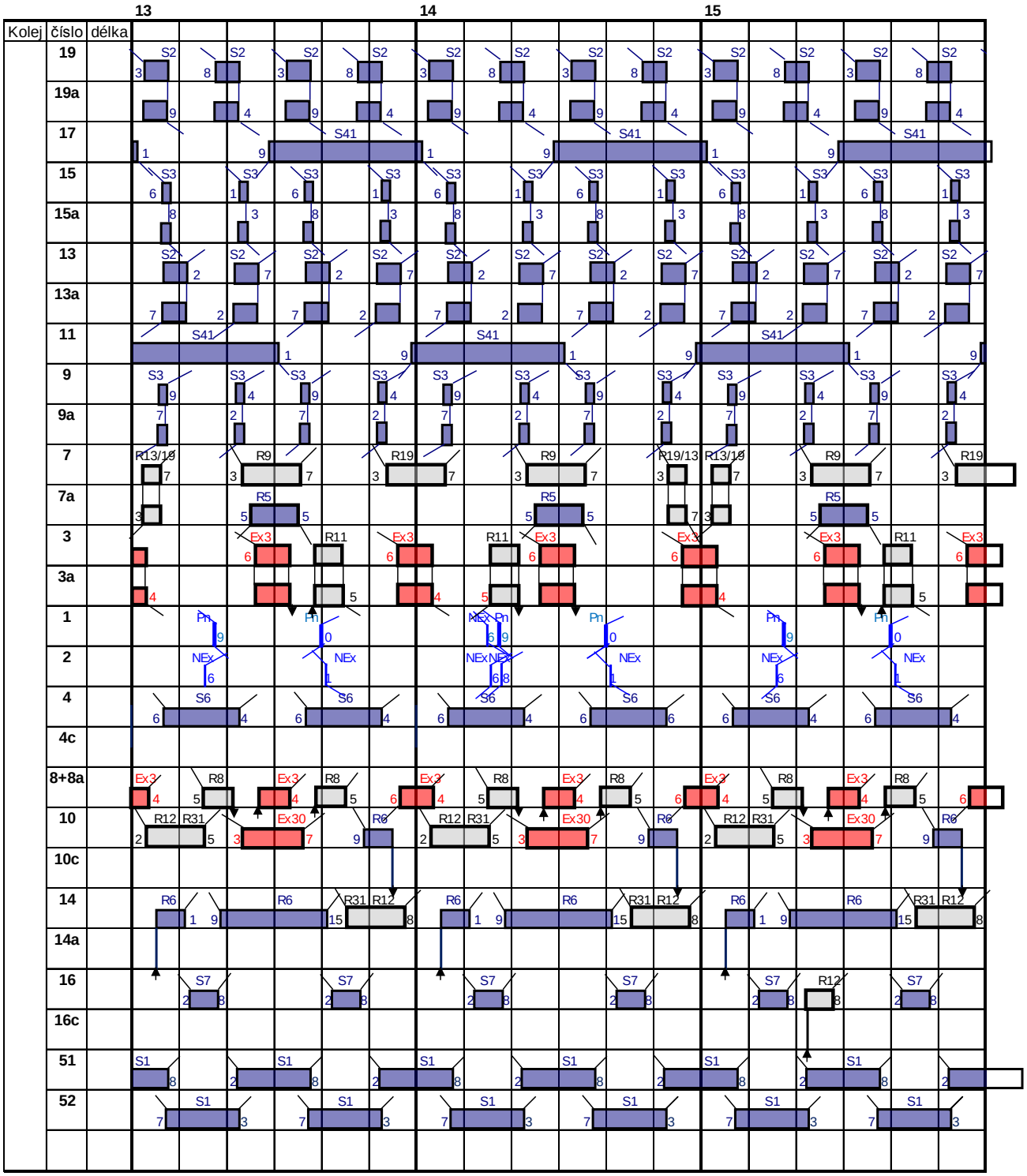
kolej	délka jižní části [m]	délka severní části [m]	celková délka [m]	Poznámka
9+9b	292	402	724	
7+7b	292	250	572	
5+5b	292	497	819	
3+3b	204	206	484	
1+1b	222	230	482	
2+2b	222	545	797	
4+4b	202	531	807	
6+6b	272	620	922	
8+8b	307	646	983	
105+105b	200	268	498	
103+103b	214	268	512	
101+101b	214	250	494	
102+102b	214	279	523	
104+104b	214	279	523	
106+106b	214	530	774	
108+108b	214	530	774	

Důvody pro prověření alternativ uspořádání osobní stanice:

- prověření podzemního zaústění Chrlické trati – úspora kolejí v nadzemní části pro linku S1,
- směrové uspořádání osobní stanice – snaha o snížení počtu potenciálně konfliktních bodů na zhlavích.

Varianta Aa – horizont 2035

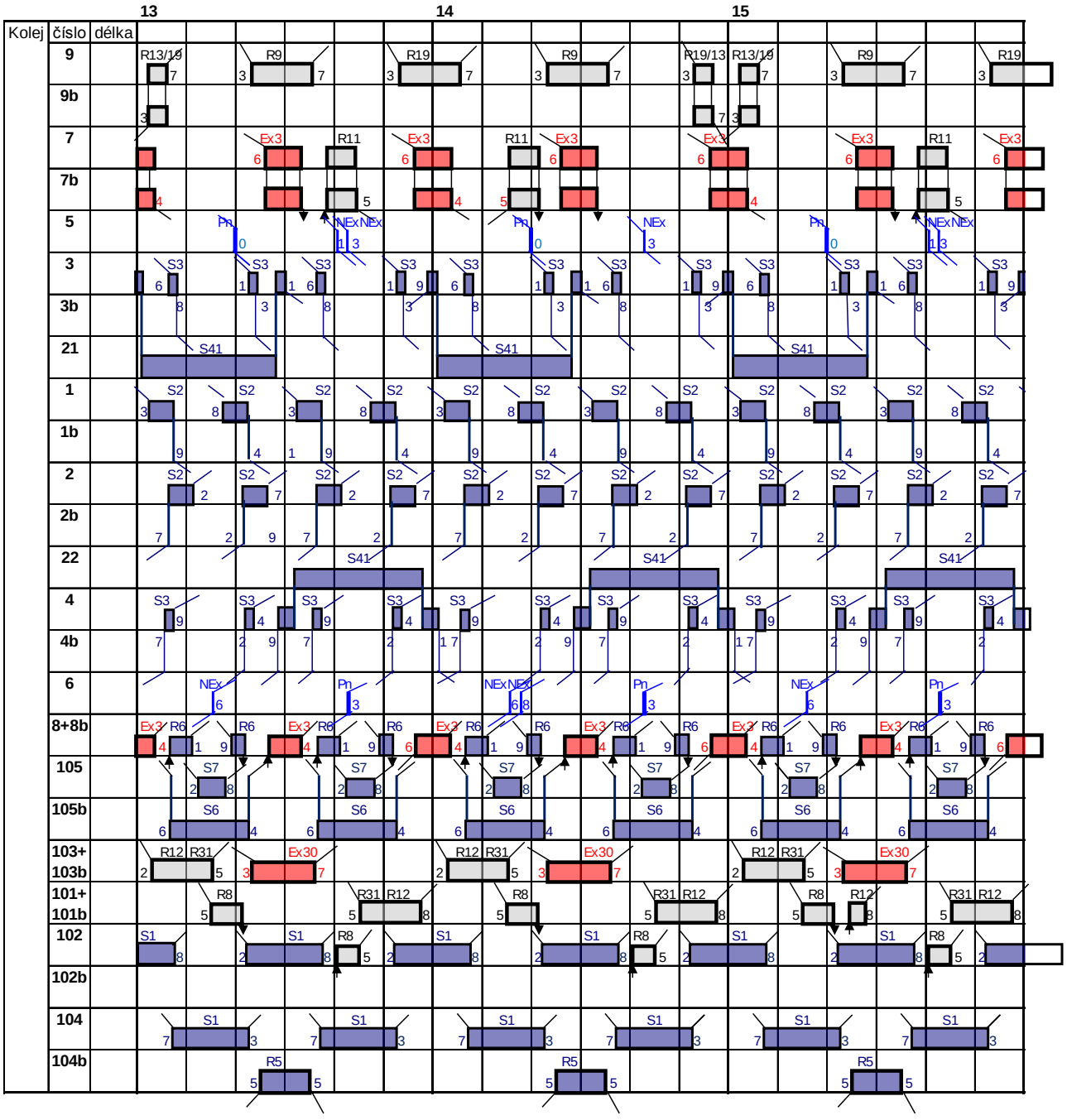
Jedná se pouze o variantní zapojení Chrlické trati do podzemní části v místě uvažovaného tzv. Severojižního kolejového diametru.



Obrázek 19 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta Aa
Zdroj: autoři

Varianta Ab – horizont 2035

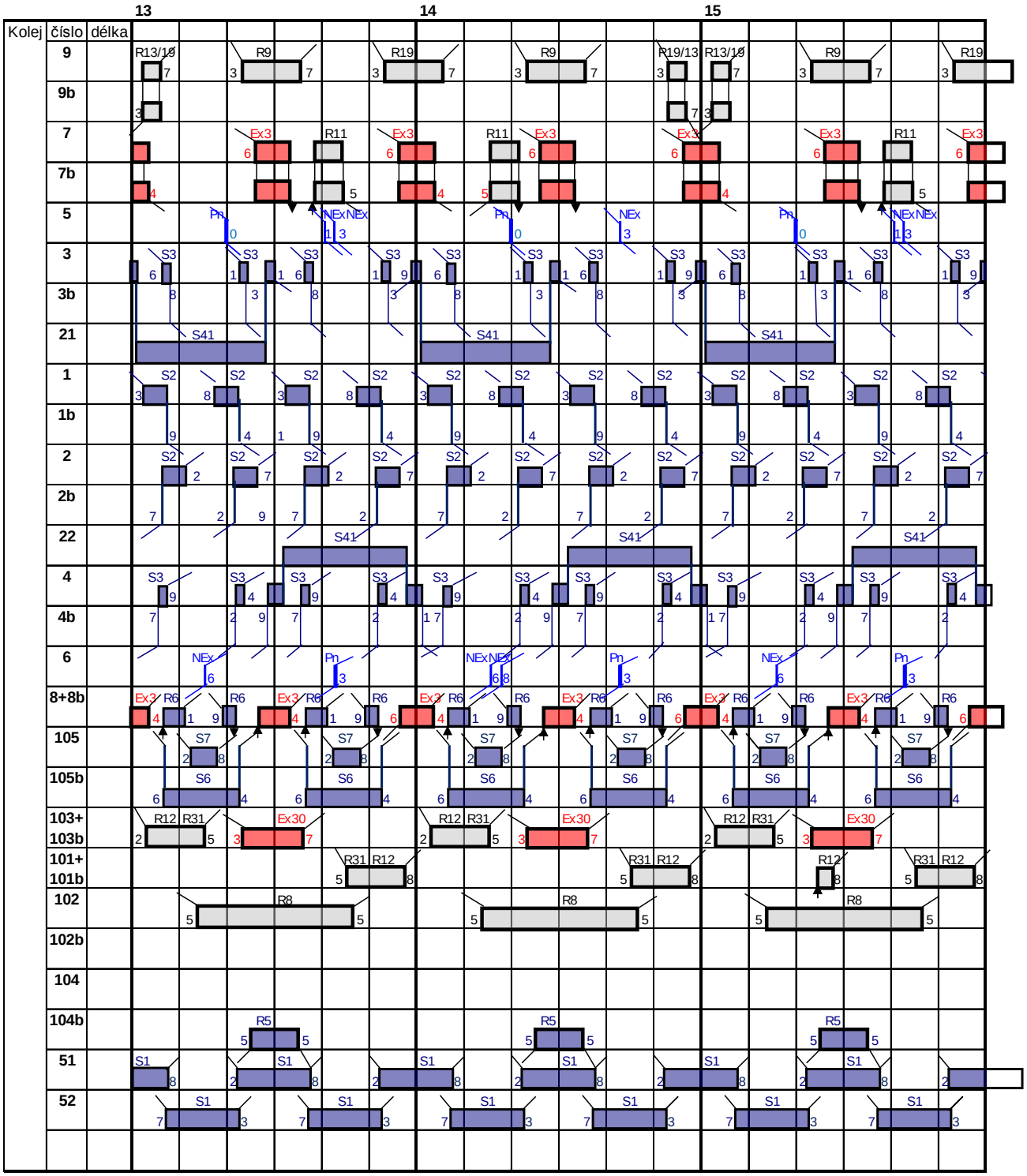
Jedná se prakticky o novou variantu, která předpokládá směrové uspořádání osobní stanice. Snahou řešení je snížení počtu potenciálně konfliktních bodů na zhlavích osobní stanice. Na druhou stranu přibývají potenciálně konfliktní přejezdy zhlaví v Židenicích. Jízdní doby jsou shodné s variantou A a Aa, varianty se liší především vedením tras vlaků a časovými polohami vlaků nákladní dopravy. U části staničních kolejí osobního nádraží je použita pro číslování kolejí číselná řada „100“, aby se odlišila „jiná trať“ (RS Praha – Brno – Přerov), převzato ze zadání.



Obrázek 20 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta Ab
Zdroj: autoři

Varianta Ac – horizont 2035

Jedná se pouze o variantní zapojení Chrlické trati do podzemní části v místě uvažovaného tzv. Severojižního kolejového diametru ve variantě Ab.

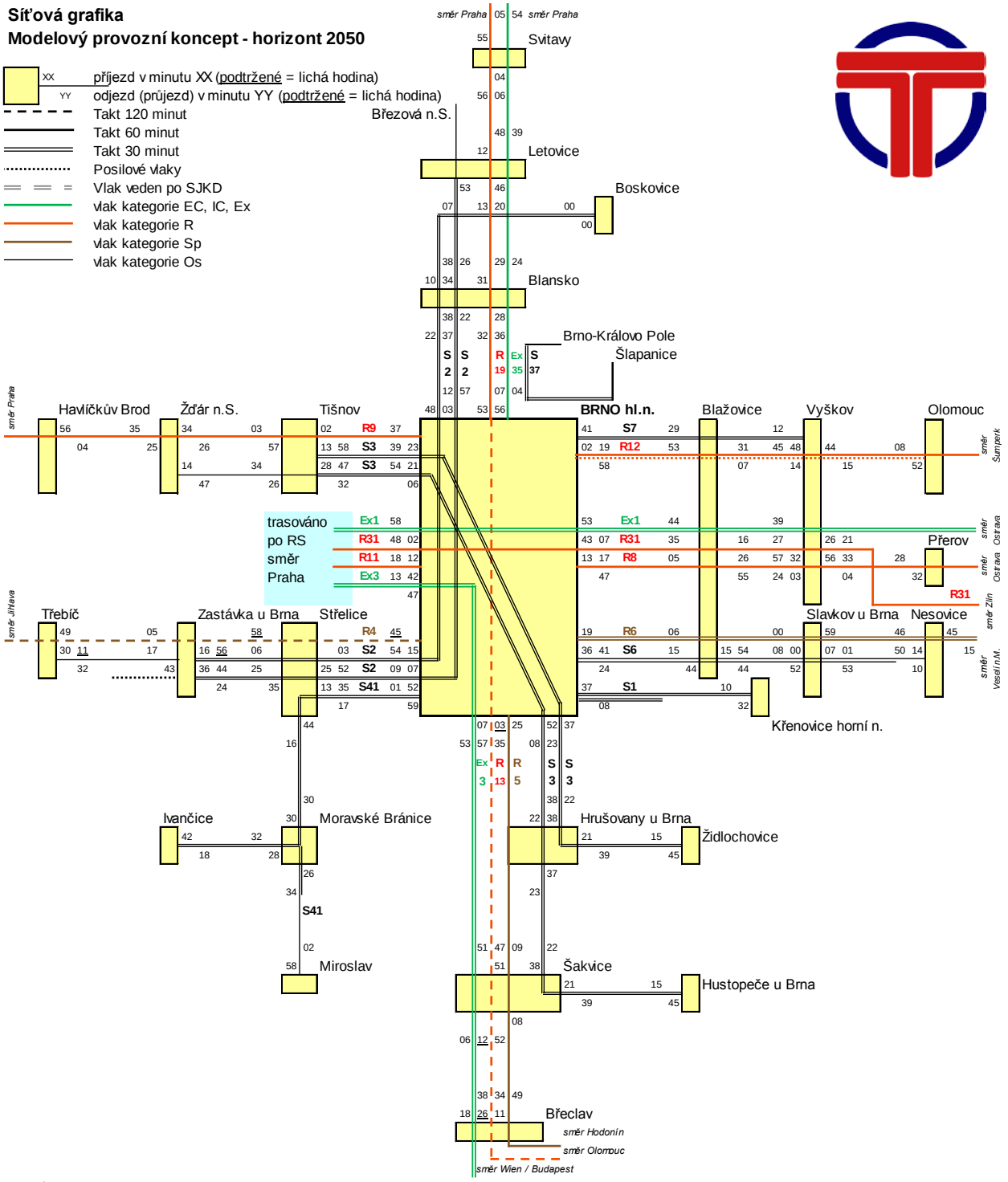


Obrázek 21 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta Ac
Zdroj: autoři

6.2.1.3. Dlouhodobý horizont 2050

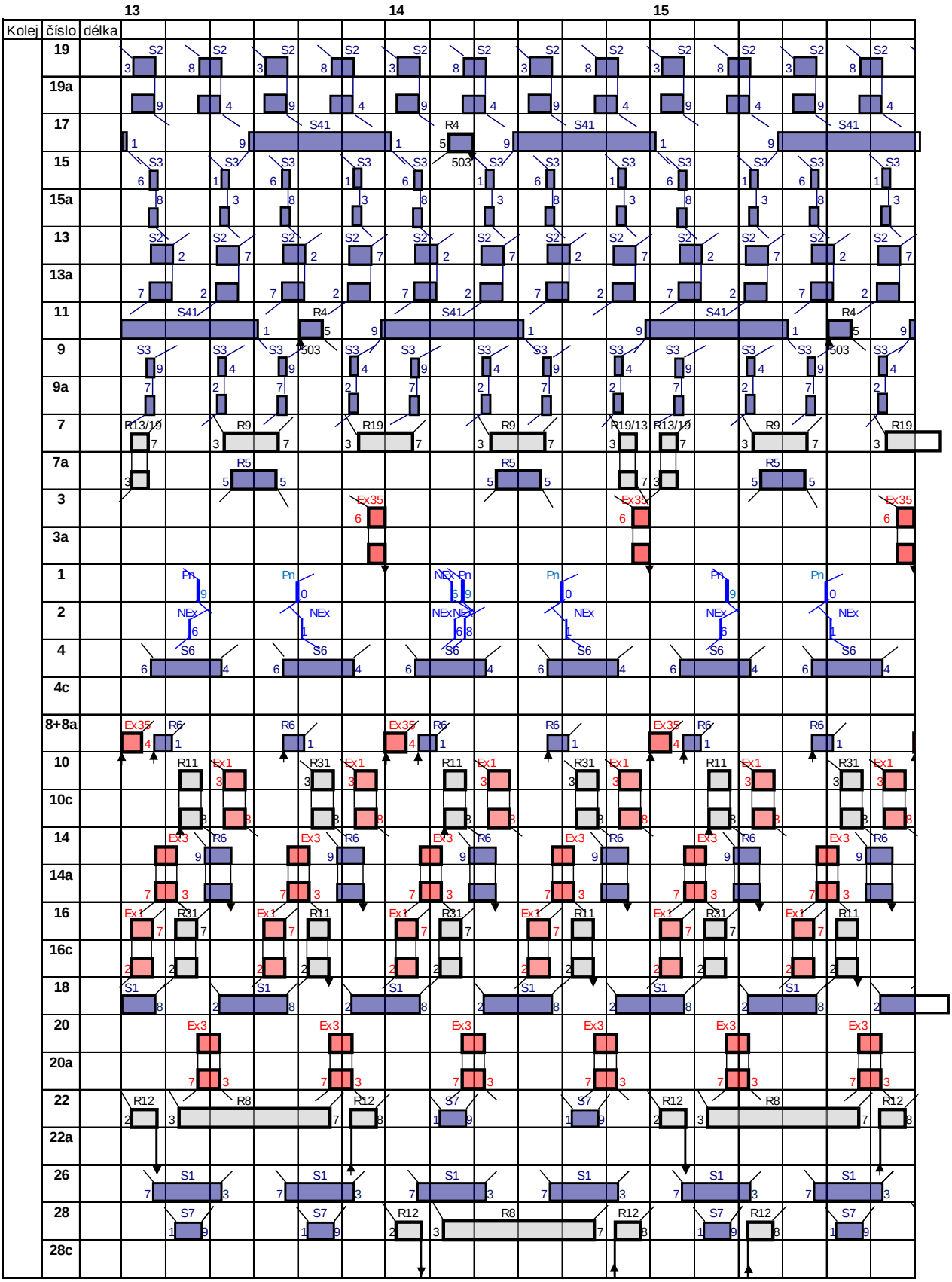
Bez realizace VRT stejný provozní koncept v osobní dopravě jako v horizontu 2035.

6.2.1.4. „Scénář VRT“



Poznámky:
Linka R2 JMK je zahrnuta do R19.

Obrázek 22 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta A
Zdroj: autoři



Obrázek 23 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta A

Zdroj: autoři

Modelové grafikony vlakové dopravy jsou obsahem samostatné přílohy B.2.2.2.3.

Tabulka č. 85 Tabulka užitečných délek kolejí u variant A, Aa

kolej	délka jižní části [m]	délka severní části [m]	celková délka [m]	Poznámka
19+19a	179	320	529	
17	180			
15+15a	56	320	406	
13+13a	70	320	420	
11	184			
9+9a	219	232	481	
7+7a	207	232	469	
3+3a	206	238	474	
1			565 (874)	(po Lc1e)
2			521 (830)	(po Lc2d)
4+4c	200	238	468	
8+8a	200	241	471	
10+10c	200	241	471	
14+14a	200	243	473	
16+16a	196	243	469	
20+20a	181	267	478	
22+22a	181	237	448	
28+28a	192	505	727	

Tabulka č. 86 Tabulka užitečných délek kolejí u variant Ab, Ac

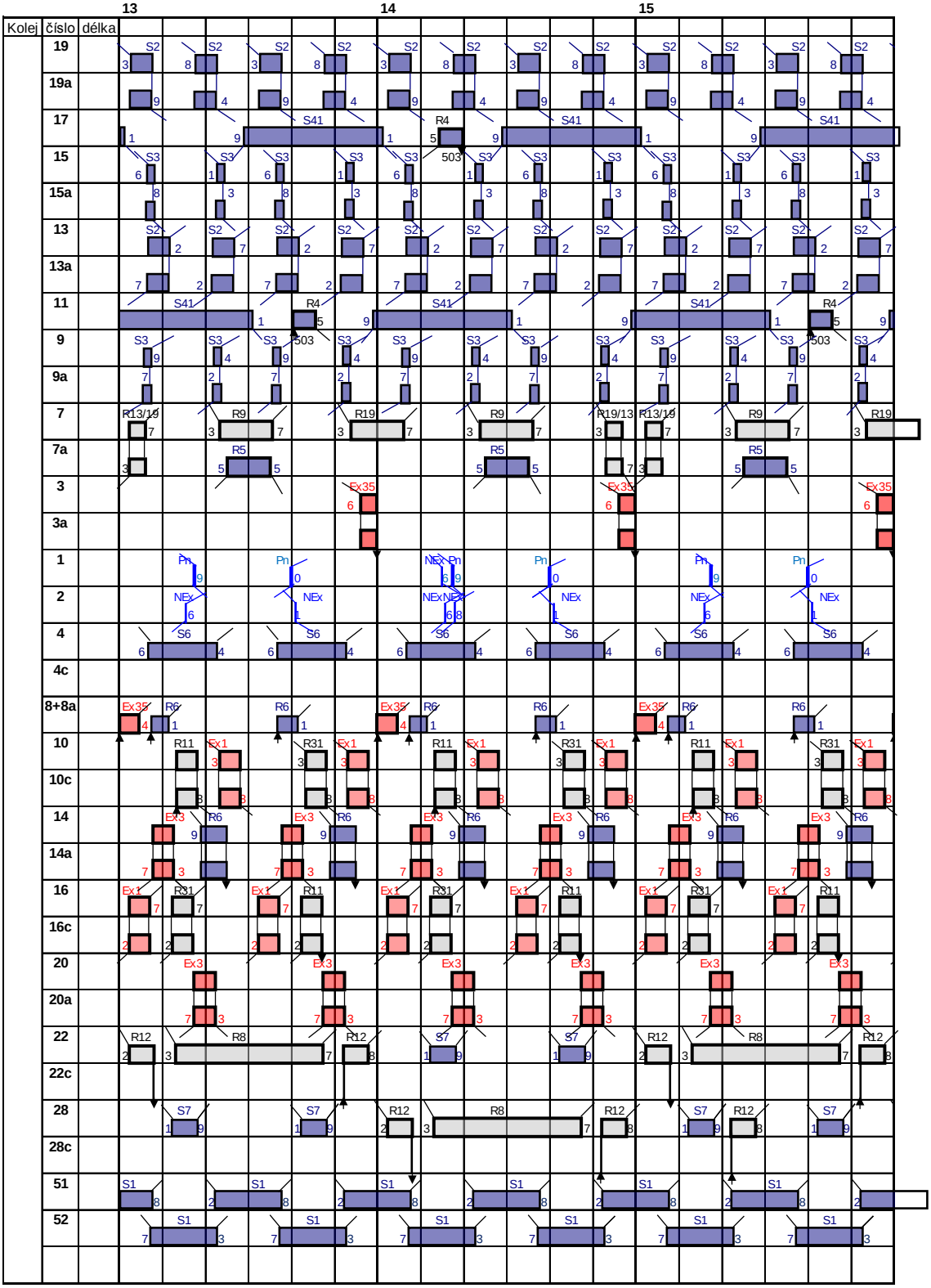
kolej	délka jižní části [m]	délka severní části [m]	celková délka [m]	Poznámka
9+9b	292	402	724	
7+7b	292	250	572	
5+5b	292	497	819	
3+3b	204	206	484	
1+1b	222	230	482	
2+2b	222	545	797	
4+4b	202	531	807	
6+6b	272	620	922	
8+8b	307	646	983	
105+105b	200	268	498	
103+103b	214	268	512	
101+101b	214	250	494	
102+102b	214	279	523	
104+104b	214	279	523	
106+106b	214	530	774	
108+108b	214	530	774	

Důvody pro prověření alternativ uspořádání osobní stanice:

- prověření podzemního zaústění Chrlické trati – úspora kolejí v nadzemní části pro linku S1,
- směrové uspořádání osobní stanice – snaha o snížení počtu potenciálně konfliktních bodů na zhlavích.

Varianta Aa – horizont 2050 („scénář VRT“)

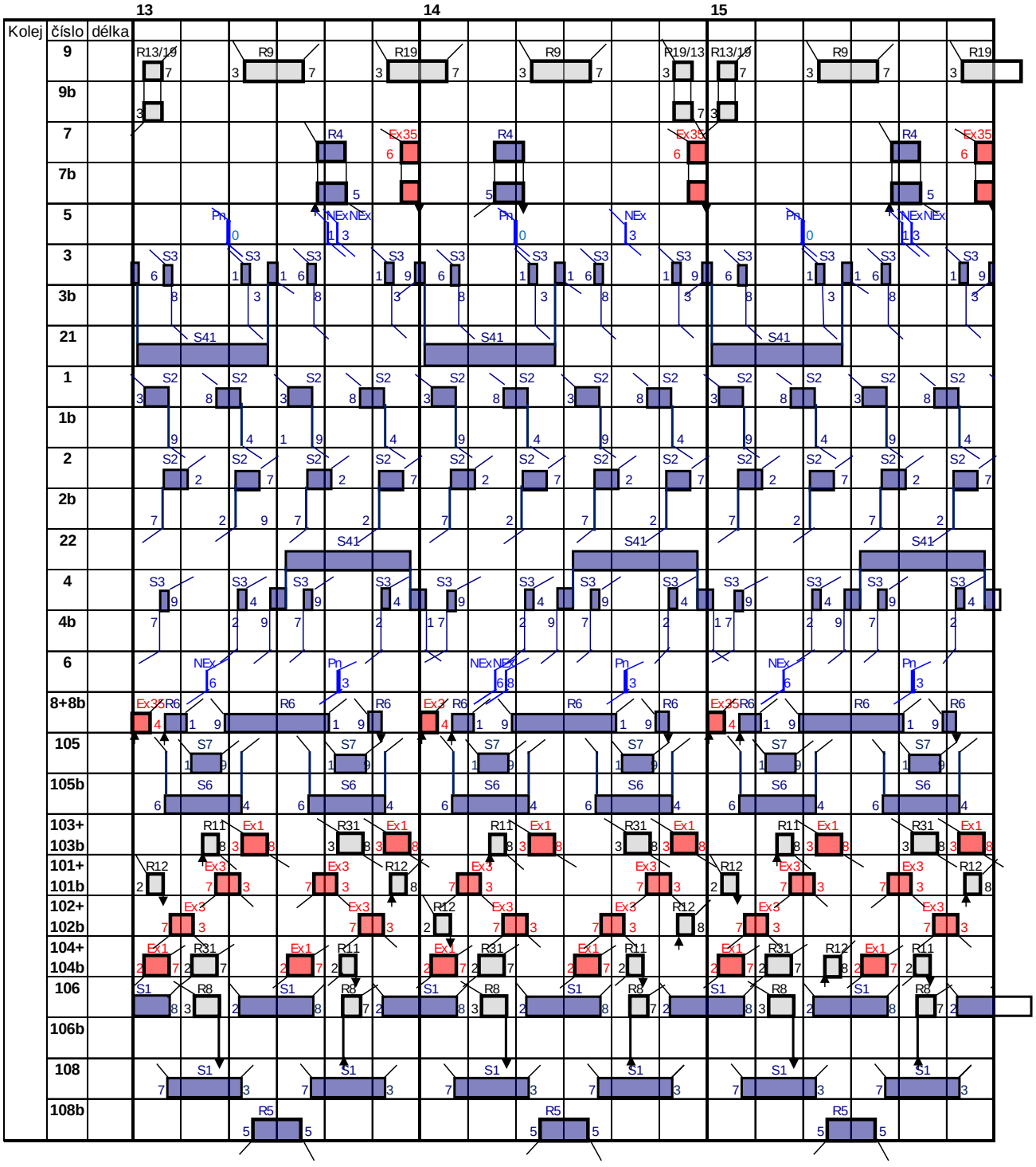
Jedná se pouze o variantní zapojení Chrlické trati do podzemní části v místě uvažovaného tzv. Severojižního kolejového diametru.



Obrázek 24 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta Aa
Zdroj: autoři

Varianta Ab – horizont 2050 („scénář VRT“)

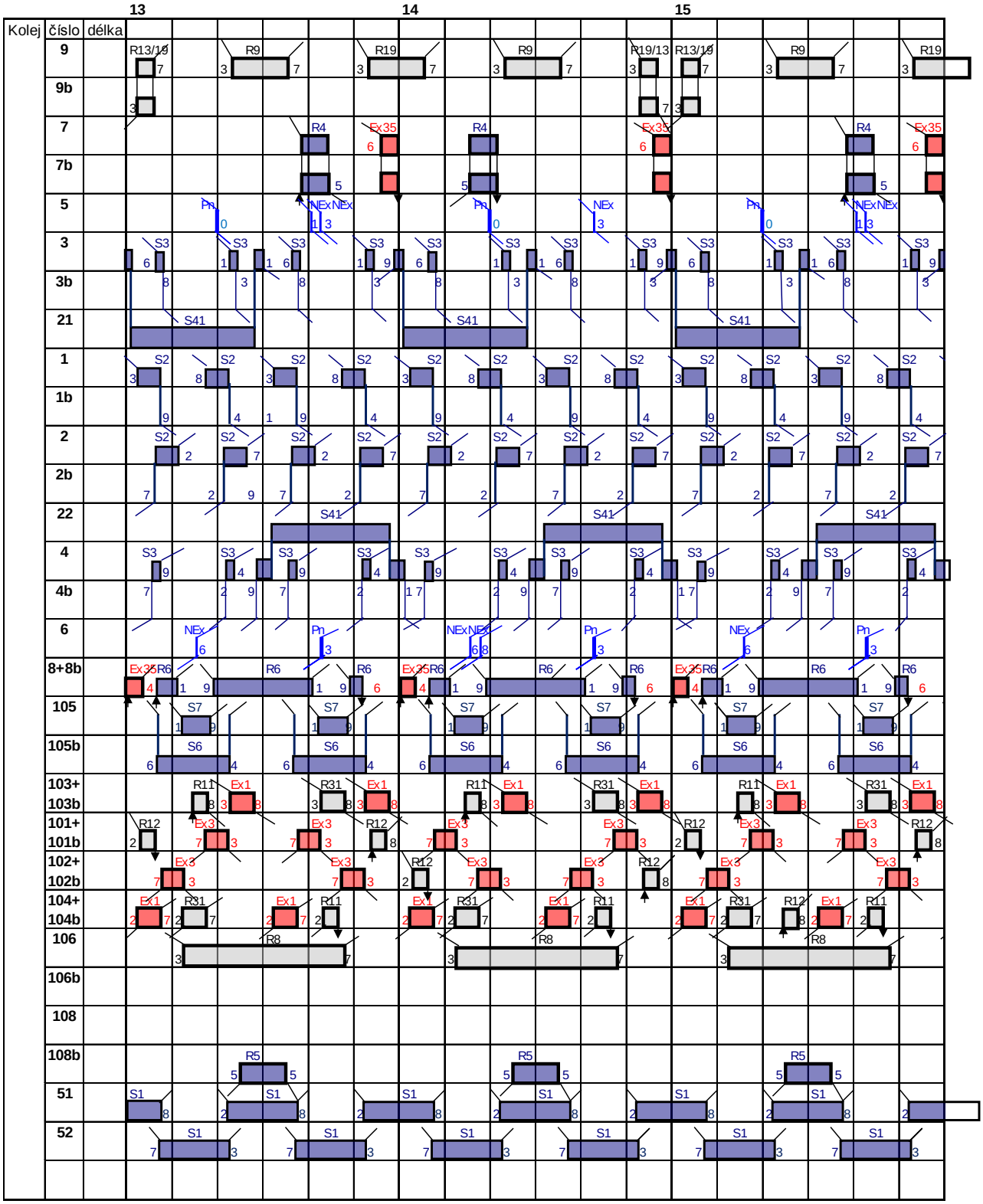
Jedná se prakticky o novou variantu, která předpokládá směrové uspořádání osobní stanice. Snahou řešení je snížení počtu potenciálně konfliktních bodů na zhlavích osobní stanice. Na druhou stranu přibývají potenciálně konfliktní přejezdy zhlaví v Židenicích. Jízdní doby jsou shodné s variantou A a Aa, varianty se liší především vedením tras vlaků a časovými polohami vlaků nákladní dopravy.



Obrázek 25 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta Ab
Zdroj: autoři

Varianta Ac – horizont 2050 („scénář VRT“)

Jedná se pouze o variantní zapojení Chrlické trati do podzemní části v místě uvažovaného tzv. Severojižního kolejového diametru ve variantě Ab.



Obrázek 26 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta Ac
Zdroj: autoři

6.2.2. Nákladní doprava

Pro nákladní dopravu je rozhodující počet tras a jejich kvalita, tj. především počet a místa předjetí vlaky osobní dopravy. Obojí je patrné z grafikonů. Vlaky délky 740 m budou ve variantách Ax projíždět osobní stanicí (trasy jsou konstruovány na průjezd) po kolejích č. 1 a 2, které jsou navržené s dostatečnou délkou pro jejich případné zastavení. V úseku osobní stanice – Blažovice nebudou ani v projektových variantách upraveny délky kolejí pro vlaky délky 740 m.

6.2.2.1. Krátkodobý horizont 2020

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.1.2.

6.2.2.2. Střednědobý horizont 2035

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.2.1.2

6.2.2.3. Dlouhodobý horizont 2050

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.4.1.2

6.2.2.4. „Scénář VRT“

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.4.1.2

6.3. Vyhodnocení

6.3.1. Výpočet jízdních dob pro významné relace

Jízdní doby byly vypočteny dle zásad popsaných v kapitole 3.6.1. Přehledně jsou uspořádány v tabulkách v kapitole 9.

6.3.2. Výpočet rozhodujících následných mezidobí

Jak již bylo uvedeno v kapitole 3.6.3, při výpočtech provozních intervalů a následných mezidobí bylo uvažováno ETCS L2 s dělícími body umísťovanými častěji tak, že délka oddílu byla předpokládána průměrně 500 m s určitou rezervou. Na základě těchto předpokladů bylo zpravidla následné mezidobí dvou po sobě jedoucích vlaků stejných trakčních charakteristik 2 min, pokud byla na trati zastávka, tak následné mezidobí bylo 2,5 až 3,0 min.

Vzhledem k rozsáhlosti území nebyly počítány celé tabulky následných mezidobí, ale byly počítány pouze hodnoty pro dané dvojice vlaků, které byly potřebné na základě zkonstruovaného GVD, resp. výpočtů propustnosti.

6.3.3. Výpočet propustnosti rozhodujících traťových a staničních kolejí a zhlaví

Na základě podkladové studie TES ŽUB IKP z roku 2014 a s ohledem na relativně malé změny výhledového rozsahu dopravy oproti této studii byla identifikována možná místa a zařízení, kde by mohlo docházet k překračování limitních hodnot propustnosti, a ta byla posuzována.

V horizontech 2035 a 2050 s VRT byla posuzována propustnost dopravních kolejí stanice Brno hl.n.

Tabulka č. 87 Zadávací tabulka – dopravní koleje A 2035

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
19+19a	24	216	0	0	0	0	0,600
17	6	108	6	108	0	0	0,600
15+15a	24	120	0	0	0	0	0,333
13+13a	0	0	24	192	0	0	0,533
11	6	108	6	108	0	0	0,600
9+9a	0	0	24	120	0	0	0,333
7	12	105	12	105	0	0	0,583
7a	9	66	9	66	0	0	0,367
3+3a	18	168	6	30	0	0	0,550
4+4c	12	132	12	132	0	0	0,733
8+8a	6	60	18	192	0	0	0,700
10+10c	18	153	18	147	0	0	0,833
14+14a	12	129	18	183	0	0	0,867
16+16a	12	60	12	60	0	0	0,333
18	12	120	12	120	0	0	0,667
20+20a	12	120	12	120	0	0	0,667

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 4+4c, 10+10c a 14+14a. Vysoký stupeň obsazení koleje 4+4c je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S6 při obratu. U kolejí 10+10c a 14+14a je možné využívat kolej 16+16a. Nižší stupeň obsazení některých kolejí, resp. nerovnoměrnost obsazení, je navržen z důvodu přehlednosti nabídky odjezdů pro cestující a také z důvodu rezervy pro plánované i neplánované mimořádnosti a vyrovnání překročených hodnot. Delší obrat, respektive pobyt v koleji, šetří manipulace na zhlaví a zvyšuje tak stabilitu jízdního řádu.

Varianta Aa se v horizontu 2035 odlišuje od varianty A pouze tím, že v hlavní skupině nejsou nadprůměrně zatížené koleje 18 a 20+20a. Vliv odstranění těchto kolejí z hlediska propustnosti dopravních kolejí je zanedbatelný.

Tabulka č. 88 Výsledková tabulka – dopravní koleje A 2035

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

hlavní skupina

GVD

A horizont 2035

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	372	183	189
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	9,00	9,10	8,90
snížený počet kolejí:	m	14		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	7786		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,49		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	6,48		
praktická propustnost:	n	**480**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**77,50**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,58**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		16		
statistická jistota 99%:		18		

Tabulka č. 89 Zadávací tabulka – dopravní koleje A 2050 s VRT

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
19+19a	24	216	0	0	0	0	0,600
17	9	121,5	9	121,5	0	0	0,675
15+15a	24	120	0	0	0	0	0,333
13+13a	0	0	24	192	0	0	0,533
11	9	121,5	9	121,5	0	0	0,675
9+9a	0	0	24	120	0	0	0,333
7	12	105	12	105	0	0	0,583
7a	9	66	9	66	0	0	0,367
3+3a	6	54	0	0	0	0	0,150
4+4c	12	132	12	132	0	0	0,733
8+8a	6	114	12	174	0	0	0,800
10+10c	24	174	6	30	0	0	0,567
14+14a	24	168	12	60	0	0	0,633
16+16a	6	27	24	171	0	0	0,550
18	12	120	12	120	0	0	0,667
20+20a	12	60	24	168	0	0	0,633
22+22a	9	126	10	117	0	0	0,675
26	12	120	12	120	0	0	0,667
28+28a	9	126	10	117	0	0	0,675

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 4+4c a 8+8a. Vysoký stupeň obsazení koleje 4+4c je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S6 při obratu. Vysoký stupeň obsazení koleje 8+8a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky R8 při obratu. Nižší stupeň obsazení některých kolejí, resp. nerovnoměrnost obsazení, je navržen z důvodu přehlednosti nabídky odjezdů pro cestující a také z důvodu rezervy pro plánované i neplánované mimořádnosti a vyrovnání překročených hodnot. Delší obrat, respektive pobyt v koleji, šetří manipulace na zhlaví a zvyšuje tak stabilitu jízdního řádu.

Varianta Aa se v horizontu 2050 s VRT odlišuje od varianty A pouze tím, že v hlavní skupině nejsou nadprůměrně zatížené koleje 18 a 26. Vliv odstranění těchto kolejí z hlediska propustnosti dopravních kolejí je zanedbatelný.

Tabulka č. 90 Výsledková tabulka – dopravní koleje A 2050 s VRT

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

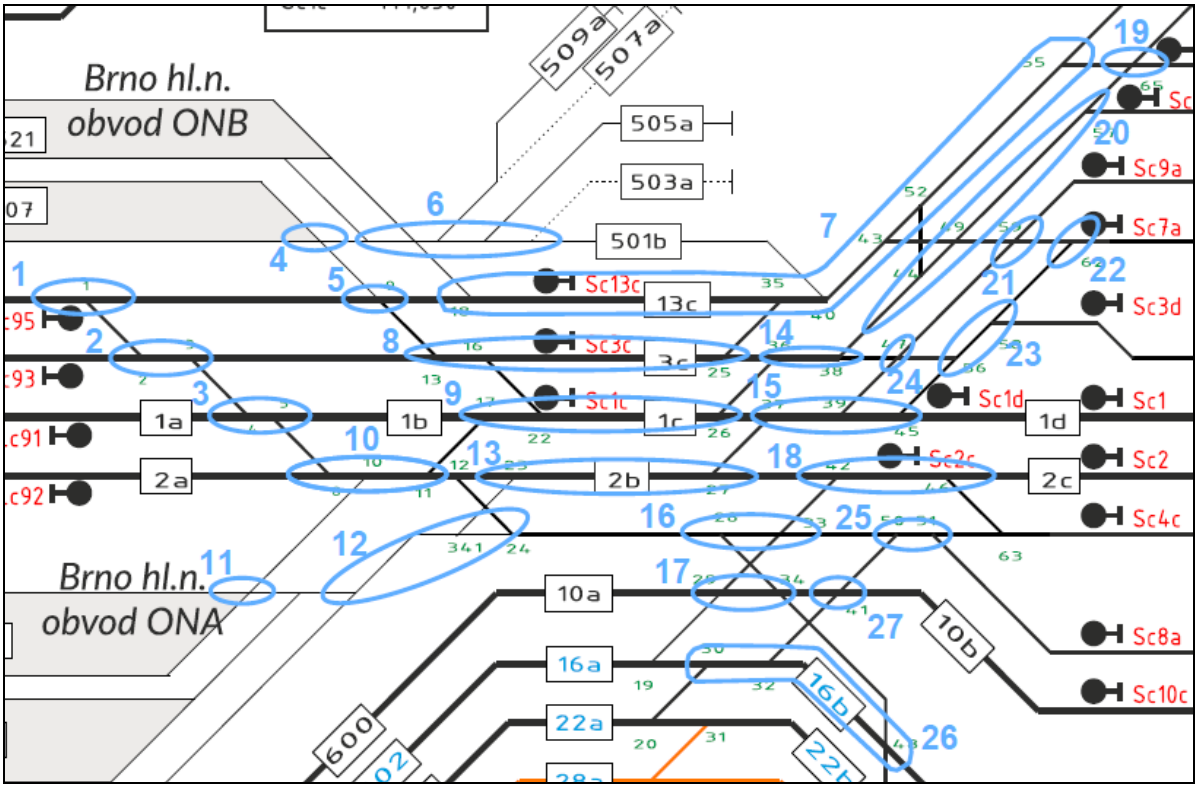
hlavní skupina

GVD

A horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	440	219	221
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,88	9,00	8,76
snížený počet kolejí:	m	17		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	10598		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,42		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	6,67		
praktická propustnost:	n	**594**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**74,07**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,57**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		18		
statistická jistota 99%:		20		

Dále bylo posuzováno jižní zhlaví a severní zhlaví v rámci obvodu Brno hl.n. os.n. vždy v horizontech 2035 a 2050 s VRT. Dále se ještě severní zhlaví lišilo ve variantách A a Aa, a proto jsou tyto varianty zpracovány zvlášť.



Obrázek č. 27 Rozdělení prvků jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035

Tabulka č. 91 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035

Od Modřic Ex3	V	6	2,0	92	8a									x		x			x								x		
Z ON souprava pro Ex3	J	6	3,0	300-312	8a										x	x			x								x		
Od Modřic R13	V	3	2,0	92	7a									x			x		x						x	x				
Od Modřic R5	V	6	2,0	92	7a									x			x		x						x	x				
Od Modřic S3	V	24	2,0	92	9a									x			x		x					x			x			
Do Modřic Ex3	V	6	2,5	91	3a			x					x						x							x				
Na ON souprava po Ex3	J	6	3,0	300-312	3a								x	x	x				x							x				
Do Modřic R13	V	6	2,5	91	7a			x					x						x						x	x				
Do Modřic R5	V	6	2,5	91	7a			x					x						x						x	x				
Do Modřic S3	V	24	2,5	91	15a			x					x				x					x	x							
Od Střelic R11	V	3	2,0	93	3a		x					x					x									x	x			
Z ON souprava pro R11	J	3	3,0	501-507	3a				x	x	x	x					x									x	x			
Od Střelic S2	V	24	2,0	93	13a		x					x					x					x	x							
Od Střelic S41	V	6	2,0	93	17		x				x	x																		
Od Střelic S41	V	6	2,0	93	11		x					x					x						x							
Do Střelic R11	V	3	2,5	95	3a	x	x					x					x									x	x			
Na ON souprava po R11	J	3	3,0	501-507	3a				x	x	x	x					x									x	x			
Do Střelic S2	V	24	2,5	95	19a	x				x		x																		
Do Střelic S41	V	6	2,5	95	17	x				x		x																		
Do Střelic S41	V	6	2,5	95	11	x				x		x											x							
Do Modřic Nex	V	6	3,5	91	2			x						x		x				x										
Do Modřic Pn	V	6	3,0	91	1			x					x						x											
Do Brna jihu Nex	V	3	3,0	91	1			x					x						x											
Od Modřic Nex	V	6	3,0	92	2									x		x				x										
Od Modřic Pn	V	6	3,0	92	1								x	x					x											
Od Brna jihu Nex	V	3	3,0	92	2									x		x				x										
Na ON souprava po R6	J	6	3,0	314-330	10c											x			x	x										x
Z ON souprava pro R6	J	6	3,0	314-330	14a											x			x	x									x	
Z ON souprava pro R12	J	2	3,0	400-440	16a											x			x	x									x	
Na ON souprava po R8	J	6	3,0	314-330	8a											x			x									x		
Z ON souprava pro R8	J	6	3,0	314-330	8a											x			x									x		

Tabulka č. 92 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

jižní

GVD

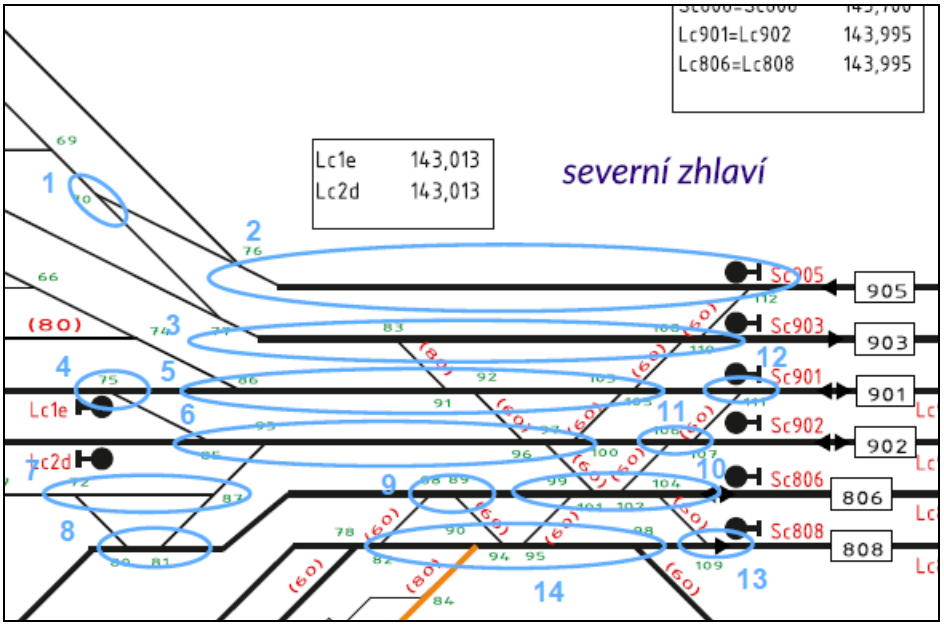
A, Aa horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	0,81
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	189
počet úkonů (N_U):	233

omezující prvek: 9

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 15 !

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,418	0,292	1,127	0,581	64,7	0,271	360	292	0
2	0,367	0,519	1,178	0,717	70,2	0,237	332	269	0
3	0,657	0,569	0,888	0,747	90,8	0,425	257	208	0
4	0,077	1,564	1,468	1,344	92,0	0,050	253	205	0
5	0,464	0,338	1,082	0,608	69,4	0,300	336	272	0
6	0,077	1,564	1,468	1,344	92,0	0,050	253	205	0
7	0,438	0,219	1,107	0,537	63,1	0,283	369	300	0
8	0,444	0,573	1,101	0,750	77,3	0,287	302	245	0
9	**0,721**	**0,530**	**0,824**	**0,724**	**93,5**	**0,467**	**249**	**202**	**0**
10	0,695	0,434	0,850	0,666	88,1	0,450	264	214	0
11	0,155	0,853	1,391	0,917	69,4	0,100	336	272	0
12	0,464	0,084	1,082	0,456	59,5	0,300	391	317	0
13	0,489	0,568	1,056	0,746	80,0	0,317	291	236	0
14	0,650	0,481	0,895	0,694	87,0	0,421	268	217	0
15	0,747	0,456	0,798	0,679	92,3	0,483	252	205	0
16	0,464	0,084	1,082	0,456	59,5	0,300	391	317	0
17	0,180	0,283	1,365	0,576	48,9	0,117	476	386	0
18	0,206	0,737	1,339	0,848	68,2	0,133	342	277	0
19	0,464	0,582	1,082	0,755	78,8	0,300	296	240	0
20	0,579	0,443	0,966	0,671	80,9	0,375	288	233	0
21	0,206	0,933	1,339	0,966	75,8	0,133	307	249	0
22	0,206	0,990	1,339	0,999	78,0	0,133	299	242	0
23	0,483	0,866	1,062	0,925	91,1	0,313	256	207	0
24	0,341	0,968	1,204	0,986	85,9	0,221	271	220	0
25	0,283	0,318	1,262	0,597	56,9	0,183	409	332	0
26	0,103	0,361	1,442	0,622	46,9	0,067	497	403	0
27	0,077	0,386	1,468	0,637	46,3	0,050	504	409	0



Obrázek č. 28 Rozdělení prvků severního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035

Tabulka č. 93 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035

Od Židenic Ex3	V	12	2,0	901	3					x						x		
Od Židenic R9	V	6	2,0	901	7					x						x		
Od Židenic R19	V	6	2,0	901	7					x						x		
Od Židenic S2	V	24	2,0	905	19		x											
Od Židenic S3	V	24	2,0	905	15	x	x											
Do Židenic Ex3	V	12	2,5	901	8						x	x			x	x		
Do Židenic R9	V	6	2,5	901	7					x						x		
Do Židenic R19	V	6	2,5	901	7					x						x		
Do Židenic S3	V	24	2,0	903	9			x										
Do Židenic S2	V	24	2,0	903	13	x		x										
Od Židenic Nex	V	6	3,0	902	2						x				x			
Od Židenic Pn, Nex	V	9	3,0	901	1				x	x						x		
Do Židenic Nex	V	9	3,0	902	2						x				x			
Do Židenic Pn	V	6	3,0	901	1				x	x						x		
Od Slatiny Ex30	V	6	2,0	806	10							x	x	x				
Od Slatiny R8	V	6	2,0	806	8							x	x	x				
Od Slatiny R12	V	6	2,0	806	10							x	x	x				
Od Slatiny R31	V	6	2,0	806	14							x	x	x				
Od Slatiny S7	V	12	2,0	806	16								x	x				x
Od Slatiny R6	V	12	2,0	902	10,14						x	x	x		x			
Od Slatiny S6	V	12	2,0	806	4						x	x			x			
Do Slatiny Ex30	V	6	2,5	808	10								x	x			x	x
Do Slatiny R8	V	6	2,5	808	8							x	x	x			x	x
Do Slatiny R12	V	6	2,5	808	14								x	x			x	x
Do Slatiny R12	V	2	2,5	808	16												x	x
Do Slatiny R31	V	6	2,5	808	10								x	x			x	x
Do Slatiny S7	V	12	2,0	808	16												x	x
Do Slatiny R6	V	12	2,0	902	14						x	x	x		x			
Do Slatiny S6	V	12	2,0	806	4						x	x			x			
Od Chrlic S1	V	24	2,0	810	18,20													x
Do Chrlic S1	V	24	2,0	810	18,20													x

Tabulka č. 94 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

severní

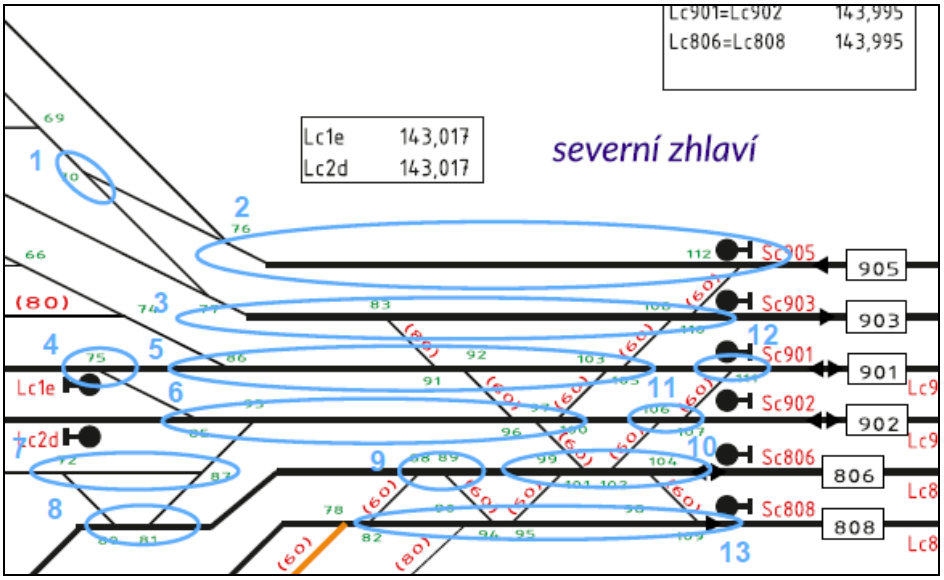
GVD

A horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	344
počet úkonů (N_U):	344

omezující prvek: 14

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,279	0,140	0,767	0,584	82,4	0,267	417	417	0
2	0,279	0,070	0,767	0,542	78,4	0,267	439	439	0
3	0,279	0,070	0,767	0,542	78,4	0,267	439	439	0
4	0,131	0,314	0,916	0,688	78,3	0,125	439	439	0
5	0,358	0,087	0,689	0,552	86,9	0,342	396	396	0
6	0,497	0,236	0,549	0,641	108,8	0,475	316	316	0
7	0,445	0,396	0,602	0,738	113,0	0,425	304	304	0
8	0,453	0,370	0,593	0,722	112,3	0,433	306	306	0
9	0,384	0,455	0,663	0,773	110,5	0,367	311	311	0
10	0,349	0,402	0,698	0,741	104,2	0,333	330	330	0
11	0,358	0,368	0,689	0,721	103,1	0,342	334	334	0
12	0,445	0,096	0,602	0,557	95,8	0,425	359	359	0
13	0,259	0,575	0,788	0,845	105,5	0,247	326	326	0
14	**0,608**	**0,128**	**0,439**	**0,577**	**113,2**	**0,581**	**304**	**304**	**0**



Obrázek č. 29 Rozdělení prvků severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2035

Tabulka č. 95 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2035

Od Židenic Ex3	V	12	2,0	901	3					x						x	
Od Židenic R9	V	6	2,0	901	7					x						x	
Od Židenic R19	V	6	2,0	901	7					x						x	
Od Židenic S2	V	24	2,0	905	19		x										
Od Židenic S3	V	24	2,0	905	15	x	x										
Do Židenic Ex3	V	6	2,5	901	8						x	x			x	x	
Do Židenic R9	V	6	2,5	901	7					x						x	
Do Židenic R19	V	6	2,5	901	7					x						x	
Do Židenic S3	V	24	2,0	903	9			x									
Do Židenic S2	V	24	2,0	903	13	x		x									
Od Židenic Nex	V	6	3,0	902	2						x				x		
Od Židenic Pn, Nex	V	9	3,0	901	1				x	x						x	
Do Židenic Nex	V	9	3,0	902	2						x				x		
Do Židenic Pn	V	6	3,0	901	1				x	x						x	
Od Slatiny Ex30	V	6	2,0	806	10							x	x	x			
Od Slatiny R8	V	6	2,0	806	8						x	x	x	x			
Od Slatiny R12	V	6	2,0	806	10							x	x	x			
Od Slatiny R31	V	6	2,0	806	14							x	x	x			
Od Slatiny S7	V	12	2,0	806	16								x	x			x
Od Slatiny R6	V	12	2,0	902	10,14						x	x	x		x		
Od Slatiny S6	V	12	2,0	806	4						x	x			x		
Do Slatiny Ex30	V	6	2,5	808	10								x	x			x
Do Slatiny R8	V	6	2,5	808	8							x	x	x			x
Do Slatiny R12	V	6	2,5	808	14								x	x			x
Do Slatiny R12	V	2	2,5	808	16												x
Do Slatiny R31	V	6	2,5	808	10								x	x			x
Do Slatiny S7	V	12	2,0	808	16												x
Do Slatiny R6	V	12	2,0	902	14						x	x	x		x		
Do Slatiny S6	V	12	2,0	806	4						x	x			x		

Tabulka č. 96 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2035

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

severní

GVD

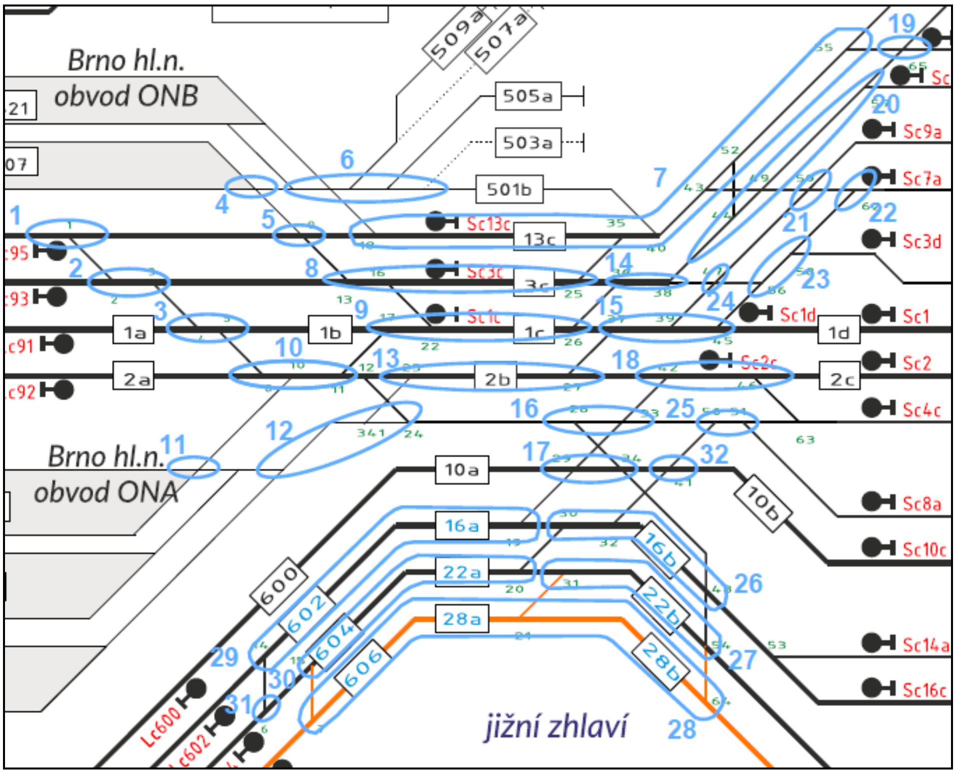
Aa horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	290
počet úkonů (N_U):	290

omezující prvek: 7

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 6 !

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,331	0,166	0,910	0,599	74,9	0,267	387	387	0
2	0,331	0,083	0,910	0,550	70,9	0,267	409	409	0
3	0,331	0,083	0,910	0,550	70,9	0,267	409	409	0
4	0,155	0,321	1,086	0,692	68,3	0,125	425	425	0
5	0,424	0,052	0,817	0,531	76,9	0,342	377	377	0
6	0,538	0,257	0,703	0,654	96,0	0,433	302	302	0
7	**0,476**	**0,422**	**0,766**	**0,753**	**99,0**	**0,383**	**293**	**293**	**0**
8	0,538	0,286	0,703	0,672	97,4	0,433	298	298	0
9	0,455	0,319	0,786	0,691	92,3	0,367	314	314	0
10	0,414	0,385	0,828	0,731	92,2	0,333	314	314	0
11	0,372	0,403	0,869	0,742	89,8	0,300	323	323	0
12	0,476	0,063	0,766	0,538	81,7	0,383	355	355	0
13	0,390	0,275	0,852	0,665	85,0	0,314	341	341	0



Obrázek č. 30 Rozdělení prvků jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT

Tabulka č. 97 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT

Z ON souprava pro Ex35	J	6	3,0	300-312	8a											x	x				x									x							
Od Modřic R13	V	3	2,0	92	7a										x			x		x							x	x									
Od Modřic R5	V	6	2,0	92	7a										x			x		x							x	x									
Od Modřic S3	V	24	2,0	92	9a										x			x		x						x			x								
Na ON souprava po Ex35	J	6	3,0	300-312	3a									x	x	x				x								x									
Do Modřic R13	V	6	2,5	91	7a			x							x						x							x	x									
Do Modřic R5	V	6	2,5	91	7a			x							x						x							x	x									
Do Modřic S3	V	24	2,5	91	15a			x							x					x						x	x												
Od Střelic R4	V	3	2,0	93	17		x					x	x																								
Z ON souprava pro R4	J	3	3,0	501-507	11				x		x	x														x											
Od Střelic S2	V	24	2,0	93	13a		x						x							x					x	x												
Od Střelic S41	V	6	2,0	93	17		x					x	x																								
Od Střelic S41	V	6	2,0	93	11		x						x							x						x												
Do Střelic R4	V	3	2,5	95	11	x				x		x														x												
Na ON souprava po R4	J	3	3,0	501-507	17				x		x	x																									
Do Střelic S2	V	24	2,5	95	19a	x				x		x																									
Do Střelic S41	V	6	2,5	95	17	x				x		x																									
Do Střelic S41	V	6	2,5	95	11	x				x		x														x												
Z RS Praha Ex1	V	12	2,0	602f	16a																										x			x			
Z RS Praha Ex3	V	12	2,0	602f	20a																										x	x		x			
Z RS Praha R11	V	6	2,0	602f	16a																										x			x			
Z RS Praha R31	V	6	2,0	602f	16a																										x			x			
Na RS Praha Ex1	V	12	2,5	600f	10c																	x															x
Na RS Praha Ex3	V	12	2,5	600f	14a																	x									x						
Na RS Praha R11	V	6	2,5	600f	10c																	x															x
Na RS Praha R31	V	6	2,5	600f	10c																	x															x
Z RS Vranovice Ex3	V	12	2,0	606b	14a																										x		x		x		
Na RS Vranovice Ex3	V	12	2,5	604b	20a																											x			x	x	
Do Modřic Nex	V	6	3,5	91	2			x							x			x					x														
Do Modřic Pn	V	6	3,0	91	1			x						x						x																	
Do Brna jihu Nex	V	3	3,0	91	1			x						x						x																	
Od Modřic Nex	V	6	3,0	92	2										x			x					x														
Od Modřic Pn	V	6	3,0	92	1									x	x					x																	
Od Brna jihu Nex	V	3	3,0	92	2										x			x					x														
Na ON souprava po R6	J	6	3,0	314-330	14a												x				x	x									x						
Z ON souprava pro R6	J	6	3,0	314-330	20a												x				x	x									x	x					
Z ON souprava pro R12	J	2	3,0	400-440	22a												x				x	x									x	x					
Z ON souprava pro R12	J	2	3,0	400-440	28a												x				x	x									x	x	x				
Na ON souprava po R11	J	6	3,0	314-330	16a												x				x	x															
Z ON souprava pro R11	J	6	3,0	314-330	10c												x				x	x															x

Tabulka č. 98 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

jižní

GVD

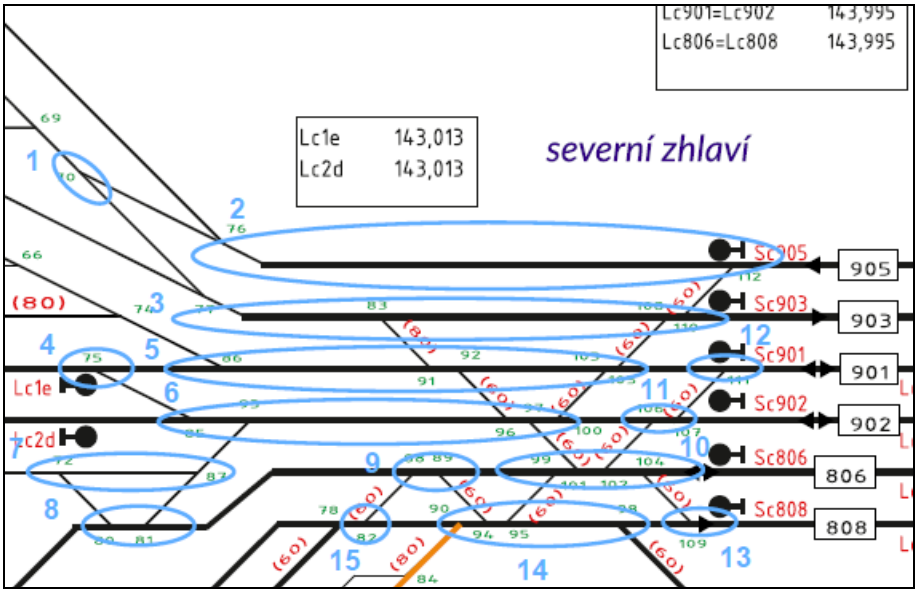
A, Aa horizont 2050 s VRT

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	0,86
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	273
počet úkonů (N_U):	319

omezující prvek: 9

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 17 !

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,306	0,200	0,823	0,548	75,6	0,271	422	361	0
2	0,245	0,304	0,884	0,610	75,8	0,217	421	360	0
3	0,433	0,367	0,696	0,648	95,8	0,383	333	285	0
4	0,056	0,550	1,072	0,758	72,2	0,050	442	378	0
5	0,306	0,200	0,823	0,548	75,6	0,271	422	361	0
6	0,056	0,550	1,072	0,758	72,2	0,050	442	378	0
7	0,418	0,114	0,710	0,496	81,1	0,371	393	337	0
8	0,245	0,304	0,884	0,610	75,8	0,217	421	360	0
9	**0,480**	**0,331**	**0,649**	**0,626**	**98,0**	**0,425**	**326**	**279**	**0**
10	0,470	0,225	0,658	0,563	91,5	0,417	349	298	0
11	0,113	0,522	1,016	0,741	75,7	0,100	422	361	0
12	0,320	0,412	0,809	0,675	88,1	0,283	362	310	0
13	0,357	0,284	0,771	0,598	84,7	0,317	377	322	0
14	0,376	0,306	0,752	0,611	87,5	0,333	365	312	0
15	0,498	0,237	0,630	0,570	94,7	0,442	337	288	0
16	0,320	0,412	0,809	0,675	88,1	0,283	362	310	0
17	0,545	0,178	0,583	0,535	95,7	0,483	333	285	0
18	0,150	0,480	0,978	0,716	76,8	0,133	415	356	0
19	0,339	0,360	0,790	0,644	87,1	0,300	366	314	0
20	0,475	0,230	0,654	0,566	92,2	0,421	346	296	0
21	0,150	0,498	0,978	0,727	77,8	0,133	410	351	0
22	0,150	0,563	0,978	0,766	81,2	0,133	393	336	0
23	0,207	0,556	0,922	0,761	85,8	0,183	372	318	0
24	0,150	0,498	0,978	0,727	77,8	0,133	410	351	0
25	0,056	0,320	1,072	0,620	59,9	0,050	532	456	0
26	0,545	0,193	0,583	0,543	96,5	0,483	331	283	0
27	0,263	0,396	0,865	0,666	82,3	0,233	388	332	0
28	0,094	0,617	1,034	0,798	79,1	0,083	404	345	0
29	0,226	0,351	0,903	0,639	76,6	0,200	417	356	0
30	0,169	0,303	0,959	0,610	69,0	0,150	462	395	0
31	0,094	0,245	1,034	0,575	59,3	0,083	538	461	0
32	0,245	0,314	0,884	0,616	76,3	0,217	418	358	0



Obrázek č. 31 Rozdělení prvků severního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT

Tabulka č. 99 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT

Od Židenic Ex35	V	6	2,0	901	3					x						x		
Od Židenic R9	V	6	2,0	901	7					x						x		
Od Židenic R19	V	6	2,0	901	7					x						x		
Od Židenic S2	V	24	2,0	905	19		x											
Od Židenic S3	V	24	2,0	905	15	x	x											
Do Židenic Ex35	V	6	2,5	901	8						x	x			x	x		
Do Židenic R9	V	6	2,5	901	7					x						x		
Do Židenic R19	V	6	2,5	901	7					x						x		
Do Židenic S3	V	24	2,0	903	9			x										
Do Židenic S2	V	24	2,0	903	13	x		x										
Od Židenic Nex	V	6	3,0	902	2					x					x			
Od Židenic Pn, Nex	V	9	3,0	901	1				x	x						x		
Do Židenic Nex	V	9	3,0	902	2					x					x			
Do Židenic Pn	V	6	3,0	901	1				x	x						x		
Od Slatiny Ex1	V	12	2,0	806	10							x	x	x				
Od Slatiny R8	V	6	2,0	806	8						x	x	x	x				
Od Slatiny R12	V	3	2,0	806	22								x	x				x
Od Slatiny R12	V	3	2,0	806	28									x			x	
Od Slatiny R31	V	6	2,0	806	10							x	x	x				
Od Slatiny S7	V	6	2,0	806	22								x	x				x
Od Slatiny S7	V	6	2,0	806	28									x			x	
Od Slatiny R6	V	12	2,0	902	10,14						x	x	x		x			
Od Slatiny S6	V	12	2,0	806	4						x	x		x				
Do Slatiny Ex1	V	12	2,5	808	16											x	x	x
Do Slatiny R8	V	6	2,5	808	8							x	x	x		x	x	
Do Slatiny R12	V	3	2,5	808	22								x	x		x	x	x
Do Slatiny R12	V	3	2,5	808	28											x	x	
Do Slatiny R12	V	1	2,5	808	22								x	x		x	x	x
Do Slatiny R12	V	1	2,5	808	28											x	x	
Do Slatiny R31	V	6	2,5	808	16											x	x	x
Do Slatiny S7	V	6	2,0	808	22								x	x		x	x	x
Do Slatiny S7	V	6	2,0	808	28											x	x	
Do Slatiny R6	V	12	2,0	902	14						x	x	x		x			
Do Slatiny S6	V	12	2,0	806	4						x	x		x				
Od Chrlic S1	V	12	2,0	810	18												x	x
Od Chrlic S1	V	12	2,0	810	26												x	
Do Chrlic S1	V	12	2,0	810	18												x	x
Do Chrlic S1	V	12	2,0	810	16												x	

Tabulka č. 100 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

severní

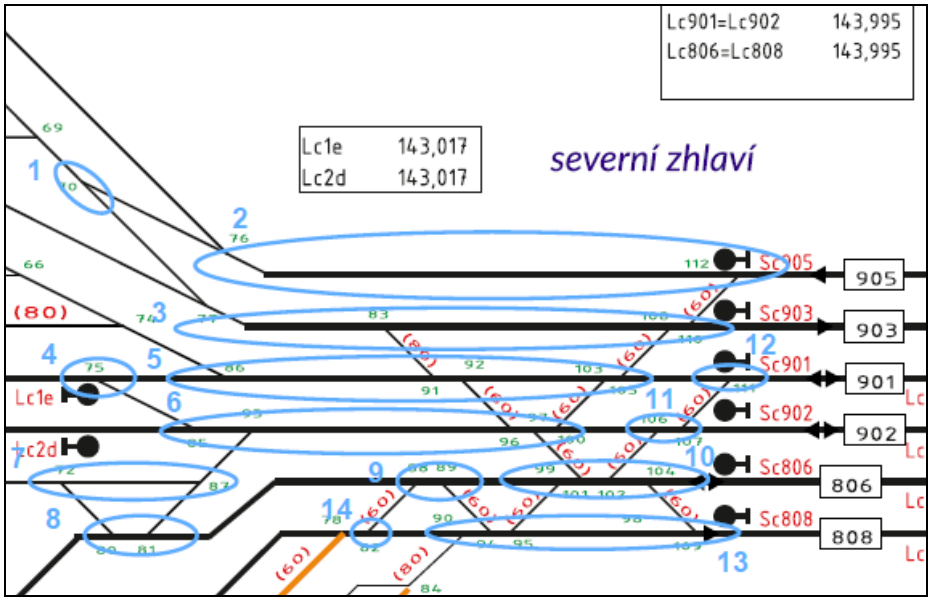
GVD

A horizont 2050 s VRT

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	344
počet úkonů (N_U):	344

omezující prvek: 14

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,279	0,140	0,767	0,584	82,4	0,267	417	417	0
2	0,279	0,070	0,767	0,542	78,4	0,267	439	439	0
3	0,279	0,070	0,767	0,542	78,4	0,267	439	439	0
4	0,131	0,235	0,916	0,641	73,8	0,125	466	466	0
5	0,323	0,044	0,724	0,526	81,1	0,308	424	424	0
6	0,453	0,203	0,593	0,622	102,8	0,433	335	335	0
7	0,401	0,377	0,645	0,726	107,7	0,383	319	319	0
8	0,387	0,387	0,660	0,732	106,9	0,369	322	322	0
9	0,299	0,506	0,747	0,804	105,4	0,286	326	326	0
10	0,384	0,355	0,663	0,713	104,8	0,367	328	328	0
11	0,314	0,305	0,733	0,683	95,3	0,300	361	361	0
12	0,366	0,058	0,680	0,535	86,1	0,350	399	399	0
13	0,302	0,498	0,744	0,799	105,2	0,289	327	327	0
14	**0,634**	**0,119**	**0,413**	**0,571**	**115,1**	**0,606**	**299**	**299**	**0**
15	0,387	0,356	0,660	0,713	105,1	0,369	327	327	0



Obrázek č. 32 Rozdělení prvků severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2050 s VRT

Tabulka č. 101 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2050 s VRT

Od Židenic Ex35	V	6	2,0	901	3					x						x		
Od Židenic R9	V	6	2,0	901	7					x						x		
Od Židenic R19	V	6	2,0	901	7					x						x		
Od Židenic S2	V	24	2,0	905	19		x											
Od Židenic S3	V	24	2,0	905	15	x	x											
Do Židenic Ex35	V	6	2,5	901	8					x	x				x	x		
Do Židenic R9	V	6	2,5	901	7					x						x		
Do Židenic R19	V	6	2,5	901	7					x						x		
Do Židenic S3	V	24	2,0	903	9			x										
Do Židenic S2	V	24	2,0	903	13	x		x										
Od Židenic Nex	V	6	3,0	902	2					x					x			
Od Židenic Pn, Nex	V	9	3,0	901	1				x	x						x		
Do Židenic Nex	V	9	3,0	902	2					x					x			
Do Židenic Pn	V	6	3,0	901	1				x	x						x		
Od Slatiny Ex1	V	12	2,0	806	10							x	x	x				
Od Slatiny R8	V	6	2,0	806	8						x	x	x	x				
Od Slatiny R12	V	3	2,0	806	22								x	x				x
Od Slatiny R12	V	3	2,0	806	28									x			x	
Od Slatiny R31	V	6	2,0	806	10							x	x	x				
Od Slatiny S7	V	6	2,0	806	22								x	x				x
Od Slatiny S7	V	6	2,0	806	28									x			x	
Od Slatiny R6	V	12	2,0	902	10,14					x	x	x			x			
Od Slatiny S6	V	12	2,0	806	4					x	x			x				
Do Slatiny Ex1	V	12	2,5	808	16												x	x
Do Slatiny R8	V	6	2,5	808	8						x	x	x				x	
Do Slatiny R12	V	3	2,5	808	22							x	x				x	x
Do Slatiny R12	V	3	2,5	808	28												x	
Do Slatiny R12	V	1	2,5	808	22							x	x				x	x
Do Slatiny R12	V	1	2,5	808	28												x	
Do Slatiny R31	V	6	2,5	808	16												x	x
Do Slatiny S7	V	6	2,0	808	22							x	x				x	x
Do Slatiny S7	V	6	2,0	808	28												x	
Do Slatiny R6	V	12	2,0	902	14					x	x	x			x			
Do Slatiny S6	V	12	2,0	806	4					x	x			x				

Tabulka č. 102 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2050 s VRT

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

severní

GVD

Aa horizont 2050 s VRT

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	296
počet úkonů (N_U):	296

omezující prvek: 7

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 6 !

prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,324	0,162	0,892	0,597	75,8	0,267	391	391	0
2	0,324	0,081	0,892	0,549	71,8	0,267	412	412	0
3	0,324	0,081	0,892	0,549	71,8	0,267	412	412	0
4	0,152	0,274	1,064	0,664	67,1	0,125	441	441	0
5	0,375	0,051	0,841	0,530	74,4	0,308	398	398	0
6	0,527	0,236	0,689	0,642	96,1	0,433	308	308	0
7	**0,466**	**0,403**	**0,750**	**0,742**	**99,3**	**0,383**	**298**	**298**	**0**
8	0,449	0,359	0,767	0,716	95,8	0,369	309	309	0
9	0,348	0,443	0,868	0,766	91,6	0,286	323	323	0
10	0,446	0,346	0,770	0,707	94,8	0,367	312	312	0
11	0,365	0,355	0,851	0,713	88,6	0,300	334	334	0
12	0,426	0,068	0,791	0,541	79,4	0,350	373	373	0
13	0,412	0,222	0,804	0,633	86,0	0,339	344	344	0
14	0,287	0,323	0,929	0,694	80,6	0,236	367	367	0

Byly také posuzovány vybrané traťové koleje v rámci řešení oblasti.

Tabulka č. 103 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Střelice (kolej 93+93c+93b+93a+1) A, Aa 2035 i 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	13
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	53,1
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	4,08
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	5,15
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**20,56**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,63
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,443**

Tabulka č. 104 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Střelice (kolej 95+95c+95b+95a+2) A, Aa 2035 i 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	13
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	52,2
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	4,02
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	5,22
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**20,92**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,62
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,435**

Tabulka č. 105 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Modřice (kolej 91a+91+1a+1b+1c+ 1d) A, Aa 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	18
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	45,3
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,52
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	4,15
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**33,38**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,54
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,378**

Tabulka č. 106 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Modřice (kolej 92a+92+2a+2b+2c) A, Aa 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	19
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	47,2
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,48
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	3,83
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**33,81**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,56
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,393**

Tabulka č. 107 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Modřice (kolej 91a+91+1a+1b+1c+ 1d) A, Aa 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	13
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	35,2
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,71
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	6,52
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**31,02**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,42
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,293**

Tabulka č. 108 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Modřice (kolej 92a+92+2a+2b+2c) A, Aa 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	14
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	34,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,43
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	6,14
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**34,59**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,40
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,283**

Tabulka č. 109 Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 903+903a+903b+903c) A, Aa 2035 i 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	16
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	39,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,44
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	5,06
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**34,46**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,46
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,325**

Tabulka č. 110 Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 905+905a+905b+905c) A, Aa 2035 i 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	16
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	38,8
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,43
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	5,08
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**34,64**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,46
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,323**

6.3.3.1. Odlišnosti v propustnosti

Jak již Jak již bylo šířeji uvedeno u varianty A, propustnost byla posuzována na základě předpisu SŽDC (ČSD) D 24 a vyhlášky UIC 406. Dle předpisu D 24 se považuje zařízení za dostatečně využité, pokud je So v rozmezí 0,50 až 0,67. Zde je nutné uvést, že tento předpis nerozlišuje mezi obdobím celého dne a špičky. Naopak vyhláška 406 UIC doporučuje maximální hodnotu 0,60 pro celoden a 0,75 pro špičku. Vzhledem k tomu, že v rámci ŽUB uvažuje špičku v délce 6 hodin, byla po konzultaci se zadavatelem určena limitní hodnota stupně obsazení 0,70.

Propustnost byla posuzována ze tří hledisek:

- Propustnost dopravních kolejí ve stanicích
- Propustnost staničních zhlaví
- Propustnost traťových kolejí

Na základě podkladové studie TES ŽUB IKP z roku 2014 a s ohledem na relativně malé změny výhledového rozsahu dopravy oproti této studii byla identifikována možná místa a zařízení, kde by mohlo docházet k překračování limitních hodnot propustnosti, a ta byla posuzována.

U staničních kolejí měla s variantou A velmi podobné výsledky pouze varianta Aa, a proto byla popsána u varianty A. Dále jsou uvedeny výsledky pro varianty Ab a Ac.

Tabulka č. 111 Zadávací tabulka – dopravní koleje Ab 2035

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
9+9b	12	105	12	105	0	0	0,583
7+7b	18	168	6	30	0	0	0,550
3+3b	36	156	12	48	0	0	0,567
1+1b	24	216	0	0	0	0	0,600
2+2b	0	0	24	192	0	0	0,533
4+4b	12	42	36	168	0	0	0,583
8+8b	12	84	24	234	0	0	0,883
105	24	96	24	96	0	0	0,533
105b	12	132	12	132	0	0	0,733
103+103b	12	105	12	105	0	0	0,583
101+101b	12	105	8	61	0	0	0,461
102+102b	12	120	18	162	0	0	0,783
104	12	120	12	120	0	0	0,667
104b	6	42	6	42	0	0	0,233

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 105b a 102+102b. Nižší stupeň obsazení některých kolejí, resp. nerovnoměrnost obsazení, je navržen z důvodu přehlednosti nabídky odjezdů pro cestující a také z důvodu rezervy pro plánované i neplánované mimořádnosti a vyrovnání překročených hodnot. Delší obrat, respektive pobyt v koleji, šetří manipulace na zhlaví a zvyšuje tak stabilitu jízdního řádu.

Tabulka č. 112 Výsledková tabulka – dopravní koleje Ab 2035

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

hlavní skupina

GVD

Ab horizont 2035

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	410	204	206
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	7,28	7,31	7,26
snížený počet kolejí:	m	12		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	6192		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,26		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	5,01		
praktická propustnost:	n	**505**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**81,19**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,59**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		14		
statistická jistota 99%:		17		

Tabulka č. 113 Zadávací tabulka – dopravní koleje Ab 2050

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
9+9b	12	105	12	105	0	0	0,583
7+7b	12	99	6	27	0	0	0,350
3+3b	36	156	12	48	0	0	0,567
1+1b	24	216	0	0	0	0	0,600
2+2b	0	0	24	192	0	0	0,533
4+4b	12	42	36	168	0	0	0,583
8+8b	12	120	18	192	0	0	0,867
105	24	108	24	108	0	0	0,600
105b	12	132	12	132	0	0	0,733
103+103b	24	174	6	30	0	0	0,567
101+101b	18	108	18	108	0	0	0,600
102+102b	18	108	18	108	0	0	0,600
104+104b	6	27	26	185	0	0	0,589
106+106b	18	162	18	162	0	0	0,900
108	12	120	12	120	0	0	0,667
108b	6	42	6	42	0	0	0,233

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 8+8b, 105b a 106+106b.

Tabulka č. 114 Výsledková tabulka – dopravní koleje Ab 2050

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

hlavní skupina

GVD

Ab horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	494	246	248
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	6,98	6,99	6,96
snížený počet kolejí:	m	14		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	8246		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,19		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	4,68		
praktická propustnost:	n	**617**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**80,06**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,60**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		16		
statistická jistota 99%:		18		

Tabulka č. 115 Zadávací tabulka – dopravní koleje Ac 2035

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
9+9b	12	105	12	105	0	0	0,583
7+7b	18	168	6	30	0	0	0,550
3+3b	36	156	12	48	0	0	0,567
1+1b	24	216	0	0	0	0	0,600
2+2b	0	0	24	192	0	0	0,533
4+4b	12	42	36	168	0	0	0,583
8+8b	12	84	24	234	0	0	0,883
105	24	96	24	96	0	0	0,533

105b	12	132	18	132	0	0	0,733
103+103b	12	105	12	105	0	0	0,583
101+101b	6	51	8	61	0	0	0,311
102+102b	6	102	6	102	0	0	0,567
104+104b	6	42	6	42	0	0	0,233

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 8+8b a 105b.

Tabulka č. 116 Výsledková tabulka – dopravní koleje Ac 2035

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

hlavní skupina

GVD

Ac horizont 2035

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	368	180	188
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	7,10	7,22	6,99
snížený počet kolejí:	m	11		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	4747		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,17		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	5,61		
praktická propustnost:	n	**478**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**76,99**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,56**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		13		
statistická jistota 99%:		15		

Tabulka č. 117 Zadávací tabulka – dopravní koleje Ac 2050

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
9+9b	12	105	12	105	0	0	0,583
7+7b	12	99	6	27	0	0	0,350
3+3b	36	156	12	48	0	0	0,567

1+1b	24	216	0	0	0	0	0,600
2+2b	0	0	24	192	0	0	0,533
4+4b	12	42	36	168	0	0	0,583
8+8b	12	120	18	192	0	0	0,867
105	24	108	24	108	0	0	0,600
105b	12	132	12	132	0	0	0,733
103+103b	24	174	6	30	0	0	0,567
101+101b	18	108	18	108	0	0	0,600
102+102b	18	108	18	108	0	0	0,600
104+104b	6	27	26	185	0	0	0,589
106+106b	6	114	6	114	0	0	0,633
108+108b	6	42	6	42	0	0	0,233

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 8+8b a 105b. Nižší stupeň obsazení některých kolejí, resp. nerovnoměrnost obsazení, je navržen z důvodu přehlednosti nabídky odjezdů pro cestující a také z důvodu rezervy pro plánované i neplánované mimořádnosti a vyrovnání překročených hodnot. Delší obrat, respektive pobyt v koleji, šetří manipulace na zhlaví a zvyšuje tak stabilitu jízdního řádu.

Tabulka č. 118 Výsledková tabulka – dopravní koleje Ac 2050

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

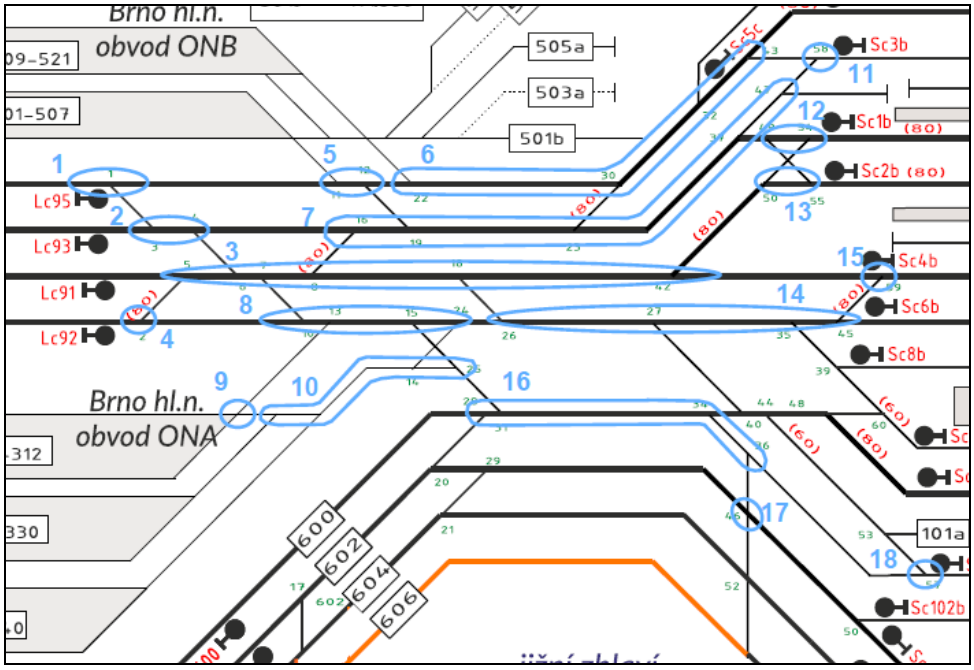
hlavní skupina

GVD

Ac horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	446	222	224
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	6,97	6,99	6,96
snížený počet kolejí:	m	13		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	6717		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,16		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	5,13		
praktická propustnost:	n	**575**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**77,57**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,58**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		15		
statistická jistota 99%:		17		

Dále jsou uvedeny propustnosti staničních zhlaví varianty Ab a Ac v horizontech 2035 a 2050 s VRT. Výpočty varianty Aa byly z důvodu podobnosti s variantou A uvedeny v rámci kapitoly týkající se varianty A.



Obrázek č. 33 Rozdělení prvků na jižním zhlaví ve variantách Ab a Ac 2035

Tabulka č. 119 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Ab a Ac 2035

Od Modřic Ex3	V	6	2,0	92	8b				x				x						x				
Z ON souprava pro Ex3	J	6	3,0	300-312	8b								x	x					x				
Od Modřic R13	V	3	2,0	92	9b			x	x		x	x											
Od Modřic R5	V	6	2,0	92	104b				x				x		x						x	x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92	4b				x				x						x	x			
Do Modřic Ex3	V	6	2,5	95	7b	x				x	x												
Na ON souprava po Ex3	J	6	3,0	300-312	7b			x		x	x	x	x										
Do Modřic R13	V	6	2,5	95	9b	x				x	x												
Do Modřic R5	V	6	2,5	95	104b	x	x	x				x		x							x	x	
Do Modřic S3	V	24	2,5	95	3b	x				x	x				x								
Od Střelic R11	V	3	2,0	91	7b			x		x	x												
Z ON souprava pro R11	J	3	3,0	501-507	7b					x	x												
Od Střelic S2	V	24	2,0	91	2b			x									x						
Od Střelic S41	V	6	2,0	91	3b			x			x				x								
Od Střelic S41	V	6	2,0	91	4b			x											x				
Do Střelic R11	V	3	2,5	93	7b		x			x	x												
Na ON souprava po R11	J	3	3,0	501-507	7b				x	x													
Do Střelic S2	V	24	2,5	93	1b		x				x					x							
Do Střelic S41	V	6	2,5	93	3b		x				x				x								
Do Střelic S41	V	6	2,5	93	4b		x	x											x				
Do Modřic Nex	V	6	3,5	95	5	x			x	x													
Do Modřic Pn	V	6	3,0	95	5	x			x	x													
Do Brna jihu Nex	V	3	3,0	95	5	x			x	x													
Od Modřic Nex	V	6	3,0	92	6				x				x						x				
Od Modřic Pn	V	6	3,0	92	6				x				x						x				
Od Brna jihu Nex	V	3	3,0	92	6				x				x						x				
Na ON souprava po R6	J	12	3,0	314-330	8b								x		x				x				
Z ON souprava pro R6	J	12	3,0	314-330	8b								x		x				x				
Z ON souprava pro R12	J	2	3,0	400-440	101b										x						x		x
Na ON souprava po R8	J	6	3,0	314-330	101b										x						x		x
Z ON souprava pro R8	J	6	3,0	314-330	102b										x						x	x	

Tabulka č. 120 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Ab a Ac 2035

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

jižní

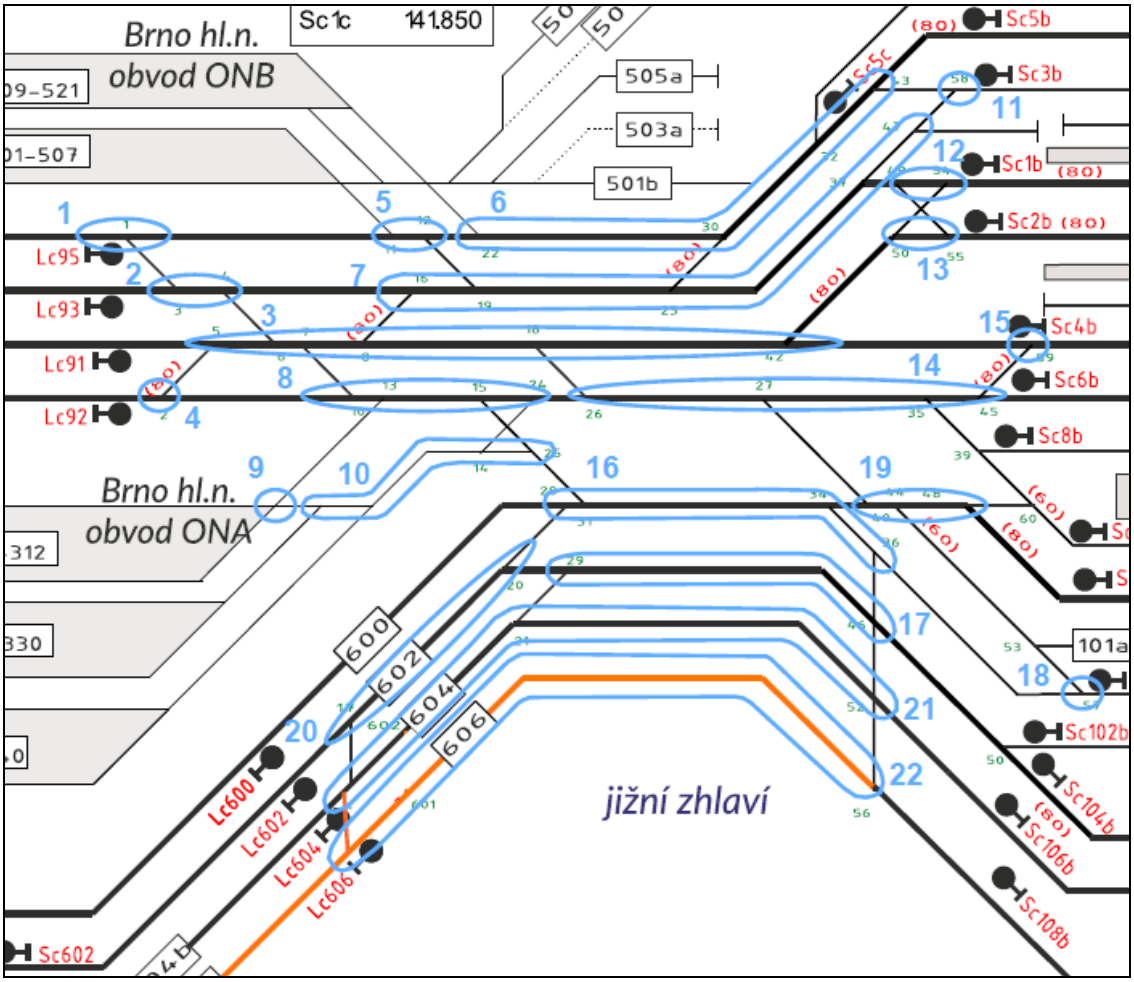
GVD

Ab, Ac horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	0,77
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	189
počet úkonů (N_U):	245

omezující prvek: 8

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,624	0,427	0,845	0,642	86,2	0,425	284	219	0
2	0,459	0,549	1,010	0,715	79,9	0,313	307	237	0
3	0,539	0,707	0,931	0,810	91,8	0,367	267	206	0
4	0,502	0,610	0,967	0,752	85,3	0,342	287	222	0
5	0,637	0,250	0,833	0,535	79,8	0,433	307	237	0
6	0,790	0,302	0,680	0,567	92,3	0,538	265	205	0
7	0,508	0,595	0,961	0,743	85,1	0,346	288	222	0
8	**0,980**	**0,290**	**0,490**	**0,559**	**104,7**	**0,667**	**234**	**180**	**0**
9	0,147	1,521	1,322	1,299	98,4	0,100	249	192	0
10	0,576	0,545	0,894	0,713	87,7	0,392	279	216	0
11	0,355	0,613	1,114	0,754	75,5	0,242	325	250	0
12	0,245	0,386	1,224	0,617	58,7	0,167	418	322	0
13	0,196	0,343	1,273	0,591	53,6	0,133	457	353	0
14	0,796	0,287	0,673	0,558	92,1	0,542	266	205	0
15	0,306	0,739	1,163	0,829	77,3	0,208	317	245	0
16	0,282	0,807	1,188	0,870	78,4	0,192	313	241	0
17	0,184	1,178	1,286	1,093	86,9	0,125	282	218	0
18	0,098	0,478	1,371	0,672	52,4	0,067	467	361	0



Obrázek č. 34 Rozdělení prvků na jižním zhlaví ve variantách Ab a Ac 2050 s VRT

Tabulka č. 121 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Ab a Ac 2050 s VRT

Z ON souprava pro Ex35	J	6	3,0	300-312	8b							x	x					x								
Od Modřic R13	V	3	2,0	92	9b			x	x		x	x														
Od Modřic R5	V	6	2,0	92	108b				x				x		x						x	x			x	x
Od Modřic S3	V	24	2,0	92	4b				x				x					x	x							
Na ON souprava po Ex35	J	6	3,0	300-312	7b			x			x	x	x	x												
Do Modřic R13	V	6	2,5	95	9b	x				x	x															
Do Modřic R5	V	6	2,5	95	108b	x	x	x				x		x							x	x			x	x
Do Modřic S3	V	24	2,5	95	3b	x				x	x				x											
Od Střelic R4	V	3	2,0	91	7b			x			x	x														
Z ON souprava pro R4	J	3	3,0	501-507	7b					x	x															
Od Střelic S2	V	24	2,0	91	2b			x									x									
Od Střelic S41	V	6	2,0	91	3b			x			x				x											
Od Střelic S41	V	6	2,0	91	4b			x											x							
Do Střelic R4	V	3	2,5	93	7b		x			x	x															
Na ON souprava po R4	J	3	3,0	501-507	7b					x	x															
Do Střelic S2	V	24	2,5	93	1b		x				x					x										
Do Střelic S41	V	6	2,5	93	3b		x				x				x											
Do Střelic S41	V	6	2,5	93	4b		x	x											x							
Z RS Praha Ex1	V	12	2,0	602f	104b																x			x		
Z RS Praha Ex3	V	12	2,0	602f	101b															x		x		x		
Z RS Praha Ex3	V	12	2,0	602f	102b																x			x		
Z RS Praha R11	V	6	2,0	602f	104b																x			x		
Z RS Praha R31	V	6	2,0	602f	104b																x			x		
Na RS Praha Ex1	V	12	2,5	600f	103b															x			x			
Na RS Praha Ex3	V	6	2,5	600f	101b															x		x				
Na RS Praha Ex3	V	6	2,5	600f	102b															x	x					
Na RS Praha R11	V	6	2,5	600f	103b															x			x			
Na RS Praha R31	V	6	2,5	600f	103b															x			x			
Z RS Vranovice Ex3	V	6	2,0	606b	101b															x		x		x	x	x
Z RS Vranovice Ex3	V	6	2,0	606b	102b																x				x	x
Na RS Vranovice Ex3	V	6	2,5	604b	101b															x		x		x	x	
Na RS Vranovice Ex3	V	6	2,5	604b	102b																x			x	x	
Do Modřic Nex	V	6	3,5	95	5	x				x	x															
Do Modřic Pn	V	6	3,0	95	5	x				x	x															
Do Brna jihu Nex	V	3	3,0	95	5	x				x	x															
Od Modřic Nex	V	6	3,0	92	6				x			x						x								
Od Modřic Pn	V	6	3,0	92	6				x			x						x								
Od Brna jihu Nex	V	3	3,0	92	6				x			x						x								
Na ON souprava po R6	J	6	3,0	314-330	8b							x		x				x								
Z ON souprava pro R6	J	6	3,0	314-330	8b							x		x				x								
Z ON souprava pro R12	J	3	3,0	400-440	101b									x						x		x				
Na ON souprava po R12	J	3	3,0	314-330	101b									x						x		x				
Z ON souprava pro R12	J	3	3,0	314-330	102b									x						x	x					
Na ON souprava po R12	J	3	3,0	314-330	102b									x						x	x					
Z ON souprava pro R12	J	2	3,0	314-330	104b									x						x	x					
Na ON souprava po R8	J	6	3,0	400-440	106b									x						x	x				x	
Z ON souprava pro R8	J	6	3,0	400-440	106b									x						x	x				x	

Tabulka č. 122 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Ab a Ac 2050 s VRT

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

jižní

GVD

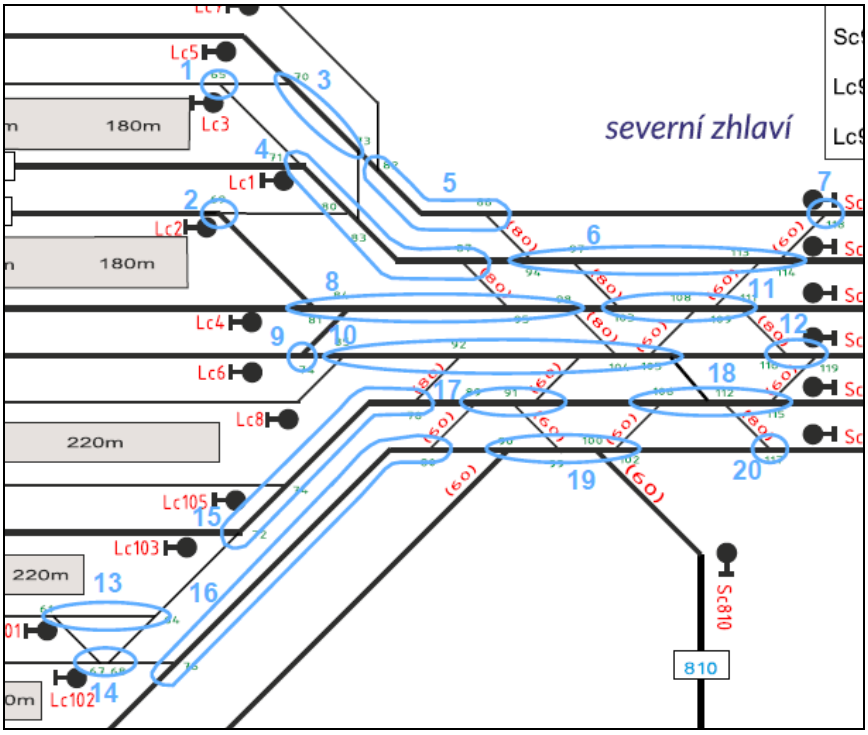
Ab, Ac horizont 2050 s VRT

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	0,84
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	285
počet úkonů (N_U):	341

omezující prvek: 22

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 16 !

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,405	0,395	0,651	0,655	100,4	0,383	340	284	0
2	0,330	0,474	0,726	0,703	97,8	0,312	349	291	0
3	0,387	0,548	0,669	0,747	107,4	0,367	317	265	0
4	0,326	0,432	0,730	0,677	95,0	0,308	359	300	0
5	0,413	0,182	0,642	0,527	89,1	0,392	383	320	0
6	0,523	0,216	0,532	0,547	101,4	0,496	336	281	0
7	0,365	0,392	0,691	0,653	96,5	0,346	354	295	0
8	0,563	0,362	0,493	0,635	113,5	0,533	300	251	0
9	0,106	0,930	0,950	0,976	102,5	0,100	333	278	0
10	0,413	0,753	0,642	0,869	121,5	0,392	281	235	0
11	0,255	0,410	0,801	0,664	87,1	0,242	392	327	0
12	0,176	0,277	0,880	0,584	72,0	0,167	474	396	0
13	0,141	0,246	0,915	0,566	66,9	0,133	510	426	0
14	0,431	0,225	0,625	0,553	93,2	0,408	366	306	0
15	0,220	0,441	0,836	0,682	85,5	0,208	399	333	0
16	0,721	0,319	0,334	0,609	126,0	0,683	271	226	0
17	0,589	0,448	0,466	0,687	120,9	0,558	282	236	0
18	0,246	0,664	0,809	0,816	100,6	0,233	339	283	0
19	0,176	0,545	0,880	0,745	87,3	0,167	391	327	0
20	0,405	0,429	0,651	0,675	102,3	0,383	333	279	0
21	0,343	0,859	0,713	0,933	120,9	0,325	282	236	0
22	**0,150**	**1,304**	**0,906**	**1,201**	**127,9**	**0,142**	**267**	**223**	**0**



Obrázek č. 35 Rozdělení prvků na severním zhlaví ve variantě Ab 2035 a 2050 s VRT

Tabulka č. 123 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Ab 2035

Od Židenic Ex3	V	12	2,0	903	7					x	x												
Od Židenic R9	V	6	2,0	905	9					x		x											
Od Židenic R19	V	6	2,0	903	9					x	x												
Od Židenic S2	V	24	2,0	903	1				x		x												
Od Židenic S3	V	24	2,0	905	3	x		x		x		x											
Do Židenic Ex3	V	12	2,5	901	8									x	x								
Do Židenic R9	V	6	2,5	902	9					x	x				x	x							
Do Židenic R19	V	6	2,5	901	9					x	x				x								
Do Židenic S3	V	24	2,0	902	4								x		x								
Do Židenic S2	V	24	2,0	901	2		x						x		x								
Od Židenic Nex	V	6	3,0	903	5			x		x		x											
Od Židenic Pn, Nex	V	9	3,0	903	5			x		x		x											
Do Židenic Nex	V	9	3,0	902	6								x	x		x							
Do Židenic Pn	V	6	3,0	902	6								x	x		x							
Od Slatiny Ex30	V	6	2,0	806	103													x		x	x		
Od Slatiny R8	V	6	2,0	806	101											x		x		x	x		
Od Slatiny R12	V	6	2,0	806	103													x		x	x		
Od Slatiny R31	V	6	2,0	806	101											x		x		x	x		
Od Slatiny S7	V	12	2,0	806	105													x		x	x		
Od Slatiny R6	V	12	2,0	806	8									x							x		
Od Slatiny S6	V	12	2,0	902	105									x		x		x		x			
Do Slatiny Ex30	V	6	2,5	808	103													x		x	x		x
Do Slatiny R8	V	6	2,5	808	102												x	x	x	x	x		x
Do Slatiny R12	V	6	2,5	808	101												x			x	x		x
Do Slatiny R12	V	2	2,5	808	101												x			x	x		x
Do Slatiny R31	V	6	2,5	808	103													x		x	x		x
Do Slatiny S7	V	12	2,0	808	105													x		x	x		x
Do Slatiny R6	V	12	2,0	902	8									x		x							
Do Slatiny S6	V	12	2,0	806	105													x		x	x		
Od Chrlic S1	V	24	2,0	810	102												x		x			x	
Od Chrlic S1	V	24	2,0	810	104														x			x	
Do Chrlic S1	V	24	2,0	810	102												x		x			x	
Do Chrlic S1	V	24	2,0	810	104														x			x	

Tabulka č. 124 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Ab 2035

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

severní

GVD

Ab 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	392
počet úkonů (N_U):	392

omezující prvek: 10

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 15 !

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,122	0,314	0,796	0,688	88,3	0,133	444	444	0
2	0,122	0,276	0,796	0,665	85,8	0,133	457	457	0
3	0,237	0,199	0,681	0,619	93,3	0,258	420	420	0
4	0,122	0,168	0,796	0,601	78,8	0,133	498	498	0
5	0,436	0,114	0,482	0,568	109,4	0,475	358	358	0
6	0,291	0,255	0,628	0,653	102,8	0,317	381	381	0
7	0,268	0,168	0,651	0,601	94,6	0,292	414	414	0
8	0,245	0,283	0,673	0,670	99,6	0,267	394	394	0
9	0,115	0,421	0,804	0,753	94,4	0,125	415	415	0
10	**0,497**	**0,205**	**0,421**	**0,623**	**122,0**	**0,542**	**321**	**321**	**0**
11	0,276	0,355	0,643	0,713	107,7	0,300	364	364	0
12	0,398	0,304	0,520	0,682	117,6	0,433	333	333	0
13	0,151	0,506	0,768	0,804	103,9	0,164	377	377	0
14	0,283	0,287	0,635	0,672	104,0	0,308	377	377	0
15	0,533	0,126	0,385	0,576	120,7	0,581	325	325	0
16	0,490	0,019	0,429	0,511	109,0	0,533	360	360	0
17	0,533	0,126	0,385	0,576	120,7	0,581	325	325	0
18	0,533	0,122	0,385	0,573	120,5	0,581	325	325	0
19	0,490	0,019	0,429	0,511	109,0	0,533	360	360	0
20	0,227	0,409	0,691	0,745	105,9	0,247	370	370	0

Tabulka č. 125 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Ab 2050 s VRT

Od Židenic Ex35	V	6	2,0	903	7					x	x													
Od Židenic R9	V	6	2,0	905	9					x		x												
Od Židenic R19	V	6	2,0	903	9					x	x													
Od Židenic S2	V	24	2,0	903	1				x		x													
Od Židenic S3	V	24	2,0	905	3	x		x		x		x												
Do Židenic Ex35	V	6	2,5	901	8									x	x									
Do Židenic R9	V	6	2,5	902	9					x	x				x	x								
Do Židenic R19	V	6	2,5	901	9					x	x				x									
Do Židenic S3	V	24	2,0	902	4								x		x									
Do Židenic S2	V	24	2,0	901	2		x						x		x									
Od Židenic Nex	V	6	3,0	903	5			x		x		x												
Od Židenic Pn, Nex	V	9	3,0	903	5			x		x		x												
Do Židenic Nex	V	9	3,0	902	6								x	x		x								
Do Židenic Pn	V	6	3,0	902	6								x	x		x								
Od Slatiny Ex1	V	12	2,0	806	103														x		x	x		
Od Slatiny R8	V	6	2,0	806	106																	x	x	
Od Slatiny R12	V	3	2,0	806	101												x		x		x	x		
Od Slatiny R12	V	3	2,0	806	102												x	x	x		x	x		
Od Slatiny R31	V	6	2,0	806	103														x		x	x		
Od Slatiny S7	V	12	2,0	806	105														x		x	x		
Od Slatiny R6	V	12	2,0	806	8									x								x		
Od Slatiny S6	V	12	2,0	902	105									x		x			x		x			
Do Slatiny Ex1	V	12	2,5	808	104															x	x	x		x
Do Slatiny R8	V	6	2,5	808	106																		x	x
Do Slatiny R12	V	3	2,5	808	101												x		x		x	x		x
Do Slatiny R12	V	3	2,5	808	102												x	x	x		x	x		x
Do Slatiny R12	V	2	2,5	808	104															x	x	x		x
Do Slatiny R31	V	6	2,5	808	104															x	x	x		x
Do Slatiny S7	V	12	2,0	808	105														x		x	x		x
Do Slatiny R6	V	12	2,0	902	8									x		x								
Do Slatiny S6	V	12	2,0	806	105														x		x	x		
Od Chrlic S1	V	24	2,0	810	106																		x	
Od Chrlic S1	V	24	2,0	810	108																		x	
Do Chrlic S1	V	24	2,0	810	106																		x	
Do Chrlic S1	V	24	2,0	810	108																		x	

Tabulka č. 126 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Ab 2050 s VRT

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

severní

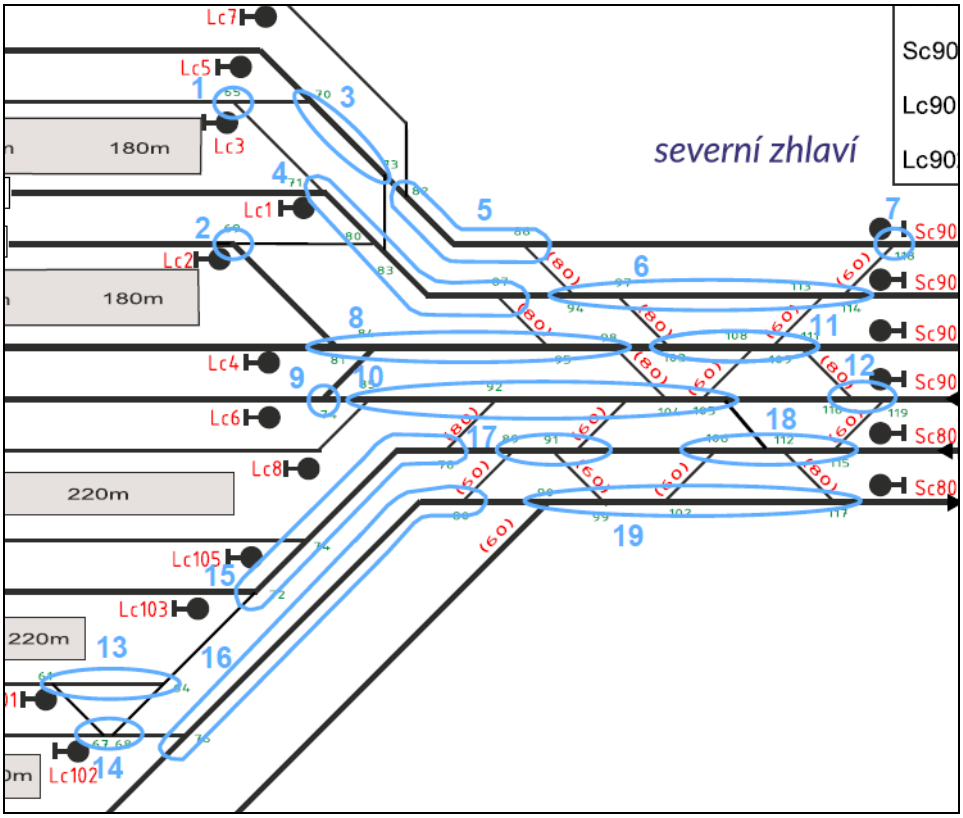
GVD

Ab horizont 2050 s VRT

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	392
počet úkonů (N_U):	392

omezující prvek: 18

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,122	0,283	0,796	0,670	86,3	0,133	454	454	0
2	0,122	0,237	0,796	0,642	83,3	0,133	471	471	0
3	0,237	0,168	0,681	0,601	91,3	0,258	429	429	0
4	0,122	0,138	0,796	0,583	76,8	0,133	511	511	0
5	0,406	0,106	0,513	0,564	105,5	0,442	371	371	0
6	0,260	0,242	0,658	0,645	98,6	0,283	398	398	0
7	0,268	0,138	0,651	0,583	92,6	0,292	423	423	0
8	0,245	0,245	0,673	0,647	97,1	0,267	404	404	0
9	0,115	0,383	0,804	0,730	91,9	0,125	426	426	0
10	0,459	0,209	0,459	0,625	118,1	0,500	332	332	0
11	0,237	0,335	0,681	0,701	102,1	0,258	384	384	0
12	0,398	0,263	0,520	0,658	114,9	0,433	341	341	0
13	0,069	0,577	0,849	0,846	99,7	0,075	393	393	0
14	0,034	0,612	0,884	0,867	98,2	0,037	399	399	0
15	0,406	0,281	0,513	0,668	117,0	0,442	335	335	0
16	0,128	0,536	0,791	0,821	103,3	0,139	379	379	0
17	0,533	0,148	0,385	0,589	122,1	0,581	321	321	0
18	**0,564**	**0,139**	**0,355**	**0,583**	**124,9**	**0,614**	**314**	**314**	**0**
19	0,559	0,045	0,360	0,527	118,2	0,608	332	332	0
20	0,265	0,416	0,653	0,749	110,5	0,289	355	355	0



Obrázek č. 36 Rozdělení prvků na severním zhlaví ve variantě Ac 2035 a 2050 s VRT

Tabulka č. 127 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Ac 2035

Od Židenic Ex3	V	12	2,0	903	7					x	x											
Od Židenic R9	V	6	2,0	905	9					x		x										
Od Židenic R19	V	6	2,0	903	9					x	x											
Od Židenic S2	V	24	2,0	903	1				x		x											
Od Židenic S3	V	24	2,0	905	3	x		x		x		x										
Do Židenic Ex3	V	12	2,5	901	8									x	x							
Do Židenic R9	V	6	2,5	902	9					x	x				x	x						
Do Židenic R19	V	6	2,5	901	9					x	x				x							
Do Židenic S3	V	24	2,0	902	4							x		x		x						
Do Židenic S2	V	24	2,0	901	2		x					x			x							
Od Židenic Nex	V	6	3,0	903	5			x		x		x										
Od Židenic Pn, Nex	V	9	3,0	903	5			x		x		x										
Do Židenic Nex	V	9	3,0	902	6								x	x		x						
Do Židenic Pn	V	6	3,0	902	6								x	x		x						
Od Slatiny Ex30	V	6	2,0	806	103													x		x	x	
Od Slatiny R8	V	6	2,0	806	101												x	x		x	x	
Od Slatiny R12	V	6	2,0	806	103													x		x	x	
Od Slatiny R31	V	6	2,0	806	101												x	x		x	x	
Od Slatiny S7	V	12	2,0	806	105													x		x	x	
Od Slatiny R6	V	12	2,0	806	8									x							x	
Od Slatiny S6	V	12	2,0	902	105									x		x		x		x		
Do Slatiny Ex30	V	6	2,5	808	103													x		x	x	x
Do Slatiny R8	V	6	2,5	808	102												x		x			x
Do Slatiny R12	V	6	2,5	808	101												x	x		x		x
Do Slatiny R12	V	2	2,5	808	101												x	x		x		x
Do Slatiny R31	V	6	2,5	808	103															x	x	x
Do Slatiny S7	V	12	2,0	808	105															x	x	x
Do Slatiny R6	V	12	2,0	902	8									x		x						
Do Slatiny S6	V	12	2,0	806	105															x	x	

Tabulka č. 128 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Ac 2035

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

severní

GVD

Ac 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	296
počet úkonů (N_U):	296

omezující prvek: 10

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,162	0,416	1,054	0,749	74,9	0,133	395	395	0
2	0,162	0,365	1,054	0,719	72,4	0,133	409	409	0
3	0,314	0,264	0,902	0,658	79,9	0,258	370	370	0
4	0,162	0,223	1,054	0,634	65,4	0,133	452	452	0
5	0,578	0,151	0,639	0,590	96,0	0,475	308	308	0
6	0,385	0,337	0,831	0,702	89,4	0,317	331	331	0
7	0,355	0,223	0,861	0,634	81,3	0,292	364	364	0
8	0,324	0,375	0,892	0,725	86,3	0,267	343	343	0
9	0,152	0,557	1,064	0,834	81,1	0,125	365	365	0
10	**0,659**	**0,242**	**0,557**	**0,645**	**107,2**	**0,542**	**276**	**276**	**0**
11	0,365	0,470	0,851	0,782	94,3	0,300	314	314	0
12	0,527	0,384	0,689	0,731	103,4	0,433	286	286	0
13	0,149	0,427	1,068	0,756	74,4	0,122	398	398	0
14	0,118	0,229	1,098	0,637	62,1	0,097	477	477	0
15	0,588	0,203	0,628	0,622	99,4	0,483	298	298	0
16	0,118	0,229	1,098	0,637	62,1	0,097	477	477	0
17	0,588	0,203	0,628	0,622	99,4	0,483	298	298	0
18	0,588	0,196	0,628	0,617	99,1	0,483	299	299	0
19	0,301	0,313	0,916	0,688	81,3	0,247	364	364	0

Tabulka č. 129 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Ac 2050 s VRT

Od Židenic Ex35	V	6	2,0	903	7					x	x											
Od Židenic R9	V	6	2,0	905	9					x		x										
Od Židenic R19	V	6	2,0	903	9					x	x											
Od Židenic S2	V	24	2,0	903	1				x		x											
Od Židenic S3	V	24	2,0	905	3	x		x		x		x										
Do Židenic Ex35	V	6	2,5	901	8									x	x							
Do Židenic R9	V	6	2,5	902	9					x	x				x	x						
Do Židenic R19	V	6	2,5	901	9					x	x				x							
Do Židenic S3	V	24	2,0	902	4								x		x							
Do Židenic S2	V	24	2,0	901	2		x						x		x							
Od Židenic Nex	V	6	3,0	903	5			x		x		x										
Od Židenic Pn, Nex	V	9	3,0	903	5			x		x		x										
Do Židenic Nex	V	9	3,0	902	6								x	x		x						
Do Židenic Pn	V	6	3,0	902	6								x	x		x						
Od Slatiny Ex1	V	12	2,0	806	103														x		x	x	
Od Slatiny R8	V	6	2,0	806	106																x	x	
Od Slatiny R12	V	3	2,0	806	101												x		x		x	x	
Od Slatiny R12	V	3	2,0	806	102												x	x	x		x	x	
Od Slatiny R31	V	6	2,0	806	103														x		x	x	
Od Slatiny S7	V	12	2,0	806	105														x		x	x	
Od Slatiny R6	V	12	2,0	806	8									x								x	
Od Slatiny S6	V	12	2,0	902	105									x		x			x		x		
Do Slatiny Ex1	V	12	2,5	808	104															x			x
Do Slatiny R8	V	6	2,5	808	106																		x
Do Slatiny R12	V	3	2,5	808	101												x		x		x	x	x
Do Slatiny R12	V	3	2,5	808	102													x		x			x
Do Slatiny R12	V	2	2,5	808	104															x			x
Do Slatiny R31	V	6	2,5	808	104															x			x
Do Slatiny S7	V	12	2,0	808	105														x		x	x	x
Do Slatiny R6	V	12	2,0	902	8									x		x							
Do Slatiny S6	V	12	2,0	806	105														x		x	x	

Tabulka č. 130 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Ac 2050 s VRT

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

severní

GVD

Ac horizont 2050 s VRT

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	296
počet úkonů (N_U):	296

omezující prvek: 10

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,162	0,375	1,054	0,725	72,9	0,133	406	406	0
2	0,162	0,314	1,054	0,689	69,9	0,133	423	423	0
3	0,314	0,223	0,902	0,634	77,9	0,258	380	380	0
4	0,162	0,182	1,054	0,609	63,4	0,133	467	467	0
5	0,537	0,140	0,679	0,584	92,2	0,442	321	321	0
6	0,345	0,320	0,872	0,692	85,3	0,283	347	347	0
7	0,355	0,182	0,861	0,609	79,3	0,292	373	373	0
8	0,324	0,324	0,892	0,695	83,8	0,267	353	353	0
9	0,152	0,507	1,064	0,804	78,6	0,125	377	377	0
10	**0,608**	**0,225**	**0,608**	**0,635**	**102,2**	**0,500**	**290**	**290**	**0**
11	0,314	0,443	0,902	0,766	88,8	0,258	333	333	0
12	0,527	0,318	0,689	0,691	100,1	0,433	296	296	0
13	0,066	0,670	1,150	0,902	79,6	0,054	372	372	0
14	0,046	0,476	1,171	0,786	68,4	0,037	433	433	0
15	0,512	0,246	0,704	0,647	95,3	0,421	311	311	0
16	0,194	0,200	1,022	0,620	67,0	0,160	442	442	0
17	0,512	0,246	0,704	0,647	95,3	0,421	311	311	0
18	0,552	0,207	0,664	0,624	96,7	0,454	306	306	0
19	0,392	0,175	0,824	0,605	82,0	0,322	361	361	0

Dále jsou uvedeny výpočty propustnosti traťových kolejí ve variantách Ab a Ac. Nejsou uvedeny traťové koleje směr Modřice a Střelice a traťová kolej 808 směr Blažovice, jejichž výsledky jsou shodné s variantami A a Aa.

Tabulka č. 131 Propustnost traťové koleje Brno Černovice zhlaví Olomoucká – Brno Slatina (kolej 804+804a+ 804b+4+4b+4c) Ab a Ac 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	26
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	68,5
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,63
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	1,98
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**31,88**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,82
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,571**

Tabulka č. 132 Propustnost traťové koleje Brno Černovice zhlaví Olomoucká – Brno Slatina (kolej 804+804a+ 804b+4+4b+4c) Ab a Ac 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	26
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	68,5
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,63
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	1,98
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**31,88**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,82
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,571**

Tabulka č. 133 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno Slatina (kolej 806+806a+ 806b+2+2b+2c) Ab a Ac 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	22
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	64,4
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,93
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,53
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**28,70**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,77
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,537**

Tabulka č. 134 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno Slatina (kolej 806+806a+ 806b+2+2b+2c) Ab a Ac 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	24
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	69,2
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,88
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,12
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**29,13**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,82
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,577**

Tabulka č. 135 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 901+901a+901b+901c) Ab a Ac 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	14
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	39,2
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,80
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	5,77
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**30,00**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,47
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,327**

Tabulka č. 136 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 901+901a+901b+901c) Ab a Ac 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	12
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	32,2
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,68
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	7,32
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**31,30**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,38
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,268**

Tabulka č. 137 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 902+902a+902b+902c) Ab a Ac 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	35
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	75,8
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,17
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	1,26
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**38,79**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,90
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,632**

Tabulka č. 138 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 902+902a+902b+902c) Ab a Ac 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	35
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	75,8
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,17
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	1,26
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**38,79**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,90
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,632**

Tabulka č. 139 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 903+903a+903b+903c) Ab a Ac 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	21
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	57,8
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,75
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,96
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**30,52**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,69
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,482**

Tabulka č. 140 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 903+903a+903b+903c) Ab a Ac 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	19
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	53,8
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,83
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	3,48
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**29,67**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,64
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,448**

Tabulka č. 141 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 905+905a+905b+905c) Ab a Ac 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	10
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	21,8
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,18
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	9,82
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**38,53**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,26
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,182**

Tabulka č. 142 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 905+905a+905b+905c) Ab a Ac 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	10
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	21,8
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,18
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	9,82
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**38,53**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,26
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,182**

6.3.4. Stanovení počtu provozních zaměstnanců

V projektových variantách je vycházeno z projektu Rekonstrukce zab. zař. v žst. Brno hl.n. Předpokládá se, že rozsah a způsob řízení uzlu Brno, především osobní stanice, bude odpovídat výše uvedenému projektu. V projektových variantách je potřeba upřesnit pouze navazující úseky mezi osobní stanicí a modernizovanými tratěmi v okolí, především trať Brno – Blažovice. Celý úsek bude nově řízen dispečerem (výpravčím „C“), který nahradí současné výpravčí a signalisty. Ostatní úseky přejdou pod v té době stávající traťové dispečery CDP. Rozsah změn v počtu zaměstnanců je pro všechny horizonty variant A, Aa, Ab a Ac uveden v tabulce 143.

Tabulka č. 143 Počet zaměstnanců

PO	Místo pracoviště	Profese	Stav bez projektu		Stav s projektem (invariantně Ax i Bx)		Úspora systematizovaných pracovních míst
			Počet zaměstnanců ve směně	Systematizovaná pracovní místa	Počet zaměstnanců ve směně	Systematizovaná pracovní místa	
Brno hl.n.	ŽST Brno hl.n.						
	Nová provozní budova	Dozorčí provozu ve směnách	1	5,526	1	5,526	0,000
		Hlavní výpravčí	1	5,526	1	5,526	0,000
		Traťový výpravčí	1	5,526	1	5,526	0,000
		Výpravčí osobní nádraží	1	5,526	1	5,526	0,000
		Výpravčí "A"	1	3,909	1	3,909	0,000
		Výpravčí "B"	1	3,909	1	3,909	0,000
		Výpravčí "C"	0	0,000	1	5,526	-5,526
		Operátor dispozičního výpravčího	1	3,876	1	3,876	0,000
		Operátor rozhlasu	1	5,414	1	5,414	0,000
		Staniční dozorce	1	3,909	1	3,909	0,000
	Budova 2. nást.	Výpravčí jih	1	5,488	1	5,488	0,000
		Výpravčí sever	1	3,909	1	3,909	0,000
Brno - Židenice		Hlavní výpravčí	1	5,488	0	0,000	5,488
		Výpravčí	1	3,947	0	0,000	3,947
Brno - Horní Heršpice		Výpravčí	1	4,924	0	0,000	4,924
		Výpravčí	1	4,924	0	0,000	4,924
Brno dolní n.		Výpravčí	1	5,488	0	0,000	5,488
		Signalista	1	1,450	0	0,000	1,450
Odb. Brno Černovice		Výpravčí	1	5,488	0	0,000	5,488
Brno - Slatina		Výpravčí	1	5,488	0	0,000	5,488
		Signalista	1	5,451	0	0,000	5,451
		Signalista	1	5,451	0	0,000	5,451
Šlapanice		Výpravčí	1	5,526	0	0,000	5,526
Celkem			22	106,143	12	58,044	48,099

Návrh předpokládá, že řízení obvodu Brno-Horní Heršpice přejde pod traťového dispečera Břeclav – Brno, řízení Odb. Brno-Židenice přejde pod dispečera ŽST Brno-Maloměřice, řízení úseku Blažovice (včetně) – Brno-Židenice (mimo) přejde pod dispečera (výpravčího "C") .

6.3.5. Vyhodnocení omezujících míst na navazujících tratích

Dosažní jízdních dob v představeném provozním konceptu je podmíněno infrastrukturními opatřeními na některých tratích a modernizací vozidlového parku. Pro projektové varianty, resp. horizonty 2035 a dále, je předpokládán na všech spojích moderní (nebo modernizovaný jen pro nákladní dopravu) vozidlový park.

V oblasti infrastruktury je předpokládána mimo zadané infrastrukturní akce realizace těchto úprav:

- Trať Brno – Havlíčkův Brod: Z důvodu vyšší rychlosti vlaků nákladní dopravy a požadavku na dosažení systémových jízdních dob je možné cílenou údržbou nebo rekonstrukcí tratě zvýšit úsekově traťovou rychlost V_{130} (případně V_{150}) až na 130 km/h.
- Trať Brno – Česká Třebová: Z důvodu vyšší rychlosti vlaků nákladní dopravy a požadavku na dosažení systémových jízdních dob je možné cílenou údržbou nebo rekonstrukcí tratě zvýšit traťovou rychlost V_{130} (případně V_{150}) v úseku Blansko – Odbočka Lhota Rapotina až na 130 km/h, v úseku Dlouhá – Česká Třebová modernizovat trať na rychlost 200 km/h.
- Trať Brno – Chrlice: Realizovat dvoukolejnou vložku km 5,850 (Brněnské Ivanovice) – km 8,803 (Chrlice).
- Pro větší stabilitu grafikonu a možnost údržby tratě se sníženým dopadem na provoz vložit kolejové spojky viz kapitola 10.4.
- Prověřit místa předjíždění nákladních vlaků vlaky osobními a případně přizpůsobit délku předjízdných kolejí v těchto stanicích požadavku na délku nákladního vlaku až 740 m. Jedná se především o stanice: Zaječí, Hrušovany u Brna, Křižanov, Ostrov nad Oslavou, Luleč, Ivanovice na Hané, Nezamyslice.

7. Koncepce železniční dopravy ve variantě B

7.1. Základní popis koncepce varianty B a jejích podvariant

Výchozí modelový provozní koncept je pro všechny varianty stejný. Koncepce provozu je tedy určena výhradně uspořádáním infrastruktury. Ve variantách Bx jsou nejvíce určujícími následující skutečnosti.

Osobní nádraží je umístěno na současné trati využívané výhradně osobní dopravou, přičemž nákladní průtah je zachován a slouží nadále k oddělení osobní a nákladní železniční dopravy. Osobní stanice je dále provozně rozdělena na skupiny kolejí – západní skupina slouží především pro regionální dopravu (linky S2, S3 a S41) a rychlou regionální dopravu nebo dálkovou dopravu druhého segmentu (linky R9, R13 a R19). Východní kolejová skupina je určena především dálkové dopravě (např. linky Ex30, R8, R11, R12, R31). V případě realizace VRT bude realizována ještě podzemní skupina. Žádná z linek VRT ve variantách Bx v Brně neúvraťuje.

Mezi osobním nádražím a Židenicemi je železniční trať vedena přímo mimo zastávku Brno-Černovice, což ovlivňuje časové polohy vlaků regionální dopravy. Dálková a regionální osobní doprava jsou v tomto úseku vedeny společně.

Varianty Bx se od sebe výrazně liší ve vedení přerovské a vlárské trati mezi osobní stanicí a Blažovicemi. Odlišnosti jsou v možnostech obsluhy Černovické terasy nebo letiště Tuřany, což mimo jiné délkou tratí a četností zastavení (možnostmi obsluhy) určuje časové polohy linek v osobní stanici. To se projevilo v nemožnosti ukončení vložených spojů linky S6 ve Šlapanicích ve variantě B1 (trať vedena přímo přes letiště Tuřany), což bylo popudem k vedení vložených spojů až do Bučovic. V případě vedení vložených spojů až do Nesovic (technicky a provozně možné trasy prodloužit) by došlo ke zkrácení obratů a vyššímu proběhu vozidel. Linka S6 je vždy vedena mezi hlavním nádražím a Blažovicemi po regionálních kolejích (trati 340) ať přes letiště (varianty B1, B1a, B1d) nebo přes Černovickou terasu (varianty B1b, B1c, B1f). Přestup mezi linkami S6 a S37 je zajištěn ve variantách B1b, B1c, B1d, B1f na zastávce Šlapanice-Brněnská pole, linka S6 stanici Šlapanice projíždí. Při jednotném provozním konceptu v okolí uzlu jsou díky rozdílnému vedení tratí jednotlivé varianty Bx relativně dobře porovnatelné.

Vzhledem k logicky vystavěnému výchozímu provoznímu modelu lze provézt požadované množství vlaků v předpokládané kvalitě.

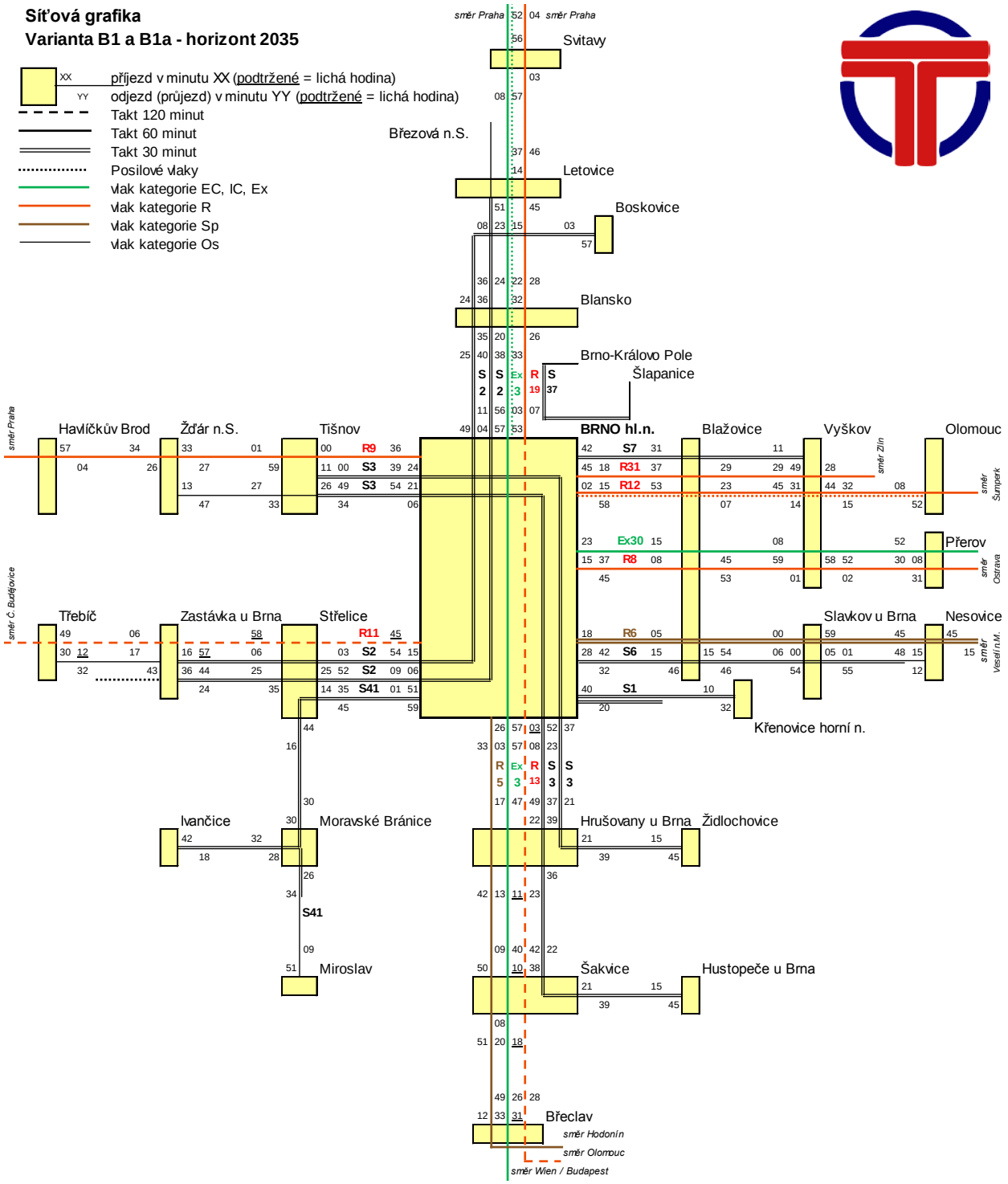
7.2. Návrh koncepce

7.2.1. Osobní doprava

7.2.1.1. Krátkodobý horizont 2020

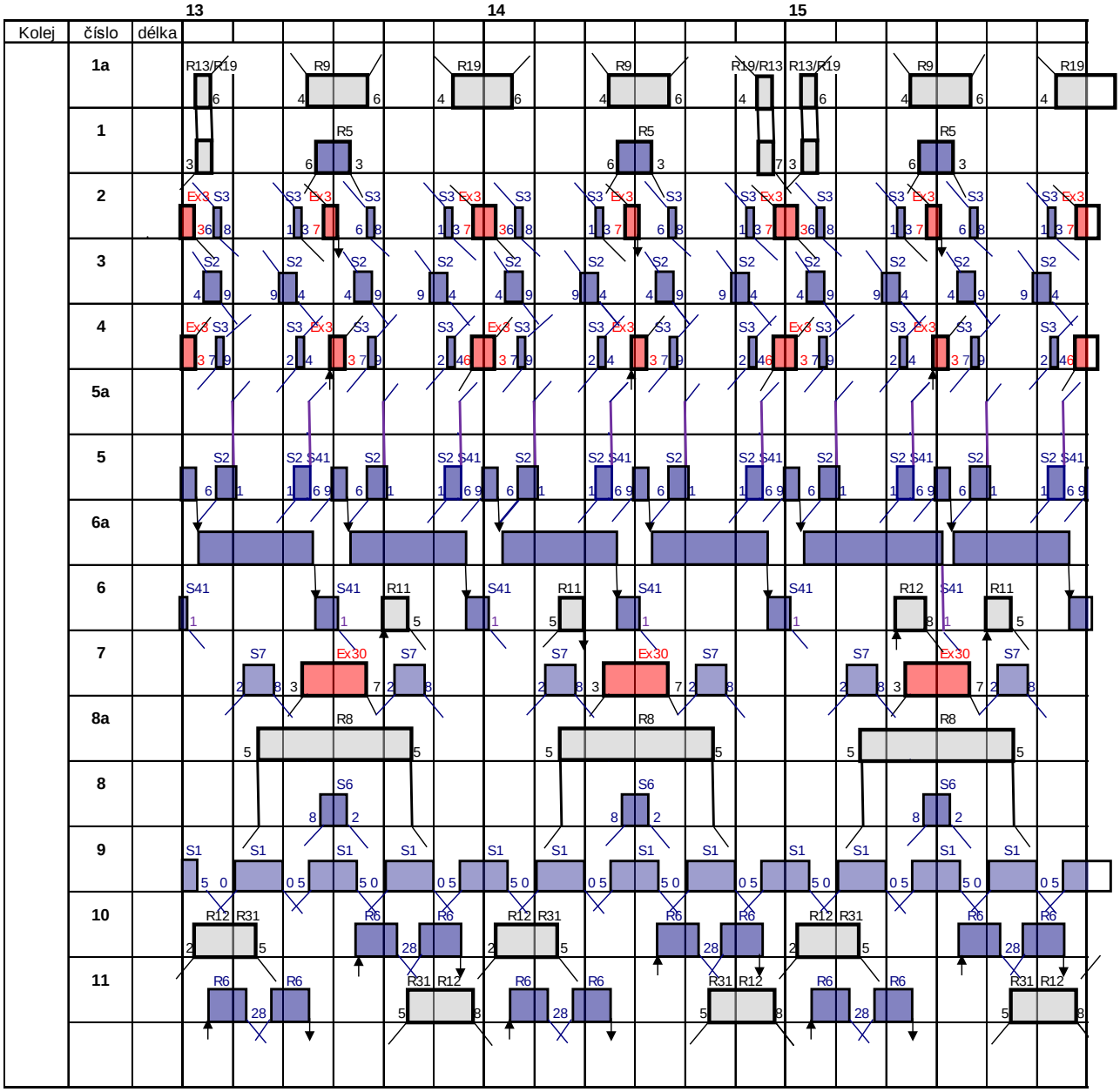
V horizontu 2020 není projektová varianta dokončena, provozní koncept odpovídá variantě Bez projektu horizont 2020.

7.2.1.2. Střednědobý horizont 2035



Poznámky:
Linka R2 JMK je zahrnuta do R19.

Obrázek 37 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1, B1a
Zdroj: autoři



Obrázek 38 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta B1 a B1a
Zdroj: autoři

Tabulka č. 144 Tabulka užitečných délek kolejí u variant B

kolej	délka jižní části [m]	délka severní části [m]	celková délka [m]	Poznámka
1+1a	188	241	452	
2			383	
3			389	
4			408	
5+5a	207	181	461	
6+6a	233	174	480	
7			489	
8+8a	199	233	462	
9	249			
10	249			
11	249			
12	249			ve variantách 300
51+51a	259	242	531	
52+52a	244	218	492	
53			450	
55			453	

Důvody pro prověření alternativ zapojení „regionální“ trati Blažovice – Brno:

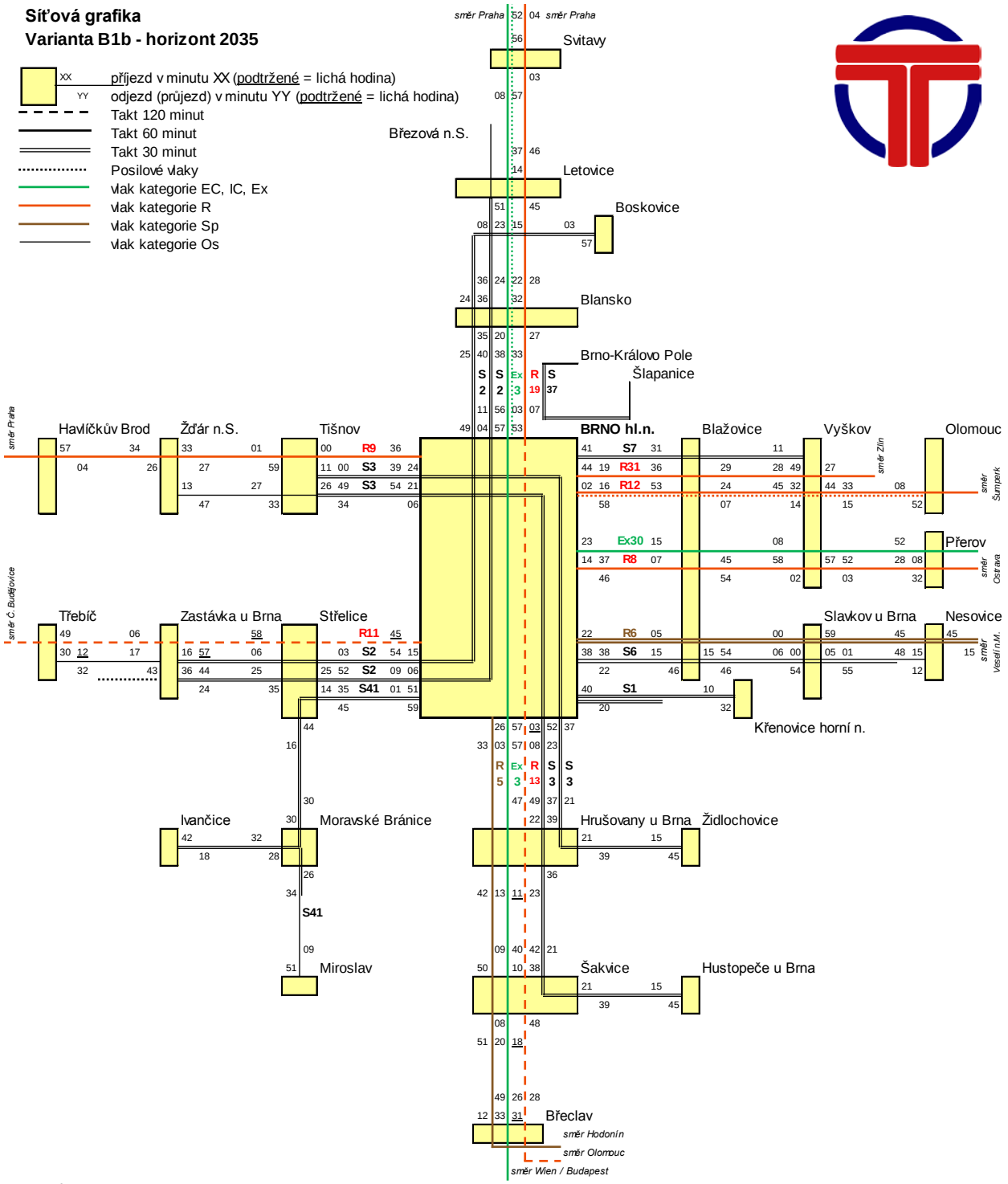
- problematická průchodnost železničních tratí kolem letiště Tuřany a také přilehlé industriální zóny,
- striktní a koncepční požadavek JMK na jízdní doby Brno – Rousínov a Brno – Slavkov u Brna,
- kapacita dálkových kolejí vzhledem k časovým požadavkům na uzly regionální dopravy je vhodná pouze pro linku S7 v intervalu 30 minut (ne méně),
- pro varianty B1b, B1c a B1d horizonty 2035 i 2050 bylo prověřeno vedení linky R6 po dálkových kolejích (trať Brno – Přerov), přičemž pro všechny uvedené varianty jsou jízdní doby stejné, a sice Brno – Slavkov u Brna 14,0 minut.
- návrh obsluhy oblasti Černovické Terasy, která nebyla uspokojivě řešena v TES IKP (ponecháním vedením tratě 340).

Varianta B1a – horizont 2035

Jedná se pouze o variantní vedení tratí pro dálkovou a regionální dopravu Brno – Blažovice kolem letiště Tuřany. Trasa je vedena více tunelově, nedochází však k významnému zkrácení trasy ani jízdních dob. Síťová grafika a plán obsazení kolejí varianty B1a jsou plně shodné s variantou B1.

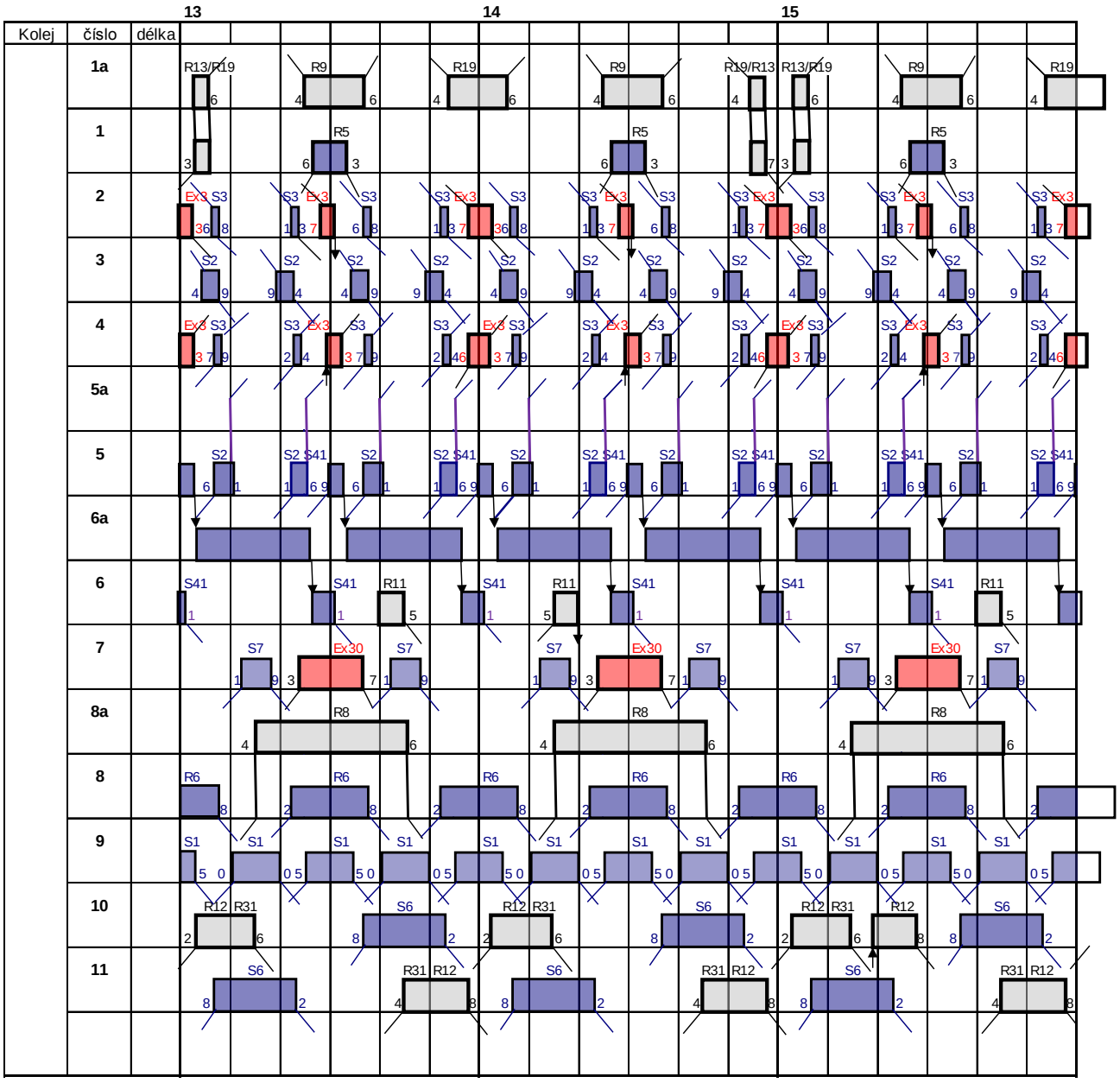
Varianta B1b – horizont 2035

Ve variantě B1b je modernizována současná dvoukolejná trať Blažovice – Odbočka Černovice a dále jednokolejná tzv. Komárovská spojka, která je zaústěna do dvoukolejné trati pro regionální dopravu v Komárově. Delší jízdní doby jsou kompenzovány dosažením významných zdrojů a cílů cest v Černovicích a na Černovické terase. Linka S7 je vedena Brno – Blažovice po kolejích dálkové dopravy, kde obslouží pouze zastávku Brno-Letiště Tuřany.



Poznámky:
Linka R2 JMK je zahrnuta do R19.

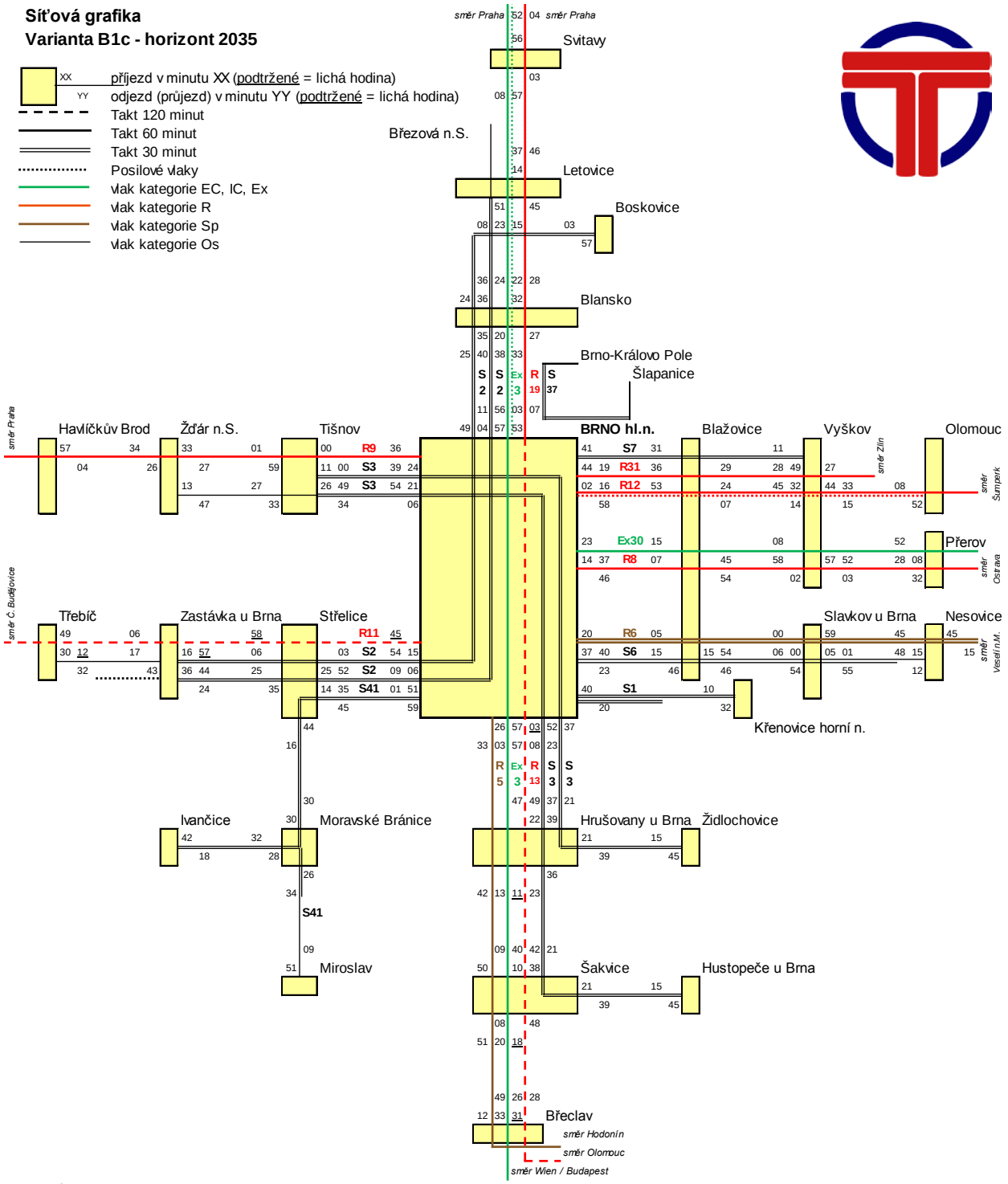
Obrázek 39 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1b
Zdroj: autoři



Obrázek 40 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta B1b
Zdroj: autoři

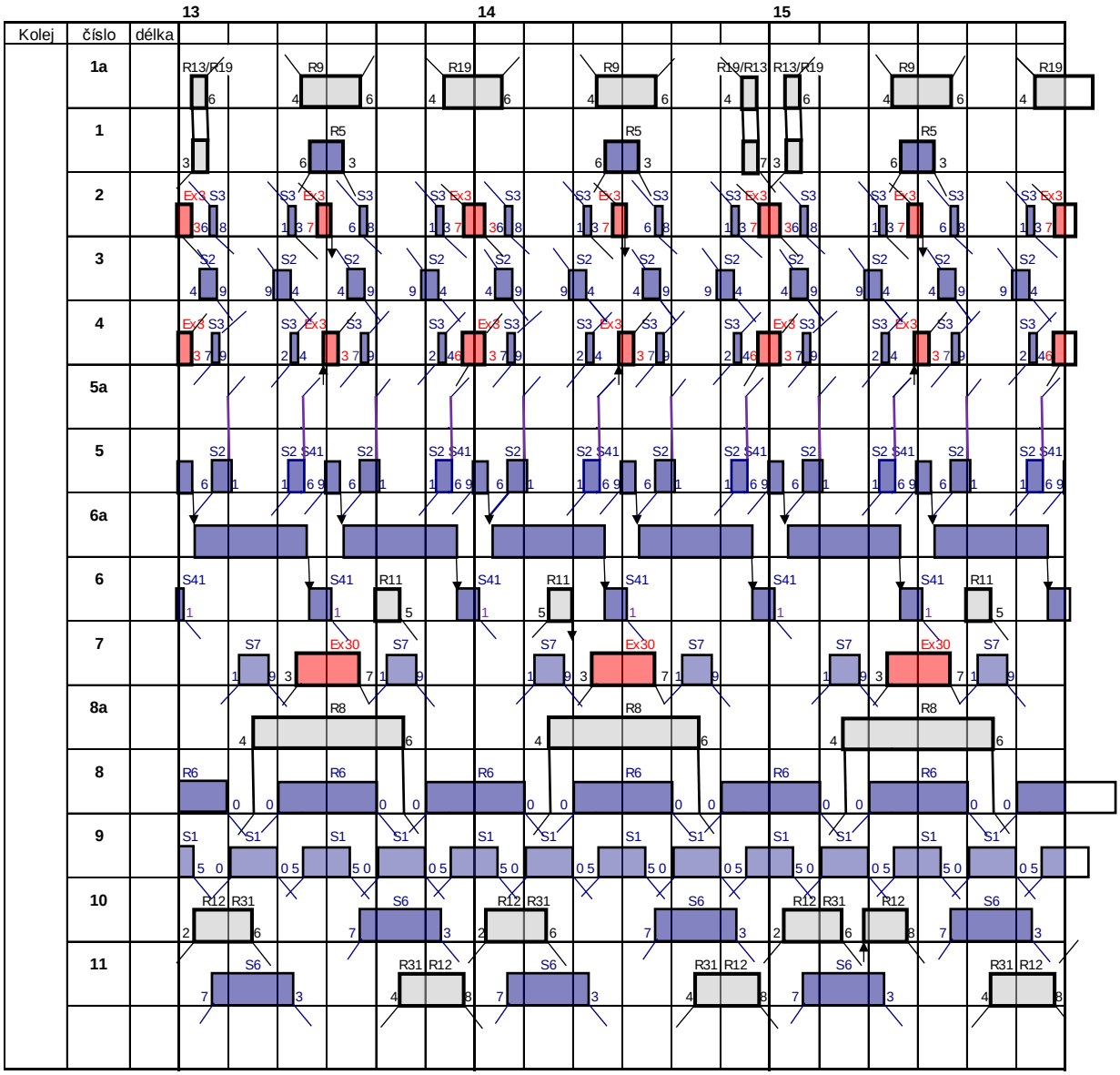
Varianta B1c – horizont 2035

Ve variantě B1c je modernizována současná dvoukolejná trať Blažovice – Odbočka Černovice a dále realizována jednokolejná novostavba na hlavní nádraží přes oblast Trnité, kde vznikne stejnojmenná dvoukolejná zastávka (dopravna). Trať je zaústěna samostatně mimo navrženou dvoukolejnou trať dálkové dopravy i dvoukolejnou trať regionální dopravy – vyšší stabilita provozu, možnost využití souběžných jízd, které jsou výsledkem jízdních dob na nezávislých tratích. Delší jízdní doby jsou kompenzovány dosažením významných zdrojů a cílů cest v Černovicích a na Černovické terase. Linka S7 je vedena v úseku Brno – Blažovice z důvodu požadavku na dosažení jízdních dob a omezené kapacity Brno – Černovice po kolejích dálkové dopravy, kde obslouží pouze zastávku Brno-Letiště Tuřany.



Poznámky:
Linka R2 JMK je zahrnuta do R19.

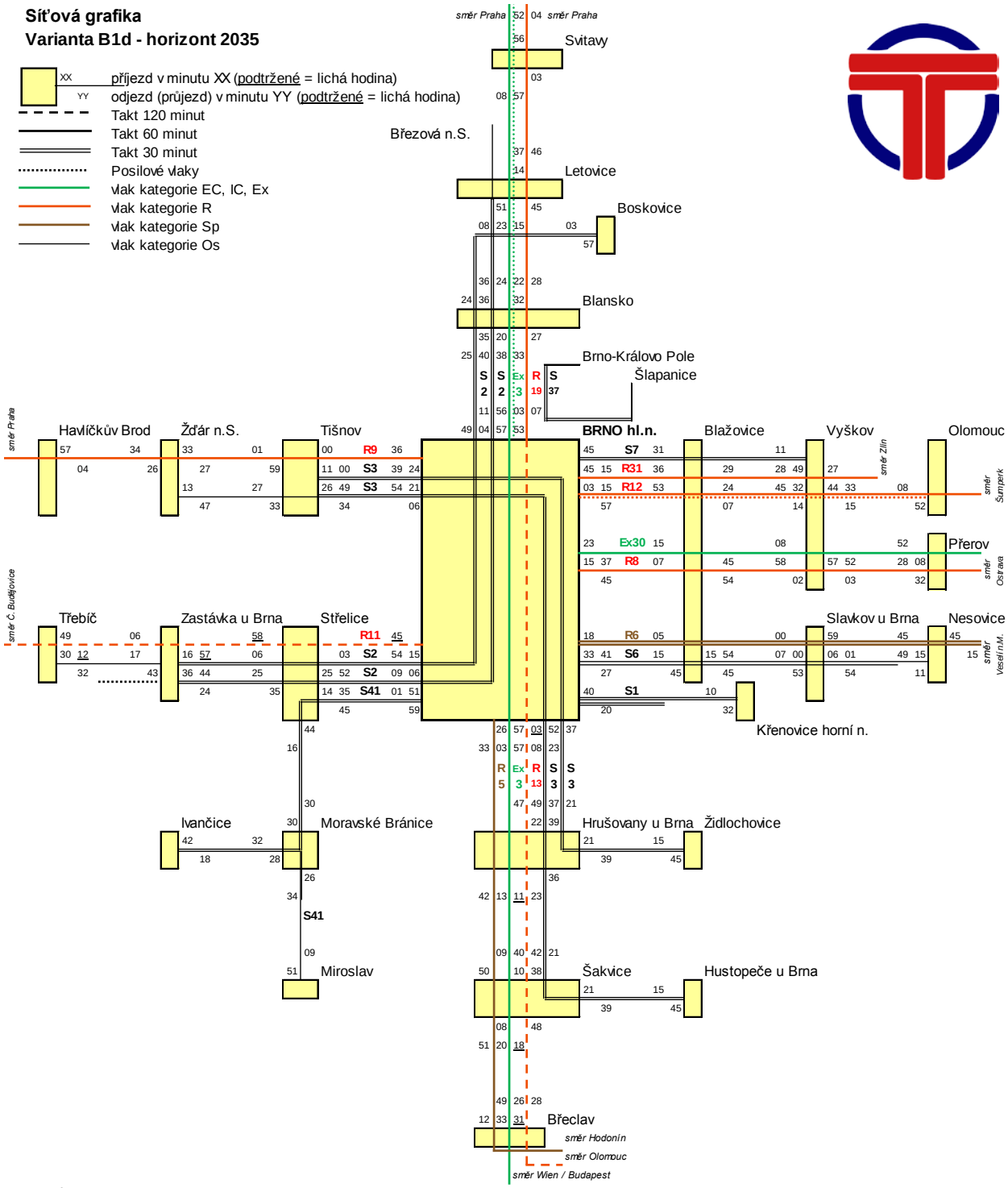
Obrázek 41 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1c
Zdroj: autoři



Obrázek 42 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta B1c
Zdroj: autoři

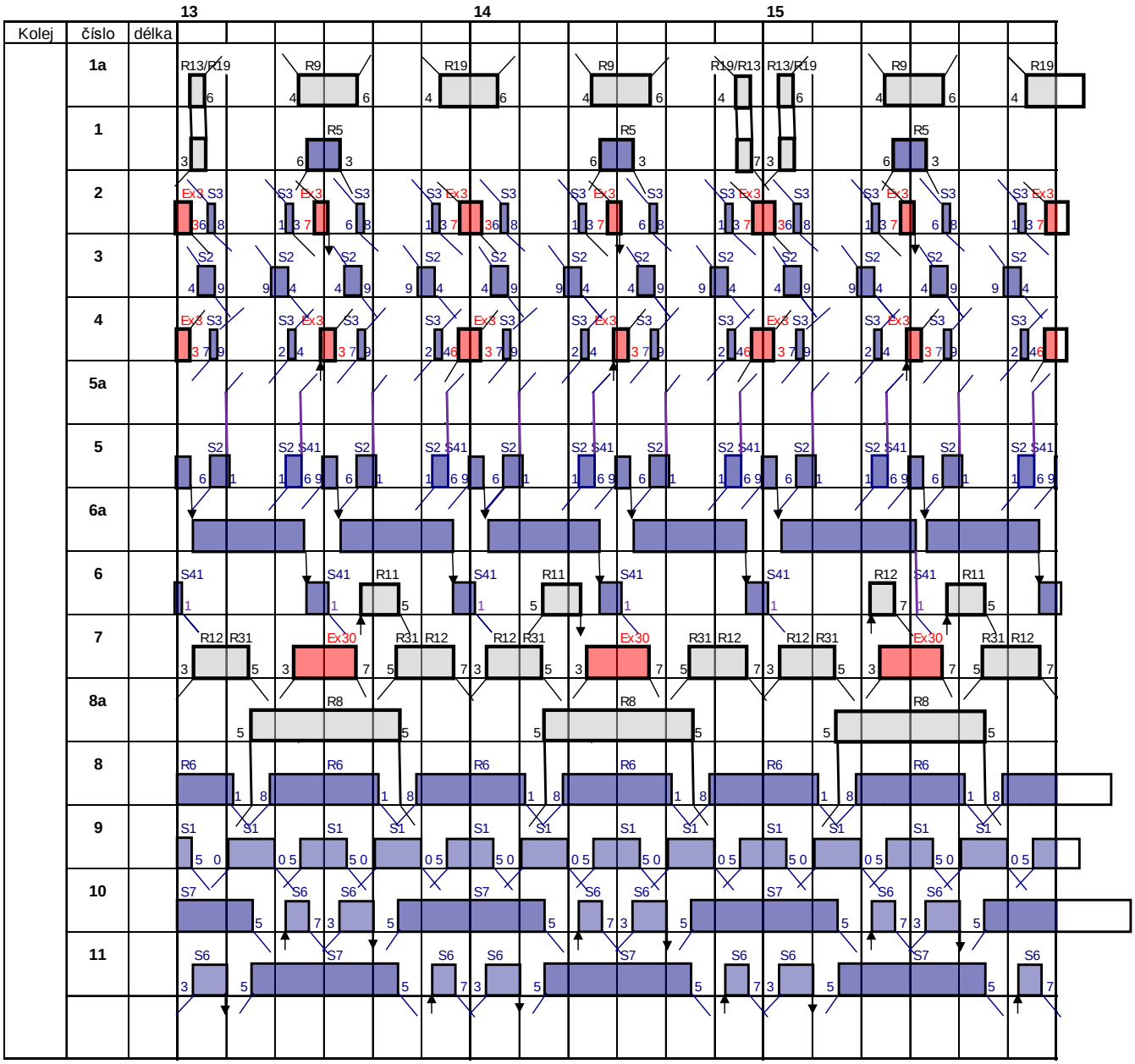
Varianta B1d – horizont 2035

Varianta B1d je kompromisním řešením mezi variantou B1 a B1b, resp. B1c. Současná dvoukolejná trať Blažovice – Šlapanice-Brněnská pole je modernizována a dále je realizována dvoukolejná novostavba přes oblast letiště Tuřany. Za zastávkou Brno-Letiště Tuřany trať pokračuje podle kolejí pro dálkovou dopravu přes zastávky (dopravnu) Brno-Komárov na hlavní nádraží. Díky specifickým jízdním dobám a shodným časovým požadavkům na příjezd/odjezd několika linek ve stejnou minutu jsou z plánu obsazení kolejí patrné 2 i 3 souběžné jízdy na středním zhlaví. Jízdní doby nejsou oproti variantě B1 výrazně delší, linka S7 je vedena v úseku Brno – Blažovice s regionální dopravou. Přesto v této variantě obslouží pouze zastávku Brno-Letiště Tuřany. Linky S6 a R6 neobslouží Černovickou Terasu stejně jako ve variantě B1. Ze zpracovaných alternativ je zřejmé, že navržená konfigurace hlavního nádraží je pro zadaný (požadovaný) rozsah dopravy plně postačující a umožňuje i variantní řešení časových poloh linek.



Poznámky:
Linka R2 JMK je zahrnuta do R19.

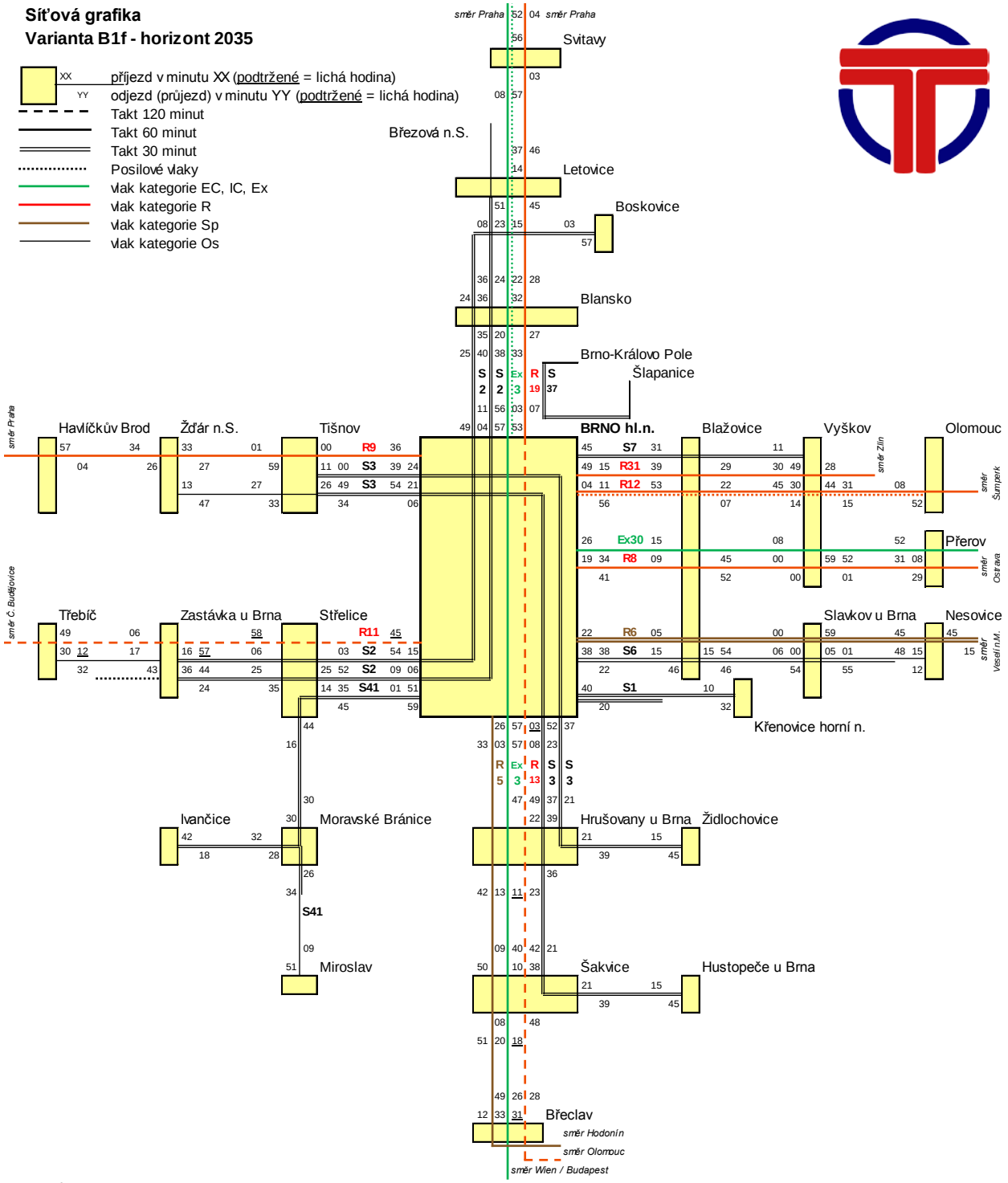
Obrázek 43 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1d
Zdroj: autoři



Obrázek 44 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta B1d
Zdroj: autoři

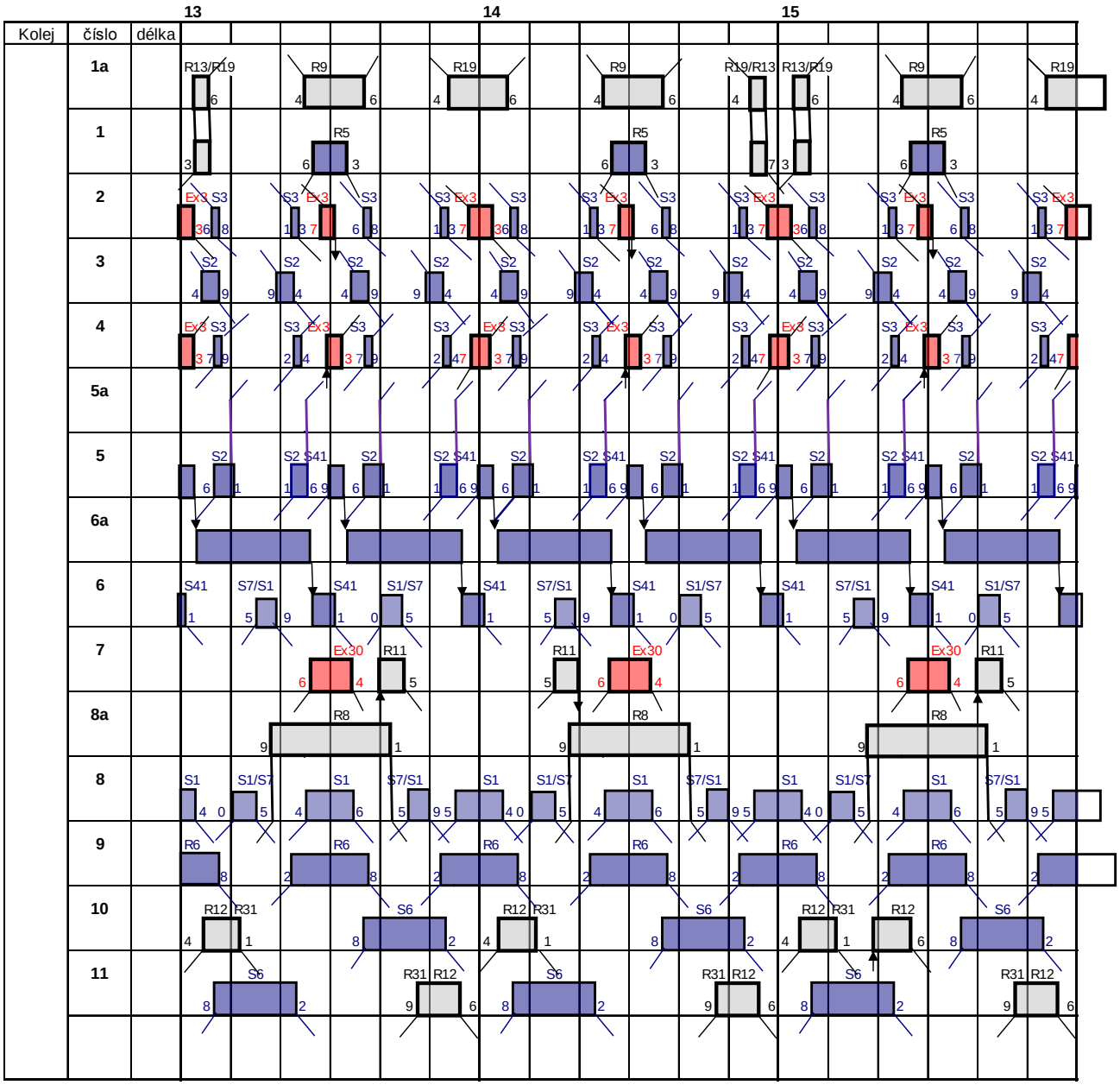
Varianta B1f – horizont 2035

Varianta B1f je alternativním řešením k variantám B1x, ve kterých je uvažováno s dálkovými kolejemi tratě Brno – Přerov vedenými tunely a v blízkosti letiště. Současná dvoukolejná trať Blažovice – zast. Brno-Černovická terasa (resp. zhlaví Slatinská) je modernizována ve stejném rozsahu jako ve variantě A na čtyř respektive tříkolejnou trať. Dále je ztrojkolejněna komárovská spojka, přičemž dvě koleje jsou určeny dálkové dopravě a jedna s dopravnou zast. Brno-Černovice pro regionální dopravu. V úseku Komárov – osobní stanice je trať pro regionální dopravu zdvojkolejněna. Varianta představuje prodloužení jízdních dob pro dálkovou dopravu oproti variantě B1 o cca 3,7 minuty u linky Ex30 a cca 3,0 minuty u linky R8. Varianta je ale úsporná v investičních nákladech úsporou tunelů. Parametry dálkových a regionálních kolejí jsou prakticky totožné, přesto je z kapacitních a provozních důvodů (sklad tras v čase) linka S7 vedena v úseku Brno – Blažovice s dálkovou dopravou. Přesto v této variantě obslouží pouze zastávku Brno-Letiště Tuřany. Linky S6 a R6 obslouží Černovickou terasu. Ze zpracovaných alternativ B1x je zřejmé, že navržená konfigurace hlavního nádraží je pro zadaný (požadovaný) rozsah dopravy plně postačující a umožňuje i variantní řešení časových poloh linek.



Poznámky:
Linka R2 JMK je zahrnuta do R19.

Obrázek 45 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1f
Zdroj: autoři



Obrázek 46 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta B1f
Zdroj: autoři

Modelové grafikony vlakové dopravy jsou obsahem samostatné přílohy B.2.2.2.4 pro varianty B1 a přílohy B.2.2.2.5 pro podvarianty B1a, B1b, B1c, B1d a B1f.

7.2.1.2.1. Odlišnosti variant 300 m a 500 m

Výše uvedené platilo pro varianty s poloměry v osobní stanici min 300 m. Odlišnost variant s poloměrem min 500 m spočívá z pohledu provozu pouze v tom, že tyto varianty jsou navrženy s průjezdnými kolejemi 9 – 11. Uspořádání zhlaví je prakticky totožné s variantami pro 300 m. Pro pravidelný průjezd nejsou průběžné koleje 9 – 11 využívány, ale mohou být využity pro odstavení posilových jednotek během dopoledního sedla (pro rychlé posilování souprav) nebo v případě výluk standardních průjezdných kolejí i pro diametrální linky.

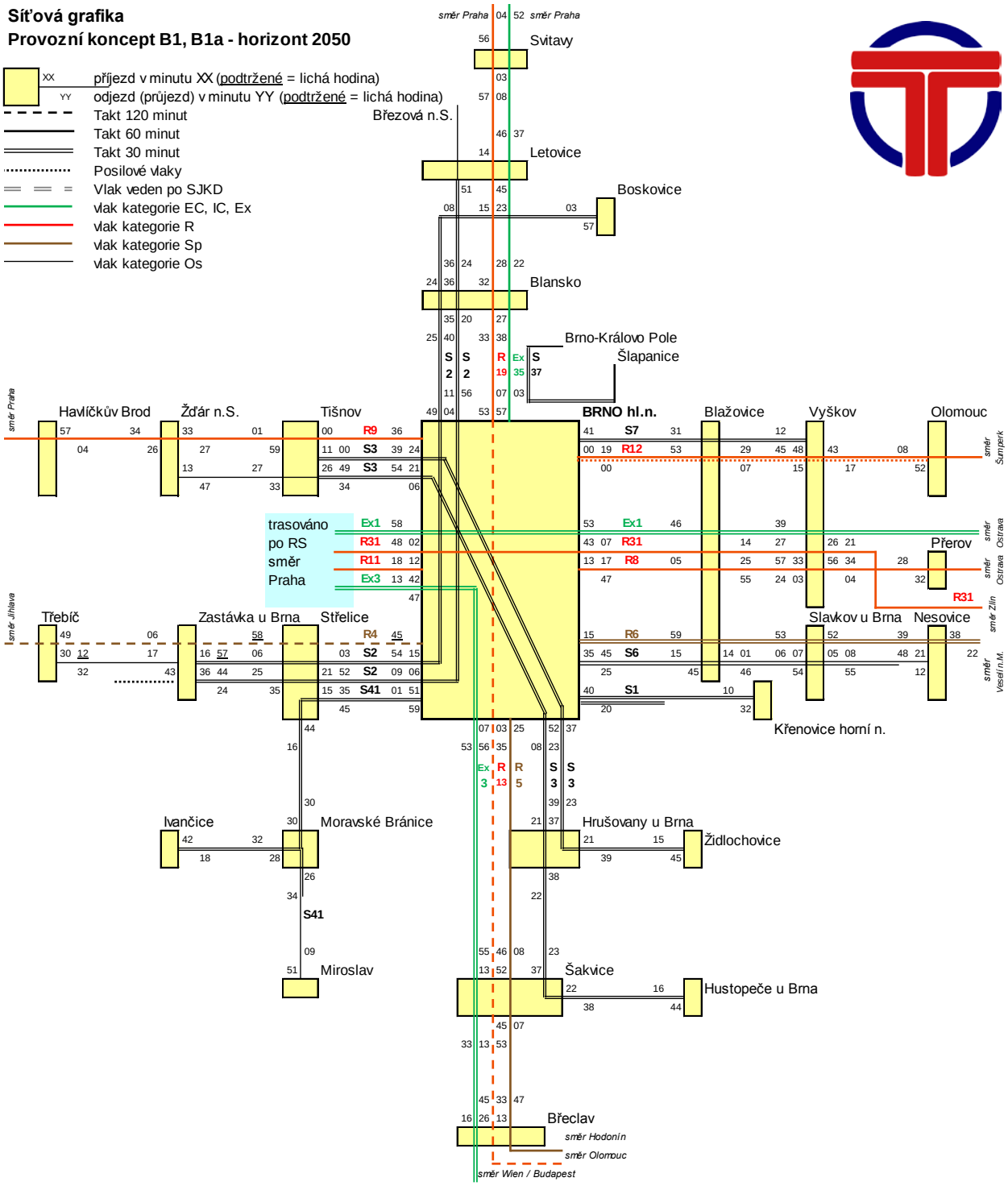
Podvarianty B1x(500) jsou složením invariantních traťových úseků s osobní stanicí navrženou na minimální poloměr oblouků 500 m, které je možné pojíždět vyšší rychlostí. Na odjezdu se jedná o zkrácení jízdní doby oproti variantám B1x(300) o 0,0 – 0,1 minuty, na příjezdu o 0,1 – 0,3 minuty (po zaokrouhlení). Uvedené rozdíly nemají vliv na systematickou konstrukci GVD (tabulkový jízdní řád) a představují pouze rezervu, tj. lze očekávat vyšší stabilitu jízdního řádu.

Ve variantě čtyřkolejné podzemní skupiny není nutné v žádné z podvariant v případě varianty s poloměry min 500 m realizovat kusou kolej č. 12, protože dlouhé (a dělené) koleje 9 – 11 lze využít vlaky pobytujícími „za sebou“. Pro tyto varianty je zpracován a uveden plán obsazení kolejí, dokladující realizovatelnost. Jako vhodné řešení se nabízí využít jednu nástupištní hranu společně linkami R4 a R6 nebo R4 a S6 tak, že v některých variantách bude linka R4 odstavována a přistavována z/do odstavného nádraží (je však vedena pouze ve dvouhodinovém taktu – manipulačních jízd není vysoký počet), v některých variantách není třeba linku R4 ani odstavovat.

7.2.1.3. Dlouhodobý horizont 2050

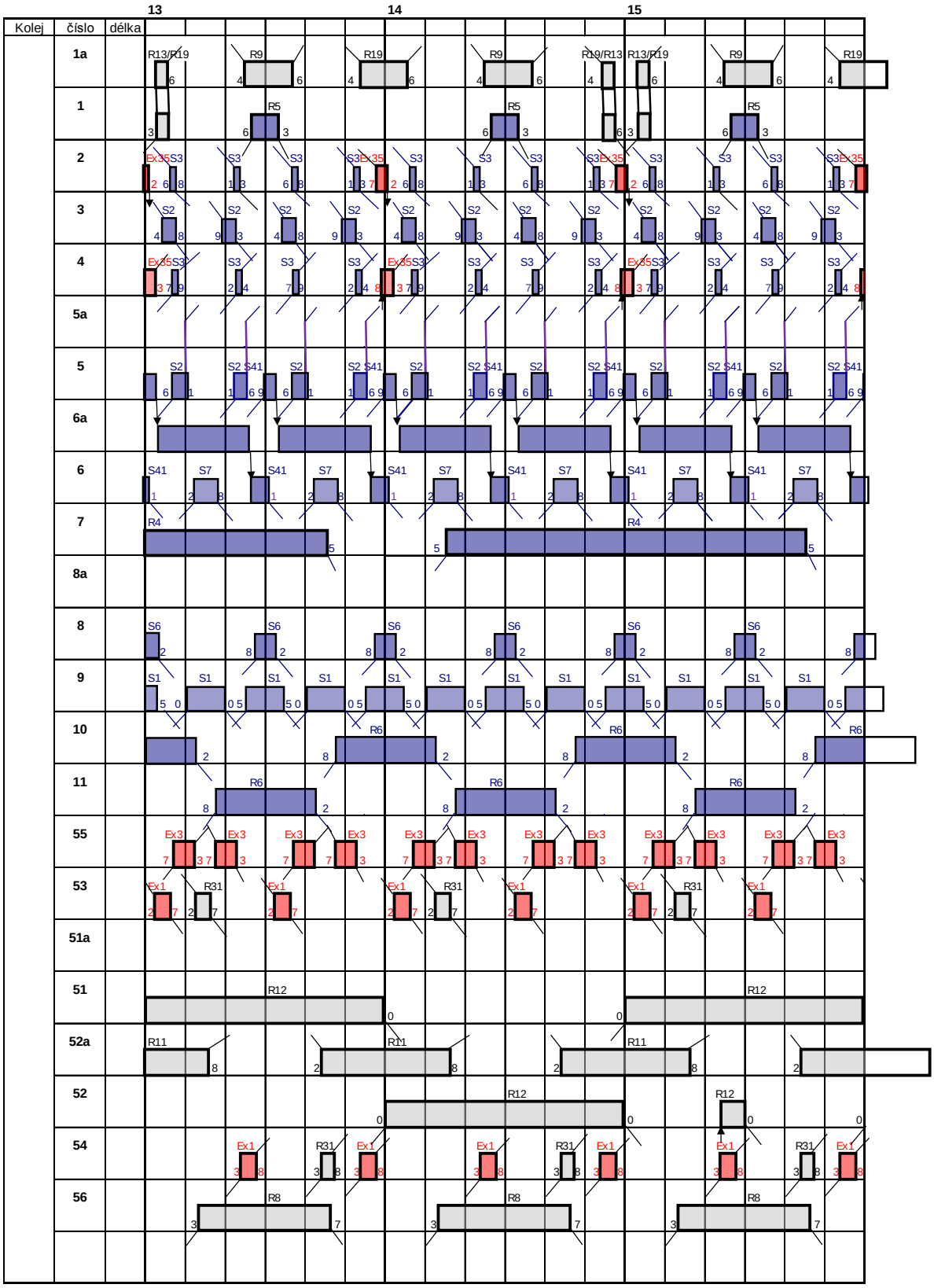
Bez realizace VRT stejný provozní koncept v osobní dopravě jako v horizontu 2035.

7.2.1.4. „Scénář VRT“



Poznámky:
Linka R2 JMK je zahrnuta do R19.

Obrázek 47 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta B1, B1a
Zdroj: autoři



Obrázek 48 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1, B1a
Zdroj: autoři

Tabulka č. 145 Tabulka užitečných délek kolejí u variant B

kolej	délka jižní části [m]	délka severní části [m]	celková délka [m]	Poznámka
1+1a	188	241	452	
2			383	
3			389	
4			408	
5+5a	207	181	461	
6+6a	233	174	480	
7			489	
8+8a	199	233	462	
9	249			
10	249			
11	249			
12	249			ve variantách 300
51+51a	259	242	531	
52+52a	244	218	492	
53			450	
55			453	

Důvody pro prověření alternativ zapojení „regionální“ trati Blažovice – Brno:

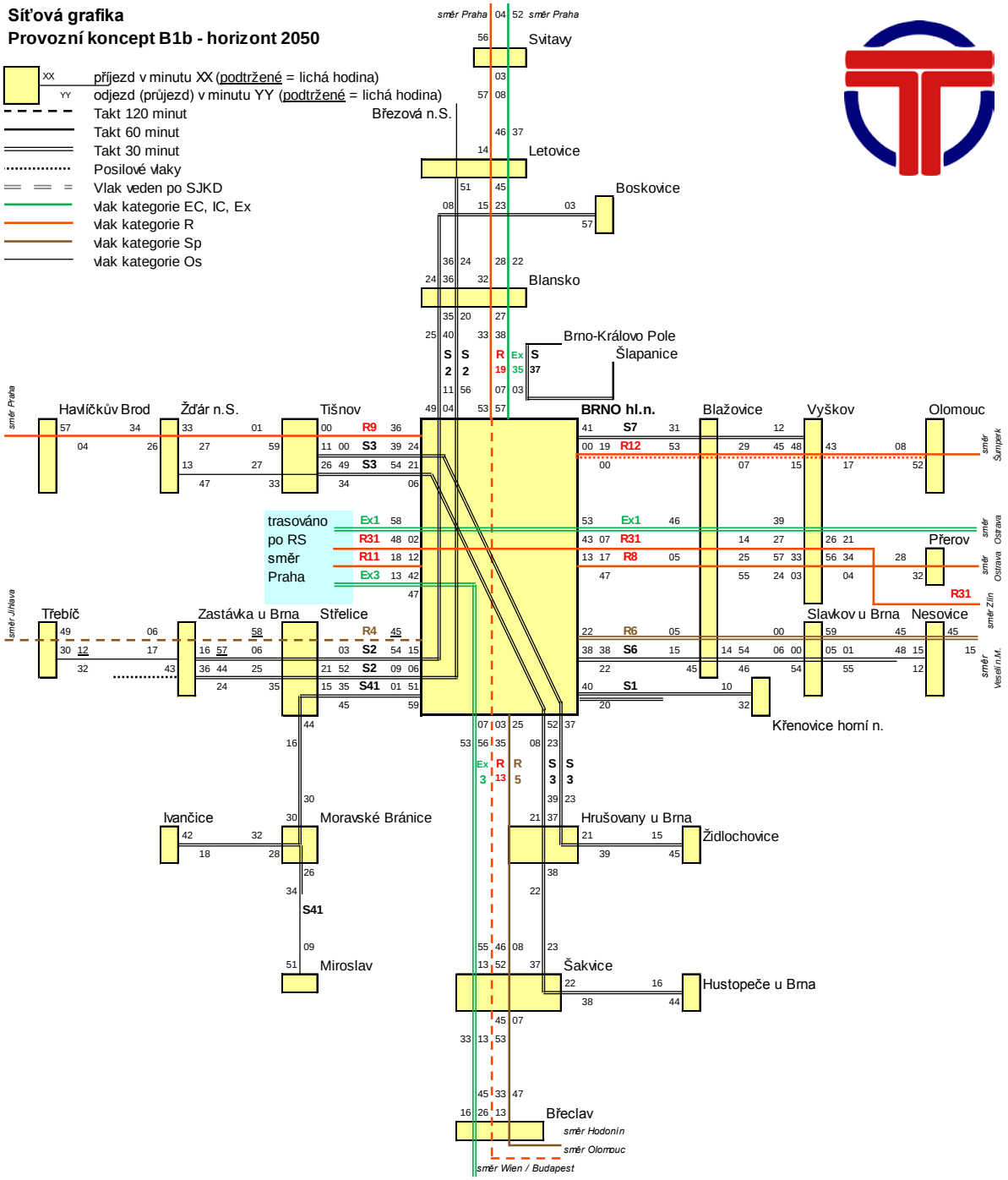
- problematická průchodnost železničních tratí kolem letiště Tuřany a také přilehlé industriální zóny,
- striktní a koncepční požadavek JMK na jízdní doby Brno – Rousínov a Brno – Slavkov u Brna,
- kapacita dálkových kolejí vzhledem k časovým požadavkům na uzly regionální dopravy je vhodná pouze pro linku S7 v intervalu 30 minut (ne méně),
- pro varianty B1b, B1c a B1d horizonty 2035 i 2050 bylo prověřeno vedení linky R6 po dálkových kolejích (trať Brno – Přerov), přičemž pro všechny uvedené varianty jsou jízdní doby stejné, a sice Brno – Slavkov u Brna 14,0 minut.
- návrh obsluhy oblasti Černovické Terasy, která nebyla uspokojivě řešena v TES IKP (ponecháním vedením tratě 340).

Varianta B1a – horizont 2050 („scénář VRT“)

Jedná se pouze o variantní vedení tratí pro dálkovou a regionální dopravu Brno – Blažovice kolem letiště Tuřany. Trasa je vedena více tunelově, nedochází však k významnému zkrácení trasy ani jízdních dob. Síťová grafika a plán obsazení kolejí varianty B1a jsou plně shodné s variantou B1.

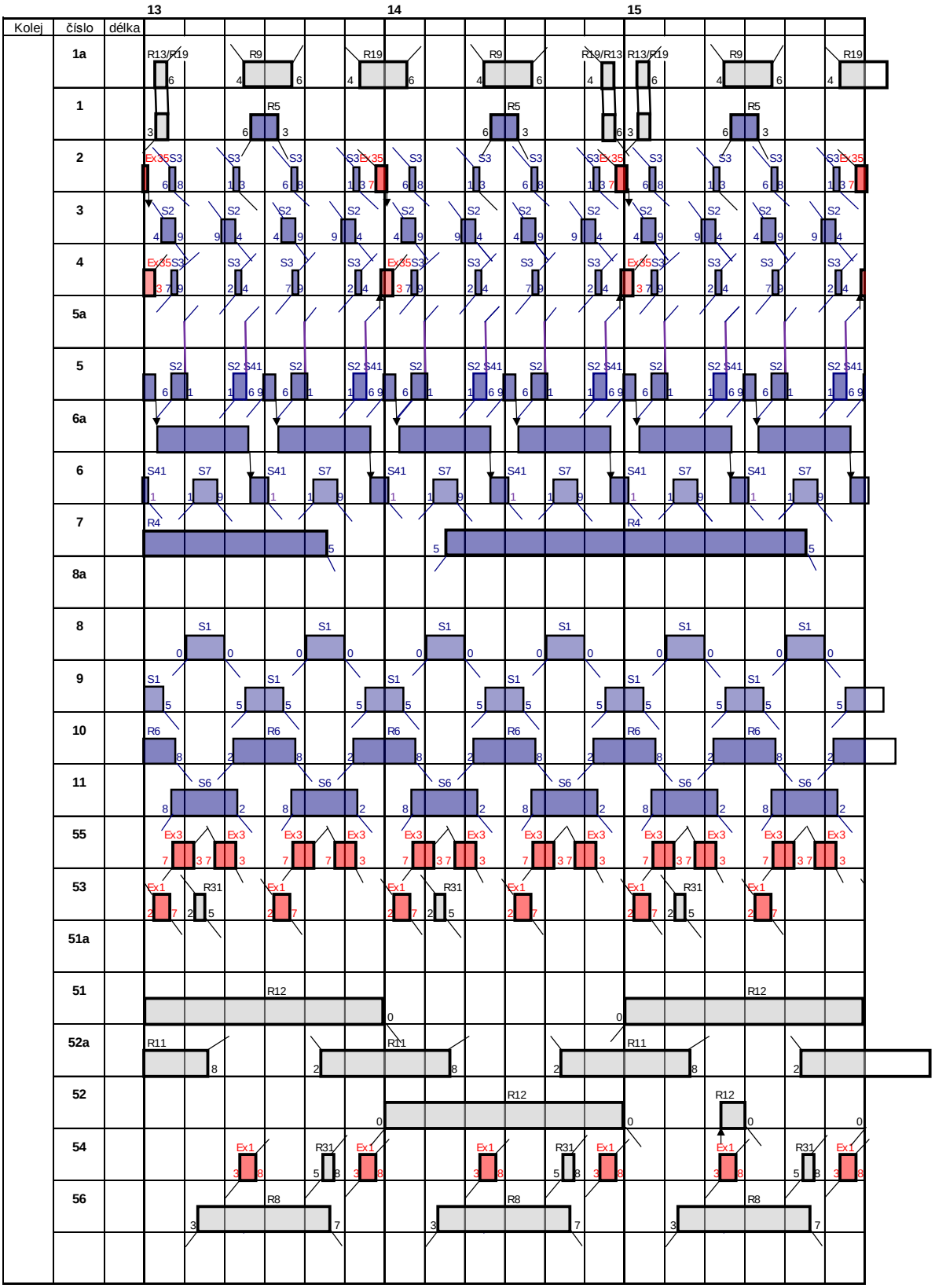
Varianta B1b – horizont 2050 („scénář VRT“)

Ve variantě B1b je modernizována současná dvoukolejná trať Blažovice – Odbočka Černovice a dále jednokolejná tzv. Komárovská spojka, která je zaústěna do dvoukolejné trati pro regionální dopravu v Komárově. Delší jízdní doby jsou kompenzovány dosažením významných zdrojů a cílů cest v Černovicích a na Černovické terase. Linka S7 je vedena Brno – Blažovice po kolejích dálkové dopravy, kde obslouží pouze zastávku Brno-Letiště Tuřany.



Poznámky:
Linka R2 JMK je zahrnuta do R19.

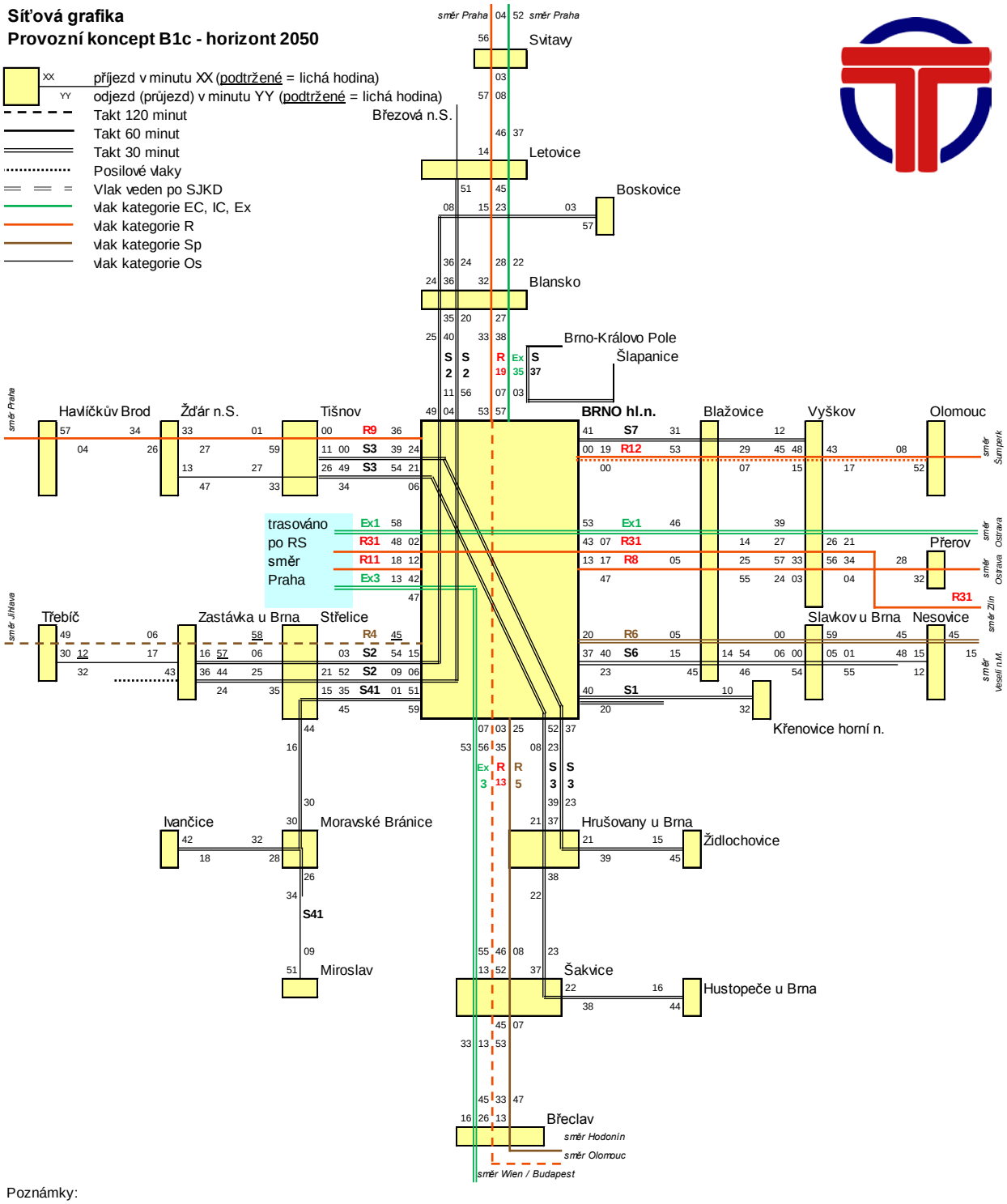
Obrázek 49 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta B1b
Zdroj: autoři



Obrázek 50 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1b
Zdroj: autoři

Varianta B1c – horizont 2050 („scénář VRT“)

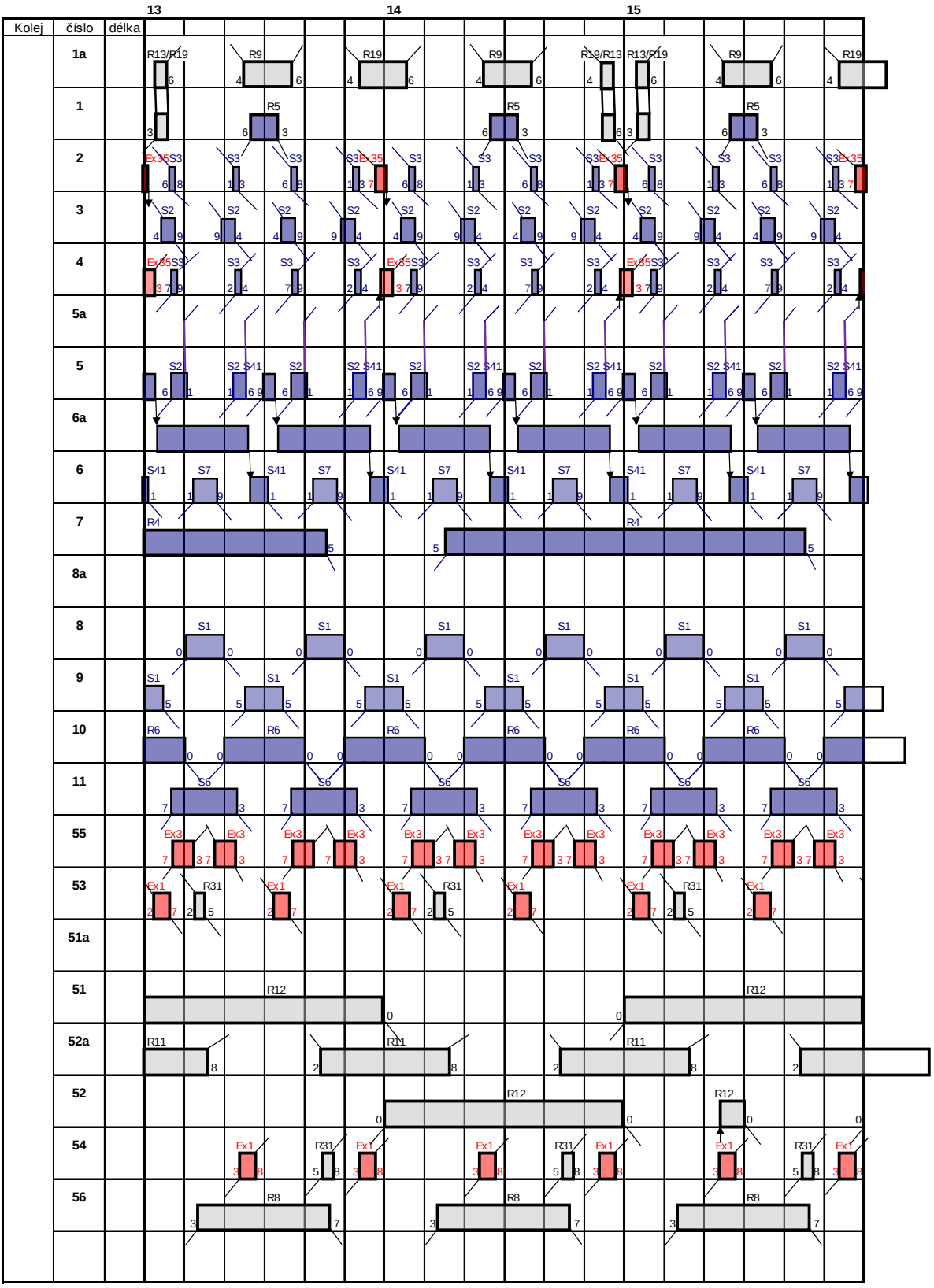
Ve variantě B1c je modernizována současná dvoukolejná trať Blažovice – Odbočka Černovice a dále realizována jednokolejná novostavba na hlavní nádraží přes oblast Trnité, kde vznikne stejnojmenná dvoukolejná zastávka (dopravna). Trať je zaústěna samostatně mimo navrženou dvoukolejnou trať dálkové dopravy i dvoukolejnou trať regionální dopravy – vyšší stabilita provozu, možnost využití souběžných jízd, které jsou výsledkem jízdních dob na nezávislých tratích. Delší jízdní doby jsou kompenzovány dosažením významných zdrojů a cílů cest v Černovicích a na Černovické terase. Linka S7 je vedena v úseku Brno – Blažovice z důvodu požadavku na dosažení jízdních dob a omezené kapacity Brno – Černovice po kolejích dálkové dopravy, kde obslouží pouze zastávku Brno-Letiště Tuřany.



Poznámky:
Linka R2 JMK je zahrnuta do R19.

Obrázek 51 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta B1c

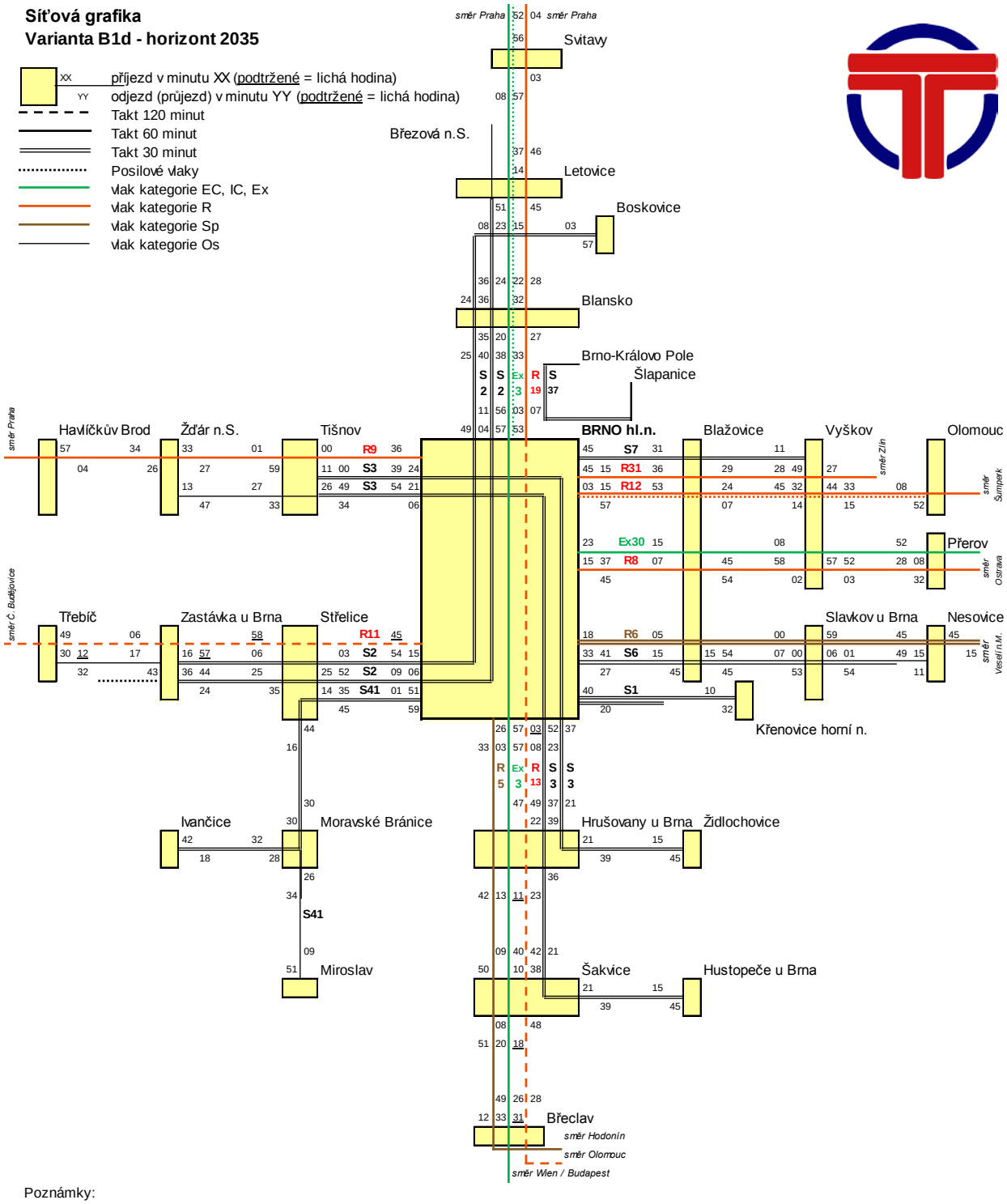
Zdroj: autoři



Obrázek 52 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1c
Zdroj: autoři

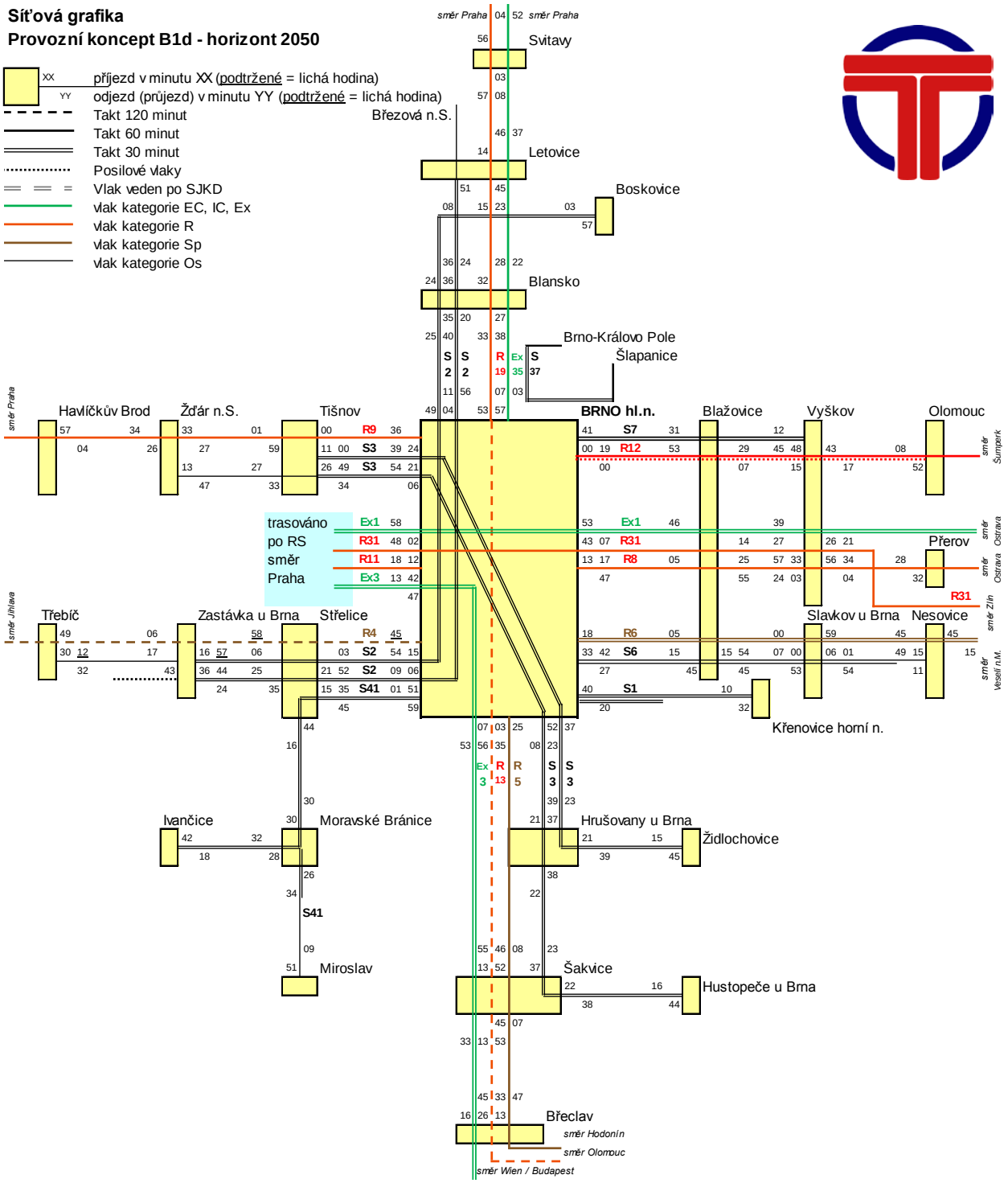
Varianta B1d – horizont 2050 („scénář VRT“)

Varianta B1d je kompromisním řešením mezi variantou B1 a B1b, resp. B1c. Současná dvoukolejná trať Blažovice – Šlapanice-Brněnská pole je modernizována a dále je realizována dvoukolejná novostavba přes oblast letiště Tuřany. Za zastávkou Brno-Letiště Tuřany trať pokračuje podle kolejí pro dálkovou dopravu přes zastávky (dopravnu) Brno-Komárov na hlavní nádraží. Díky specifickým jízdním dobám a shodným časovým požadavkům na příjezd/odjezd několika linek ve stejnou minutu jsou z plánu obsazení kolejí patrné 2 i 3 souběžné jízdy na středním zhlaví. Jízdní doby nejsou oproti variantě B1 výrazně delší, linka S7 je vedena v úseku Brno – Blažovice s regionální dopravou. Přesto v této variantě obslouží pouze zastávku Brno-Letiště Tuřany. Linky S6 a R6 neobslouží Černovickou Terasu stejně jako ve variantě B1. Ze zpracovaných alternativ je zřejmé, že navržená konfigurace hlavního nádraží je pro zadaný (požadovaný) rozsah dopravy plně postačující a umožňuje i variantní řešení časových poloh linek.



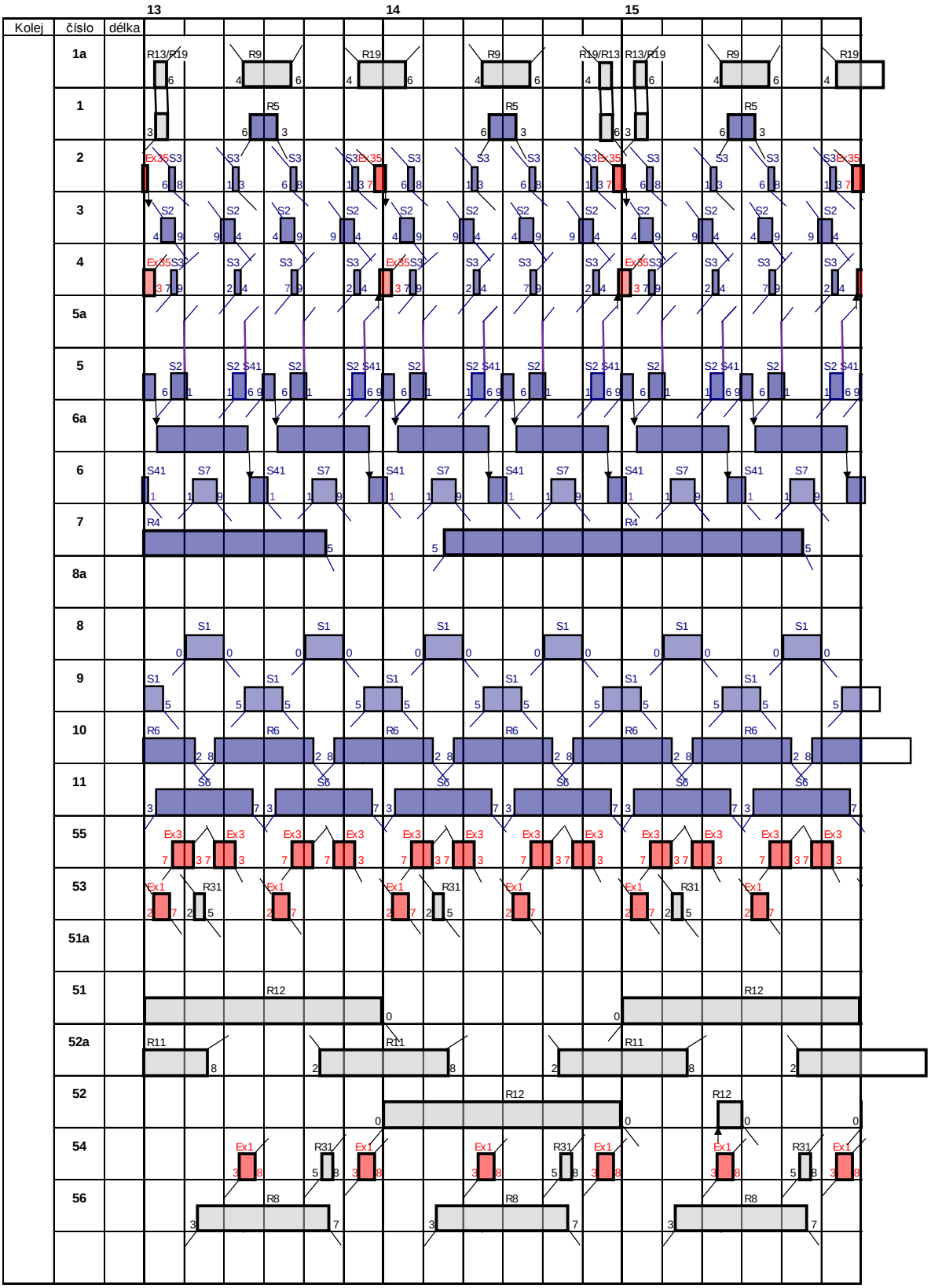
Poznámky:
Linka R2 JMK je zahrnuta do R19.

Obrázek 53 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1d
Zdroj: autoři



Poznámky:
Link R2 JMK je zahrnuta do R19.

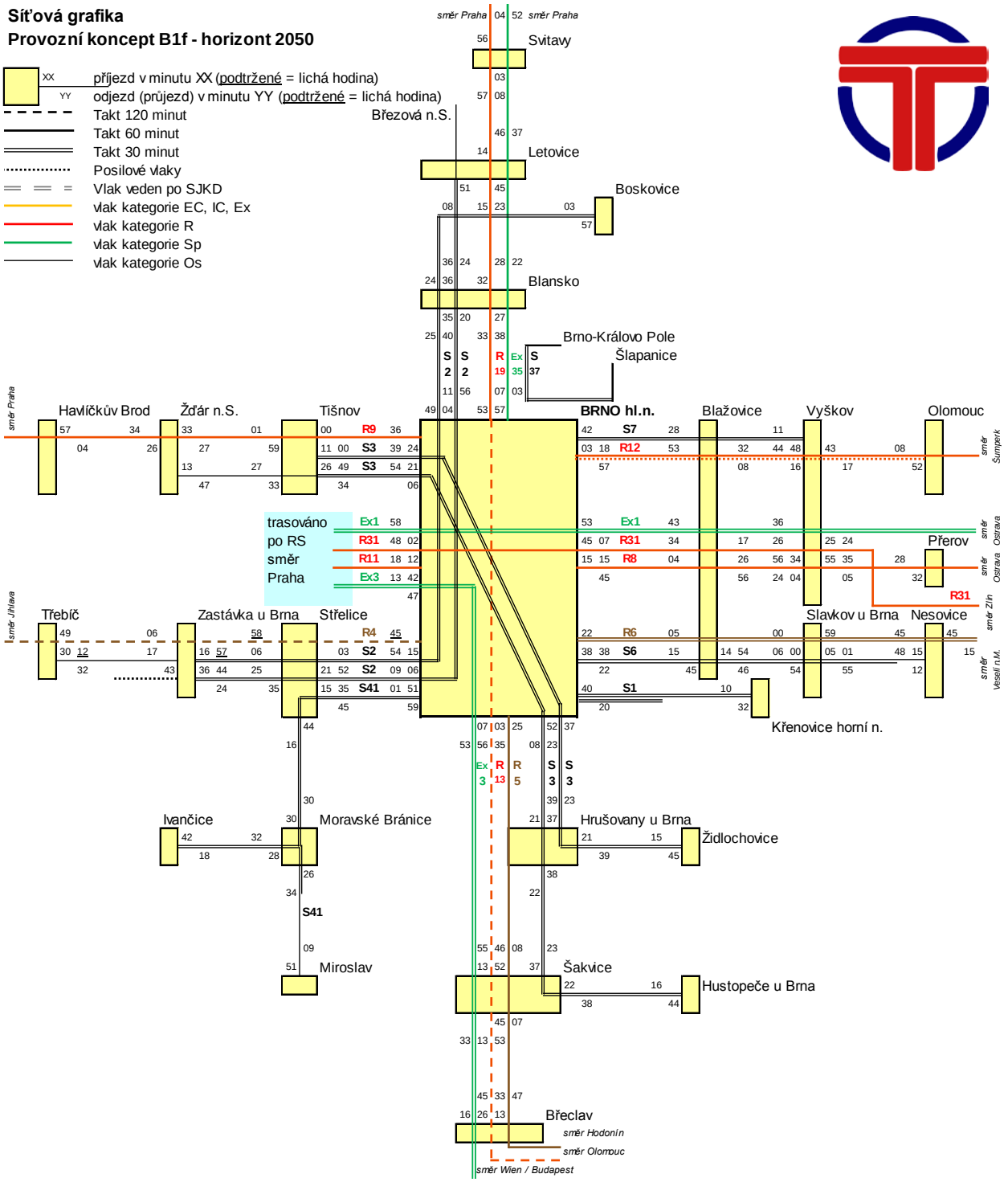
Obrázek 54 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta B1d
Zdroj: autoři



Obrázek 55 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1d
Zdroj: autoři

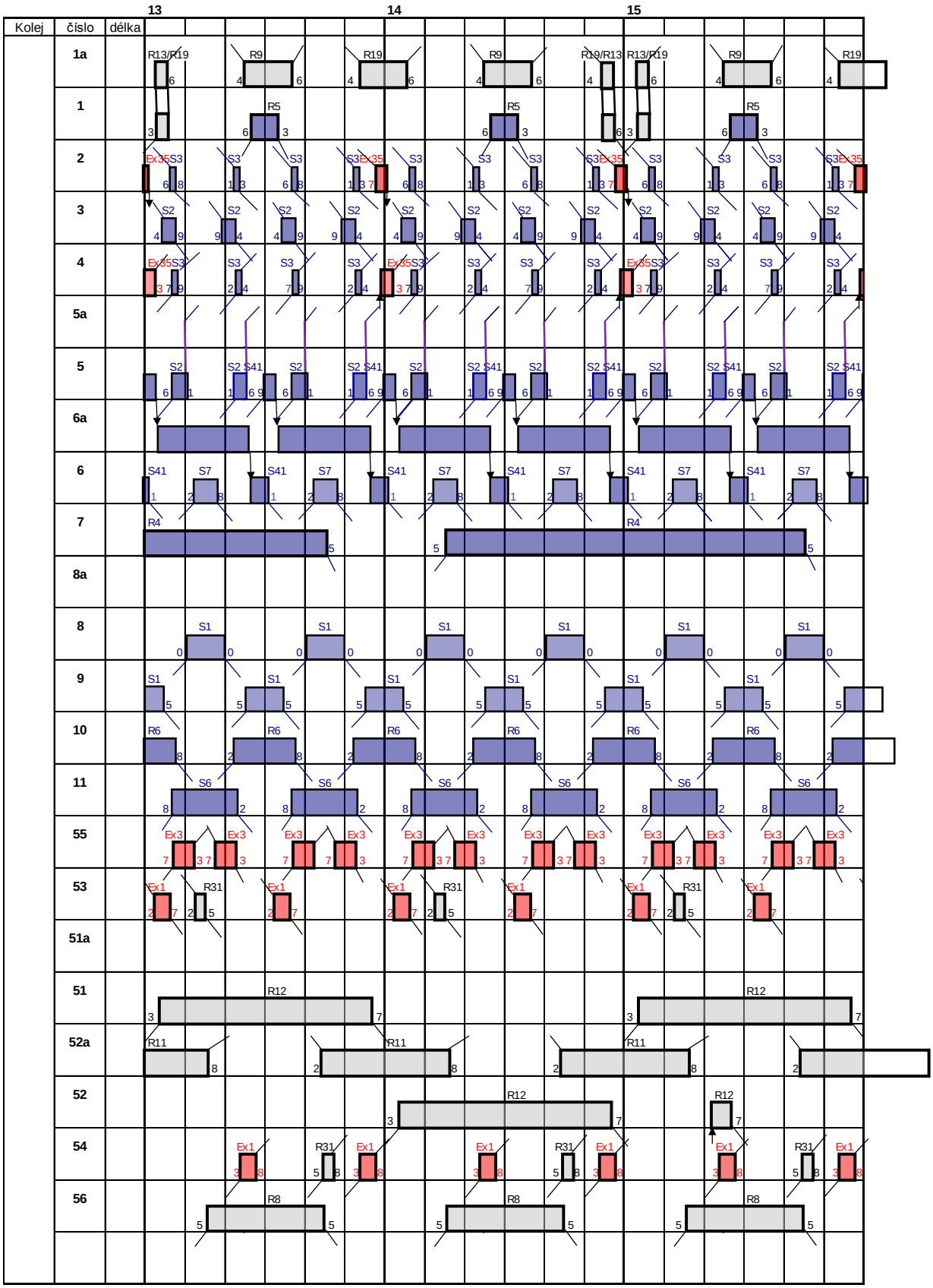
Varianta B1f – horizont 2050 („scénář VRT“)

Varianta B1f je alternativním řešením k variantám B1x, ve kterých je uvažováno s dálkovými kolejemi tratě Brno – Přerov vedenými tunely a v blízkosti letiště. Současná dvoukolejná trať Blažovice – zast. Brno-Černovická terasa (resp. zhlaví Slatinská) je modernizována ve stejném rozsahu jako ve variantě A (Řeka) na čtyř respektive tříkolejnou trať. Dále je ztrojkolejněna komárovská spojka, přičemž dvě koleje jsou určeny dálkové dopravě a jedna s dopravnou zast. Brno-Černovice pro regionální dopravu. V úseku Komárov – osobní stanice je trať pro regionální dopravu zdvojkolejněna. Varianta představuje prodloužení jízdních dob pro dálkovou dopravu oproti variantě B1 o cca 3,7 minuty u linky Ex30 a cca 3,0 minuty u linky R8. Varianta je ale úsporná v investičních nákladech úsporou tunelů. Parametry dálkových a regionálních kolejí jsou prakticky totožné, přesto je z kapacitních a provozních důvodů (sklad tras v čase) linka S7 je vedena v úseku Brno – Blažovice s dálkovou dopravou. Přesto v této variantě obslouží pouze zastávku Brno-Letiště Tuřany. Linky S6 a R6 obslouží Černovickou terasu. Ze zpracovaných alternativ B1x je zřejmé, že navržená konfigurace hlavního nádraží je pro zadaný (požadovaný) rozsah dopravy plně postačující a umožňuje i variantní řešení časových poloh linek.



Poznámky:
Link R2 JMK je zahrnuta do R19.

Obrázek 56 – síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta B1f
Zdroj: autoři



Obrázek 57 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1f
Zdroj: autoři

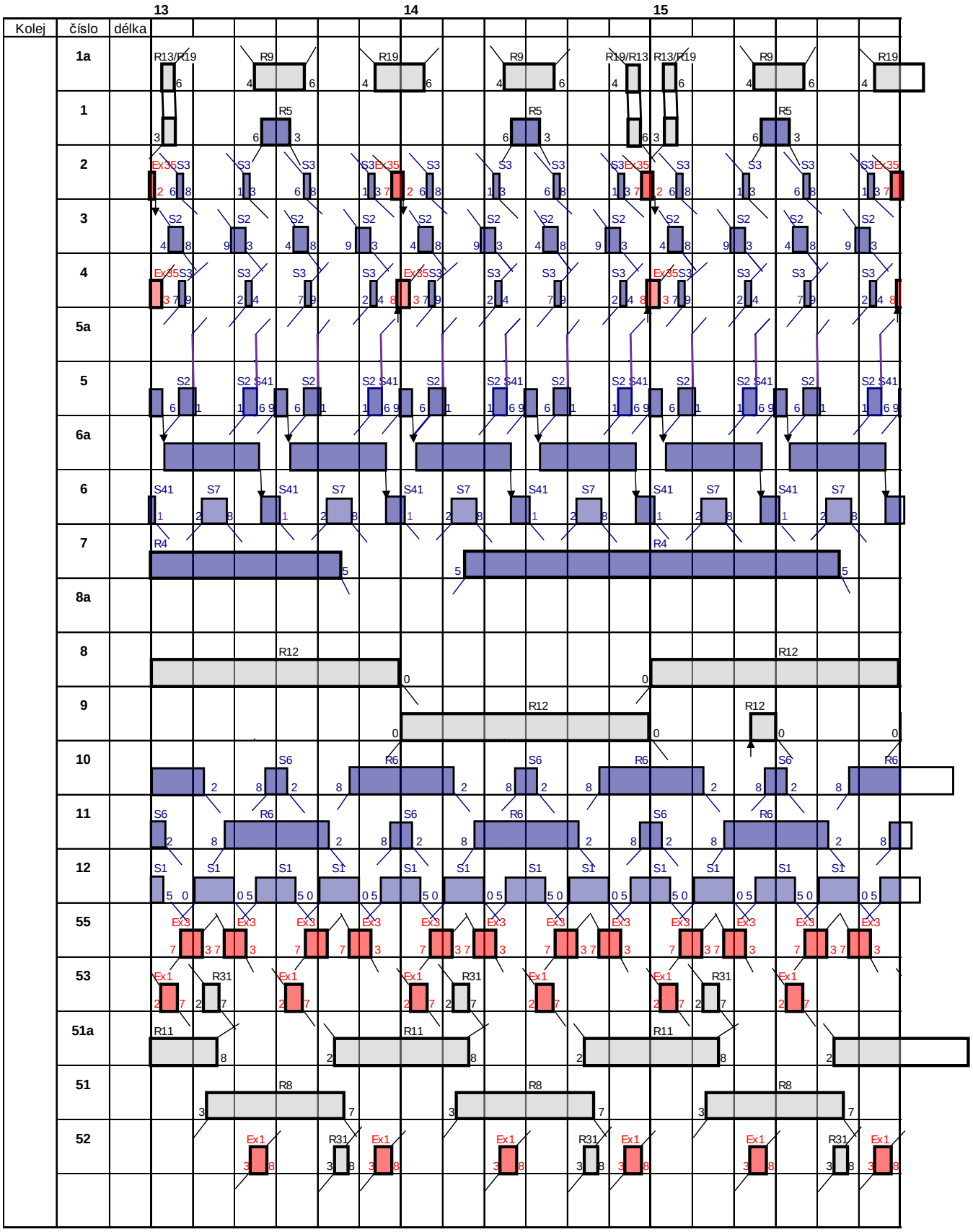
7.2.1.4.1. Prověření čtyřkolejné podzemní skupiny

Prověření má smysl pouze pro varianty B1x 2050. Ve všech variantách B1x 2050 je provoz shodný se zadanými variantami uvažujícími šest kolejí v podzemní skupině, tj. síťové grafiky jsou pro jednotlivé odpovídající podvarianty shodné. Mění se pouze obsazení kolejí. Níže jsou uvedeny plány obsazení kolejí pro všechny podvarianty.

Princip úpravy spočívá v přetrasování některých v Brně končících vlaků z podzemní skupiny do horní kolejové skupiny. V úvahu připadají pouze dálkové vlaky z přerovské či vlárské trati. Pro určitou jednotnost ve všech podvariantách byla vybrána linka R12. Linka R8 má tak poměrně krátkou, ale přesto oficiální přestupní dobu cca 5 minut na linku R11. Obě linky jsou v podzemní skupině. Přesunutím linky R12 do horní skupiny se zkrátí přestupní vzdálenost na linku Ex3, která ale ve většině případů je jen 3 minuty, tedy nesplňuje oficiální předpokládanou přestupní dobu, která ale nebyla dosažitelná ani v podzemní skupině. Určitě je však realizovatelný přestup na linku R9 a R19, které využívají I. nástupiště, tedy přestup zůstává srovnatelný vzdálenostně, ale časově se zkracuje menším výškovým rozdílem.

Varianta B1, B1a 2050 čtyřkolejná podzemní skupina

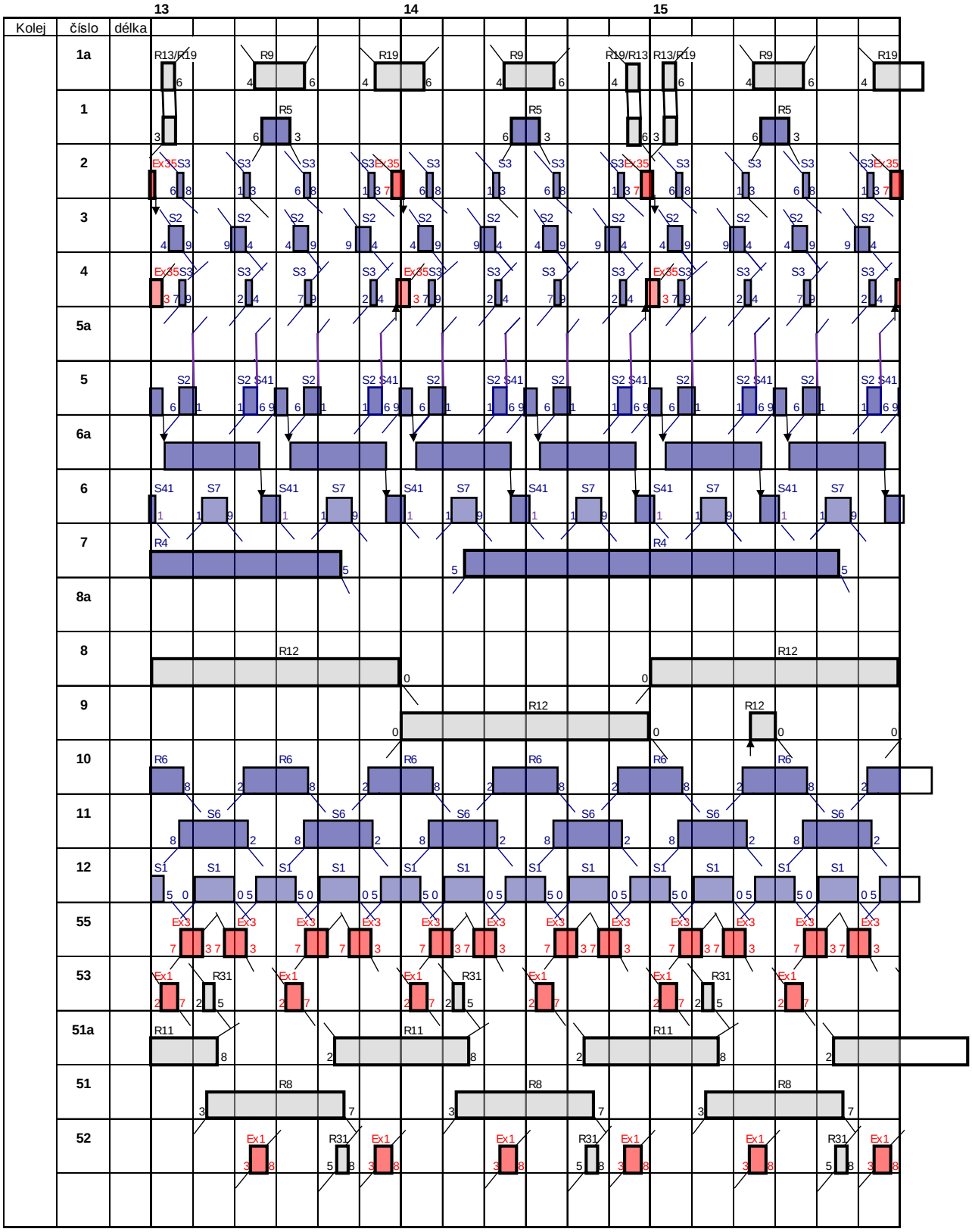
Jedná se o standardní variantu, pro její realizovatelnost je třeba současně s dobudováním podzemní skupiny realizovat ještě kusou kolej č. 12 v horní části osobní stanice. V nouzových případech by bylo možné realizovat provoz bez jedné z kusých kolejí, ale dlouhodobě by se jednalo o nestabilní řešení. Navíc by muselo docházet k četnějšímu odstavování a přistavování souprav přes střední zhlaví a také by spoje jedné linky odjížděly od dvou nebo tří různých nástupišť, což by bylo nepřehledné a snižující atraktivitu nabídky.



Obrázek 58 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1, B1a 4 koleje
Zdroj: autoři

Varianta B1b 2050 čtyřkolejná podzemní skupina

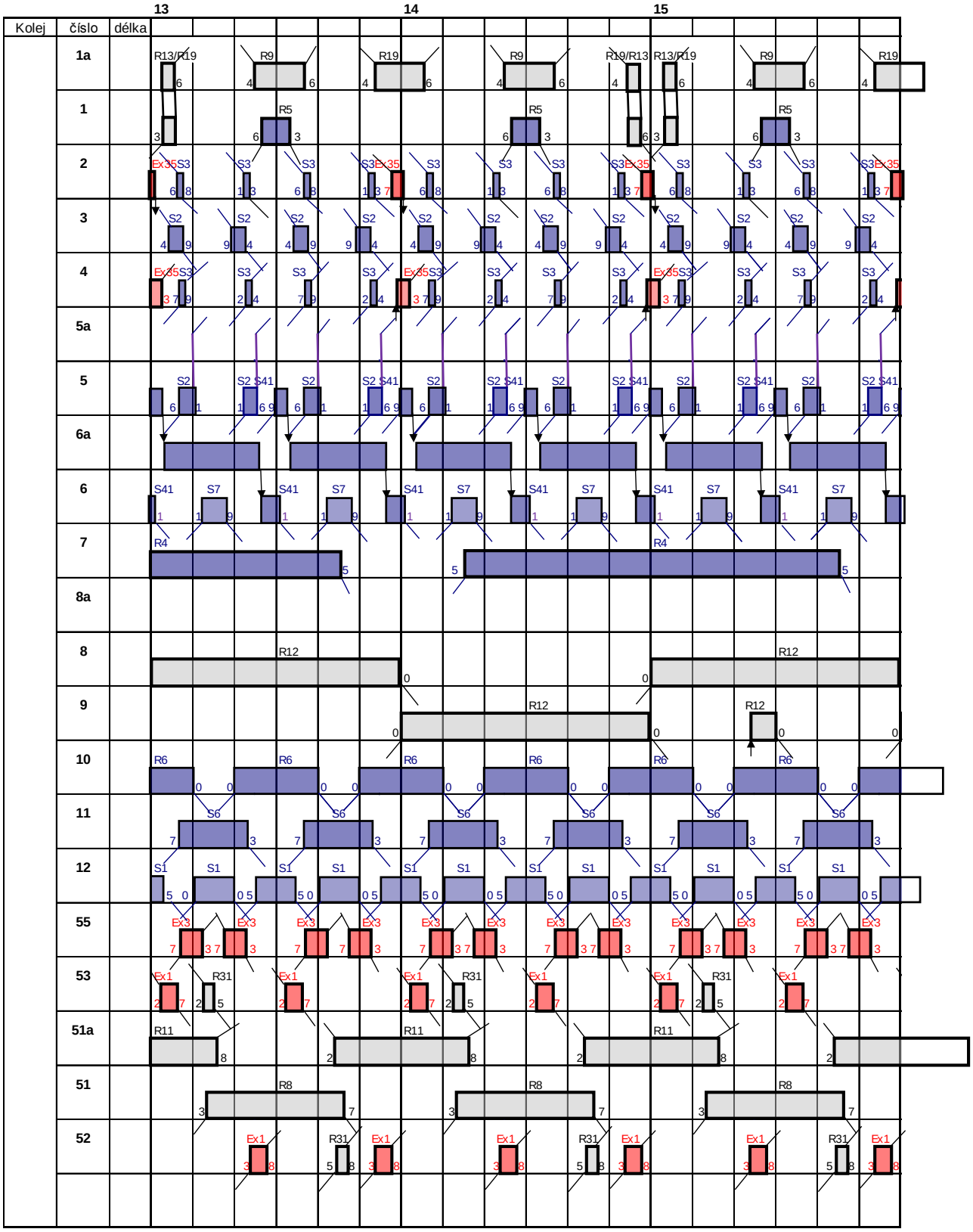
Platí stejné principy jako u předchozích variant, jen se mírně liší časové polohy některých linek.



Obrázek 59 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1b 4 koleje
Zdroj: autoři

Varianta B1c 2050 čtyřkolejná podzemní skupina

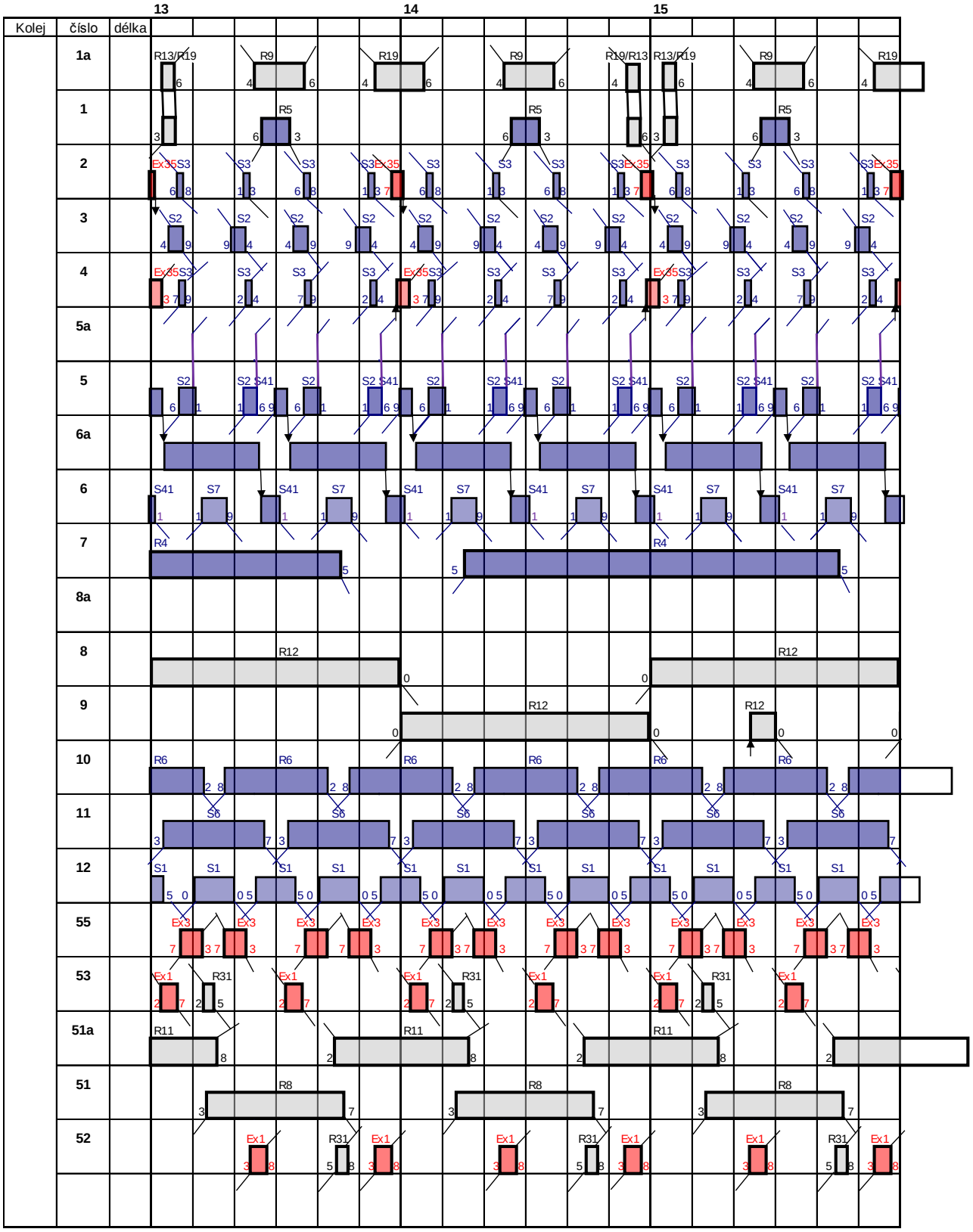
Platí stejné principy jako u předchozích variant, jen se mírně liší časové polohy některých linek.



Obrázek 60 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1c 4 koleje
Zdroj: autoři

Varianta B1d 2050 čtyřkolejná podzemní skupina

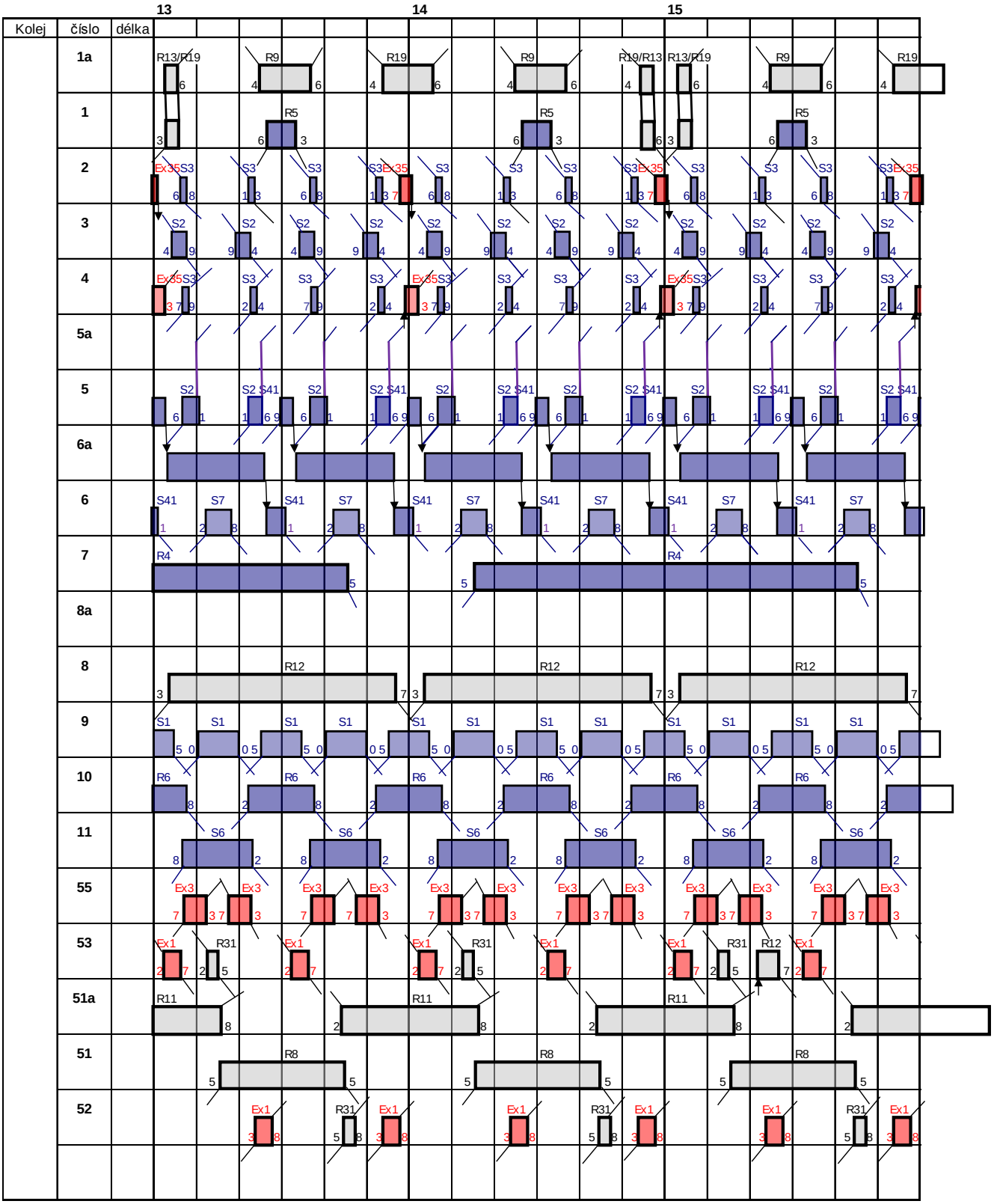
Platí stejné principy jako u předchozích variant, jen se mírně liší časové polohy některých linek.



Obrázek 61 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1d 4 koleje
Zdroj: autoři

Varianta B1f 2050 čtyřkolejná podzemní skupina

Protože má linka R12 delší jízdní doby, může obsazovat pouze jednu staniční kolej a proto v této variantě jako jediné není potřeba realizovat kusou kolej č. 12 v horní kolejové skupině.



Obrázek 62 – plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1f 4 koleje
Zdroj: autoři

Modelové grafikony vlakové dopravy jsou obsahem samostatné přílohy B.2.2.2.4 pro varianty B1 a přílohy B.2.2.2.5 pro podvarianty B1a, B1b, B1c, B1d a B1f.

7.2.2. Nákladní doprava

Pro nákladní dopravu je rozhodující počet tras a jejich kvalita, tj. především počet a místa předjetí vlaky osobní dopravy, což je patrné z grafikonů. Vlaky délky 740 m budou ve variantách Bx kromě Maloměřic uzlem Brno projíždět bez zastavení. Stanice dolní nádraží se s projektem ruší a v úseku osobní stanice – Blažovice nebudou ani v projektových variantách upraveny délky kolejí pro vlaky délky 740 m.

7.2.2.1. Krátkodobý horizont 2020

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.1.2.

7.2.2.2. Střednědobý horizont 2035

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.2.1.2

7.2.2.3. Dlouhodobý horizont 2050

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.4.1.2

7.2.2.4. „Scénář VRT“

Nákladní doprava provážena plně dle požadavku zadavatele, prognózy a obecných principů popsaných v kapitole 3.3. Počet vlaků je patrný z tabulek v kapitole 4.4.1.2

7.3. Vyhodnocení

7.3.1. Výpočet jízdních dob pro významné relace

Jízdní doby byly vypočteny dle zásad popsaných v kapitole 3.6.1. Přehledně jsou uspořádány v tabulkách v kapitole 9.

7.3.2. Výpočet rozhodujících následných mezidobí

Jak již bylo uvedeno v kapitole 3.6.3, při výpočtech provozních intervalů a následných mezidobí bylo uvažováno ETCS L2 s dělícími body umísťovanými častěji tak, že délka oddílu byla předpokládána průměrně 500 m s určitou rezervou. Na základě těchto předpokladů bylo zpravidla následné mezidobí dvou po sobě jedoucích vlaků stejných trakčních charakteristik 2 min, pokud byla na trati zastávka, tak následné mezidobí bylo 2,5 až 3,0 min.

Vzhledem k rozsáhlosti území nebyly počítány celé tabulky následných mezidobí, ale byly počítány pouze hodnoty pro dané dvojice vlaků, které byly potřebné na základě zkonstruovaného GVD, resp. výpočtů propustnosti.

7.3.3. Výpočet propustnosti rozhodujících traťových a staničních kolejí a zhlaví

Jak již bylo uvedeno v kapitole 3.6.3, propustnost byla posuzována na základě předpisu SŽDC (ČSD) D 24 a vyhlášky UIC 406. Dle předpisu D 24 se považuje zařízení za dostatečně využité, pokud je So v rozmezí 0,50 až 0,67. Zde je nutné uvést, že tento předpis nerozlišuje mezi obdobím celého dne a špičky. Naopak vyhláška 406 UIC doporučuje maximální hodnotu 0,60 pro celoden a 0,75 pro špičku. Vzhledem k tomu, že v rámci ŽUB uvažuje špičku v délce 6 hodin, byla po konzultaci se zadavatelem určena limitní hodnota stupně obsazení 0,70.

Propustnost byla posuzována ze tří hledisek:

- Propustnost dopravních kolejí ve stanicích
- Propustnost staničních zhlaví
- Propustnost traťových kolejí

Na základě podkladové studie TES ŽUB IKP z roku 2014 a s ohledem na relativně malé změny výhledového rozsahu dopravy oproti této studii byla identifikována možná místa a zařízení, kde by mohlo docházet k překračování limitních hodnot propustnosti, a ta byla posuzována.

V horizontu 2035 i v horizontu 2050 byla posuzována propustnost dopravních kolejí v obvodu Brno hl.n. os.n. V horizontu 2050 byla navíc posuzována i podzemní kolejová skupina.

Tabulka č. 146 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1 2035

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	91,5	15	109,5	0	0	0,558
1	9	49,5	9	52,5	0	0	0,283
2	36	228	0	0	0	0	0,633
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	36	228	0	0	0,633
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	156	12	168	0	0	0,900
6	18	104	8	37	0	0	0,392
7	18	114	18	114	0	0	0,633
8a	6	102	6	102	0	0	0,567
8	18	60	18	60	0	0	0,333
9	24	168	24	168	0	0	0,933
10	18	117	18	117	0	0	0,650
11	18	117	18	117	0	0	0,650

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a a 9. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Kolej 9 je možné řešit například obratem linky S1 na koleji 6, 7 nebo 8.

Tabulka č. 147 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1 2035

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 11

GVD

B1, B1a horizont 2035

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	431	213	218
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	7,07	7,04	7,11
snížený počet kolejí:	m	12		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	6450		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,25		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	4,62		
praktická propustnost:	n	**519**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**83,04**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,60**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		15		
statistická jistota 99%:		17		

Tabulka č. 148 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1 2050

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	91,5	15	109,5	0	0	0,558
1	9	49,5	9	52,5	0	0	0,283
2	30	168	0	0	0	0	0,467
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	30	168	0	0	0,467
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	156	12	168	0	0	0,900
6	24	144	12	54	0	0	0,550
7	3	141	3	141	0	0	0,783
8a	0	0	0	0	0	0	0,000
8	12	48	18	60	0	0	0,300
9	24	168	24	168	0	0	0,933
10	6	84	6	84	0	0	0,467
11	6	84	6	84	0	0	0,467

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a, 7 a 9. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Vysoký stupeň obsazení koleje 7 je způsoben dlouhým stáním soupravy linky R4 při obratu. Kolej 9 je možné řešit například obratem linky S1 na koleji 7, 8, 10 nebo 11.

Nižší stupeň obsazení některých kolejí, resp. nerovnoměrnost obsazení, je navržen z důvodu přehlednosti nabídky odjezdů pro cestující a také z důvodu rezervy pro plánované i neplánované mimořádnosti a vyrovnání překročených hodnot. Delší obrat, respektive pobyt v koleji, šetří manipulace na zhlaví a zvyšuje tak stabilitu jízdního řádu.

Tabulka č. 149 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1 2050

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 11

GVD

B1, B1a, B2 horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	333	162	171
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,08	8,19	7,98
snížený počet kolejí:	m	12		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	5029		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,26		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	7,05		
praktická propustnost:	n	**462**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**72,08**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,53**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		13		
statistická jistota 99%:		15		

Tabulka č. 150 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1 2050 – podzemní koleje

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
55	12	120	12	120	0	0	0,667
53	18	162	0	0	0	0	0,450
51+51a	4	95	4	95	0	0	0,528
52a	6	120	6	120	0	0	0,667
52	4	95	4	95	0	0	0,528
54	0	0	18	162	0	0	0,450
56	6	114	6	114	0	0	0,633

Tabulka č. 151 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1 2050 – podzemní koleje

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

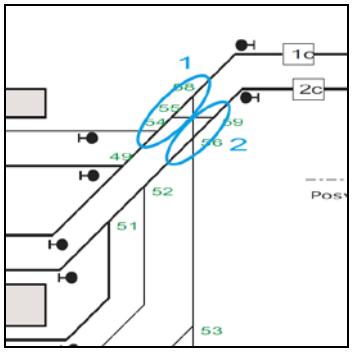
koleje 51 - 56

GVD

B1, B1a, B2 horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	100	50	50
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	14,12	14,12	14,12
snížený počet kolejí:	m	6		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	1385		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	2,31		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	11,08		
praktická propustnost:	n	**131**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**76,34**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,56**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		8		
statistická jistota 99%:		10		

Dále byla počítána propustnost pro obě zhlaví sousedící s průběžnou kolejovou skupinou. Jednalo se o zhlaví severní a zhlaví střední.



Obrázek č. 63 Rozdělení prvků na severním zhlaví ve variantě B1 2035

Rozdělení prvků na severním zhlaví je ve všech variantách B a všech horizontech stejné.

Tabulka č. 152 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví B1 2035

Vjezd R9, R19, S2, S3, Ex3	V	72	1,5	1c	1a-3	x	
Odjezd R9, R19	V	12	2,0	2c	1a-3	x	x
Odjezd S2, S3, Ex3	V	60	2,0	2c	4-8a		x

Tabulka č. 153 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví B1 2035

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

severní zhlaví

GVD

všechny varianty B horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	1
počet pravidelných vlaků (N):	144
počet úkonů (N_U):	144

omezující prvek: 2

prvek	$\Sigma\ \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	$\Sigma\ t_{STÁL+VÝL}$
1	0,917	0,152	1,583	0,652	62,7	0,367	230	230	0
2	**1,000**	**0,125**	**1,500**	**0,625**	**65,0**	**0,400**	**222**	**222**	**0**

Tabulka č. 154 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví B1 2050 s VRT

Vjezd R9, R19, S2, S3, Ex3	V	66	1,5	1c	1a-3	x	
Odjezd R9, R19	V	12	2,0	2c	1a-3	x	x
Odjezd S2, S3, Ex3	V	54	2,0	2c	4-8a		x

Tabulka č. 155 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví B1 2050 s VRT

stanice

Brno hl.n. os.n.

zhlaví

severní zhlaví

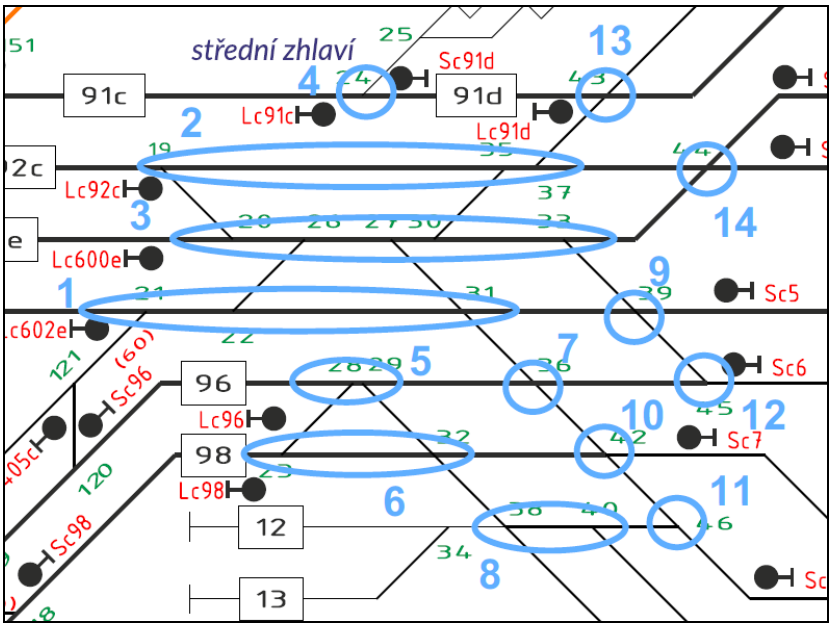
GVD

všechny varianty B horizont 2050 s VRT

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	1
počet pravidelných vlaků (N):	132
počet úkonů (N_U):	132

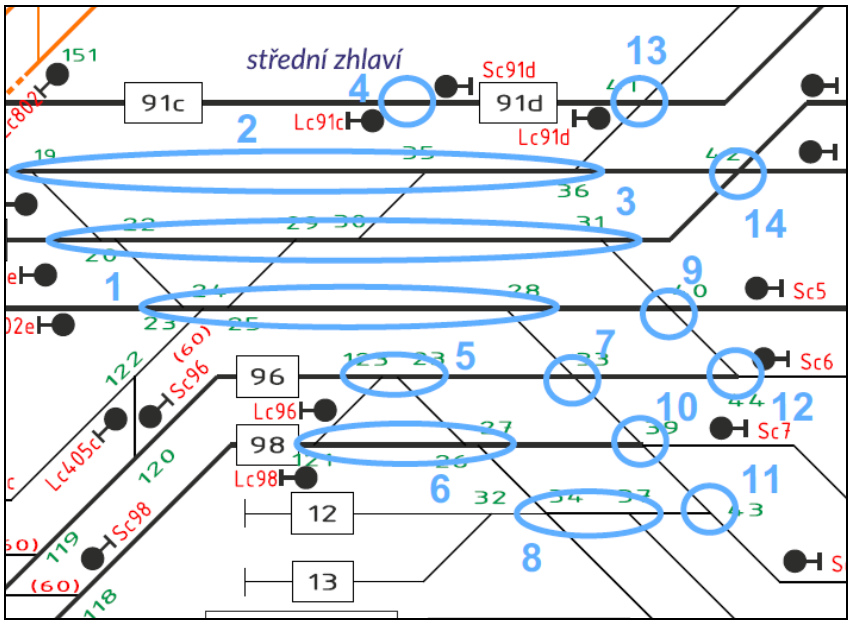
omezující prvek: 2

prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,932	0,160	1,795	0,660	58,4	0,342	226	226	0
2	**1,000**	**0,136**	**1,727**	**0,636**	**60,0**	**0,367**	**220**	**220**	**0**



Obrázek č. 64 Rozdělení prvků na středním zhlaví ve variantě B1(300) 2035

U varianty B1c je i přes částečně odlišné kolejové rozvětvení rozdělení prvků stejné. Stejně tak varianty (300) a (500) i přes částečně odlišné uspořádání zhlaví mají stejné rozdělení prvků.



Obrázek č. 65 Rozdělení prvků na středním zhlaví ve variantě B1(500) 2035

Tabulka č. 156 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2035

Od Modřic Ex3	V	6	2,0	92c	4		x										x
Z ON Sv pro Ex3	V	6	2,5	92c	4		x										x
Od Modřic R13	V	6	2,0	91c	1				x							x	
Od Modřic R5	V	12	2,0	92c	1		x									x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92c	4		x										x
Do Modřic Ex3	V	6	2,5	91c	2				x							x	
Na ON Sv od Ex3	V	6	2,5	92c	1		x									x	
Do Modřic R13	V	6	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic R5	V	12	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic S3	V	24	2,0	91c	2				x							x	
Od Střelic R11	V	3	2,0	602e	6	x							x		x		
Na ON Sv od R11	V	3	2,5	602e	6	x							x		x		
Od Střelic S2	V	24	2,0	602e	5	x							x				
Od Střelic S41	V	12	2,0	602e	5	x							x				
Do Střelic R11	V	3	2,5	600e	6			x					x		x		
Z ON Sv pro R11	V	3	2,5	602e	6	x							x		x		
Do Střelic S2	V	24	2,0	600e	3			x									x
Do Střelic S41	V	12	2,5	600e	6			x					x		x		
Od Blažovic Ex30	V	6	2,0	96	7				x		x			x			
Od Blažovic R8	V	6	2,0	96	8				x		x			x	x		
Od Blažovic R12	V	6	2,0	96	10				x	x		x					
Od Blažovic R31	V	6	2,0	96	11				x	x		x					
Od Blažovic S7	V	12	2,0	96	7				x		x			x			
Do Blažovic Ex30	V	6	2,0	96	7				x		x			x			
Do Blažovic R8	V	6	2,0	96	8				x		x			x	x		
Do Blažovic R12	V	6	2,0	96	11				x	x		x					
Do Blažovic R12	V	2	2,0	96	6				x		x				x		
Do Blažovic R31	V	6	2,0	96	10				x	x		x					
Do Blažovic S7	V	12	2,0	96	7				x		x			x			
Od Chrlic S1	V	24	2,0	98	9					x		x					
Do Chrlic S1	V	24	1,5	98	9					x		x					
Od Černovic R6	V	12	2,0	98	10,11					x		x					
Od Černovic S6	V	12	2,0	98	8					x				x	x		
Do Černovic R6	V	12	1,5	98	10,11					x		x					
Do Černovic S6	V	12	1,5	98	8					x				x	x		
Z ON Sv pro R12	V	2	2,5	96	6				x		x				x		
Odstav/Přistavení R6	J	24	1,5	12,13	10,11							x					

Tabulka č. 157 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2035

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

střední zhlaví

GVD

B1, B1a horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	0,94
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	364
počet úkonů (N_U):	388

omezující prvek: 6

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,240	0,102	0,688	0,530	83,0	0,258	468	439	0
2	0,294	0,187	0,634	0,581	94,3	0,317	411	386	0
3	0,220	0,224	0,707	0,603	88,8	0,238	437	410	0
4	0,309	0,101	0,619	0,529	90,4	0,333	429	403	0
5	0,394	0,242	0,534	0,614	108,7	0,425	357	335	0
6	**0,557**	**0,183**	**0,371**	**0,579**	**122,4**	**0,600**	**317**	**297**	**0**
7	0,271	0,236	0,657	0,610	95,0	0,292	409	383	0
8	0,541	0,152	0,387	0,560	118,7	0,583	327	307	0
9	0,336	0,046	0,591	0,497	89,8	0,363	432	405	0
10	0,356	0,239	0,572	0,612	104,3	0,383	372	349	0
11	0,170	0,524	0,758	0,784	102,8	0,183	377	354	0
12	0,174	0,279	0,754	0,636	87,3	0,188	444	417	0
13	0,410	0,047	0,518	0,498	97,8	0,442	397	372	0
14	0,317	0,099	0,611	0,528	91,1	0,342	426	399	0

Tabulka č. 158 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2050 s VRT

Z ON Sv pro Ex3	V	6	2,5	92c	4		x											x
Od Modřic R13	V	6	2,0	91c	1				x								x	
Od Modřic R5	V	12	2,0	92c	1		x										x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92c	4		x											x
Na ON Sv od Ex3	V	6	2,5	92c	1		x										x	
Do Modřic R13	V	6	2,5	91c	1				x								x	
Do Modřic R5	V	12	2,5	91c	1				x								x	
Do Modřic S3	V	24	2,0	91c	2				x								x	
Od Střelic R4	V	3	2,0	602e	7	x					x			x				
Od Střelic S2	V	24	2,0	602e	5	x							x					
Od Střelic S41	V	12	2,0	602e	5	x							x					
Do Střelic R4	V	3	2,5	600e	7	x					x			x				
Do Střelic S2	V	24	2,0	600e	3			x										x
Do Střelic S41	V	12	2,5	600e	6			x					x			x		
Od Blažovic S7	V	12	2,0	96	6					x		x				x		
Do Blažovic S7	V	12	2,0	96	6					x		x				x		
Od Chrlic S1	V	12	2,0	98	9						x		x					
Do Chrlic S1	V	12	2,0	98	9						x		x					
Od Černovic R6	V	12	2,0	98	10,11						x		x					
Od Černovic S6	V	12	2,0	98	8						x			x	x			
Do Černovic R6	V	12	1,5	98	10,11						x		x					
Do Černovic S6	V	12	1,5	98	8						x			x	x			

Tabulka č. 159 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2050 s VRT

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

střední zhlaví

GVD

B1, B1a, B2 horizont 2050 s VRT

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	270
počet úkonů (N_U):	270

omezující prvek: 13

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,317	0,146	1,017	0,588	67,8	0,238	398	398	0
2	0,378	0,258	0,956	0,655	77,5	0,283	349	349	0
3	0,289	0,315	1,044	0,689	73,3	0,217	368	368	0
4	0,389	0,144	0,944	0,587	73,2	0,292	369	369	0
5	0,178	0,161	1,156	0,597	58,1	0,133	465	465	0
6	0,489	0,016	0,844	0,510	74,9	0,367	361	361	0
7	0,228	0,179	1,106	0,608	62,7	0,171	431	431	0
8	0,333	0,156	1,000	0,593	69,5	0,250	388	388	0
9	0,378	0,140	0,956	0,584	72,1	0,283	374	374	0
10	0,206	0,360	1,128	0,716	69,1	0,154	391	391	0
11	0,156	0,383	1,178	0,730	66,4	0,117	407	407	0
12	0,289	0,202	1,044	0,621	68,2	0,217	396	396	0
13	**0,533**	**0,063**	**0,800**	**0,538**	**80,3**	**0,400**	**336**	**336**	**0**
14	0,411	0,130	0,922	0,578	74,2	0,308	364	364	0

Dále byly vypočítány propustnosti následujících traťových kolejí.

Tabulka č. 160 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno hl.n. Židenice (kolej 1c+1d) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	24
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	49,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,04
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,96
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**41,14**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,58
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,408**

Tabulka č. 161 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno hl.n. Židenice (kolej 1c+1d) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	22
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	45,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,05
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	3,41
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**41,07**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,54
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,375**

Tabulka č. 162 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno hl.n. Židenice (kolej 2c+2d) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	24
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	60,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,50
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,50
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**33,60**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,71
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,500**

Tabulka č. 163 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno hl.n. Židenice (kolej 2c+2d) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	22
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	55,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,50
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,95
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**33,60**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,65
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,458**

Tabulka č. 164 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Střelice (kolej 600) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2035 i 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	13
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	50,1
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,85
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	5,38
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**21,80**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,60
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,418**

Tabulka č. 165 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Střelice (kolej 602) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2035 i 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	13
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	46,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,54
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	5,69
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**23,74**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,55
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,383**

Tabulka č. 166 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	10
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	27,2
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,72
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	9,28
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**30,88**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,32
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,227**

Tabulka č. 167 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1, B1d 2050 VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	12
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	30
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,50
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	7,50
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**33,60**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,36
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,250**

Tabulka č. 168 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	10
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	24,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,40
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	9,60
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**35,00**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,29
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,200**

Tabulka č. 169 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1, B1d 2050 VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	12
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	26,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,17
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	7,83
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**38,77**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,31
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,217**

Jak již Jak již bylo šířeji uvedeno u varianty A, propustnost byla posuzována na základě předpisu SŽDC (ČSD) D 24 a vyhlášky UIC 406. Dle předpisu D 24 se považuje zařízení za dostatečně využité, pokud je So v rozmezí 0,50 až 0,67. Zde je nutné uvést, že tento předpis nerozlišuje mezi obdobím celého dne a špičky. Naopak vyhláška 406 UIC doporučuje maximální hodnotu 0,60 pro celoden a 0,75 pro špičku. Vzhledem k tomu, že v rámci ŽUB uvažuje špičku v délce 6 hodin, byla po konzultaci se zadavatelem určena limitní hodnota stupně obsazení 0,70.

Propustnost byla posuzována ze tří hledisek:

- Propustnost dopravních kolejí ve stanicích
- Propustnost staničních zhlaví
- Propustnost traťových kolejí

Na základě podkladové studie TES ŽUB IKP z roku 2014 a s ohledem na relativně malé změny výhledového rozsahu dopravy oproti této studii byla identifikována možná místa a zařízení, kde by mohlo docházet k překračování limitních hodnot propustnosti, a ta byla posuzována.

U staničních kolejí měla s variantou B1 shodné výsledky pouze varianta B1a. Dále jsou uvedeny výsledky pro varianty B1b, B1c, B1d a B1f.

Tabulka č. 170 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1b 2035

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	91,5	15	109,5	0	0	0,558
1	9	49,5	9	52,5	0	0	0,283
2	36	228	0	0	0	0	0,633
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	36	228	0	0	0,633
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	156	12	168	0	0	0,900
6	18	104	8	37	0	0	0,392
7	18	126	18	126	0	0	0,700
8a	6	108	6	108	0	0	0,600
8	18	132	18	132	0	0	0,733
9	24	168	24	168	0	0	0,933
10	14	118	14	118	0	0	0,656
11	12	108	12	108	0	0	0,600

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a, 8 a 9. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Kolej 9 je možné řešit například obratem linky S1 na koleji 7 (jednou za hodinu).

Tabulka č. 171 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1b 2035

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 11

GVD

B1b horizont 2035

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	411	203	208
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	7,82	7,79	7,84
snížený počet kolejí:	m	12		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	7163		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,45		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	4,45		
praktická propustnost:	n	**466**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**88,20**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,64**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		15		
statistická jistota 99%:		18		

Tabulka č. 172 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1b 2050

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	91,5	15	109,5	0	0	0,558
1	9	49,5	9	52,5	0	0	0,283
2	30	168	0	0	0	0	0,467
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	30	168	0	0	0,467
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	156	12	168	0	0	0,900
6	24	144	12	54	0	0	0,550
7	3	141	3	141	0	0	0,783
8+8a	12	84	12	84	0	0	0,467
9	12	84	12	84	0	0	0,467
10	12	120	12	120	0	0	0,667
11	12	108	12	108	0	0	0,600
55	12	120	12	120	0	0	0,667
53	18	150	0	0	0	0	0,417
51+51a	4	101	4	101	0	0	0,561
52a	6	120	6	120	0	0	0,667
52	4	101	4	101	0	0	0,561
54	0	0	18	150	0	0	0,417
56	6	114	6	114	0	0	0,633

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a a 7. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Vysoký stupeň obsazení koleje 7 je způsoben dlouhým stáním soupravy linky R4 při obratu.

Tabulka č. 173 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1b 2050 koleje 1 - 11

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 11

GVD

B1b horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	327	162	165
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,27	8,26	8,27
snížený počet kolejí:	m	11		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	5073		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,41		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	6,05		
praktická propustnost:	n	**409**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**79,95**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,58**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		13		
statistická jistota 99%:		16		

Tabulka č. 174 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1b 2050 koleje 51 - 56

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 51 - 56

GVD

B1b, B1c, B1d horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	100	50	50
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	14,12	14,12	14,12
snížený počet kolejí:	m	6		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	1385		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	2,31		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	11,08		
praktická propustnost:	n	**131**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**76,34**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,56**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		8		
statistická jistota 99%:		10		

Tabulka č. 175 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1c 2035

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	91,5	15	109,5	0	0	0,558
1	9	49,5	9	52,5	0	0	0,283
2	36	228	0	0	0	0	0,633
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	36	228	0	0	0,633
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	156	12	168	0	0	0,900
6	18	104	8	37	0	0	0,392
7	18	126	18	126	0	0	0,700
8a	6	108	6	108	0	0	0,600
8	18	156	18	156	0	0	0,867
9	24	168	24	168	0	0	0,933
10	14	124	14	124	0	0	0,689
11	12	114	12	114	0	0	0,633

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a, 8 a 9. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Kolej 9 je možné řešit například obratem linky S1 na koleji 7 (jednou za hodinu).

Tabulka č. 176 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1c 2035

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 11

GVD

B1c horizont 2035

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	411	203	208
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	7,99	7,97	8,01
snížený počet kolejí:	m	12		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	7488		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,52		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	4,27		
praktická propustnost:	n	**454**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**90,53**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,65**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		15		
statistická jistota 99%:		18		

Tabulka č. 177 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1c 2050

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	91,5	15	109,5	0	0	0,558
1	9	49,5	9	52,5	0	0	0,283
2	30	168	0	0	0	0	0,467
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	30	168	0	0	0,467
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	156	12	168	0	0	0,900
6	24	144	12	54	0	0	0,550
7	3	141	3	141	0	0	0,783
8+8a	12	84	12	84	0	0	0,467
9	12	84	12	84	0	0	0,467
10	12	144	12	144	0	0	0,800
11	12	120	12	120	0	0	0,667
55	12	120	12	120	0	0	0,667
53	18	150	0	0	0	0	0,417
51+51a	4	101	4	101	0	0	0,561
52a	6	120	6	120	0	0	0,667
52	4	101	4	101	0	0	0,561
54	0	0	18	150	0	0	0,417
56	6	114	6	114	0	0	0,633

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a, 7 a 10. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Vysoký stupeň obsazení koleje 7 je způsoben dlouhým stáním soupravy linky R4 při obratu. Vysoký stupeň obsazení koleje 10 je způsoben dlouhým stáním soupravy linky R6 při obratu.

Tabulka č. 178 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1c 2050 koleje 1 - 11

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 11

GVD

B1c horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	327	162	165
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,49	8,48	8,49
snížený počet kolejí:	m	11		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	5347		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,49		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	5,83		
praktická propustnost:	n	**397**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**82,37**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,59**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		14		
statistická jistota 99%:		16		

Tabulka č. 179 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1c 2050 koleje 51 - 56

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 51 - 56

GVD

B1b, B1c, B1d horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	100	50	50
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	14,12	14,12	14,12
snížený počet kolejí:	m	6		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	1385		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	2,31		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	11,08		
praktická propustnost:	n	**131**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**76,34**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,56**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		8		
statistická jistota 99%:		10		

Tabulka č. 180 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1d 2035

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	91,5	15	109,5	0	0	0,558
1	9	49,5	9	52,5	0	0	0,283
2	36	228	0	0	0	0	0,633
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	36	228	0	0	0,633
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	156	12	168	0	0	0,900
6	18	103	8	36	0	0	0,386
7	18	150	18	150	0	0	0,833
8a	6	102	6	102	0	0	0,567
8	18	174	18	174	0	0	0,967
9	24	168	24	168	0	0	0,933
10	14	142	14	142	0	0	0,789
11	14	142	14	142	0	0	0,789

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a, 8, 9, 10 a 11. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě

potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Kolej 9 je možné řešit například obratem linky S1 na koleji 6 (jednou za hodinu). Vysoký stupeň obsazení kolejí 8, 10 a 11 je způsoben dlouhým stáním souprav při obratu.

Tabulka č. 181 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1d 2035

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 11

GVD

B1d horizont 2035

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	415	205	210
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,30	8,28	8,32
snížený počet kolejí:	m	12		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	8245		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,66		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	3,84		
praktická propustnost:	n	**433**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**95,84**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,68**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		16		
statistická jistota 99%:		18		

Tabulka č. 182 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1d 2050

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	91,5	15	109,5	0	0	0,558
1	9	49,5	9	52,5	0	0	0,283
2	30	168	0	0	0	0	0,467
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	30	168	0	0	0,467
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	156	12	168	0	0	0,900
6	24	144	12	54	0	0	0,550
7	3	141	3	141	0	0	0,783

8+8a	12	84	12	84	0	0	0,467
9	12	84	12	84	0	0	0,467
10	12	168	12	168	0	0	0,933
11	12	168	12	168	0	0	0,933
55	12	120	12	120	0	0	0,667
53	18	150	0	0	0	0	0,417
51+51a	4	101	4	101	0	0	0,561
52a	6	120	6	120	0	0	0,667
52	4	101	4	101	0	0	0,561
54	0	0	18	150	0	0	0,417
56	6	114	6	114	0	0	0,633

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a, 7, 10 a 11. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Vysoký stupeň obsazení kolejí 7, 10 a 11 je způsoben dlouhým stáním souprav při obratu.

Tabulka č. 183 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1d 2050 koleje 1 - 11

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 11

GVD

B1d horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	327	162	165
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,93	8,93	8,93
snížený počet kolejí:	m	11		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	5917		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,64		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	5,39		
praktická propustnost:	n	**374**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**87,43**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,62**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		14		
statistická jistota 99%:		16		

Tabulka č. 184 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1d 2050 koleje 51 - 56

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 51 - 56

GVD

B1b, B1c, B1d horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	100	50	50
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	14,12	14,12	14,12
snížený počet kolejí:	m	6		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	1385		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	2,31		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	11,08		
praktická propustnost:	n	**131**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**76,34**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,56**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		8		
statistická jistota 99%:		10		

Tabulka č. 185 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1f 2035

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	87	15	115,5	0	0	0,563
1	9	52,5	9	49,5	0	0	0,283
2	36	228	0	0	0	0	0,633
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	36	240	0	0	0,667
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	168	12	156	0	0	0,900
6	24	135	12	45	0	0	0,500
7	12	63	12	60	0	0	0,342
8a	6	78	6	78	0	0	0,433
8	30	150	30	144	0	0	0,817
9	12	120	12	114	0	0	0,650
10	14	98	14	98	0	0	0,544
11	12	87	12	87	0	0	0,483

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a a 8. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Kolej 8 je možné řešit například obratem linky S1 na koleji 7 (jednou za hodinu).

Tabulka č. 186 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1f 2035

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 11

GVD

B1f horizont 2035

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	409	203	206
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	7,14	7,18	7,10
snížený počet kolejí:	m	12		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	5928		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,21		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	5,18		
praktická propustnost:	n	**517**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**79,11**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,58**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		14		
statistická jistota 99%:		16		

Tabulka č. 187 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1f 2050

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	87	15	115,5	0	0	0,563
1	9	52,5	9	49,5	0	0	0,283
2	30	174	0	0	0	0	0,483
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	30	180	0	0	0,500
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	168	12	156	0	0	0,900
6	24	144	12	54	0	0	0,550
7	3	141	3	141	0	0	0,783
8+8a	12	84	12	84	0	0	0,467
9	12	84	12	84	0	0	0,467
10	12	120	12	120	0	0	0,667
11	12	108	12	108	0	0	0,600
55	12	120	12	120	0	0	0,667
53	18	138	0	0	0	0	0,383
51+51a	4	92	4	92	0	0	0,511
52a	6	120	6	120	0	0	0,667
52	4	92	4	92	0	0	0,511
54	0	0	18	150	0	0	0,417
56	6	102	6	102	0	0	0,567

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a a 7. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Vysoký stupeň obsazení koleje 7 je způsoben dlouhým stáním soupravy linky R4 při obratu.

Tabulka č. 188 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1f 2050 koleje 1 - 11

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 11

GVD

B1f horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	327	162	165
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,27	8,26	8,27
snížený počet kolejí:	m	11		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	5073		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,41		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	6,05		
praktická propustnost:	n	**409**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**79,95**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,58**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		13		
statistická jistota 99%:		16		

Tabulka č. 189 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1f 2050 koleje 51 - 56

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 51 - 56

GVD

B1f horizont 2050 s VRT

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	100	50	50
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	13,52	13,52	13,52
snížený počet kolejí:	m	6		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	1269		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	2,12		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	11,68		
praktická propustnost:	n	**138**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**72,46**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,54**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		8		
statistická jistota 99%:		10		

Jak již bylo zmíněno výše, v propustnosti na severním zhlaví se všechny varianty shodovaly, lišily se pouze propustností na zhlaví středním. V horizontu 2035 i v horizontu 2050 s VRT se od varianty B1 odlišovaly varianty B1b, B1c, B1d a B1f, které jsou dále uvedeny.

Nižší stupeň obsazení některých kolejí, resp. nerovnoměrnost obsazení, je navržen z důvodu přehlednosti nabídky odjezdů pro cestující a také z důvodu rezervy pro plánované i neplánované mimořádnosti a vyrovnání překročených hodnot. Delší obrat, respektive pobyt v koleji, šetří manipulace na zhlaví a zvyšuje tak stabilitu jízdního řádu.

Tabulka č. 190 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1b 2035

Od Modřic Ex3	V	6	2,0	92c	4		x										x
Z ON Sv pro Ex3	V	6	2,5	92c	4		x										x
Od Modřic R13	V	6	2,0	91c	1				x							x	
Od Modřic R5	V	12	2,0	92c	1		x									x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92c	4		x										x
Do Modřic Ex3	V	6	2,5	91c	2				x							x	
Na ON Sv od Ex3	V	6	2,5	92c	1		x									x	
Do Modřic R13	V	6	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic R5	V	12	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic S3	V	24	2,0	91c	2				x							x	
Od Střelic R11	V	3	2,0	602e	6	x							x		x		
Na ON Sv od R11	V	3	2,5	602e	6	x							x		x		
Od Střelic S2	V	24	2,0	602e	5	x							x				
Od Střelic S41	V	12	2,0	602e	5	x							x				
Do Střelic R11	V	3	2,5	600e	6			x					x		x		
Z ON Sv pro R11	V	3	2,5	602e	6	x							x		x		
Do Střelic S2	V	24	2,0	600e	3			x									x
Do Střelic S41	V	12	2,5	600e	6			x					x		x		
Od Blažovic Ex30	V	6	2,0	96	7					x		x		x			
Od Blažovic R8	V	6	2,0	96	8					x		x		x	x		
Od Blažovic R12	V	6	2,0	96	10					x	x		x				
Od Blažovic R31	V	6	2,0	96	11					x	x		x				
Od Blažovic S7	V	12	2,0	96	7					x		x		x			
Do Blažovic Ex30	V	6	2,0	96	7					x		x		x			
Do Blažovic R8	V	6	2,0	96	8					x		x		x	x		
Do Blažovic R12	V	6	2,0	96	11					x	x		x				
Do Blažovic R12	V	2	2,0	96	10					x	x		x				
Do Blažovic R31	V	6	2,0	96	10					x	x		x				
Do Blažovic S7	V	12	2,0	96	7					x		x		x			
Od Chrlic S1	V	24	2,0	98	9						x		x				
Do Chrlic S1	V	24	1,5	98	9						x		x				
Od Černovic R6	V	12	2,0	98	8						x			x	x		
Od Černovic S6	V	12	2,0	98	10,11						x		x				
Do Černovic R6	V	12	1,5	98	8						x			x	x		
Do Černovic S6	V	12	1,5	98	10,11						x		x				
Z ON Sv pro R12	V	2	2,5	96	10					x	x		x				

Tabulka č. 191 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1b 2035

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

střední zhlaví

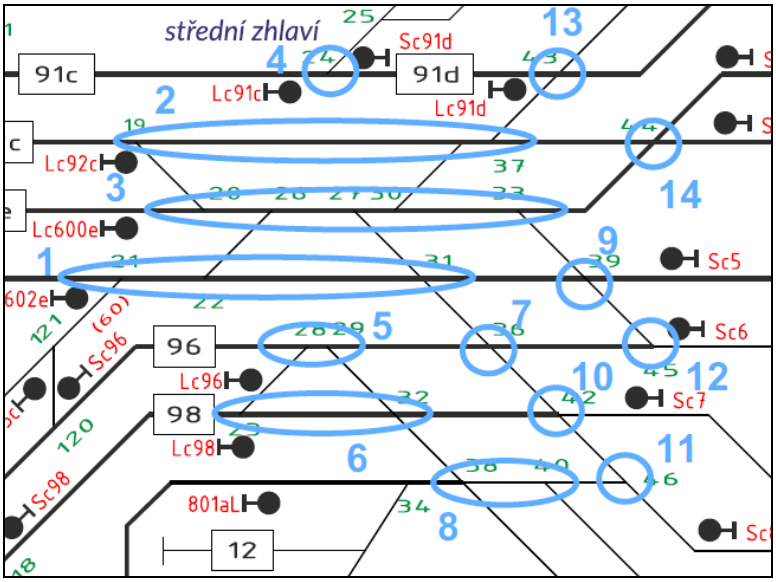
GVD

B1b horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	364
počet úkonů (N_U):	364

omezující prvek: 6

prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,255	0,103	0,734	0,562	82,6	0,258	440	440	0
2	0,313	0,200	0,676	0,620	94,3	0,317	386	386	0
3	0,235	0,228	0,754	0,637	88,1	0,238	413	413	0
4	0,330	0,107	0,659	0,564	90,4	0,333	403	403	0
5	0,420	0,244	0,569	0,647	107,9	0,425	337	337	0
6	**0,618**	**0,116**	**0,371**	**0,570**	**120,1**	**0,625**	**303**	**303**	**0**
7	0,264	0,272	0,725	0,663	93,7	0,267	388	388	0
8	0,503	0,198	0,486	0,619	113,4	0,508	321	321	0
9	0,359	0,038	0,630	0,523	89,1	0,363	409	409	0
10	0,379	0,262	0,610	0,657	104,8	0,383	347	347	0
11	0,181	0,575	0,808	0,845	103,8	0,183	351	351	0
12	0,161	0,282	0,828	0,669	83,9	0,163	434	434	0
13	0,437	0,051	0,552	0,530	97,8	0,442	372	372	0
14	0,338	0,106	0,651	0,563	91,1	0,342	399	399	0



Obrázek č. 66 Rozdělení prvků na středním zhlaví ve variantě B1c 2035

Tabulka č. 192 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1c 2035

Od Modřic Ex3	V	6	2,0	92c	4		x										x
Z ON Sv pro Ex3	V	6	2,5	92c	4		x										x
Od Modřic R13	V	6	2,0	91c	1				x							x	
Od Modřic R5	V	12	2,0	92c	1		x									x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92c	4		x										x
Do Modřic Ex3	V	6	2,5	91c	2				x							x	
Na ON Sv od Ex3	V	6	2,5	92c	1		x									x	
Do Modřic R13	V	6	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic R5	V	12	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic S3	V	24	2,0	91c	2				x							x	
Od Střelic R11	V	3	2,0	602e	6	x							x		x		
Na ON Sv od R11	V	3	2,5	602e	6	x							x		x		
Od Střelic S2	V	24	2,0	602e	5	x							x				
Od Střelic S41	V	12	2,0	602e	5	x							x				
Do Střelic R11	V	3	2,5	600e	6			x					x		x		
Z ON Sv pro R11	V	3	2,5	602e	6	x							x		x		
Do Střelic S2	V	24	2,0	600e	3			x									x
Do Střelic S41	V	12	2,5	600e	6			x					x		x		
Od Blažovic Ex30	V	6	2,0	96	7				x		x			x			
Od Blažovic R8	V	6	2,0	96	8				x		x			x	x		
Od Blažovic R12	V	6	2,0	96	10				x	x		x					
Od Blažovic R31	V	6	2,0	96	11				x	x		x					
Od Blažovic S7	V	12	2,0	96	7				x		x			x			
Do Blažovic Ex30	V	6	2,0	96	7				x		x			x			
Do Blažovic R8	V	6	2,0	96	8				x		x			x	x		
Do Blažovic R12	V	6	2,0	96	11				x	x		x					
Do Blažovic R12	V	2	2,0	96	10				x	x		x					
Do Blažovic R31	V	6	2,0	96	10				x	x		x					
Do Blažovic S7	V	12	2,0	96	7				x		x			x			
Od Chrlic S1	V	24	2,0	98	9					x		x					
Do Chrlic S1	V	24	1,5	98	9					x		x					
Od Černovic R6	V	12	2,0	801	8							x			x		
Od Černovic S6	V	12	2,0	801	10,11							x					
Do Černovic R6	V	12	1,5	801	8							x			x		
Do Černovic S6	V	12	1,5	801	10,11							x					
Z ON Sv pro R12	V	2	2,5	96	10					x	x		x				

Tabulka č. 193 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1c 2035

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

střední zhlaví

GVD

B1c horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	364
počet úkonů (N_U):	364

omezující prvek: 8

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,255	0,103	0,734	0,562	82,6	0,258	440	440	0
2	0,313	0,200	0,676	0,620	94,3	0,317	386	386	0
3	0,235	0,228	0,754	0,637	88,1	0,238	413	413	0
4	0,330	0,107	0,659	0,564	90,4	0,333	403	403	0
5	0,420	0,190	0,569	0,614	104,6	0,425	348	348	0
6	0,387	0,337	0,602	0,702	110,2	0,392	330	330	0
7	0,264	0,185	0,725	0,611	88,5	0,267	411	411	0
8	**0,618**	**0,079**	**0,371**	**0,547**	**117,9**	**0,625**	**309**	**309**	**0**
9	0,359	0,038	0,630	0,523	89,1	0,363	409	409	0
10	0,264	0,185	0,725	0,611	88,5	0,267	411	411	0
11	0,181	0,449	0,808	0,769	96,1	0,183	379	379	0
12	0,161	0,282	0,828	0,669	83,9	0,163	434	434	0
13	0,437	0,051	0,552	0,530	97,8	0,442	372	372	0
14	0,338	0,106	0,651	0,563	91,1	0,342	399	399	0

Tabulka č. 194 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1d 2035

Od Modřic Ex3	V	6	2,0	92c	4		x										x
Z ON Sv pro Ex3	V	6	2,5	92c	4		x										x
Od Modřic R13	V	6	2,0	91c	1				x							x	
Od Modřic R5	V	12	2,0	92c	1		x									x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92c	4		x										x
Do Modřic Ex3	V	6	2,5	91c	2				x							x	
Na ON Sv od Ex3	V	6	2,5	92c	1		x									x	
Do Modřic R13	V	6	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic R5	V	12	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic S3	V	24	2,0	91c	2				x							x	
Od Střelic R11	V	3	2,0	602e	6	x							x		x		
Na ON Sv od R11	V	3	2,5	602e	6	x							x		x		
Od Střelic S2	V	24	2,0	602e	5	x							x				
Od Střelic S41	V	12	2,0	602e	5	x							x				
Do Střelic R11	V	3	2,5	600e	6			x					x		x		
Z ON Sv pro R11	V	3	2,5	602e	6	x							x		x		
Do Střelic S2	V	24	2,0	600e	3			x									x
Do Střelic S41	V	12	2,5	600e	6			x					x		x		
Od Blažovic Ex30	V	6	2,0	96	7				x		x			x			
Od Blažovic R8	V	6	2,0	96	8				x		x			x	x		
Od Blažovic R12	V	6	2,0	96	7				x		x			x			
Od Blažovic R31	V	6	2,0	96	7				x		x			x			
Od Blažovic S7	V	12	2,0	96	10,11				x	x		x					
Do Blažovic Ex30	V	6	2,0	96	7				x		x			x			
Do Blažovic R8	V	6	2,0	96	8				x		x			x	x		
Do Blažovic R12	V	6	2,0	96	7				x		x			x			
Do Blažovic R12	V	2	2,0	96	6				x		x				x		
Do Blažovic R31	V	6	2,0	96	7				x		x			x			
Do Blažovic S7	V	12	2,0	96	10,11				x	x		x					
Od Chrlic S1	V	24	2,0	98	9					x		x					
Do Chrlic S1	V	24	1,5	98	9					x		x					
Od Černovic R6	V	12	2,0	98	8					x				x	x		
Od Černovic S6	V	12	2,0	98	10,11					x		x					
Do Černovic R6	V	12	1,5	98	8					x				x	x		
Do Černovic S6	V	12	1,5	98	10,11					x		x					
Z ON Sv pro R12	V	2	2,5	602e	6	x							x		x		
Odstav/Přistavení S6	J	24	1,5	12,13	10,11							x					

Tabulka č. 195 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1d 2035

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

střední zhlaví

GVD

B1d horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	0,94
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	364
počet úkonů (N_U):	388

omezující prvek: 6

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,253	0,099	0,675	0,529	84,2	0,272	461	432	0
2	0,294	0,187	0,634	0,581	94,3	0,317	411	386	0
3	0,220	0,224	0,707	0,603	88,8	0,238	437	410	0
4	0,309	0,101	0,619	0,529	90,4	0,333	429	403	0
5	0,381	0,245	0,546	0,616	107,5	0,411	361	339	0
6	**0,557**	**0,180**	**0,371**	**0,577**	**122,2**	**0,600**	**318**	**298**	**0**
7	0,258	0,234	0,670	0,610	93,5	0,278	415	389	0
8	0,541	0,149	0,387	0,558	118,5	0,583	327	307	0
9	0,349	0,039	0,579	0,493	90,7	0,376	428	401	0
10	0,356	0,230	0,572	0,607	103,7	0,383	374	351	0
11	0,170	0,520	0,758	0,781	102,5	0,183	379	355	0
12	0,174	0,265	0,754	0,628	86,5	0,188	449	421	0
13	0,410	0,047	0,518	0,498	97,8	0,442	397	372	0
14	0,317	0,099	0,611	0,528	91,1	0,342	426	399	0

Tabulka č. 196 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2035

Od Modřic Ex3	V	6	2,0	92c	4		x										x
Z ON Sv pro Ex3	V	6	2,5	92c	4		x										x
Od Modřic R13	V	6	2,0	91c	1				x							x	
Od Modřic R5	V	12	2,0	92c	1		x									x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92c	4		x										x
Do Modřic Ex3	V	6	2,5	91c	2				x							x	
Na ON Sv od Ex3	V	6	2,5	92c	1		x									x	
Do Modřic R13	V	6	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic R5	V	12	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic S3	V	24	2,0	91c	2				x							x	
Od Střelic R11	V	3	2,0	602e	7	x					x			x			
Na ON Sv od R11	V	3	2,5	602e	7	x					x			x			
Od Střelic S2	V	24	2,0	602e	5	x							x				
Od Střelic S41	V	12	2,0	602e	5	x							x				
Do Střelic R11	V	3	2,5	600e	7	x					x			x			
Z ON Sv pro R11	V	3	2,5	602e	7	x					x			x			
Do Střelic S2	V	24	2,0	600e	3			x									x
Do Střelic S41	V	12	2,5	600e	6			x					x		x		
Od Blažovic Ex30	V	6	2,0	98	7						x			x			
Od Blažovic R8	V	6	2,0	98	8					x				x	x		
Od Blažovic R12	V	6	2,0	98	10					x		x					
Od Blažovic R31	V	6	2,0	98	11					x		x					
Od Blažovic S7	V	6	2,0	96	6				x		x				x		
Od Blažovic S7	V	6	2,0	96	8				x		x			x	x		
Do Blažovic Ex30	V	6	2,0	96	7				x		x			x			
Do Blažovic R8	V	6	2,0	96	8				x		x			x	x		
Do Blažovic R12	V	6	2,0	96	11				x	x		x					
Do Blažovic R12	V	2	2,0	96	10				x	x		x					
Do Blažovic R31	V	6	2,0	96	10				x	x		x					
Do Blažovic S7	V	6	2,0	96	6				x		x				x		
Do Blažovic S7	V	6	2,0	96	8				x		x			x	x		
Od Chrlic S1	V	18	2,0	96	8				x		x			x	x		
Od Chrlic S1	V	6	2,0	96	6				x		x				x		
Do Chrlic S1	V	18	2,0	96	8				x		x			x	x		
Do Chrlic S1	V	6	2,0	96	6				x		x				x		
Od Černovic R6	V	12	2,0	98	9					x		x					
Od Černovic S6	V	12	2,0	98	10,11					x		x					
Do Černovic R6	V	12	1,5	98	9					x		x					
Do Černovic S6	V	12	1,5	98	10,11					x		x					
Z ON Sv pro R12	V	2	2,5	96	10				x	x		x					

Tabulka č. 197 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2035

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

střední zhlaví

GVD

B1f horizont 2035

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	364
počet úkonů (N_U):	364

omezující prvek: 5

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 7 !

prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,276	0,209	0,713	0,625	91,1	0,279	399	399	0
2	0,313	0,200	0,676	0,620	94,3	0,317	386	386	0
3	0,214	0,254	0,775	0,652	87,6	0,217	415	415	0
4	0,330	0,107	0,659	0,564	90,4	0,333	403	403	0
5	**0,552**	**0,186**	**0,437**	**0,612**	**117,7**	**0,558**	**309**	**309**	**0**
6	0,420	0,134	0,569	0,580	101,2	0,425	360	360	0
7	0,573	0,144	0,416	0,587	117,2	0,579	310	310	0
8	0,387	0,141	0,602	0,585	98,3	0,392	370	370	0
9	0,280	0,133	0,709	0,580	86,9	0,283	419	419	0
10	0,474	0,245	0,515	0,647	113,4	0,479	321	321	0
11	0,330	0,383	0,659	0,730	107,1	0,333	340	340	0
12	0,214	0,454	0,775	0,772	99,8	0,217	365	365	0
13	0,437	0,051	0,552	0,530	97,8	0,442	372	372	0
14	0,338	0,097	0,651	0,558	90,6	0,342	402	402	0

Tabulka č. 198 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1b a B1d 2050 s VRT

Z ON Sv pro Ex3	V	6	2,5	92c	4		x							x			x
Od Modřic R13	V	6	2,0	91c	1				x							x	
Od Modřic R5	V	12	2,0	92c	1		x									x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92c	4		x										x
Na ON Sv od Ex3	V	6	2,5	92c	1		x									x	
Do Modřic R13	V	6	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic R5	V	12	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic S3	V	24	2,0	91c	2				x							x	
Od Střelic R4	V	3	2,0	602e	7	x					x		x				
Od Střelic S2	V	24	2,0	602e	5	x						x					
Od Střelic S41	V	12	2,0	602e	5	x						x					
Do Střelic R4	V	3	2,5	600e	7	x					x		x				
Do Střelic S2	V	24	2,0	600e	3			x									x
Do Střelic S41	V	12	2,5	600e	6			x				x			x		
Od Blažovic S7	V	12	2,0	96	6				x		x				x		
Do Blažovic S7	V	12	2,0	96	6				x		x				x		
Od Chrlic S1	V	6	2,0	98	8					x			x	x			
Od Chrlic S1	V	6	2,0	98	9					x		x					
Do Chrlic S1	V	6	1,5	98	8					x			x	x			
Do Chrlic S1	V	6	1,5	98	9					x		x					
Od Černovic R6	V	12	2,0	98	10					x		x					
Od Černovic S6	V	12	2,0	98	11					x		x					
Do Černovic R6	V	12	1,5	98	10					x		x					
Do Černovic S6	V	12	1,5	98	11					x		x					

Tabulka č. 199 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1b a B1d 2050 s VRT

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

střední zhlaví

GVD

B1b, B1d horizont 2050 s VRT

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	270
počet úkonů (N_U):	270

omezující prvek: 13

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,317	0,134	1,017	0,580	67,3	0,238	401	401	0
2	0,378	0,258	0,956	0,655	77,5	0,283	349	349	0
3	0,289	0,315	1,044	0,689	73,3	0,217	368	368	0
4	0,389	0,144	0,944	0,587	73,2	0,292	369	369	0
5	0,178	0,161	1,156	0,597	58,1	0,133	465	465	0
6	0,467	0,008	0,867	0,505	72,9	0,350	370	370	0
7	0,228	0,162	1,106	0,597	61,9	0,171	436	436	0
8	0,389	0,078	0,944	0,547	70,2	0,292	385	385	0
9	0,378	0,140	0,956	0,584	72,1	0,283	374	374	0
10	0,128	0,411	1,206	0,746	65,6	0,096	412	412	0
11	0,078	0,439	1,256	0,763	63,1	0,058	428	428	0
12	0,289	0,202	1,044	0,621	68,2	0,217	396	396	0
13	**0,533**	**0,063**	**0,800**	**0,538**	**80,3**	**0,400**	**336**	**336**	**0**
14	0,411	0,130	0,922	0,578	74,2	0,308	364	364	0

Tabulka č. 200 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1c 2050 s VRT

Z ON Sv pro Ex3	V	6	2,5	92c	4		x										x
Od Modřic R13	V	6	2,0	91c	1				x							x	
Od Modřic R5	V	12	2,0	92c	1		x									x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92c	4		x										x
Na ON Sv od Ex3	V	6	2,5	92c	1		x									x	
Do Modřic R13	V	6	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic R5	V	12	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic S3	V	24	2,0	91c	2				x							x	
Od Střelic R4	V	3	2,0	602e	7	x					x			x			
Od Střelic S2	V	24	2,0	602e	5	x							x				
Od Střelic S41	V	12	2,0	602e	5	x							x				
Do Střelic R4	V	3	2,5	600e	7	x					x			x			
Do Střelic S2	V	24	2,0	600e	3			x									x
Do Střelic S41	V	12	2,5	600e	6			x					x		x		
Od Blažovic S7	V	12	2,0	96	6				x		x				x		
Do Blažovic S7	V	12	2,0	96	6				x		x				x		
Od Chrlic S1	V	6	2,0	98	8					x				x	x		
Od Chrlic S1	V	6	2,0	98	9					x		x					
Do Chrlic S1	V	6	1,5	98	8					x				x	x		
Do Chrlic S1	V	6	1,5	98	9					x		x					
Od Černovic R6	V	12	2,0	801	10							x					
Od Černovic S6	V	12	2,0	801	11							x					
Do Černovic R6	V	12	1,5	801	10							x					
Do Černovic S6	V	12	1,5	801	11							x					

Tabulka č. 201 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1c 2050 s VRT

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

střední zhlaví

GVD

B1c horizont 2050 s VRT

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	270
počet úkonů (N_U):	270

omezující prvek: 13

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,317	0,134	1,017	0,580	67,3	0,238	401	401	0
2	0,378	0,258	0,956	0,655	77,5	0,283	349	349	0
3	0,289	0,315	1,044	0,689	73,3	0,217	368	368	0
4	0,389	0,144	0,944	0,587	73,2	0,292	369	369	0
5	0,178	0,161	1,156	0,597	58,1	0,133	465	465	0
6	0,156	0,181	1,178	0,608	57,3	0,117	471	471	0
7	0,228	0,162	1,106	0,597	61,9	0,171	436	436	0
8	0,389	0,016	0,944	0,509	67,4	0,292	401	401	0
9	0,378	0,140	0,956	0,584	72,1	0,283	374	374	0
10	0,128	0,221	1,206	0,633	57,0	0,096	473	473	0
11	0,078	0,128	1,256	0,577	49,1	0,058	550	550	0
12	0,289	0,202	1,044	0,621	68,2	0,217	396	396	0
13	**0,533**	**0,063**	**0,800**	**0,538**	**80,3**	**0,400**	**336**	**336**	**0**
14	0,411	0,130	0,922	0,578	74,2	0,308	364	364	0

Tabulka č. 202 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2050 s VRT

Z ON Sv pro Ex3	V	6	2,5	92c	4		x										x
Od Modřic R13	V	6	2,0	91c	1				x							x	
Od Modřic R5	V	12	2,0	92c	1		x									x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92c	4		x										x
Na ON Sv od Ex3	V	6	2,5	92c	1		x									x	
Do Modřic R13	V	6	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic R5	V	12	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic S3	V	24	2,0	91c	2				x							x	
Od Střelic R4	V	3	2,0	602e	7	x					x			x			
Od Střelic S2	V	24	2,0	602e	5	x							x				
Od Střelic S41	V	12	2,0	602e	5	x							x				
Do Střelic R4	V	3	2,5	600e	7	x					x			x			
Do Střelic S2	V	24	2,0	600e	3			x									x
Do Střelic S41	V	12	2,5	600e	6			x					x			x	
Od Blažovic S7	V	12	2,0	96	6					x		x				x	
Do Blažovic S7	V	12	2,0	96	6					x		x				x	
Od Chrlic S1	V	12	2,0	96	8					x		x			x		
Od Chrlic S1	V	12	2,0	96	9					x	x		x				
Do Chrlic S1	V	12	2,0	96	8					x		x			x		
Do Chrlic S1	V	12	2,0	96	9					x	x		x				
Od Černovic R6	V	12	2,0	98	10						x		x				
Od Černovic S6	V	12	2,0	98	11						x		x				
Do Černovic R6	V	12	1,5	98	10						x		x				
Do Černovic S6	V	12	1,5	98	11						x		x				

Tabulka č. 203 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2050 s VRT

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

střední zhlaví

GVD

B1f horizont 2050

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	294
počet úkonů (N_U):	294

omezující prvek: 5

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 13 !

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,291	0,137	0,934	0,582	71,3	0,237	412	412	0
2	0,347	0,237	0,878	0,642	80,8	0,283	364	364	0
3	0,265	0,289	0,959	0,673	76,7	0,217	384	384	0
4	0,357	0,133	0,867	0,580	76,5	0,292	384	384	0
5	**0,490**	**0,160**	**0,735**	**0,596**	**88,7**	**0,400**	**332**	**332**	**0**
6	0,449	0,119	0,776	0,571	83,3	0,367	353	353	0
7	0,372	0,218	0,852	0,631	81,9	0,304	359	359	0
8	0,449	0,119	0,776	0,571	83,3	0,367	353	353	0
9	0,347	0,128	0,878	0,577	75,5	0,283	390	390	0
10	0,209	0,344	1,015	0,707	74,8	0,171	393	393	0
11	0,163	0,372	1,061	0,723	72,4	0,133	406	406	0
12	0,265	0,386	0,959	0,732	81,4	0,217	361	361	0
13	0,490	0,058	0,735	0,535	83,7	0,400	351	351	0
14	0,378	0,119	0,847	0,572	77,5	0,308	379	379	0

Dále jsou uvedeny výpočty propustnosti traťových kolejí ve variantách, které se liší od varianty B1.

Tabulka č. 204 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1a 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	10
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	25
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,50
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	9,50
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**33,60**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,30
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,208**

Tabulka č. 205 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1a 2050 VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	12
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	30,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,50
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	7,50
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**33,60**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,36
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,250**

Tabulka č. 206 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1b+B1c 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	14
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	39,4
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,81
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	5,76
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**29,85**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,47
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,328**

Tabulka č. 207 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1b+B1c 2050 VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	16
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	48,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,00
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	4,50
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**28,00**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,57
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,400**

Tabulka č. 208 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1d 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	10
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	31,2
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,12
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	8,88
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**26,92**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,37
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,260**

Tabulka č. 209 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1a 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	10
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	22,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,20
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	9,80
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**38,18**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,26
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,183**

Tabulka č. 210 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1a 2050 VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	12
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	26,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,17
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	7,83
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**38,77**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,31
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,217**

Tabulka č. 211 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1b+B1c 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	14
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	38,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,71
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	5,86
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**30,95**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,45
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,317**

Tabulka č. 212 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1b+B1c 2050 VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	16
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	44,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,75
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	4,75
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**30,55**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,52
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,367**

Tabulka č. 213 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1d 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	10
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	28,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,80
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	9,20
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**30,00**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,33
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,233**

Tabulka č. 214 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno-Černovice (kolej 808+808a+808b) B1b 2035 i 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	24
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	72,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,00
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,00
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**28,00**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,86
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,600**

Tabulka č. 215 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno-Trnitá (kolej 801) B1c 2035 i 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	16
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	55,6
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,48
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	4,03
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\ max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\ max}$)	**n [vlaků] =**	**24,17**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,66
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,463**

Tabulka č. 216 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Slatina (kolej 803+1) B1f 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	30
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	69,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,30
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	1,70
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**36,52**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,82
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,575**

Tabulka č. 217 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Slatina (kolej 803+1) B1f 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	10
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	28,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,80
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	9,20
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**30,00**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,33
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,233**

Tabulka č. 218 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Slatina (kolej 804+1) B1f 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	22
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	70,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,18
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,27
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**26,40**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,83
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,583**

Tabulka č. 219 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Slatina (kolej 804+1) B1f 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	10
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	28,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	2,80
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	9,20
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**30,00**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,33
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,233**

Tabulka č. 220 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Černovice (kolej 808+808a) B1f 2035

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	16
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	50,0
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	3,13
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	4,38
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**26,88**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	0,60
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,417**

Tabulka č. 221 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Černovice (kolej 808+808a) B1f 2050 s VRT

Výpočet propustnosti traťové koleje		
Výpočetní rozsah dopravy	N [vlaků] =	16
Výpočetní doba	T [min] =	120
Celková doba údržby	T_u [min] =	0,00
Celková doba obsazení	T_{obs} [min] =	85,2
Průměrná doba obsazení	t_{obs} [min] =	5,33
Průměrná mezera připradající na jeden vlak	t_{mez} [min] =	2,18
Maximální hodnota stupně obsazení ve špičce	$S_{O\,max}$ [-] =	0,70
Praktická propustnost (vztažená k $S_{O\,max}$)	**n [vlaků] =**	**15,77**
Koeficient využití praktické propustnosti	K [%] =	1,01
Stupeň obsazení	**S_O [-] =**	**0,710**

Poznámka: V horizontu 2050 byl uvažován pravidelně jednokolejný provoz pouze po koleji 808 bez využití koleje 806. Pokud je takto počítána propustnost, dospěje se k výslednému stupni obsazení 0,710. Obecně je ale možné používat i kolej 806 (při zpoždění, mimořádnostech), tedy kolej není přetížená.

Odlišnosti v propustnosti pro varianty se čtyřkolejnou podzemní skupinou

Výpočty propustnosti jsou uvedeny jen pro ty podvarianty B1x 2050, které se od sebe zásadněji liší obsazením kolejí a zhlaví. Doby obsazení se totiž nemění, zásadní je pouze trasování vlaků na zhlaví a přiřazení na staniční koleje.

Tabulka č. 222 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1 2050 4K

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	91,5	15	109,5	0	0	0,558
1	9	49,5	9	52,5	0	0	0,283
2	30	168	0	0	0	0	0,467
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	30	168	0	0	0,467
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	156	12	168	0	0	0,900
6	24	144	12	54	0	0	0,550
7	3	141	3	141	0	0	0,783
8a	0	0	0	0	0	0	0,000
8	4	95	4	95	0	0	0,528
9	4	95	4	95	0	0	0,528
10	12	108	12	108	0	0	0,600
11	12	108	12	108	0	0	0,600
12	24	168	24	168	0	0	0,933

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a, 7 a 12. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Vysoký stupeň obsazení koleje 7 je způsoben dlouhým stáním soupravy linky R4 při obratu. Kolej 9 je možné řešit například obratem linky S1 na jiných kolejích.

Tabulka č. 223 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1 2050 4K

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 12

GVD

B1, B1a, B2 horizont 2050 s VRT a 4 koleje v podzemním nádraží

		celkem	směr 1	směr 2
výpočetní doba:	T [min]	360		
počet pravidelných vlaků:	N	343	170	173
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,92	8,92	8,92
snížený počet kolejí:	m	13		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	6498		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,46		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	6,83		
praktická propustnost:	n	**451**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**76,05**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,57**		

potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:

statistická jistota 95%:	15
statistická jistota 99%:	17

Tabulka č. 224 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1 2050 4K – podzemní koleje

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
55	12	120	12	120	0	0	0,667
53	18	162	0	0	0	0	0,450
51a	6	120	6	120	0	0	0,667
51	6	114	6	114	0	0	0,633
52	0	0	18	162	0	0	0,450

Tabulka č. 225 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1 2050 4K – podzemní koleje

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 51 - 54

GVD

B1, B1a, B2 horizont 2050 s VRT a 4 koleje v podzemním nádraží

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	84	42	42
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	12,29	12,29	12,29
snížený počet kolejí:	m	4		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	740		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	2,20		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	9,14		
praktická propustnost:	n	**99**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**84,85**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,57**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		7		
statistická jistota 99%:		8		

Tabulka č. 226 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1f 2050 4K

Kolej č.	N_1	T_{obs1}	N_2	T_{obs2}	$t_{výl}$	$t_{stál}$	S_o
1a	12	91,5	15	109,5	0	0	0,558
1	9	49,5	9	52,5	0	0	0,283
2	30	168	0	0	0	0	0,467
3	24	192	0	0	0	0	0,533
4	0	0	30	168	0	0	0,467
5+5a	0	0	36	276	0	0	0,767
6a	12	156	12	168	0	0	0,900
6	24	144	12	54	0	0	0,550
7	3	141	3	141	0	0	0,783
8+8a	6	102	6	102	0	0	0,567
9	24	168	24	168	0	0	0,933
10	12	120	12	120	0	0	0,667

11	12	108	12	108	0	0	0,600
55	12	120	12	120	0	0	0,667
53	20	160	2	10	0	0	0,472
51a	6	120	6	120	0	0	0,667
51	6	174	6	174	0	0	0,967
52	0	0	18	150	0	0	0,417

Při sledování jednotlivých kolejí v uvedené tabulce je vidět, že stupeň obsazení větší než 0,700 vykazují koleje 5+5a, 6a, 7, 9 a 51. U koleje 5+5a je možné situaci řešit tak, že v případě potřeby může vlak linky S41 jet až na kolej 6a. Vysoký stupeň obsazení koleje 6a je způsoben dlouhým stáním soupravy linky S41 při obratu. Vysoký stupeň obsazení koleje 7 je způsoben dlouhým stáním soupravy linky R4 při obratu. Vysoký stupeň obsazení koleje 9 je možný řešit odstavováním vlaků linky S1 na koleji 8. Vysoký stupeň obsazení koleje 51 je způsoben dlouhým stáním soupravy linky R12 při obratu.

Tabulka č. 227 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1f 2050 4K koleje 1 - 11

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 1 - 11

GVD

B1f horizont 2050 s VRT a 4 koleje v podzemním nádraží

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	339	168	171
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,58	8,57	8,58
snížený počet kolejí:	m	11		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	5868		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	1,57		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	5,23		
praktická propustnost:	n	**390**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**86,92**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,62**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		14		
statistická jistota 99%:		16		

Tabulka č. 228 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1f 2050 4K koleje 51 - 54

zadání podle jednotlivých kolejí

stanice

Brno hl.n.

kolejová skupina

koleje 51 - 55

GVD

B1f horizont 2050 s VRT a 4 koleje v podzemním nádraží

výpočetní doba:	T [min]	360		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	88	44	44
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	13,05	13,05	13,05
snížený počet kolejí:	m	4		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	915		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	2,60		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	7,41		
praktická propustnost:	n	**92**		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	**95,65**		
stupeň obsazení:	S_O	**0,64**		
potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:				
statistická jistota 95%:		7		
statistická jistota 99%:		9		

Nižší stupeň obsazení některých kolejí, resp. nerovnoměrnost obsazení, je navržen z důvodu přehlednosti nabídky odjezdů pro cestující a také z důvodu rezervy pro plánované i neplánované mimořádnosti a vyrovnání překročených hodnot. Delší obrat, respektive pobyt v koleji, šetří manipulace na zhlaví a zvyšuje tak stabilitu jízdního řádu.

Tabulka č. 229 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2050 4K

Z ON Sv pro Ex3	V	6	2,5	92c	4		x										x
Od Modřic R13	V	6	2,0	91c	1				x							x	
Od Modřic R5	V	12	2,0	92c	1		x									x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92c	4		x										x
Na ON Sv od Ex3	V	6	2,5	92c	1		x									x	
Do Modřic R13	V	6	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic R5	V	12	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic S3	V	24	2,0	91c	2				x							x	
Od Střelic R4	V	3	2,0	602e	7	x					x			x			
Od Střelic S2	V	24	2,0	602e	5	x							x				
Od Střelic S41	V	12	2,0	602e	5	x							x				
Do Střelic R4	V	3	2,5	600e	7	x					x			x			
Do Střelic S2	V	24	2,0	600e	3			x									x
Do Střelic S41	V	12	2,5	600e	6			x					x			x	
Od Blažovic S7	V	12	2,0	96	6					x		x				x	
Do Blažovic S7	V	12	2,0	96	6					x		x				x	
Od Chrlic S1	V	12	2,0	98	12						x		x				
Do Chrlic S1	V	12	2,0	98	12						x		x				
Od Černovic R6	V	12	2,0	98	10,11						x		x				
Od Černovic S6	V	12	2,0	98	10,11						x		x				
Do Černovic R6	V	12	1,5	98	10,11						x		x				
Do Černovic S6	V	12	1,5	98	10,11						x		x				
Od Blažovic R12	V	3	2,0	96	8					x		x			x		
Do Blažovic R12	V	3	2,0	96	8					x		x			x		
Do Blažovic R12	V	1	2,0	96	8					x		x			x		
Od Blažovic R12	V	3	2,0	96	9					x	x		x				
Do Blažovic R12	V	3	2,0	96	9					x	x		x				
Do Blažovic R12	V	1	2,0	96	9					x	x		x				
Z ON Sv pro R12	J	1	2,5	96	8					x		x			x		
Z ON Sv pro R12	J	1	2,5	96	9					x	x		x				

Tabulka č. 230 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2050 4K

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

střední zhlaví

GVD

B1, B1a, B2 horizont 2050 s VRT a 4 koleje v podzemním nádraží

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	0,99
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	284
počet úkonů (N_U):	286

omezující prvek: 13

! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 6 !

prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,299	0,124	0,960	0,571	69,1	0,237	414	411	0
2	0,357	0,244	0,902	0,643	79,4	0,283	360	358	0
3	0,273	0,297	0,986	0,675	75,3	0,217	380	377	0
4	0,367	0,136	0,892	0,578	75,1	0,292	381	378	0
5	0,283	0,194	0,976	0,613	71,2	0,225	402	399	0
6	0,519	0,025	0,740	0,512	81,9	0,412	349	347	0
7	0,273	0,156	0,986	0,590	68,5	0,217	417	414	0
8	0,519	0,025	0,740	0,512	81,9	0,412	349	347	0
9	0,357	0,132	0,902	0,576	74,1	0,283	386	383	0
10	0,105	0,313	1,154	0,684	62,7	0,083	456	453	0
11	0,058	0,273	1,201	0,660	57,0	0,046	502	498	0
12	0,273	0,261	0,986	0,653	73,6	0,217	389	386	0
13	**0,503**	**0,060**	**0,755**	**0,532**	**82,3**	**0,400**	**348**	**345**	**0**
14	0,388	0,123	0,871	0,570	76,1	0,308	376	373	0

Tabulka č. 231 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2050 4K

Z ON Sv pro Ex3	V	6	2,5	92c	4		x										x
Od Modřic R13	V	6	2,0	91c	1				x							x	
Od Modřic R5	V	12	2,0	92c	1		x									x	
Od Modřic S3	V	24	2,0	92c	4		x										x
Na ON Sv od Ex3	V	6	2,5	92c	1		x									x	
Do Modřic R13	V	6	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic R5	V	12	2,5	91c	1				x							x	
Do Modřic S3	V	24	2,0	91c	2				x							x	
Od Střelic R4	V	3	2,0	602e	7	x					x			x			
Od Střelic S2	V	24	2,0	602e	5	x							x				
Od Střelic S41	V	12	2,0	602e	5	x							x				
Do Střelic R4	V	3	2,5	600e	7	x					x			x			
Do Střelic S2	V	24	2,0	600e	3			x									x
Do Střelic S41	V	12	2,5	600e	6			x					x		x		
Od Blažovic S7	V	12	2,0	96	6					x		x			x		
Do Blažovic S7	V	12	2,0	96	6					x		x			x		
Od Blažovic R8	V	6	2,0	98	8						x			x	x		
Od Chrlic S1	V	24	2,0	96	9					x	x		x				
Do Blažovic R8	V	6	2,0	96	8					x		x			x	x	
Do Chrlic S1	V	24	2,0	96	9					x	x		x				
Od Černovic R6	V	12	2,0	98	10						x		x				
Od Černovic S6	V	12	2,0	98	11						x		x				
Do Černovic R6	V	12	1,5	98	10						x		x				
Do Černovic S6	V	12	1,5	98	11						x		x				

Tabulka č. 232 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2050 4K

stanice

Brno hl.n.

zhlaví

střední zhlaví

GVD

B1f horizont 2050 s VRT a 4 koleje v podzemním nádraží

výpočetní doba (T) [min]:	360
převodový koeficient (k_P):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	306
počet úkonů (N_U):	306

omezující prvek: 6

prvek	Σ τ	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_O	n_U	n	Σ $t_{STÁL+VÝL}$
1	0,279	0,120	0,897	0,572	72,4	0,238	423	423	0
2	0,333	0,228	0,843	0,637	82,5	0,283	371	371	0
3	0,255	0,278	0,922	0,667	78,3	0,217	391	391	0
4	0,343	0,127	0,833	0,576	78,2	0,292	391	391	0
5	0,510	0,243	0,667	0,646	98,2	0,433	311	311	0
6	**0,627**	**0,103**	**0,549**	**0,562**	**101,1**	**0,533**	**303**	**303**	**0**
7	0,240	0,377	0,936	0,726	82,1	0,204	373	373	0
8	0,588	0,144	0,588	0,586	99,8	0,500	307	307	0
9	0,333	0,123	0,843	0,574	77,1	0,283	397	397	0
10	0,123	0,480	1,054	0,788	77,4	0,104	395	395	0
11	0,078	0,574	1,098	0,844	78,4	0,067	390	390	0
12	0,255	0,395	0,922	0,737	84,3	0,217	363	363	0
13	0,471	0,056	0,706	0,533	85,3	0,400	359	359	0
14	0,363	0,115	0,814	0,569	79,2	0,308	386	386	0

7.3.4. Stanovení počtu provozních zaměstnanců

V projektových variantách je vycházeno z projektu Rekonstrukce zab. zař. v žst. Brno hl.n. Předpokládá se, že rozsah a způsob řízení uzlu Brno, především osobní stanice, bude odpovídat výše uvedenému projektu. V projektových variantách je potřeba upřesnit pouze navazující úseky mezi osobní stanicí a modernizovanými tratěmi v okolí, především trať Brno – Blažovice. Celý úsek bude nově řízen dispečerem (výpravčím „C“), který nahradí současné výpravčí a signalisty. Ostatní úseky přejdou pod v té době stávající traťové dispečery CDP. Rozsah změn v počtu zaměstnanců je pro všechny horizonty všech variant B1x pro poloměry 300 m i 500 m uveden v tabulce 143.

Návrh předpokládá, že řízení obvodu Brno-Horní Heršpice přejde pod traťového dispečera Břeclav – Brno, řízení Odb. Brno-Židenice přejde pod dispečera ŽST Brno-Maloměřice, řízení úseku Blažovice (včetně) – Brno-Židenice (mimo) přejde pod dispečera (výpravčího "C"). Nákladní průtah ve všech variantách B1x přejde na traťového dispečera Břeclav – Brno. Výsledkem je úspora 48,099 systematizovaných pracovních míst.

7.3.5. Vyhodnocení omezujících míst na navazujících tratích

Dosažní jízdních dob v představeném provozním konceptu je podmíněno infrastrukturními opatřeními na některých tratích a modernizací vozidlového parku. Pro projektové varianty, resp. horizonty 2035 a dále, je předpokládán na všech spojích moderní (nebo modernizovaný jen pro nákladní dopravu) vozidlový park.

V oblasti infrastruktury je předpokládána mimo zadané infrastrukturní akce realizace těchto úprav:

- Trať Brno – Havlíčkův Brod: Z důvodu vyšší rychlosti vlaků nákladní dopravy a požadavku na dosažení systémových jízdních dob je možné cílenou údržbou nebo rekonstrukcí tratě zvýšit úsekově traťovou rychlost V_{130} (případně V_{150}) až na 130 km/h.

- Trať Brno – Česká Třebová: Z důvodu vyšší rychlosti vlaků nákladní dopravy a požadavku na dosažení systémových jízdních dob je možné cílenou údržbou nebo rekonstrukcí tratě zvýšit traťovou rychlost V_{130} (případně V_{150}) v úseku Blansko – Odbočka Lhota Rapotina až na 130 km/h, v úseku Dlouhá – Česká Třebová modernizovat trať na rychlost 200 km/h.

- Pro větší stabilitu grafikonu a možnost údržby tratě se sníženým dopadem na provoz vložit kolejové spojky viz kapitola 10.4.

- Prověřit místa předjíždění nákladních vlaků vlaky osobními a případně přizpůsobit délku předjízdných kolejí v těchto stanicích požadavku na délku nákladního vlaku až 740 m. Jedná se především o stanice: Šakvice, Sázava u Žďáru, Přibyslav, Luleč, Nezamyslice.

8. Odstavné nádraží

8.1. Obecný princip provozu odstavného nádraží

Návrh odstavného nádraží vychází z podkladové studie TES IKP z roku 2014. Byla provedena zejména aktualizace výhledového rozsahu dopravy, aktualizace návrhu rozsahu odstavného kolejiště a byla provedena kontrola, zda kapacitně vyhovují jednotlivá zařízení technické a hygienické údržby.

Odstavné nádraží bude využíváno pro následující činnosti.

- krátkodobé odstavení souprav mezi vlaky bez technické a hygienické údržby
- odstavení souprav na provozní - vratné čištění
- odstavení souprav na mytí vozových skříní
- odstavení souprav na technickou údržbu
- odstavení souprav na čištění interiérů a fekální kolej

Dopravní technologie předpokládá, že přistavovaná souprava do osobního nádraží na výchozí vlak osobní dopravy bude již na odstavném nádraží kompletně odbavena i s hnacím vozidlem a do osobního nádraží přistavena jen za účelem nástupu cestujících. Obdobně souprava končícího vlaku bude po výstupu cestujících přistavena ihned na odstavné nádraží vlakovou lokomotivou. Vlakový personál bude nastupovat na soupravy na nástupištích osobního nádraží a zde bude i svůj výkon končit. Na odstavném nádraží bude prováděna technická a hygienická údržba osobních souprav, tj. čištění, provozní ošetření, předtápění a doplňování souprav vodou nebo jen prosté obratové stání.

8.2. Výhledový rozsah dopravy

Při určení výhledového rozsahu dopravy pro odstavné nádraží byl použit rozsah dopravy projektových variant pro rok 2035. V tomto horizontu je rozsah dopravy z hlediska odstavného nádraží největší, neboť po zapojení VRT do ŽUB bude část linek převedena do vozby vysokorychlostními soupravami, u kterých se nepředpokládá využití tohoto odstavného nádraží (pro vysokorychlostní vlaky se předpokládá umístění odstavného nádraží v jiné poloze – buď v jiném uzlu železniční sítě ČR, nebo v jiném místě v okolí ŽUB, které umožní výstavbu dostatečného počtu kolejí pro vlaky o délce 400 m).

V následující tabulce jsou uvedeny počty souprav v turnusu pro jednotlivé linky, dále celková potřeba souprav (zjednodušený předpoklad disponibility 80 %) a počet odstavených souprav z turnusu v nočním období a v dopoledním sedle (nepředpokládaly se žádné soupravové jízdy z okolí uzlu na odstavné nádraží nebo zpět). Protože je pro všechny varianty vycházeno z jednoho provozního konceptu, je potřeba činnost a kapacitu ON projektovat ve všech variantách jednotně.

Tabulka č. 233 Počty souprav na jednotlivých linkách v okolí ŽUB

Rameno		Vozidlo			Turnus								Odstavení noční		Odstavení dopolední	
typ vlaku (linka)	úsek	délka ramene	trakce	typ soupravy	celková teoretická turnusová potřeba	Dodatečné soupravy (posily, obraty apod.)	pokrývá jiné DKV	turnusová potřeba v Brně	disponibilita	inventární stav v Brně	Počet párů za den	denní běh vozidla	odstaveno mimo Brno	odstaveno v Brně	odstaveno mimo Brno + v provozu	odstaveno v Brně
		km			soupr.		soupr.	soupr.		soupr.	pár	km	soupr.	soupr.	soupr.	soupr.
Os(S1)	Brno - Křenovice horní n.	23	el.	2*RP3	2,50		0	2,5	80%	3,1	30	552	1,5	1	1,5	1
	Brno - Sokolnice-Telnice	15	el.	2*RP3	2,50		0	2,5	80%	3,1	21	252	1,5	1	1,5	1
Os(S2)	(Březová n. S. -) Letovice - Zastávka u Brna	82	el.	2*RP3	8,00		0	8,0	80%	10,0	24	492	8	0	5	3
	Boskovice - Zastávka u Brna	65	el.	2*RP3	6,00		0	6,0	80%	7,5	27	585	6	0	3	3
	Zastávka u Brna - Třebíč	38	diesel	2*RegioShark	2,00		0	2,0	80%	2,5	12	456	2	0	2	0
Os(S3)	Žďár n. S. - Hustopeče u B.	131	el.	2*RP3	5,00		0	5,0	80%	6,3	12	629	5	0	3	2
	Tišnov - Hustopeče u B.	84	el.	2*RP3	3,00		0	3,0	80%	3,8	12	672	3	0	2	1
	Tišnov - Židlochovice	52	el.	2*RP3	5,00	1,0	0	6,0	80%	7,5	27	468	6	0	3	3
Os(S37)	Brno-Král. Pole - Šlapanice	18	el.	2*RP2	3,00		0	3,0	80%	3,8	24	288	3	0	3	0
Os(S41)	Brno - Ivančice	30	diesel	2*RegioShark	4,00		0	4,0	80%	5,0	27	405	3	1	2	2
	Mor.Branice - Miroslav	24	diesel	1*RegioShark	2,00		0	2,0	80%	2,5	12	288	2	0	2	0
Os(S6)	Šlapanice - Brno - Nesovice	50	el.	2*RP2	4,00		0	4,0	80%	5,0	24	600	3	1	2	2
Sp(R6)	Brno - Uh. Hradiště	101	el.	2*RP3	4,00		0	4,0	80%	5,0	15	758	3	1	3	1
	Brno - Kyjov	62	el.	2*RP3	3,00		0	3,0	80%	3,8	9	372	3	0	2	1
Os(S7)	Brno - Vyškov na M.	35	el.	2*RP3	3,00		0	3,0	80%	3,8	30	700	2	1	2	1
Sp(R2)	Brno - Březová nad Svitavou	58	el.	2*RP3	1,00		0	1,0	80%	1,3	5	580	1	0	0	1
Sp(R5)	Brno-Břeclav-Hodonín	79	el.	2*RP3	3,00		0	3,0	80%	3,8	5	263	3	0	1	2
Ex(Ex3)	Něm. - Praha - Brno - Břeclav - Rak./Slov.	314	el.	380+7 Bmz	8,00		8	0,0	80%	0,0	18	0	8	0	8	0
	Praha - Brno	255	el.	380+7 Bmz	7,00		7	0,0	80%	0,0	10	0	4	3	5	2
Ex(Ex30)	Brno - Přerov - Bohumín	171	el.	380+7 Bmz	4,00		4	0,0	80%	0,0	15	0	2	2	3	1
R(R8)	Brno - Přerov - Bohumín	171	el.	380+7 Bmz	5,00		5	0,0	80%	0,0	13	0	4	1	4	1
R(R9)	Praha - Havl.Brod - Brno	257	el.	380+7 Bmz	7,00		0	7,0	80%	8,8	11	808	6	1	6	1
R(R11)	Brno - Jihlava - Č.Budějovice	236	diesel	2016OeBB+7 Bpee	5,00		0	5,0	80%	6,3	7	661	5	0	5	0
R(R12+R31)	Zlín - Kroměříž - Brno - Olomouc - Šumperk	252	el.	380+7 Bmz	7,00	2,0	0	9,0	80%	11,3	13+2 pos.	768	7	2	7	2
R(R13+R19)	Praha - Pardubice - Brno - Břeclav - Olomouc	436	el.	IP5+IP3	6,00		0	6,0	80%	7,5	9	1 308	4	2	6	0

Z hodnot pro jednotlivé linky byly odvozeny hodnoty za všechna vozidla, která budou obsluhována z odstavného nádraží v Brně. Počty souprav byly zaokrouhleny na celá čísla se zohledněním možnosti vzájemného zastoupení různých typů souprav v provozu.

Tabulka č. 234 Celkový počet vozidel

typ soupravy	počet souprav (turnus)	diponibilita	počet souprav (celkem)	zaokrouhleno	Záloha	Poznámka
1*RegioShark	2	80%	2,50	2	0	Lze použít i jiný typ
2*RegioShark	6	80%	7,50	8	2	
2*RP2	7	80%	8,75	8	1	Lze použít i jiný typ
2*RP3	47	80%	58,75	58	11	
380+7 Bmz	16	80%	20,00	20	4	
2016OeBB+7 Bpee	5	80%	6,25	6	1	Lze použít i jiný typ
IP5+IP3	6	80%	7,50	7	1	Lze použít i jiný typ

Tabulka č. 235 Charakteristiky jednotlivých souprav

typ soupravy	vozů	délka [m]
1*RegioShark	2	44
2*RegioShark	4	88
2*RP2	4	106
2*RP3	6	160
380+7 Bmz	7	205
2016OeBB+7 Bpee	7	205
IP5+IP3	8	212

8.3. Určení potřebného rozsahu odstavného kolejiště

Při určení potřebného počtu odstavných kolejí byl nejdříve určen maximální možný počet odstavených souprav. Ten byl určen jako součet počtu souprav odstavených v dopoledním sedle a všech záložních souprav.

Při určení nutného rozsahu odstavných kolejí bylo zpočátku vycházeno z podkladových materiálů a studií, jejichž původní návrhy byly poté upravovány. Přidělování jednotlivých souprav na jednotlivé koleje probíhalo na principu celočíselného lineárního programování. Soupravy složené ze dvojic elektrických nebo dieselových jednotek mohly být rozděleny na polovinu (to se mohlo týkat pouze souprav ze „zbylé zálohy“). Celkový počet souprav, který bylo nutné odstavit na odstavném nádraží, je stejný pro všechny projektové varianty a je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 236 Celkový počet vozidel

typ soupravy	turnus	operativní záloha	zbylá záloha	celková délka [m]
1*RegioShark	0	0	0	0
2*RegioShark	2	1	1	352
2*RP2	2	0	1	318
2*RP3	20	2	9	4960
380+7 Bmz	7	1	3	2255
2016OeBB+7 Bpee	0	0	1	205
IP5+IP3	0	0	1	212
Celkem	31	4	16	8302

Z tabulky vyplývá, že čistá celková délka souprav k odstavení je 8 302 metrů. U jednotlivých variant odstavného nádraží se celková délka kolejí pohybovala v rozmezí cca 10 200 až 10 400 metrů.

Z hlediska propustnosti je u odstavného nádraží (a i obvodů hlavního nádraží přiléhajících k obvodům odstavného nádraží) nejproblematičtějším úsekem dne přechod mezi sedlem a špičkou. Zřejmě nejméně výhodná je situace u variant B1x v horizontu 2035, kdy existují pouze dvě vzájemně nezávislá kolejová propojení odstavného nádraží a obvodu osobního nádraží, a to po kolejích 405 a 409.

Z tabulek počtů vlaků vyplývá, že přechod mezi špičkou a sedlem probíhá relativně rovnoměrně po dobu dvou hodin. Za tuto dobu dojde k odstavení (při přechodu z ranní špičky do sedla) nebo k přistavení (při přechodu ze sedla do odpolední špičky) 29 souprav (2 posilové soupravy linky R12 jsou odstavovány, resp. přistavovány během špiček). Předpokládejme, že se jedná o 30 souprav během 2 hodin, přičemž končí nebo začíná provoz ve špičce. Na každou kolej připadá 7,5 pohybu za hodinu. Při předpokladu, že 1 pohyb obnáší dobu obsazení 2,5 minuty, Stupeň obsazení každé propojovací koleje činí přibližně 0,31, což je vyhovující hodnota.

Dalším problémem je skutečnost, že tyto jízdy zatěžují i zhlaví obvodu osobního nádraží. V tomto případě zejména zhlaví střední. V severní části zhlaví přiléhající ke kolejím 91c, 92c, 600e a 602e (prvky 1, 2, 3, 4, 9, 13 a 14) se bude jednat o jízdy přes kolej 409. V této části není prvek, který by měl stupeň obsazení větší než 0,45, a tedy ani pokud by se přičetl celý stupeň obsazení koleje 409 (tedy 0,31), tak by stupeň obsazení žádného prvky nevzrostl významně nad hodnotu 0,75, což je přípustná hodnota pro krátkodobou špičku v délce maximálně 2 hodiny. Navíc je ale nutno vzít v úvahu skutečnost, že u části jízd na kolej 409 se nebude jednat o navýšení obsazení, protože odstavení (nebo přistavení) bude probíhat místo běžné jízdy vlaku, proto bude stupeň obsazení zřejmě nižší, a tedy přípustný.

V jižní části středního zhlaví přiléhající ke kolejím 96 a 98 (prvky 5, 7, 8, 10, 11 a 12) se bude jednat o jízdy přes kolej 405. Zde stupeň obsazení prvků dosahuje hodnoty 0,60. Avšak během špičky dochází v této části obvodu vždy k obratu souprav na vlaky opačného směru, proto při přechodu špička/sedlo každá jízda na kolej 405 znamená, že současně ubude jízda vlaku na trať / z trati. Proto všechny jízdy na kolej 405 se soupravami od vlaků, které ve špičce používají kolej 96, nebudou znamenat nárůst doby obsazení. Pouze vlaky, které používají ve špičce kolej

98, budou při jízdě na kolej 405 používat kolej 96 a zvyšovat zatížení zejména prvku 5. Takových souprav bude ale během dvouhodinové špičky zpravidla 6, tedy 3 za hodinu, což znamená nárůst stupně obsazení o 0,13, což opět znamená, že stupeň obsazení žádné prvku nebude vyšší než 0,75, a tedy situace bude vyhovující.

U variant A jsou umožněny zpravidla 4 vzájemně se nevylučující jízdy na obvody odstavného nádraží, a proto je zde situace zřejmě lepší, a tedy taktéž vyhovující.

8.4. Ověření dostatečné kapacity zařízení technické a hygienické údržby

Na základě podkladové studie TES IKP byla vybrána stanoviště, u kterých je nutno znovu posoudit, zda vyhoví i nové provozní koncepci (ostatní zařízení byla přejata z podkladové studie TES IKP). Kapacita byla posuzována u těchto zařízení:

- hala provozního ošetření souprav,
- koleje vratného čištění,
- fekální kolej,
- myčka vozových skříní.

U haly provozního ošetření se předpokládaly 4 koleje pro provádění provozního ošetření vozových souprav, resp. elektrických nebo motorových jednotek. Předpokládalo se provádění pravidelných kontrol a preventivní údržby v intervalu 10 000 km (doba trvání provozního ošetření 4 h na soupravu, obsazena celá kolej). Dále se předpokládalo provádění korektivní údržby a drobných oprav v intervalu 20 000 km (doba trvání korektivní údržby 2 h na soupravu, obsazena celá kolej). U zařízení provozního ošetření se předpokládal provoz ve 3 směnách po 7 hodinách (+ 2krát 0,5 hodiny na předání pracoviště) a 1 hodina denně na údržbu zařízení. Celkově mohlo být zařízení zatíženo po dobu 80 hodin denně (4 koleje po 20 hodinách), ale zatíženo bylo v průměru pouze 27,6 hodiny denně (provozní ošetření 22,1 hodiny a korektivní údržba 5,5 hodiny denně), tedy stupeň obsazení byl přibližně 0,34, tedy zařízení vyhovuje.

U vratného čištění bylo navrženo celkem 8 kolejí pro toto čištění, mezi dvojicí kolejí je vždy plato, přístupná manipulační plocha pro možnost čištění a doplňování vody. Na těchto tzv. manipulačních plochách musí být ve vzdálenostech cca 25 m umístěny - stojany - budky s těmito technologickými a energetickými přípojkami - AC 230/400V, DC 24, 48V, teplá a studená voda (pro provádění úklidu), voda pro plnění OV (větší průtok). Vratné čištění a doplňování vody se předpokládalo v intervalu 1 den a s dobou trvání 0,5 hodiny pouze u souprav, které jsou domácí v Brně.

Předpokládalo se, že každý vlak bude doplňovat vodu a bude u něj prováděno vratné čištění na odstavném nádraží. Za tohoto předpokladu a za předpokladu, že každou z kolejí bude možno využívat po dobu 20 hodin každý den, byly ze 160 možných hodin využívány koleje k vratnému čištění po dobu 44,5 hodiny, tedy stupeň obsazení byl 0,28, tedy zařízení vyhovuje.

Tento předpoklad (vratné čištění pouze na odstavném nádraží) pravděpodobně nebude platit, neboť vzhledem k optimalizaci oběhů a úspoře nákladů dopravců bude pravděpodobně

docházet k budování sanitárních kolejí (umožňujících vratné čištění, doplňování vody a odsávání fekálních nádrží WC) v místech, kde je vratné čištění potřeba provádět v okrajovém období dne a v noci, tedy zejména na koncích vozebních ramen. Proto bude zatížení kolejí ještě menší. Na druhou stranu bude zřejmý tlak dopravců provádět vratné čištění pouze v dobách k tomu pro ně vhodných (pouze v noci, resp. v rámci obratových dob), tedy pravděpodobně bude reálný stupeň obsazení těchto zařízení relativně nízký.

U fekálních kolejí byla předpokládána jedna fekální kolej s kapacitou 45 souprav za 24 hodin (ve shodě s TES IKP). Interval vyprazdňování byl uvažován jednou za 3 dny. Celkově bylo potřeba denně obsloužit 29,7 soupravy, což znamená stupeň obsazení 0,66. Opět platí, že dopravci pravděpodobně začnou budovat sanitární koleje na koncích vozebních ramen a tedy nebude docházet k takovému využití tohoto zařízení, na druhou stranu bude opět tlak na využívání tohoto zařízení pouze v okrajových částech dne nebo během obratových dob.

Posledním posuzovaným zařízením byla myčka vozových skříní. Interval mytí byl předpokládán 5 dní a doba mytí jednoho vozu 10 minut. Provoz myčky byl předpokládán 23 hodin denně (1 hodina denně na údržbu). Za těchto předpokladů bylo zařízení vytíženo v průměru necelých 18 hodin denně a stupeň obsazení byl 0,77.

Podrobné tabulky s výpočty zatížení jednotlivých zařízení jsou uvedeny v následujících dvou tabulkách.

Závěrem je třeba zdůraznit, že zařízení odstavného nádraží je třeba budovat v úzkém vztahu s dopravci a jejich potřebami, proto tato část má spíše charakter průkazu, že zařízení je schopno v určité míře splnit požadavky na něj kladené. Dalším faktorem je stav, kdy není jisté, že současný dopravce zůstane dopravcem v oblasti i po roce 2020.

Tabulka č. 237 Určení zatížení kolejí provozního ošetření

Rameno			Vozidlo			Provozní ošetření-preventivní údržba					Korektivní údržba				
typ vlaku (linka)	úsek	délka ramene	trakce	typ soupravy	počet vozů	interval prov. ošetření	interval prov. ošetření	počet ošetření denně	doba trvání ošetření	obsazení 1 koleje haly prov. ošetření	interval kor. údržby	interval kor. údržby	počet kor. údržby denně	doba trvání kor. údržby	obsazení 1 koleje haly korektivní údržbou
		km			ks	km	den	vlak/den	h	h/den	km	den	vlak/den	h	h/den
Os(S1)	Brno - Křenovice horní n.	23	el.	2*RP3	6	10 000	18,1	0,14	4	0,55	20 000	36,2	0,07	2	0,14
	Brno - Sokolnice-Telnice	15	el.	2*RP3	6	10 000	39,7	0,06	4	0,25	20 000	79,4	0,03	2	0,06
Os(S2)	(Březová n. S. -) Letovice - Zastávka u Brna	82	el.	2*RP3	6	10 000	20,3	0,39	4	1,57	20 000	40,7	0,20	2	0,39
	Boskovice - Zastávka u Brna	65	el.	2*RP3	6	10 000	17,1	0,35	4	1,40	20 000	34,2	0,18	2	0,35
	Zastávka u Brna - Třebíč	38	diesel	2*RegioShark	4	10 000	21,9	0,09	4	0,36	20 000	43,9	0,05	2	0,09
Os(S3)	Žďár n. S. - Hustopeče u B.	131	el.	2*RP3	6	10 000	15,9	0,31	4	1,26	20 000	31,8	0,16	2	0,31
	Tišnov - Hustopeče u B.	84	el.	2*RP3	6	10 000	14,9	0,20	4	0,81	20 000	29,8	0,10	2	0,20
	Tišnov - Židlochovice	52	el.	2*RP3	6	10 000	21,4	0,28	4	1,12	20 000	42,7	0,14	2	0,28
Os(S37)	Brno-Král. Pole - Šlapanice	18	el.	2*RP2	4	10 000	34,7	0,09	4	0,35	20 000	69,4	0,04	2	0,09
Os(S41)	Brno - Ivančice	30	diesel	2*RegioShark	4	10 000	24,7	0,16	4	0,65	20 000	49,4	0,08	2	0,16
	Mor.Branice - Miroslav	24	diesel	1*RegioShark	2	10 000	34,7	0,06	4	0,23	20 000	69,4	0,03	2	0,06
Os(S6)	Šlapanice - Brno - Nesovice	50	el.	2*RP2	4	10 000	16,7	0,24	4	0,96	20 000	33,3	0,12	2	0,24
Sp(R6)	Brno - Uh. Hradiště	101	el.	2*RP3	6	10 000	13,2	0,30	4	1,21	20 000	26,4	0,15	2	0,30
	Brno - Kyjov	62	el.	2*RP3	6	10 000	26,9	0,11	4	0,45	20 000	53,8	0,06	2	0,11
Os(S7)	Brno - Vyškov na M.	35	el.	2*RP3	6	10 000	14,3	0,21	4	0,84	20 000	28,6	0,11	2	0,21
Sp(R2)	Brno - Březová nad Svitavou	58	el.	2*RP3	6	10 000	17,2	0,06	4	0,23	20 000	34,5	0,03	2	0,06
Sp(R5)	Brno-Břeclav-Hodonín	79	el.	2*RP3	6	10 000	38,0	0,08	4	0,32	20 000	75,9	0,04	2	0,08
Ex(Ex3)	Něm. - Praha - Brno - Břeclav - Rak./Slov.	314	el.	380+7 Bmz	7	10 000	0,0	0,00	4	0,00	20 000	0,0	0,00	2	0,00
	Praha - Brno	255	el.	380+7 Bmz	7	10 000	0,0	0,00	4	0,00	20 000	0,0	0,00	2	0,00
Ex(Ex30)	Brno - Přerov - Bohumín	171	el.	380+7 Bmz	7	10 000	0,0	0,00	4	0,00	20 000	0,0	0,00	2	0,00
R(R8)	Brno - Přerov - Bohumín	171	el.	380+7 Bmz	7	10 000	0,0	0,00	4	0,00	20 000	0,0	0,00	2	0,00
R(R9)	Praha - Havl.Brod - Brno	257	el.	380+7 Bmz	7	10 000	12,4	0,57	4	2,26	20 000	24,8	0,28	2	0,57
R(R11)	Brno - Jihlava - Č.Budějovice	236	diesel	2016OeBB+7 Bpee	7	10 000	15,1	0,33	4	1,32	20 000	30,3	0,17	2	0,33
R(R12+R31)	Zlín - Kroměříž - Brno - Olomouc - Šumperk	252	el.	380+7 Bmz	7	10 000	13,0	0,69	4	2,76	20 000	26,0	0,35	2	0,69
R(R13+R19)	Praha - Pardubice - Brno - Břeclav - Olomouc	436	el.	IP5+IP3	8	10 000	7,6	0,78	4	3,14	20 000	15,3	0,39	2	0,78
	celkem							5,5		22,1			2,8		5,5

Tabulka č. 238 Určení zatížení myčky, kolejí vratného čištění a fekální koleje

Rameno			Vozidlo			Vnější mytí (stanoviště myčka)					Fekálie			Voda+vratné čištění			
typ vlaku	úsek	délka ramene	trakce	typ soupravy	počet vozů	interval mytí	počet mytí denně	doba mytí jednoho vozu	doba mytí soupravy	obsazení myčky denně	interval vyprázdňo vání	počet vyprázdňování denně	interval plnění vodou	počet plnění vodou denně	doba plnění vodou (včetně vratného čištění)	obsazení kolejí pro vratné čištění
		km			ks	dny	vlak/den	h:min	h:min	h/den	dny	vlak/den	dny	vlak/den	h	h/den
Os(S1)	Brno - Křenovice horní n.	23	el.	2*RP3	6	5	0,50	0:10	1:00	0:30	3	0,83	1	2,5	0,5	1,25
	Brno - Sokolnice-Telnice	15	el.	2*RP3	6	5	0,50	0:10	1:00	0:30	3	0,83	1	2,5	0,5	1,25
Os(S2)	(Březová n. S. -) Letovice - Zastávka u Brna	82	el.	2*RP3	6	5	1,60	0:10	1:00	1:36	3	2,67	1	8	0,5	4,00
	Boskovice - Zastávka u Brna	65	el.	2*RP3	6	5	1,20	0:10	1:00	1:12	3	2,00	1	6	0,5	3,00
	Zastávka u Brna - Třebíč	38	diesel	2*RegioShark	4	5	0,40	0:10	0:40	0:16	3	0,67	1	2	0,5	1,00
Os(S3)	Žďár n. S. - Hustopeče u B.	131	el.	2*RP3	6	5	1,00	0:10	1:00	1:00	3	1,67	1	5	0,5	2,50
	Tišnov - Hustopeče u B.	84	el.	2*RP3	6	5	0,60	0:10	1:00	0:36	3	1,00	1	3	0,5	1,50
	Tišnov - Židlochovice	52	el.	2*RP3	6	5	1,20	0:10	1:00	1:12	3	2,00	1	6	0,5	3,00
Os(S37)	Brno-Král. Pole - Šlapanice	18	el.	2*RP2	4	5	0,60	0:10	0:40	0:24	3	1,00	1	3	0,5	1,50
Os(S41)	Brno - Ivančice	30	diesel	2*RegioShark	4	5	0,80	0:10	0:40	0:32	3	1,33	1	4	0,5	2,00
	Mor.Branice - Miroslav	24	diesel	1*RegioShark	2	5	0,40	0:10	0:20	0:08	3	0,67	1	2	0,5	1,00
Os(S6)	Šlapanice - Brno - Nesovice	50	el.	2*RP2	4	5	0,80	0:10	0:40	0:32	3	1,33	1	4	0,5	2,00
Sp(R6)	Brno - Uh. Hradiště	101	el.	2*RP3	6	5	0,80	0:10	1:00	0:48	3	1,33	1	4	0,5	2,00
	Brno - Kyjov	62	el.	2*RP3	6	5	0,60	0:10	1:00	0:36	3	1,00	1	3	0,5	1,50
Os(S7)	Brno - Vyškov na M.	35	el.	2*RP3	6	5	0,60	0:10	1:00	0:36	3	1,00	1	3	0,5	1,50
Sp(R2)	Brno - Březová nad Svitavou	58	el.	2*RP3	6	5	0,20	0:10	1:00	0:12	3	0,33	1	1	0,5	0,50
Sp(R5)	Brno-Břeclav-Hodonín	79	el.	2*RP3	6	5	0,60	0:10	1:00	0:36	3	1,00	1	3	0,5	1,50
																0,00
Ex(Ex3)	Něm. - Praha - Brno - Břeclav - Rak./Slov.	314	el.	380+7 Bmz	7	5	0,00	0:10	1:10	0:00	3	0,00	1	0	0,5	0,00
	Praha - Brno	255	el.	380+7 Bmz	7	5	0,00	0:10	1:10	0:00	3	0,00	1	0	0,5	0,00
Ex(Ex30)	Brno - Přerov - Bohumín	171	el.	380+7 Bmz	7	5	0,00	0:10	1:10	0:00	3	0,00	1	0	0,5	0,00
R(R8)	Brno - Přerov - Bohumín	171	el.	380+7 Bmz	7	5	0,00	0:10	1:10	0:00	3	0,00	1	0	0,5	0,00
R(R9)	Praha - Havl.Brod - Brno	257	el.	380+7 Bmz	7	5	1,40	0:10	1:10	1:38	3	2,33	1	7	0,5	3,50
R(R11)	Brno - Jihlava - Č.Budějovice	236	diesel	2016OeBB+7 Bpee	7	5	1,00	0:10	1:10	1:10	3	1,67	1	5	0,5	2,50
R(R12+R31)	Zlín - Kroměříž - Brno - Olomouc - Šumperk	252	el.	380+7 Bmz	7	5	1,80	0:10	1:10	2:06	3	3,00	1	9	0,5	4,50
R(R13+R19)	Praha - Pardubice - Brno - Břeclav - Olomouc	436	el.	IP5+IP3	8	5	1,20	0:10	1:20	1:36	3	2,00	1	6	0,5	3,00
	celkem						17,8			17:46		29,7		89,0		44,5

9. Tabelární porovnání jízdních dob a propustnosti variant

Jízdní doby se pro jednotlivé varianty a podvarianty liší dle konfigurace infrastruktury. Níže je uveden přehled pro varianty B1x(300). Podvarianty B1x(500) jsou složením invariantních traťových úseků s osobní stanicí navrženou na minimální poloměr oblouků 500 m, které je možné pojíždět vyšší rychlostí. Na odjezdu se jedná o zkrácení jízdní doby oproti variantám B1x(300) o 0,0 – 0,1 minuty, na příjezdu o 0,1 – 0,3 minuty (po zaokrouhlení). Uvedené rozdíly nemají vliv na systematickou konstrukci GVD (tabulkový jízdní řád) a představují pouze rezervu, tj. lze očekávat vyšší stabilitu jízdního řádu.

Tabulka č. 239 Porovnání dob jízdy pro vybrané relace a projektové varianty

Varianty		Doba jízdy v minutách		
Relace	Linka	BP 2035	A 2035	B1 2035
Brno - Střelice	S2 (S4)	17,5	15,5	15,7
Brno - Hrušovany u Brna	S3	17,8	14,0	17,5
Brno - Břeclav	R5	40,0	37,6	38,4
Brno - Břeclav	Ex3	31,1	28,7	29,2
Brno - Tišnov	S3	33,0	32,6	32,0
Brno - Tišnov	R9	24,9	24,7	23,8
Brno - Blansko	S2	24,5	26,2	23,7
Brno - Blansko	R19	19,3	19,2	18,5
Brno - Rousínov	S7	nejede	17,3	17,1
Brno - Vyškov	R8	24,9	15,3	15,6
Brno - Slavkov u Brna	S6	31,5	27,6	21,5
Brno - Slavkov u Brna	R6	23,3	19,1	16,9
Brno - Chrlice	S1	8,5	6,9	8,8

Pozn.: S3 zastavuje ve variantách B oproti variantě A také na zastávce Brno-Štýřice

Jízdní doby Brno hl.n. – Chrlice pro variantu A: 6,9 minuty, pro variantu Aa: 5,8 minuty. Pro jiné linky není mezi variantami A a Aa rozdíl.

Tabulka č. 240 Porovnání dob jízdy pro podvarianty B1x

Podvarianty B 2035		Doba jízdy v minutách					
Relace	Linka	B1 2035	B1a 2035	B1b 2035	B1c 2035	B1d 2035	B1f 2035
Brno - Rousínov	S7	17,1	17,2	15,8	15,8	19,9	19,9
Brno - Vyškov	R8	15,6	15,4	15,6	15,6	15,6	18,0
Brno - Slavkov u Brna	S6	21,5	21,6	29,2	28,8	24,2	29,2
Brno - Slavkov u Brna	R6	16,9	16,8	21,7	20,2	18,7	21,7

Podvarianty B 2050		Doba jízdy v minutách					
Relace	Linka	B1 2050	B1a 2050	B1b 2050	B1c 2050	B1d 2050	B1f 2050
Brno - Rousínov	S7	17,1	17,2	15,8	15,8	17,6	17,6
Brno - Vyškov	R8	15,0	15,3	15,0	15,0	15,0	18,0
Brno - Slavkov u Brna	S6	21,5	21,6	29,2	28,8	24,2	29,2
Brno - Slavkov u Brna	R6	16,9	16,8	21,7	20,2	18,7	21,7

Propustnost dopravních kolejí v osobní stanici

Tabulka č. 241 Propustnost staničních kolejí pro variantu Bez projektu

BP		
Varianta	BP 2020	BP 2035
využití praktické propustnosti [%]	92,01	83,18
stupeň obsazení	0,69	0,64
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvk	0,967	0,875

Tabulka č. 242 Propustnost staničních kolejí pro varianty A, Aa, Ab a Ac

Varianty A, Aa, Ab, Ac (2035)	A 2035	Aa 2035	Ab 2035	Ac 2035
využití praktické propustnosti [%]	77,50	77,50	81,19	76,99
stupeň obsazení	0,58	0,58	0,59	0,56
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,867	0,867	0,783	0,883

Varianty A, Aa, Ab, Ac (2050)	A 2050	Aa 2050	Ab 2050	Ac 2050
využití praktické propustnosti [%]	74,07	74,07	80,06	77,57
stupeň obsazení	0,57	0,57	0,60	0,58
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,800	0,800	0,900	0,867

Tabulka č. 243 Propustnost staničních kolejí pro varianty B1, B1a, B1b, B1c, B1d, B1f

Varianty B (2035)	B1	B1a	B1b	B1c	B1d	B1f	B2*	B2**
využití praktické propustnosti [%]	83,04	83,04	88,20	90,53	95,84	79,11	93,65	77,78
stupeň obsazení	0,60	0,60	0,64	0,65	0,68	0,58	0,64	0,50
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	0,900	0,933	0,600

Varianty B (2050)	B1	B1a	B1b	B1c	B1d	B1f	B2
koleje 1-11							
využití praktické propustnosti [%]	72,08	72,08	79,95	82,37	87,43	79,95	72,08
stupeň obsazení	0,53	0,53	0,58	0,59	0,62	0,58	0,53
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,933	0,933	0,900	0,900	0,933	0,900	0,933
koleje 51-56 (podzemní koleje)							
využití praktické propustnosti [%]	76,34	76,34	76,34	76,34	76,34	72,46	76,34
stupeň obsazení	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,54	0,56
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667

*) koleje 1-8, **) koleje 51-56

Propustnost staničních zhlaví

Tabulka č. 244 Propustnost staničních zhlaví pro variantu Bez projektu

Varianta BP (bez projektu)	BP 2020	BP 2035
zhlaví pod St 6 (severní zhlaví)		
využití praktické propustnosti u prvku s nejvyšší hodnot	97,5	106,1
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,625	0,688
zhlaví pod St 5 (střední zhlaví)		
využití praktické propustnosti u prvku s nejvyšší hodnot	101,6	86,9
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,662	0,608
zhlaví pod St 4 (jižní zhlaví)		
využití praktické propustnosti u prvku s nejvyšší hodnot	111,5	121,8
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,692	0,704

Tabulka č. 245 Propustnost staničních zhlaví pro varianty A, Aa, Ab a Ac

Varianty A, Aa, Ab, Ac (2035)	A	Aa	Ab	Ac
jižní zhlaví				
využití praktické propustnosti u prvku s nejvyšší hodnot	93,5	93,5	104,7	104,7
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,483	0,483	0,667	0,667
severní zhlaví				
využití praktické propustnosti u prvku s nejvyšší hodnot	113,2	99,0	122,0	107,2
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,581	0,433	0,581	0,542

Varianty A, Aa, Ab, Ac (2050)	A	Aa	Ab	Ac
jižní zhlaví				
využití praktické propustnosti u prvku s nejvyšší hodnot	98,0	98,0	127,9	127,9
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,483	0,483	0,683	0,683
severní zhlaví				
využití praktické propustnosti u prvku s nejvyšší hodnot	115,1	99,3	124,9	102,2
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,606	0,433	0,614	0,500

Tabulka č. 246 Propustnost staničních zhlaví pro varianty B1, B1a, B1b, B1c, B1d, B1f

Varianty B (2035)	B1	B1a	B1b	B1c	B1d	B1f	B2
severní zhlaví							
využití praktické propustnosti u prvku s nejvyšší hodnot	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
střední zhlaví							
využití praktické propustnosti u prvku s nejvyšší hodnot	122,4	122,4	120,1	117,9	122,2	117,7	90,6
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,600	0,600	0,625	0,625	0,600	0,579	0,467

Varianty B (2050)	B1	B1a	B1b	B1c	B1d	B1f	B2
severní zhlaví							
využití praktické propustnosti u prvku s nejvyšší hodnot	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367
střední zhlaví							
využití praktické propustnosti u prvku s nejvyšší hodnot	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	88,7	80,3
stupeň obsazení nejzatíženějšího prvku	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400

Propustnost traťových kolejí

Tabulka č. 247 Propustnost traťových kolejí pro variantu Bez projektu

Varianta BP (bez projektu)	BP 2020	BP 2035
1. traťová kolej z/do Horních Heršpic	0,563	0,563
2. traťová kolej z/do Horních Heršpic	0,378	0,378
3. traťová kolej z/do Horních Heršpic	0,543	0,543
traťová kolej z/do Chrlic	0,633	0,633
traťová kolej z/do Černovic	0,610	0,665
traťová kolej do Židenic	0,667	0,696
traťová kolej ze Židenic	0,600	0,625

Tabulka č. 248 Propustnost traťových kolejí pro varianty A, Aa, Ab a Ac

Varianta A 2035	A, Aa	Ab, Ac	Varianta A 2050	A, Aa	Ab, Ac
traťová kolej do Modřic	0,378	0,378	traťová kolej do Modřic	0,293	0,293
traťová kolej z Modřic	0,393	0,393	traťová kolej z Modřic	0,283	0,283
traťová kolej do Střelic	0,435	0,435	traťová kolej do Střelic	0,435	0,435
traťová kolej ze Střelic	0,443	0,443	traťová kolej ze Střelic	0,443	0,443
traťová kolej do Přerova	0,312	0,312	traťová kolej do Přerova	0,353	0,353
traťová kolej z Přerova	0,420	0,537	traťová kolej z Přerova	0,488	0,577
traťová kolej do Židenic (902)	0,584	0,632	traťová kolej do Židenic (902)	0,617	0,632
traťová kolej ze Židenic (901)	0,533	0,327	traťová kolej ze Židenic (901)	0,458	0,268
traťová kolej do Židenic (903)	0,367	0,482	traťová kolej do Židenic (903)	0,367	0,448
traťová kolej ze Židenic (905)	0,333	0,182	traťová kolej ze Židenic (905)	0,333	0,182

Tabulka č. 249 Propustnost traťových kolejí pro varianty B1, B1a, B1b, B1c, B1d, B1f

Varianta B 2035	B1	B1a	B1b	B1c	B1d	B1f	B2
traťová kolej do Modřic	0,403	0,403	0,403	0,403	0,403	0,403	0,403
traťová kolej z Modřic	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358
traťová kolej do Střelic	0,418	0,418	0,418	0,418	0,418	0,418	0,418
traťová kolej ze Střelic	0,383	0,383	0,383	0,383	0,383	0,383	0,383
traťová kolej do Přerova	0,227	0,208	0,328	0,328	0,260	0,575	0,227
traťová kolej z Přerova	0,200	0,183	0,317	0,317	0,233	0,583	0,208
traťová kolej do Židenic	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
traťová kolej ze Židenic	0,408	0,408	0,408	0,408	0,408	0,408	0,408
Varianta B 2050	**B1**	**B1a**	**B1b**	**B1c**	**B1d**	**B1f**	**B2**
traťová kolej do Modřic	0,292	0,292	0,292	0,292	0,292	0,292	0,292
traťová kolej z Modřic	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268
traťová kolej do Střelic	0,418	0,418	0,418	0,418	0,418	0,418	0,418
traťová kolej ze Střelic	0,383	0,383	0,383	0,383	0,383	0,383	0,383
traťová kolej do Přerova	0,250	0,250	0,400	0,400	0,250	0,500	0,250
traťová kolej z Přerova	0,217	0,217	0,367	0,367	0,217	0,440	0,217
traťová kolej do Židenic	0,458	0,458	0,458	0,458	0,458	0,458	0,458
traťová kolej ze Židenic	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375

10. Výluková činnost (POV)

Pro návrh POV byly zpracovány pracovní výpočty jízdních dob v úsecích s okolní pracovní činností (nárůst cestovní doby) a brán zřetel na propustnost dotčených prvků infrastruktury. Vzhledem ke komplexnosti úlohy a běžné podrobnosti podkladů pro zpracování ekonomické části Studie proveditelnosti nebudou výlukové grafikony dokladovány.

10.1. Varianta Bez projektu

U varianty BP jsou uvažovány výluky na základě podkladů OŘ Brno, které poskytlo soupis předpokládaných oprav v případě, že železniční uzel Brno bude udržován a nedojde k realizaci žádné projektové varianty. U jednotlivých oprav byla uvedena i předpokládaná dopravní opatření, která je nutno během jednotlivých oprav přijmout. Pro účely zjištění ekonomických aspektů těchto oprav na provoz v uzlu byla tato dopravní opatření seskupena do celkem 13 vzorů výluk. Určení rozsahu vyloučení zařízení vycházelo z dokumentu Prováděcí nařízení k předpisu SŽDC D7, část B – Zásady řízení provozu na vybraných tratích (část věnovaná uzlu Brno). Věcné řešení jednotlivých vzorů bylo řešeno s ohledem na skutečnost, že se jedná o plánovaná opatření a že ve stanici Brno dol. n. jsou k dispozici 3 nástupištní hrany (předpokládaný stav po provedení projektu Rekonstrukce žst. Brno hl. n.). Jednotlivé vzory použité v rámci varianty BP jsou následující:

- Vzor 0 - Žádné nebo nepodstatné ovlivnění provozu:
  - U opatření se předpokládá zanedbatelné ovlivnění provozu
- Vzor 1 - Brno hl. n. bez 1 průchozí koleje:
  - Popis opatření: Polovina S3 přes Brno dol. n., polovina S2, která pravidelně končí na Brno hl. n., je ukončena na Brno dol. n., R19 vedena do Brno dol.n
  - NAD Brno hl. n. - Brno dol. n. pro všechny linky
- Vzor 2 - Brno hl. n. bez 2 průchozích kolejí:
  - Popis opatření: Ex3 celá přes Brno dol. n. (odstav Brno-jih/Modřice), polovina S3 přes Brno dol. n., polovina S2, která pravidelně končí na Brno hl. n., bude ukončena na Brno dol. n., R19 vedena do Brno dol.n.
  - NAD Brno hl. n. - Brno dol. n. pro všechny linky
- Vzor 3 - Brno hl. n. bez poloviny kusých kolejí 5k – 13k:
  - Popis opatření: S41 celá a část S4 ("pomalá") jezdící v taktu 60 minut na Brno dol. n.
  - NAD Brno hl. n. - Brno dol. n. pro všechny linky
- Vzor 4 - Vyloučeny obě TK Brno hl.n. - Brno-Židenice:
  - Ex3 celá přes Brno dol. n. (odstav Brno-jih/Modřice), S2 ze severu celá ukončena Brno-Židenice, R19 ukončena Brno dol. n. (obrat v koleji), R9 propojena s R8 (Brno-Kr. Pole - Brno-Židenice - trať 300), S3 ze severu vedena přes Brno dol. n. do Modřic, z jihu vedena do Brna hl. n. (přestup v Modřicích)
  - NAD Brno hl. n. - Brno dol. n. (S3 ze severu), NAD Brno-Židenice - Brno hl. n. (S2, R8), NAD Brno-Královo Pole - Brno hl. n. (R9)
- Vzor 5 - Brno hl. n. neprůjezdné mezi St. 4 a St. 5 (koleje 5k – 13k v provozu):
  - Popis opatření: Ex3 celá přes Brno dol. n. (odstav Brno-jih/Modřice), S2 ze severu celá ukončena v Brně hl.n., S2 z jihu ukončena v Brně-Chrlicích, R9 propojena s R8 (Brno-Kr. Pole - Brno-Židenice - trať 300), polovina S3 ukončena v Brně-Králově Poli, druhá polovina S3 vedena přes Brno dol. n., R12 odkloněna přes Brno-Židenice do Brna hl.n., R6 a S6 odkloněny do Brna-Židenic (odstav Brno-Maloměřice)

- NAD Brno hl. n. - Brno dol. n. (Ex3, S3 z jihu), NAD Brno hl.n. - Sokolnice-Telnice/Brno-Chrlice (S2 z jihu), NAD Brno hl. n. - Brno-Královo Pole (S3 ze severu, R9), NAD Brno-Židenice - Brno hl. n. (R8, R6, S6)

- Vzor 6 - Provozuschopná pouze 1 TK Modřice - Brno-Horní Heršpice:
  - Popis opatření: Využití Brna-jihu, nejsou odřeknuty spoje
  - NAD není zavedena
- Vzor 7 - Snížení počtu průjezdných kolejí v úseku Brno-Židenice až km 158,883=0,911:
  - Popis opatření: Využití Brna-Maloměřic, nejsou odřeknuty spoje
  - NAD není zavedena
- Vzor 8 - Nesjízdné obě TK Brno-Horní Heršpice zhlaví Státní silnice – Střelice:
  - S4 ukončena v Zastávce u Brna a S41 odřeknuta od Moravského Krumlova/Ivančic, R11 ukončena v Náměšti nad Oslavou
  - NAD Brno hl.n. - zastávka u Brna (S4), Brno hl.n. - Mor. Krumlov/Ivančice (S41), Brno hl.n. - Náměšť nad Oslavou (R11)
- Vzor 9 - Vyloučena tzv. Komárovská spojka:
  - Popis opatření: R8, R12 vedeny odklonem přes Brno-Židenice do Brna hl.n., R6 a S6 vedeny odklonem do Brna-Židenic (odstav Brno-Maloměřice), kde jsou ukončeny
  - NAD Brno-Židenice - Brno hl.n. (R6, S6)
- Vzor 10 - Vyloučena kolej Brno-Chrlice - Brno hl. n.:
  - Popis opatření: Linka S2 odřeknuta v úseku Brno-Chrlice - Brno hl.n.
  - NAD Sokolnice-Telnice/Brno-Chrlice - Brno hl. n. (prodloužení linek VLD)
- Vzory 1+9:
  - Současný průběh obou vzorů současně (efekty se sčítají)
- Vzory 2+ 8:
  - Současný průběh obou vzorů současně (efekty se sčítají)

Pro výpočet ekonomických aspektů bylo uvažováno následující:

- V případě NAD bylo uvažováno vždy s autobusovou dopravou
- Při dimenzování NAD bylo uvažováno s kapacitou 1 autobusu ve výši 40 cestujících
- Prostoje autobusů NAD byly uvažovány jako 50 % z doby jízdy s cestujícími

10.2. Varianta A

U projektových variant bylo předpokládáno do začátku výstavby stejné schéma oprav, jako u varianty BP, avšak během výstavby vyplynuly jednotlivé výluky z POV jednotlivých variant. Navíc oproti opravám v rámci varianty BP byly uvažovány následující vzory výluk:

- Vzor 11 - Jednokolejný provoz od Slatiny (dlouhý) u variant A:
  - Popis opatření: R8, R12 vedeny odklonem do Brna dol. n. (do už nově zbudovaných staničních kolejí v případě varianty A), R6 a S6 ukončeny ve Slavkově u Brna
  - NAD Brno dol. n. - Brno hl. n. (R12, R8), Slavkov u Brna - Brno hl.n. (R6, S6)
- Vzor 12 – Etapa 10 u variant A:
  - Popis opatření: R8, R12, R6, S6, S2 převedeny do Brna dol. n., polovina S3 ukončena v Brně-Kr. Poli, zpoždění všech linek přes Židenice
  - NAD Brno dol. n. - Brno hl. n. (R8, R12, R6, S6, S2), NAD Brno - Kr. Pole - Brno hl. n. (S3)

- Vzor 13 – Etapa 11 u variant A:
  - R8, R12, R6, S6, S2 převedeny do Brna dol. n., polovina S3 ukončena v Brně-Kr. Poli, všechny linky od Židenic převedeny do Brna dol. n., doprava ze směru Střelice nahrazena NAD
  - NAD Brno dol. n. - Brno hl. n. (R8, R12, R6, S6, S2 z obou směrů, Ex3, R19, S3), NAD Brno - Kr. Pole - Brno hl. n. (S3), NAD Náměšť/Střelice/Ivančice - Brno hl. n. (R11, S4, S41)

Přiřazení jednotlivých vzorů etapám výluk probíhalo na základě posouzení omezení zařízení v ŽUB uvedeném v rámci POV. Každé etapě byl buď přiřazen jeden ze vzorů, nebo jejich kombinace, která z hlediska ekonomických efektů byla brána jako prostý součet efektů kombinovaných vzorů. V následujících tabulkách jsou uvedeny jednotlivé varianty (nebo jejich skupiny) s přiřazenými vzory.

Tabulka č. 250 Rozpis výluk pro POV variant A (všechny varianty shodně)

Období (čtvrtletí od začátku stavby)	Etapa	Doba trvání	Doba trvání ve dnech	Vzor	Poznámka
1	Etapa 1	3 měsíce	90	0	
2	Etapa 2	3 měsíce	90	0	
3	Etapa 3	3 měsíce	90	0	
4-7	Etapa 4	12 měsíců	360	0	
8-11	Etapa 5	12 měsíců	360	0	
12-15	Etapa 6	12 měsíců	360	0	
16-19	Etapa 7	12 měsíců	360	0	
20-21	Etapa 8	6 měsíců	180	7+9	
22-23	Etapa 9	6 měsíců	180	7+10+11	
24	Etapa 10	1 měsíc	30	12	
24	Etapa 11	2 měsíce	60	13	
25	Etapa 12	3 měsíce	90	0	Provoz už jako po výstavbě stanice

Po ukončení výstavby (vzhledem k tomu, že celý uzel je nově postaven v robustnější podobě) byly předpokládány pouze opravy zabezpečovacího zařízení v termínech a dobách trvání podle potřeby jednotlivých variant. Pro tento účel byl vytvořen jednotný vzor 2_var_A_B zohledňující omezený provoz v rámci těchto výluk. Tento vzor je charakterizován následovně:

- Vzor 2_var_A_B - Varianty A i B - oprava SZZ (provoz z horizontu 2035):
  - Popis opatření: S2, S3, Ex3 a R19 mají prodloužené jízdní doby.
  - NAD není zavedena

10.3. Varianta B

U projektových variant bylo předpokládáno do začátku výstavby stejné schéma oprav, jako u varianty BP, avšak během výstavby vyplynuly jednotlivé výluky z POV jednotlivých variant. Navíc oproti opravám v rámci varianty BP byly uvažovány následující vzory výluk:

- Vzor 14 – Etapa 5 u variant B:
  - Popis opatření: S2, S3, Ex3, R19 jako vzor 2, R9 provozně spojena s R8 přes Brno-Kr. Pole, R12 zkrácena do Židenic, R6 a S6 ukončena ve Slavkově u Brna, provoz od Střelic dle vzoru 8
  - NAD dle vzorů 2 a 8
- Vzor 15 - Etapa 9 u variant B - b, c, f:
  - Popis opatření: S3 ze severu z poloviny ukončena v Brně-Kr. Poli, S2 z jihu ukončena v Brně-Chrlicích, R9 provozně spojena s R8 přes Brno-Kr. Pole, R12 zkrácena do Židenic, R6 a S6 ukončena v Brně-Černovicích, provoz od Střelic dle vzoru 8
  - NAD dle vzoru 8
- Vzor 16 - Etapy 6 až 8 u variant B:
  - Popis opatření: S2, S3, Ex3, R19 jako vzor 2, R9 provozně spojena s R8 přes Brno-Kr. Pole, R12 zkrácena do Židenic, R6 a S6 ukončena ve Slavkově u Brna, od Střelic v provozu pouze S41
  - NAD dle vzoru 2, NAD Slavkov u Brna - Brno hl.n. (R6, S6)
- Vzor 17 - Etapa 9 u variant B - základní, a, d:
  - Popis opatření: S3 ze severu z poloviny ukončena v Brně-Kr. Poli, S2 z jihu ukončena v Brně-Chrlicích, R9 provozně spojena s R8 přes Brno-Kr. Pole, R12 zkrácena do Židenic, R6 a S6 ukončena ve Slavkově u Brna, provoz od Střelic dle vzoru 8
  - NAD dle vzoru 8, Slavkov u Brna - Brno hl.n. (R6, S6)
- Vzor 18 - Jednokolejný provoz od Slatiny (dlouhý) u variant B:
  - Popis opatření: R6 a S6 ukončena ve Slavkově u Brna, R8 a R12 prodloužena jízdní doba
  - NAD Slavkov u Brna - Brno hl.n. (R6, S6)

Přiřazení jednotlivých vzorů etapám výluk probíhalo na základě posouzení omezení zařízení v ŽUB uvedeném v rámci POV. Každé etapě byl buď přiřazen jeden ze vzorů, nebo jejich kombinace, která z hlediska ekonomických efektů byla brána jako prostý součet efektů kombinovaných vzorů. V následujících tabulkách jsou uvedeny jednotlivé varianty (nebo jejich skupiny) s přiřazenými vzory.

Tabulka č. 251 Rozpis výluk pro POV variant B1, B1a, B1d 300

Období (čtvrtletí od začátku stavby)	Etapa	Doba trvání	Doba trvání ve dnech	Vzor	Poznámka
1-4	Etapa 1	12 měsíců	360	1+3	
5-8	Etapa 2	12 měsíců	360	1+3	
9	Etapa 3	3 měsíce	90	1+3+10	
10-13	Etapa 4	12 měsíců	360	2+8	
14-16	Etapa 5	9 měsíců	270	14	
17-20	Etapa 6	12 měsíců	360	16	
21-23	Etapa 7	9 měsíců	270	16	
24-26	Etapa 8	9 měsíců	270	16	
27-30	Etapa 9	12 měsíců	360	17	U variant B1x provoz B2035 zaveden už na začátku 29. čtvrtletí, u variant B2x výlukový provoz až do konce 30. čtvrtletí (dokončení podzemí)

Tabulka č. 252 Rozpis výluk pro POV variant B1b, B1c 300

Období (čtvrtletí od začátku stavby)	Etapa	Doba trvání	Doba trvání ve dnech	Vzor	Poznámka
1-4	Etapa 1	12 měsíců	360	1+3	
5-8	Etapa 2	12 měsíců	360	1+3	
9	Etapa 3	3 měsíce	90	1+3+10	
10-13	Etapa 4	12 měsíců	360	2+8	
14-16	Etapa 5	9 měsíců	270	14	
17-20	Etapa 6	12 měsíců	360	16	
21-23	Etapa 7	9 měsíců	270	16	
24-26	Etapa 8	9 měsíců	270	16	
27-30	Etapa 9	12 měsíců	360	15	U variant B1x provoz B2035 zaveden už na začátku 29. čtvrtletí, u variant B2x výlukový provoz až do konce 30. čtvrtletí (dokončení podzemí)

Tabulka č. 253 Rozpis výluk pro POV variantu B1f 300

Období (čtvrtletí od začátku stavby)	Etapa	Doba trvání	Doba trvání ve dnech	Vzor	Poznámka
1-4	Etapa 1	12 měsíců	360	1+3+18	
5-8	Etapa 2	12 měsíců	360	1+3+18	
9	Etapa 3	3 měsíce	90	1+3+10	
10-13	Etapa 4	12 měsíců	360	2+8	
14-16	Etapa 5	9 měsíců	270	14	
17-20	Etapa 6	12 měsíců	360	16	
21-23	Etapa 7	9 měsíců	270	16	
24-26	Etapa 8	9 měsíců	270	16	
27-30	Etapa 9	12 měsíců	360	15	U variant B1x provoz B2035 zaveden už na začátku 29. čtvrtletí, u variant B2x výlukový provoz až do konce 30. čtvrtletí (dokončení podzemí)

Tabulka č. 254 Rozpis výluk pro POV variant B1, B1a, B1d 500

Období (čtvrtletí od začátku stavby)	Etapa	Doba trvání	Doba trvání ve dnech	Vzor	Poznámka
1-4	Etapa 1	12 měsíců	360	1+3	
5-8	Etapa 2	12 měsíců	360	1+3	
9-12	Etapa 3	12 měsíců	360	1+3+10	
13	Etapa 4	3 měsíce	90	2+8	
14-16	Etapa 5	9 měsíců	270	14	
17-20	Etapa 6	12 měsíců	360	16	
21-23	Etapa 7	9 měsíců	270	16	
24-26	Etapa 8	9 měsíců	270	16	
27-30	Etapa 9	12 měsíců	360	17	U variant B1x provoz B2035 zaveden už na začátku 29. čtvrtletí, u variant B2x výlukový provoz až do konce 30. čtvrtletí (dokončení podzemí)

Tabulka č. 255 Rozpis výluk pro POV variant B1b, B1c 500

Období (čtvrtletí od začátku stavby)	Etapa	Doba trvání	Doba trvání ve dnech	Vzor	Poznámka
1-4	Etapa 1	12 měsíců	360	1+3	
5-8	Etapa 2	12 měsíců	360	1+3	
9-12	Etapa 3	12 měsíců	360	1+3+10	
13	Etapa 4	3 měsíce	90	2+8	
14-16	Etapa 5	9 měsíců	270	14	
17-20	Etapa 6	12 měsíců	360	16	
21-23	Etapa 7	9 měsíců	270	16	
24-26	Etapa 8	9 měsíců	270	16	
27-30	Etapa 9	12 měsíců	360	15	U variant B1x provoz B2035 zaveden už na začátku 29. čtvrtletí, u variant B2x výlukový provoz až do konce 30. čtvrtletí (dokončení podzemí)

Tabulka č. 256 Rozpis výluk pro POV variantu B1f 500

Období (čtvrtletí od začátku stavby)	Etapa	Doba trvání	Doba trvání ve dnech	Vzor	Poznámka
1-4	Etapa 1	12 měsíců	360	1+3+18	
5-8	Etapa 2	12 měsíců	360	1+3+18	
9-12	Etapa 3	12 měsíců	360	1+3+10	
13	Etapa 4	3 měsíce	90	2+8	
14-16	Etapa 5	9 měsíců	270	14	
17-20	Etapa 6	12 měsíců	360	16	
21-23	Etapa 7	9 měsíců	270	16	
24-26	Etapa 8	9 měsíců	270	16	
27-30	Etapa 9	12 měsíců	360	15	U variant B1x provoz B2035 zaveden už na začátku 29. čtvrtletí, u variant B2x výlukový provoz až do konce 30. čtvrtletí (dokončení podzemí)

Po ukončení výstavby (vzhledem k tomu, že celý uzel je nově postaven v robustnější podobě) byly předpokládány pouze opravy zabezpečovacího zařízení v termínech a dobách trvání podle potřeby jednotlivých variant. Pro tento účel byl vytvořen jednotný vzor 2_var_A_B zohledňující omezený provoz v rámci těchto výluk. Tento vzor je charakterizován následovně:

- Vzor 2_var_A_B - Varianty A i B - oprava SZZ (provoz z horizontu 2035):
  - Popis opatření: S2, S3, Ex3 a R19 mají prodloužené jízdní doby.
  - NAD není zavedena

10.4. Úpravy na navazujících tratích

Při opravných pracích na navazujících tratích bude docházet k ovlivnění provozu v železničním uzlu Brno. Aby se tyto vlivy minimalizovaly, je třeba minimalizovat dopady výlukové činnosti na konkrétních tratích opatřeními přímo na těchto tratích. Vzhledem k četnosti vlaků a komplikované náhradě vlaků osobní dopravy autobusovou dopravou (výrazně delší jízdní doby např. trať Brno – Břeclav), silniční síť s velkými nájezdem kilometrů (např. trať Brno – Česká Třebová)) je doporučeno realizovat opatření ke zvýšení kapacity tratí, tj. kolejové spojky mezi traťovými kolejemi. Pro maximální efektivitu jejich využití je z provozního hlediska vhodné kolejové spojky realizovat v místech časově přibližně přesně mezi dopravnami a v místech pravidelného potkávání se protijedoucích vlaků. Pak budou moci protisměrné vlaky využít jednokolejný traťový úsek s minimálním prodloužením cestovní doby. Ze stavebního hlediska je vhodné realizovat kolejové spojky v přímé. Z těchto pohledů je vhodné doporučit k prověření a realizaci kolejové spojky v těchto bodech:

- Trať 240: Ostopovice km 147,600
- Trať 250: Rajhrad km 132,00; Brno Řečkovice – Česká km 14,700; Kuřim – Čebín km 24,670
- Trať 260: Bílovice nad Svitavou – Babice nad Svitavou km 166,170; Adamov zastávka – Blansko km 173,800

Tato opatření je vhodné realizovat ještě před započetím s přestavbou ŽUB, aby nedocházelo k nevhodným synergickým efektům stavebních prací/výluk v uzlu a na navazujících tratích.

11. Simulace železničního provozu

11.1. Metodika

11.1.1. Pojem simulace

Simulace, jako slovo etymologicky pocházející z latinského similis (podobný), představuje zjednodušené zobrazení reality ve formě modelu, který je co možná nejpodobnější realitě co se týče hlavních souvislostí systému (statických i dynamických), díky čemuž umožňuje na základě svých vlastních výstupů činit spolehlivé závěry o skutečnosti samotné.

Cílem simulací v oblasti železničního provozu je tedy nikoliv samotná tvorba provozního konceptu a jízdního řádu, ale mají za úkol již hotový kompletní provozní koncept podrobně prověřit, a tedy prozkoumat chování systému na vybraném detailně zpracovaném úseku infrastruktury, který je zpravidla úzkým hrdlem a kritickým prvkem pro celý navržený provozní koncept a který má zásadní vliv na jeho praktickou funkčnost.

Zásadním faktorem, který do celého procesu vstupuje, je zpoždění. Vzhledem ke složitosti skutečného provozu a řadě velmi okrajových jevů a vlivů, čas od času dochází k jeho vzniku. Tento fakt standardní konstrukce jízdního řádu reflektují prostřednictvím přidání dodatečného (rezervního) času navíc, ať již přidané do jízdních dob či pobytů, které empiricky reflektují obecnou proměnnost vnějšího prostředí (zaměstnanců, cestujících, počasí atd.), ať již vědomě zanedbávanou či zcela neznámou.

Pokud dojde ke vzniku odchylek (zpoždění) ve vyšším rozsahu, než je disponibilní výše rezerv v daném místě a čase nebo je různě velkými odchylkami postiženo více vlaků, pozbývá v podstatě původně předpokládaný jízdní řád smysl z hlediska jeho precizního dodržování, pakliže je vůbec právě v úzkých hrdlech ještě realizovatelný. Problematiku chování systému v takovýchto situacích a odpovědi na související otázky řeší právě simulace železničního provozu.

Díky velmi detailnímu a opakovanému prověřování, kdy jsou buď zcela přesně nebo pomocí pravděpodobnostních jevů a modelů modelovány náhodné jevy, jako třeba zpoždění vlaků vstupujících do systému, je možné určit, jak se bude provozní koncept chovat ve skutečnosti a pomocí navržených úprav a opatření jakým směrem a jak moc bude docházet k pozitivním či negativním změnám v chování systému v budoucnosti. Díky tomu je možné porovnávat jednotlivé navržené varianty řešení a testovat, která z nich splňuje námi požadované parametry, zejména z hlediska vývoje jednotlivých zpoždění a také co se oblasti stability týče, což je zejména v oblastech úzkých hrdel, resp. klíčových uzlů železniční infrastruktury, jakou je i železniční uzel Brno, mimořádně důležité.

Simulace jako taková tedy nedokáže vytvořit jízdní řád, dokonce ani říci, nakolik je vybrané řešení relativně dobré. Umí však zjistit, nakolik je zvolený provozní koncept a z něho vycházející jízdní řád v kombinaci s definovanou příslušnou infrastrukturou a daným vozovým parkem ve skutečnosti realizovatelný, dokáže predikovat, jak se systém bude za daných okolností chovat, a také dokáže případně provést srovnání s jiným konceptem – v tomto případě je již kvantifikace, třebaže relativní, plně k dispozici.

Výstupem ze simulačního procesu má být ověření, jak bude navrhovaný systém ve skutečné budoucí situaci fungovat, nakolik bude skutečně proveditelný a provozně stabilní.

Potřeba simulace vychází z principu vysoké komplexnosti jednotlivých prvků železničního systému, zejména v uzlu. Pro ověření budoucích stavů a návrhů nelze interakce testovat na skutečném systému, už jen proto, že takový systém mnohdy ještě ani neexistuje. Pomocí simulačního modelu a jednotlivých scénářů a experimentů je možné, s přijatelnou mírou generalizace skutečnosti, zodpovědět otázky týkající se budoucího provozu. Pro ověření nenáhodnosti takového výstupu je třeba provést více běhů simulace, zejména v případě, pokud jsou vstupní parametry modelovány pomocí statistických funkcí. Výhodou použití simulace je mimo jiné rychlost a efektivnost testování navržených hypotéz a možných řešení, bezpečnost takového testování, jakož i jeho, principiálně nekonečná, reprodukovatelnost.

11.1.1.1. Cíle simulace

Cílem simulace bylo provést ověření stability provozu navrženého dopravní technologií ve statickém stavu (samotné ověření realizovatelnosti navrženého provozního konceptu ve vazbě na disponibilní infrastrukturu a vozový park) a následně provést dynamické simulační prověření stability výše zmíněného provozního konceptu, za současného působení vnějších vlivů ve formě vstupního zpoždění vlaků vjíždějících do ŽUB a zároveň za působení zpoždění, vznikajících jako důsledek prodlužování plánovaných pobytů vlaků v jednotlivých stanicích a zastávkách, kde tyto vlaky zastavují z přepravních důvodů. Simulace se zaměří jednak na provoz celého uzlu Brno jako jednoho celku, jednak i na důsledky takového provozu v jednotlivých potenciálně kritických oblastech tak, aby bylo možné objektivně a detailně vyhodnotit funkčnost navrhovaného provozního konceptu železničního uzlu Brno.

Simulace za účelem dopravně technologického posouzení varianty proběhne pro dva základní stavy:

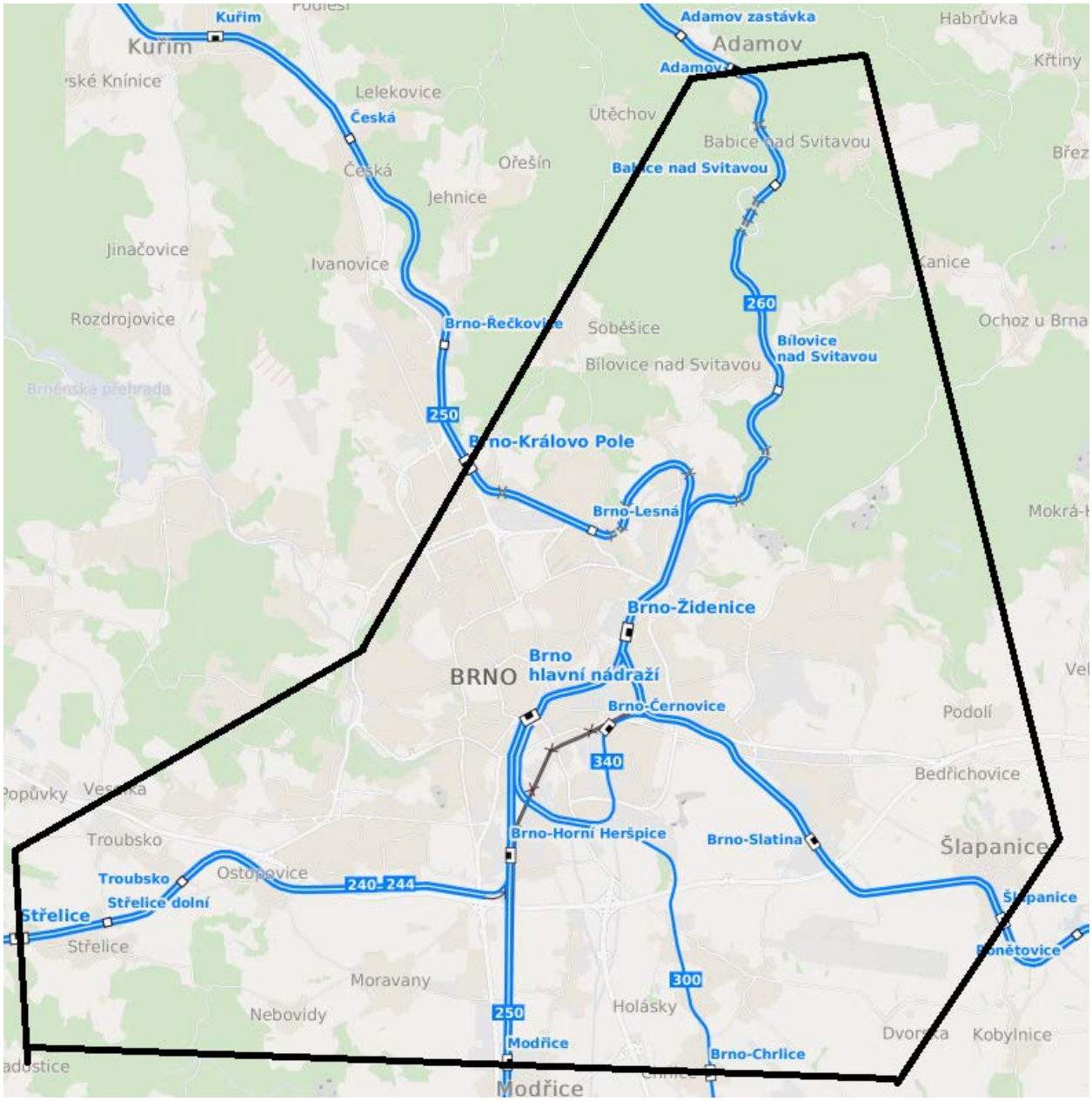
- provoz bez zpoždění
- provoz za zohlednění běžných nepravidelností (se zpožděními).

Jako závěr na základě získaných poznatků z očekávaného provozu bude formulováno vyhodnocení provozu v oblasti ŽUB, vyhodnocení provozu vlaků jednotlivých linek a jednotlivých segmentů pro jednotlivé simulované situace a konečně bude vysloven závěr o dopravně-technologické stabilitě navrženého řešení s konstatováním, je-li navrhované řešení realistické a možné pro budoucí skutečné nasazení.

11.1.2. Vymezení oblasti simulace

Simulace byla provedena v centrální části železničního uzlu Brno a na všech z něj vedoucích tratích. Hranicí pro zkoumání bylo vždy místo, které je již mimo ŽUB a je dostatečně daleko, aby mělo vliv na sled vlaků v rámci ŽUB. Vždy bylo uvažováno s umístěním hranice oblasti sledované simulací minimálně v místě, odkud je zajištěna viditelnost na předvěst vjezdového návěstidla do simulované oblasti, z důvodu zajištění dostatečné reakční doby na návěst na předvěsti. V některých případech byla uvažována jako hranice střed nejbližší dopravny (dopravní kancelář, nebo nástupiště), která sousedí s ŽUB (Brno-Chrlice, Modřice, Střelice,

Brno-Královo Pole, Adamov, Šlapanice). Jako hraniční prvek jsou v tomto případě uvažována odjezdová návěstidla této dopravny ve směru Brno. V jiných případech, zejména u napojení na tratě rychlých spojením byla zvolena km poloha invariantního bodu na navazujících projektech.



Obrázek č. 67 Vymezení oblasti ověření simulací

Hranice simulované oblasti byla konkrétně stanovena takto:

- trať RS Praha – Brno:
  - u variant A: km 208,300 varianty H4 trasy RS Praha – Brno (v místě podjezdu tratě RS Praha – Brno pod tratí 240 na Střelice u Ostopovic), před předvěstí vjezdového návěstidla do Odb. Brno-Vídeňská,
  - u variant B: km 201,000 navazující na variantu H4 trasy RS Praha – Brno,

- trať 240 Brno – Střelice: km 142,639, nástupiště žst. Střelice, hraniční prvky jsou odjezdová návěstidla ve směru Brno v žst. Střelice,
- trať 250 Břeclav – Brno: km 136,900, nástupiště žst. Modřice, hraniční prvky jsou odjezdová návěstidla ve směru Brno v žst. Modřice,
- napojení RS Brno – Vranovice: km 137,024 = km 0,000 střed dopravny Modřice, hraniční prvky jsou odjezdová návěstidla ve směru Brno v žst. Modřice,
- trať 260 Brno – Česká Třebová: km 171,191, nástupiště žst. Adamov, hraniční prvky jsou odjezdová návěstidla ve směru Brno v žst. Adamov,
- trať 250 Brno – Havlíčkův Brod: km 8,535, nástupiště žst. Brno-Královo Pole, hraniční prvky jsou odjezdová návěstidla ve směru Brno v žst. Brno-Královo Pole,
- trať 300 Brno – Přerov (přes zastávku Letiště Brno-Tuřany), km 21,0 ze SP trati Brno – Přerov,
- trať 340 Brno – Blažovice (přes Šlapanice), km 10,3 trati 340,
- trať 300A Brno – Brno-Chrlice – Sokolnice-Telnice – Holubice – (Přerov): km 8,803, žst. Brno-Chrlice, hraniční prvky jsou odjezdová návěstidla ve směru Brno v žst. Brno-Chrlice.

Do simulované oblasti nebyla uvažována trať Severojižního kolejového diametru (SJKD) ve variantě Aa/Ac. Vlaky od Brna-Chrlic jsou ukončeny v žst. Brno hl.n. Jedná se provozně nepříznivější stav, kdy je do žst. Brno hl.n. vedeno více vlaků, než při uvažování s provozem SJKD. Byl tedy simulován provozně nepříznivější případ s maximálním zatížením infrastruktury dopravou.

11.1.3. Struktura simulačního modelu

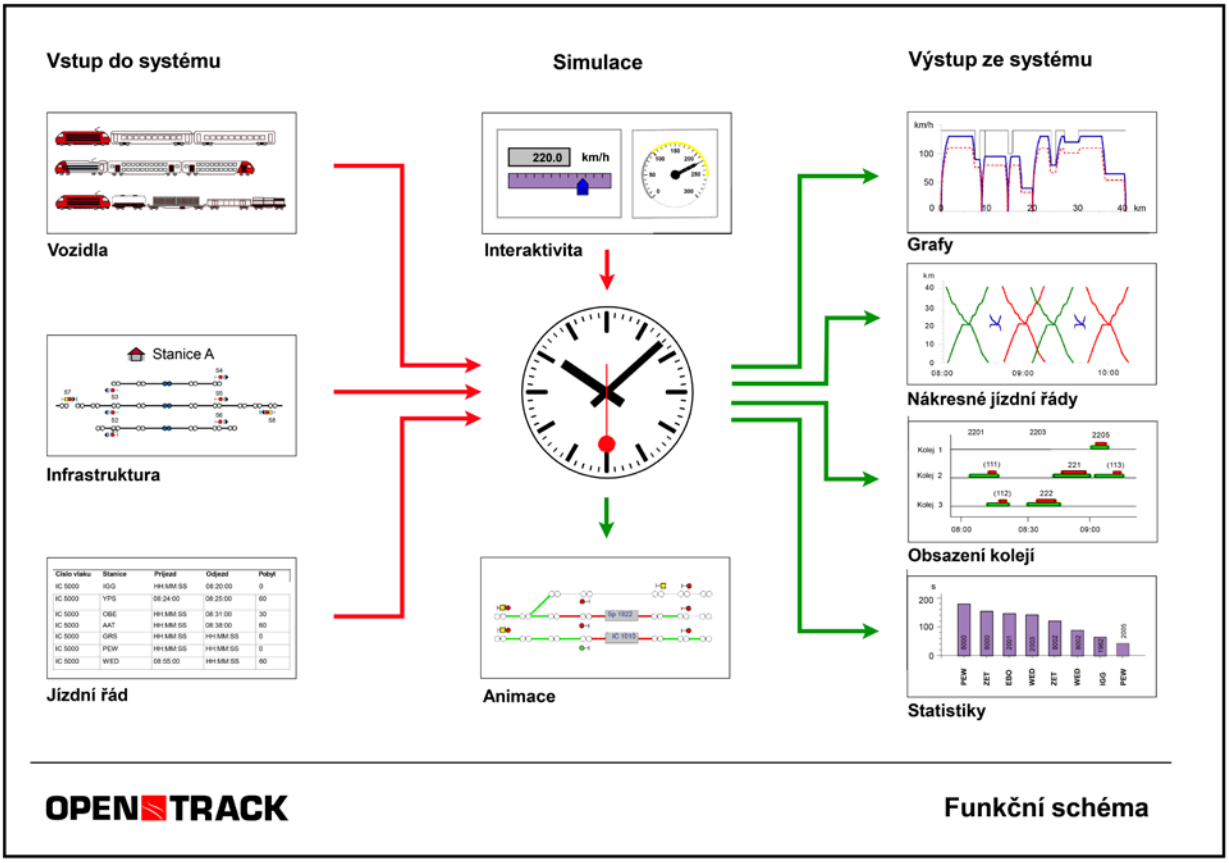
11.1.3.1. Software

Pro účely této situace byl využito simulačního programu ze skupiny synchronních simulačních programů, které se v současné době s úspěchem používají. Synchronním se rozumí, že probíhá simulace pohybu všech vlaků, vyskytujících se v simulaci, zároveň v dílčích krocích řádu sekund a okamžitě tedy lze reagovat na vznikající situace, především konflikty. Na rozdíl od systémů asynchronních, které simulují jednotlivé vlaky vždy celé a až poté simulují vlaky další a postupně “zjišťují“ konflikty s vlaky předešlými, umožňuje synchronní simulace tyto stavy zachytit přímo v okamžicích vzniku a lépe a účinněji na ně reagovat a s nimi pracovat.

Použitý simulační program OpenTrack začal vznikat v polovině 90. let minulého století, kdy byl program vyvíjen v Institutu pro dopravní systémy a plánování (IVT – Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme) na ETH (Eidgenössische Technische Hochschule) Zürich jako výsledek výzkumného projektu na téma “Interaktivní simulace provozu na železničních sítích“. Cílem výzkumného projektu bylo vyvinout výkonný a intuitivní simulační program pro rozdílné počítačové platformy, pomocí kterého lze komplexně řešit úlohy z prostředí železničního provozu.

Typickými úlohami pro takovéto programy jsou právě stanovení a ověření požadavků na vlastnosti železniční infrastruktury, stanovení propustné výkonnosti jednotlivých tratí a uzlů, studie a stanovení parametrů vozidel či analýzy stability a proveditelnosti navržených jízdních

řádů a provozních konceptů. Přesně tyto oblasti a otázky bylo třeba zodpovědět v souvislosti s navrhovanou úpravou železničního uzlu Brno.



Obrázek č. 68 Funkční schéma simulace

Funkční schéma vlastní simulace představuje obrázek č. 68. Vstupy, které jsou nezbytně nutně zapotřebí pro vlastní simulaci, přestavují informace z oblasti hnacích i tažených vozidel (vozový park), infrastruktury a předpokládaného jízdního řádu včetně jejich vazeb, z jejichž vzájemné interakce během procesu simulace vzniknou závěry a odpovědi na otázky týkající se skutečně realizovaných jízd jednotlivých vlaků, splněného jízdního řádu, obsazení a využití jednotlivých prvků infrastruktury a popisných statistik, sumárně shrnujících proběhlou simulaci podle jednotlivých parametrů.

11.1.3.2. Infrastruktura

Předpokládaný rozsah a úpravy infrastruktury jsou totožné s předpoklady návrhu GVD, kdy byl mimo jiné předpokládán přiměřený rozvoj a úpravy infrastruktury i v okolí uzlu a na relevantních tratích, které případně mohou ovlivnit předpokládanou jízdu vlaků v rámci ŽUB. Infrastrukturní úpravy tratí, které vstupují či jsou přímo součástí ŽUB, jsou pro účely simulace též v souladu s předpoklady návrhu GVD a vycházejí z faktu požadavku simulování dvou časových horizontů. Rozsah odpovídá maximálnímu definovanému rozvoji infrastruktury v dlouhodobém horizontu. V případě alternativy vedení vlaků do Severojižního kolejového diametru (SJKD) ve variantách

Aa, Ac simulace předpokládá jejich vedení do povrchové skupiny osobního nádraží (varianty A, Ab) za účelem prověření vzájemného ovlivnění kolizního provozu.

Simulace v definované oblasti obsahuje kompletní traťové i dopravní koleje, po kterých je, nebo by mohl být veden vlakový provoz. V případě odstavných kolejišť a částí nádraží v obvodu osobního nádraží jsou tato řešena jako „Black-box“ tak, že vlaky a jejich jízda je simulována po předpokládaný konec souběhu takových jízd. Pokud jsou předpokládány i u těchto vlaků v prostoru odstavných nádraží oběhové vazby mezi jednotlivými vlaky, jsou tyto samozřejmě součástí modelu.

V rámci modelu infrastruktury jsou využívány zejména následující vlastnosti fyzické infrastruktury: kilometrické polohy jednotlivých prvků infrastruktury, informace o vzdálenosti, počtu kolejí, maximální rychlostech pro definované typy vlaků, stoupáních a klesáních, obloucích, tunelech, dále o počtu, poloze a typech použitých proměnných i neproměnných návěstidel včetně související zabezpečovací techniky, o existenci elektrifikace, včetně příslušných proměnných i neproměnných návěstidel pro elektrický provoz, počtu a poloze nástupišť pro vlaky osobní dopravy včetně souvisejících míst zastavení a informace o poloze výhybek a příslušných námezníků.

Jako nadstavba fyzické infrastruktury slouží jednotlivé vlakové cesty. Počet a rozmanitost vlakových cest je v simulačním modelu zjednodušena a omezena tak, aby pro všechny očekávané situace byly k dispozici i odpovídající variantní možnosti jízdy a tedy tyto byly řešitelné. Nad infrastrukturou je očekávána existence Automatického stavění jízdních cest (např. ASVC), existence zabezpečovače na bázi ETCS je aproximována zahuštěním návěstidel v horizontech 2035 a 2050.

11.1.3.3. Vozidla

Vozidla, určená k provozu v simulaci, stejně jako jejich přidělení na jednotlivé linky, je převzato z návrhu GVD v příslušné části konstrukce GVD. Vzhledem k relativní vzdálenosti simulovaného časového horizontu jsou využita vozidla, obecně reprezentující existující, avšak zároveň moderní vozidla, u nichž je možné předpokládat, že budou v provozu na uvažovaném horizontu. Váhové a délkové parametry jednotlivých souprav jsou uvedeny v tabulce č. 257. Ostatní vlastnosti, jako jsou například trakční či brzdové charakteristiky, jsou převzaty ze současných vlastností uvažovaných vozidel.

Tabulka č. 257 Uvažované modelové soupravy obsluhující jednotlivé linky osobní dopravy, popřípadě charakterizující jednotlivé kategorie vlaků nákladní dopravy ve variantě Bez projektu

Označení linky		**Modelová souprava v časovém horizontu**	
Ve studii	**Nové**	**2020**	**2035**
Ex3		1216 ÖBB + 385 t, 205 m (railjet)	1216 ÖBB + 385 t, 205 m (railjet)
R8		362 ČD + 270 t, 170 m	380 ČD + 385 t, 205 m
R9		362 ČD + 270 t, 170 m	380 ČD + 385 t, 205 m
R11		2016 ÖBB (Herkules) + 320 t, 200 m	2016 ÖBB (Herkules) + 320 t, 200 m
R12		362 ČD + 270 t, 170 m	380 ČD + 385 t, 205 m
R13		660.1 ČD + 660.0 ČD (InterPanter 5+3)	660.1 ČD + 660.0 ČD (InterPanter 5+3)
R19		660.1 ČD + 660.0 ČD (InterPanter 5+3)	660.1 ČD + 660.0 ČD (InterPanter 5+3)
R6 (JMK)	**R56**	754 ČD + 165 t, 113 m	2x 640 ČD
S1		2x 640 ČD	2x 640 ČD
S2		2x 640 ČD	2x 640 ČD
S3		2x 640 ČD	2x 640 ČD
S4		2x 640 ČD	2x 640 ČD
S6		842.5 ČD + 85 t, 75 m	2x 650 ČD
S41		2x 844 ČD	2x 844 ČD
Nex (HPTEN-T)		1216 ÖBB + 2000 t, 700 m	1216 ÖBB + 2000 t, 700 m
Pn		363.5 ČDC + 1600 t, 550 m	363.5 ČDC + 1600 t, 550 m
Mn		742 ČDC + 500 t, 400 m	742 ČDC + 500 t, 400 m
Pn (340)		2x742 ČDC + 1100 t, 500 m	2x742 ČDC + 1100 t, 500 m

Tabulka č. 258 Uvažované modelové soupravy obsluhující jednotlivé linky osobní dopravy, popřípadě charakterizující jednotlivé kategorie vlaků nákladní dopravy v projektových variantách

Označení linky		**Modelová souprava v časovém horizontu**	
Ve studii	**Nové**	**2035**	**2050**
Ex1		*nejede (Ex30)*	Velaro E
Ex3		1216 ÖBB + 385 t, 205 m (railjet)	Velaro E
Ex30		380 ČD + 385 t, 205 m	*nejede (Ex1)*
Ex35		*nejede (Ex3)*	380 ČD + 385 t, 205 m
R8		380 ČD + 385 t, 205 m	380 ČD + 385 t, 205 m
R9		380 ČD + 385 t, 205 m	380 ČD + 385 t, 205 m
R11		2016 ÖBB (Herkules) + 320 t, 200 m	Velaro E
R12		380 ČD + 385 t, 205 m	380 ČD + 385 t, 205 m
R13		660.1 ČD + 660.0 ČD (InterPanter 5+3)	660.1 ČD + 660.0 ČD (InterPanter 5+3)
R19		660.1 ČD + 660.0 ČD (InterPanter 5+3)	660.1 ČD + 660.0 ČD (InterPanter 5+3)
R31		380 ČD + 385 t, 205 m	Velaro E
R4 (JMK)	**R54**	*nejede (R11)*	2016 ÖBB (Herkules) + 320 t, 200 m
R5 (JMK)	**R55**	660.1 ČD + 660.0 ČD (InterPanter 5+3)	660.1 ČD + 660.0 ČD (InterPanter 5+3)
R6 (JMK)	**R56**	2x 640 ČD	2x 640 ČD
S1		2x 640 ČD	2x 640 ČD
S2		2x 640 ČD	2x 640 ČD
S3		2x 640 ČD	2x 640 ČD
S6		2x 650 ČD	2x 650 ČD
S7		2x 640 ČD	2x 640 ČD
S37		2x 650 ČD	2x 650 ČD

S41	2x 844 ČD	2x 844 ČD
Nex (HPTEN-T)	1216 ÖBB + 2000 t, 700 m	1216 ÖBB + 2000 t, 700 m
Pn	363.5 ČDC + 1600 t, 550 m	363.5 ČDC + 1600 t, 550 m
Mn	742 ČDC + 500 t, 400 m	742 ČDC + 500 t, 400 m
Pn (340)	2x742 ČDC + 1100 t, 500 m	2x742 ČDC + 1100 t, 500 m

Simulace provozu a tudíž i provoz vozidel je proveden za předpokladu dobrých adhezních podmínek a jmenovitých vlastností vozidel, včetně „ideálního“ zásobování trakční energií.

11.1.3.4. Provozní koncept a jízdní řád

Vedení linek, jakožto i jejich řazení a intervaly (takty) a zastavovací politiky jsou převzaty z návrhu GVD. Pro účely společné charakterizace jsou vlaky rozděleny do kategorií expres (vč. tzv. vlaků vyšší kvality dopravce ČD), rychlíky dálkové (všechny vlaky kategorie R v objednávce MD ČR), rychlíky regionální (R4, R5, R6), osobní vlaky příměstské (S1, S2, S3, S4, S7), osobní vlaky regionální (ostatní linky S), nákladní rychlé (Nex), nákladní střední (Pn) a nákladní pomalé (Mn). Podle funkcionality vzniká skupina dálkové dopravy (Expres a Rychlíky rychlé), regionální dopravy (ostatní osobní vlaky), které společně tvoří kategorii osobních vlaků a skupina nákladní doprava. Pobyty vlaků ve stanicích a zastávkách jsou převzaty z konstrukce jízdních řádů. Pro účely simulace bylo třeba nově definovat minimální hodnoty pobytů, které budou použity v případě jízdy zpožděných vlaků v případech, kdy nebude za pomoci pravděpodobnostního rozdělení předpokládán vznik zpoždění i v takovém místě. Minimální pobyty se liší podle místa a typu vlaků, konkrétně je definuje tabulka č. 259. Tyto hodnoty představují technologické minimum, plánované pobyty jsou standardně vyšší.

Tabulka č. 259 Minimální pobyty vlaků osobní dopravy ve stanicích a zastávkách (komerční pobyt)

Místo	Kategorie vlaků	Minimální pobyt [min]
Hlavní nádraží	dálková doprava	2,0
	regionální doprava	1,5
ostatní	dálková doprava	0,3
	regionální doprava	0,3 (0,2)

V rámci simulace dochází také k dalším technologickým úkonům, jako je změna směru jízdy vlaků (úvrať), resp. ukončení jízdy vlaků ve stanici a jejich manipulační odstup na odstavné nádraží, resp. nástup z odstavného nádraží. Pro případ zpoždění vlaků je opět třeba definovat minimální technologické doby, za kterou mohou tyto operace nejdříve proběhnout. Tyto informace obsahuje tabulka č. 260.

Tabulka č. 260 Minimální technologické časy použité v rámci simulačního procesu

Druh operace	Kategorie vlaků	Minimální pobyt [min]
Změna směru jízdy v rámci linky (úvrať)	dálková doprava	5,0
Obrat v koncové stanici	dálková doprava	8,0
	regionální doprava	4,0
Pobyt před odjezdem na odstavné nádraží	dálková doprava	4,0
	regionální doprava	2,0
Pobyt po příjezdu z odstavného nádraží	dálková doprava	3,0
	regionální doprava	2,0

V rámci simulace a návrhu GVD nedochází k objíždění souprav, rozpojování či spojování vozidel přímo v oblasti simulace. Odstavování souprav mimo prostor hlavního nádraží a následné přistavování je plně simulováno, s výjimkou samotných odstavných nádraží, které fungují na bázi tzv. black-boxu. Přechod souprav mezi jednotlivými vlaky je simulován dle předpokladů Dopravní technologie. Předpokládaný provozní koncept byl převzat z předchozích částí Dopravní technologie, jednotlivé minutové polohy vlaků v prostoru ŽUB byly převzaty dle předpokládaných taktů jednotlivých linek, které jsou následující:

Tabulka č. 261 Doby taktu jednotlivých linek v simulaci

Označení linky		**Doby taktu ve variantách**			
Ve studii	**Nové**	**Bez projektu**	**2035**	**2050**	**Poznámka**
Ex1		*nejede*	*nejede*	30	
Ex3		30*/60	30*/60	30	* 30 směr Praha
Ex30		*nejede*	60	*nejede*	
Ex35		*nejede*	*nejede*	60	
R8		60	60	60	
R9		60	60	60	
R11		120	120	120	
R12		120	30*/60	30*/60	* špičkové směrové posily
R13		60	120	120	
R19		60	60	60	
R31		*nejede*	60	60	
R4 (JMK)	**R54**	*nejede*	*nejede*	120	jen 2050

R5 (JMK)	**R55**	*nejede*	60	60	
R6 (JMK)	**R56**	60*	30	30	* 2020 střídavě do Židenic
S1		30	15	15	
S2		15	15	15	
S3		15	15	15	
S4		15-15-30	*nejede (S2)*	*nejede (S2)*	
S6		60/30*	30	30	* jen 2035, střídavě do Židenic
S7		*nejede*	30	30	
S37		*nejede*	30	30	
S41		30	30	30	
Nex (HPTEN-T)		60 / 120*	60 / 120*	60 / 120*	* směr Přerov
Pn		60	60	60	
Mn		120	120	120	
Pn (340)		120	120	120	

11.1.4. Nastavení parametrů simulace

Pro provedení simulace bylo v souladu se zadáním a pokyny řídícího výboru ke studii použito následující nastavení infrastruktury, vozidel a jízdního řádu (provozu):

- Provozní koncept a jízdní řád odpovídají předpokladům pro období po dokončení uzlu a klíčových navazujících staveb (2035) a dlouhodobý horizont s tratěmi VRT od Prahy a Vranovic (2050).
- Simulace je prováděna jako vícenásobná simulace pro 4 hodinové špičkové provozní období (13.00-17.00).
- Simulace provozu předpokládá stavy:
  I. bez poruch a bez primárních zpoždění,
  II. bez poruch, s primárním zpožděním (vstupní zpoždění a prodloužení komerčních pobytů).
- Je předpokládán systém postupného stavění jízdních cest i systém ATO (Automatic Train Operation), např. systémem AVV (automatické vedení vlaku).
- Dynamické vlastnosti vozidel jsou využívány ve stavu jízdy včas pouze ve výši nezbytné pro dodržení vlastního jízdního řádu. V případě jízdy se zpožděním jsou na přání zadavatele

využívány maximální technické možnosti vozidel tak, aby dosažené nejkratší jízdní doby stále obsahovaly minimálně 2% přirážku k jízdní době.

- Je prověřován systému provozu vlaků včetně nástupů a odstupů souprav pro tyto vlaky a jejich vzájemných vazeb v rámci definovaných oběhů vozidel.
- Oblast simulace obsahuje celý železniční uzel Brno; vstupními a výstupními body simulace jsou dopravní body, ležící na rozhraní této oblasti a okolních tratí. V případě jednokolejných tratí či tratí vícekolejných, které by ústily přímo do důležitých uzlů a míst rozhodných pro simulaci, slouží pro zajištění odpovídajících vlastností simulace jako vstupní/výstupní a zároveň také jako vyhodnocovací bod nejbližší dopravna směrem ven z uzlu.
- Pro ověření stability navrhovaného řešení je použito metody porovnání sumy vstupních a výstupních zpoždění ze systému jednotlivě pro linky, jednotlivé vrstvy vlaků a sumárně pro veškeré vlaky.
- Simulace je vyhodnocována jako 4h-perioda v rámci dopravní špičky pracovních dnů s maximálním předpokládaným provozem vlaků osobní i nákladní dopravy. Pro účely simulace je vyhodnocován čas 13:00-17:00, simulace běží vždy s přesahem před a po čase začátku a konce vyhodnocování simulace tak, aby celkový provoz v hodnoceném období nebyl ovlivňován okrajovými jevy na počátku a na konci běhu simulace.
- Pro simulaci scénářů se zpožděním je využito, dle konzultací se zadavatelem, dle dokumentu zadavatele „Zpoždění uplatňovaná na vstupu do simulačního modelu“ pro jednotlivé kategorie vlaků
    - statistického rozdělení vstupních zpoždění do ŽUB s předpokládaným vysokým zatížením tratí vstupujících do uzlu,
    - pravděpodobnostního výskytu pozdního odjezdu (zdržení) vlaků ze stanic a zastávek, kde tyto zastavují z komerčních důvodů.

Tabulka č. 262 Pravděpodobnostní rozdělení primárního vstupního zpoždění pro vlak vstupující do simulace [5]

Druh vlaku	Pravděpodobnost jevu	Střední hodnota [min]
Osobní dálkový	0,50	7,0
Osobní rychlý regionální	0,45	5,0
Osobní příměstský	0,33	4,5
Nákladní – Nex, Pn	0,50	30,0
Nákladní – Mn	0,35	30,0

Tabulka č. 263 Pravděpodobnostní rozdělení primárního vstupního zpoždění pro vlak začínající v obvodu simulace [5]

Druh vlaku	Pravděpodobnost jevu	Střední hodnota [min]
Osobní dálkový	0,35	5,0
Osobní rychlý regionální	0,35	4,0
Osobní příměstský	0,25	4,0

Tabulka č. 264 Pravděpodobnostní rozdělení primárního zpoždění - prodloužení komerčních pobytů [5]

Druh vlaku	Pravděpodobnost prodloužení pobytu	Střední hodnota [min]	Maximální hodnota [min]
Osobní dálkový	0,05	1,0	5,0
Osobní regionální	0,05	0,5	5,0
Nákladní	0,10	5,0	8,0

Tyto hodnoty představují násobně vyšší pravděpodobnosti i střední hodnoty zatížení vstupním zpožděním ale cca. poloviční zatížení prodloužením pobytů než v případě předchozí simulace v rámci Technicko-ekonomické studie Dopracování variant ŽUB zpracovávaných podle směrnice DB 405 „Fahrwegkapazität“ [1].

11.1.5. Metodika hodnocení simulačních výstupů

Stabilitou provozu se rozumí odolnost systému proti vlivům zpoždění, tj. schopnost systému časově a místně omezovat nebo odbourávat zpoždění vlaků, vznikající v důsledku interakce s jinými, vstupním a primárním zpožděním ovlivněnými vlaky.
Základním parametrem posouzení stability provozu, popř. zotavitelnosti navrženého provozního konceptu na dané infrastruktuře a obecně zhodnocení udržitelnosti provozu za daných podmínek představuje porovnání zpoždění vlaků na vstupu a následně na výstupu ze systému, zejména s ohledem na růst / zachování / snižování celkového zpoždění jako jednoho z klíčových parametrů udržitelnosti provozu systému v delším časovém období.
Pro toto porovnání slouží vztah [2]:

$$t_{zp,výstup} + t_{zp,příjezd} \leq t_{zp,vstup} + t_{zp,primární}$$

kde:
$t_{zp,\ výstup}$ je výstupní zpoždění vlaku při výstupu ze simulované oblasti,
$t_{zp,\ příjezd}$ je zpoždění končícího vlaku na příjezdu do koncové stanice uvnitř oblasti,
$t_{zp,\ vstup}$ je vstupní zpoždění vlaku při vstupu do simulované oblasti,
$t_{zp,\ primární}$ je primární zpoždění vlaku, tj. takové, které nebylo přeneseno z ostatních vlaků.

Pro vyhodnocování kvality navrženého konceptu je použita metodika porovnávající velikost (podíl) výstupního zpoždění vzhledem ke vstupnímu, a to následujícím způsobem:

Tabulka č. 265 Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění [1,3,4].

Úroveň kvality provozu	Suma zpoždění / změna zpoždění	Zpoždění (poměr vstup/výstup)
Výborná (A)	Suma výstupních zpoždění se oproti sumě vstupních zpoždění znatelně snižuje	Jednoznačně klesá (< 1)
Ekonomicky optimální (B)	Suma vyvolaných zpoždění je akceptovatelná. Celková suma zpoždění zůstává přibližně stejná, resp. výrazně se nemění	Beze změny (≈ 1)
Potenciálně riziková (C)	Suma vyvolaných zpoždění narůstá. Pokud existují časové rezervy, nedostačují. Suma zpoždění mezi vstupem a výstupem evidentně roste.	*Mírný růst*
Nedostatečná (D)	Suma zpoždění výrazně a silně roste	Jednoznačně stoupá (> 1)

Za horní akceptovatelnou hranici mezi potenciálně rizikovou a nedostatečnou úrovní kvality provozu je obecně ve smyslu [1] považován nárůst o 1,0 min [střední hodnota] přes celou oblast simulace (trať, část sítě) pro každý vlak osobní dopravy.

V souladu s touto hranicí je rozmezí mezi Ekonomicky optimální a Potenciálně rizikovou situací stanoveno na 20 % absolutní hodnoty předchozí hranice (0,2 min), hranice relativního nárůstu zpoždění není pro vyhodnocování zpoždění v systému uplatňována.

Za vstupní, resp. výstupní místa pro hodnocení vstupů a výstupů ze simulace byly zvoleny poslední invariantní dopravní body, ležící v oblasti železničního uzlu Brno. Vyhodnocovací body kopírují exaktně hranice simulované oblasti, a to jak pro vstup, tak i pro výstup z prostoru simulace.

11.1.5.1. Simulace bez poruch a nepravidelností

Úkolem simulace je zodpovědět na otázky týkající se rezerv a stability navrhovaného provozního konceptu, potažmo je-li možné takto navržený provozní koncept realizovat, a to ve stavu bez předpokládaných primárních zpoždění. Respektive zda a nakolik je možné takový předkládaný provozní koncept dodržovat, aniž by došlo ke vzniku konfliktů a potažmo zpoždění v železničním uzlu Brno.

Termín „bez poruch a nepravidelností“ u provozního konceptu předpokládá plně funkční celou infrastrukturu jakožto i její jednotlivé komponenty a vozidla fungující zcela podle zadaných nominálních vlastností. Výraz „bez nepravidelností“ značí, že v tomto provozním konceptu není předpokládána existence zpoždění vlaků na vstupu do oblasti simulace ani prodloužení komerčních pobytů. Přesto může tento simulační scénář obsahovat sekundární zpoždění, a to formou překročení definovaných pobytů jednotlivých vlaků v oblasti simulace jako následek

konfliktů v časové a místní alokaci jednotlivých prvků infrastruktury, tj. požadavků na jejich přidělení, s ohledem na podrobnost zpracování modelu oproti konstrukci GVD.

Vyhodnocení využívání kapacity kritických oblastí infrastruktury, zejména obvodu osobního nádraží, lze vysledovat z výsledného obsazování staničních kolejí a prvků zhlaví. Za pomoci barevného rastru jsou rozlišovány čtyři situace, zatížení pod 40 procent (zelená), 40–60 procent (žlutá; znak, že obsazení prvky se blíží k doporučené hranici celodenního využití prvku), 60–75 procent (oranžová; z celodenního pohledu se jedná o přetížený prvek infrastruktury, špičkové zatížení prvku je však přípustné) a nad 75 procent (červená; obecně přetížený prvek). Černá barva ve vyobrazeních představuje scénářem nevyužívané (neexistující) části infrastruktury.

11.1.5.2. Simulace s vlivem nepravidelností

Úkolem simulace je po vyhodnocení a vyladění provozu bez vlivu nepravidelností podrobit model zkoumání i za vlivu nepravidelností a odpovědět na zadané otázky, týkající se opět disponibilních rezerv systému a stability uvažovaného provozního konceptu, potažmo bude-li možné takto navržený provozní koncept za předpokládaných vlivů vstupního zpoždění a prodlužování komerčních pobytů vůbec s požadovanou mírou spolehlivosti realizovat.

V rámci simulace byly definovány a povoleny další dodatečné cesty pro jednotlivé linky podle předběžných výstupů ze simulací tak, aby bylo dosahováno pokud možno optimálního využívání infrastruktury. V provozu je využíváno priority vlaků vyššího segmentu, sekundárně upřednostňování vlaků podle zpoždění, které je v závislosti na druhu vlaku rozděleno do tří kategorií (nízké, střední, vysoké). Pro nízké zpoždění není do běhu simulace aktivně zasahováno, resp. jen minimálně ve snaze zabránit volbě alternativ pro minimální hodnoty zpoždění (standard 30-60 sekund). Střední kategorie slouží ke zvýšení upřednostňování takového vlaku, vysoká úroveň zpoždění slouží teoreticky především k ochraně systému a opětovně snižuje prioritu takového vlaku v provozu (slouží především jako ochrana provozního konceptu před možnou destabilizací). Tento systém deprioritizace značně zpožděných vlaků je v simulaci využíván relativně zřídka, jelikož na základě [ze strany zadavatele] zadaných a tedy předpokládaných rozsahů hodnot primárních zpoždění (vstupní a prodloužení pobytů) a pravděpodobnosti jejich výskytu v kombinaci se zatíženou klíčovou infrastrukturou není vždy možné takové opatření realizovat. Cílem těchto shodných nastavení ve všech provedeným simulačních scénářích je zachovat kompatibilitu a vzájemnou porovnatelnost různých navrhovaných provozních konceptů i infrastrukturních řešení.

Využívání kapacity kritických oblastí infrastruktury, zejména obvodu osobního nádraží, lze , stejně jako v předchozím simulačním bloku provozu bez vlivů zpoždění vysledovat z výsledného obsazování staničních kolejí a prvků zhlaví. Barevný rastr je shodný, tedy prvky, jejichž zatížení leží pod úrovní 40 procent (zelená), 40–60 procent (žlutá; prvky blížící se hranici pro maximální výpočtové celodenní obsazení), 60–75 procent (oranžová; interval indikující oblast špičkově přípustného zatížení prvku) a nad 75 procent (červená; obecně značící přetížený prvek). Černá barva ve vyobrazeních představuje scénářem nevyužívané (neexistující) části infrastruktury.

11.1.5.3. Vyhodnocení simulace

Pro hodnověrné vyhodnocení budoucích možných situací je pro každou variantu a časový horizont sestaven datový model infrastruktury a jízdního řádu včetně návazností, přechodů náležitostí mezi spoji a čekacích dob a provedeno několik desítek (30-40) simulačních běhů pro celé období čtyřhodinové špičky s pseudonáhodně vygenerovanou kombinací náhodných jevů výskytu a výše vstupních zpoždění a prodloužení pobytů pro jednotlivé linky (tzv. scénářů). S ohledem na vlastnosti negativního exponenciálního rozdělení výše vstupního zpoždění se tento počet iterací jeví dostatečný pro dostatečnou výpověď o charakteristických reakcích systému pokud jde o robustnost vůči těmto vlivům a umožní zkoumat různé kombinace faktorů zpoždění i pořadí vlaků na infrastruktuře. Superpozice takto vygenerovaných hodnot umožňuje vytvořit reprezentativní obraz provozu uzlu za vlivu nepravidelností. Toto množství jednotlivě různých situací s relativně nízkou absolutní vypovídací hodnotou ovšem umožňuje s dostatečnou mírou pravděpodobnosti určit obecné výstupy z navrhovaného systému.

I když je při ladění simulace pamatováno na možnost použití alternativních staničních a částečně i traťových kolejí a přidělení priorit, neobsahuje simulace přímo dispečerský nástroj a ne všechna měření jsou tak relevantní k vyhodnocení. Vylučovány jsou situace, kdy vlak vůbec nedojede do cíle (např. v důsledku neošetřeného dead-locku) nebo dojede s výrazným zpožděním, které by patrně bylo odbouratelné dispečerským řízením provozu. Dle rozsahu podílu takto nedojetých vlaků je možné takto vzniklé situace řešit doplněním vhodného opatření a znovuspuštěním scénáře, mohou případně poukázat na chyby v návrhu modelu.

S ohledem na rozsah provozu v jednotlivých variantách a horizontech představuje každý běh scénáře cca. 500 protokolovaných „jízd“ osobních i nákladních vlaků. V závislosti na intervalu provozu linky a na chybovosti jsou tak spoje každé linky v každé variantě a časovém horizontu vyhodnoceny ve 100 až 700 jízdách vlaků. Sledován je vstup do simulované oblasti a výstup z ní, u vlaků osobní dopravy pouze v komerční části jízdy (bez soupravových jízd).

Pseudonáhodnost tvorby pravděpodobnostních scénářů v programu OpenTrack nabízí unikátní možnost odladit vysledované problémy a upravit případně model provozu tak, aby nedocházelo k nerealistickým stavům. Zatěžování spojů téže linky v jednom směru stále stejným vstupním zpožděním pro daný scénář pak umožňuje pro každý konkrétní scénáři vyhodnotit, zda se při dané kombinaci vstupních zpoždění systém postupně stabilizuje nebo zda směřuje stále větším výstupním zpožděním ke kolapsu. S ohledem na množství realizovaných simulací přitom simulace neztrácí možnost popisu obecného železničního provozu.

11.1.5.4. Splněné grafikony

Pro účely vyhodnocování výsledků simulace se využívá standardních statistických výstupů, grafické výstupy zpravidla neslouží jako dále zpracovávaný výstup. Smyslem poskytnutých splněných grafikonů a obsazení kolejí v simulaci je doložit čitelnou formou příklad výstupu simulačního modelu, na rozdíl od prostých datových souborů. Zobrazeny jsou všechny traťové úseky navazující na obvod osobního nádraží a plán obsazení jeho kolejí. Zobrazena je plánovaná trasa z konstrukce GVD (lomená čárkovaná čára) a realizovaná trasa v simulaci (plná křivka). Jednotlivé vlaky jsou popsány označením linky, případně s dvouciferným pořadovým číslem vlaku u některých variant. Případné variantní vedení části spojů téže linky (změna taktu, odlišná zastavovací politika atd.) je řešena padesátkovou sérií v rámci linky.

Barva čáry odpovídá kategorii vlaku podle přiložené legendy. Jelikož jde o generovaný výstup simulačního nástroje zobrazující přehled provozní situace, nemusí být všechny popisné údaje čitelné, zejména v obvodu samotného osobního nádraží, kde jsou zobrazovány vlaky všech linek. Součástí příloh jsou splněné grafikony simulace s provozem bez vlivu zpoždění (B 2.2.3, pouze elektronicky) a scénář s vlivem primárního vstupního zpoždění ve výši jeho střední hodnoty u daného poměru vlaků (B 2.2.4).

11.1.5.5. Videosekvence

Součástí příloh jsou videosekvence simulačního scénáře maximálních variant (nejpokročilejší časový horizont) ve variantách Bez projektu, A, Ab, B1d a B1f (B 2.2.5, pouze elektronicky). Zobrazená plocha videa odpovídá obvodu osobního nádraží a nejbližšího okolí, nasnímána je doba špičkové hodiny. U vlaku je zobrazeno číslo v podobě označení linky, doplněné o zpoždění v minutách. Zobrazený scénář je s průměrným primárním vstupním zpožděním u daného procenta vlaků ve výši jeho střední hodnoty. Význam videosekvencí je ilustrační, výpočty jsou prováděny z textových protokolů simulací.

11.1.6. Výběr variant k prověření

Z hlediska spolehlivosti provozu je simulace železničního provozu zpracována pro posouzení dosahované kvality železničního provozu z pohledu pravděpodobnosti plnění navrhovaného jízdního řádu a z pohledu potenciálu eliminace vzniklých zpoždění v železniční dopravě. K zásadním rozdílům výsledků simulace může docházet v případě odlišné koncepce železniční dopravy reprezentované zejména linkovém vedením, intervaly linek a jízdními dobami a v případě odlišného uspořádání infrastruktury provozu reprezentovaného zejména výpočty propustnosti. Obecně platí, že čím lepší výsledky výpočtů propustnosti, tím lepší předpoklady pozitivního výsledků simulace. Posouzení simulací je koncipováno tak, aby byla zpracována pro podvarianty zásadně se lišící koncepcí železniční dopravy a zároveň s nejméně příznivými výsledky výpočtů propustnosti.

Jelikož množství projektových variant obsahuje obdobné charakteristické návrhové prvky, je možné zpracování zjednodušeného prověření v podobě zpracování celkové simulace celého rozsahu ŽUB pro typické varianty a posouzení dopadů do variant jim podobným.

11.1.6.1. Varianty A

V tomto ohledu se liší v případě varianty A její podvarianty A a Ab, kde dochází díky rozdílnosti traťového (A) a směrového (Ab) uspořádání k potenciálně rozdílné spolehlivosti. Otázkou je, zda směrové uspořádání provozu v centrálním obvodu osobního nádraží (varianta Ab) za cenu zvýšených nákladů přinese odpovídající efekty ve stabilitě provozu oproti výchozí variantě (varianta A). Tento rozdíl je nutné posoudit zpracováním simulace obou podvariant. U podvariant Aa a Ac lze očekávat vždy lepší výsledky spolehlivosti provozu z důvodu rozdílného zatížení severního zhlaví hlavního nádraží. Proto pokud z hlediska spolehlivosti vyhoví jak podvarianty A a Ab, tak zároveň bezpečně vyhoví i podvarianty Aa a Ac. Pokud podvarianty A a Ab naopak nevyhoví, bude celkem snadno identifikovatelné, zda k tomuto stavu dochází díky jinému provoznímu řešení reprezentovaného provozně pouze jedinou linkou osobní dopravy S1. Proto se jeví jako účelné zpracování simulace pro podvarianty A a Ab a při jejich vyhodnocení se zaměřit na severní zhlaví hlavního nádraží a vliv vedení linky S1.

11.1.6.2. Varianty B

Dle obdobného principu lze přistoupit i k podvariantám varianty B. U těchto podvariant je z ukazatelů dosahovaných stupňů obsazení patrná značná rozdílnost. V případě výpočtového zatížení vlastního obvodu osobní stanice hlavního nádraží není rozhodující konkrétní podoba povrchového kolejiště a zároveň není rozhodující podoba zaústění tratí od Přerova a od Veselí nad Moravou. Rozdíl je i v zatížení traťových kolejích ve směru Přerov, kde dochází k rozdílům mezi skupinami podvariant B1, B1a, B1d, skupinou B1b a B1c a mezi variantou B1f. Jako účelné se jeví zpracování simulace pro provozně potenciálně nejrizikovější kombinaci a to s řešením kolejiště hlavního nádraží dle doposud favorizované varianty B1d a s řešením vedení tras od Přerova a od Veselí nad Moravou dle varianty B1f s doplňujícím komentářem k ostatním podvariantám. Jedná se o varianty prověřované detailně také přepravním modelem. Varianta B1b je v podstatě kombinací variant B1d a B1f. Z hlediska celkového hodnocení variant bude rozhodující pro výběr výsledného řešení varianty B1 porovnání investičních nákladů stavebně náročnějších variant s vedením tras okolo letiště a dopravně technologických ukazatelů stavebně jednodušší varianty vedení tras přes Komárovskou spojku.

Úplně zpracování bude tedy provedeno pro varianty Bez projektu, A, Ab, B1d a B1f. U zbývajících variant bude provedena diskuse výstupů zaměřená na rozdílné prvky infrastruktury a ovlivněné linky a segmenty.

11.2. Varianta Bez projektu

11.2.1. Varianta Bez projektu 2020 bez poruch a nepravidelností

11.2.1.1. Vyhodnocení simulace

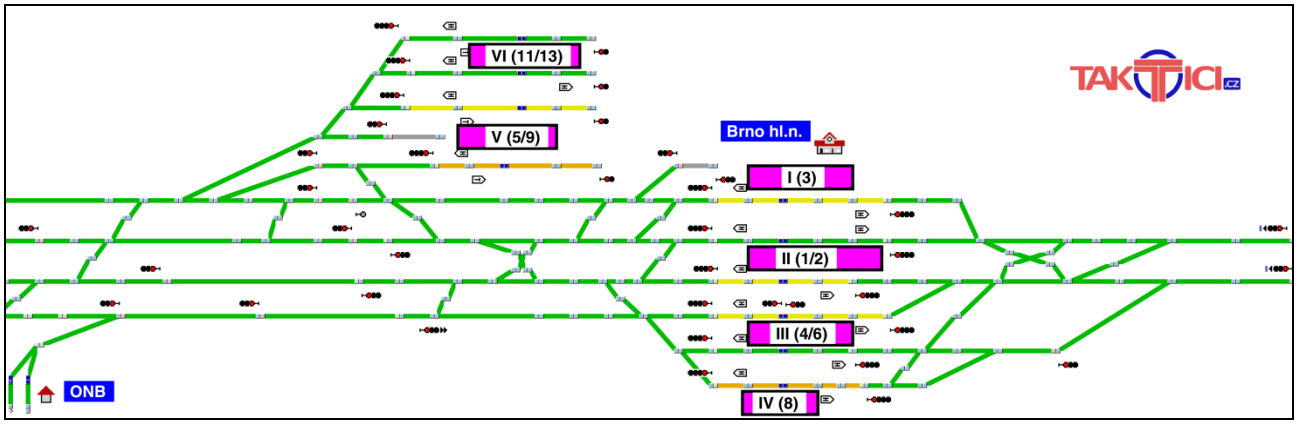
Vyhodnocení provozu bez působení vlivů vstupních zpoždění prokázalo, že navržený provozní koncept je staticky realizovatelný. Shrnutí podle jednotlivých segmentů obsahuje tabulka 1. Veškeré linky osobní dopravy vykázaly stupeň „A“ s výjimkou linek R9, R13, R19, S2 a S6, které byly hodnoceny stupněm „A-B“. V převážné většině se jednalo o velmi mírné hodnoty nárůstu zpoždění v řádu maximálně několika sekund. Nejhoršího výsledku dosahovaly linky S2 a S6, které vlivem relativně těsnější konstrukce provozu nebo vlivem upřednostňování jiných vlaků v případě interakce (S6) vykazují hodnoty ležící v blízkosti rozhraní „B-C“. Celkovou funkčnost systému tato ojedinělá výjimka nepředstavuje, neboť sumárně systém osobní dopravy funguje na stupni „A“, a celý systém dosahuje stabilních hodnot zpoždění na vstupu i výstupu ze systému, resp. velmi mírně klesá.

Tabulka č. 266 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

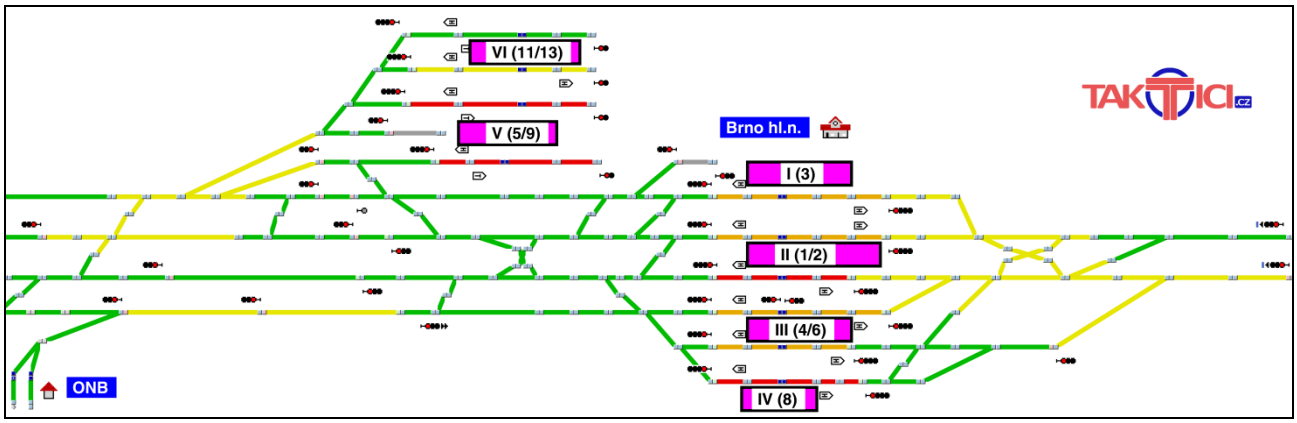
Funkční vrstva vlaků	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	A
Regionální doprava	A
Nákladní doprava	A
OSOBNÍ DOPRAVA	**A**
VŠECHNY VLAKY	**A**

Kritická či potenciálně kritická místa v simulační verzi „BP 2020“ představuje především obvod osobního nádraží. Zatížení infrastruktury v členění na jednotlivé koleje, respektive na jednotlivé části zhlaví a záhlaví v tomto prostoru, lze principiálně vysledovat z následujícího ilustrativního grafického zobrazení ve dvou různých stavech:

- z obr. 69, kde vyhodnocovaným obdobím je vždy celá doba simulace (4h) a
- z obr. 70, kde je vyhodnocováno nejvyšší zatížení v souvislých 60 minutách.

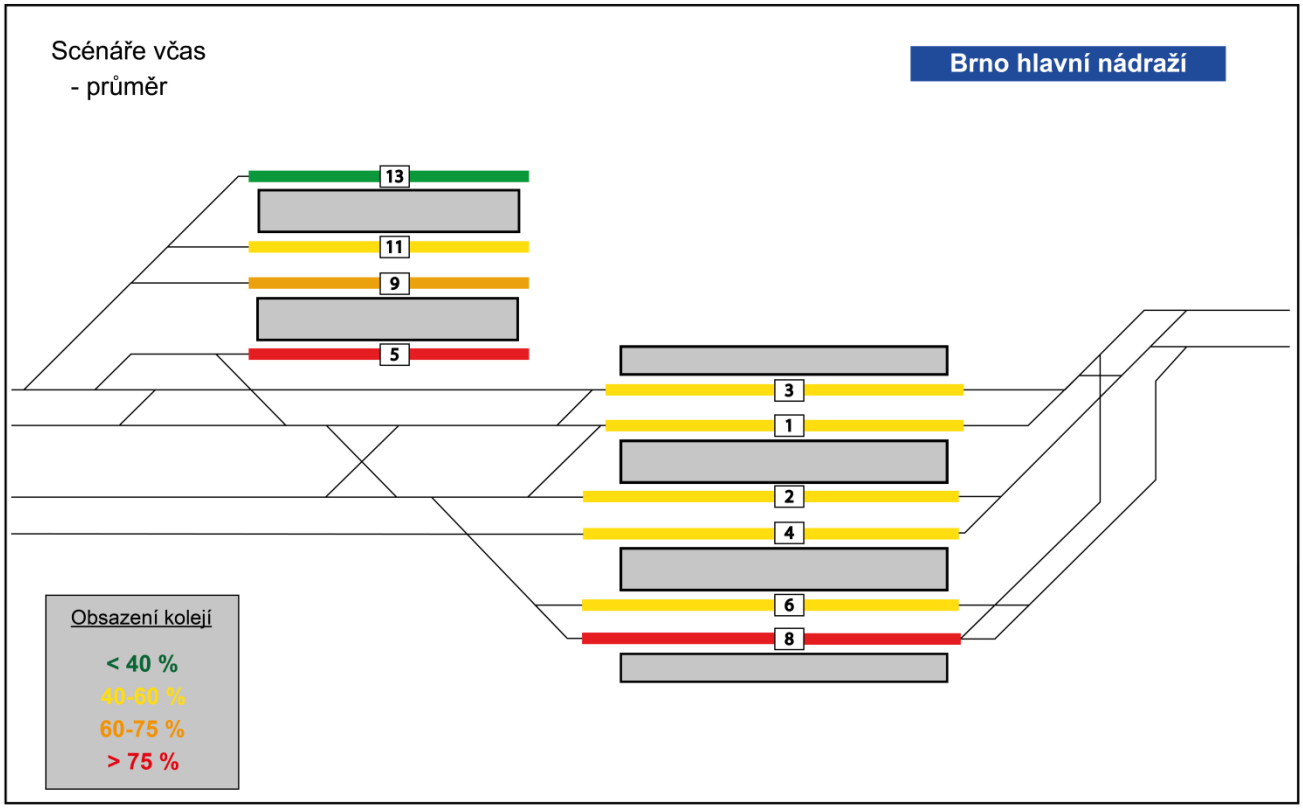


Obrázek č. 69 Ilustrativní simulační zatížení staničních kolejí a zhlaví obvodu osobního nádraží



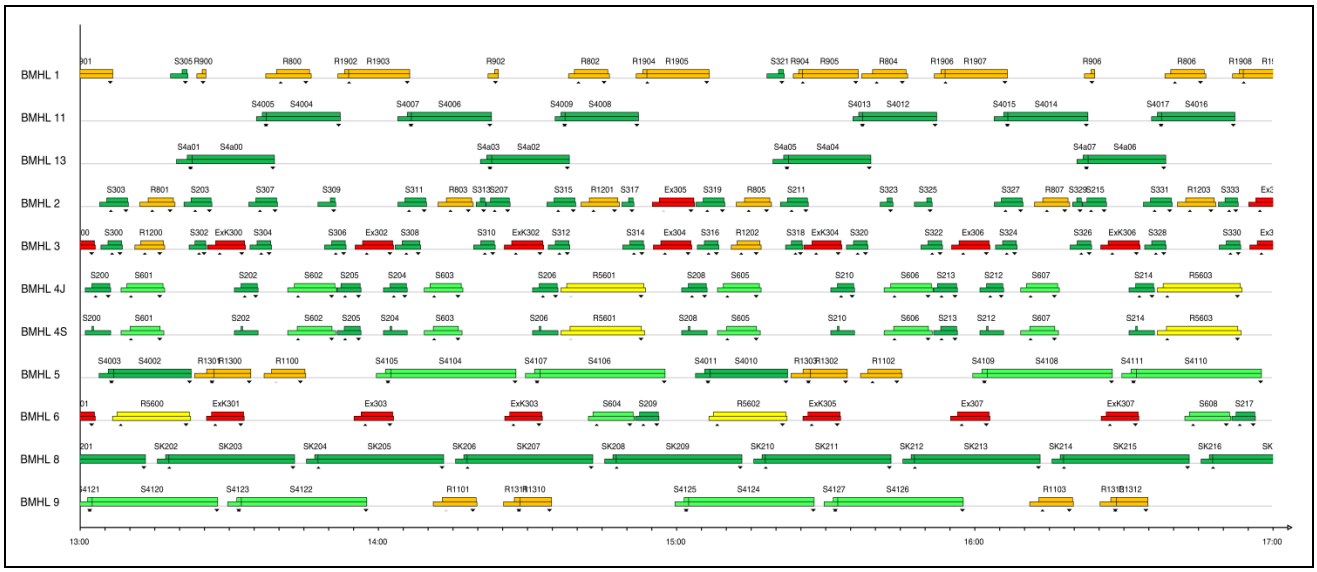
Obrázek č. 70 Ilustrativní simulační zatížení obvodu osobního nádraží (60 minutové maximum)

Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro provedené simulace provozu zcela bez zpoždění je zobrazeno v rámci obrázku 71.



Obrázek 71 Využití kapacity staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Prvky zde vyznačené jako přetížené z hlediska obsazení ve skutečnosti přetíženými prvky nejsou. Nejedná se totiž o koleje s vysokou intenzitou provozu, ale s velmi dlouhou dobou pobytu jednoho či několika málo vlaků (zejména kolej č. 5 a 8), které společně vytváří iluzi přetížené infrastruktury. Většina součástí infrastruktury proto není hodnocena jako skutečně přetížená. Pohled na zatížení kolejí jednotlivými vlaky poskytuje obr. 72. Označení vlaku se skládá vždy z čísla linky a pořadového čísla vlaku.



Obrázek 72 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Skutečný provoz v rámci simulace zachycují přiložené grafikony pro jednotlivé tratě a traťové úseky prostoru simulace, které ilustrují relativně nekonfliktní provoz v celé oblasti simulace. Splněné grafikony pro celkem 7 logických traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.3 sešit 1 (pouze v elektronické podobě).

11.2.1.2. Shrnutí scénáře

Vzhledem k faktu, že se jednalo o prověřování navrhovaného provozního konceptu v oblasti, který nebyl zatížen vlivem primárního zpoždění, je nezbytné prověřit provoz zejména výše zmiňovaných linek R9, R13, R19, S2 a S6 i ve scénářích s vlivem primárních zpoždění uvažujících. Stupeň „B“ je však možné považovat z hlediska stability provozu za dostatečný, neboť nedochází k nárůstu zpoždění v systému a tedy nárůstu nebezpečí destabilizace provozu. Celkový provoz osobní dopravy na stupni „A“ z hlediska stability železničního provozu jako celku proto předpokládá provoz osobní dopravy bez připomínek.

11.2.2. Varianta Bez projektu 2020 s vlivem nepravidelností

11.2.2.1. Vyhodnocení simulace

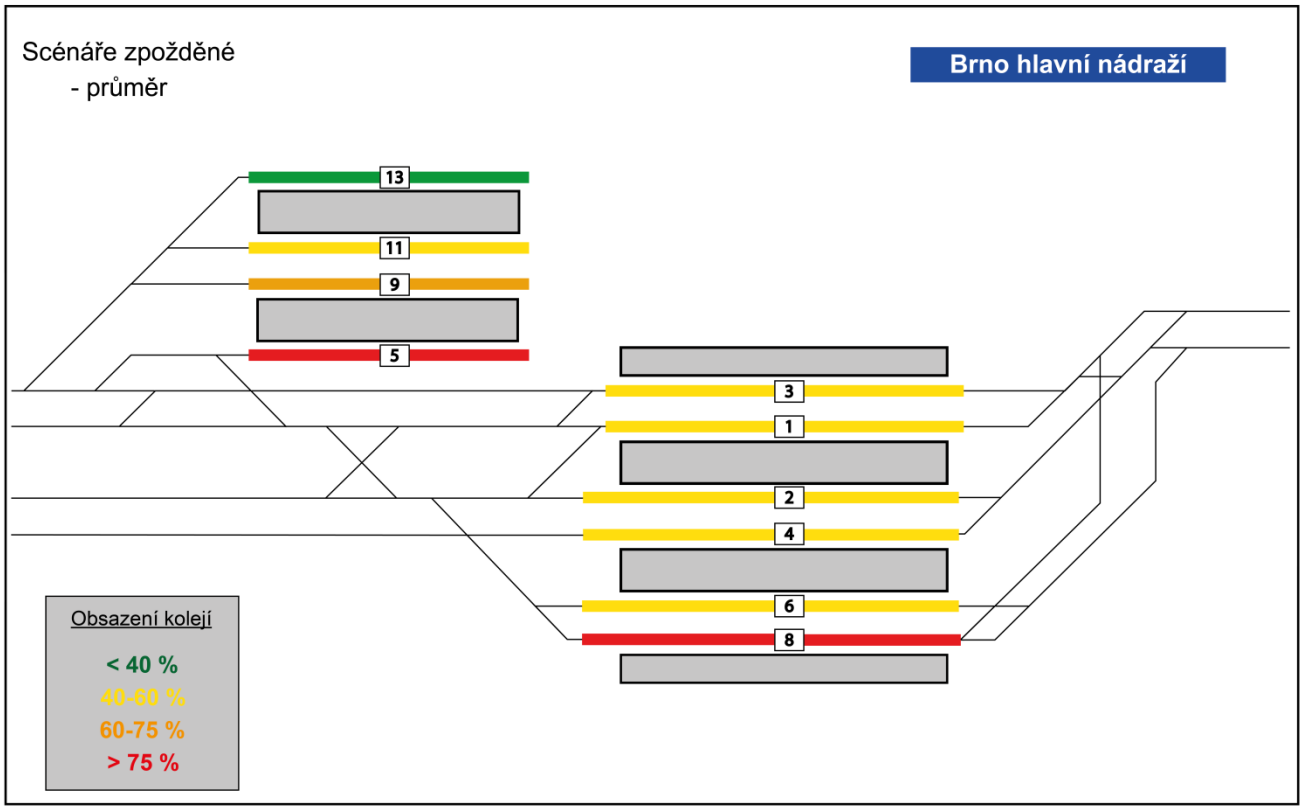
Vyhodnocení provozu včetně vlivu primárního zpoždění je provedeno pro jednotlivé linky vlaků, dále ve skupině podle jednotlivých funkčních vrstev (segmentů), sumárně za osobní vlaky všech druhů a vlaky nákladní, jakož i za všechny vlaky dohromady. Výstupy obecně dle hodnocení z tabulky č. 265 „Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění“ udává tabulka č. 267.

Tabulka č. 267 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně.

Funkční vrstva vlaků	Linka	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	Ex3	A
	R8	B
	R9	C-
	R11	A
	R12	C+
	R13	A
	R19	A
	R56 hl.n. / Židenice	C-/ A
Regionální doprava	S2	C-
	S3	C+
	S4	A
	S6	C-
	S41	A-B

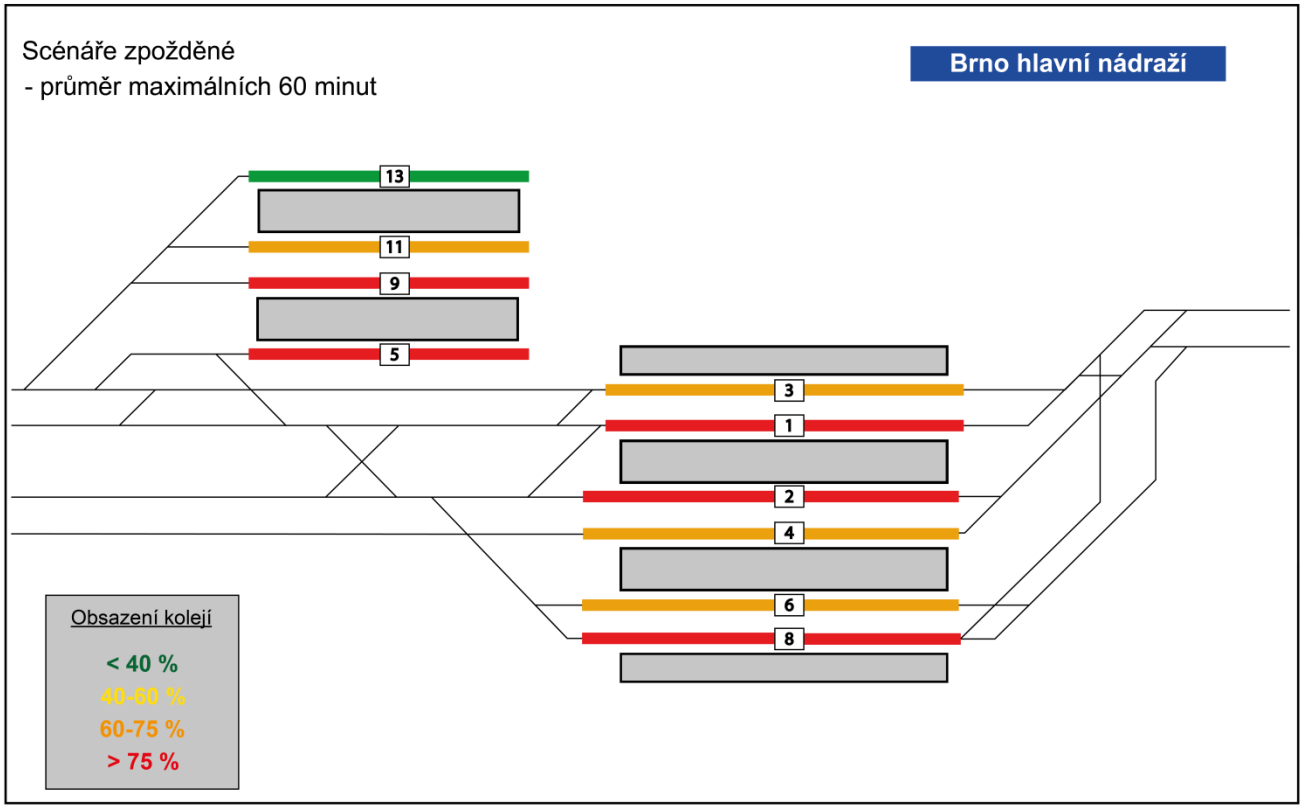
Nákladní doprava	B
Regionální doprava	C+
Dálková doprava	A
OSOBNÍ DOPRAVA	**B**
VŠECHNY VLAKY	**B**

Shrnutí průměrné doby obsazení kolejí v rámci obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulačních scénářů představuje obrázek č. 73.



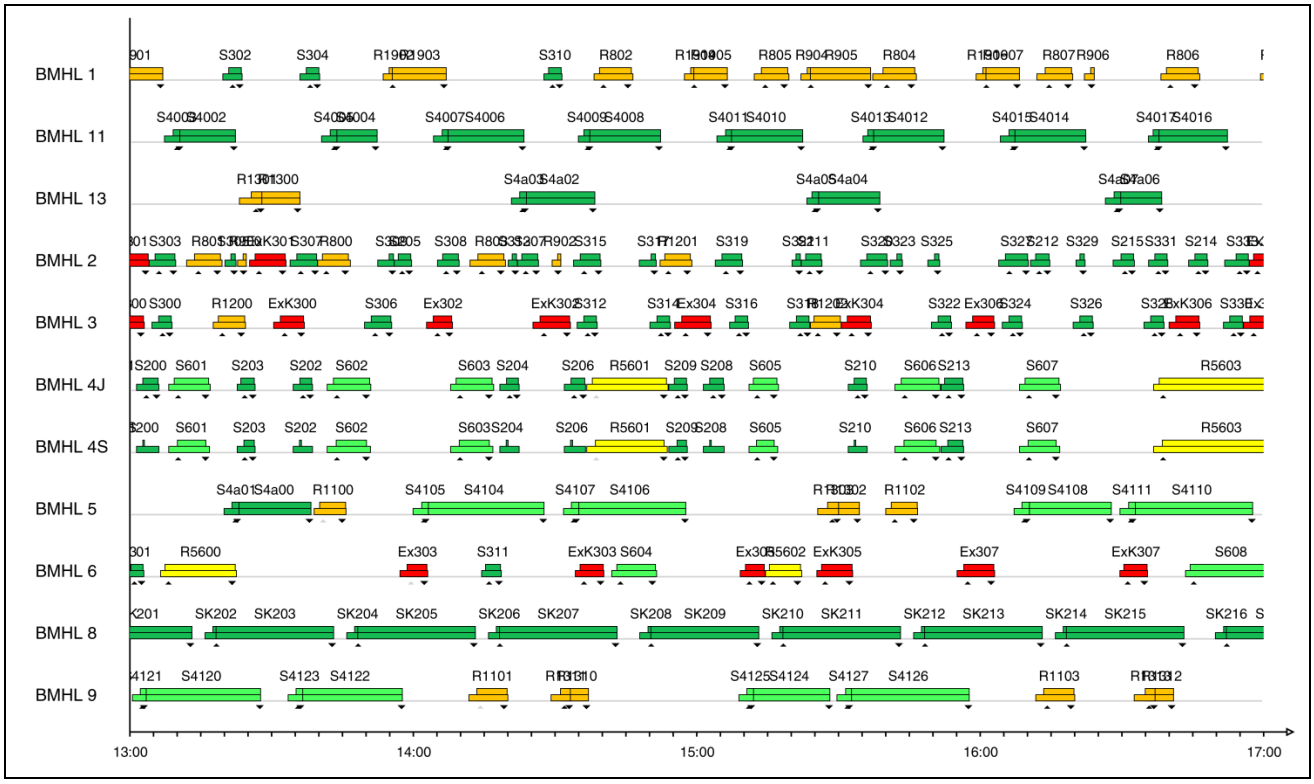
Obrázek 73 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Mezi potenciálně přetížené prvky infrastruktury nepatří ani v tomto případě takové koleje, kde je předpokládán jen minimální pohyb vlaků a vysoký stupeň zatížení se děje výhradně stáním vozidel. Při porovnání provozu v modelu bez zpoždění a se zpožděním není zřejmá drobná změna zatížení prvků, ke které došlo v souvislosti s nemožností v provozu využívat původní, provozním konceptem předpokládané koleje, respektive došlo k mírnému nárůstu zatížení kolejí, které disponují relativně nejvyšší rezervní kapacitou v příslušných částech kolejiště.
Toto srovnání bude patrné, pokud budeme porovnávat zatížení špičkových 60 minut v rámci celé doby běhu jedné simulace. Redistribuce jednotlivých vlaků na neplánované, ale v důsledku provozní situace vhodné jiné koleje a následný vliv na jejich poměrnou dobu obsazení ilustruje obrázek č. 74.



Obrázek 74 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Detailní pohled na obsazení staničních kolejí konkrétními vlaky pomocí jednoho pseudonáhodného výstupu nemá v situaci simulace mnoha různých scénářů smysl. Pro takové srovnání byl použit modelový simulační scénář, který předpokládá hodnotu zpoždění ve výši střední hodnoty pro všechny zpožděné vlaky. Výsledek je zobrazen na obrázku č. 75.



Obrázek č. 75 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků

Pro účely vyhodnocování výsledků simulace se využívá standardních statistických výstupů, grafické výstupy zpravidla neslouží jako dále zpracovávaný výstup. Skutečný provoz ve formě splněných grafikonů proto nedokáže, na rozdíl od prostých datových souborů, dostatečně reprezentovat provoz v rámci simulace a osvědčit (ne)konfliktnost takového provozního konceptu. Splněné grafikony pro opět celkem 7 traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.4 sešit 1.

Vstupní a výstupní parametry provozu jednotlivých linek a dílčích segmentů po zohlednění všech provedených simulací, jsou shrnuty v rámci tabulky 268. Údaje jsou průměrné hodnoty v sekundách, matematicky zaokrouhleno na násobky 5 s.

Tabulka č. 268 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek

Dálková doprava	Linka		Ex3		R8		R9		R11		R12		R13		R19	
	vstup	výstup	145	135	170	185	205	250	180	160	185	205	95	45	100	65

Regionální doprava	Linka		R56 hl.n.		R56 Židenice		S2		S3		S4		S6			
	vstup	výstup	175	225	140	120	105	145	100	125	75	60	130	180	50	45

Nákladní doprava	Linka		Břeclav		Česká Třebová		Havlíčkův Brod		Přerov		Střelice					
	vstup	výstup	805	840	860	875	705	705	1220	1205	585	535				

11.2.2.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář

Při posuzování stability pomocí sumárních vstupních a výstupních zpoždění do systému bylo zjištěno, že celkové výstupní zpoždění narůstá, což obecně značí dlouhodobou provozní neudržitelnost systému a jeho rozpad v konečném čase.

Principiálním důvodem takového chování je zejména předpoklad poměrně častého a významného vstupního zpoždění dle [5], stejně tak jako vliv prodloužení komerčních pobytů, vznikající taktéž na základě [5]. Vzhledem k podmínce využití maximálně 75% z přirážky k jízdní době k odbourávání zpoždění (zpravidla tedy nevyužití cca 2% přirážky pro krácení zpoždění) a vzhledem k relativně vysoké hustotě zastavování vlaků, což vede k častému výskytu prodloužení pobytu ve stanicích ve vztahu k celkové jízdní době. Vliv těchto parametrů je dále zesílen navrženým provozním konceptem. Tento statický model logicky využívá maximálních vlastností vozidel a infrastruktury, což ovšem za výskytu daných zpoždění způsobuje komplikace zejména na jednokolejných úsecích tratí, kde je využíváno alespoň částečné svazkování vlaků, jako je tomu v úseku Brno hl.n. – odb. Slatinská. Důsledkem těchto vlivů vzniká systém, ve kterém dochází k nárůstu zpoždění.

Nárůst zpoždění v systému však není zásadním způsobem ohrožující. Sumární výstup přes vlaky celé simulace je ohodnocen stupněm „B“, nárůst se pohybuje v řádu jednotek vteřin; pokud vezmeme v potaz klasický vyhodnocovací systém a zahrneme-li pouze vlaky osobní dopravy, systém opět vykazuje stupeň „B“ se shodným nárůstem. Lze konstatovat, že takový systém je z hlediska krátkodobého a střednědobého pohledu obecně provozuschopný, třebaže obsahuje celkově mírně negativní rezervu pro předpokládané rozsahy zpoždění. Záleží na počtu cyklů (taktových period) a rezerv i mimo oblast simulace. Stupeň „B“ jako takový nevyžaduje přijímání zvláštních opatření, je ovšem třeba předpokládat, že ještě vyšší rozsah nepravidelností může vést k jeho nestabilitě. Segment dálkové osobní dopravy vykazuje mírný pokles celkové sumy zpoždění (A), regionální doprava se pohybuje na dolním kvartilu

potenciálně rizikového intervalu (C+), nákladní doprava vykazuje stupeň „B“ přibližně ve středu tohoto intervalu.

Jako celek systém není, za předpokládaných okolností, kriticky nestabilní. Některé jeho součásti ovšem, přes celkovou relativní nekritičnost, vykazují vysoké („C-“) nárůsty zpoždění, které mohou negativně ovlivnit chování ostatních prvků v síti. Takové části je třeba analyzovat a rozhodnout, zda jsou nutná nápravná opatření, ať již pro zajištění odpovídajícího provozu v rámci uzlu, nebo případně v rámci nutnosti eliminace negativního působení na jiné místa (hrany, uzly) okolní sítě.

Tyto vlastnosti vykazují zejména linky regionální dopravy S2 a S6 a linky dálkové dopravy R9 a R56. Kromě obecných problémů daných zejména vysokou úrovní výskytu zpoždění vlivem prodloužení pobytů (popř. minimálních pobytů) ve stanicích (týká se zejména regionální dopravy s vysokým počtem zastavení) mají zejména negativní vliv ostré obraty / změny směru jízdy vlaku (minimální technologická vs. disponibilní doba), popř. v kombinaci s opakovaným průjezdem přes infrastrukturní celky s vysokým stupněm obsazení infrastruktury (R56). Provoz linky R9 ovlivňuje zejména pravidelnost provozu dalších linek se stejnou či podobnou trasou, výrazněji pak zejména linkou S2 v souvislosti s minimem možností pro změnu pořadí jízdy vlaků.

Provoz na jednokolejném úseku hlavní nádraží – Černovice – Slatinská převážně zapříčiňuje zpožďování linky S6, dané interakcí s ostatními vlaky, které díky zařazení do vyšších kategorií, vyšším rychlostem a kratším jízdním dobám v úseku jsou preferovány částečně na úkor linky S6. Tento fakt, přispívající ke stabilitě celkového provozu, se negativně odráží na růstu zpoždění linky S6. V případě této linky a jejímu časovému vedení mimo uzel Brno není důvodné předpokládat, že systematicky vznikající zpoždění z uzlu Brno by mohlo způsobit rozpad jiných uzlů, ani že by následné přenesené zpoždění zpět do uzlu Brno mohlo být vyšší než již očekávané primární zpoždění. Taková situace by totiž mohla vést k nestabilitě, popř. rozpadu provozního konceptu v tomto uzlu, třebaže současná situace vykazuje relativně stabilní předpoklad provozu.

Zpoždění linky S2 souvisí s průjezdem samotným uzlem hlavní nádraží, jízdní dobou s relativně nižším podílem rezerv a zejména s návaznou jednokolejnou tratí směr Chrlice, kde dopravní koncept předpokládá křižování a proto dochází k bezprostřednímu přenosu vygenerovaných zpoždění i do protisměru. Systematické zpožďování linky S2 na výstupu z uzlu však, díky konstrukci dopravního konceptu, nepředstavuje zásadní problém pro navazující tratě, jakožto ani nehrozí případný import tohoto zpoždění ve formě primárního zpoždění následných vlaků linky S2 zpět.

Závěrem je možno konstatovat, že funkčnost uzlu Brno přes celkový drobný nárůst sumárního zpoždění (cca 4%, v absolutní hodnotě pod 10 s) není při uvažovaném provozních konceptu zásadně dotčena a tedy je možné takovýto provozní koncept na dané infrastruktuře a za daných okrajových podmínek realizovat.

11.2.3. Závěr k variantě Bez projektu 2020

Podrobné dopravně technologické posouzení varianty „BP 2020“ pomocí simulačních metod potvrdilo přesvědčení, že za daných předpokladů rozsahu infrastruktury ve spojitosti

s uvažovaným vozidlových parkem, navrhovaným provozním konceptem a s požadovanou mírou výskytu primárních nepravidelností v běžném provozu je možné udržovat relativně stabilní provoz v rámci uzlu Brno.

Celková stabilita systému, vzhledem k byť relativně malému, ale přesto efektivnímu nárůstu sumy zpoždění, není zásadním způsobem dotčena a lze očekávat, že výsledný provoz, alespoň po dobu špičkového provozu, je možné ještě zajistit na horní hranici intervalu úrovně kvality provozu B (ekonomicky optimální), přičemž nedojde k překročení hranice do potenciálně rizikové úrovně kvality provozu C.

Stabilní a trvalý provoz takového systému, ve smyslu například celodenního provozu, však není možné doporučit. V takovém případě je nezbytné navrhnout dodatečná opatření, která by provoz stabilizovala na úrovni B, zejména vytvořením absorpčních zón na tratích navazujících na simulovaný železniční uzel Brno nebo jiná opatření redukující očekávaná vstupní zpoždění do prostoru železničního uzlu Brno.

11.2.4. Varianta Bez projektu 2035 bez poruch a nepravidelností

Simulační scénář „2035 bez poruch a nepravidelností“ vychází ze simulačního scénáře 2020 s dílčími odchylkami, které jsou dány odlišnostmi v navrhovaném provozním konceptu. Není-li explicitně zmíněno jinak, jsou vlastnosti, předpoklady a vyhodnocení buď shodná, nebo provedena shodnou metodikou jako v předchozích scénářích.

11.2.4.1. Vyhodnocení simulace

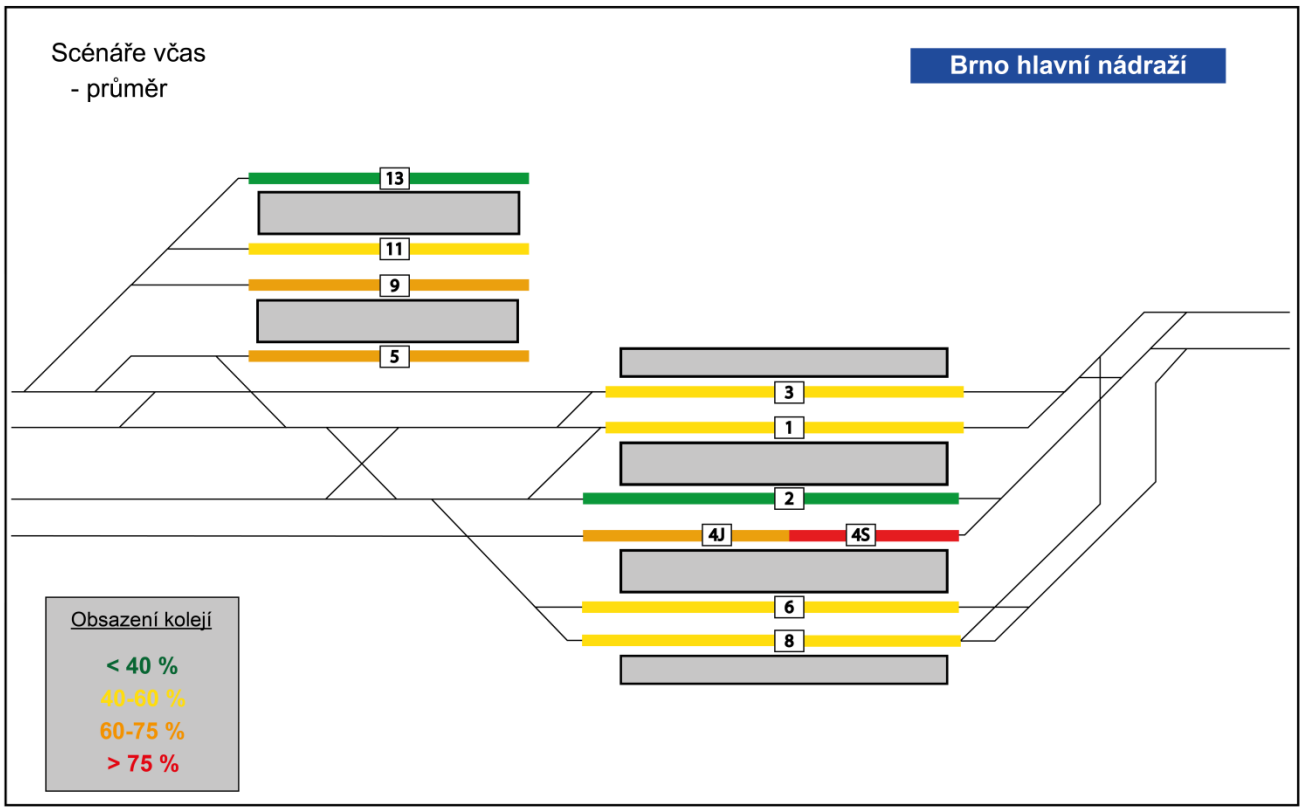
Vyhodnocení provozu bez působení vlivů vstupních zpoždění prokázalo, že i tento, oproti stavu „BP 2020“ modifikovaný provozní koncept, je staticky i dynamicky realizovatelný. Shrnutí podle jednotlivých segmentů obsahuje tabulka č. 269**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**. Linky osobní dopravy vykázaly stupeň „A“ s výjimkou opět linek R9, R13, R19, S2 a S6, které byly hodnoceny stupněm „B“. I v tomto případě se jednalo o velmi mírné hodnoty nárůstu zpoždění v řádu nízkých jednotek sekund. Celkovou funkčnost systému tyto výjimky neohrožují, neboť sumárně i systém osobní dopravy funguje na stupni „A“. Přes celou simulovanou oblast dosahují zpoždění na vstupu i výstupu ze systému stabilních hodnot, resp. celková suma zpoždění mírně klesá.

Tabulka č. 269 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

Funkční vrstva vlaků	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	A
Regionální doprava	A
Nákladní doprava	A
OSOBNÍ DOPRAVA	**A**
VŠECHNY VLAKY	**A**

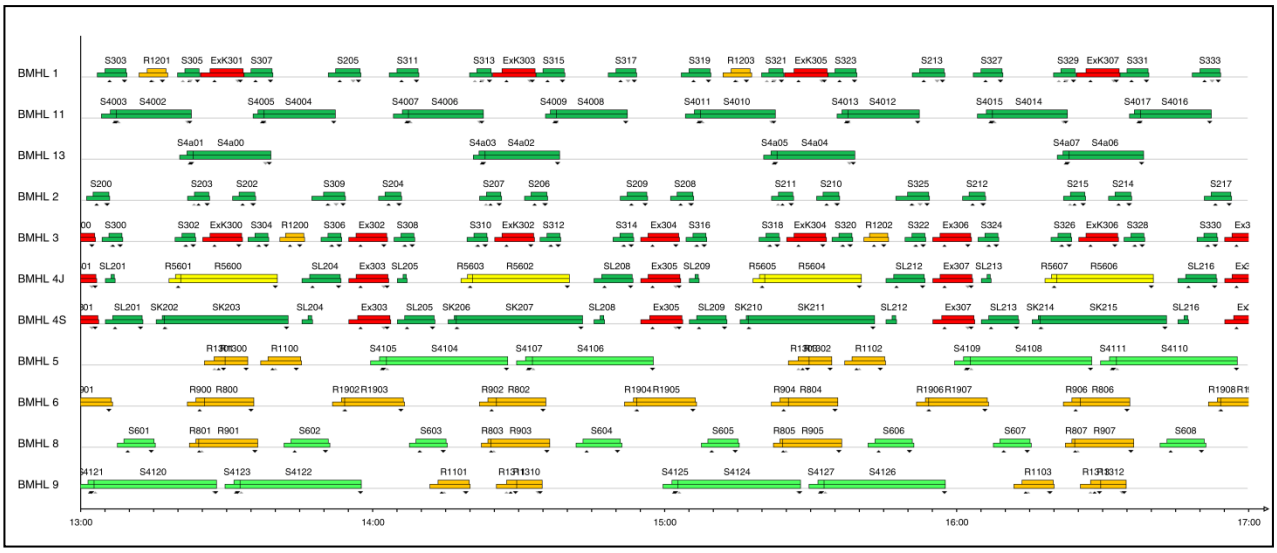
Vyhodnocení využívání kapacity kritických oblastí infrastruktury, zejména prostoru hlavního nádraží, lze vysledovat z výsledného obsazování staničních kolejí a prvků zhlaví. Za pomoci barevného rastru jsou opět rozlišovány čtyři situace, zatížení pod 40 procent (zelená), 40–60 procent (žlutá; znak, že obsazení prvky se blíží k doporučené hranici celodenního využití prvku), 60–75 procent (oranžová; z celodenního pohledu se jedná o přetížený prvek infrastruktury, špičkové zatížení prvku je však přípustné) a nad 75 procent (červená; obecně přetížený prvek).

Kritická či potenciálně kritická místa i v simulační verzi „BP 2035“ představuje především obvod osobního nádraží. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro provedené simulace provozu zcela bez zpoždění je zobrazeno v rámci 0.



Obrázek č. 76 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Ani zde prvky vyznačené jako přetížené z hlediska obsazení ve skutečnosti přetíženými prvky nejsou. Jedná se totiž stále o koleje nikoli s vysokou intenzitou provozu, ale s velmi dlouhou dobou pobytu jednoho či několika málo vlaků (zejména kolej č. 4S a 4J), které společně vytváří iluzi přetížené infrastruktury. Většina součástí infrastruktury proto opět není hodnocena jako skutečně přetížená. Pohled na zatížení kolejí jednotlivými vlaky poskytuje 077. Označení vlaku se skládá vždy z čísla linky a pořadového čísla vlaku.



Obrázek 77 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Skutečný provoz v rámci simulace zachycují přiložené grafikony pro jednotlivé tratě a traťové úseky v prostoru simulace, které ilustrují provoz včas a bez vstupních zpoždění v celé oblasti simulace. Splněné grafikony pro celkem 7 logických traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.3 sešit 2 (pouze v elektronické podobě).

11.2.4.2. Shrnutí scénáře

Vzhledem k faktu, že se jednalo o prověřování navrhovaného provozního konceptu v oblasti, který nebyl zatížen vlivy primárního zpoždění, je nezbytné prověřit provoz zejména výše zmiňovaných linek R9, R13, R19, S2 a S6 ve scénářích uvažujících i s vlivem primárních zpoždění. Stupeň „B“ je stále z hlediska stability provozu třeba uvažovat za zcela dostatečný, neboť nedochází k nárůstu zpoždění v systému a tedy nehrozí riziko pozdější destabilizace provozu. Celkový provoz osobní dopravy na stupni „A“ z hlediska stability železničního provozu jako celku předpokládá provoz osobní dopravy zcela bez připomínek.

11.2.5. Varianta Bez projektu 2035 s vlivem nepravidelností

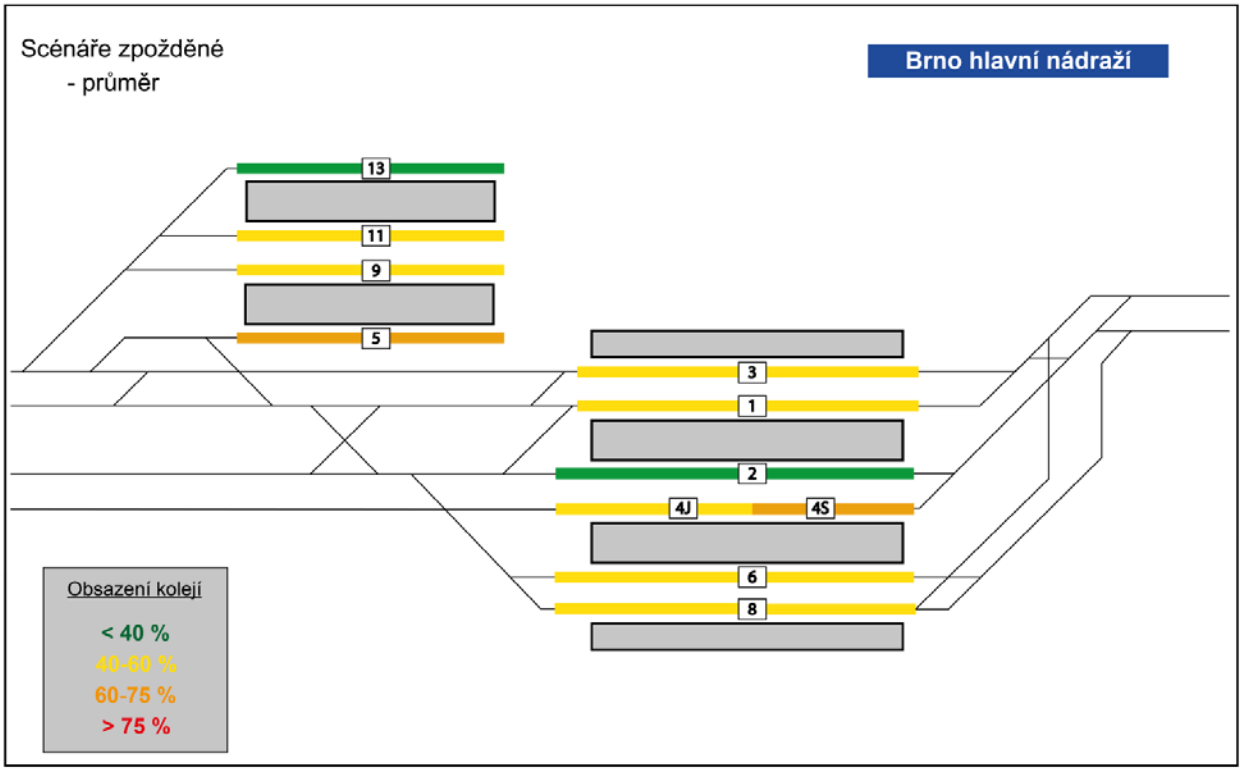
11.2.5.1. Vyhodnocení simulace

Vyhodnocení provozu včetně vlivu primárního zpoždění je provedeno pro jednotlivé linky vlaků, dále ve skupině podle jednotlivých funkčních vrstev (segmentů), sumárně za osobní vlaky všech druhů a vlaky nákladní, jakož i za všechny vlaky dohromady. Výstupy obecně dle hodnocení z tabulky 265 „Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění“ udává tabulka č. 270.

Tabulka č. 270 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně vlaků celé simulace.

Funkční vrstva vlaků	Linka	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	Ex3	A
	R8 (spojena s R9)	A
	R9 (spojena s R8)	C-
	R11	A
	R12	A
	R13	A
	R19	A
	R56	B
Regionální doprava	S2	C+
	S3	C+
	S4	A
	S6 hl.n. / Židenice	A
	S41	A
Nákladní doprava		B+
Regionální doprava		B+
Dálková doprava		A
OSOBNÍ DOPRAVA		**A-B**
VŠECHNY VLAKY		**A-B**

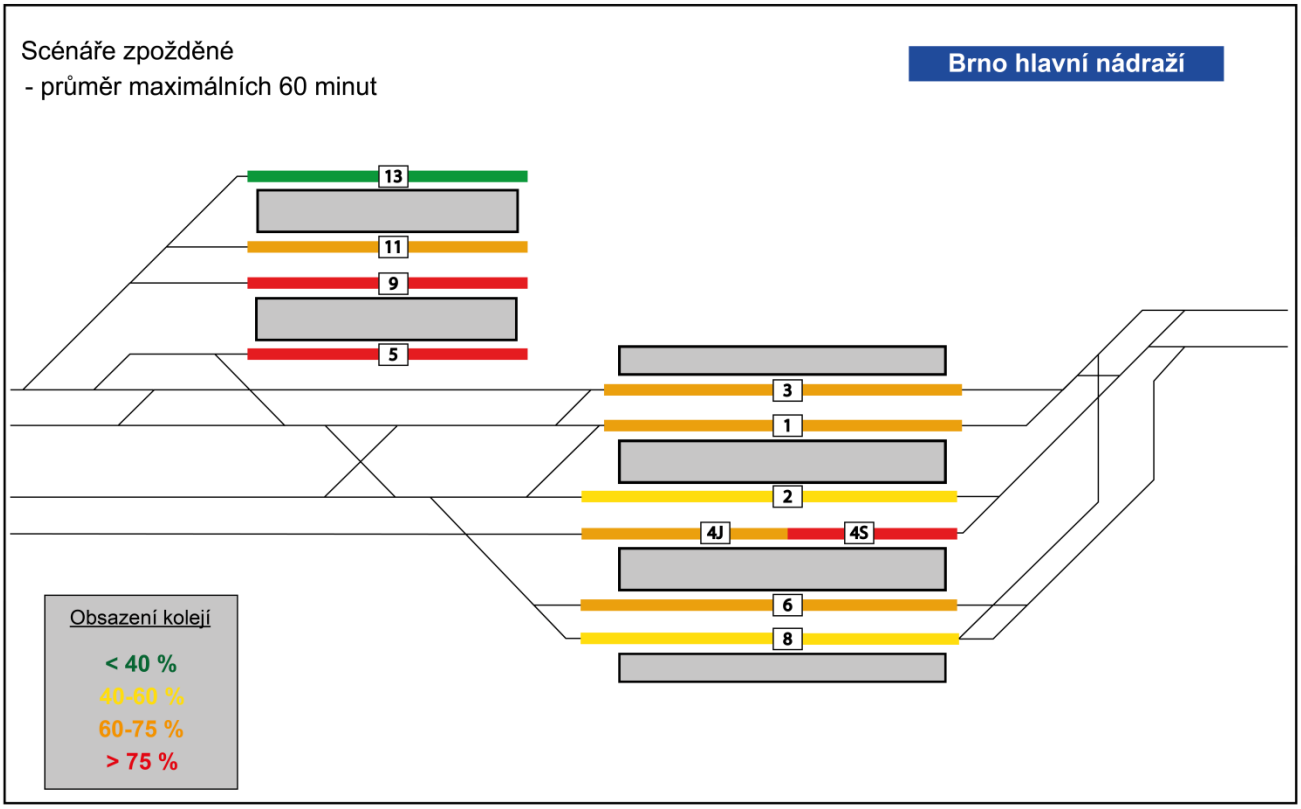
Shrnutí průměrné doby obsazení kolejí v rámci obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulačních scénářů představuje obrázek č. 78.



Obrázek č. 78 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

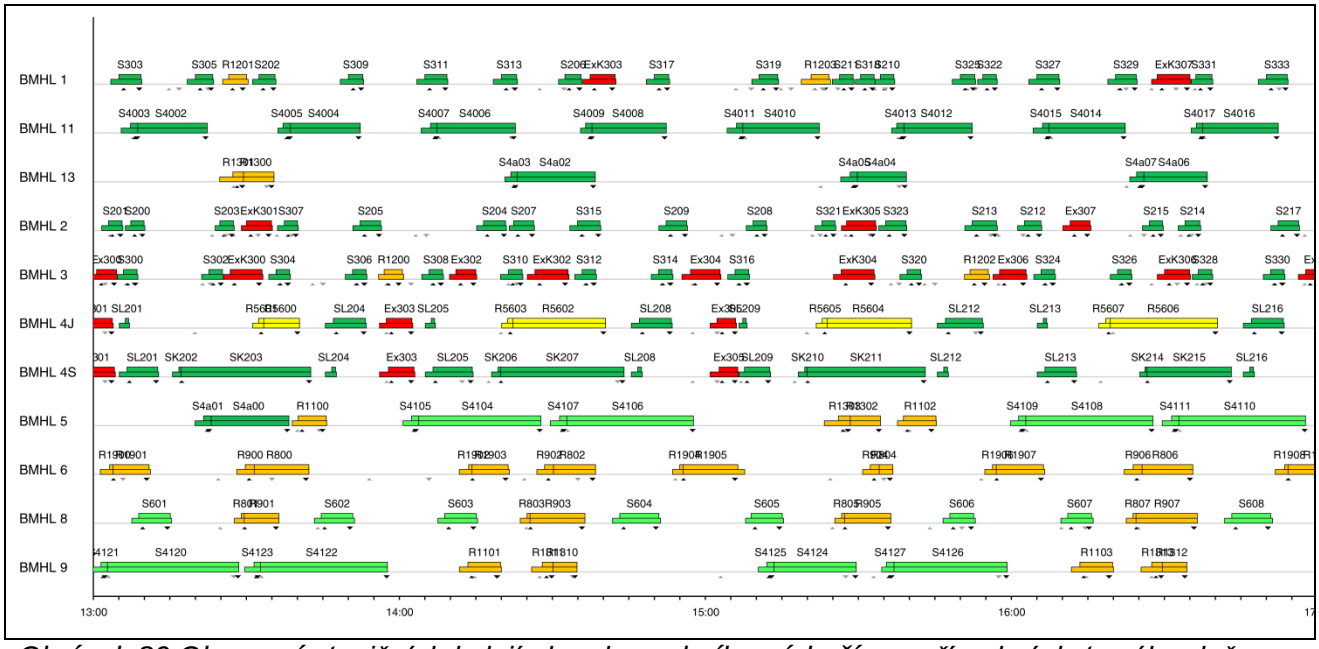
Přímo přetížené prvky infrastruktury (červené) se v těchto průměrných hodnotách nevyskytují. Prvky v oblasti ještě přípustného špičkového zatížení (oranžové) jsou přípustné, neboť simulace byla provedena právě pro špičkovou periodu. Při porovnání provozu v modelu bez zpoždění a se zpožděním je zřejmá částečná změna průměrného zatížení prvků, zejména kolejí 4S a 4J. Důvodem ke snížení stupně obsazení obou kolejí bylo, kromě částečné redistribuce zpožděných vlaků na jiné koleje, zejména krácení relativně dlouhých plánovaných dob pobytů některých vlaků v důsledku vysokého vstupního zpoždění těchto vlaků až k hodnotám minimálních možných obratových dob.

Špičkové vytížení jednotlivých kolejí pro maximálních souvislých špičkových 60 minut v rámci celé doby běhu jedné simulace přes všechny simulační běhy ilustruje obrázek 79. Z ilustrace je patrná redistribuce jednotlivých vlaků na neplánované, ale v důsledku provozní situace vhodné jiné koleje a následný vliv na jejich poměrnou dobu obsazení.



Obrázek č. 79 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Detailní pohled na obsazení staničních kolejí konkrétními vlaky pomocí jednoho pseudonáhodného výstupu nemá v situaci simulace mnoha různých scénářů smysl. Pro takové srovnání byl použit modelový simulační scénář, který předpokládá hodnotu zpoždění ve výši střední hodnoty pro všechny zpožděné vlaky.



Obrázek 80 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků

Pro účely vyhodnocování výsledků simulace se využívá standardních statistických výstupů. Skutečný provoz ve formě splněných grafikonů proto nedokáže, na rozdíl od prostých datových souborů, dostatečně reprezentovat provoz v rámci simulace a osvědčit (ne)konfliktnost takového provozního konceptu. Splněné grafikony pro opět celkem 7 traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.4 sešit 2.

Vstupní a výstupní parametry provozu jednotlivých linek a dílčích segmentů po zohlednění všech provedených simulací, jsou shrnuty v rámci tabulky 271. Údaje jsou průměrné hodnoty v sekundách, matematicky zaokrouhleno na násobky 5 s.

Tabulka č. 271 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek

Dálková doprava	Linka		Ex3		R8		R9		R11		R12		R13		R19	
	vstup	výstup	160	135	250	225	90	130	195	185	175	150	105	50	110	55

Regionální doprava	Linka		R56		S2		S3		S4		S6 hl.n.		S6 Zide		S41	
	vstup	výstup	135	145	100	115	100	120	85	70	125	110	110	95	55	45

Nákladní doprava	Linka		Břeclav		Česká Třebová		Havlíčkův Brod		Přerov		Střelice					
	vstup	výstup	830	865	885	900	730	730	1440	1460	610	545				

11.2.5.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář

Při posuzování stability pomocí sumárních vstupních a výstupních zpoždění do systému bylo zjištěno, že celkové výstupní zpoždění posuzovaného systému klesá ve zcela minimálním rozsahu, což obecně znamená dlouhodobou provozní udržitelnost systému bez rizika jeho rozpadu v budoucnosti.

Výsledkem částečně odlišné struktury tohoto posuzovaného provozního konceptu ve vztahu ke konceptu „BP 2020“ je redukce předpokládaného výstupního zpoždění ze systému. Vzhledem k podmínce využití maximálně 75% z přirážky k jízdní době k odbourávání zpoždění (zpravidla tedy nevyužití cca 2% přirážky pro krácení zpoždění) a vzhledem k relativně vysoké hustotě zastavování vlaků, což vede k častému výskytu prodloužení pobytu ve stanicích a zastávkách, byly i v rámci tohoto bloku simulací zaznamenány v principu horší výsledky v bloku regionální dopravy. Vliv těchto parametrů je dále zesílen obdobně navrženým provozním konceptem. Primární zpoždění komplikují situaci stále zejména na jednokolejných úsecích tratí, kde je využíváno alespoň částečné svazkování vlaků.

Sumární výstup přes vlaky celé simulace je ohodnocen stupněm „A-B“, pokles zpoždění se pohybuje v řádu cca. 2 vteřin; pokud vezmeme v potaz klasický vyhodnocovací systém a zahrneme-li pouze vlaky osobní dopravy, systém vykazuje stále stupeň „A-B“, ovšem s mírně lepším výsledkem. Na základě těchto dat je možné konstatovat, že takový systém je z hlediska krátkodobého, střednědobého i dlouhodobého bez výhrad provozuschopný. Segment dálkové osobní dopravy vykazuje mírný pokles celkové sumy zpoždění (A), regionální doprava se pohybuje v dolním kvartilu „ekonomicky optimálního“ intervalu (B+), nákladní doprava vykazuje prakticky shodné výsledky a je hodnocena stejně stupněm „B+“

Třebaže systém je jako celek stabilní, některé jeho součásti vykazují vyšší nárůsty zpoždění, které výjimečně dosahují i „potenciálně rizikových“ hodnot. Takové části je třeba analyzovat

a rozhodnout, zda jsou nutná nápravná opatření, nikoli nezbytně pro zajištění odpovídajícího provozu v rámci uzlu, ale zejména v rámci eliminace negativního působení na okolí prověřované sítě.

Do této kategorie spadá především linka dálkové dopravy R9, v mírnější formě (C+) potom také linky regionální dopravy S2 a S3. Provoz linky R9 stále negativně ovlivňuje zejména pravidelnost provozu dalších linek se stejnou či podobnou trasou, stejně jako obdobným způsobem přetrvává vliv linky S2 v souvislosti s minimem možností pro změnu pořadí jízdy vlaků na společné části infrastruktury. Důvody pro zpoždění ostatních linek jsou ekvivalentní k situaci „BP 2020“, k dílčím zlepšením dochází i změnou využití staničních kolejí v obvodu osobního nádraží, využívání dělené staniční koleje č. 4 a částečná redukce rušících jízd v nejvíce zatížených místech v důsledku mírně odlišného vedení vlaků.

Závěrem je možno konstatovat, že funkčnost uzlu Brno v navrhovaném scénáři není při uvažovaném provozních konceptu nijak dotčena a tento provozní koncept tedy je za daných okrajových podmínek možno uvažovat a doporučit k realizaci.

11.2.6. Závěr k variantě Bez projektu 2035

Podrobné dopravně technologické posouzení varianty „BP 2035“ pomocí simulačních metod potvrdilo přesvědčení, že za daných předpokladů rozsahu infrastruktury ve spojitosti s uvažovaným vozidlových parkem, navrhovaným provozním konceptem a s požadovanou mírou výskytu primárních nepravidelností v běžném provozu je možné udržovat stabilní provoz v rámci celého uvažovaného uzlu Brno.

Celková stabilita systému, vzhledem k byť relativně malému, ale přesto efektivnímu nárůstu sumy zpoždění, není zásadním způsobem dotčena a lze očekávat, že výsledný provoz, alespoň po dobu špičkového provozu, je možné ještě zajistit na horní hranici intervalu úrovně kvality provozu B (ekonomicky optimální), přičemž nedojde k překročení hranice do potenciálně rizikové úrovně kvality provozu C.

Stabilní a trvalý provoz navrhovaného systému je plně realistický a proto je možné jeho případnou realizaci po provedeném dynamickém ověření plně doporučit.

11.3. Varianty A

11.3.1. Varianta A 2035 bez poruch a nepravidelností

11.3.1.1. Vyhodnocení simulace

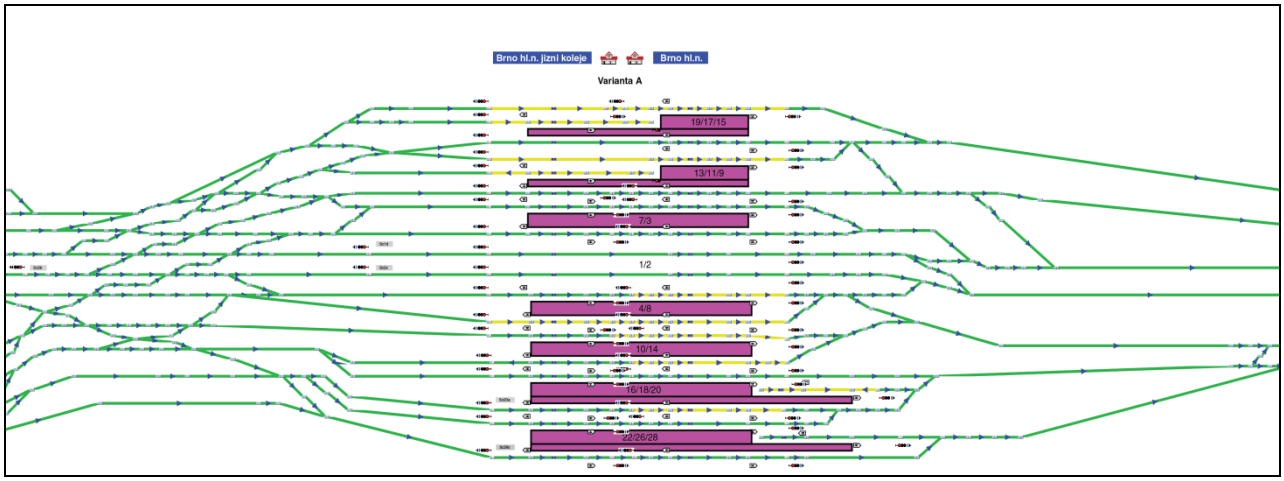
Vyhodnocení provozu bez působení vlivů vstupních zpoždění prokázalo, že navržený provozní koncept je jako celek staticky realizovatelný. Shrnutí podle jednotlivých segmentů obsahuje tabulka 272. Veškeré linky osobní dopravy vykázaly stupeň „A“ s výjimkou linky R12, která byly hodnoceny stupněm „A-B“. I v tomto případě se jednalo jen o velmi mírné hodnoty nárůstu zpoždění v řádu maximálně několika sekund. Nejhoršího výsledku dosahovaly linky nákladní dopravy Maloměřice – Modřice a opačně (Nex, Pn, částečně i Nex směr Brno-jih) spolu se sekundárně ovlivněnými nákladními vlaky směr Šlapanice. Linky nákladní dopravy vlivem levo- a pravostranného provozu a omezených možností alternativních variant vlakových cest, dané konstrukce provozu nebo vlivem upřednostňováním osobních vlaků v případě interakce (S37; v důsledku vlivem linky Ex3) vykazují hodnoty ležící v segmentu „C“. Celkovou funkčnost systému výjimka nepředstavuje, neboť sumárně systém dopravy funguje na stupni „A“, a celý systém dosahuje stabilních hodnot zpoždění na vstupu i výstupu ze systému, resp. velmi mírně klesá.

Tabulka č. 272 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

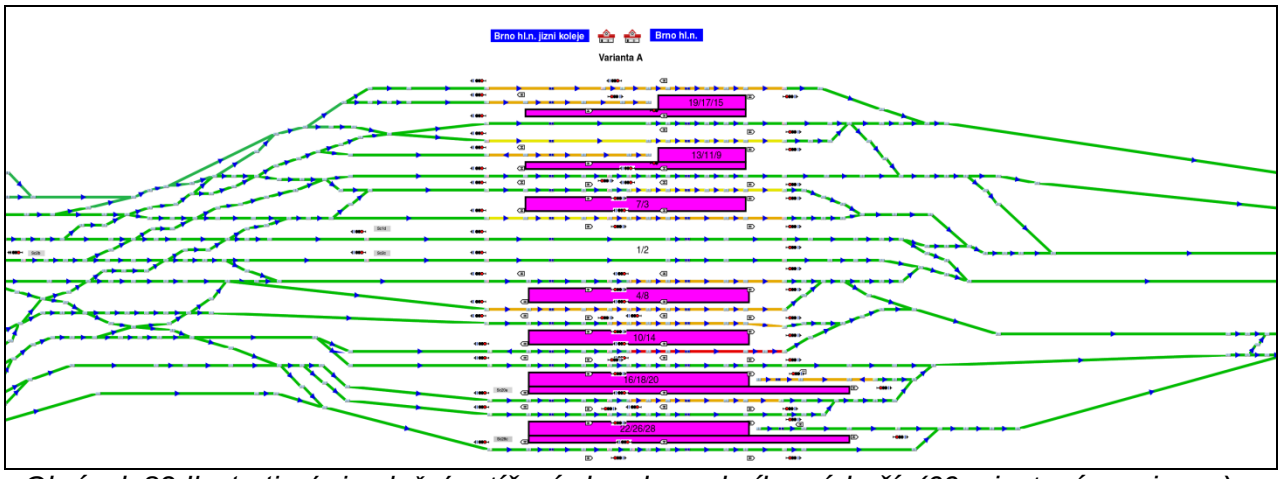
Funkční vrstva vlaků	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	A
Regionální doprava	A
Nákladní doprava	C
OSOBNÍ DOPRAVA	**A**
VŠECHNY VLAKY	**A**

Kritická či potenciálně kritická místa v simulační verzi „A 2035“ představuje především obvod osobního nádraží, včetně příslušných zhlaví, a dále, vzhledem k různorodosti požadavků na infrastrukturu, prostor Brna-Židenic a oblasti Brna-Maloměřic v prostoru dnešního St.3. V důsledku zapojení trati od odbočky Slatinská do tohoto uzlu a předpokládaného provozu tvoří tyto oblasti více či méně souvislý ‚ostrov‘ s oblastí odb. Slatinská – Černovická Terasa. Zatížení infrastruktury v obvodu osobního nádraží a ve členění na jednotlivé koleje respektive na jednotlivé části zhlaví a záhlaví v tomto prostoru lze principiálně vysledovat z následujícího ilustrativního grafického zobrazení ve dvou různých stavech:

- z obr. 81, kde vyhodnocovaným obdobím je vždy celá doba simulace (4h) a
- z obr. 82, kde je vyhodnocováno nejvyšší zatížení v souvislých 60 minutách.

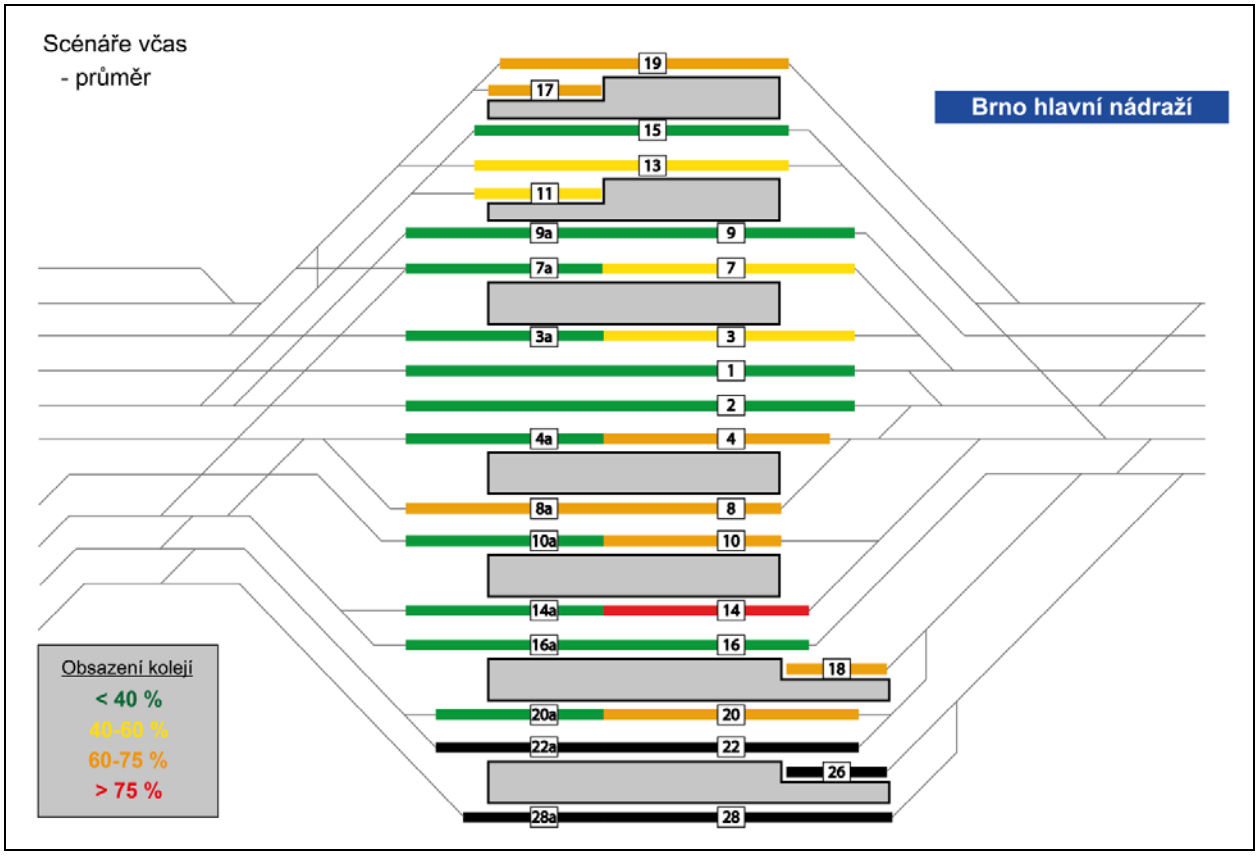


Obrázek 81 Ilustrativní simulační zatížení staničních kolejí a zhlaví obvodu osobního nádraží

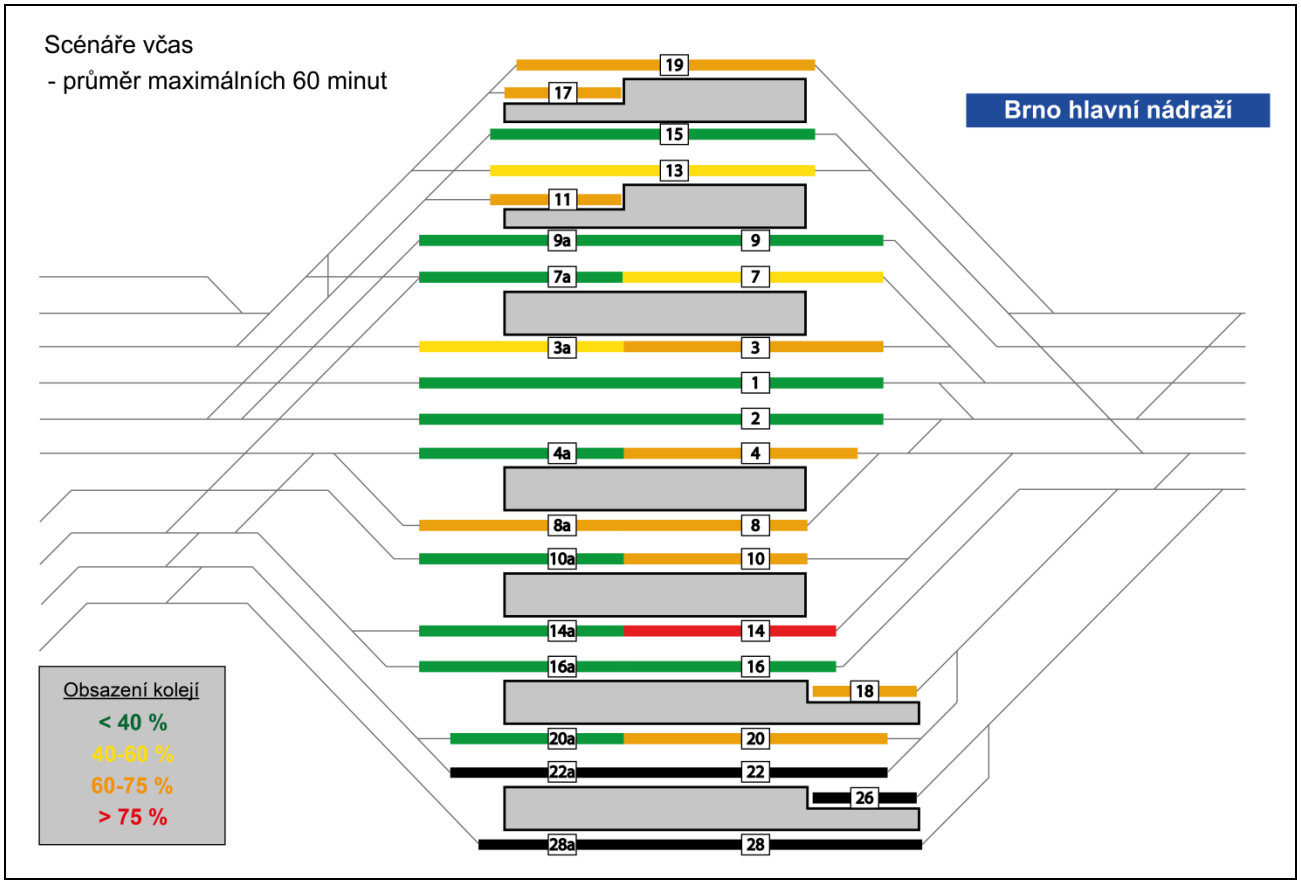


Obrázek 82 Ilustrativní simulační zatížení obvodu osobního nádraží (60-minutové maximum)

Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro provedené simulace provozu zcela beze zpoždění je zobrazeno v rámci obr. 83. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí pro špičkových souvislých 60 minut představuje obr. 84. Černá barva v obou vyobrazeních představuje scénářem nevyužívané (neexistující) části infrastruktury.

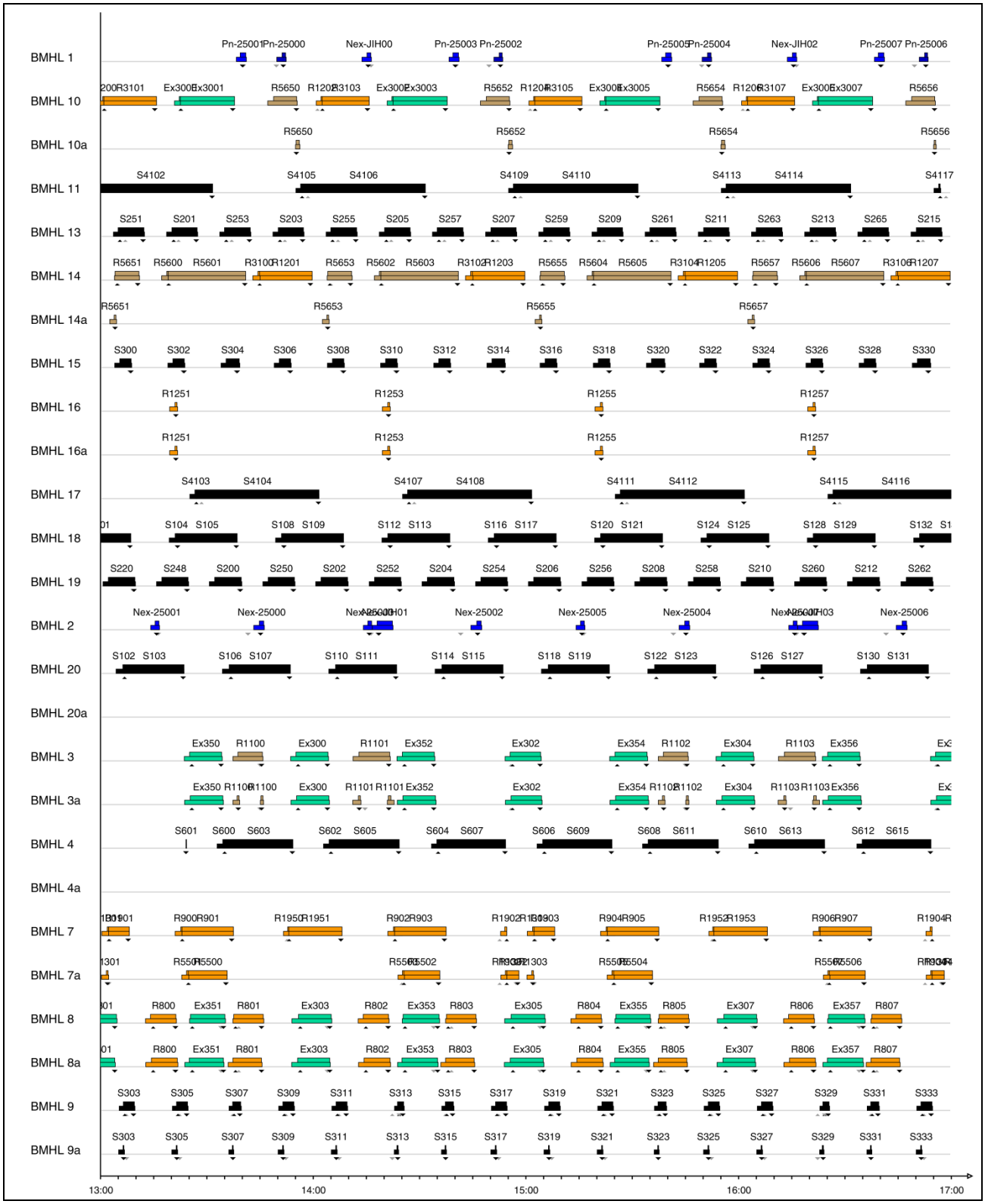


Obrázek 83 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží



Obrázek 84 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut

Prvky zde vyznačené jako přetížené z hlediska obsazení ve skutečnosti přetíženými prvky nejsou. Nejedná se totiž o koleje s vysokou intenzitou provozu, ale s velmi dlouhou dobou pobytu jednoho či několika málo vlaků (zejména kolej č. 14), které společně vytváří iluzi přetížené infrastruktury. Jelikož výhodou dlouhých plánovaných pobytů je vysoká odolnost vůči vlivům zpoždění, není tuto infrastrukturu třeba hodnotit jako skutečně přetíženou. Pohled na zatížení kolejí jednotlivými vlaky poskytuje obr. 85. Označení vlaku se skládá vždy z čísla linky a pořadového čísla vlaku.



Obrázek 85 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Skutečný provoz v rámci simulace zachycují přiložené grafikony pro jednotlivé tratě a traťové úseky prostoru simulace, které ilustrují relativně nekonfliktní provoz v celé oblasti simulace.

Splněné grafikony pro celkem 7 logických traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.3 sešit 3 (pouze v elektronické podobě).

11.3.1.2. Shrnutí scénáře

Vzhledem k faktu, že se jednalo o prověřování navrhovaného provozního konceptu v oblasti, který nebyl zatížen vlivy primárního zpoždění, je nezbytné se zaměřit na provoz zejména výše zmiňovaných linek nákladní dopravy Maloměřice – Modřice ve scénářích uvažujících s vlivem primárních zpoždění, resp. zhodnotit jejich vliv i na ostatní provoz, zatížení primárním zpožděním. Stupeň „C“ sám o sobě není vhodné považovat z hlediska stability provozu bez dalšího za ideální, neboť sice nedochází k extrémnímu nárůstu zpoždění a tedy nárůstu nebezpečí destabilizace celkového provozu, ale tato zpoždění negativně ovlivňují provoz zpožděných linek s možným vlivem na provoz i mimo prostor simulované oblasti, pokud tyto oblasti nedisponují dodatečnou časovou rezervou. Celkový provoz osobní dopravy na stupni „A“ z hlediska stability železničního provozu jako celku předpokládá provoz osobní dopravy bez připomínek.

11.3.2. Varianta A 2035 s vlivem nepravidelností

11.3.2.1. Vyhodnocení simulace

Vyhodnocení provozu včetně vlivu primárního zpoždění je provedeno pro jednotlivé linky vlaků, dále ve skupině podle jednotlivých funkčních vrstev (segmentů), sumárně za osobní vlaky všech druhů a vlaky nákladní, jakož i za všechny vlaky dohromady. Výstupy obecně dle hodnocení z tabulky 265 „Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění“ udává tabulka 273.

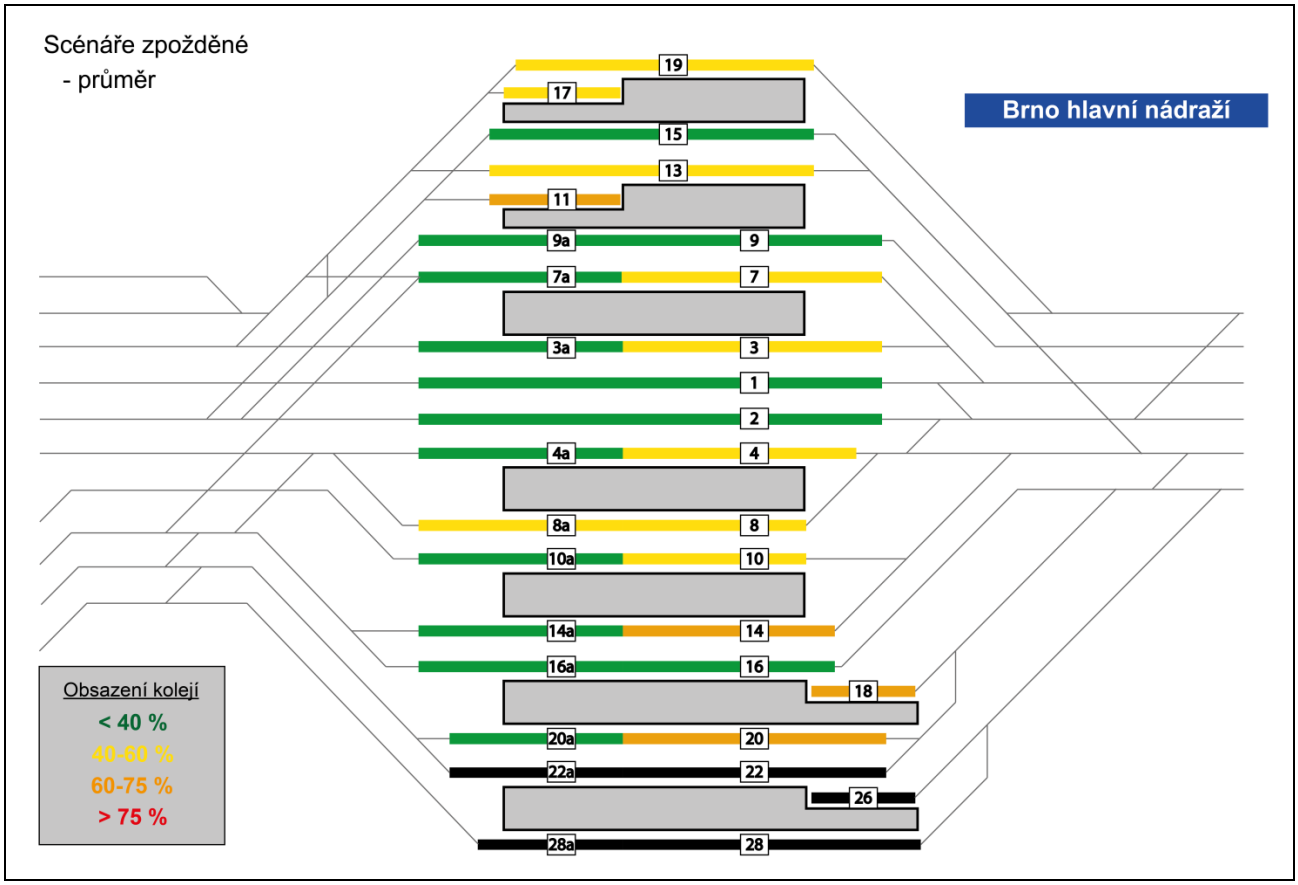
Tabulka č. 273 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně vlaků celé simulace.

Funkční vrstva vlaků	Linka	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	Ex3	A
	Ex30	B
	R8	B
	R9	C-
	R11	A
	R12	A-B
	R13	A
	R19	C
	R31	C+
	R55	A
	R56	C-

Regionální doprava	S1	A
	S2	A
	S3	C+
	S6	C-
	S7	A-B
	S37	D
	S41	A
Nákladní doprava		A-B
Regionální doprava		B
Dálková doprava		A-B
OSOBNÍ DOPRAVA		**B**
VŠECHNY VLAKY		**B**

Využívání kapacity kritických oblastí infrastruktury, stejně jako v předchozím simulačním bloku provozu bez vlivů zpoždění, zejména prostoru hlavního nádraží, lze vysledovat z výsledného obsazování staničních kolejí a prvků zhlaví. Barevný rastr je shodný, tedy prvky, jejichž zatížení leží pod úrovní 40 procent (zelená), 40–60 procent (žlutá; prvky blížící se hranici pro maximální výpočtové celodenní obsazení), 60–75 procent (oranžová; interval indikující oblast špičkově přípustného zatížení prvku) a nad 75 procent (červená; obecně značící přetížený prvek). Černá barva ve vyobrazeních představuje scénářem nevyužívané (neexistující) části infrastruktury.

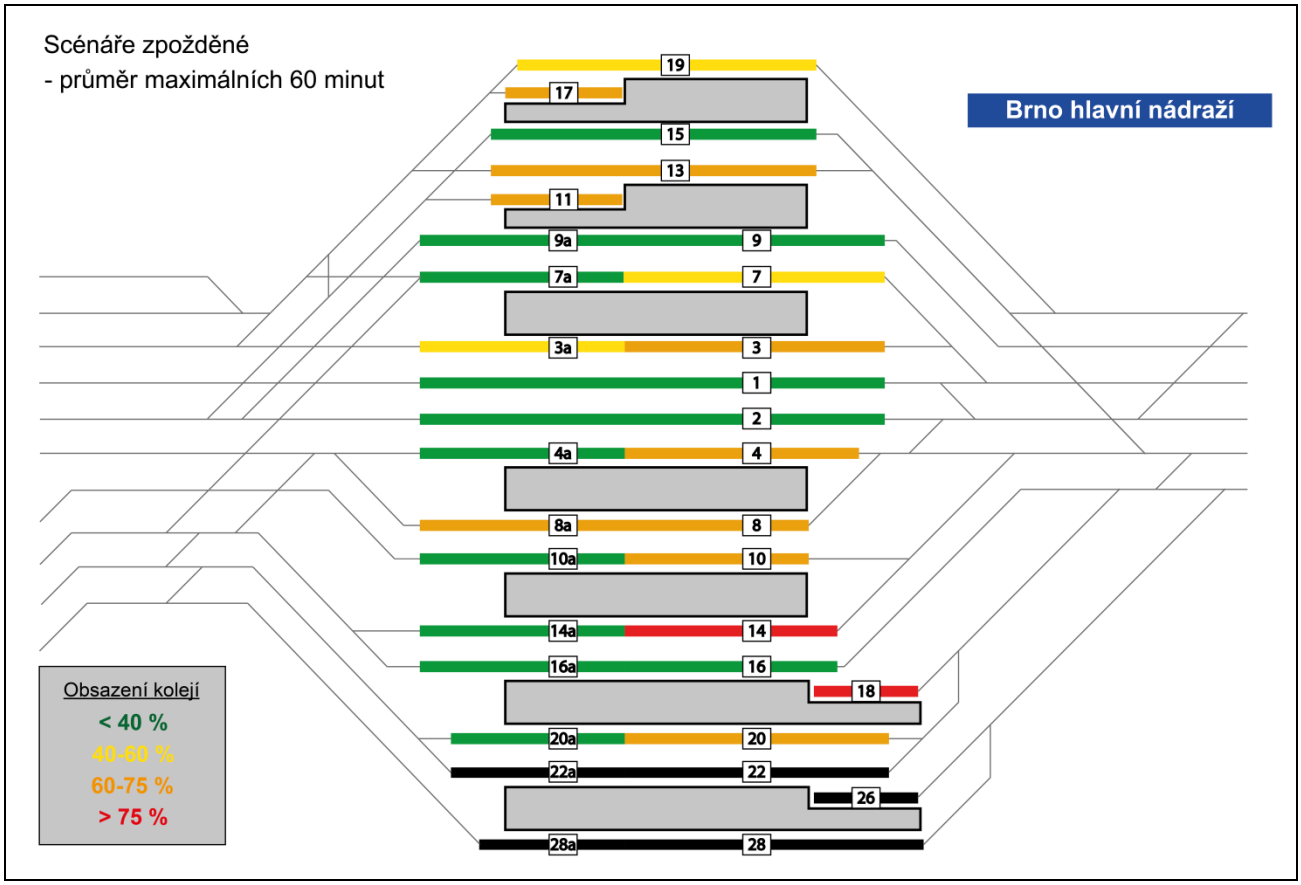
Shrnutí průměrné doby obsazení kolejí v rámci obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulačních scénářů představuje obrázek 86.



Obrázek 86 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

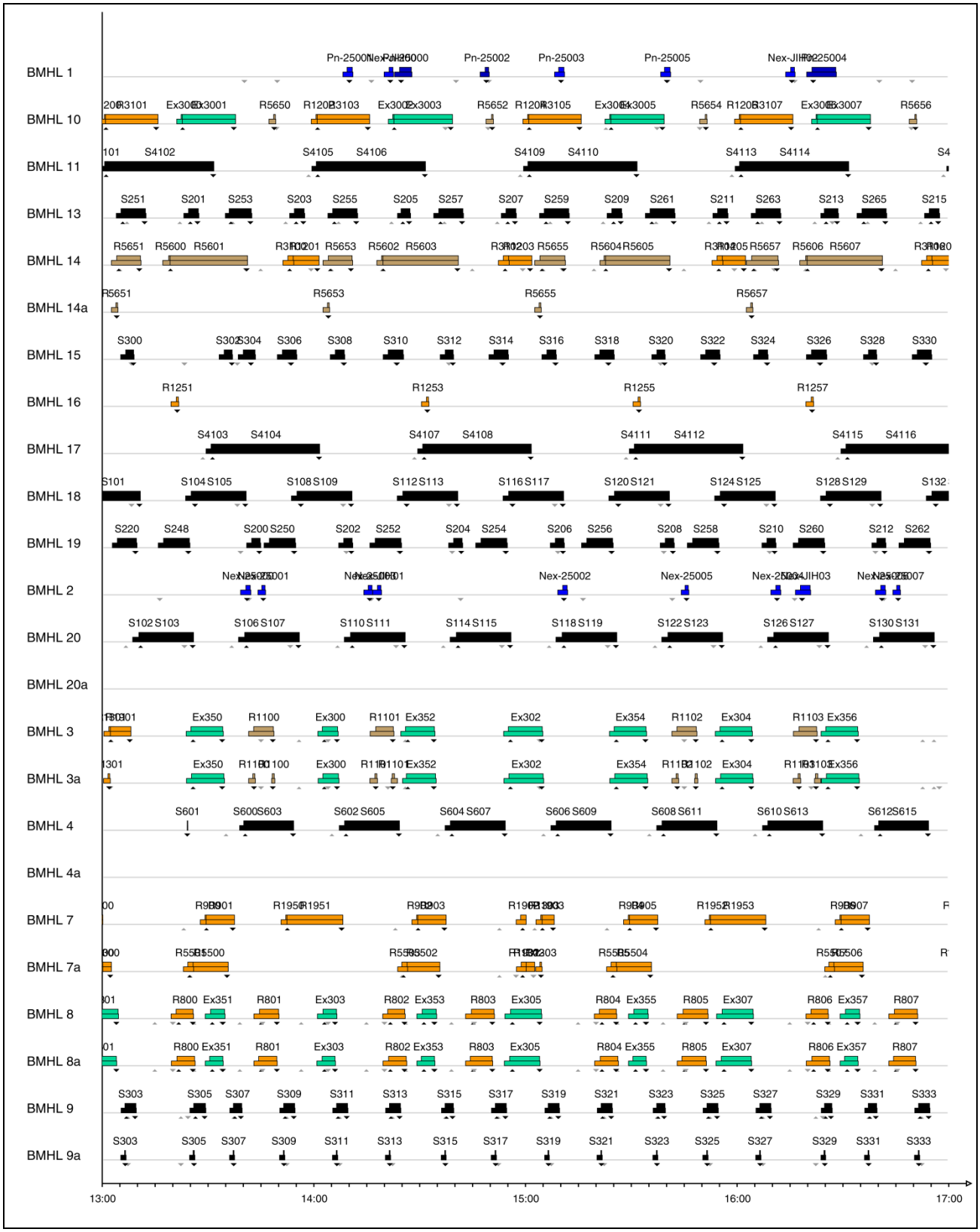
Mezi potenciálně přetížené prvky infrastruktury nepatří ani v tomto případě takové koleje, kde je předpokládán jen minimální pohyb vlaků a vysoký stupeň zatížení se děje výhradně stáním vozidel. Při porovnání provozu v modelu bez zpoždění a se zpožděním je dokonce zřejmá dílčí změna zatížení prvků, ke které došlo v souvislosti s nemožností v provozu využívat původní, provozním konceptem předpokládané koleje. V řadě případů došlo k mírnému poklesu zatížení kolejí, které byly dle plánu obsazeny déle stojícími vlaky a disponovaly tak, pro případ vstupních zpoždění, relativně vysokou skrytou rezervní kapacitou.

Porovnáme-li zatížení špičkových 60 minut v rámci celé doby běhu jedné simulace s průměrnými hodnotami nezatíženého včasného provozu, dosahují výstupy velice podobných výsledků. Porovnáme-li ho se situací pro špičkových souvislých 60 minut, je zřejmé, že dochází k dílčím nárůstům dob obsazení u některých kolejí, dané jejich dodatečným zatížením dalšími vlaky, pseudonáhodně generovanými překročeními doby pobytu ve stanici a/nebo obsazeními prvky infrastruktury v odjezdové trase. Redistribuce jednotlivých vlaků na neplánované, ale v důsledku provozní situace vhodné jiné koleje a následný vliv na jejich poměrnou dobu obsazení ilustruje obr. 87.



Obrázek 87 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Detailní pohled na obsazení staničních kolejí konkrétními vlaky pomocí jednoho pseudonáhodného výstupu nemá v situaci simulace mnoha různých scénářů zásadní význam. Pro takové srovnání byl proto použit modelový simulační scénář, který předpokládá hodnotu primárního zpoždění ve výši střední hodnoty pro všechny zpožděné vlaky.



Obrázek 88 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků

Pro účely vyhodnocování výsledků simulace se využívá standardních statistických výstupů, grafické výstupy zpravidla neslouží jako dále zpracovávaný výstup. Skutečný provoz ve formě splněných grafikonů proto nedokáže, na rozdíl od prostých datových souborů, dostatečně reprezentovat provoz v rámci simulace a osvědčit (ne)konfliktnost takového provozního konceptu. Splněné grafikony pro opět celkem 7 traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.4 sešit 3.

Vstupní a výstupní parametry provozu jednotlivých linek a dílčích segmentů po zohlednění všech provedených simulací, jsou shrnuty v rámci tabulky 274. Údaje jsou průměrné hodnoty v sekundách, matematicky zaokrouhleno na násobky 5 s. Bíle podbarvené linky bez časových údajů nejsou v tomto časovém horizontu provozovány.

Tabulka č. 274 - Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek.

Dálková doprava	Linka	*Ex1*		Ex3		Ex30		*Ex35*		R8		R9		R11	
	vstup	výstup			175	115	130	140			195	210	95	150	115	90
	Linka	R12		R13		R19		R31		*R54*		R55		R56		
	vstup	výstup	185	185	235	215	190	220	110	130			165	150	110	145
Regionální doprava	Linka	S1		S2		S3		S6		S7		S37		S41		
	vstup	výstup	55	45	125	75	115	140	60	110	120	120	130	295	45	0
Nákladní doprava	Linka	Břeclav		Česká Třebová		Havlíčkův Brod		Přerov								
	vstup	výstup	800	875	860	850	940	950	1205	1150						

11.3.2.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář

Při posuzování stability pomocí sumárních vstupních a výstupních zpoždění do systému bylo zjištěno, že celkové výstupní zpoždění narůstá, což obecně značí dlouhodobou provozní neudržitelnost systému a jeho rozpad v konečném čase.

Principiálním důvodem takového chování je ve shodě se simulační kapitolou „Bez projektu“ zejména předpoklad poměrně častého a významného vstupního zpoždění dle [5], stejně tak jako vliv prodloužení komerčních pobytů, vznikající taktéž na základě [5]. Vzhledem k podmínce využití maximálně 75% z přirážky k jízdní době k odbourávání zpoždění (zpravidla tedy nevyužití cca 2% přirážky pro krácení zpoždění) a vzhledem k relativně vysoké hustotě zastavování vlaků, což vede k častému výskytu prodloužení pobytu ve stanicích ve vztahu k celkové jízdní době. Vliv těchto parametrů je dále zesílen navrženým provozním konceptem.

Tento statický model logicky využívá maximálních vlastností vozidel a infrastruktury, což ovšem za výskytu daných zpoždění způsobuje komplikace zejména na obousměrně provozovaných součástech infrastruktury, jako je tomu v prostoru Židenic/Maloměřic a přípojné trati do odbočky Slatinská, resp. až do prostoru zastávky Černovická Terasa. Výsledkem těchto efektů je systém, ve kterém dochází k nárůstu zpoždění.

Nárůst zpoždění v systému není zásadním způsobem ohrožující. Sumární výstup přes vlaky celé simulace je ohodnocen stupněm „B“, nárůst se pohybuje v řádu jednotek vteřin; zahrneme-li pouze vlaky osobní dopravy, systém opět vykazuje stupeň „B“ se zhruba dvoutřetinovým nárůstem oproti souhrnu všech vlaků.

Na základě získaných dat je možné předpokládat, že daný systém je z hlediska krátkodobého a střednědobého pohledu provozuschopný, a třebaže obsahuje celkově mírně negativní rezervu pro předpokládané rozsahy zpoždění, je možné jej pro nasazení ve špičkovém období využít. Opětovně záleží i na počtu cyklů a rezerv mimo oblast simulace. Stupeň „B“ jako takový nevyžaduje přijímání zvláštních opatření, je ovšem třeba předpokládat, že ještě vyšší rozsah nepravidelností může vést k jeho nestabilitě.

Segment dálkové osobní dopravy vykazuje velice mírný nárůst celkové sumy zpoždění (A-B), stejně jako nákladní doprava, která, díky vysokým četnostem jakožto i hodnotám zpoždění vlastním i ostatních linek, nevykazovala významnější problémy jako celek. Regionální doprava se pohybuje v rámci úrovně kvality „B“, byť v jeho horní části.

Jako celek systém není, za předpokládaných okolností, zásadním způsobem nestabilní. Některé jeho součásti ovšem, přes celkovou relativní nekritičnost, vykazují vysoké („C-“ či „D“) nárůsty zpoždění, které mohou negativně ovlivnit chování ostatních prvků v síti. Takové části je třeba analyzovat a rozhodnout, zda jsou nutná nápravná opatření, ať již pro zajištění odpovídajícího provozu v rámci uzlu, nebo případně v rámci nutnosti eliminace negativního působení na jiné místa (hrany, uzly) okolní sítě.

Tyto vlastnosti vykazují zejména linky regionální dopravy S6 a S37 a linky dálkové dopravy R9 a R56. Kromě obecných problémů daných zejména vysokou úrovní výskytu zpoždění vlivem prodloužení pobytů (popř. minimálních pobytů) ve stanicích (týká se zejména regionální dopravy s vysokým počtem zastavení), kde zejména prodloužené doby pobytu blízko výstupů ze simulace není možné dorovnat, mají částečný vliv i změny směru jízdy nekončících vlaků (dané technologickou konstrukcí a rozdílem minimální technologická vs. disponibilní doba) a částečně i zvolený preferenční systém, který volí priority vlaků s ohledem na celkové provozní optimum a nikoli s ohledem na případnou blízkost vyhodnocovacího bodu konkrétního vlaku.

Provoz linek R56, S6 a S37 a jejich současná a podobná provozní (ne)stabilita zároveň poukazuje na skutečnost, že provozně tvoří tyto linky dohromady jakýsi ‚subsystém‘, charakterizovaný podobnou či shodnou využívanou infrastrukturou, včetně jednokolejných provozních úseků, nikoli nevýznamnou provozní heterogenitou a nízkým počtem stupňů volnosti, které výrazně redukují možnost volby alternativních scénářů.

V případě linek R56 a S6 a jejich vedení po dvoukolejné nepřetížené trati a dle předpokládaného časového vedení mimo uzel Brno není důvodné předpokládat, že systematicky vznikající zpoždění z uzlu Brno by mohlo způsobit rozpad jiných železničních

taktových uzlů ani že by následné přenesené zpoždění zpět do uzlu Brno mohlo bylo vyšší než již očekávané primární zpoždění. Taková situace by totiž mohla vést k nestabilitě, popř. rozpadu provozního konceptu v tomto uzlu, třebaže současná situace vykazuje relativně stabilní předpoklad provozu. V případě volby tohoto provozního konceptu je ovšem počítat s dílčími nepravidelnostmi v provozu těchto linek.

Relativně napjatá jízdní doba zejména linky S37 a její veskrze pravidelné konfliktní požadavky zejména s vlaky dálkové dopravy v prostoru Brna-Židenic s návazným vstupem do jednokolejného provozního úseku komplikují pravidelný provoz této linky. Tato fakta přispívající k nestabilitě celkového provozu a negativně působí na provoz linky S37 v daném provozním konceptu. Celkový stupeň provozu této linky a její pravidelné zpožďování (třebaže na úkor přesnějšího ostatního provozu) vyžaduje volbu opatření, zejména co se týče krátkých obratových dob, které by nebylo možné dodržovat. Možným opatřením k prověření by bylo i odlišné časové vedení, vyšší rezervy a měrný výkon vlaků nákladní dopravy ve společném úseku, aby bylo možné provoz těchto vlaků v tomto krátkém, relativně izolovaném úseku důsledně podřídit požadavkům osobní dopravy.

Provoz linky R9 ovlivňuje na druhé straně potom pravidelnost provozu dalších linek se stejnou či podobnou trasou, výrazněji pak zejména linkou S3 a S37, upřednostňováním jiných vlaků dálkové dopravy v úseku Brno-Židenice – Brno hlavní nádraží a minimem možností pro změnu pořadí jízdy vlaků.

Závěrem je možno konstatovat, že funkčnost uzlu Brno přes celkový drobný nárůst sumárního zpoždění (3-4%, v absolutní hodnotě opětovně v horní polovině intervalu „B“ („ekonomicky optimální“), fakticky pod 10 s) není při uvažovaném provozních konceptu zásadně dotčena a tedy je možné takovýto provozní koncept na dané infrastruktuře v dané provozní periodě a za daných okrajových podmínek realizovat.

11.3.3. Závěr A 2035

Podrobné dopravně technologické posouzení varianty „A 2035“ pomocí simulačních metod potvrdilo přesvědčení, že za daných předpokladů rozsahu infrastruktury ve spojitosti s uvažovaným vozidlových parkem, navrhovaným provozním konceptem a s požadovanou mírou výskytu primárních nepravidelností v běžném provozu je možné v předpokládaném, časově omezeném špičkovém období udržovat relativně stabilní provoz v rámci uzlu Brno.

Relativně nízký efektivní nárůst sumy zpoždění neohrožuje stabilitu provozu nikterak závažným způsobem a lze tedy očekávat, že výsledný provoz, alespoň po dobu špičkového provozu, je možné zajistit na horní polovině intervalu úrovně kvality provozu B („ekonomicky optimální“), přičemž nedochází k překročení hranice do „potenciálně rizikové“ úrovně kvality provozu C.

Stabilní a trvalý provoz takového systému, ve smyslu například celodenního provozu, není vhodný. V takovém případě je nezbytné navrhnout dodatečná opatření, která by stabilizovala i provoz jednotlivých linek. Bez nutnosti zásahu do navrhovaného provozní konceptu v simulovaném uzlu je vhodným opatřením vytvoření dodatečných absorpčních zón na tratích, navazujících na simulovaný železniční uzel Brno, volba vhodných obratových dob vozidel mimo oblast simulace, není-li využití infrastruktury vysoké, nebo jiných opatření redukujících očekávaná vstupní zpoždění do prostoru (simulovaného) železničního uzlu Brno.

11.3.4. Varianta A 2050 bez poruch a nepravidelností

Simulační scénář „A 2050“ vychází ze simulačního scénáře „A 2035“ s dílčími odchylkami, které jsou dány dílčími odlišnostmi v navrhovaném provozním konceptu a částečně jiným rozsahem předpokládané disponibilní infrastruktury. Není-li explicitně zmíněno jinak, jsou vlastnosti, předpoklady a vyhodnocení buď shodná nebo provedena shodnou metodikou jako v předchozích scénářích.

11.3.4.1. Vyhodnocení simulace

Vyhodnocení provozu bez působení vlivů vstupních zpoždění prokázalo, že i tento, oproti stavu „A 2035“ částečně modifikovaný provozní i infrastrukturní koncept, je staticky i dynamicky realizovatelný. Shrnutí podle jednotlivých segmentů obsahuje tabulka 275.

Veškeré linky osobní dopravy vykázaly stupeň „A“ s výjimkou linky Ex3, R12 a R13. Linky Ex3 a R13 byly hodnoceny stupněm „A-B“, resp. „C“, jelikož tyto linky vlivem konfliktních požadavků v oblasti jižní části zhlaví obvodu osobního nádraží pravidelně vyčkávají ukončení jízdy rušících vlaků (např. R55). Linka R12 byla hodnocena stupněm „A-B“, kdy se shodně jako ve scénáři A 2035 jednalo o velmi mírné hodnot nárůstu zpoždění v řádu maximálně několika sekund.

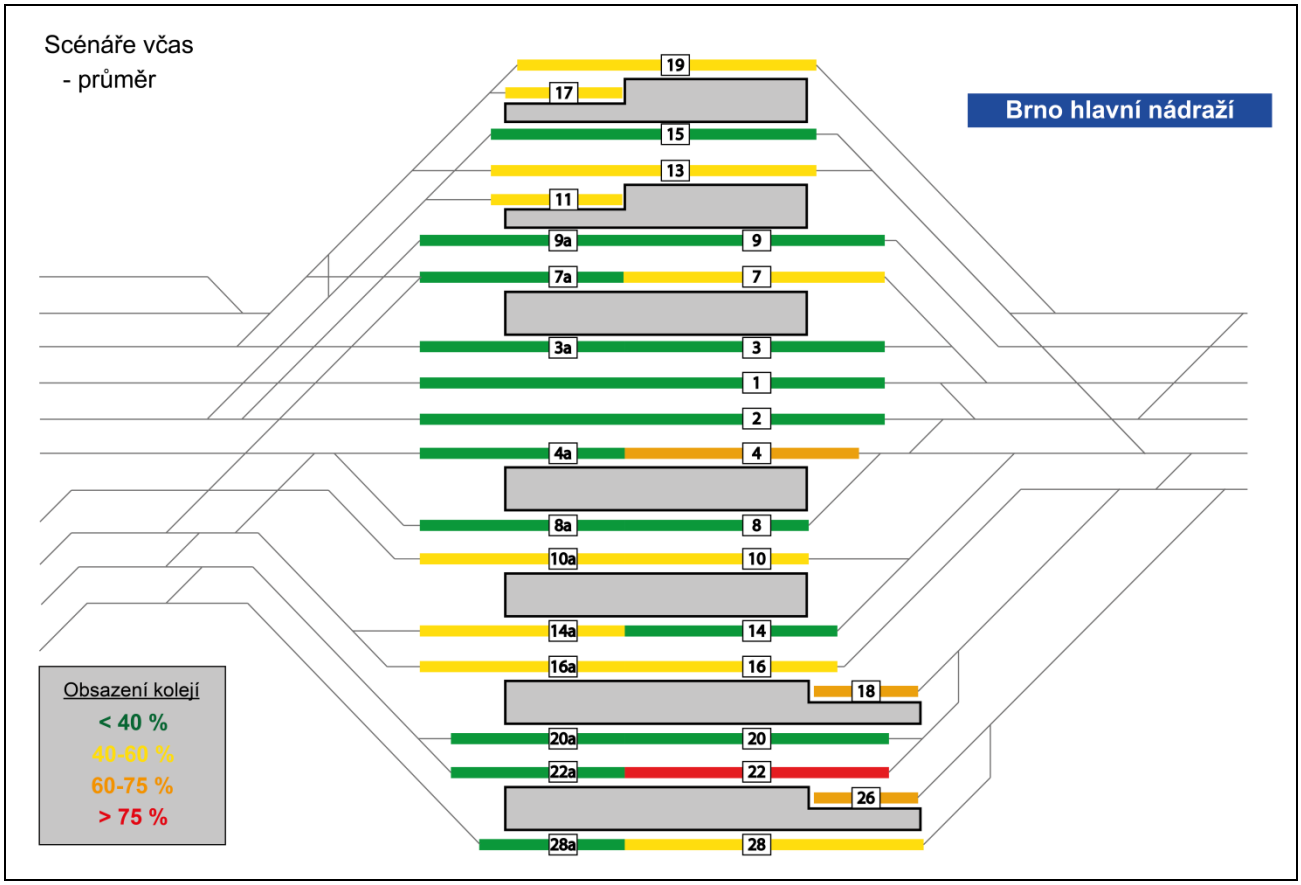
Vlivem částečně jiné skladby provozu v oblasti simulace se částečně změnila i situace u linek nákladní dopravy Maloměřice – Modřice a opačně (Nex, Pn, částečně i Nex směr Brno-jih) spolu se sekundárně ovlivněnými nákladními vlaky směr Šlapanice. Linky nákladní dopravy vlivem levo- a pravostranného provozu a omezených možností alternativních variant vlakových cest, dané konstrukce provozu nebo vlivem upřednostňováním osobních vlaků v případě interakce (zejména S37) přesto stále vykazují hodnoty ležící v segmentu „C“. Celkovou funkčnost systému tyto výjimky ani v tomto scénáři nepředstavují, neboť sumárně systém dopravy funguje na stupni „A“, a celý systém dosahuje stabilních hodnot zpoždění na vstupu i výstupu ze systému, resp. hodnota zpoždění v systému mírně klesá.

Tabulka č. 275 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

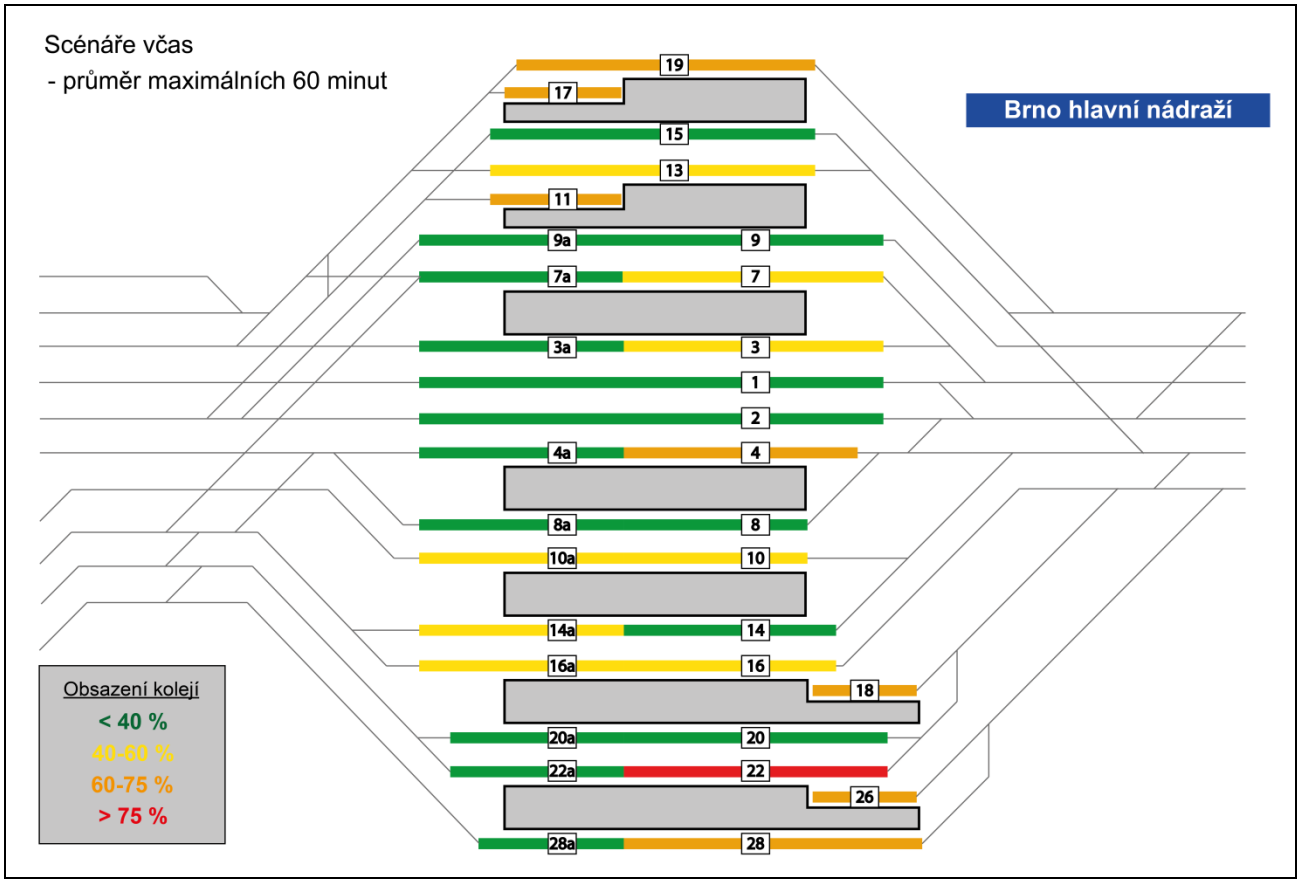
Funkční vrstva vlaků	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	A
Regionální doprava	A
Nákladní doprava	B
OSOBNÍ DOPRAVA	**A**
VŠECHNY VLAKY	**A**

Kritická či potenciálně kritická místa i v simulační verzi „A 2050“ představuje ve shodě se scénářem „A 2035“ opět především obvod osobního nádraží, včetně příslušných zhlaví této stanice, a dále, prostor Brna-Židenic a oblasti Brna-Maloměřic v prostoru dnešního St.3. V důsledku zapojení trati od odbočky Slatinská do tohoto uzlu a předpokládaného provozu tvoří

tato oblasti více či méně souvislou oblast i s infrastrukturou v prostoru odb. Slatinská – Černovická Terasa. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro provedené simulace provozu zcela beze zpoždění je zobrazeno v rámci obr. 89. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí pro špičkových souvislých 60 minut představuje obr. 90.

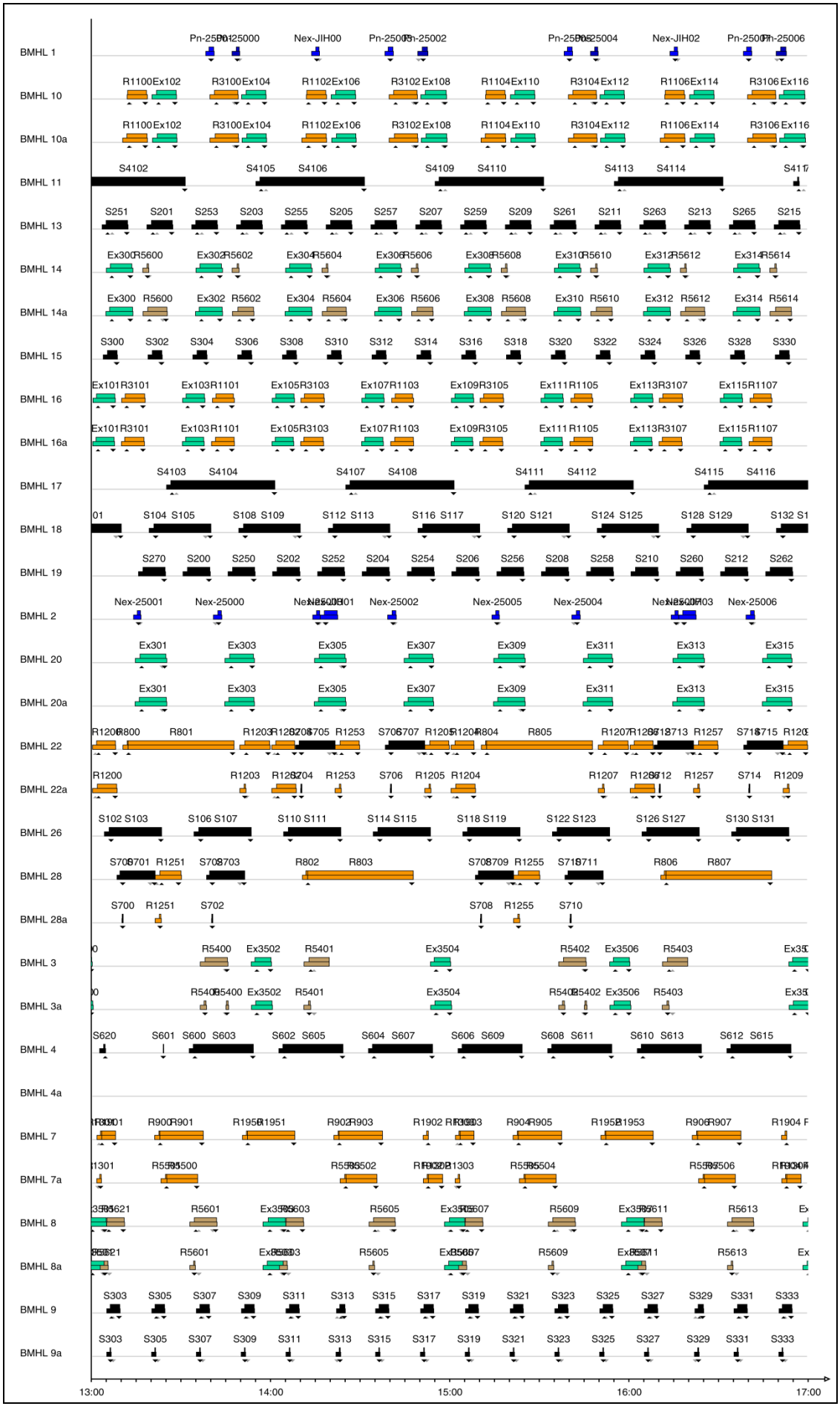


Obrázek 89 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží



Obrázek 90 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut

Ani zde prvky vyznačené jako přetížené z hlediska obsazení ve skutečnosti přetíženými prvky nejsou. Nejedná se totiž o koleje s vysokou intenzitou provozu, ale s relativně dlouhou dobou pobytu jednoho či několika málo vlaků (zejména kolej č.22, dále i koleje č.4, 18, 26 a 28), které společně vytváří iluzi přetížené infrastruktury. Většina součástí infrastruktury proto opět není hodnocena jako skutečně přetížená. Pohled na zatížení kolejí jednotlivými vlaky poskytuje obr. 91. Označení vlaku se skládá vždy z čísla linky a pořadového čísla vlaku.


BMHL 1
BMHL 10
BMHL 10a
BMHL 11
BMHL 13
BMHL 14
BMHL 14a
BMHL 15
BMHL 16
BMHL 16a
BMHL 17
BMHL 18
BMHL 19
BMHL 2
BMHL 20
BMHL 20a
BMHL 22
BMHL 22a
BMHL 26
BMHL 28
BMHL 28a
BMHL 3
BMHL 3a
BMHL 4
BMHL 4a
BMHL 7
BMHL 7a
BMHL 8
BMHL 8a
BMHL 9
BMHL 9a
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00

Obrázek 91 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Skutečný provoz v rámci simulace zachycují přiložené grafikony pro jednotlivé tratě a traťové úseky v prostoru simulace, které ilustrují provoz včas a bez vstupních zpoždění v celé oblasti simulace. Splněné grafikony pro celkem 7 logických traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.3 sešit 4 (pouze v elektronické podobě).

11.3.4.2. Shrnutí scénáře

Vzhledem k faktu, že se jednalo o prověřování navrhovaného provozního konceptu v oblasti, který nebyl zatížen vlivy primárního zpoždění, je nezbytné v další fázi prověřit provoz zmiňovaných linek Ex3, R12 a R13 a opětovně se zaměřit i na provoz výše zmiňovaných linek nákladní dopravy Maloměřice – Modřice ve scénářích uvažujících s vlivem primárních zpoždění, resp. zhodnotit jejich vliv i na ostatní provoz, zatížení primárním zpožděním. Stupeň „C“, byť lepší než ve scénáři „A 2035“ stále není vhodné považovat z hlediska stability provozu bez dalšího za ideální, neboť tato zpoždění stále negativně ovlivňují provoz ostatních linek s možným vlivem na provoz i mimo prostor simulované oblasti, pokud tyto oblasti nedisponují dodatečnou časovou rezervou. Celkový provoz osobní dopravy na stupni „A“ z hlediska stability železničního provozu jako celku předpokládá provoz osobní dopravy opětovně bez připomínek.

11.3.5. Varianta A 2050 s vlivem nepravidelností

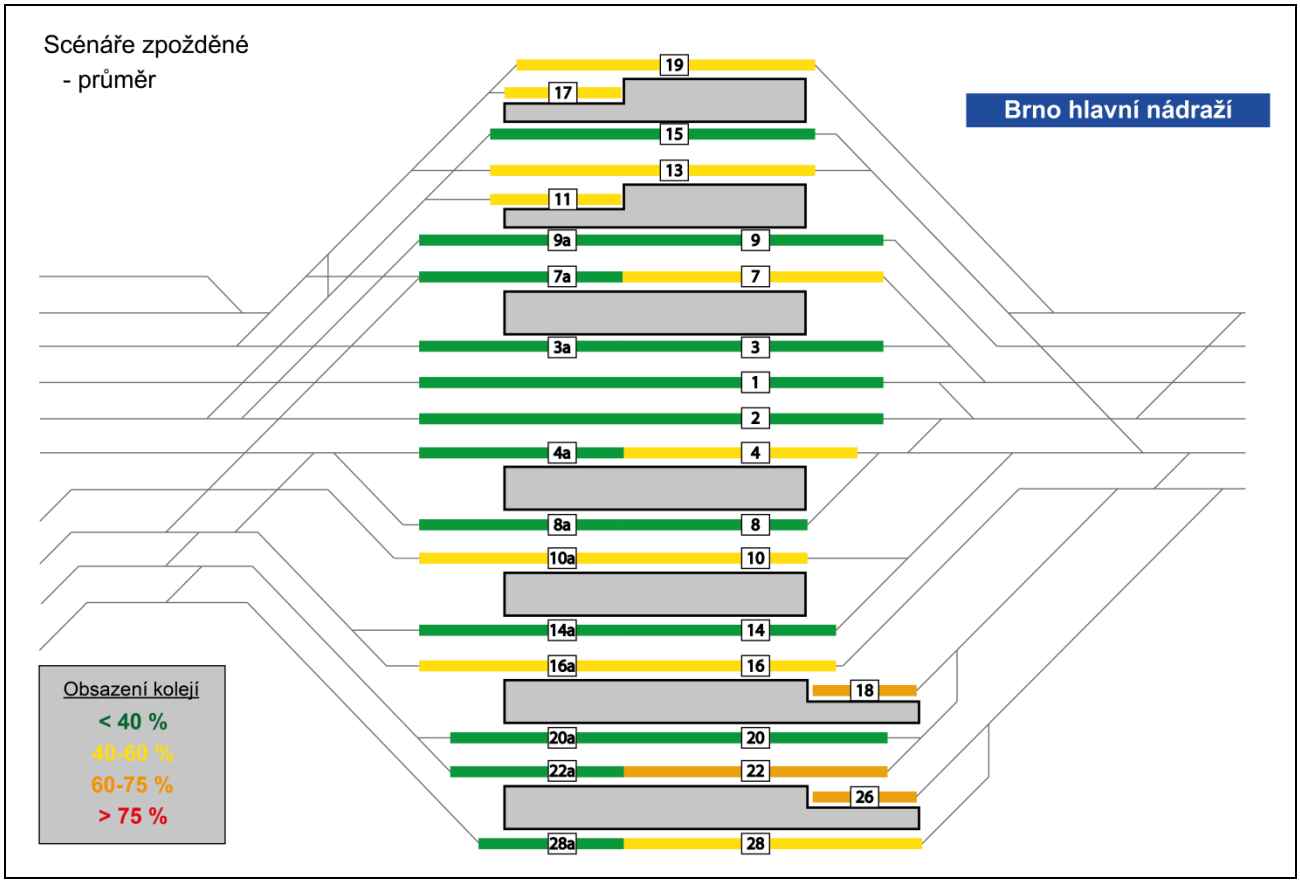
11.3.5.1. Vyhodnocení simulace

Vyhodnocení provozu včetně vlivu primárního zpoždění je provedeno pro jednotlivé linky vlaků, dále ve skupině podle jednotlivých funkčních vrstev (segmentů), sumárně za osobní vlaky všech druhů a vlaky nákladní, jakož i za všechny vlaky dohromady. Výstupy obecně dle hodnocení z tabulky 265 „Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění“ udává tab. 276.

Tabulka č. 276 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

Funkční vrstva vlaků	Linka	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	Ex1	A
	Ex3	A-B
	Ex35	A-B
	R8	B
	R9	C-
	R11	A-B
	R12	B
	R13	C
	R19	C
	R31	A
	R54	A
	R55	B
	R56	C+
Regionální doprava	S1	A
	S2	A
	S3	B
	S6	C-D
	S7	A-B
	S37	D
	S41	A
Nákladní doprava		B+
Regionální doprava		B
Dálková doprava		B+
OSOBNÍ DOPRAVA		**B+**
VŠECHNY VLAKY		**B+**

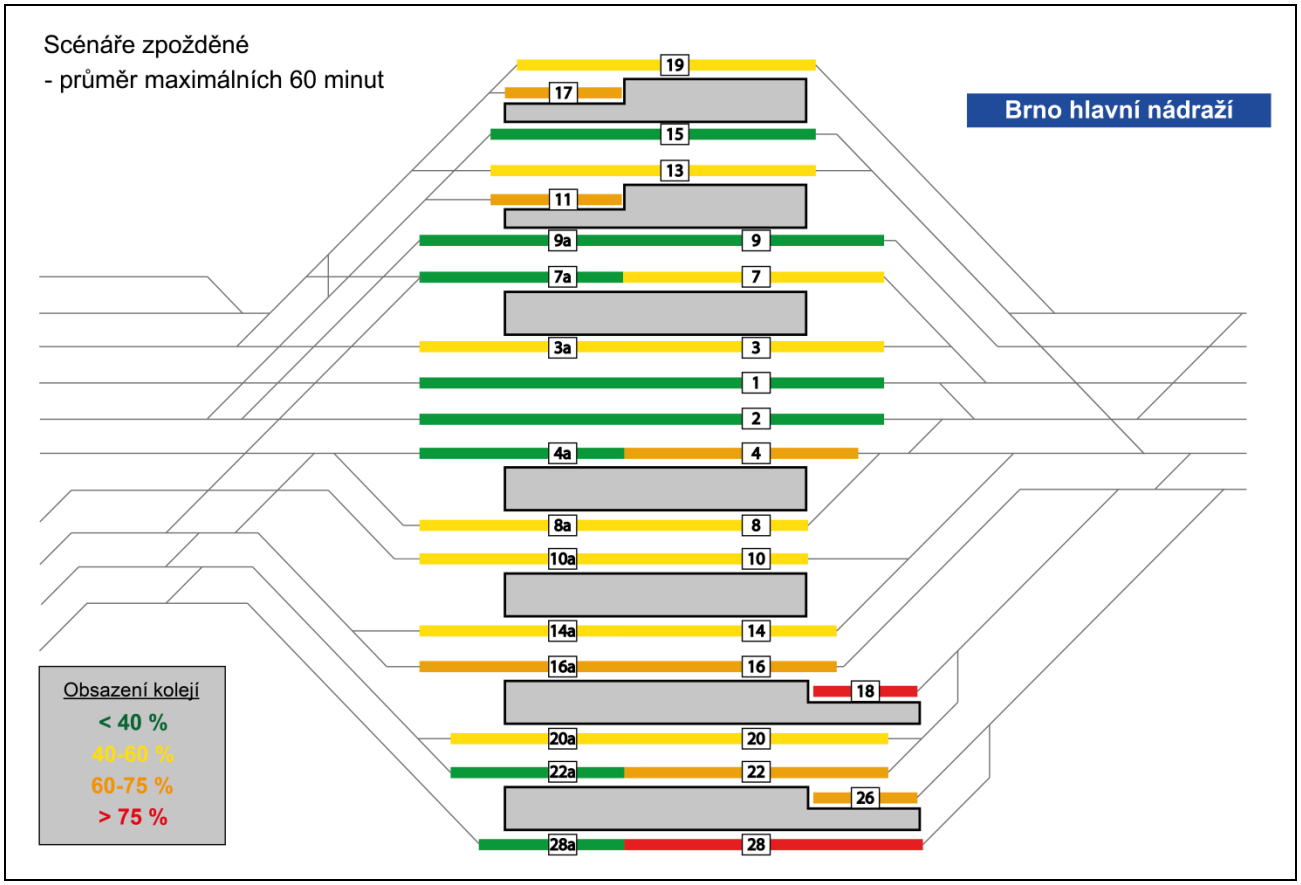
Shrnutí průměrné doby obsazení kolejí v rámci obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulačních scénářů představuje obr. 92.



Obrázek 92 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

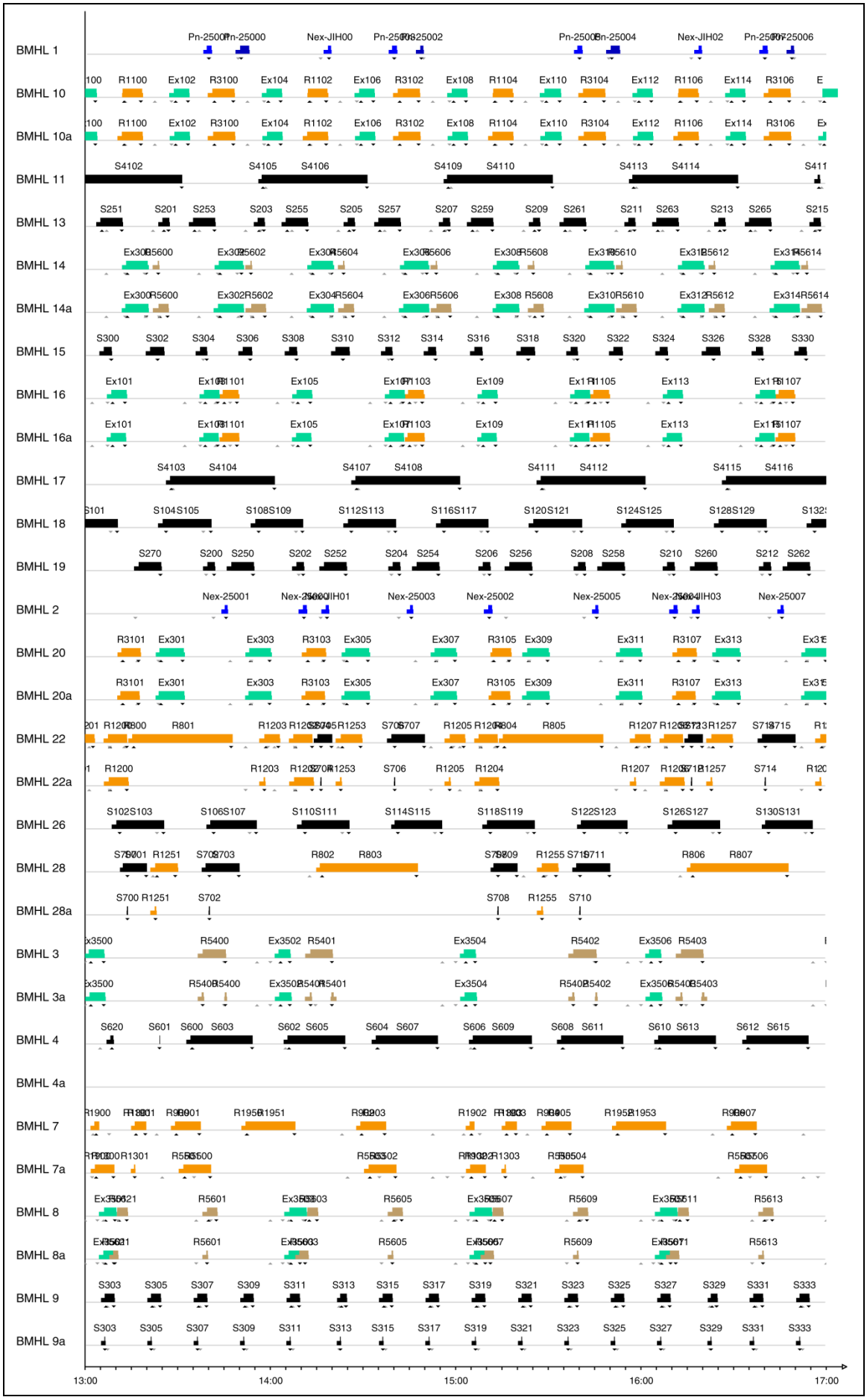
Primárně přetížené prvky infrastruktury (červené) se v těchto průměrných hodnotách nevyskytují. Prvky v oblasti ještě přípustného špičkového zatížení (oranžové) jsou veskrze přípustné, neboť simulace byla provedena právě pro špičkovou periodu. Při porovnání provozu v modelu bez zpoždění a se zpožděním je zřejmá částečná změna průměrného zatížení prvků, jedná o až na jednu výjimku výhradně o pokles doby obsazení. Důvodem ke snížení stupně obsazení obou kolejí byla redistribuce zpožděných vlaků na jiné koleje a zejména krácení plánovaných dob pobytů některých vlaků až na technologické minimální časy v důsledku vysokého vstupního zpoždění těchto vlaků.

Špičkové vytížení jednotlivých kolejí pro maximálních souvislých špičkových 60 minut v rámci celé doby běhu jedné simulace přes všechny simulační běhy ilustruje obr. 93. Z ilustrace je i zde patrná redistribuce jednotlivých vlaků na neplánované, ale v důsledku provozní situace vhodné koleje a následný vliv na jejich poměrnou dobu obsazení. Stejně jako u průměrných dob obsazení z obr. 92 i zde dochází ve většině případů ke snížení stupně obsazení jednotlivých staničních kolejí. Nárůsty dob obsazení souvisí zejména s redistribucí linek s velmi dlouhou dobou pobytu a nejedná se o proto o klasicky přetížené prvky infrastruktury.



Obrázek 93 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Detailní pohled na obsazení staničních kolejí konkrétními vlaky pomocí isolovaného veskrze náhodného výstupu nemá významnou vypovídací hodnotu. Pro takové srovnání byl použit modelový simulační scénář, který předpokládá hodnotu zpoždění ve výši střední hodnoty pro všechny zpožděné vlaky.


BMHL 1
BMHL 10
BMHL 10a
BMHL 11
BMHL 13
BMHL 14
BMHL 14a
BMHL 15
BMHL 16
BMHL 16a
BMHL 17
BMHL 18
BMHL 19
BMHL 2
BMHL 20
BMHL 20a
BMHL 22
BMHL 22a
BMHL 26
BMHL 28
BMHL 28a
BMHL 3
BMHL 3a
BMHL 4
BMHL 4a
BMHL 7
BMHL 7a
BMHL 8
BMHL 8a
BMHL 9
BMHL 9a
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00

Obrázek 94 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků

Pro účely vyhodnocování výsledků simulace se využívá standardních statistických výstupů. Skutečný provoz ve formě splněných grafikonů proto nedokáže, na rozdíl od prostých datových souborů, dostatečně reprezentovat provoz v rámci simulace a osvědčit (ne)konfliktnost takového provozního konceptu. Splněné grafikony pro opět celkem 7 traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.4 sešit 4.

Vstupní a výstupní parametry provozu jednotlivých linek a dílčích segmentů po zohlednění všech provedených simulací, jsou shrnuty v rámci tabulky 277. Údaje jsou průměrné hodnoty v sekundách, matematicky zaokrouhleno na násobky 5 s. Bíle podbarvené linky bez časových údajů nejsou v tomto časovém horizontu provozovány.

Tabulka č. 277 - Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek.

Dálková doprava	Linka		Ex1		Ex3		*Ex30*		Ex35		R8		R9		R11	
	vstup	výstup	205	180	205	205			200	195	100	115	115	155	285	285
	Linka		R12		R13		R19		R31		R54		R55		R56	
	vstup	výstup	355	370	275	315	210	240	285	235	100	70	150	165	290	315
Regionální doprava	Linka		S1		S2		S3		S6		S7		S37		S41	
	vstup	výstup	70	45	105	55	120	125	70	140	90	90	120	280	50	5
Nákladní doprava	Linka		Břeclav		Česká Třebová		Havlíčkův Brod		Přerov							
	vstup	výstup	775	870	965	945	755	760	1095	985						

11.3.5.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář

Při posuzování stability pomocí sumárních vstupních a výstupních zpoždění do systému bylo zjištěno, že celkové výstupní zpoždění posuzovaného systému roste ve zcela marginálním rozsahu, což lze interpretovat jako obecně dlouhodobou provozní udržitelnost systému bez významného rizika jeho rozpadu v budoucnosti. Vzhledem k podmínce využití maximálně 75% z přirážky k jízdní době k odbourávání zpoždění (zpravidla tedy nevyužití cca 2% přirážky pro krácení zpoždění) a vzhledem k relativně vysoké hustotě zastavování vlaků, což vede k častému výskytu prodloužení pobytu ve stanicích a zastávkách, byly i v rámci tohoto bloku simulací zaznamenány v principu horší výsledku v bloku regionální dopravy.

Nárůst zpoždění v systému není zásadním způsobem ohrožující. Sumární výstup přes vlaky celé simulace je ohodnocen stupněm „B+“, nárůst se pohybuje v řádu jednotek vteřin, celkově v dolním kvartilu tohoto intervalu; zahrneme-li pouze vlaky osobní dopravy, systém opět vykazuje stupeň „B+“ s pouze zanedbatelně vyšší střední hodnotou zpoždění oproti souhrnu všech vlaků. Z hlediska stability železničního provozu jako celku je předpokládaný provoz osobní dopravy stále bez připomínek. Segment regionální dopravy se pohybuje přibližně uprostřed „ekonomicky optimálního“ intervalu (B+). Třebaže systém je jako celek je relativně stabilní, některé jeho součásti vykazují vyšší nárůsty zpoždění, které v některých případech dosahují „potenciálně rizikových“, výjimečně dokonce „nedostatečných“ hodnot. Takové součásti je třeba detailně analysovat a rozhodnout, zda jsou nutná nápravná opatření, nikoli nezbytně pro zajištění odpovídajícího provozu v rámci uzlu, ale zejména v rámci eliminace negativního působení na okolí prověřované sítě.

Z předchozí části ke sledování doporučených linek osobní dopravy Ex3, R12 a R13 pouze provoz linky R13 zůstává v „potenciálně rizikovém“ intervalu. Z provedeného vyhodnocení dat spadá do této kategorie z linek dálkové dopravy i linky R9 a R19. Specielní pozornost vyžadují zejména linky S6, S37 a linky nákladní dopravy Maloměřice <–> Modřice.

Provoz linky R9 stále negativně ovlivňuje zejména pravidelnost provozu dalších linek se stejnou či podobnou trasou, stejně jako obdobným způsobem přetrvává vliv linky S3 a S37 v souvislosti s minimem možností pro změnu pořadí jízdy vlaků na společně pojížděné části infrastruktury. Linky R13 a R19 tvoří provozně jedinou linku, která díky relativně krátkému pobytu na hlavním nádraží v obou směrech se chová jako jediná linka. Zatímco linka R13 je ve své části ovlivněna přetrvávajícím vlivem konfliktních požadavků v oblasti jižní části zhlaví obvodu osobního nádraží a krátké jízdní doby, linku R19 ovlivňuje kromě k lince R9 ekvivalentního vlivu (dlouhá společně pojížděné část infrastruktury s linkou S2 bez možnosti změny pořadí vlaků) i společný částečně svazkový provoz s vlaky nákladní dopravy v úseku Brno hl.n. – Brno-Židenice.

V případě linek S6 a S37 (hodnocené stupněm „C-D“, resp. „D“) jsou nezbytná opatření shodná s opatřeními, vyjmenovanými již v rámci vyhodnocení v kapitole věnované simulaci zpožděných scénářů pro časový horizont 2035 (A 2035), neboť i vykazované nárůsty zpoždění těchto linek jsou podobné. Tyto vysoké hodnoty nárůstu zpoždění by totiž jinak mohly vést k systematické nestabilitě, popř. až rozpadu provozního konceptu v postižených uzlech. Zároveň je třeba konstatovat, že uvažované provozních koncepty navazujících tratí obecně vykazují předpoklady relativně stabilní provozu a je možné se domnívat, že nasazením uvažovaného provozního konceptu by došlo pouze k nepravidelnému provozu zmiňovaných linek. Celkový stupeň provozu linky S37 a její pravidelné zpožďování vyžaduje volbu cílených vhodných opatření (dle opatření z simulací „A 2035“).

Linky nákladní dopravy Maloměřice – Modřice ve scénářích uvažujících s vlivem primárních zpoždění vykazují hodnoty nárůstu zpoždění, které je nezbytné charakterisovat stupněm „D“ (nedostatečná). Tato zpoždění mají silnou tendenci negativně ovlivňovat provoz ostatních linek s možným vlivem na provoz i mimo prostor simulované oblasti, pokud tyto oblasti nedisponují dodatečnou časovou rezervou. V rámci simulační oblasti jsou všechny tyto vlivy již součástí hodnot zpoždění ostatních linek a není třeba se jimi specielně zabývat. Důvody pro zpoždění ostatních linek jsou potom ekvivalentní k situaci „A 2035“.

Závěrem je možno konstatovat, že funkčnost uzlu Brno v navrhovaném scénáři není při uvažovaném provozních konceptu zásadně dotčena a tento provozní koncept tedy je za daných okrajových podmínek možno uvažovat k realizaci.

11.3.6. Závěr A 2050

Podrobné dopravně technologické posouzení varianty „A 2050“ pomocí simulačních metod potvrdilo přesvědčení, že za daných předpokladů rozsahu infrastruktury a ve spojitosti s uvažovaným vozidlových parkem, navrhovaným provozním konceptem a s požadovanou mírou výskytu primárních nepravidelností v běžném provozu je možné udržovat poměrně stabilní provoz v rámci celého uvažovaného uzlu Brno.

Celková stabilita systému, vzhledem k byť relativně malému, ale přesto efektivnímu nárůstu sumy zpoždění, není zásadním způsobem pro analyzované špičkové období dne dotčena a lze očekávat, že výsledný provoz je možné ještě zajistit v rámci intervalu úrovně kvality provozu B („ekonomicky optimální“), přičemž celkově nedojde k překročení hranice do „potenciálně rizikové“ úrovně kvality provozu C.

Relativně stabilní a dlouhodobější provoz dle navrženého provozního konceptu je tedy možný a po provedeném dynamickém ověření a při zohlednění předchozích doporučení je možné konstatovat, že takovýto provozní koncept lze realizovat.

11.3.7. Varianta Ab 2035 bez poruch a nepravidelností

Simulační scénář „Ab 2035“ je obdobou simulačního scénáře „A 2035“, který se odlišuje infrastrukturním řešením v prostoru obvodu osobního nádraží a s touto změnou souvisejícím mírně odlišným uspořádáním provozu shodných linek i vlaků po předpokládané disponibilní infrastruktuře.

11.3.7.1. Vyhodnocení simulace

Vyhodnocení provozu simulačního scénáře bez působení externích vlivů ze vstupních zpoždění prokázalo, že navržený provozní koncept je jako celek opětovně plně staticky realizovatelný. Shrnutí podle jednotlivých segmentů obsahuje tabulka 278. Veškeré linky osobní dopravy vykázaly stupeň „A“. Obdobným způsobem jsou hodnoceny i linky nákladní dopravy, které dosahovaly taktéž stupně „A“ s výjimkou linek nákladních vlaků jižním směrem (-> Modřice), které byly hodnoceny stupněm „A-B“. Celkovou funkčnost systému není v žádném případě narušena, neboť sumárně systém dopravy funguje na stupni „A“, a celý systém dosahuje stabilních hodnot zpoždění na vstupu i výstupu ze systému v těsné blízkosti nulových hodnot.

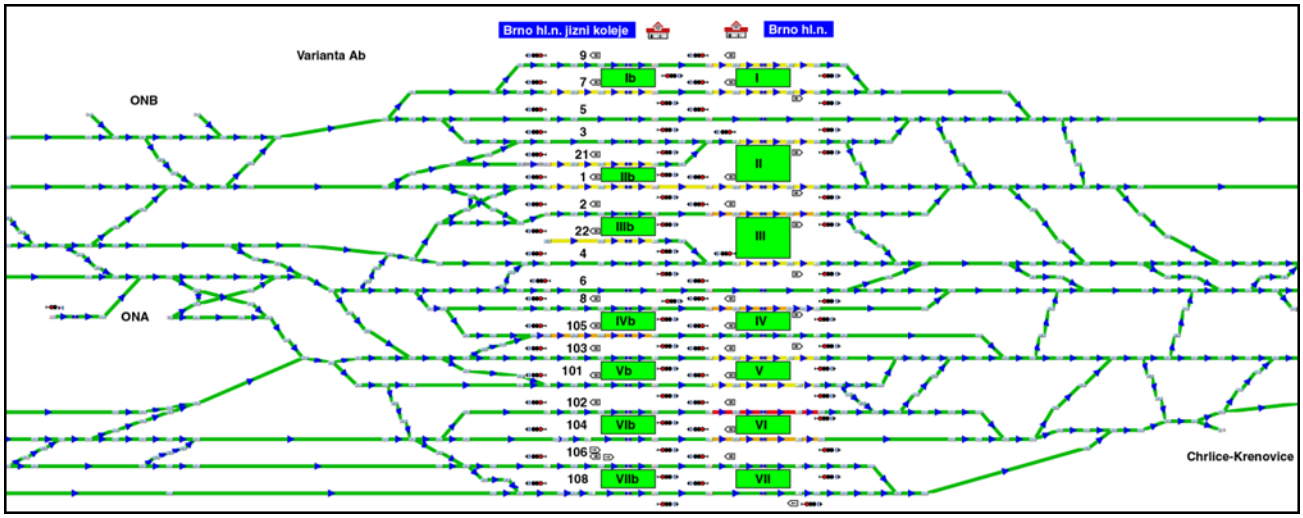
Tabulka č. 278 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

Funkční vrstva vlaků	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	A
Regionální doprava	A
Nákladní doprava	A

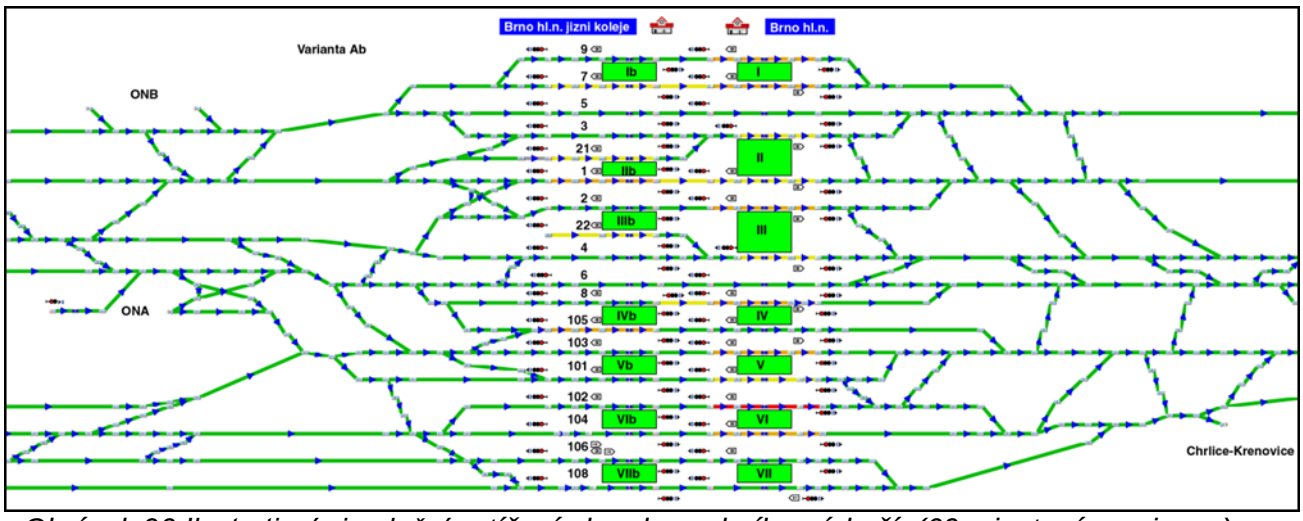
OSOBNÍ DOPRAVA	A
VŠECHNY VLAKY	A

Kritická či potenciálně kritická místa v simulační verzi „Ab 2035“ představují i přes odlišné řešení především celý obvod osobního nádraží, prostor Brna-Židenic, Brna-Maloměřic v prostoru zapojení trati od odbočky Slatinská a infrastrukturní úsek hlavní nádraží / Židenice – odb. Slatinská – Černovická Terasa. Zatížení infrastruktury v obvodu osobního nádraží a ve členění na jednotlivé koleje respektive na jednotlivé části zhlaví a záhlaví v tomto prostoru lze principiálně vysledovat z následujícího ilustrativního grafického zobrazení ve dvou různých stavech:

- z obr. 95, kde vyhodnocovaným obdobím je vždy celá doba simulace (4h) a
- z obr. 96, kde je vyhodnocováno nejvyšší zatížení v souvislých 60 minutách.

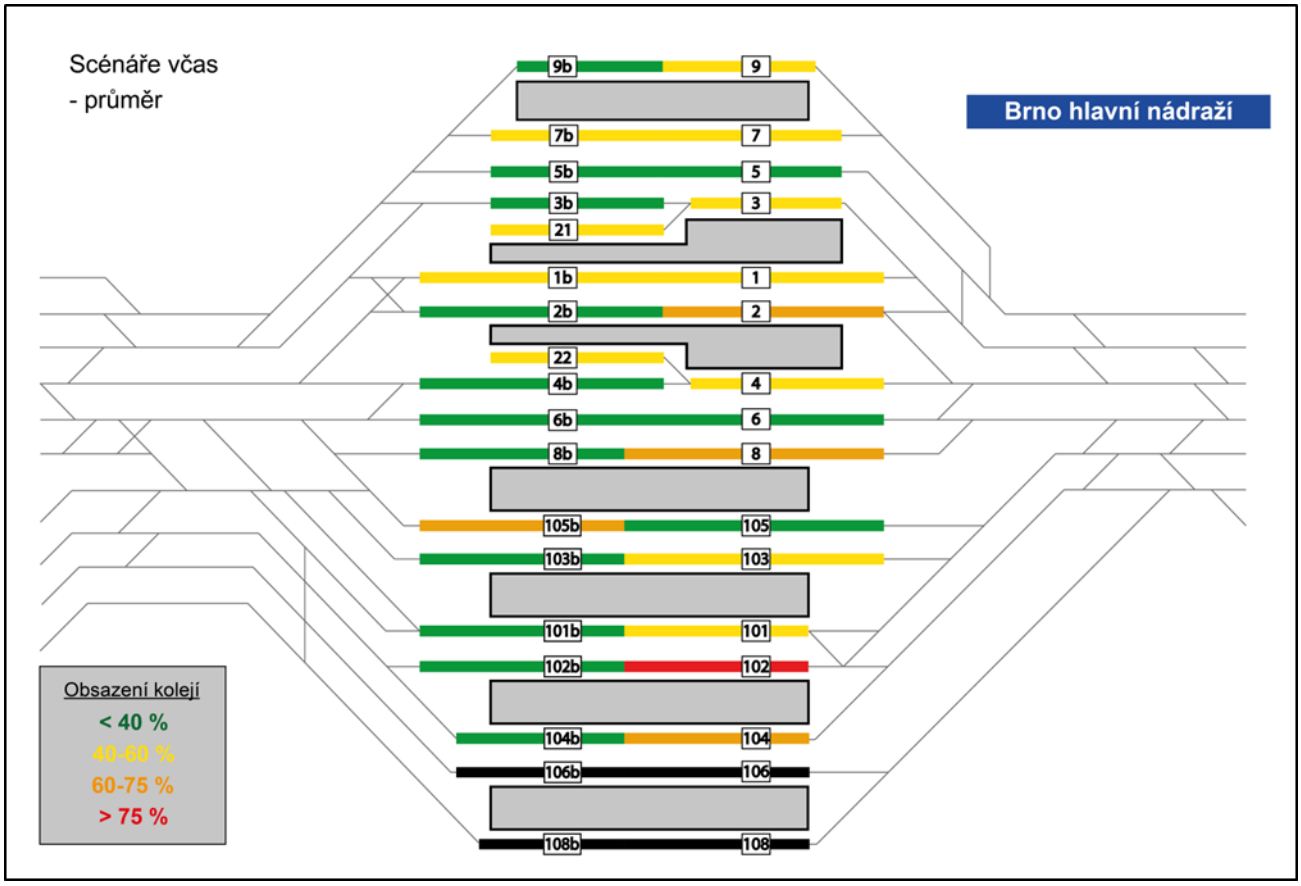


Obrázek 95 Ilustrativní simulační zatížení staničních kolejí a zhlaví obvodu osobního nádraží

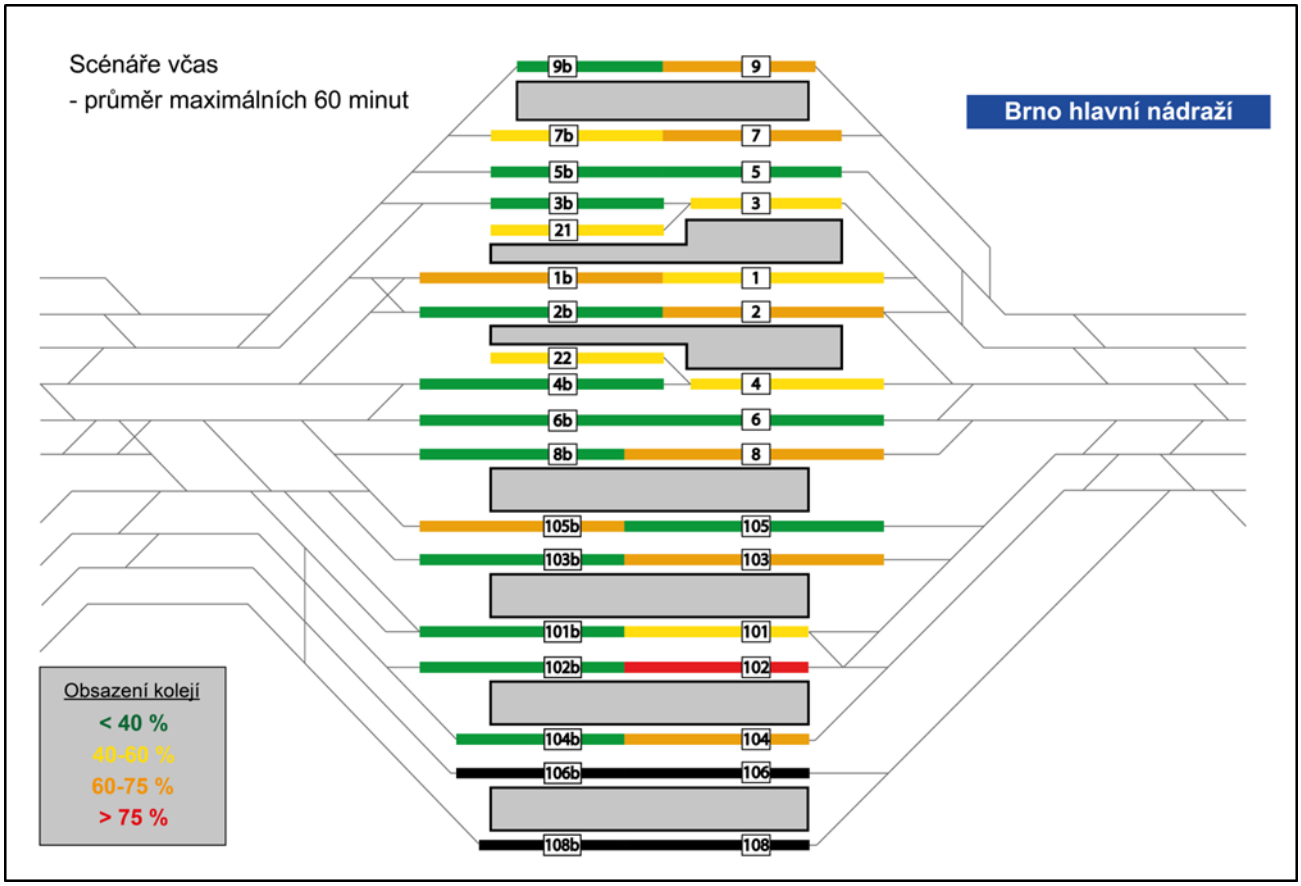


Obrázek 96 Ilustrativní simulační zatížení obvodu osobního nádraží (60-minutové maximum)

Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro provedené simulace provozu bez vlivu zpoždění je zobrazeno v rámci obr. 97. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí pro špičkových souvislých 60 minut představuje obr. 98. Černá barva v obou vyobrazeních představuje scénářem nevyužívané (neexistující) části infrastruktury.



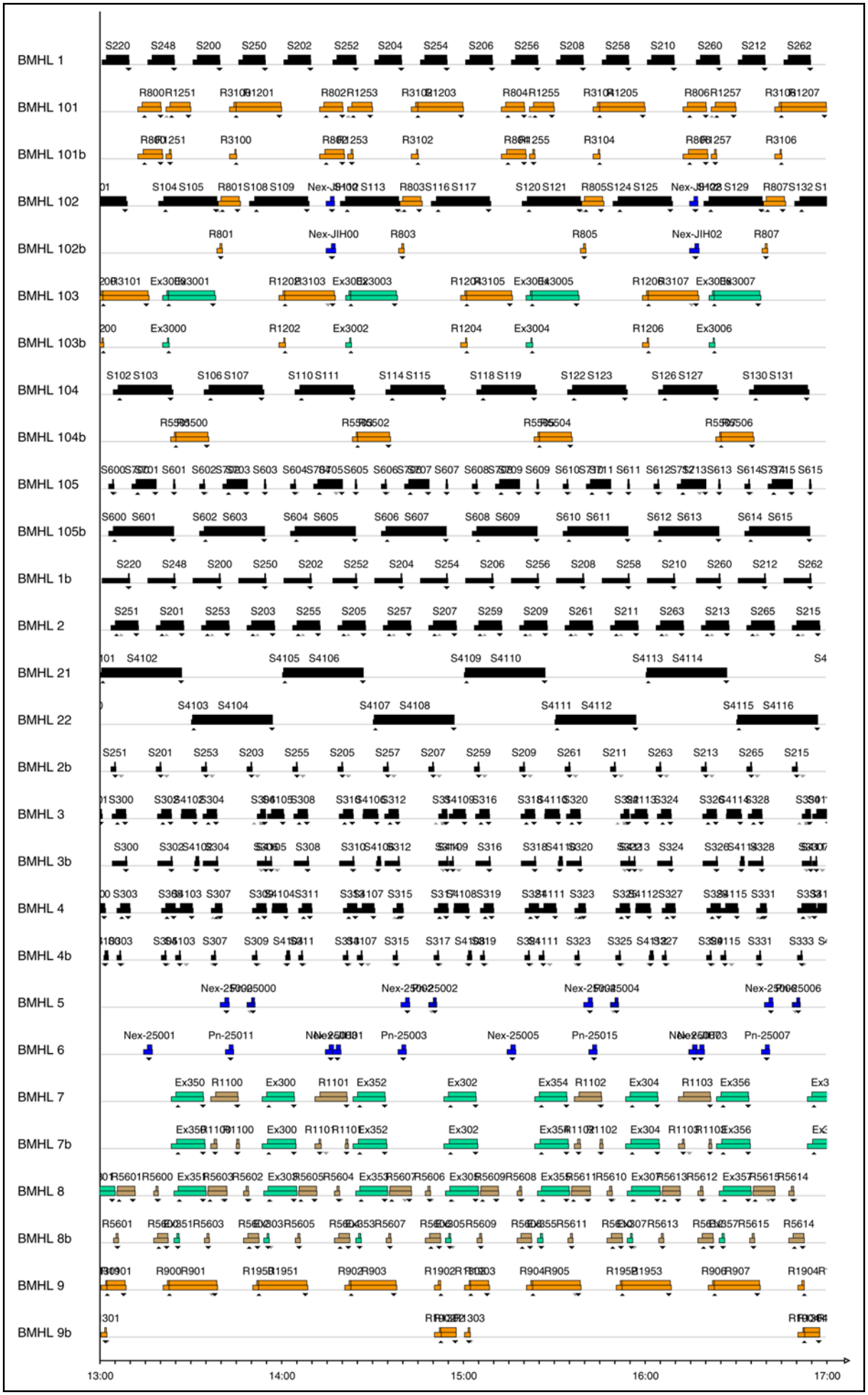
Obrázek 97 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží



Obrázek 98 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut

Na obou ilustracích je jako přetížená kolej shodně zobrazována kolej č.102. Jak je z diagramu obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží patrné, jedná se o obratovou kolej vlaků z/do Chrlic, která je navíc oproti obdobně zatížené koleji č.104 dodatečně zatěžována zejména linkou R8, což je výsledku způsobuje její vysoké procento vytížení. Naprostá většina zatížení jde v tomto případě na vrub dlouhých obratových časů linky S1, což částečně způsobuje iluzi značně přetížené infrastruktury. Výhodou dlouhých plánovaných pobytů je vysoká odolnost vůči vlivům zpoždění a proto není nezbytné tuto infrastrukturu, zejména je-li možná její alternace, vyhodnotit jako skutečně přetíženou.

Pohled na zatížení kolejí jednotlivými vlaky poskytuje obr. 99. Označení vlaku se skládá vždy z čísla linky a pořadového čísla vlaku.


BMHL 1
BMHL 101
BMHL 101b
BMHL 102
BMHL 102b
BMHL 103
BMHL 103b
BMHL 104
BMHL 104b
BMHL 105
BMHL 105b
BMHL 1b
BMHL 2
BMHL 21
BMHL 22
BMHL 2b
BMHL 3
BMHL 3b
BMHL 4
BMHL 4b
BMHL 5
BMHL 6
BMHL 7
BMHL 7b
BMHL 8
BMHL 8b
BMHL 9
BMHL 9b
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00

Obrázek 99 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Skutečný provoz v rámci simulace zachycují přiložené grafikony pro jednotlivé tratě a traťové úseky prostoru simulace, které ilustrují relativně nekonfliktní provoz v celé oblasti simulace. Splněné grafikony pro celkem 7 logických traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.3 sešit 5 (pouze v elektronické podobě).

11.3.7.2. Shrnutí scénáře

Vzhledem k faktu, že se jednalo o prověřování navrhovaného provozního konceptu v oblasti, který nebyl zatížen vlivy primárního zpoždění, vypovídají výsledné hodnoty zpoždění zejména o bezkonfliktnosti navrženého provozního konceptu v kombinaci s navrhovanou infrastrukturou. Celkový provoz osobní dopravy na stupni „A“, stejně jako celkový železniční provoz (hodnocený taktéž stupněm „A“) umožňuje tento simulační scénář uzavřít bez připomínek.

11.3.8. Varianta Ab 2035 s vlivem nepravidelností

11.3.8.1. Vyhodnocení simulace

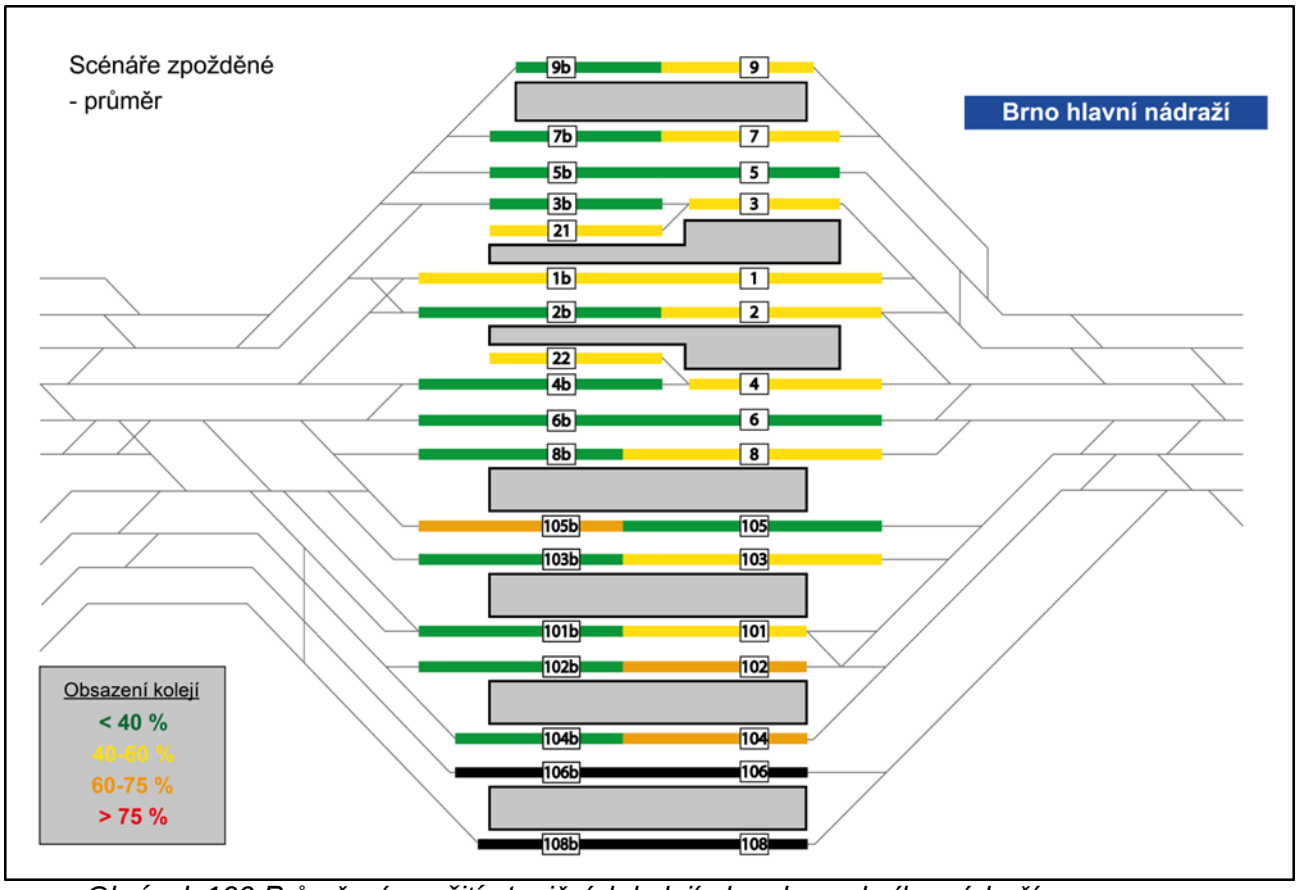
Vyhodnocení provozu včetně vlivu primárního zpoždění je provedeno pro jednotlivé linky vlaků, dále ve skupině podle jednotlivých funkčních vrstev (segmentů), sumárně za osobní vlaky všech druhů a vlaky nákladní, jakož i za všechny vlaky dohromady. Výstupy obecně dle hodnocení z tabulky 265 „Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění“ udává tab. 279.

Tabulka č. 279 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně vlaků celé simulace.

Funkční vrstva vlaků	Linka	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	Ex3	A
	Ex30	B
	R8	C
	R9	C+
	R11	A
	R12	A
	R13	A
	R19	B
	R31	B
	R55	B
	R56	C-
Regionální doprava	S1	A-B

	S2	A
	S3	C
	S6	C-
	S7	A
	S37	D
	S41	A
Nákladní doprava		B
Regionální doprava		A-B
Dálková doprava		A-B
OSOBNÍ DOPRAVA		**A-B**
VŠECHNY VLAKY		**A-B**

Shrnutí průměrné doby obsazení kolejí v rámci obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulačních scénářů představuje obrázek 100.

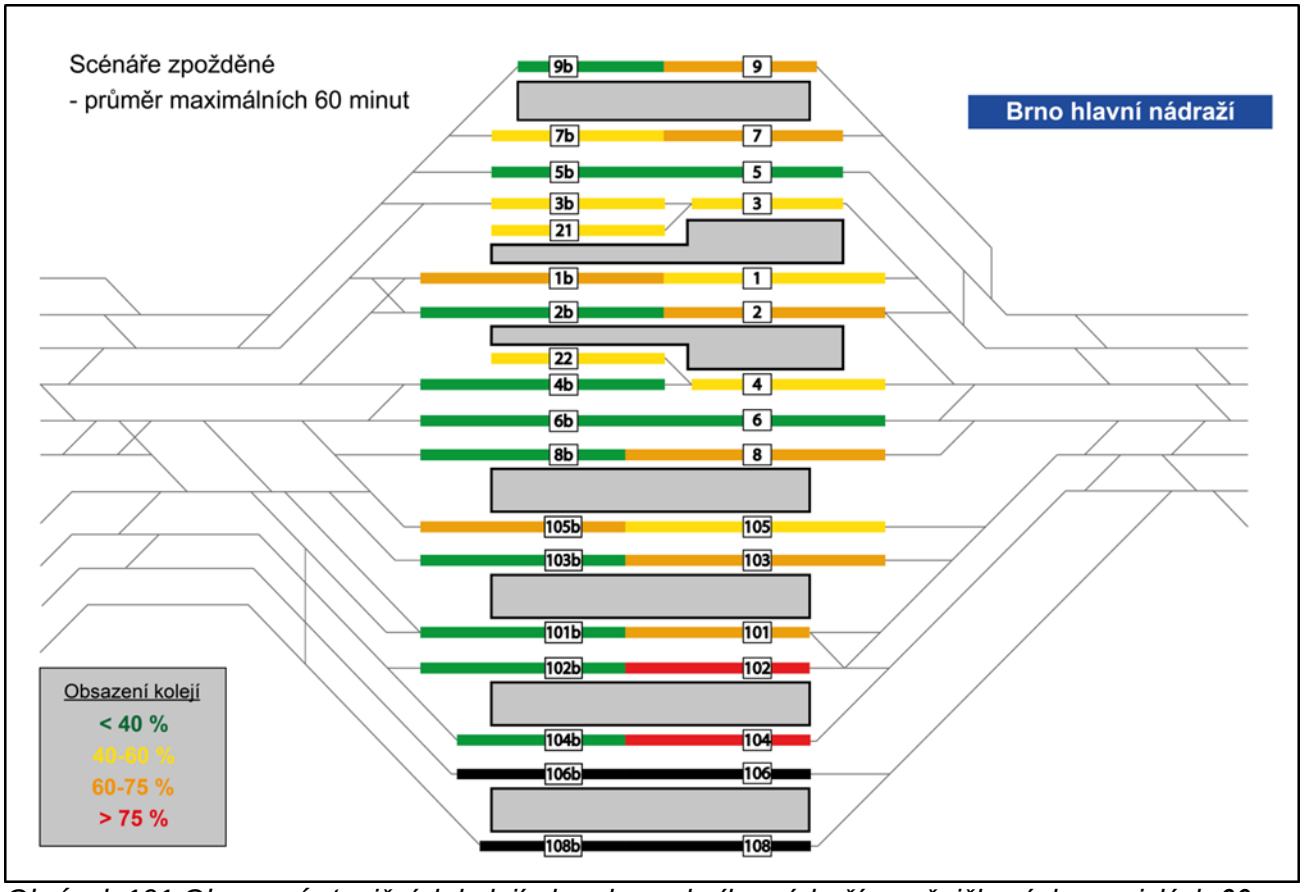


Obrázek 100 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Mezi potenciálně přetížené prvky infrastruktury nepatří ani v tomto případě takové koleje, kde je předpokládán jen minimální pohyb vlaků a vysoký stupeň zatížení se děje výhradně stáním

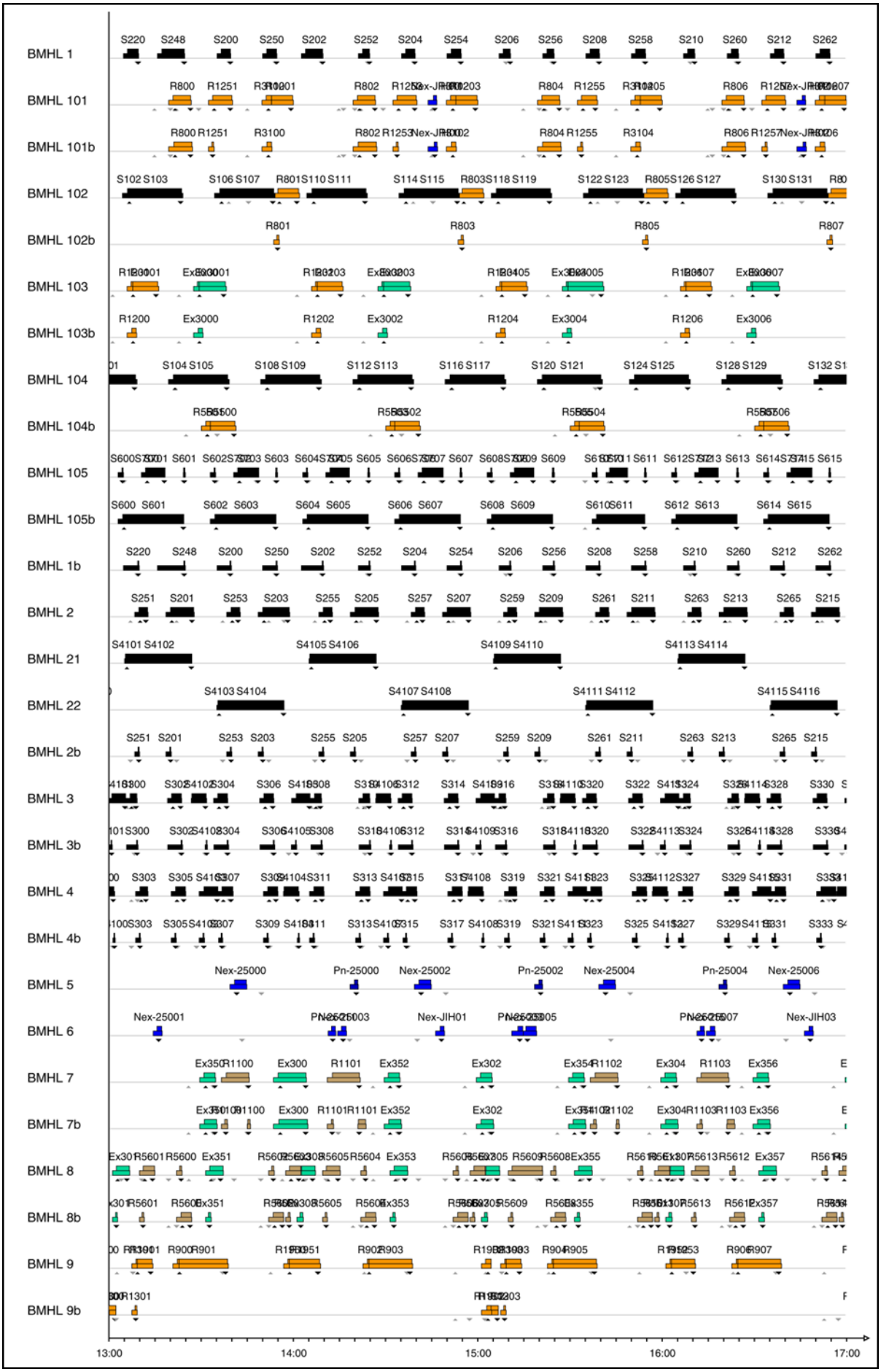
vozidel. Při porovnání provozu v modelu bez zpoždění a se zpožděním je opět zřejmá dílčí změna zatížení prvků, ke které došlo v souvislosti s nemožností s využitím jiné, než provozním konceptem naplánované koleje. Porovnáním situace bez zpoždění a s vlivy zpoždění je evidentní, že v některých případech došlo k mírnému poklesu zatížení kolejí. Tyto koleje byly dle plánu obsazeny buď déle stojícími vlaky a disponovaly tak, pro případ vstupních zpoždění, relativně vysokou skrytou rezervní kapacitou, nebo byla část vlaků vlivem zpoždění předisponována na jiné koleje

Porovnáme-li zatížení špičkových 60 minut v rámci celé doby běhu jedné simulace s průměrnými hodnotami nezatíženého včasného provozu, dosahují výstupy velmi podobných výsledků. Porovnáme-li ho se situací pro špičkových souvislých 60 minut, je zřejmé, že dochází k dílčím nárůstům dob obsazení u některých kolejí, dané jejich dodatečným zatížením dalšími vlaky, pseudonáhodně generovanými překročeními doby pobytu ve stanici a/nebo obsazenými prvky infrastruktury v odjezdové trase. Redistribuce jednotlivých vlaků na neplánované, ale v důsledku provozní situace vhodné jiné koleje a následný vliv na jejich poměrnou dobu obsazení ilustruje obr. 101.



Obrázek 101 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Detailní pohled na obsazení staničních kolejí konkrétními vlaky pomocí jednoho pseudonáhodného výstupu nemá v situaci simulace mnoha různých scénářů významnou vypovídací hodnotu. Pro takové srovnání byl proto použit modelový simulační scénář, který předpokládá hodnotu primárního zpoždění ve výši střední hodnoty pro všechny zpožděné vlaky.


BMHL 1
BMHL 101
BMHL 101b
BMHL 102
BMHL 102b
BMHL 103
BMHL 103b
BMHL 104
BMHL 104b
BMHL 105
BMHL 105b
BMHL 1b
BMHL 2
BMHL 21
BMHL 22
BMHL 2b
BMHL 3
BMHL 3b
BMHL 4
BMHL 4b
BMHL 5
BMHL 6
BMHL 7
BMHL 7b
BMHL 8
BMHL 8b
BMHL 9
BMHL 9b
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00

Obrázek 102 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků

Pro účely vyhodnocování výsledků simulace se využívá standardních statistických výstupů, grafické výstupy zpravidla neslouží jako dále zpracovávaný výstup. Skutečný provoz ve formě splněných grafikonů proto nedokáže, na rozdíl od prostých datových souborů, dostatečně reprezentovat provoz v rámci simulace a osvědčit (ne)konfliktnost takového provozního konceptu. Splněné grafikony pro opět celkem 7 traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.4 sešit 5.

Vstupní a výstupní parametry provozu jednotlivých linek a dílčích segmentů po zohlednění všech provedených simulací, jsou shrnuty v rámci tabulky 280. Údaje jsou průměrné hodnoty v sekundách, matematicky zaokrouhleno na násobky 5 s. Bíle podbarvené linky bez časových údajů nejsou v tomto časovém horizontu provozovány.

Tabulka č. 280 - Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek.

Dálková doprava	Linka	*Ex1*		Ex3		Ex30		*Ex35*		R8		R9		R11	
	vstup	výstup			170	105	95	105			340	370	170	190	105	70
	Linka	R12		R13		R19		R31		*R54*		R55		R56		
	vstup	výstup	215	205	245	225	190	205	140	145			140	145	205	245
Regionální doprava	Linka	S1		S2		S3		S6		S7		S37		S41		
	vstup	výstup	55	50	120	45	105	140	50	100	120	100	145	240	60	30
Nákladní doprava	Linka	Břeclav		Česká Třebová		Havlíčkův Brod		Přerov								
	vstup	výstup	755	800	700	700	820	830	880	820						

11.3.8.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář

Při posuzování stability pomocí sumárních vstupních a výstupních zpoždění do systému bylo zjištěno, že celkové výstupní zpoždění velice mírně narůstá, což sice obecně značí dlouhodobou provozní neudržitelnost systému a jeho rozpad, ale vzhledem k faktu, že simulace bylo prováděna pro maximální rozsah dopravy a nárůst byl i tak minimální, nedojde v reálném čase k takovému stavu.

Principiálním důvodem chování s mírným nárůstem zpoždění je ve shodě s uvažovaným pravděpodobnostním rozdělením vstupního zpoždění dle [5], stejně tak jako vliv prodloužení komerčních pobytů, vznikající taktéž na základě [5]. Vliv těchto parametrů je determinován navrženým provozním konceptem. Tento statický model využívá maximálních vlastností vozidel a infrastruktury, což ovšem za výskytu daných zpoždění způsobuje komplikace zejména na obousměrně provozovaných součástech infrastruktury, jako je tomu v prostoru Židenic/Maloměřic a přípojné trati do odbočky Slatinská, resp. až do prostoru zastávky Černovická Terasa. Provozní koncept, zejména využívá-li na takové infrastruktuře principy svazkování, dosahuje za předpokládaných hodnot zpoždění výrazně horších výsledků než za ideálního stavu.

Nárůst zpoždění v systému je minimální a navíc se liší dle segmentu provozu. V případě dálkové osobní dopravy k nárůstu nedochází, v ostatních segmentech (regionální doprava, celkově osobní doprava, nákladní doprava) dochází v minimálnímu nárůstu v řádu nízkých jednotek sekund.

Na základě získaných dat je možné konstatovat, že daný systém je z hlediska krátkodobého, střednědobého i dlouhodobého pohledu reálně plně provozuschopný. I v tomto případě vykazují jednotlivé linky výrazně odlišné hodnoty. Některé z linek dosahují vysoké hodnoty („C-“ či „D“) nárůstů zpoždění tak, že mohou negativním způsobem ovlivňovat časově a místně související provoz v síti. U takových linek je doporučeno situaci analyzovat a rozhodnout, zda jsou nutná nápravná opatření, ať již pro zajištění odpovídajícího provozu v rámci uzlu, nebo případně v rámci nutnosti eliminace negativního působení na jiné místa (hrany, uzly) okolní sítě.

Tyto vlastnosti vykazují z linek dálkové dopravy linka R56 a ze segmentu regionální dopravy potom linky S6 a S37. Provozně se jedná o jediný, výše zmiňovaný a v simulačních scénářích infrastrukturní varianty „A“ popsaný prostor Hlavní nádraží – Černovická Terasa s kolejovým propojením do prostoru Maloměřic. Provozně tvoří tyto linky dohromady ‚subsystém‘, charakterizovaný podobnou či shodnou využívanou infrastrukturou, včetně jednokolejných provozních úseků, nikoli nevýznamnou provozní heterogenitou a nízkým počtem stupňů volnosti, které výrazně redukují možnost volby alternativních scénářů. Důvody zpoždění těchto linek, i přes dílčí infrastrukturní změny v oblasti, zejména v prostoru Maloměřic a Černovic, jsou veskrze totožné se simulačním scénáři varianty „A“.

Z hlediska úrovně kvality provozu dosahují zmiňované linky stejných stupňů. Při porovnání konkrétních číselných hodnot dosahují linky R56 a S6 obdobných nárůstů zpoždění, u linky S37 je situaci sice výrazným způsobem lepší, přesto dosahují hodnoty stále stupně D („nedostatečný“). Z tohoto důvodu jsou veškerá doporučení, učiněná v závěrečném shrnutí simulačních scénářů varianty „A“ na horizontu 2035 stále platná.

V případě linek R56 a S6 a jejich vedení po dvoukolejné nepřetížené trati a dle předpokládaného časového vedení mimo uzel Brno není důvodné předpokládat, že systematicky vznikající zpoždění z uzlu Brno by mohlo způsobit rozpad jiných železničních taktových uzlů ani že by následné přenesené zpoždění zpět do uzlu Brno mohlo bylo vyšší než již očekávané primární zpoždění. Taková situace by totiž mohla vést k nestabilitě, popř. rozpadu provozního konceptu v tomto uzlu, třebaže současná situace vykazuje relativně stabilní

předpoklad provozu. V případě volby tohoto provozního konceptu je ovšem počítat s dílčími nepravidelnostmi v provozu těchto linek.

Relativně napjatá jízdní doba zejména linky S37 a její veskrze pravidelné konfliktní požadavky zejména s vlaky dálkové dopravy v prostoru Brna-Židenic s návazným vstupem do jednokolejného provozního úseku komplikují pravidelný provoz této linky. Tato fakta přispívající k nestabilitě celkového provozu a negativně působí na provoz linky S37 v daném provozním konceptu. Celkový stupeň provozu této linky a její pravidelné zpožďování (třebaže na úkor přesnějšího ostatního provozu) vyžaduje volbu opatření, zejména co se týče krátkých obratových dob, které by nebylo možné dodržovat. Možným opatřením k prověření by bylo i odlišné časové vedení, vyšší rezervy a měrný výkon vlaků nákladní dopravy ve společném úseku, aby bylo možné provoz těchto vlaků v tomto krátkém, relativně izolovaném úseku důsledně podřídit požadavkům osobní dopravy.

Závěrem je možno konstatovat, že funkčnost uzlu Brno jako celku nebude za dané situace ohrožena. Nárůst sumárního zpoždění (≈1%, v absolutní hodnotě okolo 2 s) není při uvažovaném provozním konceptu významný a tedy je možné takovýto provozní koncept na dané infrastruktuře v dané provozní periodě a za daných okrajových podmínek, po přihlédnutí k dílčím výhradám a nedostatkům, realizovat.

11.3.9. Závěr Ab 2035

Podrobné dopravně technologické posouzení varianty „Ab 2035“ pomocí simulačních metod potvrdilo přesvědčení, že za daných předpokladů rozsahu infrastruktury ve spojitosti s uvažovaným vozidlových parkem, navrhovaným provozním konceptem a s požadovanou mírou výskytu primárních nepravidelností v běžném provozu je možné navrhovaný provozní koncept v rámci železničního uzlu Brno realizovat.

Velmi nízký nárůst sumárního zpoždění v systému neohrožuje stabilitu provozu a je důvodné předpokládat, že provoz takového systému je možný.

11.3.10. Varianta Ab 2050 bez poruch a nepravidelností

Simulační scénář „Ab 2050“ vychází ze simulačního scénáře „Ab 2035“ s dílčími odchylkami, které jsou dány odlišnostmi v navrhovaném provozním konceptu a částečně jiným rozsahem předpokládané disponibilní infrastruktury. Není-li explicitně zmíněno jinak, jsou vlastnosti, předpoklady a vyhodnocení buď shodná nebo provedena shodnou metodikou jako v předchozích scénářích. Zároveň je tento scénář obdobou simulačního scénáře „A 2050“ s dílčím způsobem odlišnou disponibilní infrastrukturou, převážně v centrálním prostoru uzlu Brno – v obvodu samotného osobního nádraží.

11.3.10.1. Vyhodnocení simulace

Vyhodnocení provozu bez působení vlivů vstupních zpoždění prokázalo, že i tento, oproti stavu „Ab 2035“ částečně modifikovaný provozní i infrastrukturní koncept, je staticky i dynamicky realizovatelný. Shrnutí podle jednotlivých segmentů obsahuje tabulka 281.

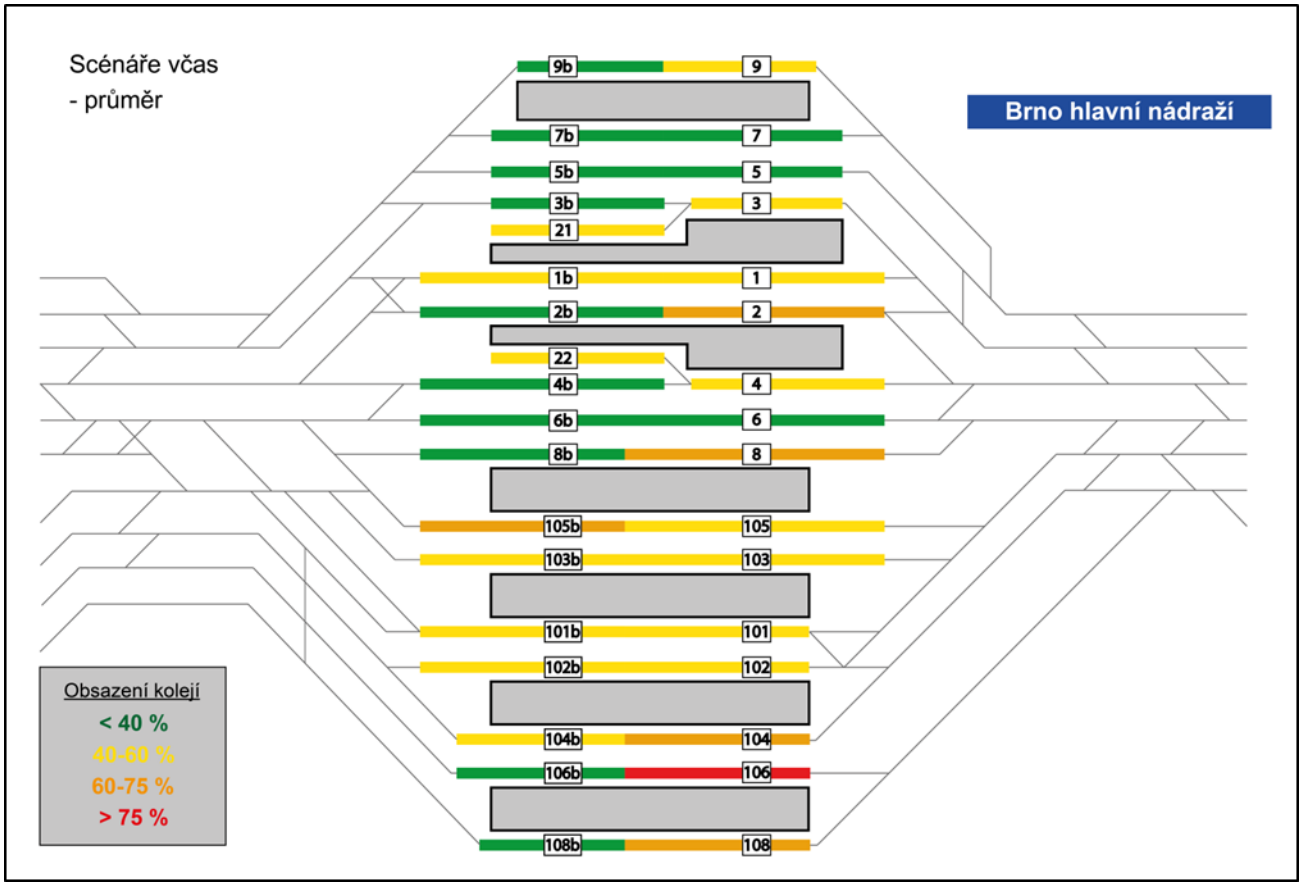
Veškeré linky osobní dopravy vykázaly stupeň „A“, resp. „A-B“ a nevykazovaly nárůst zpoždění. Výjimkou z pravidla představují linky R13 a R31, které byly hodnoceny stupněm „B“, resp. „C“,

zejména vlivem konfliktních v oblasti jižní části zhlaví hlavního nádraží a v případě linky R13 i vlivem vedení linky zhlavím. Přesto se v absolutních hodnotách jedná o nárůsty zpoždění v řádu několika sekund. Pro celkovou funkčnost systému tyto výjimky nepředstavují ani v nejmenším problém, neboť celkově systém dopravy funguje na stupni „A“ ve všech hodnocených kategoriích a hodnota zpoždění v systému klesá.

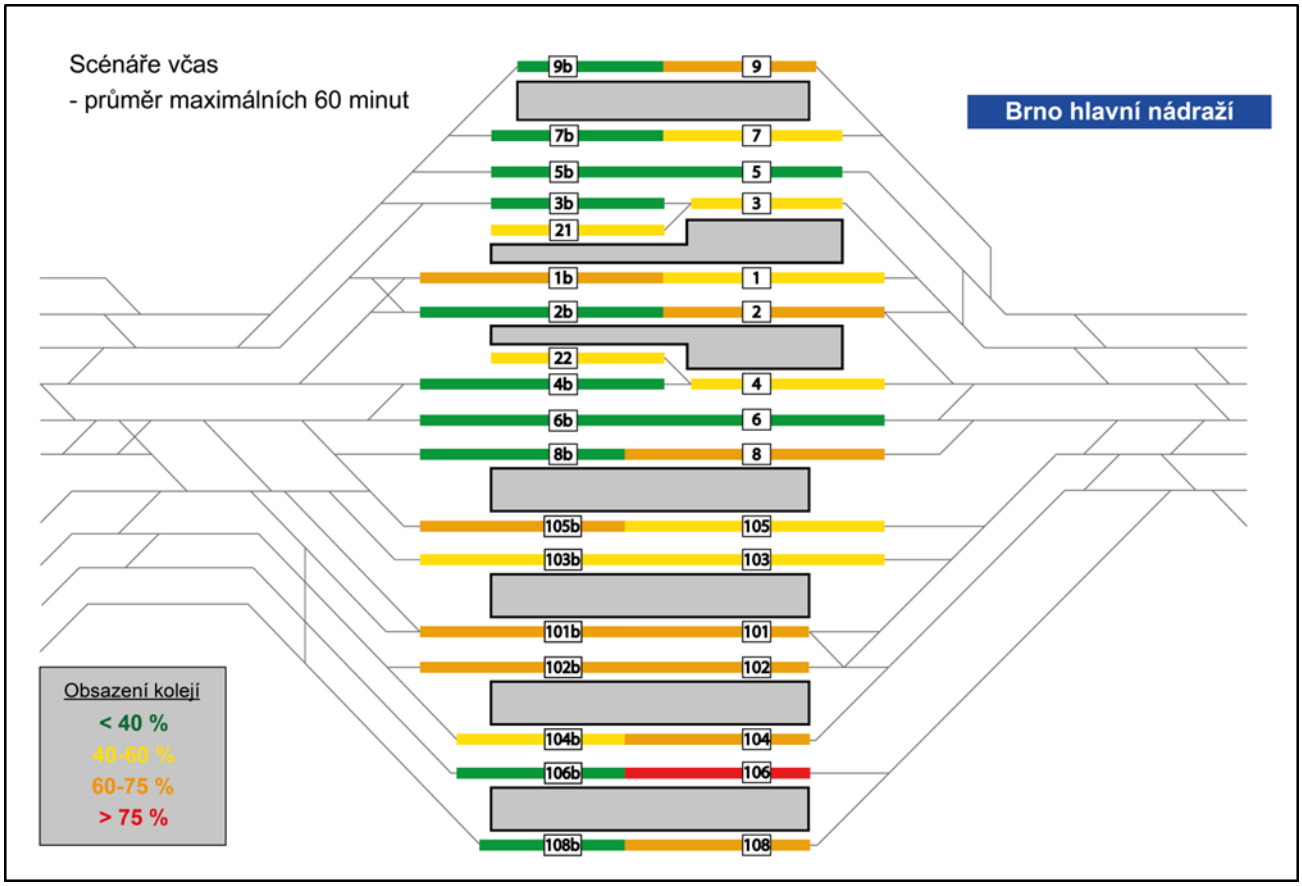
Tabulka č. 281 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

Funkční vrstva vlaků	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	A
Regionální doprava	A
Nákladní doprava	A
OSOBNÍ DOPRAVA	**A**
VŠECHNY VLAKY	**A**

Kritická či potenciálně kritická místa i v simulační verzi „Ab 2050“ představují, ve shodě se scénářem „Ab 2035,“ opět především celý obvod osobního nádraží, prostor Brna-Židenic, Brna-Maloměřic v prostoru zapojení trati od odbočky Slatinská a infrastrukturní úsek hlavní nádraží / Židenice – odb. Slatinská – Černovická Terasa. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro provedené simulace provozu zcela beze zpoždění je zobrazeno v rámci obr. 103. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí pro špičkových souvislých 60 minut potom představuje obr. 104.



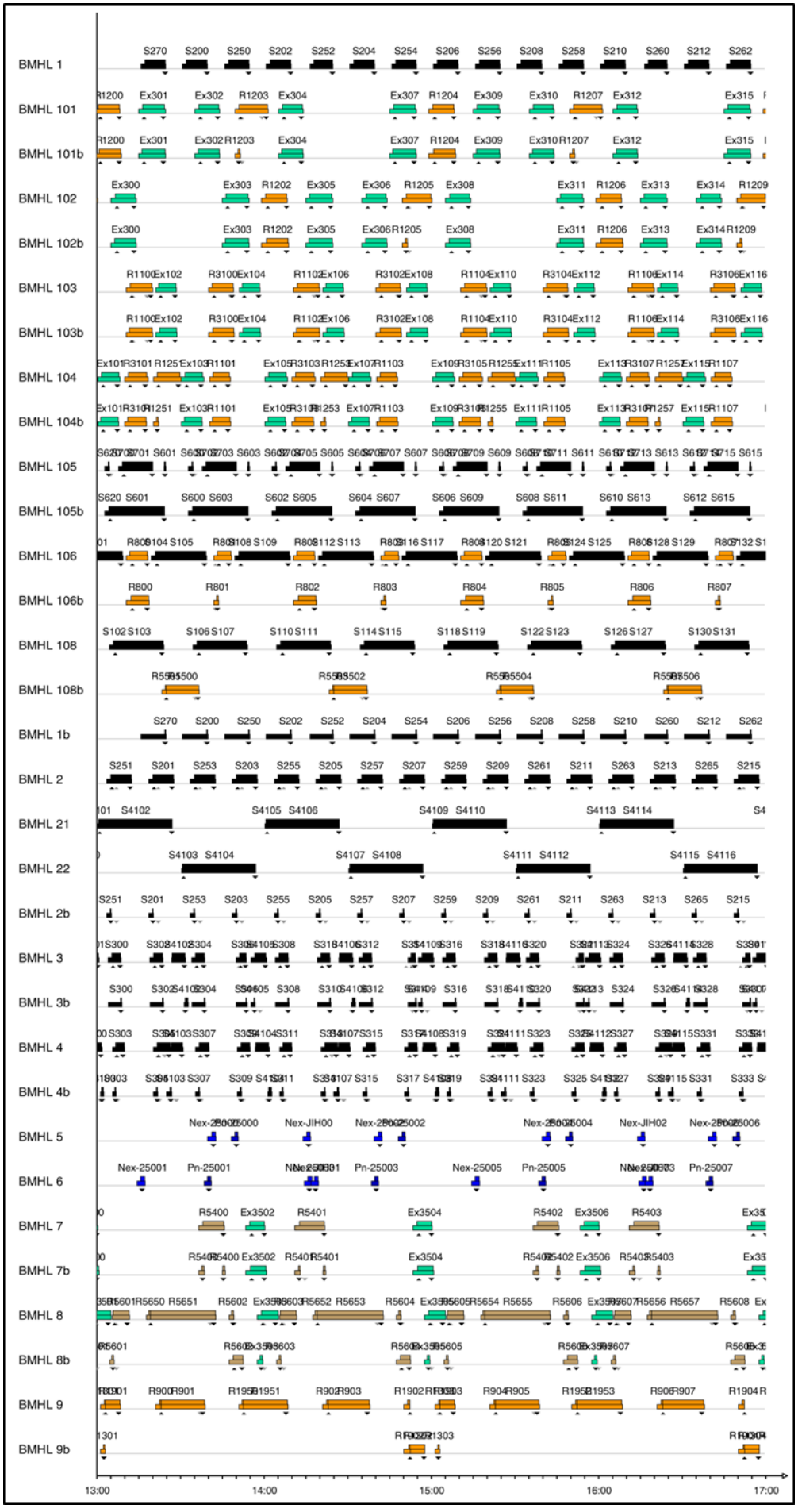
Obrázek 103 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží



Obrázek 104 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut

Na obou ilustracích je jako potenciálně přetížená kolej shodně zobrazována kolej č.106. Provozně se jedná o kolej s téměř shodným provozním zatížením jako kolej č.102 ve scénáři „Ab 2035“ Jedná se o obratovou kolej vlaků z/do Chrlic, která je navíc oproti obdobně zatížené koleji č.108 (obdoba koleje č.104 z varianty „Ab 2035“) dodatečně zatěžována obousměrně linkou R8, což způsobuje dané vysoké procento vytížení. Naprostá většina zatížení jde v tomto případě stále na vrub dlouhých obratových časů linky S1, což částečně způsobuje iluzi značně přetížené infrastruktury. Výhodou dlouhých plánovaných pobytů je vysoká odolnost vůči vlivům zpoždění a proto není nezbytné tuto infrastrukturu, zejména je-li možná její alternace, vyhodnotit jako skutečně přetíženou. Infrastruktury proto opět není třeba hodnotit jako skutečně přetíženou.

Pohled na zatížení kolejí jednotlivými vlaky poskytuje obr. 105. Označení vlaku se skládá vždy z čísla linky a pořadového čísla vlaku.


BMHL 1
BMHL 101
BMHL 101b
BMHL 102
BMHL 102b
BMHL 103
BMHL 103b
BMHL 104
BMHL 104b
BMHL 105
BMHL 105b
BMHL 106
BMHL 106b
BMHL 108
BMHL 108b
BMHL 1b
BMHL 2
BMHL 21
BMHL 22
BMHL 2b
BMHL 3
BMHL 3b
BMHL 4
BMHL 4b
BMHL 5
BMHL 6
BMHL 7
BMHL 7b
BMHL 8
BMHL 8b
BMHL 9
BMHL 9b
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00

Obrázek 105 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Skutečný provoz v rámci simulace zachycují přiložené grafikony pro jednotlivé tratě a traťové úseky v prostoru simulace, které ilustrují provoz včas a bez vstupních zpoždění v celé oblasti simulace. Splněné grafikony pro celkem 7 logických traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.3 sešit 6 (pouze v elektronické podobě).

11.3.10.2. Shrnutí scénáře

V tomto scénáři se jednalo o prověřování navrhovaného provozního konceptu ve stavu, kdy provoz nebyl ovlivněn formou dodatečného zpoždění. Vypovídací hodnota takového simulačního scénáře se proto omezuje na hodnocení navrženého provozního konceptu v kombinaci s navrhovanou infrastrukturou. Celkový provoz osobní dopravy na stupni „A“, stejně jako celkový železniční provoz (hodnocený taktéž stupněm „A“) umožňuje tento simulační scénář uzavřít bez připomínek.

11.3.11. Varianta Ab 2050 s vlivem nepravidelností

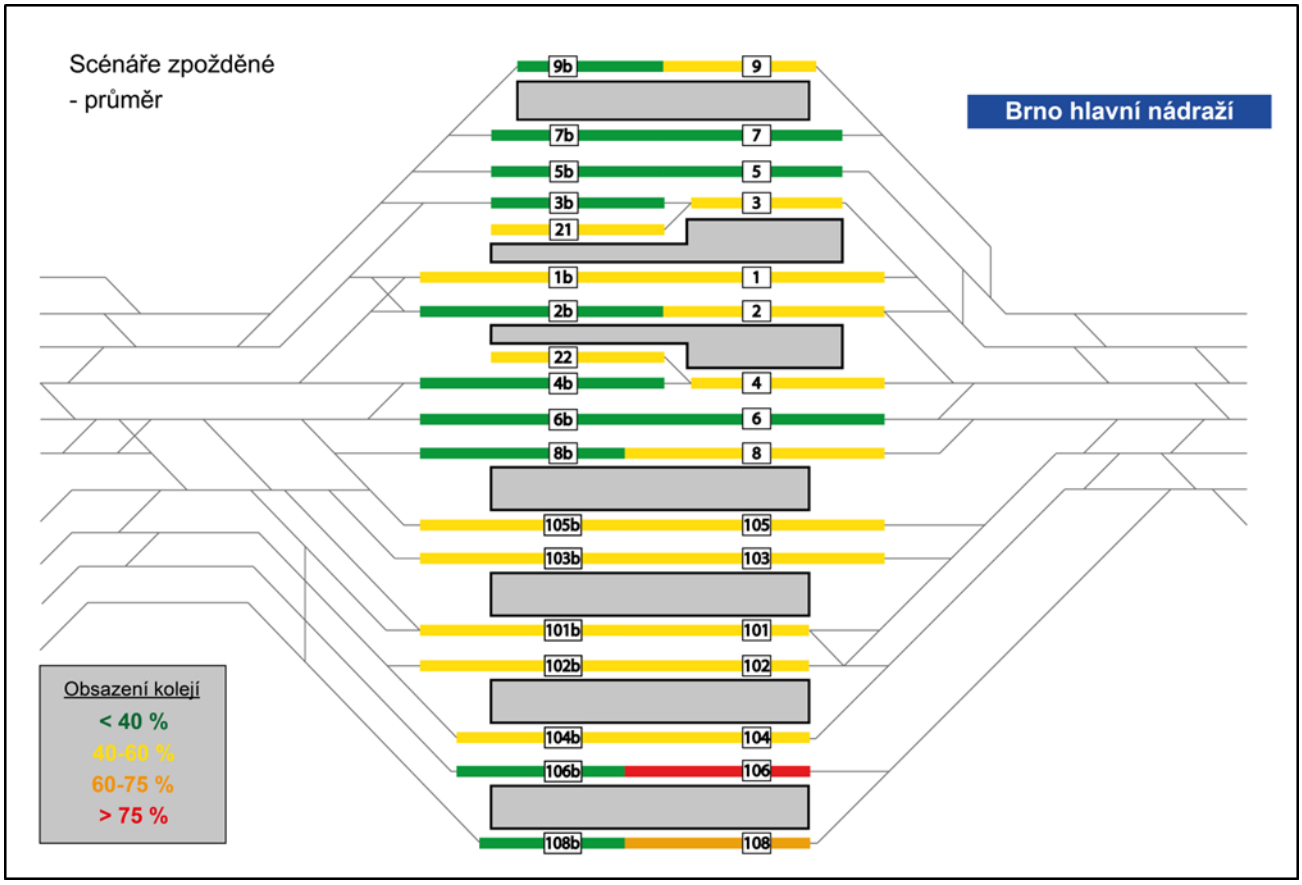
11.3.11.1. Vyhodnocení simulace

Vyhodnocení provozu včetně vlivu primárního zpoždění je provedeno pro jednotlivé linky vlaků, dále ve skupině podle jednotlivých funkčních vrstev (segmentů), sumárně za osobní vlaky dálkové a regionální, za vlaky nákladní, jakož i za všechny segmenty dohromady. Výstupy obecně dle hodnocení z tabulky 265 „Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění“ udává tab. 282.

Tabulka č. 282 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

Funkční vrstva vlaků	Linka	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	Ex1	A
	Ex3	B
	Ex35	A-B
	R8	C
	R9	B
	R11	A-B
	R12	A-B
	R13	A
	R19	B
	R31	A
	R54	A
	R55	A-B
	R56	C
Regionální doprava	S1	A-B
	S2	A
	S3	C+
	S6	B
	S7	A-B
	S37	C-D
	S41	A
Nákladní doprava		B+
Regionální doprava		A-B
Dálková doprava		A-B
OSOBNÍ DOPRAVA		**A-B**
VŠECHNY VLAKY		**A-B**

Shrnutí průměrné doby obsazení kolejí v rámci obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulačních scénářů představuje obr. 106.



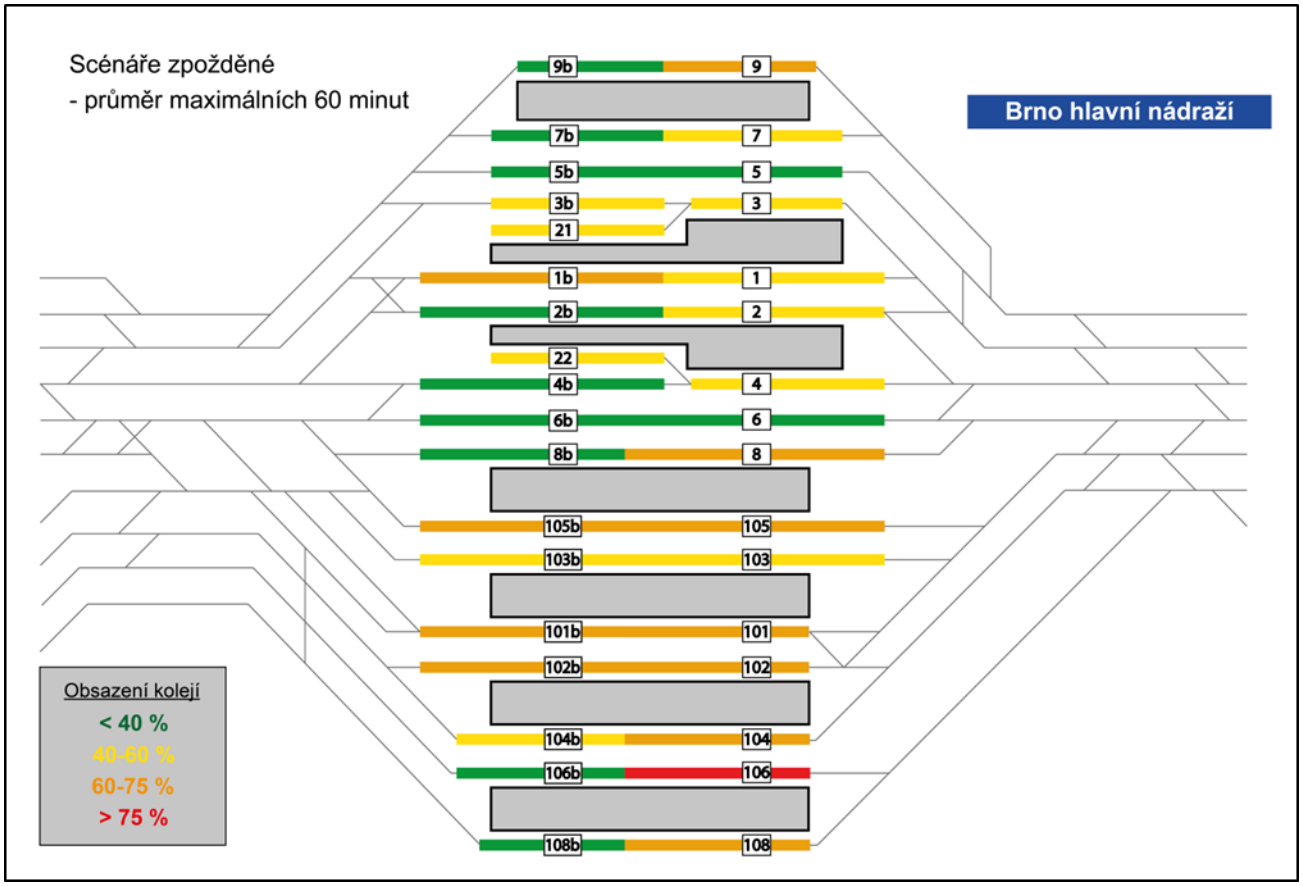
Obrázek 106 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Primárně přetížené prvky infrastruktury (červené) se v těchto průměrných hodnotách téměř nevyskytují. Jedinou výjimku představuje v obou situacích kolej č. 106. Tato kolej vykazuje konstantně vysoké zatížení ve všech vyhodnocením scénáře „Ab 2050“, ať již se jedná o celou simulovanou 4h-periodu či maximálních 60 minut, a to jak v případě simulací bez zpoždění, tak i při jejich zohlednění.

Prvky v oblasti ještě přípustného špičkového zatížení (oranžové) jsou veskrze přípustné, neboť simulace byla provedena právě pro špičkovou periodu. Při porovnání provozu v modelu bez zpoždění a se zpožděním je zřejmá částečná změna průměrného zatížení prvků, kdy se jedná výhradně o pokles stupně obsazení. Důvodem ke snížení stupně obsazení obou kolejí bylo kromě dílčí redistribuce zpožděných vlaků na jiné koleje zejména krácení plánovaných dob pobytů některých vlaků až na technologické minimální časy v důsledku vysokého vstupního zpoždění těchto vlaků. Tento efekt se proto projevil zejména u kolejí (č.104, č.105b...), kde podobné obraty byly plánovány. K podobným poklesům stupně využití došlo i u dalších kolejí (např. č.106), kde ovšem tyto vlivy nezpůsobily překročení definované hranice mezi jednotlivými kategoriemi stupňů obsazení.

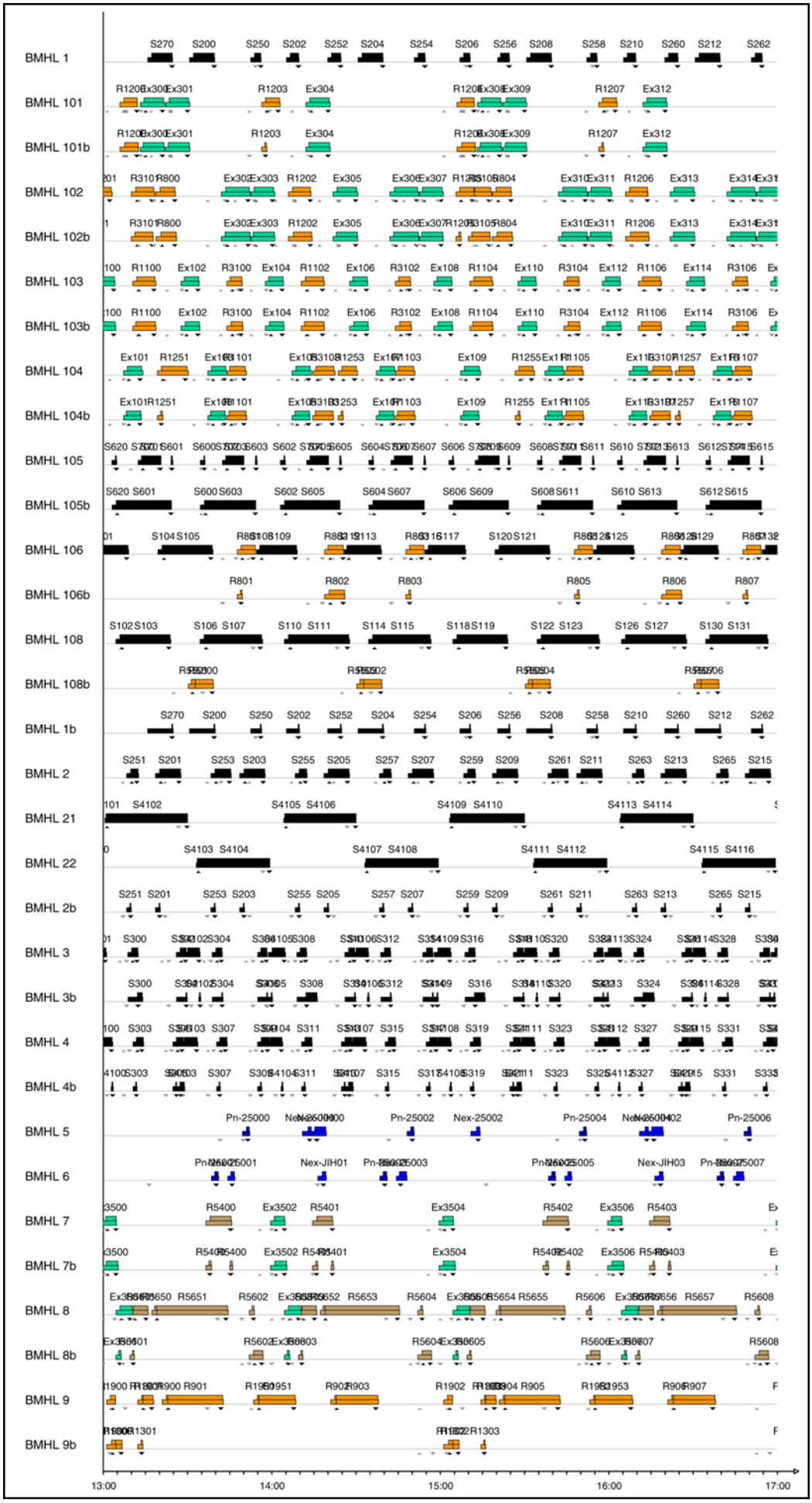
Špičkové vytížení jednotlivých kolejí pro maximálních souvislých špičkových 60 minut v rámci celé doby běhu jedné simulace přes všechny simulační běhy ilustruje obr. 108. Z ilustrace je ojediněle patrný vliv redistribuce jednotlivých vlaků na neplánované, ale v důsledku provozní situace vhodné koleje a následný vliv na jejich poměrnou dobu obsazení. Na rozdíl od

průměrných dob obsazení z obr. 107 zde dochází k významnému či plošnému snížení stupně obsazení jednotlivých staničních kolejí, ale situaci pro maximálních 60 minut zůstává prakticky konstantní. Nárůsty a poklesy dob obsazení souvisí opět zejména s redistribucí linek s velmi dlouhou dobou pobytu, ale zde se odehrávají pouze v redukované formě v rámci jednotlivých kategorií stupňů obsazení.



Obrázek 107 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Detailní pohled na obsazení staničních kolejí konkrétními vlaky pomocí isolovaného, více či méně náhodného scénáře a tudíž i výstupu nemá vysokou vypovídací hodnotu. Pro takové srovnání byl v tomto případě použit modelový simulační scénář, který předpokládá hodnotu zpoždění ve výši střední hodnoty pro všechny zpožděné vlaky.


BMHL 1
BMHL 101
BMHL 101b
BMHL 102
BMHL 102b
BMHL 103
BMHL 103b
BMHL 104
BMHL 104b
BMHL 105
BMHL 105b
BMHL 106
BMHL 106b
BMHL 108
BMHL 108b
BMHL 1b
BMHL 2
BMHL 21
BMHL 22
BMHL 2b
BMHL 3
BMHL 3b
BMHL 4
BMHL 4b
BMHL 5
BMHL 6
BMHL 7
BMHL 7b
BMHL 8
BMHL 8b
BMHL 9
BMHL 9b
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00

Obrázek 108 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků

Pro účely vyhodnocování výsledků simulace se využívá standardních statistických výstupů. Skutečný provoz ve formě splněných grafikonů proto nedokáže, na rozdíl od prostých datových souborů, dostatečně representovat provoz v rámci simulace a osvědčit (ne)konfliktnost takového provozního konceptu. Splněné grafikony pro opět celkem 7 traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.4 sešit 6.

Vstupní a výstupní parametry provozu jednotlivých linek a dílčích segmentů po zohlednění všech provedených simulací, jsou shrnuty v rámci tabulky 283. Údaje jsou průměrné hodnoty v sekundách, matematicky zaokrouhleno na násobky 5 s. Bíle podbarvené linky bez časových údajů nejsou v tomto časovém horizontu provozovány.

Tabulka č. 283 - Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek.

Dálková doprava	Linka	Ex1		Ex3		*Ex30*		Ex35		R8		R9		R11	
	vstup / výstup	220	195	205	220			235	230	415	445	180	195	285	285
	Linka	R12		R13		R19		R31		R54		R55		R56	
	vstup / výstup	225	225	250	230	160	170	330	295	95	45	175	170	140	175
Regionální doprava	Linka	S1		S2		S3		S6		S7		S37		S41	
	vstup / výstup	55	50	105	40	90	115	105	120	145	145	115	185	45	25
Nákladní doprava	Linka	Břeclav		Česká Třebová		Havličkův Brod		Přerov							
	vstup / výstup	740	760	950	930	755	760	1140	1035						

11.3.11.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář

Při posuzování stability pomocí sumárních vstupních a výstupních zpoždění do systému bylo zjištěno, že celkové výstupní zpoždění posuzovaného systému ve srovnání se vstupních zpoždění klesá, byť ve zcela marginálním rozsahu, což je možné interpretovat jako obecně dlouhodobou provozní udržitelnost systému bez významného rizika jeho rozpadu v budoucnosti. Vzhledem k podmínce využití maximálně 75% z přirážky k jízdní době k odbourávání zpoždění (zpravidla tedy nevyužití cca 2% přirážky pro krácení zpoždění) a vzhledem k relativně vysoké hustotě zastavování vlaků, což vede k častému výskytu prodloužení pobytu ve stanicích a zastávkách, byly i v rámci tohoto bloku simulací zaznamenány mírně horší výsledku v bloku regionální dopravy.

Sumární výstup přes vlaky celé simulace je ohodnocen stupněm „A-B“, což značí velice vyrovnanou sumu vstupních a výstupních zpoždění z / do simulační oblasti. Změna se pohybuje okolo jedné vteřiny; zahrneme-li pouze vlaky osobní dopravy, systém opět vykazuje stupeň „A-B“ s pouze minimálně nižší hodnotou redukce zpoždění oproti souhrnu všech vlaků. Z hlediska stability železničního provozu jako celku je předpokládaný provoz osobní dopravy stále bez připomínek. Segment regionální dopravy se pohybuje přibližně na hranici hodnocení „A-B“, stejně jako segment dálkové osobní dopravy. Třebaže systém je jako celek lze definovat jako stabilní, některé jeho součásti vykazují přesto vyšší nárůsty zpoždění, které v některých případech dosahují „potenciálně rizikových“, výjimečně dokonce hraničně „nedostatečných“ hodnot. Takové součásti je třeba detailně analyzovat a rozhodnout, zda jsou nutná nápravná opatření, nikoli nezbytně pro zajištění odpovídajícího provozu v rámci uzlu, ale zejména v rámci eliminace negativního působení na okolí prověřované sítě.

Z provedeného vyhodnocení dat spadají do této skupiny linky dálkové dopravy R8 a R56 („C“) a speciální pozornost vyžaduje zejména regionální linka S37 (hraniční případ „C-D“).

Zatímco provoz linky R56 a jeho hodnocení je ekvivalentní k provedenému hodnocení ve scénářích „Ab2035“, v případě linky R8 se jedná o kombinaci jevů téměř výhradně v obvodu hlavního nádraží. Zvoleným konceptem uvažované využívání koleje s vysokým stupněm obsazení jinou linkou v kombinaci se zatíženými ostatními kolejemi v oblasti v daných časových slotech, ať již pro nemožnost jejich alternativní využití nebo z důvodu prostého vzájemného vylučování kolizních vlakových cest, výrazně komplikuje včasný průjezd linky uzlem hlavní nádraží.

V případě linky S37 (hodnocené stupněm „C-D“) jsou nezbytná opatření shodná s opatřeními, vyjmenovanými již v rámci vyhodnocení v kapitole věnované simulaci zpožděných scénářů pro časový horizont 2035 (Ab 2035), neboť třebaže redukované, přesto vykazované nárůsty zpoždění této linky jsou značné. Tyto vysoké hodnoty nárůstu zpoždění by stále mohly vést k systematické nestabilitě v postižených oblastech a uzlech. Zároveň je třeba konstatovat, že uvažované provozních koncepty navazujících tratí obecně vykazují předpoklady relativně stabilní provozu a je možné se domnívat, že nasazením uvažovaného neupraveného provozního konceptu by došlo pouze dílčímu nepravidelnému provozu zmiňovaných linek.

Závěrem je možno konstatovat, že funkčnost uzlu Brno v navrhovaném scénáři není při uvažovaném provozních konceptu výrazně dotčena a proto je možné tento provozní koncept za daných okrajových podmínek možno taktéž uvažovat k realizaci.

11.3.12. Závěr Ab 2050

Podrobné dopravně technologické posouzení varianty „Ab 2050“ pomocí simulačních metod potvrdilo přesvědčení, že za daných předpokladů rozsahu infrastruktury a ve spojitosti s uvažovaným vozidlových parkem, navrhovaným provozním konceptem a s požadovanou mírou výskytu primárních nepravidelností , je možné v běžném provozu udržovat stabilní provoz v rámci celého uvažovaného uzlu Brno.

Celková stabilita systému s ohledem na byť marginální, přesto ale pokles sumárního zpoždění v systému není pro analyzované špičkové období dne nikterak ohrožena a při zohlednění

předchozích doporučení lze očekávat, že předkládaný provozní koncept bude možno odpovídajícím způsobem realizovat.

11.4. Varianty B

Posuzovány byly varianty B1d a B1f lišící se způsobem zaústění trati od Přerova a Šlapanic pod letištěm (ve variantě B1d) respektive rozvojem Komárovské spojky (ve variantě B1f). Provozní koncept obou tratí zůstal zachován a rozdíl obou variant tedy spočívá především v pozdější časové poloze spojů přijíždějících od Přerova a Šlapanic do obvodu osobního nádraží v řádu tří minut, což si vyžádalo úpravy obsazení především kusých kolejí 9-11 a v případě varianty B1f 2035 i odstavování souprav linky S6 na kusou kolej.

11.4.1. Varianta B1d 2035 bez poruch a nepravidelností

11.4.1.1. Vyhodnocení simulace

Vyhodnocení provozu bez působení vlivů vstupních zpoždění prokázalo, že navržený provozní koncept je jako celek staticky realizovatelný. Shrnutí podle jednotlivých segmentů obsahuje tabulka 284. Ke konfliktu dochází mezi nákladním vlakem vyjíždějícím od Brna-Slatiny na Šlapanickou dvoukolejnou trať na odbočce Šlapanice-Průmyslová. Tento konflikt lze dořešit prioritizací vlaků.

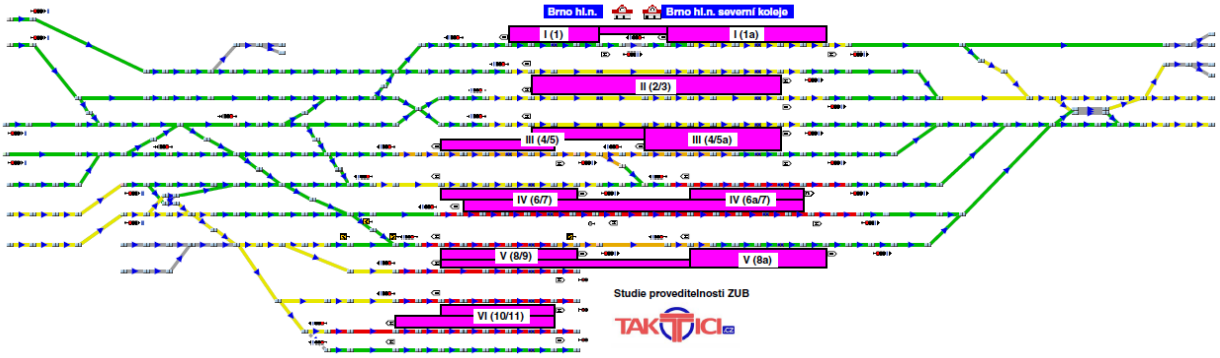
Veškeré linky osobní dopravy vykázaly stupeň „A“. Sumárně systém dopravy funguje na stupni „A“, a celý systém dosahuje stabilních hodnot zpoždění na vstupu i výstupu ze systému, resp. mírně klesá.

Tabulka č. 284 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

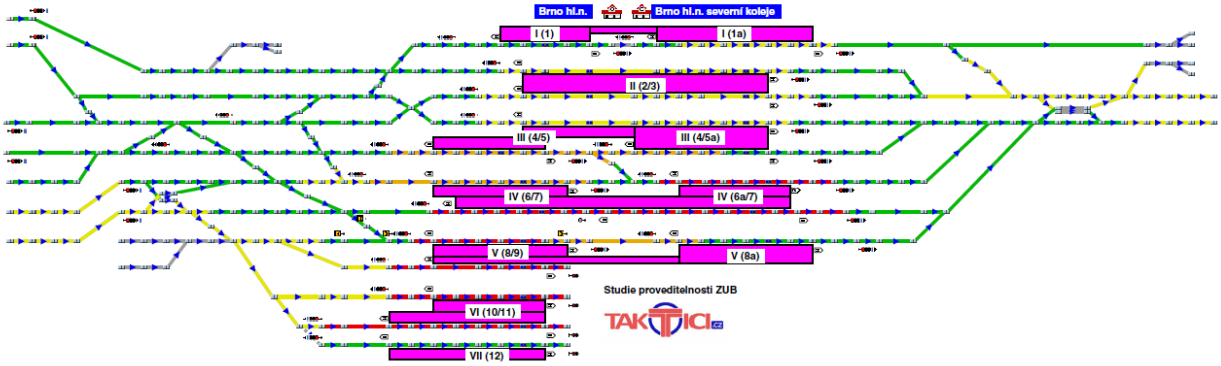
Funkční vrstva vlaků	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	A
Regionální doprava	A
Nákladní doprava	A
OSOBNÍ DOPRAVA	**A**
VŠECHNY VLAKY	**A**

Kritická či potenciálně kritická místa v simulační verzi „B1d 2035“ představuje především oblast propojení Přerovské a Šlapanické trati do obvodu osobního nádraží včetně příslušného zhlaví této stanice. Zatížení infrastruktury v obvodu osobního nádraží a ve členění na jednotlivé koleje respektive na jednotlivé části zhlaví a záhlaví v tomto prostoru lze principiálně vysledovat z následujícího ilustrativního grafického zobrazení ve dvou různých stavech:

- z obr. 109, kde vyhodnocovaným obdobím je vždy celá doba simulace (4h) a
- z obr. 110, kde je vyhodnocováno nejvyšší zatížení v souvislých 60 minutách.

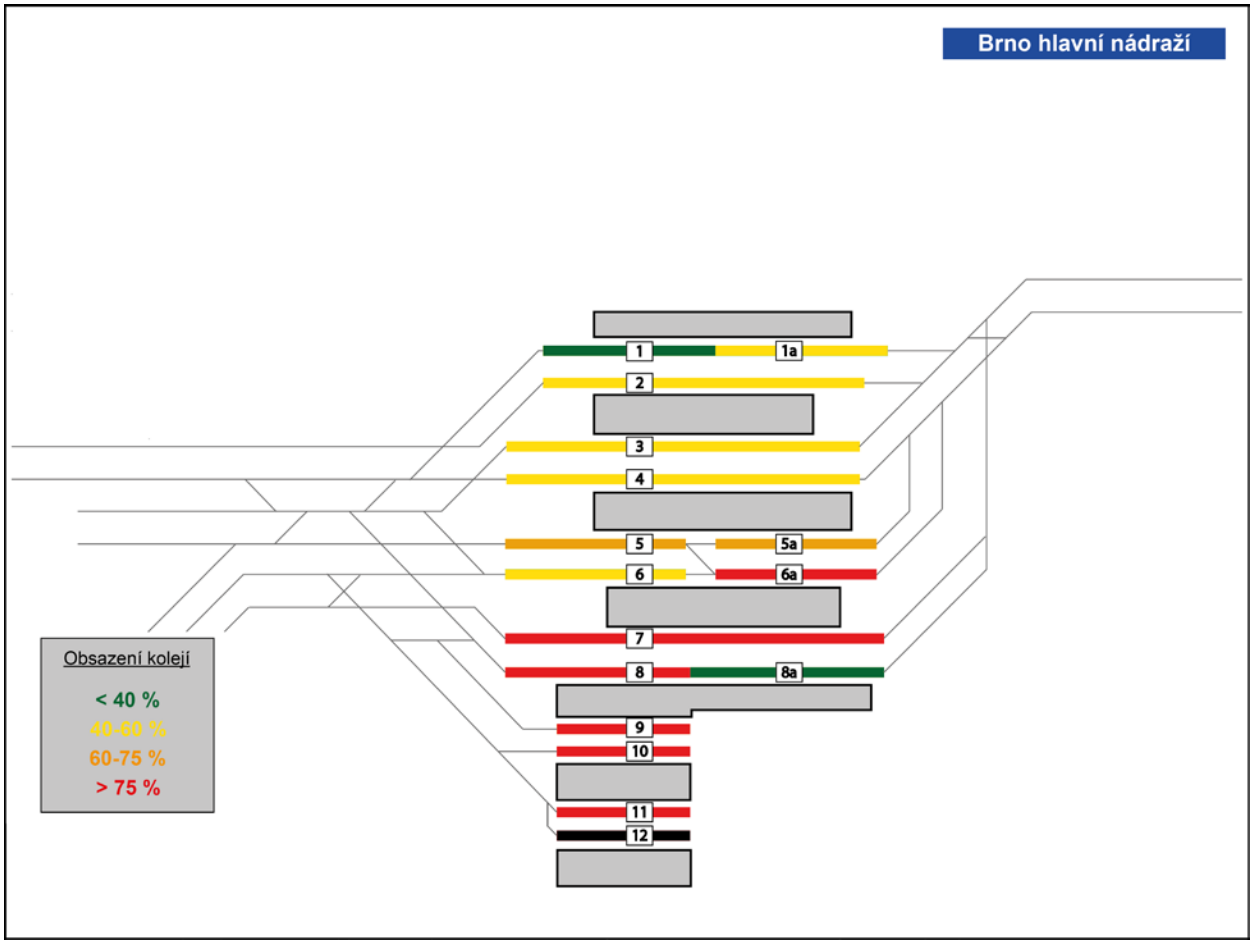


Obrázek 109 Ilustrativní simulační zatížení staničních kolejí a zhlaví obvodu osobního nádraží

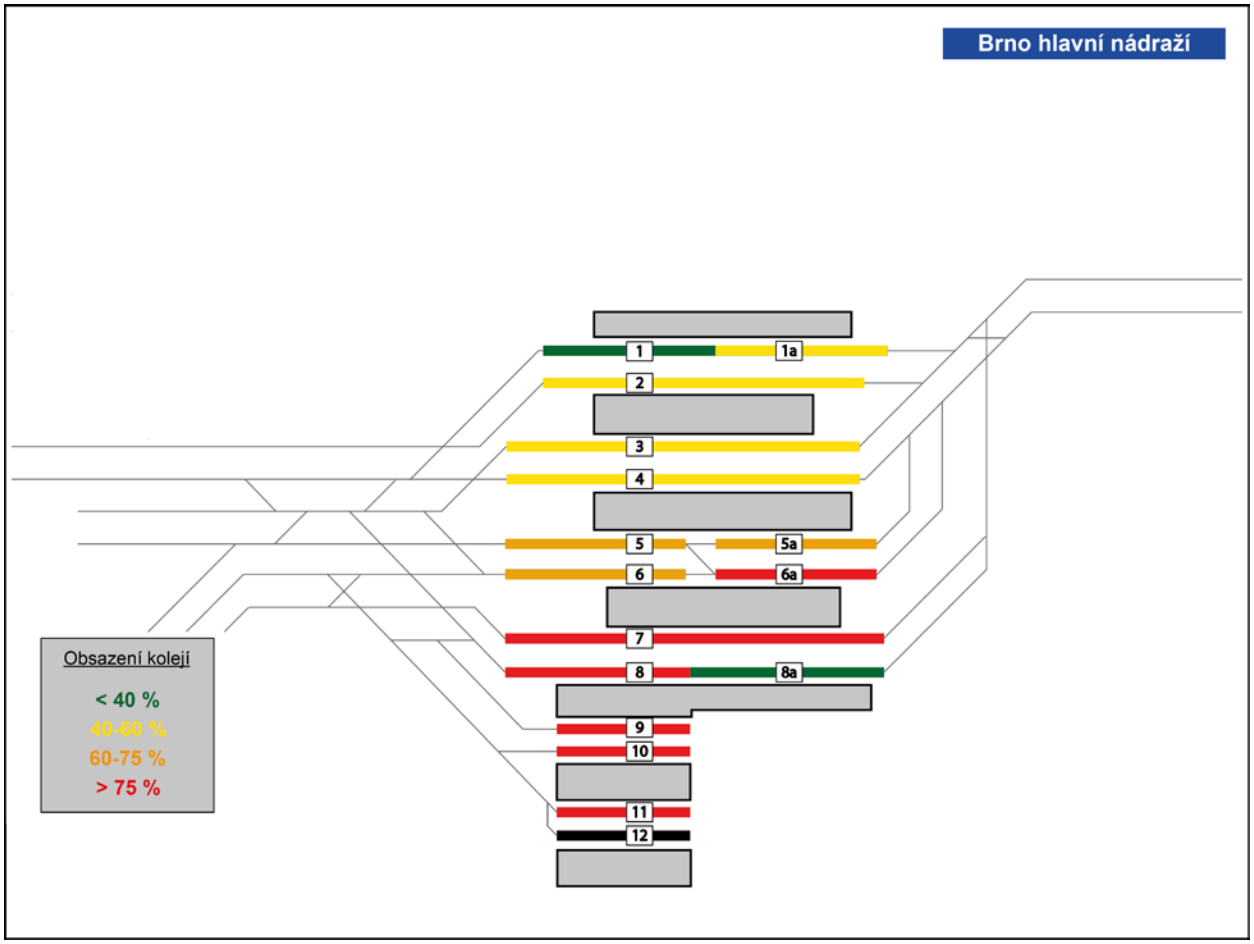


Obrázek 110 Ilustrativní simulační zatížení obvodu osobního nádraží (60-minutové maximum)

Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro provedené simulace provozu zcela beze zpoždění je zobrazeno v rámci obr. 111. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí pro špičkových souvislých 60 minut představuje obr. 112. Černá barva v obou vyobrazeních představuje scénářem nevyužívané (neexistující) části infrastruktury – kolej 12.

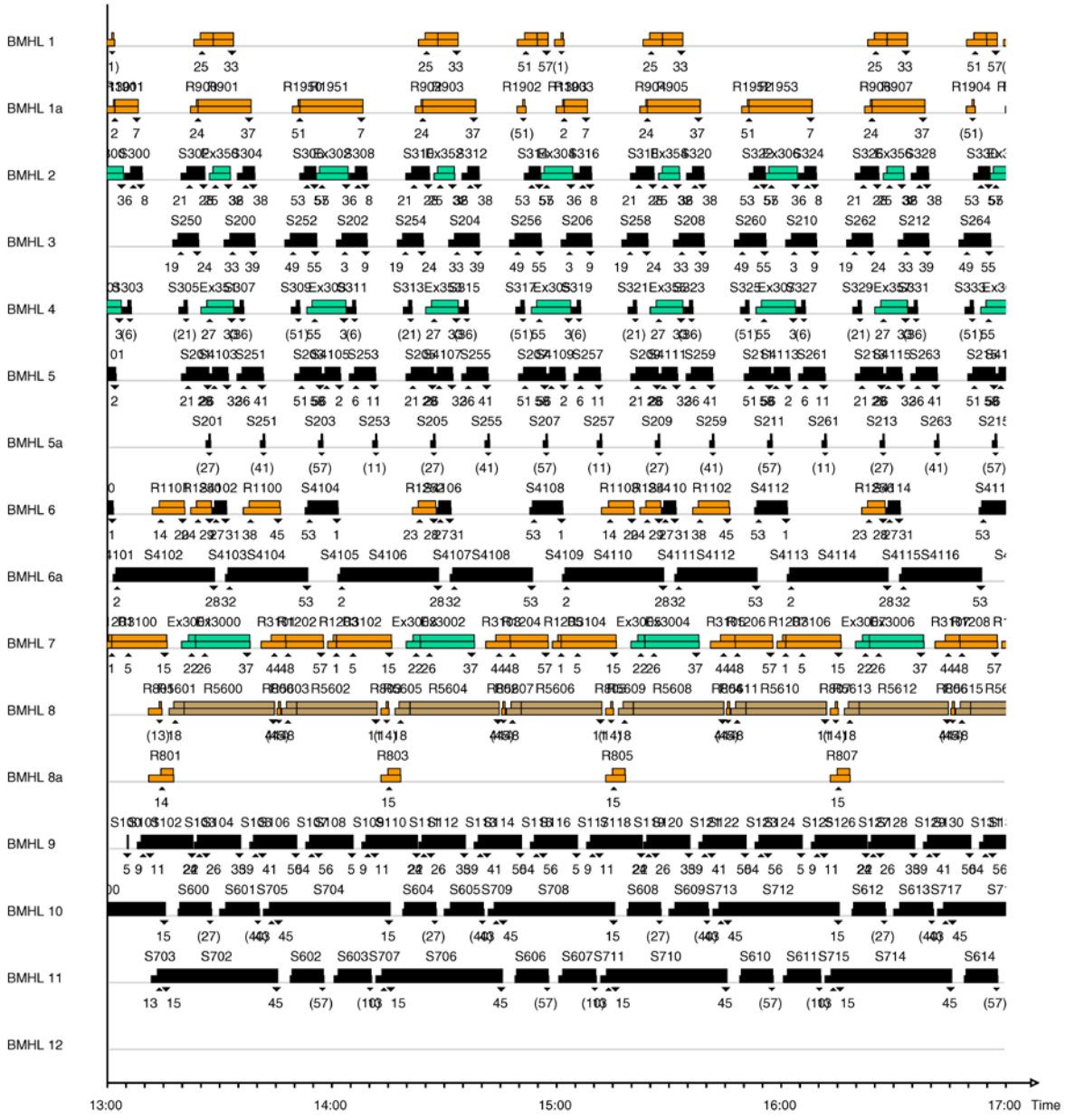


Obrázek 111 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží



Obrázek 112 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut

Prvky zde vyznačené jako přetížené z hlediska obsazení ve skutečnosti přetíženými prvky nejsou. Nejedná se totiž o koleje s vysokou intenzitou provozu, ale s velmi dlouhou dobou pobytu jednoho či několika málo vlaků (zejména obratové koleje č. 6a-11), které společně vytváří iluzi přetížené infrastruktury. Jelikož výhodou dlouhých plánovaných pobytů je vysoká odolnost vůči vlivům zpoždění, není tuto infrastrukturu třeba hodnotit jako skutečně přetíženou. Pohled na zatížení kolejí jednotlivými vlaky poskytuje obr. 113. Označení vlaku se skládá vždy z čísla linky a pořadového čísla vlaku.



Obrázek 113 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Skutečný provoz v rámci simulace zachycují přiložené grafikony pro jednotlivé tratě a traťové úseky prostoru simulace, které ilustrují relativně nekonfliktní provoz v celé oblasti simulace. Splněné grafikony pro celkem 9 logických traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.3 sešit 7 (pouze v elektronické podobě).

11.4.1.2. Shrnutí scénáře

Celkový provoz na stupni „A“ z hlediska stability železničního provozu jako celku i v jednotlivých segmentech předpokládá provoz bez připomínek.

11.4.2. Varianta B1d 2035 s vlivem nepravidelností

11.4.2.1. Vyhodnocení simulace

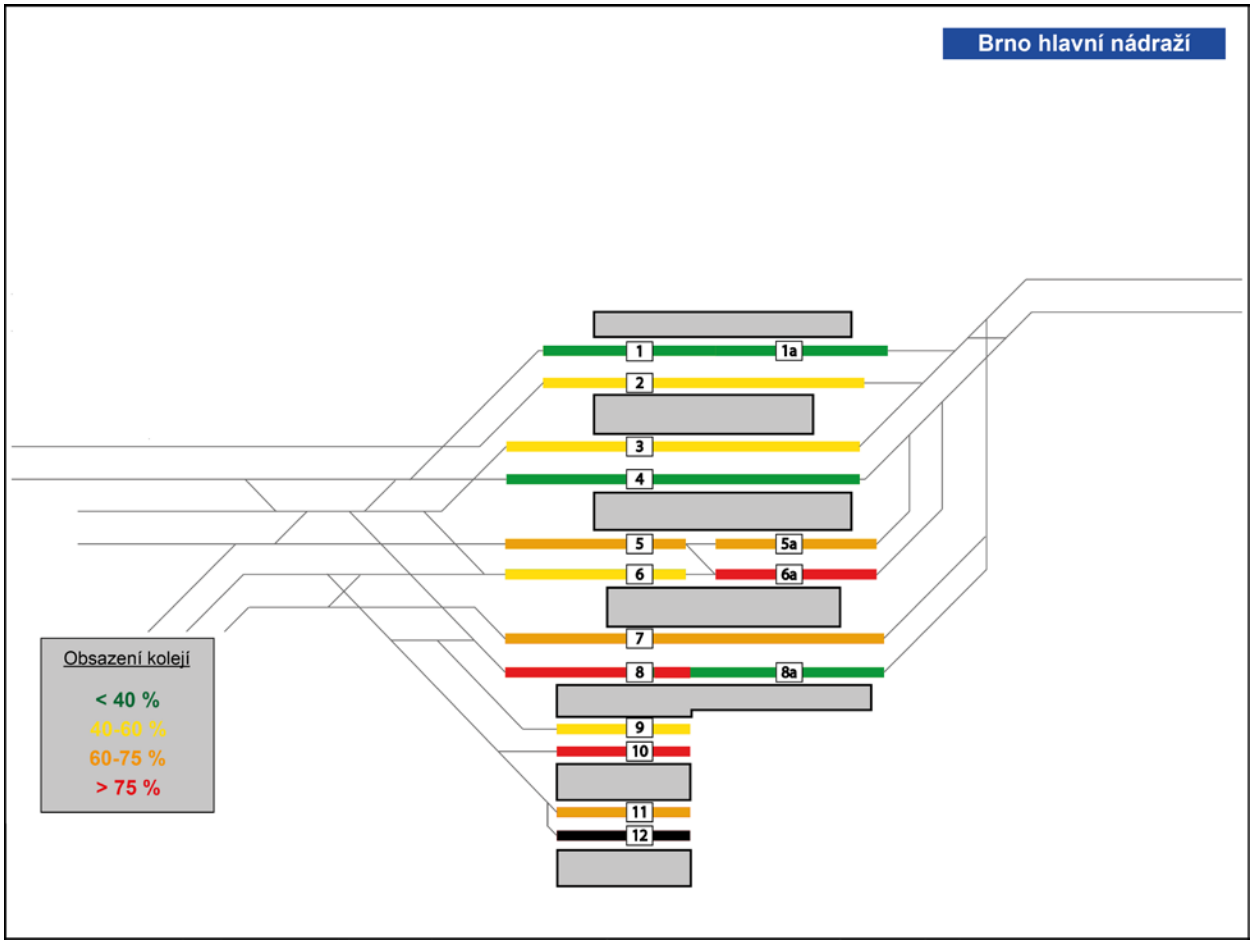
Vyhodnocení provozu včetně vlivu primárního zpoždění je provedeno pro jednotlivé linky vlaků, dále ve skupině podle jednotlivých funkčních vrstev (segmentů), sumárně za osobní vlaky všech druhů a vlaky nákladní, jakož i za všechny vlaky dohromady. Výstupy obecně dle hodnocení z tabulky 265 „Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění“ udává tab. 285.

Tabulka č. 285 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně vlaků celé simulace.

Funkční vrstva vlaků	Linka	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	Ex3	A
	Ex30	A
	R8	A
	R9	C
	R11	A-B
	R12	A
	R13	A
	R19	A-B
	R31	A
	R55	A
	R56	A-
Regionální doprava	S1	A
	S2	A
	S3	B
	S6	A-
	S7	A
	S37	D
	S41	A-B
Nákladní doprava		A
Regionální doprava		A-
Dálková doprava		A
OSOBNÍ DOPRAVA		**A**

VŠECHNY VLAKY	A-

Shrnutí průměrné doby obsazení kolejí v rámci obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulačních scénářů představuje obrázek 114.

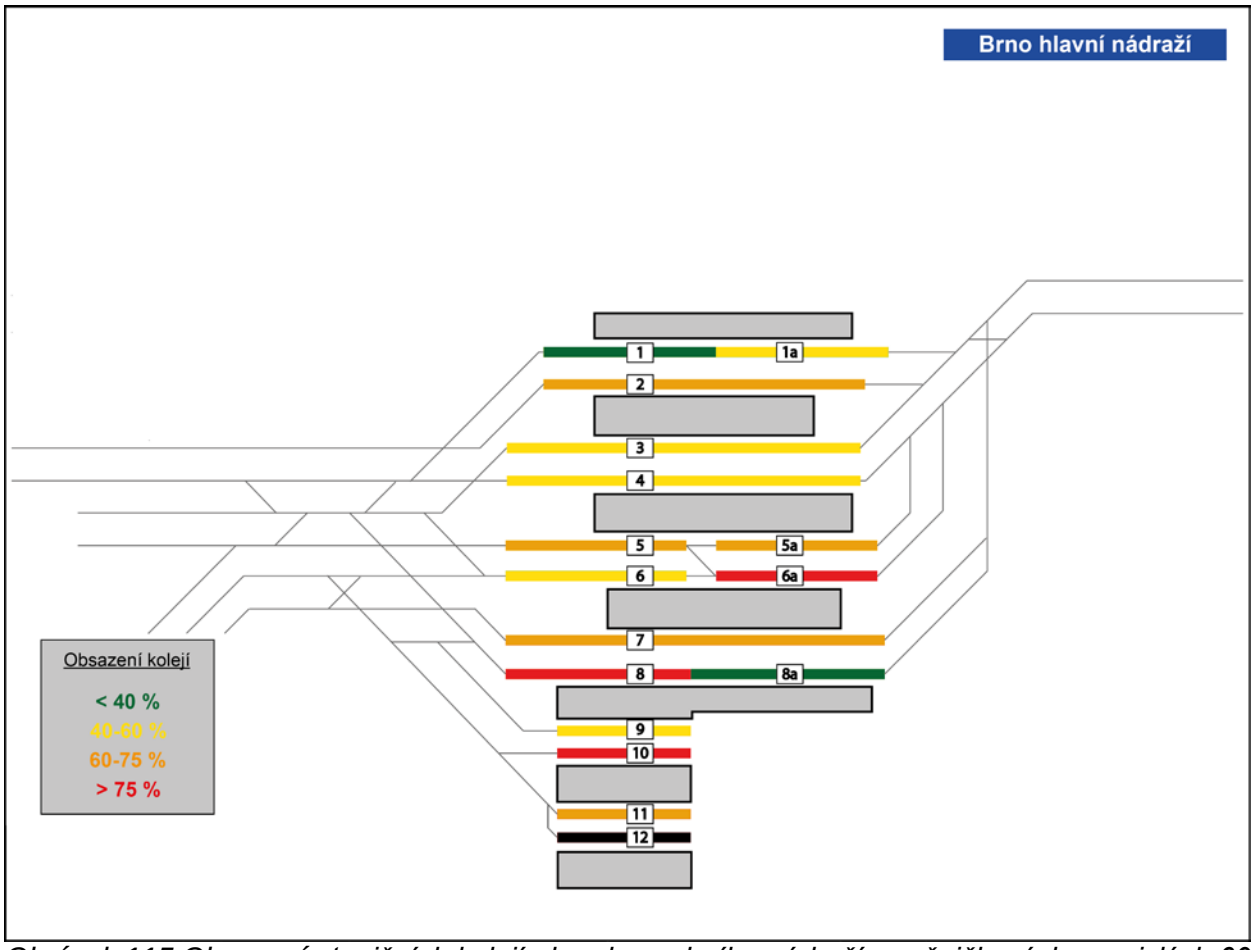


Obrázek 114 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Mezi potenciálně přetížené prvky infrastruktury nepatří ani v tomto případě takové koleje, kde je předpokládán jen minimální pohyb vlaků a vysoký stupeň zatížení se děje výhradně stáním vozidel. Při porovnání provozu v modelu bez zpoždění a se zpožděním je dokonce zřejmá dílčí změna zatížení prvků, ke které došlo v souvislosti s nemožností v provozu využívat původní, provozním konceptem předpokládané koleje. V řadě případů došlo k mírnému poklesu zatížení kolejí, které byly dle plánu obsazeny déle stojícími vlaky a disponovaly tak, pro případ vstupních zpoždění, relativně vysokou skrytou rezervní kapacitou.

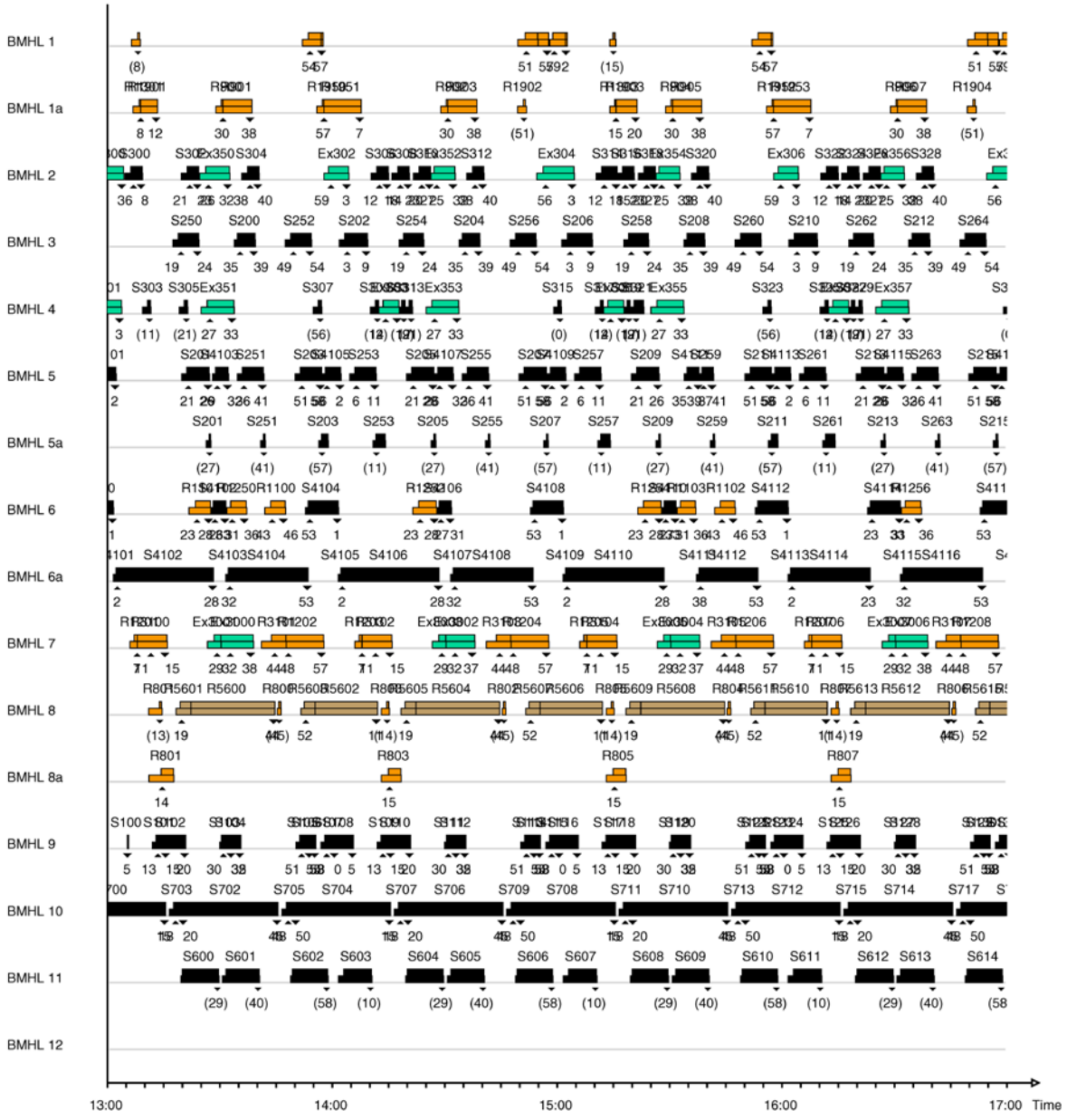
Porovnáme-li zatížení špičkových 60 minut v rámci celé doby běhu jedné simulace s průměrnými hodnotami nezatíženého včasného provozu, dosahují výstupy velice podobných výsledků. Porovnáme-li ho se situací pro špičkových souvislých 60 minut, je zřejmé, že dochází k dílčím nárůstům dob obsazení u některých kolejí, dané jejich dodatečným zatížením dalšími vlaky, pseudonáhodně generovanými překročeními doby pobytu ve stanici a/nebo obsazenými prvky infrastruktury v odjezdové trase. Redistribuce jednotlivých vlaků na neplánované, ale

v důsledku provozní situace vhodné jiné koleje a následný vliv na jejich poměrnou dobu obsazení ilustruje obr. 115. Kolej 12 není používána.



Obrázek 115 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Detailní pohled na obsazení staničních kolejí konkrétními vlaky pomocí jednoho pseudonáhodného výstupu nemá v situaci simulace mnoha různých scénářů zásadní význam. Pro takové srovnání byl proto použit modelový simulační scénář, který předpokládá hodnotu primárního zpoždění ve výši střední hodnoty pro všechny zpožděné vlaky.



Obrázek 116 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků

Pro účely vyhodnocování výsledků simulace se využívá standardních statistických výstupů, grafické výstupy zpravidla neslouží jako dále zpracovávaný výstup. Skutečný provoz ve formě splněných grafikonů proto nedokáže, na rozdíl od prostých datových souborů, dostatečně reprezentovat provoz v rámci simulace a osvědčit (ne)konfliktnost takového provozního konceptu. Splněné grafikony pro opět celkem 9 traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.4 sešit 7.

Vstupní a výstupní parametry provozu jednotlivých linek a dílčích segmentů po zohlednění všech provedených simulací, jsou shrnuty v rámci tabulky 286. Údaje jsou průměrné hodnoty

v sekundách, matematicky zaokrouhleno na násobky 5 s. Linky bez časových údajů nejsou v tomto časovém horizontu provozovány.

Tabulka č. 286 - Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek.

Dálková doprava	Linka		Ex1		Ex3		Ex30		Ex35		R8		R9		R11	
	vstup	výstup	nejede	nejede	260	210	170	150	nejede	nejede	70	75	195	225	45	40
	Linka		R12		R13		R19		R31		R54 (R4)		R55 (R5)		R56 (R6)	
	vstup	výstup	160	55	260	210	200	200	95	80	nejede	(R11)	855	835	125	130

Regionální doprava	Linka		S1		S2		S3		S6		S7		S37		S41	
	vstup	výstup	100	80	85	75	315	350	105	110	75	50	195	295	50	40

Nákladní doprava	Směr		Břeclav/JIH		Česká Třebová		Havlíčkův Brod		Přerov		Střelice					
	vstup	výstup	1155	1165	730	670	865	825	1445	1410	975	995				

11.4.2.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář

Při posuzování stability pomocí sumárních vstupních a výstupních zpoždění do systému bylo zjištěno, že celkové výstupní zpoždění je stabilní, což obecně značí dlouhodobou provozní udržitelnost systému. U některých tratí ale dochází k nedodržení provozního konceptu, což může vést ke ztrátě plánovaných vazeb veřejné dopravy.

Principiálním důvodem takového chování je ve shodě se simulační kapitolou „Bez projektu“ zejména předpoklad poměrně častého a významného vstupního zpoždění dle [5], stejně tak jako vliv prodloužení komerčních pobytů, vznikající taktéž na základě [5]. Vzhledem k podmínce využití maximálně 75% z přirážky k jízdní době k odbourávání zpoždění (zpravidla tedy nevyužití cca 2% přirážky pro krácení zpoždění) a vzhledem k relativně vysoké hustotě zastavování vlaků, což vede k častému výskytu prodloužení pobytu ve stanicích ve vztahu k celkové jízdní době. Vliv těchto parametrů je dále zesílen navrženým provozním konceptem. Tento statický model logicky využívá maximálních vlastností vozidel a infrastruktury, což ovšem za výskytu daných zpoždění způsobuje komplikace zejména na kolizních bodech provozované infrastruktury.

Na základě získaných dat je možné předpokládat, že daný systém je z hlediska krátkodobého a střednědobého pohledu provozuschopný a je možné jej pro nasazení ve špičkovém období využít. Stupeň „A-“ jako takový nevyžaduje přijímání zvláštních opatření, je ovšem třeba předpokládat, že ještě vyšší rozsah nepravidelností může vést k jeho nestabilitě.

Jako celek systém není, za předpokládaných okolností, zásadním způsobem nestabilní. Některé jeho součásti ovšem, přes celkovou relativní nekritičnost, vykazují vysoké („C“ či „D“) nárůsty zpoždění, které mohou negativně ovlivnit chování ostatních prvků v síti. Takové části je třeba analyzovat a rozhodnout, zda jsou nutná nápravná opatření, ať již pro zajištění odpovídajícího provozu v rámci uzlu, nebo případně v rámci nutnosti eliminace negativního působení na jiné místa (hrany, uzly) okolní sítě.

Tyto vlastnosti vykazují zejména linky regionální dopravy S3 a S37 a linka dálkové dopravy R9. Kromě obecných problémů daných zejména vysokou úrovní výskytu zpoždění vlivem prodloužení pobytů (popř. minimálních pobytů) ve stanicích (týká se zejména regionální

dopravy s vysokým počtem zastavení), kde zejména prodloužené doby pobytu blízko výstupů ze simulace není možné dorovnat, mají částečný vliv i změny směru jízdy nekončících vlaků (dané technologickou konstrukcí a rozdílem minimální technologická vs. disponibilní doba) a částečně i zvolený preferenční systém, který volí priority vlaků s ohledem na celkové provozní optimum a nikoli s ohledem na případnou blízkost vyhodnocovacího bodu konkrétního vlaku.

Relativně napjatá jízdní doba zejména linky S37 a její veskrze pravidelné konfliktní požadavky zejména s vlaky dálkové dopravy v prostoru Brna-Židenic s návazným vstupem do jednokolejného provozního úseku komplikují pravidelný provoz této linky. Tato fakta přispívající k nestabilitě celkového provozu a negativně působí na provoz linky S37 v daném provozním konceptu. Celkový stupeň provozu této linky a její pravidelné zpožďování (třebaže na úkor přesnějšího ostatního provozu) vyžaduje volbu opatření, zejména co se týče krátkých obratových dob, které by nebylo možné dodržovat. Možným opatřením k prověření by bylo i odlišné časové vedení, kvalitní dispečerské řízení výjezdu z Maloměřic, vyšší rezervy a měrný výkon vlaků nákladní dopravy ve společném úseku, aby bylo možné provoz těchto vlaků v tomto krátkém, relativně izolovaném úseku důsledně podřídit požadavkům osobní dopravy.

Provoz linky R9 ovlivňuje na druhé straně potom pravidelnost provozu dalších linek se stejnou či podobnou trasou, výrazněji pak zejména linkou S3 a S37, upřednostňováním jiných vlaků dálkové dopravy v úseku Brno-Židenice – Brno hlavní nádraží a minimem možností pro změnu pořadí jízdy vlaků.

Závěrem je možno konstatovat, že funkčnost uzlu Brno není při uvažovaném provozních konceptu zásadně dotčena a tedy je možné takovýto provozní koncept na dané infrastruktuře v dané provozní periodě a za daných okrajových podmínek realizovat.

11.4.3. Závěr B1d 2035

Podrobné dopravně technologické posouzení varianty „B1d 2035“ pomocí simulačních metod potvrdilo přesvědčení, že za daných předpokladů rozsahu infrastruktury ve spojitosti s uvažovaným vozidlových parkem, navrhovaným provozním konceptem a s požadovanou mírou výskytu primárních nepravidelností v běžném provozu je možné v předpokládaném, časově omezeném špičkovém období udržovat relativně stabilní provoz v rámci uzlu Brno.

Lze očekávat, že výsledný provoz je možné zajistit na horní hranici intervalu úrovně kvality provozu A („výborná“), přičemž nedochází k překročení hranice do úrovně kvality provozu B („ekonomicky optimální“).

Bez nutnosti zásahu do navrhovaného provozní konceptu v simulovaném uzlu je vhodným opatřením vytvoření dodatečných absorpčních zón na tratích, navazujících na simulovaný železniční uzel Brno, volba vhodných obratových dob vozidel mimo oblast simulace, není-li využití infrastruktury vysoké nebo jiných opatření redukujících očekávaná vstupní zpoždění do prostoru (simulovaného) železničního uzlu Brno u dotčených linek.

11.4.4. Varianta B1d 2050 bez poruch a nepravidelností

Simulační scénář „B1d 2050“ vychází ze simulačního scénáře „B1d 2035“ s dílčími odchylkami, které jsou dány dílčími odlišnostmi v navrhovaném provozním konceptu v souvislosti

s dokončením tratí RS na Prahu a Vranovice a obvodu podzemního nádraží. Není-li explicitně zmíněno jinak, jsou vlastnosti, předpoklady a vyhodnocení buď shodná nebo provedena shodnou metodikou jako v předchozích scénářích.

11.4.4.1. Vyhodnocení simulace

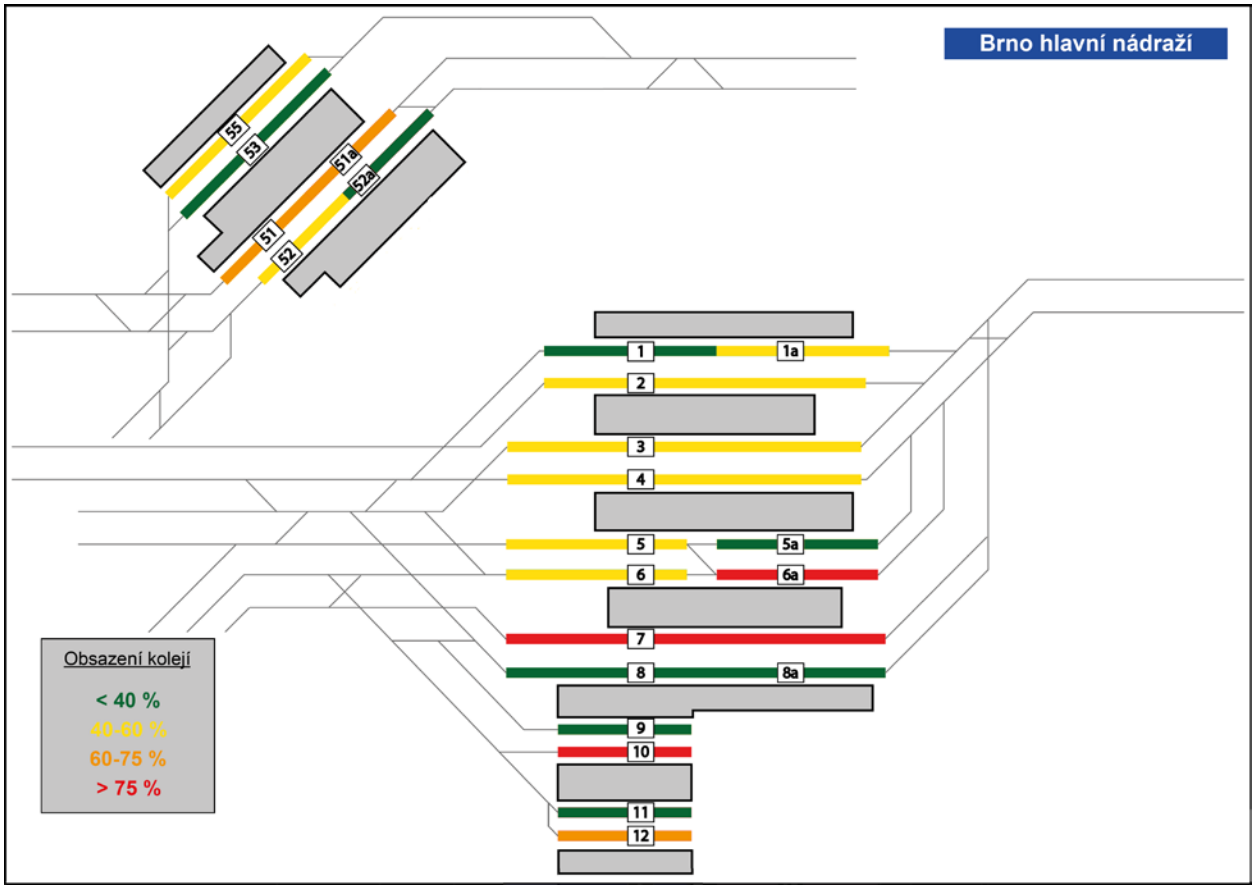
Vyhodnocení provozu bez působení vlivů vstupních zpoždění prokázalo, že i tento, oproti stavu „B1d 2035“ částečně modifikovaný provozní i infrastrukturní koncept, je staticky i dynamicky realizovatelný. Shrnutí podle jednotlivých segmentů obsahuje tabulka 287.

Veškeré linky osobní dopravy vykázaly stupeň „A“ s výjimkou linky S37. Segregace severojižní nákladní dopravy má pozitivní vliv na její průjezd uzlem. Linky nákladní dopravy vlivem levo- a pravostranného provozu a omezených možností alternativních variant vlakových cest, dané konstrukce provozu nebo vlivem upřednostňováním osobních vlaků v případě interakce (zejména S37) přesto stále vykazují hodnoty ležící v segmentu „C“. Celkovou funkčnost systému tyto výjimky ani v tomto scénáři nepředstavují, neboť sumárně systém dopravy funguje na stupni „A“, a celý systém dosahuje stabilních hodnot zpoždění na vstupu i výstupu ze systému, resp. hodnota zpoždění v systému mírně klesá.

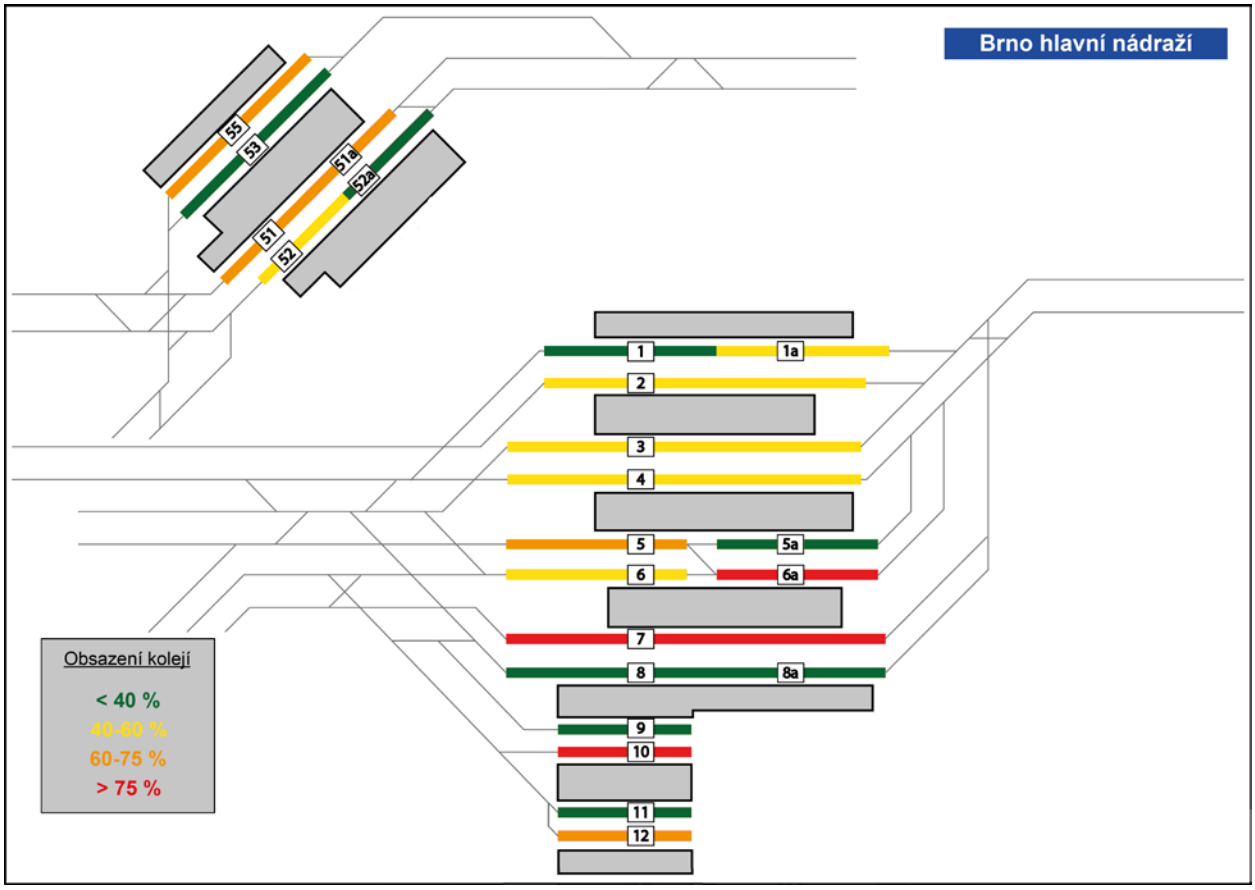
Tabulka č. 287 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

Funkční vrstva vlaků	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	A
Regionální doprava	A
Nákladní doprava	A-
OSOBNÍ DOPRAVA	**A**
VŠECHNY VLAKY	**A**

Kritická či potenciálně kritická místa i v simulační verzi „B1d 2050“ představuje ve shodě se scénářem „B1d 2035“ opět především obvod osobního nádraží, včetně příslušných zhlaví. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro provedené simulace provozu bez vlivu zpoždění je zobrazeno v rámci obr. 117. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí pro špičkových souvislých 60 minut představuje obr. 118.

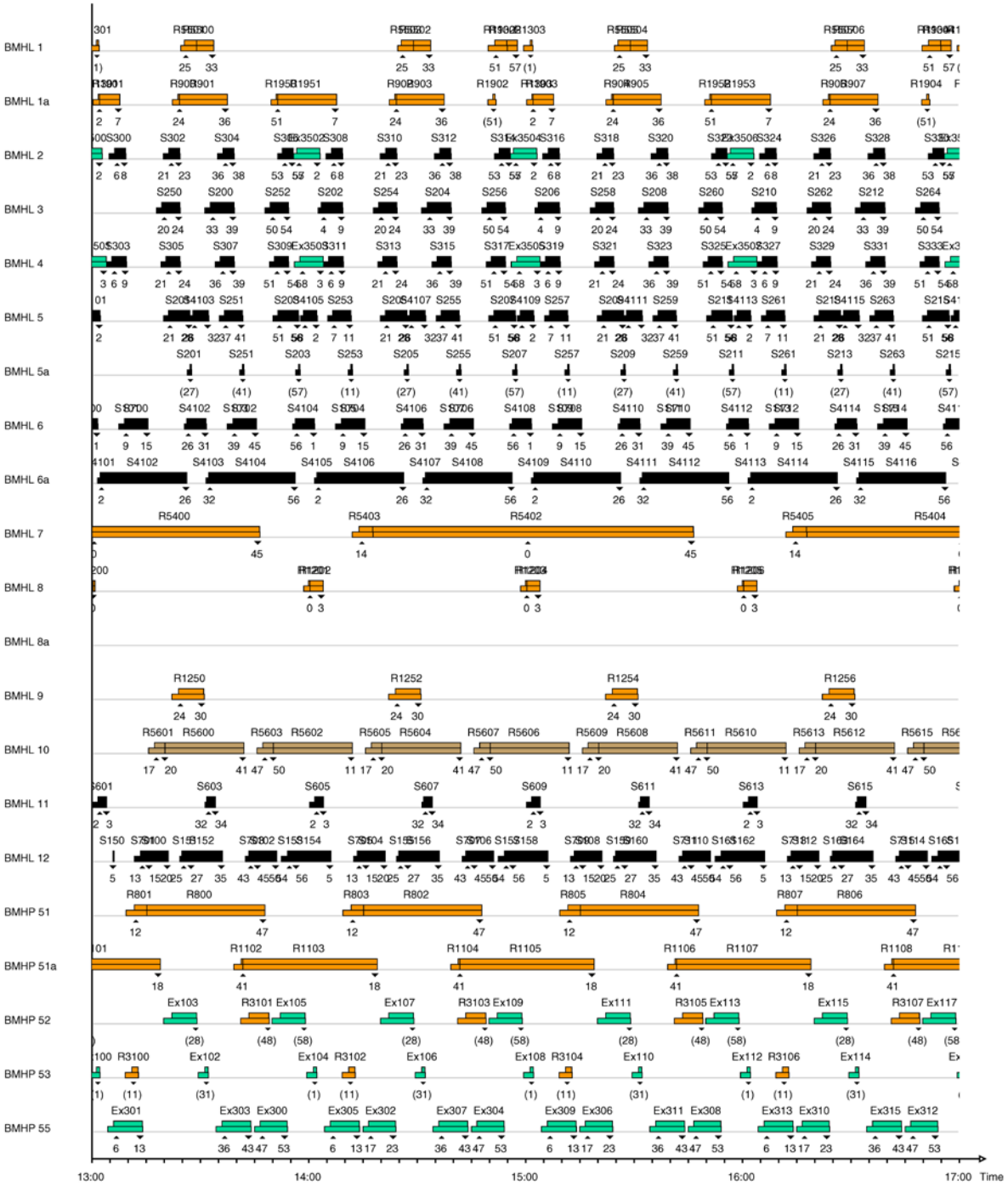


Obrázek 117 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží



Obrázek 118 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut

Ani zde prvky vyznačené jako přetížené z hlediska obsazení ve skutečnosti přetíženými prvky nejsou. Nejedná se totiž o koleje s vysokou intenzitou provozu, ale zejména s relativně dlouhou dobou pobytu jednoho či několika málo vlaků (zejména kolej č. 6a, dále i koleje č. 7, 10), které společně vytváří iluzi přetížené infrastruktury. Většina součástí infrastruktury proto opět není hodnocena jako skutečně přetížená. Pohled na zatížení kolejí jednotlivými vlaky poskytuje obr. 119. Označení vlaku se skládá vždy z čísla linky a pořadového čísla vlaku.



Obrázek 119 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Skutečný provoz v rámci simulace zachycují přiložené grafikony pro jednotlivé tratě a traťové úseky v prostoru simulace, které ilustrují provoz včas a bez vstupních zpoždění v celé oblasti simulace. Splněné grafikony pro celkem 10 logických traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.3 sešit 8 (pouze v elektronické podobě).

11.4.4.2. Shrnutí scénáře

Celkový provoz dopravy na stupni „A“ z hlediska stability železničního provozu jako celku předpokládá provoz dopravy bez připomínek.

11.4.5. Varianta B1d 2050 s vlivem nepravidelností

11.4.5.1. Vyhodnocení simulace

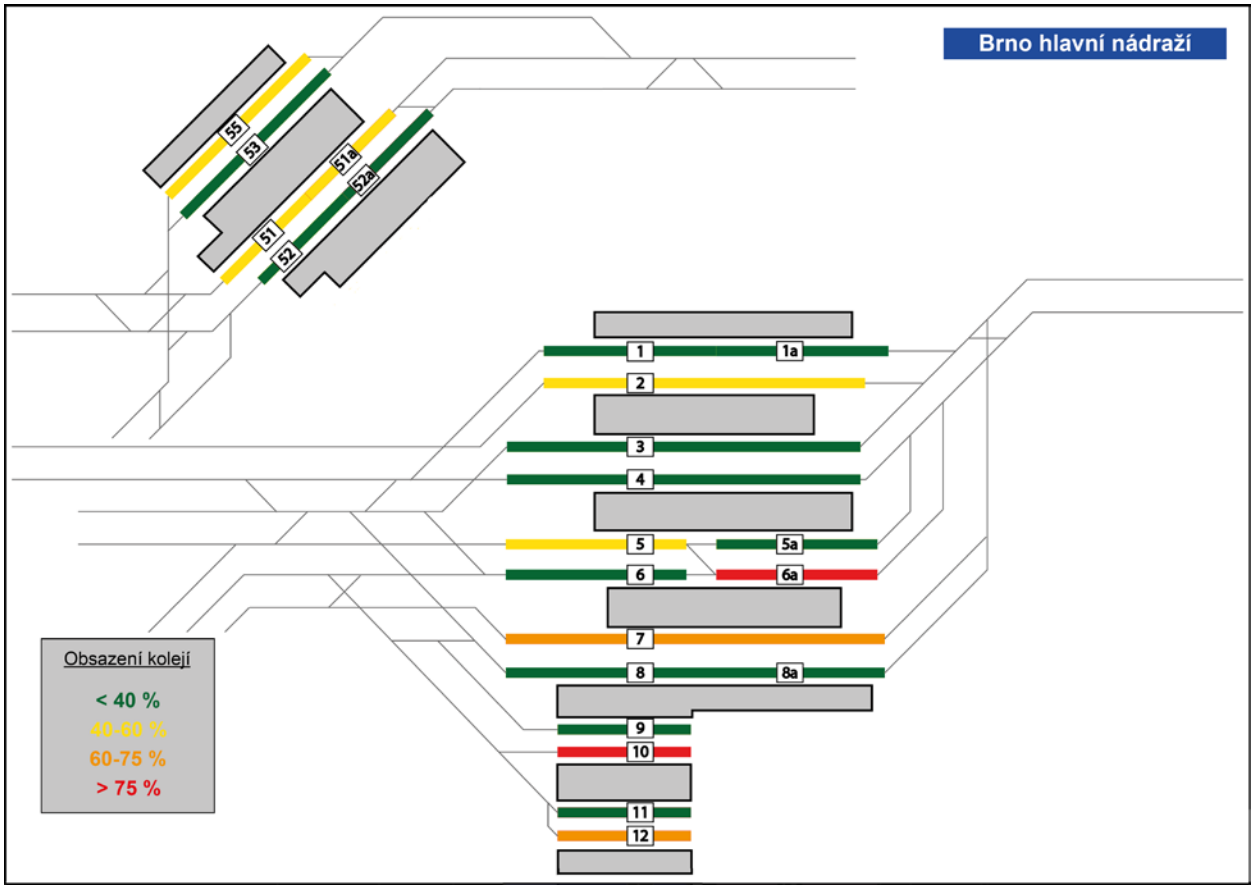
Vyhodnocení provozu včetně vlivu primárního zpoždění je provedeno pro jednotlivé linky vlaků, dále ve skupině podle jednotlivých funkčních vrstev (segmentů), sumárně za osobní vlaky všech druhů a vlaky nákladní, jakož i za všechny vlaky dohromady. Výstupy obecně dle hodnocení z tabulky 265 „Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění“ udává tab. 288.

Tabulka č. 288 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

Funkční vrstva vlaků	Linka	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	Ex1	A
	Ex3	A
	Ex35	A
	R8	A
	R9	B
	R11	A
	R12	A-
	R13	A
	R19	A-
	R31	A
	R54	B
	R55	A
	R56	A
Regionální doprava	S1	A
	S2	B
	S3	B
	S6	A
	S7	A
	S37	C

	S41	A
Nákladní doprava		A
Regionální doprava		A-
Dálková doprava		A
OSOBNÍ DOPRAVA		**A**
VŠECHNY VLAKY		**A**

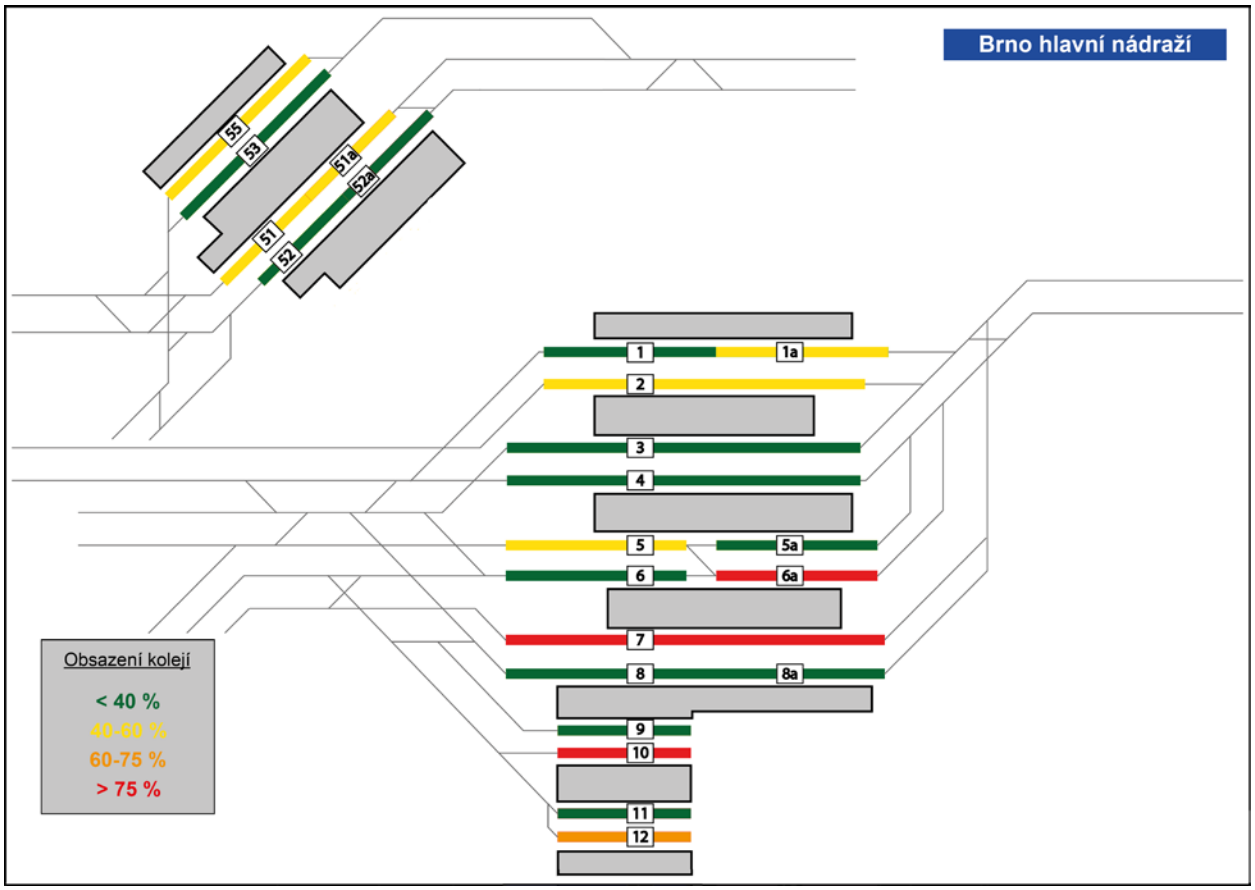
Shrnutí průměrné doby obsazení kolejí v rámci obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulačních scénářů představuje obr. 106.



Obrázek 120 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

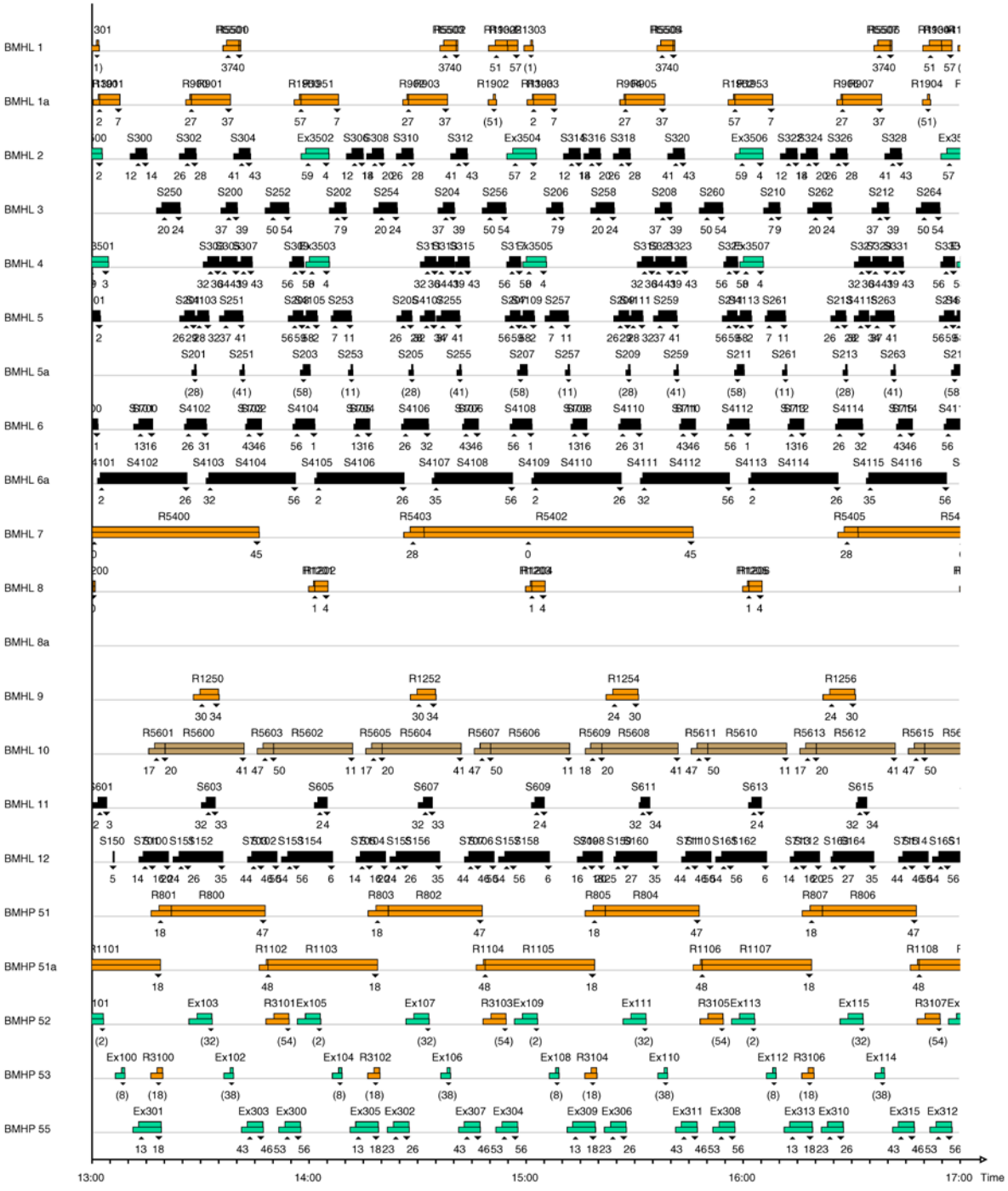
Primárně přetížené prvky infrastruktury (červené) se v těchto průměrných hodnotách nevyskytují. Prvky v oblasti ještě přípustného špičkového zatížení (oranžové) jsou veskrze přípustné, neboť simulace byla provedena právě pro špičkovou periodu. Při porovnání provozu v modelu bez zpoždění a se zpožděním je zřejmá částečná změna průměrného zatížení prvků, jedná o až na jednu výjimku výhradně o pokles doby obsazení. Důvodem ke snížení stupně obsazení obou kolejí bylo zejména krácení plánovaných dob pobytů některých vlaků až na technologické minimální časy v důsledku vysokého vstupního zpoždění těchto vlaků.

Špičkové vytížení jednotlivých kolejí pro maximálních souvislých špičkových 60 minut v rámci celé doby běhu jedné simulace přes všechny simulační běhy ilustruje obr. 121. Z ilustrace je i zde patrná redistribuce jednotlivých vlaků na neplánované, ale v důsledku provozní situace vhodné koleje a následný vliv na jejich poměrnou dobu obsazení. Stejně jako u průměrných dob obsazení z obr. 120 i zde dochází ve většině případů ke snížení stupně obsazení jednotlivých staničních kolejí. Nárůsty dob obsazení souvisí zejména s redistribucí linek s velmi dlouhou dobou pobytu a nejedná se o proto o klasicky přetížené prvky infrastruktury.



Obrázek 121 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Detailní pohled na obsazení staničních kolejí konkrétními vlaky pomocí isolovaného veskrze náhodného výstupu nemá významnou vypovídací hodnotu. Pro takové srovnání byl použit modelový simulační scénář, který předpokládá hodnotu zpoždění ve výši střední hodnoty pro všechny zpožděné vlaky.



Obrázek 122 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků

Pro účely vyhodnocování výsledků simulace se využívá standardních statistických výstupů. Skutečný provoz ve formě splněných grafikonů proto nedokáže, na rozdíl od prostých datových souborů, dostatečně reprezentovat provoz v rámci simulace a osvědčit (ne)konfliktnost takového provozního konceptu. Splněné grafikony pro opět celkem 10 traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.4 sešit 8.

Vstupní a výstupní parametry provozu jednotlivých linek a dílčích segmentů po zohlednění všech provedených simulací, jsou shrnuty v rámci tabulky 289. Údaje jsou průměrné hodnoty v sekundách, matematicky zaokrouhleno na násobky 5 s. Linky bez časových údajů nejsou v tomto časovém horizontu provozovány.

Tabulka č. 289 - Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek.

Dálková doprava	Linka		Ex1		Ex3		Ex30		Ex35		R8		R9		R11	
	vstup	výstup	200	140	220	150	nejede	nejede	95	90	75	80	205	245	100	75
	Linka		R12		R13		R19		R31		R54 (R4)		R55 (R5)		R56 (R6)	
	vstup	výstup	230	235	170	130	140	145	175	105	70	85	335	320	100	95

Regionální doprava	Linka		S1		S2		S3		S6		S7		S37		S41		
	vstup	výstup	140	110	90	105	440	475	105	100	40	35	180	285	35	25	

Nákladní doprava	Linka		Břeclav/JIH		Česká Třebová		Havlíčkův Brod		Přerov		Střelice						
	vstup	výstup	1080	1100	540	490	890	860	1075	745	690	700					

11.4.5.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář

Při posuzování stability pomocí sumárních vstupních a výstupních zpoždění do systému bylo zjištěno, že celkové výstupní zpoždění posuzovaného systému mírně klesá, což lze interpretovat jako obecně dlouhodobou provozní udržitelnost systému bez rizika jeho rozpadu v budoucnosti. Vzhledem k podmínce využití maximálně 75% z přirážky k jízdní době k odbourávání zpoždění (zpravidla tedy nevyužití cca 2% přirážky pro krácení zpoždění) a vzhledem k relativně vysoké hustotě zastavování vlaků, což vede k častému výskytu prodloužení pobytu ve stanicích a zastávkách, byly i v rámci tohoto bloku simulací zaznamenány v principu horší výsledku v bloku regionální dopravy.

Nárůst zpoždění v systému není zásadním způsobem ohrožující. Sumární výstup přes vlaky celé simulace je ohodnocen stupněm „A“. Z hlediska stability železničního provozu jako celku je předpokládaný provoz osobní dopravy stále bez připomínek. Segment regionální dopravy se pohybuje na spodní hranici intervalu (A-). Třebaže systém je jako celek je relativně stabilní, některé jeho součásti vykazují vyšší nárůsty zpoždění, které v některých případech dosahují „potenciálně rizikových“, výjimečně dokonce „nedostatečných“ hodnot. Takové součásti je třeba detailně analyzovat a rozhodnout, zda jsou nutná nápravná opatření, nikoli nezbytně pro zajištění odpovídajícího provozu v rámci uzlu, ale zejména v rámci eliminace negativního působení na okolí prověřované sítě.

Provoz linky R9 stále negativně ovlivňuje zejména pravidelnost provozu dalších linek se stejnou či podobnou trasou, stejně jako obdobným způsobem přetrvává vliv linky S3 a S37 v souvislosti s minimem možností pro změnu pořadí jízdy vlaků na společně pojížděné části infrastruktury.

V případě linky S37 (hodnocené stupněm „C“) jsou nezbytná opatření shodná s opatřeními, vyjmenovanými již v rámci vyhodnocení v kapitole věnované simulaci zpožděných scénářů pro časový horizont 2035, neboť i vykazované nárůsty zpoždění této linky jsou podobné. Tyto vysoké hodnoty nárůstu zpoždění by totiž jinak mohly vést k systematické nestabilitě, popř. až rozpadu provozního konceptu v postižených uzlech. Zároveň je třeba konstatovat, že

uvažované provozních koncepty navazujících tratí obecně vykazují předpoklady relativně stabilní provozu a je možné se domnívat, že nasazením uvažovaného provozního konceptu by došlo pouze k nepravidelnému provozu zmiňovaných linek.

Nákladní doprava i přes nárůst vstupního zpoždění vykazuje velmi stabilní provoz v důsledku zachování její segregace do nákladního průtahu.

Závěrem je možno konstatovat, že funkčnost uzlu Brno v navrhovaném scénáři není při uvažovaném provozních konceptu zásadně dotčena a tento provozní koncept tedy je za daných okrajových podmínek možno uvažovat k realizaci.

11.4.6. Závěr B1d 2050

Podrobné dopravně technologické posouzení varianty „B1d 2050“ pomocí simulačních metod potvrdilo přesvědčení, že za daných předpokladů rozsahu infrastruktury a ve spojitosti s uvažovaným vozidlových parkem, navrhovaným provozním konceptem a s požadovanou mírou výskytu primárních nepravidelností v běžném provozu je možné udržovat poměrně stabilní provoz v rámci celého uvažovaného uzlu Brno.

Celková stabilita systému není zásadním způsobem pro analyzované špičkové období dne dotčena a lze očekávat, že výsledný provoz je možné ještě zajistit v rámci intervalu úrovně kvality provozu A („výborná“).

Relativně stabilní a dlouhodobější provoz dle navrženého provozního konceptu je tedy možný a po provedeném dynamickém ověření a při zohlednění předchozích doporučení je možné konstatovat, že takovýto provozní koncept lze realizovat.

11.4.7. Varianta B1f 2035 bez poruch a nepravidelností

Simulační scénář „B1f 2035“ je obdoba simulačního scénáře „B1d 2035“, který se odlišuje vedením tratí na Přerov a Šlapanice namísto pod letištěm po trase rozvedené komárovské spojky.

11.4.7.1. Vyhodnocení simulace

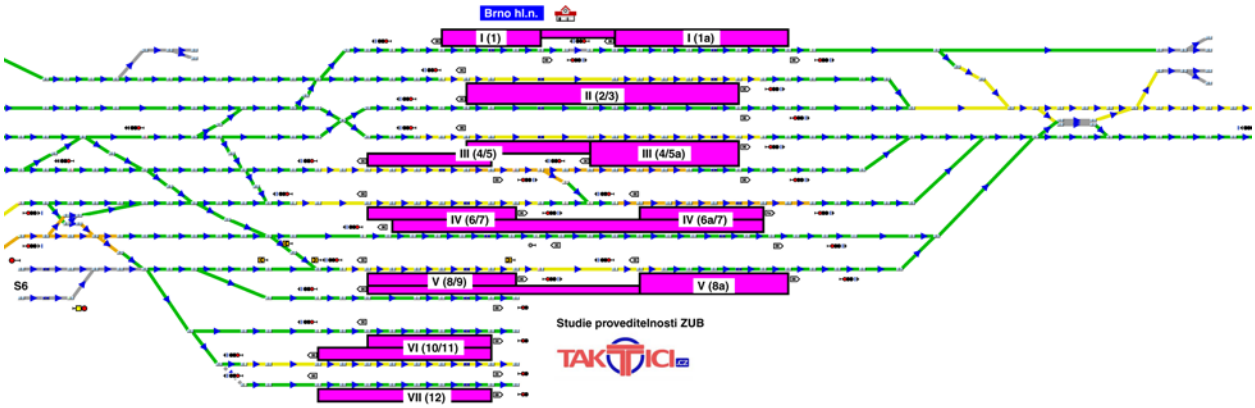
Vyhodnocení provozu simulačního scénáře bez působení externích vlivů ze vstupních zpoždění prokázalo, že navržený provozní koncept je jako celek opětovně plně staticky realizovatelný. Shrnutí podle jednotlivých segmentů obsahuje tabulka 290. Veškeré linky osobní dopravy vykázaly stupeň „A“. Obdobným způsobem jsou hodnoceny i linky nákladní dopravy, které dosahovaly taktéž stupně „A“. Celkovou funkčnost systému není v žádném případě narušena, neboť sumárně systém dopravy funguje na stupni „A“, a celý systém dosahuje stabilních hodnot zpoždění na vstupu i výstupu ze systému v těsné blízkosti nulových hodnot.

Tabulka č. 290 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

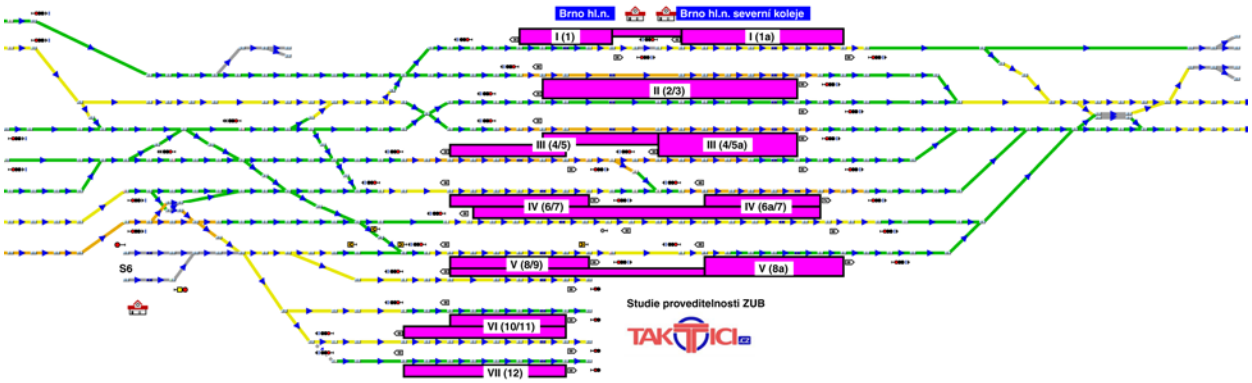
Funkční vrstva vlaků	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	A
Regionální doprava	A
Nákladní doprava	A
OSOBNÍ DOPRAVA	**A**
VŠECHNY VLAKY	**A**

Kritická či potenciálně kritická místa v simulační verzi „B1f 2035“ představuje i přes odlišné řešení vedení vlaků především celý obvod osobního nádraží a jeho jižního zhlaví ve směru na Přerov a Šlapanice. Zatížení infrastruktury v obvodu osobního nádraží a ve členění na jednotlivé koleje respektive na jednotlivé části zhlaví a záhlaví v tomto prostoru lze principiálně vysledovat z následujícího ilustrativního grafického zobrazení ve dvou různých stavech:

- z obr. 123, kde vyhodnocovaným obdobím je vždy celá doba simulace (4h) a
- z obr. 124, kde je vyhodnocováno nejvyšší zatížení v souvislých 60 minutách.

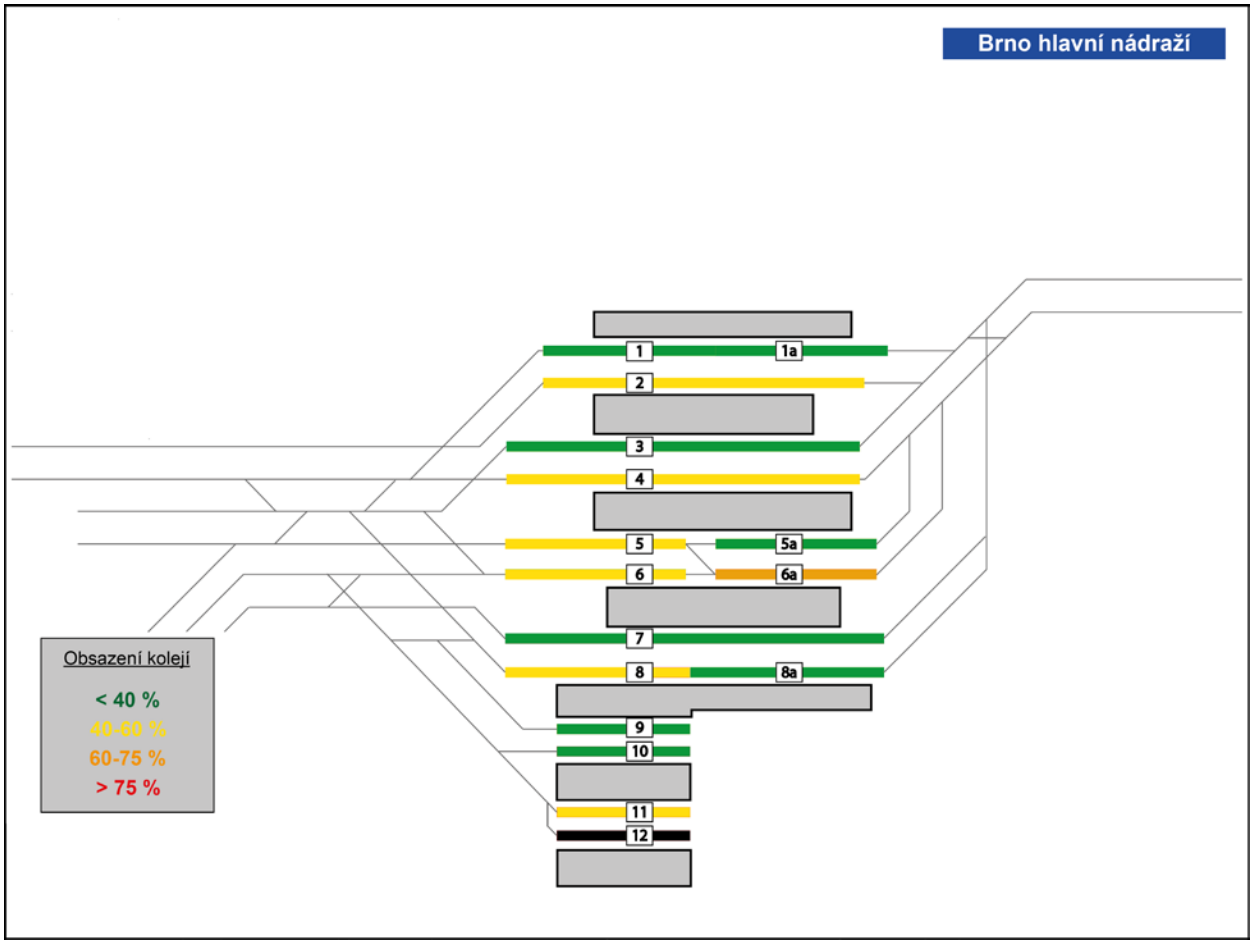


Obrázek 123 Ilustrativní simulační zatížení staničních kolejí a zhlaví obvodu osobního nádraží

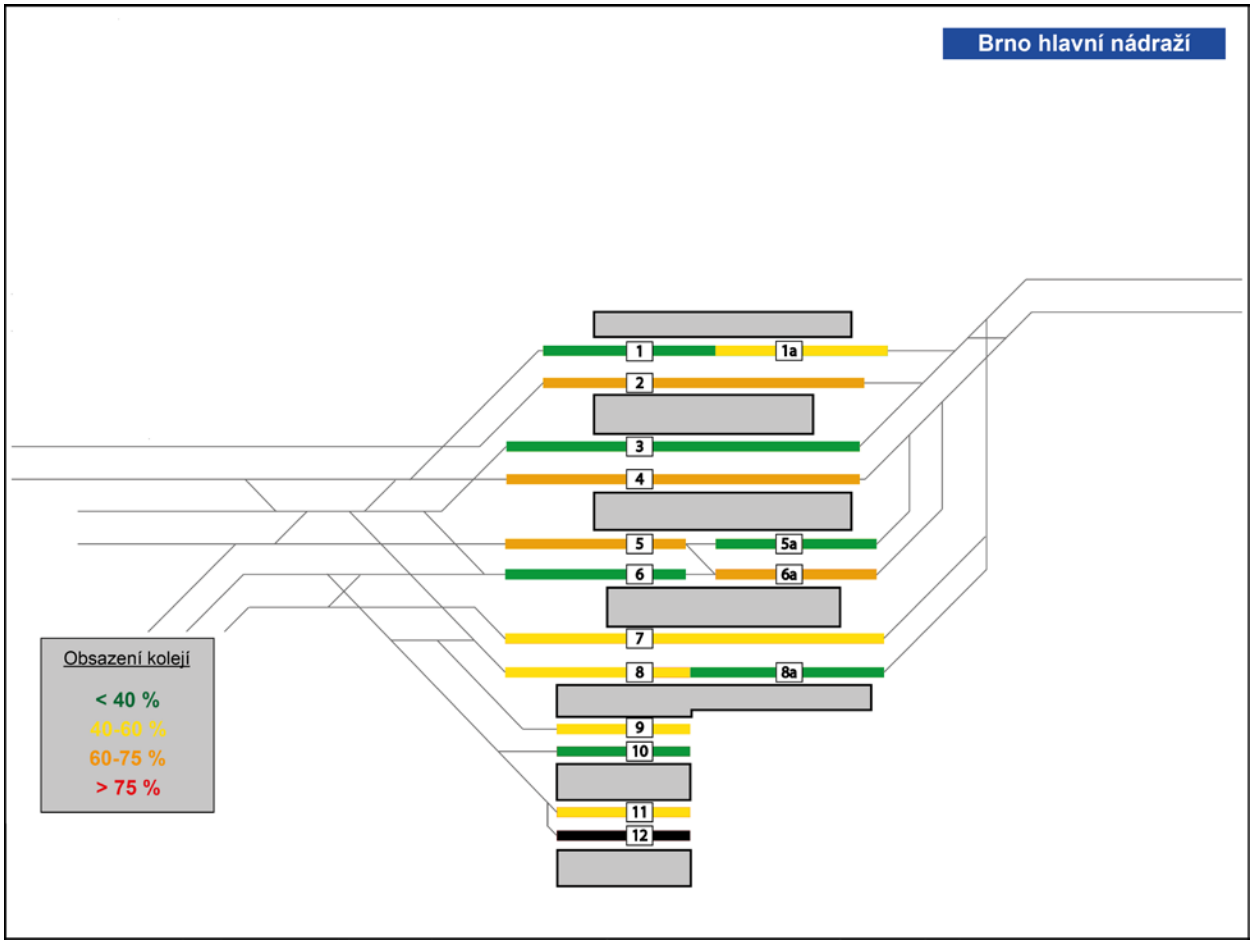


Obrázek 124 Ilustrativní simulační zatížení obvodu osobního nádraží (60-minutové maximum)

Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro provedené simulace provozu zcela beze zpoždění je zobrazeno v rámci obr. 125. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí pro špičkových souvislých 60 minut představuje obr. 126. Černá barva v obou vyobrazeních představuje scénářem nevyužívané (neexistující) části infrastruktury – kolej 12.

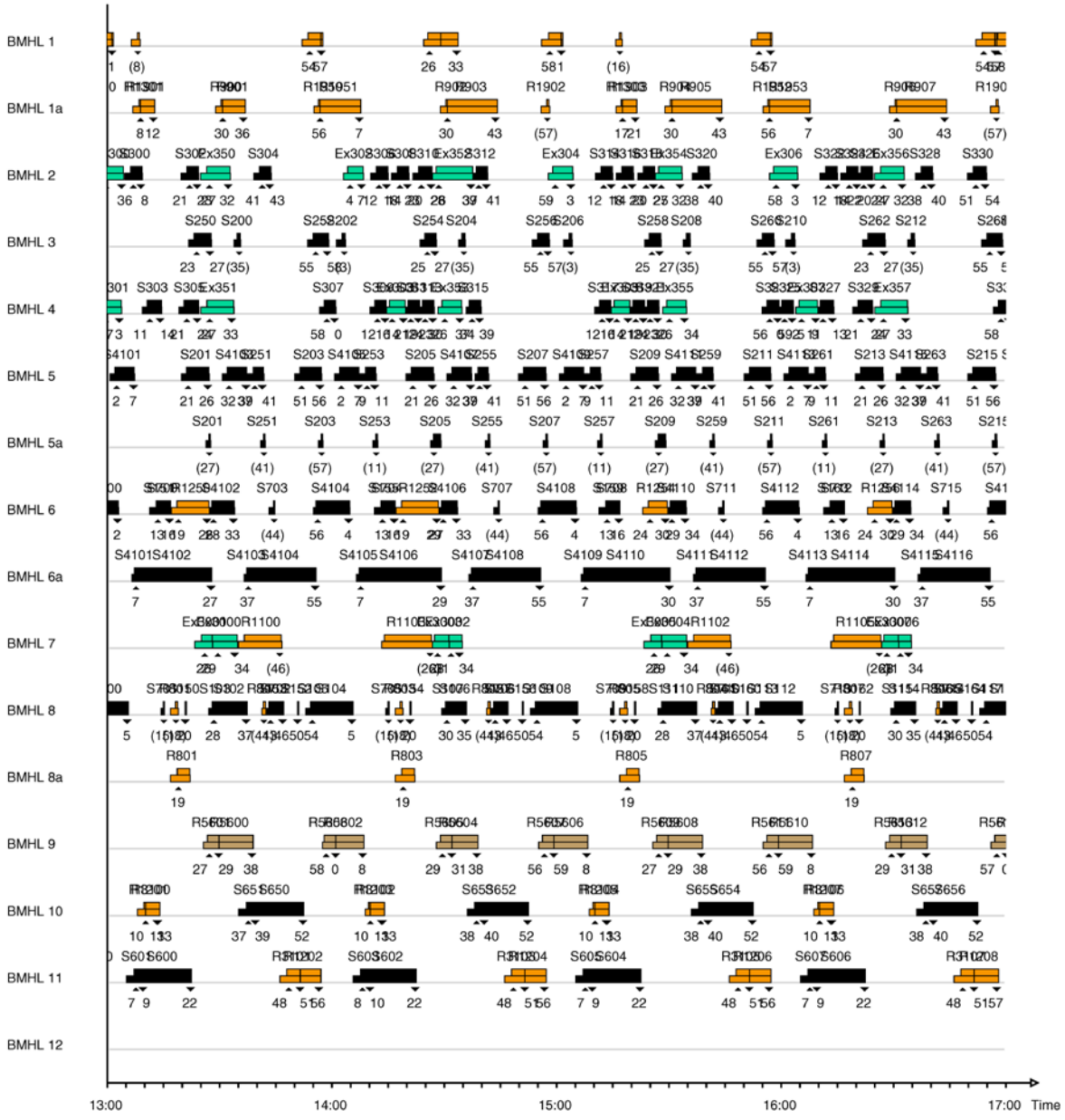


Obrázek 125 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží



Obrázek 126 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut

Jak je z diagramu obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží patrné, nedochází k přetěžování žádných kolejí. Naprostá většina zatížení silněji zatížených kolejí jde i v tomto případě na vrub dlouhých obratových časů, což částečně způsobuje iluzi přetížené infrastruktury. Výhodou dlouhých plánovaných pobytů je však vysoká odolnost vůči vlivům zpoždění a proto není nezbytné tuto infrastrukturu, zejména je-li možná její alternace, vyhodnotit jako skutečně přetíženou. Pohled na zatížení kolejí jednotlivými vlaky poskytuje obr. 127. Označení vlaku se skládá vždy z čísla linky a pořadového čísla vlaku.



Obrázek 127 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Skutečný provoz v rámci simulace zachycují přiložené grafikony pro jednotlivé tratě a traťové úseky prostoru simulace, které ilustrují relativně nekonfliktní provoz v celé oblasti simulace. Splněné grafikony pro celkem 9 logických traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.3 sešit 9 (pouze v elektronické podobě)..

11.4.7.2. Shrnutí scénáře

Vzhledem k faktu, že se jednalo o prověřování navrhovaného provozního konceptu v oblasti, který nebyl zatížen vlivy primárního zpoždění, vypovídají výsledné hodnoty zpoždění zejména o bezkonfliktnosti navrženého provozního konceptu v kombinaci s navrhovanou infrastrukturou.

Celkový provoz osobní dopravy na stupni „A“, stejně jako celkový železniční provoz (hodnocený taktéž stupněm „A“) umožňuje tento simulační scénář uzavřít bez připomínek.

11.4.8. Varianta B1f 2035 s vlivem nepravidelností

11.4.8.1. Vyhodnocení simulace

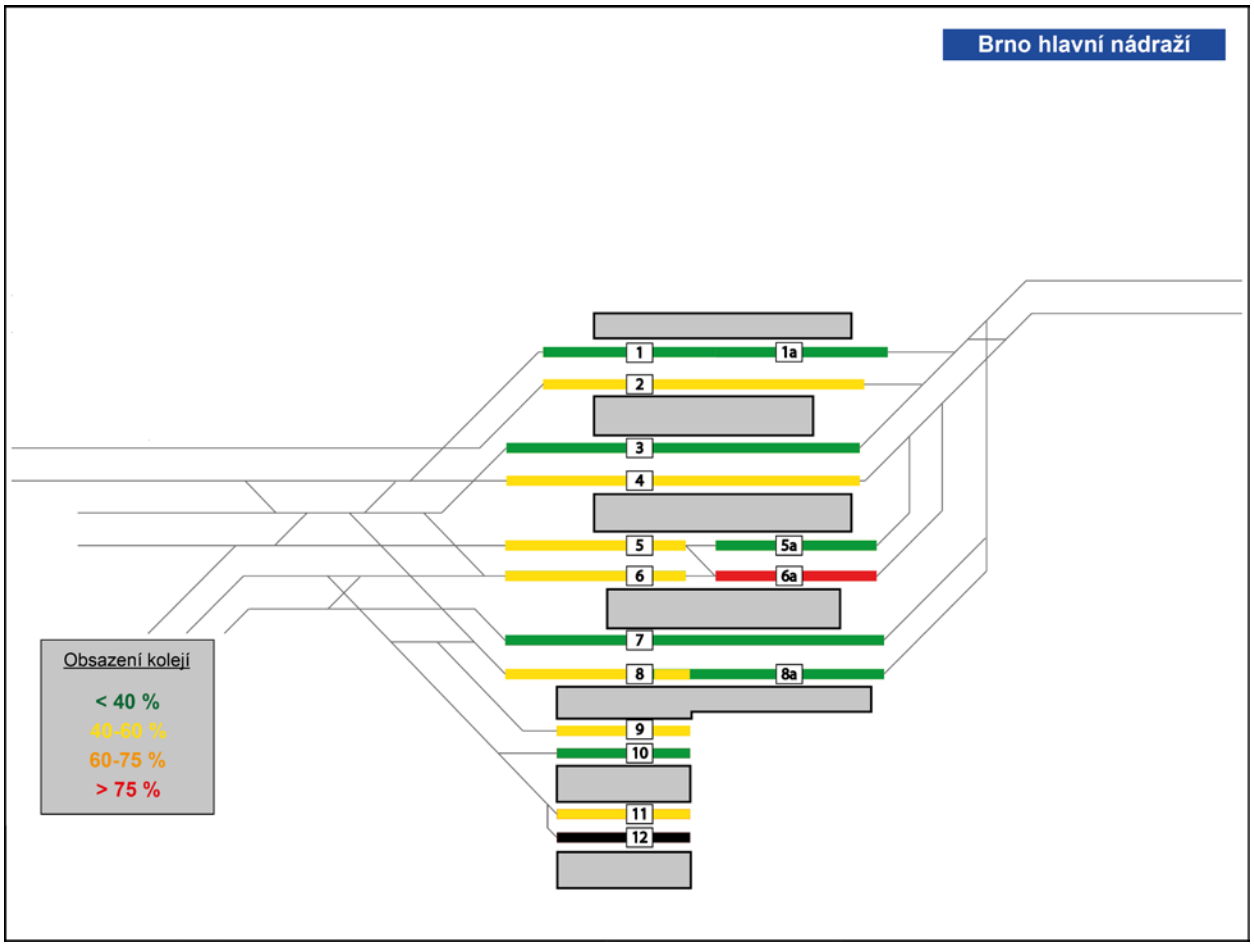
Vyhodnocení provozu včetně vlivu primárního zpoždění je provedeno pro jednotlivé linky vlaků, dále ve skupině podle jednotlivých funkčních vrstev (segmentů), sumárně za osobní vlaky všech druhů a vlaky nákladní, jakož i za všechny vlaky dohromady. Výstupy obecně dle hodnocení z tabulky 265 „Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění“ udává tab. 291.

Tabulka č. 291 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně vlaků celé simulace.

Funkční vrstva vlaků	Linka	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	Ex3	A
	Ex30	A-
	R8	B
	R9	B
	R11	B
	R12	A
	R13	A
	R19	A-B
	R31	A
	R55	A
	R56	B
Regionální doprava	S1	A
	S2	A
	S3	B
	S6	C
	S7	A
	S37	D
	S41	A
Nákladní doprava		A
Regionální doprava		B

Dálková doprava	A
OSOBNÍ DOPRAVA	**A**
VŠECHNY VLAKY	**A-**

Shrnutí průměrné doby obsazení kolejí v rámci obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulačních scénářů představuje obrázek 128.

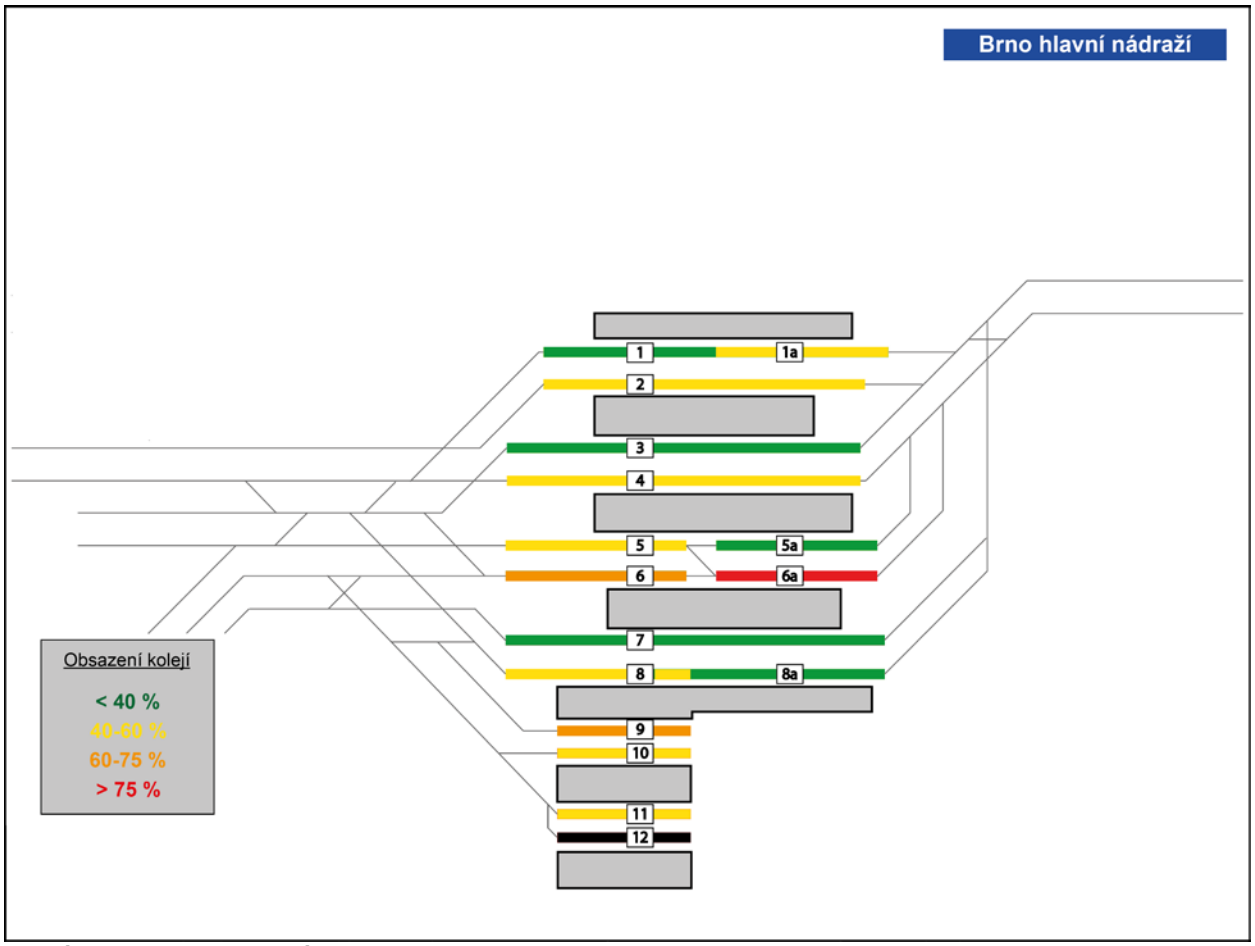


Obrázek 128 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Mezi potenciálně přetížené prvky infrastruktury nepatří ani v tomto případě takové koleje, kde je předpokládán jen minimální pohyb vlaků a vysoký stupeň zatížení se děje výhradně stáním vozidel. Při porovnání provozu v modelu bez zpoždění a se zpožděním je opět zřejmá dílčí změna zatížení prvků, ke které došlo v souvislosti s nemožností s využitím jiné, než provozním konceptem naplánované koleje. Porovnáním situace bez zpoždění a s vlivy zpoždění je evidentní, že v některých případech došlo k mírnému poklesu zatížení kolejí. Tyto koleje byly dle plánu obsazeny buď déle stojícími vlaky a disponovaly tak, pro případ vstupních zpoždění, relativně vysokou skrytou rezervní kapacitou, nebo byla část vlaků vlivem zpoždění předisponována na jiné koleje.

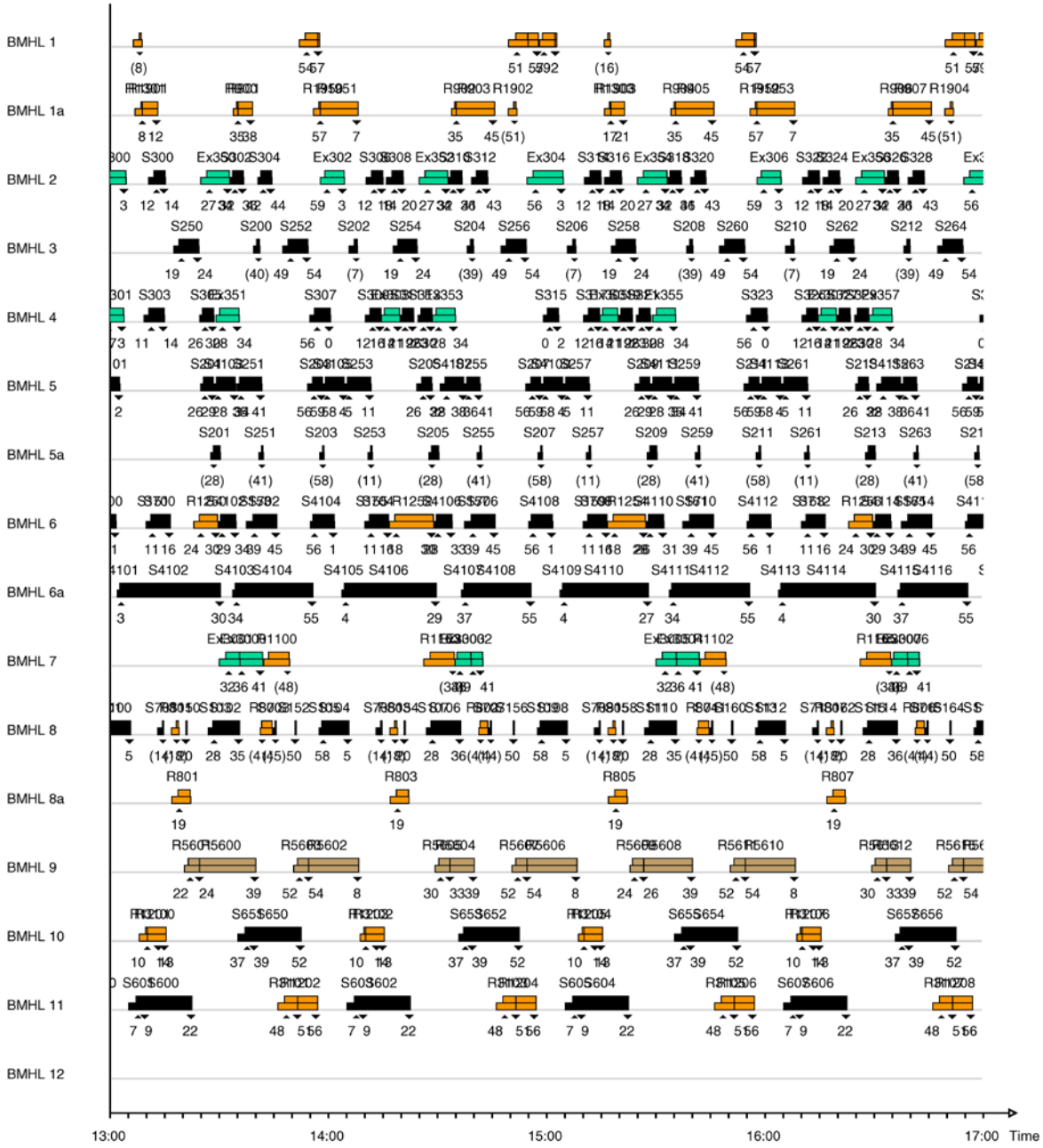
Porovnáme-li zatížení špičkových 60 minut v rámci celé doby běhu jedné simulace s průměrnými hodnotami nezatíženého včasného provozu, dosahují výstupy velmi podobných

výsledků. Porovnáme-li ho se situací pro špičkových souvislých 60 minut, je zřejmé, že dochází k dílčím nárůstům dob obsazení u některých kolejí, dané jejich dodatečným zatížením dalšími vlaky, pseudonáhodně generovanými překročeními doby pobytu ve stanici a/nebo obsazenými prvky infrastruktury v odjezdové trase. Redistribuce jednotlivých vlaků na neplánované, ale v důsledku provozní situace vhodné jiné koleje a následný vliv na jejich poměrnou dobu obsazení ilustruje obr. 129.



Obrázek 129 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Detailní pohled na obsazení staničních kolejí konkrétními vlaky pomocí jednoho pseudonáhodného výstupu nemá v situaci simulace mnoha různých scénářů významnou vypovídací hodnotu. Pro takové srovnání byl proto použit modelový simulační scénář, který předpokládá hodnotu primárního zpoždění ve výši střední hodnoty pro všechny zpožděné vlaky.



Obrázek 130 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků

Pro účely vyhodnocování výsledků simulace se využívá standardních statistických výstupů, grafické výstupy zpravidla neslouží jako dále zpracovávaný výstup. Skutečný provoz ve formě splněných grafikonů proto nedokáže, na rozdíl od prostých datových souborů, dostatečně reprezentovat provoz v rámci simulace a osvědčit (ne)konfliktnost takového provozního konceptu. Splněné grafikony pro opět celkem 9 traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.4 sešit 9.

Vstupní a výstupní parametry provozu jednotlivých linek a dílčích segmentů po zohlednění všech provedených simulací, jsou shrnuty v rámci tabulky 292. Údaje jsou průměrné hodnoty

v sekundách, matematicky zaokrouhleno na násobky 5 s. Linky bez časových údajů nejsou v tomto časovém horizontu provozovány.

Tabulka č. 292 - Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek.

Dálková doprava	Linka		Ex1		Ex3		Ex30		Ex35		R8		R9		R11	
	vstup	výstup	nejede	nejede	290	245	275	290	nejede	nejede	50	70	255	285	160	180
	Linka		R12		R13		R19		R31		R54 (R4)		R55 (R5)		R56 (R6)	
	vstup	výstup	105	90	210	165	240	240	75	65	nejede	(R11)	605	585	110	135

Regionální doprava	Linka		S1		S2		S3		S6		S7		S37		S41	
	vstup	výstup	90	80	90	70	325	365	75	115	75	50	165	290	40	20

Nákladní doprava	Linka		Břeclav/JIH		Česká Třebová		Havlíčkův Brod		Přerov		Střelice					
	vstup	výstup	815	815	760	700	895	865	815	850	505	520				

11.4.8.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář

Při posuzování stability pomocí sumárních vstupních a výstupních zpoždění do systému bylo zjištěno, že celkové výstupní zpoždění mírně klesá, a to i přes nepříznivé vstupní parametry v podobě uvažovaného pravděpodobnostního rozdělení vstupního zpoždění dle [5], stejně tak jako vliv prodloužení komerčních pobytů, vznikající taktéž na základě [5]. Vliv těchto parametrů je determinován navrženým provozním konceptem. Tento statický model využívá maximálních vlastností vozidel a infrastruktury, což ovšem za výskytu daných zpoždění způsobuje komplikace zejména na obousměrně provozovaných součástech infrastruktury, jako je tomu v prostoru Židenic/Maloměřic a regionální trati komárovské spojky. Provozní koncept, zejména využívá-li na takové infrastruktuře principy svazkování, dosahuje za předpokládaných hodnot zpoždění výrazně horších výsledků než za ideálního stavu. V případě dálkové osobní dopravy k nárůstu zpoždění kromě linky R13 nedochází, v ostatních segmentech (regionální doprava, celkově osobní doprava, nákladní doprava) dochází ojediněle k minimálnímu nárůstu v řádu nízkých jednotek sekund.

Na základě získaných dat je možné konstatovat, že daný systém je z hlediska krátkodobého, střednědobého i dlouhodobého pohledu reálně plně provozuschopný. I v tomto případě vykazují jednotlivé linky výrazně odlišné hodnoty. Některé z linek dosahují vysoké hodnoty („C-“ či „D“) nárůstů zpoždění tak, že mohou negativním způsobem ovlivňovat časově a místně související provoz v síti. U takových linek je doporučeno situaci analyzovat a rozhodnout, zda jsou nutná nápravná opatření, ať již pro zajištění odpovídajícího provozu v rámci uzlu, nebo případně v rámci nutnosti eliminace negativního působení na jiné místa (hrany, uzly) okolní sítě.

Tyto vlastnosti vykazují z linek dálkové dopravy linka R13 a ze segmentu regionální dopravy potom linky S6 a S37. Zde se provozně jedná o jediný, výše zmiňovaný a v ostatních simulačních scénářích již popsaný prostor osobní nádraží – Černovická Terasa s kolejovým propojením do prostoru Maloměřic. Provozně tvoří tyto linky dohromady ‚subsystém‘, charakterizovaný podobnou či shodnou využívanou infrastrukturou, včetně jednokolejných provozních úseků (komárovská a černovická spojka), nikoli nevýznamnou provozní heterogenitou a nízkým počtem stupňů volnosti, které výrazně redukují možnost volby alternativních scénářů. Důvody zpoždění těchto linek, i přes dílčí infrastrukturní změny v oblasti,

zejména v prostoru Maloměřic a Černovic, jsou veskrze totožné s předchozími simulačními scénáři.

Z hlediska úrovně kvality provozu dosahují zmiňované linky stejných stupňů. Při porovnání konkrétních číselných hodnot dosahují linky S6 obdobných nárůstů zpoždění, u linky S37 je situaci sice výrazným způsobem lepší,. Z tohoto důvodu jsou veškerá doporučení, učiněná v závěrečném shrnutí simulačních scénářů varianty „B1d“ v horizontu 2035 stále platná.

V případě linek R56 a S6 a jejich vedení po dvoukolejné nepřetížené trati a dle předpokládaného časového vedení mimo uzel Brno není důvodné předpokládat, že systematicky vznikající zpoždění z uzlu Brno by mohlo způsobit rozpad jiných železničních taktových uzlů ani že by následné přenesené zpoždění zpět do uzlu Brno mohlo bylo vyšší než již očekávané primární zpoždění. Taková situace by totiž mohla vést k nestabilitě, popř. rozpadu provozního konceptu v tomto uzlu, třebaže současná situace vykazuje relativně stabilní předpoklad provozu. V případě volby tohoto provozního konceptu je ovšem počítat s dílčími nepravidelnostmi v provozu těchto linek.

Relativně napjatá jízdní doba zejména linky S37 a její veskrze pravidelné konfliktní požadavky zejména s vlaky dálkové dopravy v prostoru Brna-Židenic s návazným vstupem do jednokolejného provozního úseku komplikují pravidelný provoz této linky. Tato fakta přispívající k nestabilitě celkového provozu a negativně působí na provoz linky S37 v daném provozním konceptu. Celkový stupeň provozu této linky a její pravidelné zpožďování (třebaže na úkor přesnějšího ostatního provozu) vyžaduje volbu opatření, zejména co se týče krátkých obratových dob, které by nebylo možné dodržovat. Možným opatřením k prověření by bylo i odlišné časové vedení, vyšší rezervy a měrný výkon vlaků nákladní dopravy ve společném úseku, aby bylo možné provoz těchto vlaků v tomto krátkém, relativně izolovaném úseku důsledně podřídit požadavkům osobní dopravy.

Závěrem je možno konstatovat, že funkčnost uzlu Brno jako celku nebude za dané situace ohrožena. Takovýto provozní koncept je možné na dané infrastruktuře v dané provozní periodě a za daných okrajových podmínek, po přihlédnutí k dílčím výhradám a nedostatkům, realizovat.

11.4.9. Závěr B1f 2035

Podrobné dopravně technologické posouzení varianty „B1f 2035“ pomocí simulačních metod potvrdilo přesvědčení, že za daných předpokladů rozsahu infrastruktury ve spojitosti s uvažovaným vozidlových parkem, navrhovaným provozním konceptem a s požadovanou mírou výskytu primárních nepravidelností v běžném provozu je možné navrhovaný provozní koncept v rámci železničního uzlu Brno realizovat. Je důvodné předpokládat, že provoz takového systému je možný.

11.4.10. Varianta B1f 2050 bez poruch a nepravidelností

Simulační scénář „B1f“ vychází ze simulačního scénáře „B1f 2035“ s dílčími odchylkami, které jsou dány dílčími odlišnostmi v navrhovaném provozním konceptu a částečně jiným rozsahem předpokládané disponibilní infrastruktury. Není-li explicitně zmíněno jinak, jsou vlastnosti, předpoklady a vyhodnocení buď shodná nebo provedena shodnou metodikou jako v předchozích scénářích. Zároveň je tento scénář obdobou simulačního scénáře „B1d 2050“

s dílčím způsobem odlišnou disponibilní infrastrukturou, převážně v napojení přerovské a vlárské dráhy do prostoru uzlu Brno s odpovídající modifikací jízdního řádu.

11.4.10.1. Vyhodnocení simulace

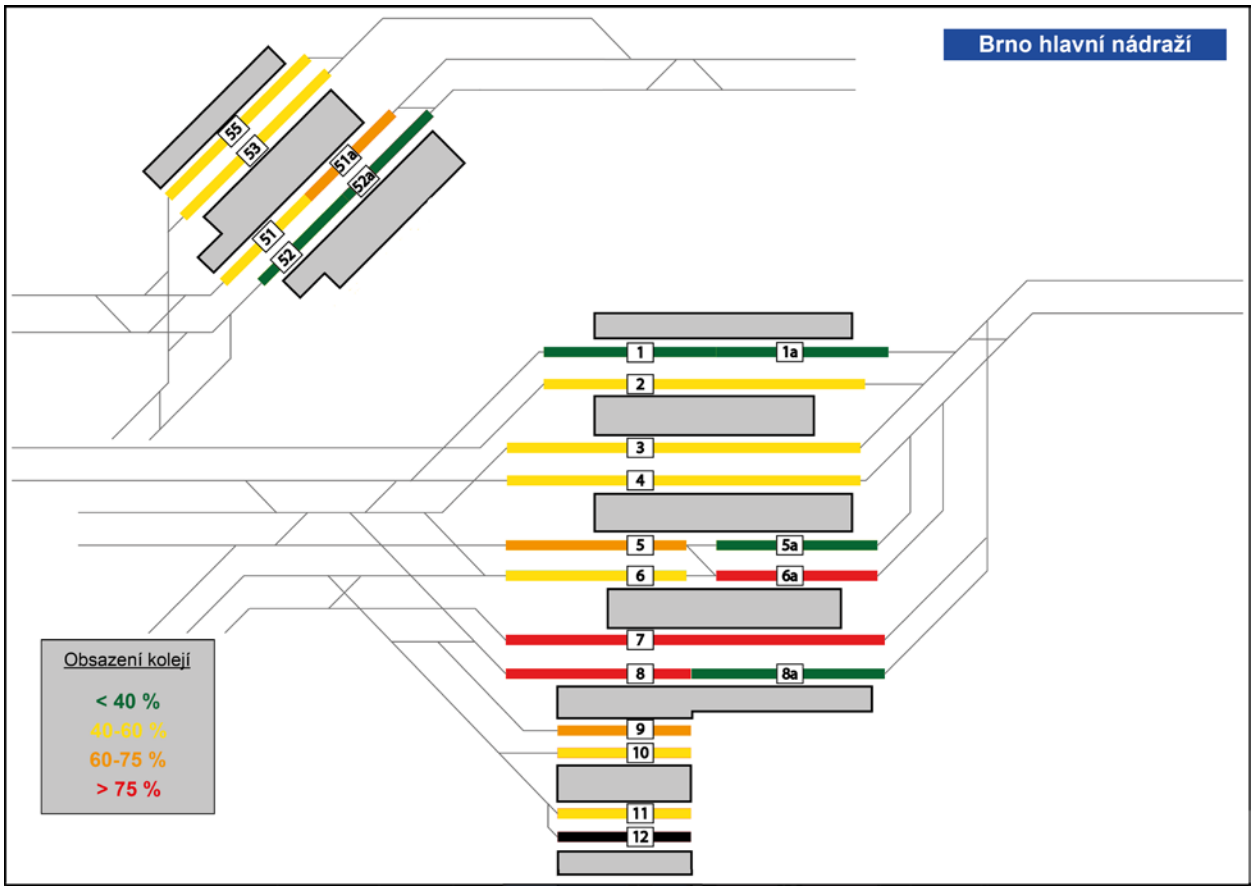
Vyhodnocení provozu bez působení vlivů vstupních zpoždění prokázalo, že i tento, oproti stavu „B1d 2035“ částečně modifikovaný provozní i infrastrukturní koncept, je staticky i dynamicky realizovatelný. Shrnutí podle jednotlivých segmentů obsahuje tabulka 293.

Veškeré linky osobní dopravy vykázaly stupeň „A“, resp. „A-B“ a nevykazovaly nárůst zpoždění. Výjimkou jsou provázané systémy linek S2, S37 a S6. Pro celkovou funkčnost systému tyto výjimky nepředstavují ani v nejmenším problém, neboť celkově systém dopravy funguje na stupni „A“ ve všech hodnocených kategoriích a hodnota zpoždění v systému klesá.

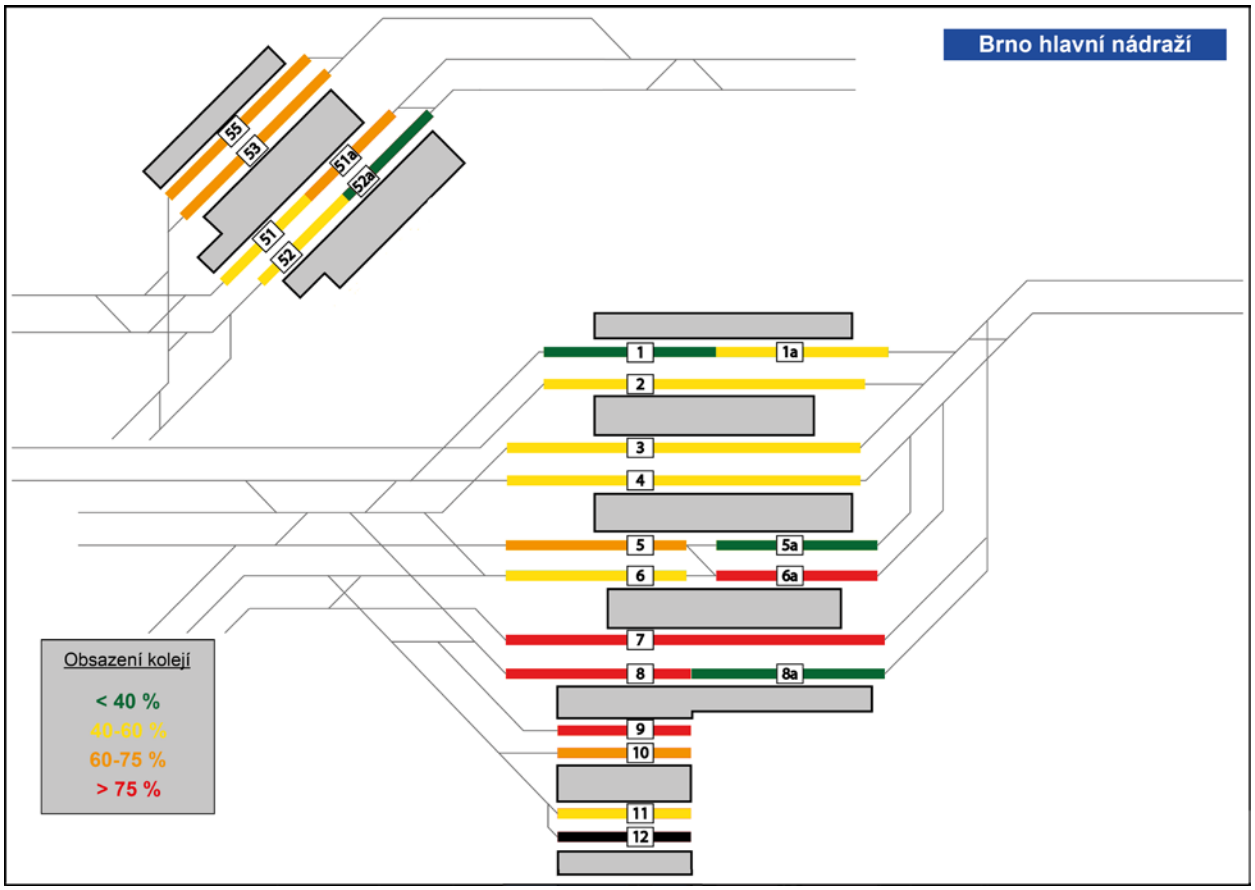
Tabulka č. 293 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

Funkční vrstva vlaků	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	A
Regionální doprava	A
Nákladní doprava	A
OSOBNÍ DOPRAVA	**A**
VŠECHNY VLAKY	**A**

Kritická či potenciálně kritická místa i v simulační verzi „B1f 2050“ představují ve shodě se scénářem „B1f 2035“ opět především celý obvod osobního nádraží, prostor Brna-Židenic a především infrastrukturní úsek osobní stanice / Židenice – odb. Slatinská – Černovická Terasa. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro provedené simulace provozu zcela beze zpoždění je zobrazeno v rámci obr. 131. Sumární shrnutí zatížení staničních kolejí pro špičkových souvislých 60 minut potom představuje obr. 132.

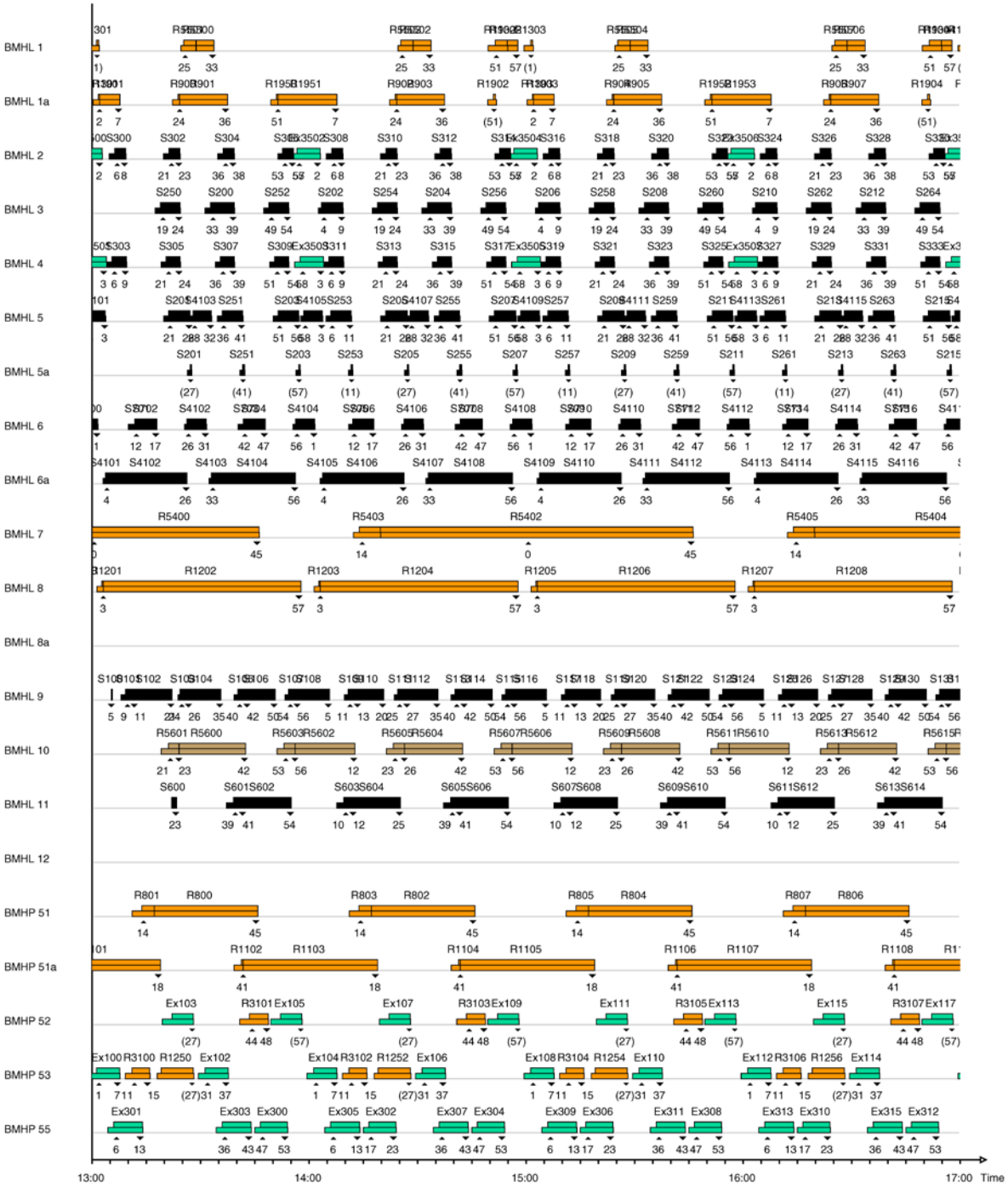


Obrázek 131 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží



Obrázek 132 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut

Na obou ilustracích je jako potenciálně přetížená kolej shodně zobrazována kolej č. 6a, 7 a 8. Jedná se o obratové koleje vlaků z/do jihu, což způsobuje dané vysoké procento vytížení. Naprostá většina zatížení jde v tomto případě stále na vrub dlouhých obratových časů linek, což částečně způsobuje iluzi značně přetížené infrastruktury. Výhodou dlouhých plánovaných pobytů je vysoká odolnost vůči vlivům zpoždění a proto není nezbytné tuto infrastrukturu, zejména je-li možná její alternace, vyhodnotit jako skutečně přetíženou. Infrastruktury proto opět není třeba hodnotit jako skutečně přetíženou. Pohled na zatížení kolejí jednotlivými vlaky poskytuje obr. 133. Označení vlaku se skládá vždy z čísla linky a pořadového čísla vlaku.



Obrázek 133 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží

Skutečný provoz v rámci simulace zachycují přiložené grafikony pro jednotlivé tratě a traťové úseky v prostoru simulace, které ilustrují provoz včas a bez vstupních zpoždění v celé oblasti simulace. Splněné grafikony pro celkem 10 logických traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.3 sešit 10 (pouze v elektronické podobě).

11.4.10.2. Shrnutí scénáře

V tomto scénáři se jednalo o prověřování navrhovaného provozního konceptu ve stavu, kdy provoz nebyl ovlivněn formou dodatečného zpoždění. Vypovídací hodnota takového simulačního scénáře se proto omezuje na hodnocení navrženého provozního konceptu v kombinaci s navrhovanou infrastrukturou. Celkový provoz osobní dopravy na stupni „A“, stejně jako celkový železniční provoz (hodnocený taktéž stupněm „A“) umožňuje tento simulační scénář uzavřít bez připomínek.

11.4.11. Varianta B1f 2050 s vlivem nepravidelností

11.4.11.1. Vyhodnocení simulace

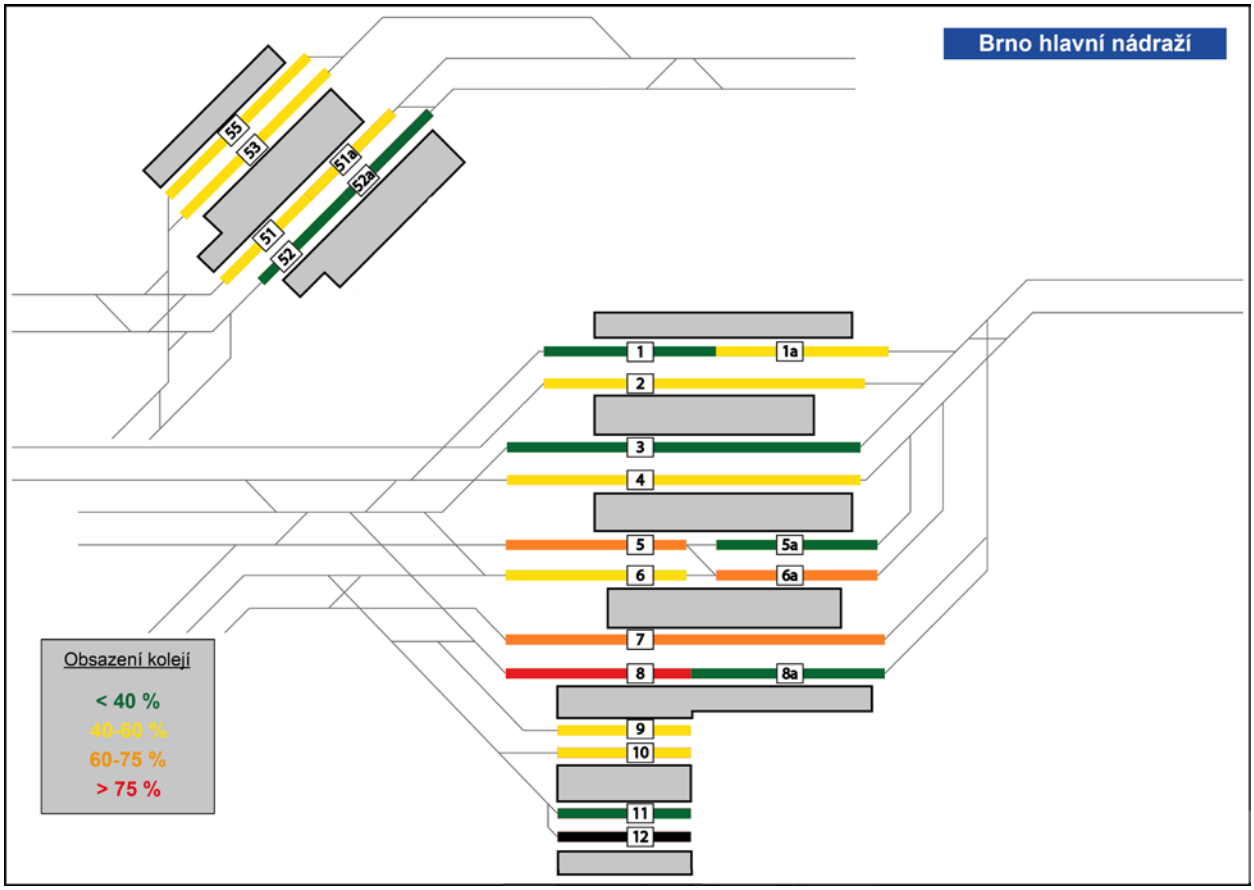
Vyhodnocení provozu včetně vlivu primárního zpoždění je provedeno pro jednotlivé linky vlaků, dále ve skupině podle jednotlivých funkčních vrstev (segmentů), sumárně za osobní vlaky všech druhů a vlaky nákladní, jakož i za všechny vlaky dohromady. Výstupy obecně dle hodnocení z tabulky 265 „Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění“ udává tab. 294.

Tabulka č. 294 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění.

Funkční vrstva vlaků	Linka	Úroveň kvality provozu
Dálková doprava	Ex1	A
	Ex3	A
	Ex35	A
	R8	A
	R9	B
	R11	A
	R12	A
	R13	A
	R19	A-
	R31	A
	R54	B
	R55	A
	R56	B
Regionální doprava	S1	A
	S2	A
	S3	B

	S6	C
	S7	A
	S37	C
	S41	A
Nákladní doprava		A
Regionální doprava		B
Dálková doprava		A
OSOBNÍ DOPRAVA		**A**
VŠECHNY VLAKY		**A**

Shrnutí průměrné doby obsazení kolejí v rámci obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulačních scénářů představuje obr. 134.



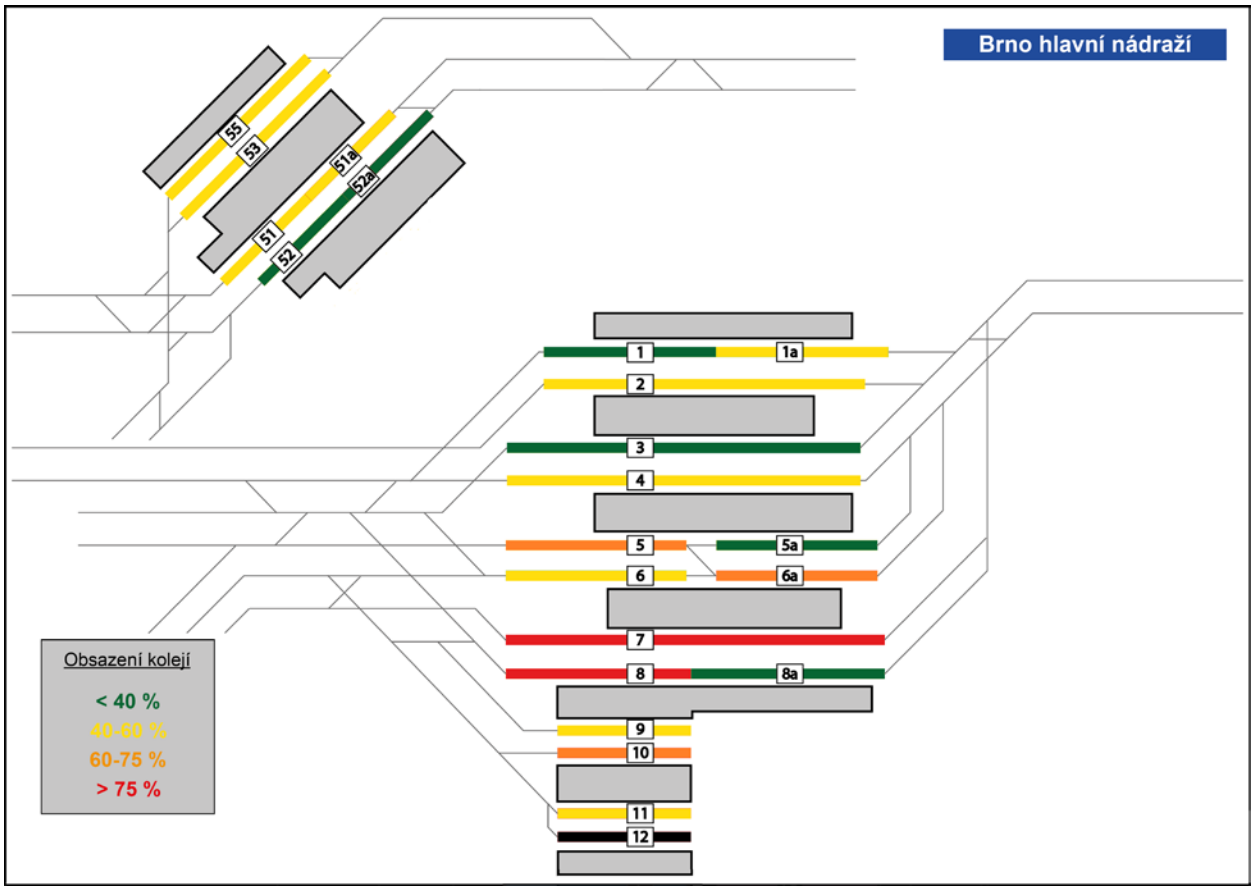
Obrázek 134 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Primárně přetížené prvky infrastruktury (červené) se v těchto průměrných hodnotách téměř nevyskytují. Jedinou výjimku představuje v obou situacích kolej č.8. Tato kolej vykazuje konstantně vysoké zatížení ve všech vyhodnocením scénáře „B1f 2050“, ať již se jedná o celou

simulovanou 4h-periodu či maximálních 60 minut, a to jak v případě simulací bez zpoždění, tak i při jejich zohlednění.

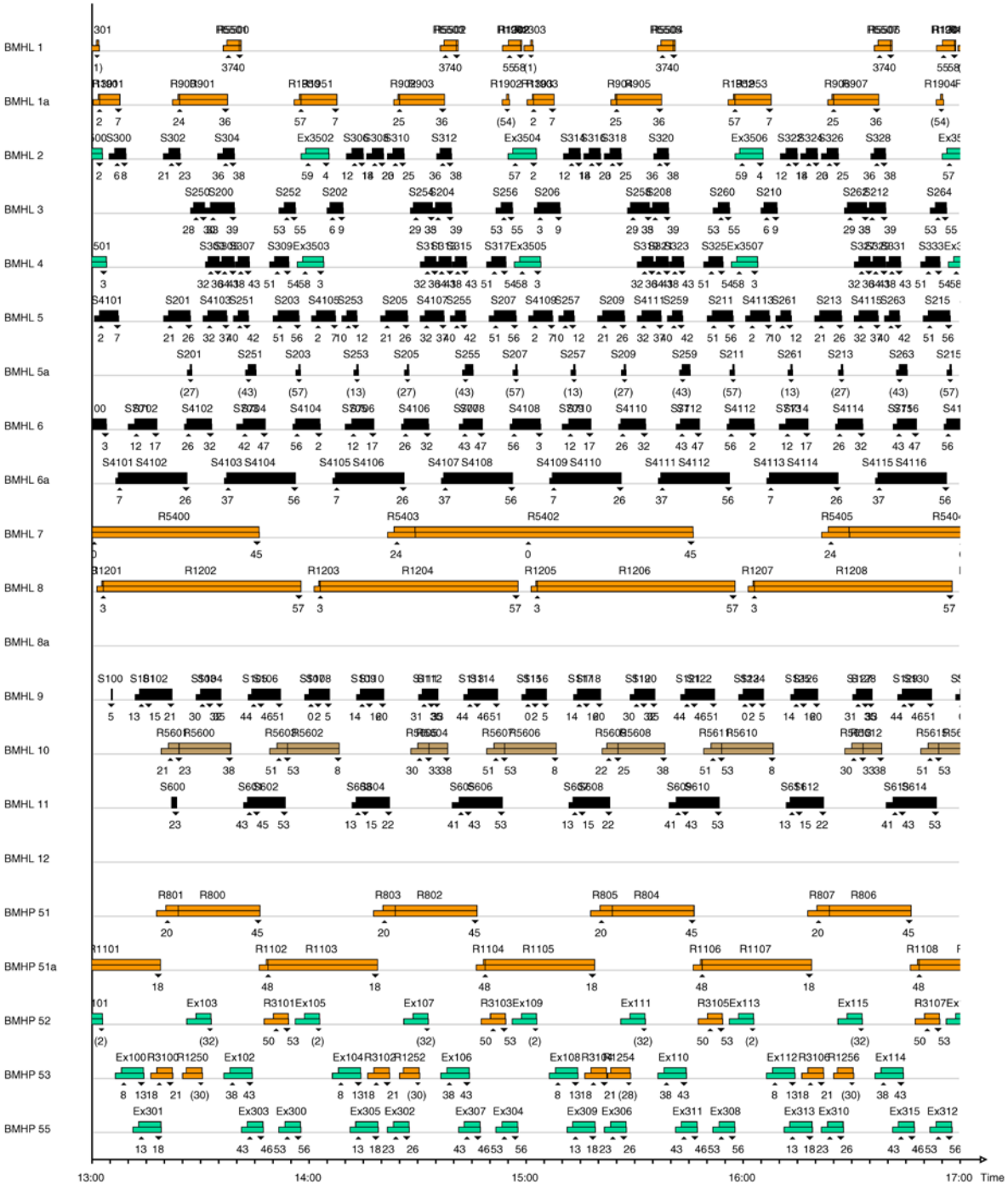
Prvky v oblasti ještě přípustného špičkového zatížení (oranžové) jsou veskrze přípustné, neboť simulace byla provedena právě pro špičkovou periodu. Při porovnání provozu v modelu bez zpoždění a se zpožděním je zřejmá částečná změna průměrného zatížení prvků, kdy se jedná výhradně o pokles stupně obsazení. Důvodem ke snížení stupně obsazení obou kolejí bylo kromě dílčí redistribuce zpožděných vlaků na jiné koleje zejména krácení plánovaných dob pobytů některých vlaků až na technologické minimální časy v důsledku vysokého vstupního zpoždění těchto vlaků. Tento efekt se proto projevil zejména u kolejí, kde podobné obraty byly plánovány. K podobným poklesům stupně využití došlo i u dalších kolejí, kde ovšem tyto vlivy nezpůsobily překročení definované hranice mezi jednotlivými kategoriemi stupňů obsazení.

Špičkové vytížení jednotlivých kolejí pro maximálních souvislých špičkových 60 minut v rámci celé doby běhu jedné simulace přes všechny simulační běhy ilustruje obr. 136. Z ilustrace je ojediněle patrný vliv redistribuce jednotlivých vlaků na neplánované, ale v důsledku provozní situace vhodné koleje a následný vliv na jejich poměrnou dobu obsazení. Na rozdíl od průměrných dob obsazení z obr. 135 zde dochází k významnému či plošnému snížení stupně obsazení jednotlivých staničních kolejí, ale situaci pro maximálních 60 minut zůstává prakticky konstantní. Nárůsty a poklesy dob obsazení souvisí opět zejména s redistribucí linek s velmi dlouhou dobou pobytu, ale zde se odehrávají pouze v redukované formě v rámci jednotlivých kategorií stupňů obsazení.



Obrázek 135 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění

Detailní pohled na obsazení staničních kolejí konkrétními vlaky pomocí izolovaného, více či méně náhodného scénáře a tudíž i výstupu nemá vysokou vypovídací hodnotu. Pro takové srovnání byl v tomto případě použit modelový simulační scénář, který předpokládá hodnotu zpoždění ve výši střední hodnoty pro všechny zpožděné vlaky.



Obrázek 136 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků

Pro účely vyhodnocování výsledků simulace se využívá standardních statistických výstupů. Skutečný provoz ve formě splněných grafikonů proto nedokáže, na rozdíl od prostých datových souborů, dostatečně reprezentovat provoz v rámci simulace a osvědčit (ne)konfliktnost takového provozního konceptu. Splněné grafikony pro opět celkem 10 traťových úseků jsou součástí přílohy B.2.2.4 sešit 10.

Vstupní a výstupní parametry provozu jednotlivých linek a dílčích segmentů po zohlednění všech provedených simulací, jsou shrnuty v rámci tabulky 295. Údaje jsou průměrné hodnoty v sekundách, matematicky zaokrouhleno na násobky 5 s. Linky bez časových údajů nejsou v tomto časovém horizontu provozovány.

Tabulka č. 295 - Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek.

Dálková doprava	Linka		Ex1		Ex3		Ex30		Ex35		R8		R9		R11	
	vstup	výstup	200	150	225	155	nejede	nejede	115	105	70	75	190	220	100	75
	Linka		R12		R13		R19		R31		R54 (R4)		R55 (R5)		R56 (R6)	
	vstup	výstup	110	100	170	130	145	145	180	120	40	50	320	300	95	105

Regionální doprava	Linka		S1		S2		S3		S6		S7		S37		S41	
	vstup	výstup	65	60	90	75	355	395	75	115	40	35	170	305	45	30

Nákladní doprava	Linka		Břeclav/JIH		Česká Třebová		Havlíčkův Brod		Přerov		Střelice					
	vstup	výstup	1200	1235	805	750	920	855	1395	1310						

11.4.11.2. Jednotlivé výstupní hodnoty a jejich komentář

Při posuzování stability pomocí sumárních vstupních a výstupních zpoždění do systému bylo zjištěno, že celkové výstupní zpoždění posuzovaného systému ve srovnání se vstupních zpoždění klesá, což je možné interpretovat jako obecně dlouhodobou provozní udržitelnost systému bez významného rizika jeho rozpadu v budoucnosti. Vzhledem k podmínce využití maximálně 75% z přirážky k jízdní době k odbourávání zpoždění (zpravidla tedy nevyužití cca 2% přirážky pro krácení zpoždění) a vzhledem k relativně vysoké hustotě zastavování vlaků, což vede k častému výskytu prodloužení pobytu ve stanicích a zastávkách, byly i v rámci tohoto bloku simulací zaznamenány mírně horší výsledku v bloku regionální dopravy.

Sumární výstup přes vlaky celé simulace je ohodnocen stupněm „A“, což značí klesající sumu výstupních zpoždění ze simulační oblasti. Zahrneme-li pouze vlaky osobní dopravy, systém opět vykazuje stupeň „A“ s pouze minimálně nižší hodnotou redukce zpoždění oproti souhrnu všech vlaků. Z hlediska stability železničního provozu jako celku je předpokládaný provoz osobní dopravy stále bez připomínek. Segment regionální dopravy se pohybuje na úrovni hodnocení „B“, segment dálkové osobní dopravy na stupni „A“. Třebaže systém je jako celek lze definovat jako stabilní, některé jeho součásti vykazují přesto vyšší nárůsty zpoždění, které v některých případech dosahují „potenciálně rizikových“, výjimečně dokonce hraničně „nedostatečných“ hodnot. Takové součásti je třeba detailně analyzovat a rozhodnout, zda jsou nutná nápravná opatření, nikoli nezbytně pro zajištění odpovídajícího provozu v rámci uzlu, ale zejména v rámci eliminace negativního působení na okolí prověřované sítě.

Z provedeného vyhodnocení dat spadají do této skupiny linky regionální dopravy S6 („C“), speciální pozornost vyžaduje zejména regionální linka S37 („C“).

Provoz linek S6, R56 a jeho hodnocení je ekvivalentní k provedenému hodnocení v předchozích scénářích. V případě linky S37 (hodnocené stupněm „C“) jsou nezbytná opatření shodná s opatřeními, vyjmenovanými již v rámci vyhodnocení v kapitole věnované simulaci zpožděných scénářů pro časový horizont 2035, neboť třebaže redukované, přesto vykazované

nárůsty zpoždění této linky jsou značné. Tyto vysoké hodnoty nárůstu zpoždění by stále mohly vést k systematické nestabilitě v postižených oblastech a uzlech. Zároveň je třeba konstatovat, že uvažované provozních koncepty navazujících tratí obecně vykazují předpoklady relativně stabilní provozu a je možné se domnívat, že nasazením uvažovaného neupraveného provozního konceptu by došlo pouze dílčímu nepravidelnému provozu zmiňovaných linek.

Závěrem je možno konstatovat, že funkčnost uzlu Brno v navrhovaném scénáři není při uvažovaném provozních konceptu výrazně dotčena a proto je možné tento provozní koncept za daných okrajových podmínek možno taktéž uvažovat k realizaci.

11.4.12. Závěr B1f 2050

Podrobné dopravně technologické posouzení varianty „B1f 2050“ pomocí simulačních metod potvrdilo přesvědčení, že za daných předpokladů rozsahu infrastruktury a ve spojitosti s uvažovaným vozidlových parkem, navrhovaným provozním konceptem a s požadovanou mírou výskytu primárních nepravidelností, je možné v běžném provozu udržovat stabilní provoz v rámci celého uvažovaného uzlu Brno.

Celková stabilita systému s ohledem na byť marginální, přesto ale pokles sumárního zpoždění v systému není pro analyzované špičkové období dne nikterak ohrožena a při zohlednění předchozích doporučení lze očekávat, že předkládaný provozní koncept bude možno odpovídajícím způsobem realizovat.

11.5. Závěrečné zhodnocení

Srovnání stability provozu výsledných variant je shrnuto v tabulkách 296 pro horizont 2035 a tabulce 297 pro horizont 2050.

Tabulka č. 296 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace v projektových variantách v horizontu 2035 s vlivem primárních zpoždění.

Funkční vrstva vlaků	Linka	A	Ab	B1d	B1f
Dálková doprava	Ex3	A	A	A	A
	Ex30	B	B	A	A-
	R8	B	C	A	B
	R9	C-	C+	C	B
	R11	A	A	A-B	B
	R12	A-B	A	A	A
	R13	A	A	A	C-
	R19	C	B	A-B	A-B
	R31	C+	B	A	A
	R55	A	B	A	A
	R56	C-	C-	A-	B
Regionální doprava	S1	A	A-B	A	A
	S2	A	A	A	A
	S3	C+	C	B	B

	S6	C-	C-	A-	C
	S7	A-B	A	A	A
	S37	D	D	D	D
	S41	A	A	A-B	A
Nákladní doprava		A-B	B	A	A
Regionální doprava		B	A-B	A-	B
Dálková doprava		A-B	A-B	A	A
OSOBNÍ DOPRAVA		**B**	**A-B**	**A**	**A**
VŠECHNY VLAKY		**B**	**A-B**	**A-**	**A-**

Tabulka č. 297 - Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace v projektových variantách v horizontu 2050 s vlivem primárních zpoždění.

Funkční vrstva vlaků	Linka	A	Ab	B1d	B1f
Dálková doprava	Ex1	A	A	A	A
	Ex3	A-B	B	A	A
	Ex35	A-B	A-B	A	A
	R8	B	C	A	A
	R9	C-	B	B	B
	R11	A-B	A-B	A	A
	R12	B	A-B	A-	A
	R13	C	A	A	A
	R19	C	B	A-	A-
	R31	A	A	A	A
	R54	A	A	B	B
	R55	B	A-B	A	A
	R56	C+	C	A	B
Regionální doprava	S1	A	A-B	A	A
	S2	A	A	B	A
	S3	B	C+	B	B
	S6	C-D	B	A	C
	S7	A-B	A-B	A	A
	S37	D	C-D	C	C
	S41	A	A	A	A
Nákladní doprava		B+	B+	A	A

Regionální doprava	B	A-B	A-	B
Dálková doprava	B+	A-B	A	A
OSOBNÍ DOPRAVA	**B+**	**A-B**	**A**	**A**
VŠECHNY VLAKY	**B+**	**A-B**	**A**	**A**

Ve variantách Bez Projektu byla úspěšně prověřována udržitelnost navrženého redukovaného provozního konceptu na příslušné infrastruktuře.

Ve variantách A a Ab byla porovnána řešení směrového a traťového uspořádání obvodu osobního nádraží. Z pohledu stability provozu se jako mírně lepší jeví řešení Ab. Další potenciál má tato varianta při případné úpravě provozního konceptu na navazujících tratích podle možností této varianty. Řešení variant Aa a Ac, tj. zavedení vlaků od Brna-Chrlic do severojižního kolejového diametru, zlepší především provozní parametry linky S1. Samotnému obvodu osobní stanice ale výraznou relaxaci nepřinese.

Ve variantách B1d a B1f byly řešeny hraniční možnosti zavedení tratí od Přerova a Vláry do obvodu osobního nádraží s modifikovanými časy příjezdu a odjezdu dotčených směrů do obvodu osobního nádraží. Simulace obou variant prokázala, že řešení obvodu osobního nádraží je robustní vůči úpravám těchto vstupů a v tomto smyslu se jeví přenositelná i na další varianty B1. Kritickým prvkem se jeví zaústění obou těchto tratí dvěma kolejemi do východní části jižního zhlaví ve střednědobém horizontu. Řešení komárovské spojky jednokolejnou regionální tratí s výhybnami v úseku Komárov – Černovice – Černovická Terasa (B1f) se ukázalo jako technologicky průchozí alternativa oproti dvoukolejné regionální trati pod letištěm (B1d).

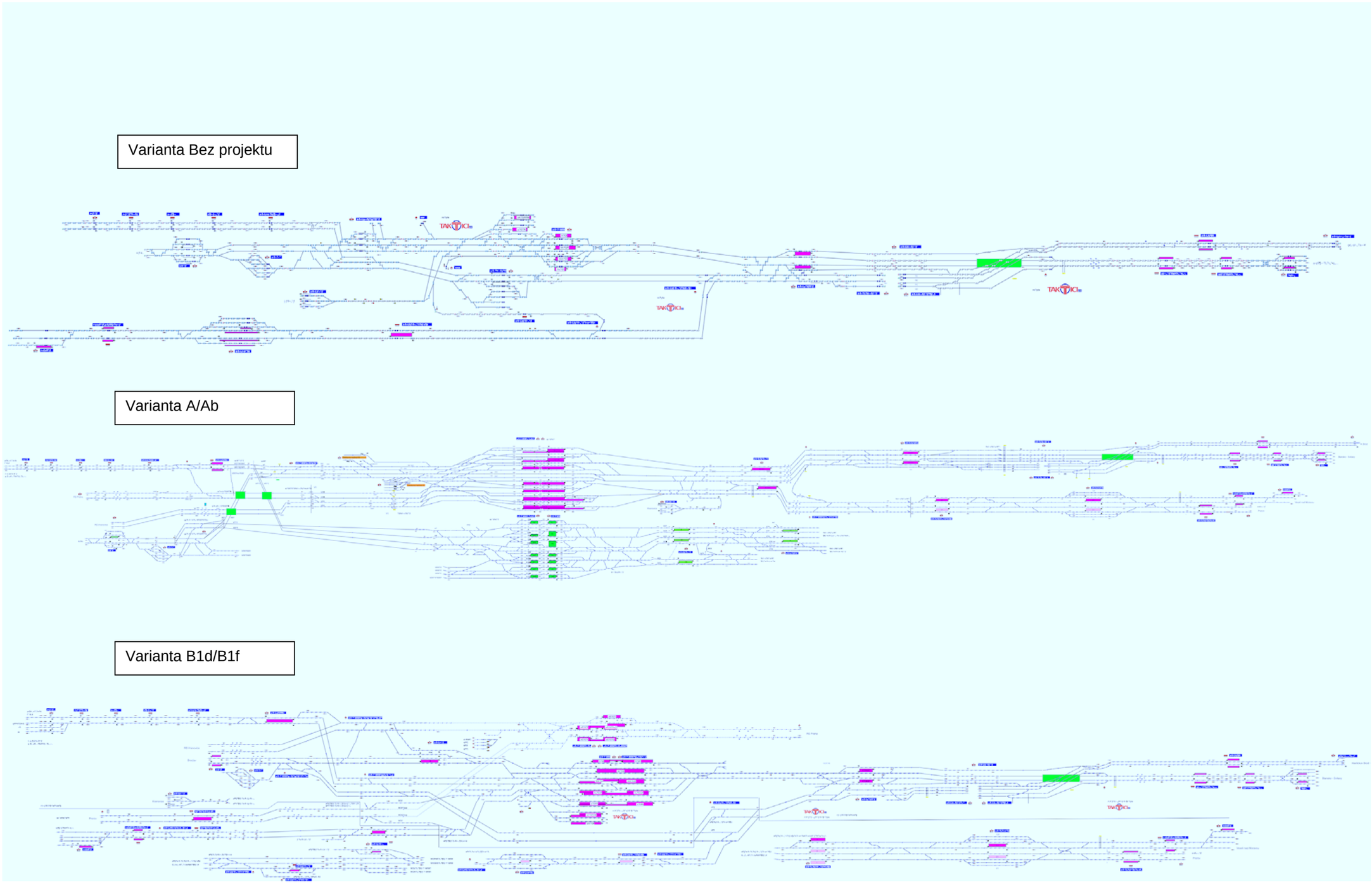
Společným jmenovatelem všech variant jsou nevyhovující provozní parametry linky S37 s vlivem na návazné linky S6, případně R56. Doporučujeme zvážit vedení linky S37 včetně dedikované infrastruktury ve variantách B, případně přijetí dispozičních pravidel pro nákladní vlaky na Černovickou spojku.

Prověření všech předepsaných variant prokázalo, že návrh rozsahu infrastruktury a dopravní technologie odpovídá požadovaným kvalitativním parametrům udržitelného provozu. Zároveň nebyla potvrzena zbytnost infrastruktury, především v obvodu osobního nádraží. Tyto provozní koncepty je tedy možné za daných okrajových podmínek uvažovat k realizaci.

Použité prameny

[1] DB Netz AG: Richtlinie 405 „Fahrwegkapazität“
[2] Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs
[3] Hansen, I.A., Pachl, J.: Railway Traffic & Timetable
[4] kolektiv autorů: DB-Fachbuch „Eisenbahnbetriebstechnologie“
[5] Zpoždění uplatňovaná na vstupu do simulačního modelu. SŽDC O12

Obrázek 137 Schéma simulace modelů Bez projektu, A/Ab a B1d/f



12. Seznam zkratek a výklad pojmů

AB automatický blok
AH automatické hradlo
AVV Automatické vedení vlaku
CDP Centrální dispečerské pracoviště
ČD České dráhy, akciová společnost
ČR Česká republika
DB Německé dráhy (Deutsche Bahn)
DOZ dálkové ovládání zabezpečovacích zařízení
EC EuroCity (ochranná známka pro určité mezinárodní expresní vlaky)
ERTMS European Rail Traffic Management System
ETCS European Train Control System = evropské vlakové zabezpečovací zařízení
EU Evropská unie
Ex expresní vlak
FBS Fahrplanbearbeitungssystem
FD Fakulta dopravní (ČVUT v Praze)
GŘ Generální ředitelství
GSM-R Global System for Mobile Communications – Railway
GVD grafikon vlakové dopravy
hl. n. hlavní nádraží
hrtkm hrubý tunový kilometr
IC InterCity (ochranná známka pro určité expresní vlaky)
IDS integrovaný dopravní systém
IS Informační systém (obecně)
IS KANGO software pro konstrukci GVD používaný SŽDC
ISOŘ Informační systém operativního řízení (SŽDC)
ITJŘ (ITG) integrální (integrovaný) taktový jízdní řád (grafikon)
JŘ jízdní řád
KADR Aplikace SŽDC pro řízení procesu objednávání, posuzování, přidělování kapacity dráhy a vlakových tras, jejich aktivaci a předávání směnového plánu do dispečerského systému
Kč koruna česká
MD Ministerstvo dopravy ČR
Mn manipulační (nákladní) vlak
Nex expresní nákladní vlak
NJŘ nákresný jízdní řád
ÖBB Rakouské spolkové dráhy (Österreichische Bundesbahnen)
Os osobní vlak
Pn průběžný nákladní vlak
R rychlík
SC SuperCity (komerční název expresního vlaku)
seř. n. Seřaďovací nádraží
SJD systémová jízdní doba (v ITJŘ)
SJŘ sešitový jízdní řád
Sp spěšný vlak
st. hr. státní hranice

Sv soupravový vlak
SZZ staniční zabezpečovací zařízení
SŽDC Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TEN-T Transevropská dopravní síť (Trans-European Transport Networks)
TSI Technické specifikace pro interoperabilitu
TTP tabulky traťových poměrů
UIC Mezinárodní železniční unie
vlkm vlakový kilometr
vozokm vozový kilometr
ŽESNAD Sdružení železničních nákladních dopravců České republiky (http://www.zesnad.cz/)
žst. železniční stanice

13. Seznam příloh

B.2.2.1 Dopravní schémata
B.2.2.2 Modelové grafikony dopravy
1. Varianta Bez projektu 2020
2. Varianta Bez projektu 2035
3. Varianta A (a podvarianty)
4. Varianta B
5. Podvarianty B

B.2.2.3 Splněné grafikony v simulaci – včasné (pouze elektronicky)
1. Varianta Bez projektu 2020
2. Varianta Bez projektu 2035
3. Varianta A 2035
4. Varianta A 2050
5. Varianta Ab 2035
6. Varianta Ab 2050
7. Varianta B1d 2035
8. Varianta B1d 2050
9. Varianta B1f 2035
10. Varianta B1f 2050

B.2.2.4 Splněné grafikony v simulaci - zpožděné
1. Varianta Bez projektu 2020
2. Varianta Bez projektu 2035
3. Varianta A 2035
4. Varianta A 2050
5. Varianta Ab 2035
6. Varianta Ab 2050
7. Varianta B1d 2035
8. Varianta B1d 2050
9. Varianta B1f 2035
10. Varianta B1f 2050

B.2.2.5 Videosekvence ze simulací variant BP, A, Ab, B1d a B1f (pouze elektronicky)

14. Seznam obrázků

Obrázek 1 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2020 40
Obrázek 2 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2020 období sedla 41
Obrázek 3 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 62
Obrázek 4 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 období sedla 63
Obrázek 5 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 období sedla, alternativní poloha linky R13 64
Obrázek 6 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 variantu Bez projektu 65
Obrázek 7 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 období sedla varianta Bez projektu 66
Obrázek 8 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 77
Obrázek 9 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 období sedla 78
Obrázek 10 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2020 varianta Bez projektu 87
Obrázek 11 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro variantu Bez projektu 2020 88
Obrázek 12 Síťová grafika vlaků osobní dopravy horizont 2035 varianta Bez projektu 91
Obrázek 13 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro variantu Bez projektu 2035 98
Obrázek 14 Rozdělení prvků severního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 i 2035 113
Obrázek 15 Rozdělení prvků středního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 i 2035 115
Obrázek 16 Rozdělení prvků jižního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 i 2035 119
Obrázek 17 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta A 129
Obrázek 18 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta A 130
Obrázek 19 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta Aa 132
Obrázek 20 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta Ab 133
Obrázek 21 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta Ac 134
Obrázek 22 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta A 135
Obrázek 23 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta A 136
Obrázek 24 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta Aa 138
Obrázek 25 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta Ab 139
Obrázek 26 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta Ac 140
Obrázek 27 Rozdělení prvků jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035 145
Obrázek 28 Rozdělení prvků severního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035 147
Obrázek 29 Rozdělení prvků severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2035 149
Obrázek 30 Rozdělení prvků jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT 151

Obrázek 31 Rozdělení prvků severního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT 153
Obrázek 32 Rozdělení prvků severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2050 s VRT 155
Obrázek 33 Rozdělení prvků na jižním zhlaví ve variantách Ab a Ac 2035 165
Obrázek 34 Rozdělení prvků na jižním zhlaví ve variantách Ab a Ac 2050 s VRT 167
Obrázek 35 Rozdělení prvků na severním zhlaví ve variantě Ab 2035 a 2050 s VRT 170
Obrázek 36 Rozdělení prvků na severním zhlaví ve variantě Ac 2035 a 2050 s VRT 174
Obrázek 37 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1, B1a 185
Obrázek 38 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta B1 a B1a 186
Obrázek 39 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1b 189
Obrázek 40 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta B1b 190
Obrázek 41 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1c 191
Obrázek 42 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta B1c 192
Obrázek 43 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1d 193
Obrázek 44 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta B1d 194
Obrázek 45 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1f 196
Obrázek 46 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2035 varianta B1f 197
Obrázek 47 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta B1, B1a 199
Obrázek 48 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1, B1a 200
Obrázek 49 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta B1b 202
Obrázek 50 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1b 203
Obrázek 51 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta B1c 205
Obrázek 52 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1c 206
Obrázek 53 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2035 varianta B1d 208
Obrázek 54 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta B1d 209
Obrázek 55 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1d 210
Obrázek 56 Síťová grafika vlaků osobní dopravy pro horizont 2050 varianta B1f 212
Obrázek 57 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1f 213

Obrázek 58 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1, B1a 4 koleje 215
Obrázek 59 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1b 4 koleje 216
Obrázek 60 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1c 4 koleje 217
Obrázek 61 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1d 4 koleje 218
Obrázek 62 Plán obsazení kolejí žst. Brno hlavní nádraží pro horizont 2050 varianta B1f 4 koleje 219
Obrázek 63 Rozdělení prvků na severním zhlaví ve variantě B1 2035 225
Obrázek 64 Rozdělení prvků na středním zhlaví ve variantě B1(300) 2035 227
Obrázek 65 Rozdělení prvků na středním zhlaví ve variantě B1(500) 2035 227
Obrázek 66 Rozdělení prvků na středním zhlaví ve variantě B1c 2035 252
Obrázek 67 Vymezení oblasti ověření simulací 302
Obrázek 68 Funkční schéma simulace 304
Obrázek 69 Ilustrativní simulační zatížení staničních kolejí a zhlaví obvodu osobního nádraží 319
Obrázek 70 Ilustrativní simulační zatížení obvodu osobního nádraží (60 minutové maximum) 319
Obrázek 71 Využití kapacity staničních kolejí obvodu osobního nádraží 320
Obrázek 72 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží 320
Obrázek 73 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 322
Obrázek 74 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 323
Obrázek 75 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků 324
Obrázek 76 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží 328
Obrázek 77 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží 329
Obrázek 78 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 331
Obrázek 79 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 332
Obrázek 80 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků 333
Obrázek 81 Ilustrativní simulační zatížení staničních kolejí a zhlaví obvodu osobního nádraží 337

Obrázek 82 Ilustrativní simulační zatížení obvodu osobního nádraží (60-minutové maximum) 337
Obrázek 83 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží 338
Obrázek 84 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut 339
Obrázek 85 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží 340
Obrázek 86 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 343
Obrázek 87 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 344
Obrázek 88 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků 345
Obrázek 89 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží 350
Obrázek 90 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut 351
Obrázek 91 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží 352
Obrázek 92 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 355
Obrázek 93 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 356
Obrázek 94 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků 357
Obrázek 95 Ilustrativní simulační zatížení staničních kolejí a zhlaví obvodu osobního nádraží 361
Obrázek 96 Ilustrativní simulační zatížení obvodu osobního nádraží (60-minutové maximum) 361
Obrázek 97 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží 362
Obrázek 98 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut 363
Obrázek 99 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží 364
Obrázek 100 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 366
Obrázek 101 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 367
Obrázek 102 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků 368
Obrázek 103 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží 373
Obrázek 104 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut 374

Obrázek 105 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží 375
Obrázek 106 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 378
Obrázek 107 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 379
Obrázek 108 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků 380
Obrázek 109 Ilustrativní simulační zatížení staničních kolejí a zhlaví obvodu osobního nádraží 385
Obrázek 110 Ilustrativní simulační zatížení obvodu osobního nádraží (60-minutové maximum) 385
Obrázek 111 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží 386
Obrázek 112 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut 387
Obrázek 113 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží 388
Obrázek 114 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 390
Obrázek 115 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 391
Obrázek 116 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků 392
Obrázek 117 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží 396
Obrázek 118 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut 397
Obrázek 119 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží 398
Obrázek 120 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 400
Obrázek 121 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 401
Obrázek 122 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků 402
Obrázek 123 Ilustrativní simulační zatížení staničních kolejí a zhlaví obvodu osobního nádraží 406
Obrázek 124 Ilustrativní simulační zatížení obvodu osobního nádraží (60-minutové maximum) 406
Obrázek 125 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží 407
Obrázek 126 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut 408
Obrázek 127 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží 409

Obrázek 128 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 411

Obrázek 129 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 412

Obrázek 130 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků 413

Obrázek 131 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží 417

Obrázek 132 Kapacitní využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro maximálních souvislých 60 minut 418

Obrázek 133 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží 419

Obrázek 134 Průměrné využití staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 421

Obrázek 135 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro špičkových souvislých 60 minut přes sumu provedených simulací včetně vlivů zpoždění 423

Obrázek 136 Obsazení staničních kolejí obvodu osobního nádraží pro případ výskytu výhradně středních hodnot zpoždění všech zpožděných vlaků 424

Obrázek 137 Schéma simulace modelů Bez projektu, A/Ab a B1d/f 429

15. Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Obrat vozů na jednotlivých vlečkách v okolí ŽUB v roce 2014 13

Tabulka č. 2 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 240 (322C dle TTP) směr Jihlava v GVD 2015 14

Tabulka č. 3 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (320A dle TTP) směr Břeclav dle GVD 2015 15

Tabulka č. 4 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (324 dle TTP) směr Havlíčkův Brod dle GVD 2015 16

Tabulka č. 5 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 260 (326A dle TTP) směr Česká Třebová dle GVD 2015 17

Tabulka č. 6 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 300 (315A dle TTP) směr Křenovice dle GVD 2015 18

Tabulka č. 7 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 340 (318A dle TTP) směr Blažovice dle GVD 2015 19

Tabulka č. 8 Ukázkové hodnoty následných mezidobí pro ETCS L2 35

Tabulka č. 9 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 240 (322C dle TTP) směr Jihlava horizont 2020 42

Tabulka č. 10 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (320A dle TTP) směr Břeclav horizont 2020 43

Tabulka č. 11 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (324 dle TTP) směr Havlíčkův Brod horizont 2020 44

Tabulka č. 12 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 260 (326A dle TTP) směr Česká Třebová horizont 2020 45

Tabulka č. 13 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 300 (315A dle TTP) směr Křenovice horizont 2020 46

Tabulka č. 14 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 340 (318A dle TTP) směr Blažovice horizont 2020 47

Tabulka č. 15 Zastavovací politika – 2035 – Linka S1 směr Křenovice 50

Tabulka č. 16 Zastavovací politika – 2035 – Linka S2 směr Boskovice 51

Tabulka č. 17 Zastavovací politika – 2035 – Linka S2 směr Březová nad Svitavou 51

Tabulka č. 18 Zastavovací politika – 2035 – Linka S2 směr Zastávka u Brna (zrychlená) 52

Tabulka č. 19 Zastavovací politika – 2035 – Linka S2 směr Zastávka u Brna (obslužná) 52

Tabulka č. 20 Zastavovací politika – 2035 – Linka S3 směr Žďár nad Sázavou 53

Tabulka č. 21 Zastavovací politika – 2035 – Linka S3 směr Hustopeče 53

Tabulka č. 22 Zastavovací politika – 2035 – Linka S3 směr Židlochovice 54

Tabulka č. 23 Zastavovací politika – 2035 – Linka S41 směr Ivančice/Moravský Krumlov 54
Tabulka č. 24 Zastavovací politika – 2035 – Linka S7 směr Vyškov 54
Tabulka č. 25 Zastavovací politika – 2035 – Linka S6 směr Nesovice 55
Tabulka č. 26 Zastavovací politika – 2035 – Linka R6 směr Veselí nad Moravou 56
Tabulka č. 27 Zastavovací politika – 2035 – Linka R8 směr Ostrava 57
Tabulka č. 28 Zastavovací politika – 2035 – Linka R11 směr Třebíč 57
Tabulka č. 29 Zastavovací politika – 2035 – Linka R9 směr Žďár nad Sázavou 58
Tabulka č. 30 Zastavovací politika – 2035 – Linka R12 směr Olomouc 59
Tabulka č. 31 Zastavovací politika – 2035 – Linka R13+R5 směr Břeclav 59
Tabulka č. 32 Zastavovací politika – 2035 – Linka R31 směr Zlín 60
Tabulka č. 33 Zastavovací politika – 2035 – Linka R19+R2 směr Česká Třebová 61
Tabulka č. 34 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 240 (322C) směr Jihlava horizont 2035 67
Tabulka č. 35 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (320A dle TTP) směr Břeclav horizont 2035 68
Tabulka č. 36 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (324 dle TTP) směr Havlíčkův Brod horizont 2035 69
Tabulka č. 37 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 260 (326A dle TTP) směr Česká Třebová horizont 2035 70
Tabulka č. 38 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 300 (315A dle TTP) směr Křenovice horizont 2035 71
Tabulka č. 39 Počty vlaků sčítaných v rámci ŽUB pro trať 320B dle TTP horizont 2035 71
Tabulka č. 40 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 340 (318A dle TTP) směr Blažovice horizont 2035 72
Tabulka č. 41 Porovnání časové dostupnosti Černovické terasy pro horizont 2035 ve var. Petrov 73
Tabulka č. 42 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 240 (322C) směr Jihlava horizont 2050 79
Tabulka č. 43 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (320A dle TTP) směr Břeclav horizont 2050 80
Tabulka č. 44 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (324 dle TTP) směr Havlíčkův Brod horizont 2050 81
Tabulka č. 45 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 260 (326A dle TTP) směr Česká Třebová horizont 2050 82
Tabulka č. 46 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 300 (315A dle TTP) směr Křenovice horizont 2050 83

Tabulka č. 47 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať VRT směr Praha horizont 2050 83
Tabulka č. 48 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 340 (318A dle TTP) směr Blažovice horizont 2050 84
Tabulka č. 49 Počty vlaků sčítaných v rámci ŽUB pro trať 320B dle TTP horizont 2050 85
Tabulka č. 50 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 240 (322C) směr Jihlava horizont 2035 BP 92
Tabulka č. 51 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (320A dle TTP) směr Břeclav horizont 2035 BP 93
Tabulka č. 52 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 250 (324 dle TTP) směr Havlíčkův Brod horizont 2035 BP 94
Tabulka č. 53 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 260 (326A dle TTP) směr Česká Třebová horizont 2035 BP 95
Tabulka č. 54 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 300 (315A dle TTP) směr Křenovice horizont 2035 BP 96
Tabulka č. 55 Počty vlaků sčítaných v rámci ŽUB pro trať 320B dle TTP horizont 2035 BP 96
Tabulka č. 56 Počty vlaků sčítaných na hranici ŽUB pro trať 340 (318A dle TTP) směr Blažovice horizont 2035 BP 97
Tabulka č. 57 Zadávací tabulka – dopravní koleje BP 2020 110
Tabulka č. 58 Výsledková tabulka – dopravní koleje BP 2020 111
Tabulka č. 59 Zadávací tabulka – dopravní koleje BP 2035 112
Tabulka č. 60 Výsledková tabulka – dopravní koleje BP 2035 112
Tabulka č. 61 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 113
Tabulka č. 62 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 114
Tabulka č. 63 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. BP 2035 114
Tabulka č. 64 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. BP 2035 115
Tabulka č. 65 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 116
Tabulka č. 66 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 117
Tabulka č. 67 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví Brno hl.n. BP 2035 118
Tabulka č. 68 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví Brno hl.n. BP 2035 119
Tabulka č. 69 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 120
Tabulka č. 70 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. BP 2020 121
Tabulka č. 71 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. BP 2035 122
Tabulka č. 72 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. BP 2035 123
Tabulka č. 73 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Židenice (kolej 1f+1g+1h+1) BP 2020 124

Tabulka č. 74 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Židenice (kolej 1f+1g+1h+1) BP 2035 124
Tabulka č. 75 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Židenice (kolej 2f+2g+2h+2) BP 2020 124
Tabulka č. 76 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Židenice (kolej 2f+2g+2h+2) BP 2035 125
Tabulka č. 77 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Odb. Brno-Černovice zhlaví Slatinská BP 2020 125
Tabulka č. 78 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Odb. Brno-Černovice zhlaví Slatinská BP 2035 125
Tabulka č. 79 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Chrlice Slatinská BP 2020 i BP 2035 126
Tabulka č. 80 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Horní Heršpice (1. TK) BP 2020 i BP 2035 126
Tabulka č. 81 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Horní Heršpice (2. TK) BP 2020 i BP 2035 126
Tabulka č. 82 Propustnost traťové koleje Brno hl.n – Brno-Horní Heršpice (3. TK) BP 2020 i BP 2035 127
Tabulka č. 83 Tabulka užitečných délek kolejí u variant A, Aa 131
Tabulka č. 84 Tabulka užitečných délek kolejí u variant Ab, Ac 131
Tabulka č. 85 Tabulka užitečných délek kolejí u variant A, Aa 137
Tabulka č. 86 Tabulka užitečných délek kolejí u variant Ab, Ac 137
Tabulka č. 87 Zadávací tabulka – dopravní koleje A 2035 142
Tabulka č. 88 Výsledková tabulka – dopravní koleje A 2035 143
Tabulka č. 89 Zadávací tabulka – dopravní koleje A 2050 s VRT 143
Tabulka č. 90 Výsledková tabulka – dopravní koleje A 2050 s VRT 144
Tabulka č. 91 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035 145
Tabulka č. 92 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035 146
Tabulka č. 93 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035 147
Tabulka č. 94 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2035 148
Tabulka č. 95 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2035 149
Tabulka č. 96 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2035 150
Tabulka č. 97 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT 151
Tabulka č. 98 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT 152

Tabulka č. 99 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT 153
Tabulka č. 100 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. A 2050 s VRT 154
Tabulka č. 101 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2050 s VRT 155
Tabulka č. 102 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Brno hl.n. os.n. Aa 2050 s VRT 156
Tabulka č. 103 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Střelice (kolej 93+93c+93b+93a+1) A, Aa 2035 i 2050 s VRT 157
Tabulka č. 104 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Střelice 157
Tabulka č. 105 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Modřice 157
Tabulka č. 106 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Modřice 158
Tabulka č. 107 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Modřice 158
Tabulka č. 108 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Modřice 158
Tabulka č. 109 Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 903+903a+903b+903c) A, Aa 2035 i 2050 s VRT 159
Tabulka č. 110 Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 905+905a+905b+905c) A, Aa 2035 i 2050 s VRT 159
Tabulka č. 111 Zadávací tabulka – dopravní koleje Ab 2035 160
Tabulka č. 112 Výsledková tabulka – dopravní koleje Ab 2035 161
Tabulka č. 113 Zadávací tabulka – dopravní koleje Ab 2050 161
Tabulka č. 114 Výsledková tabulka – dopravní koleje Ab 2050 162
Tabulka č. 115 Zadávací tabulka – dopravní koleje Ac 2035 162
Tabulka č. 116 Výsledková tabulka – dopravní koleje Ac 2035 163
Tabulka č. 117 Zadávací tabulka – dopravní koleje Ac 2050 163
Tabulka č. 118 Výsledková tabulka – dopravní koleje Ac 2050 164
Tabulka č. 119 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Ab a Ac 2035 165
Tabulka č. 120 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Ab a Ac 2035 166
Tabulka č. 121 Zadávací tabulka – propustnost jižního zhlaví Ab a Ac 2050 s VRT 168
Tabulka č. 122 Výsledková tabulka – propustnost jižního zhlaví Ab a Ac 2050 s VRT 169
Tabulka č. 123 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Ab 2035 170
Tabulka č. 124 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Ab 2035 171
Tabulka č. 125 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Ab 2050 s VRT 172
Tabulka č. 126 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Ab 2050 s VRT 173
Tabulka č. 127 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Ac 2035 174

Tabulka č. 128 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Ac 2035 175
Tabulka č. 129 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví Ac 2050 s VRT 176
Tabulka č. 130 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví Ac 2050 s VRT 177
Tabulka č. 131 Propustnost traťové koleje Brno Černovice zhlaví Olomoucká – Brno Slatina (kolej 804+804a+ 804b+4+4b+4c) Ab a Ac 2035 178
Tabulka č. 132 Propustnost traťové koleje Brno Černovice zhlaví Olomoucká – Brno Slatina (kolej 804+804a+ 804b+4+4b+4c) Ab a Ac 2050 s VRT 178
Tabulka č. 133 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno Slatina (kolej 806+806a+ 806b+2+2b+2c) Ab a Ac 2035 178
Tabulka č. 134 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno Slatina (kolej 806+806a+ 806b+2+2b+2c) Ab a Ac 2050 s VRT 179
Tabulka č. 135 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 901+901a+901b+901c) Ab a Ac 2035 179
Tabulka č. 136 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 901+901a+901b+901c) Ab a Ac 2050 s VRT 179
Tabulka č. 137 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 902+902a+902b+902c) Ab a Ac 2035 180
Tabulka č. 138 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 902+902a+902b+902c) Ab a Ac 2050 s VRT 180
Tabulka č. 139 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 903+903a+903b+903c) Ab a Ac 2035 180
Tabulka č. 140 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 903+903a+903b+903c) Ab a Ac 2050 s VRT 181
Tabulka č. 141 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 905+905a+905b+905c) Ab a Ac 2035 181
Tabulka č. 142 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno hl.n. Židenice (kolej 905+905a+905b+905c) Ab a Ac 2050 s VRT 181
Tabulka č. 143 Počet zaměstnanců 182
Tabulka č. 144 Tabulka užitečných délek kolejí u variant B 187
Tabulka č. 145 Tabulka užitečných délek kolejí u variant B 201
Tabulka č. 146 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1 2035 221
Tabulka č. 147 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1 2035 222
Tabulka č. 148 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1 2050 222
Tabulka č. 149 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1 2050 223
Tabulka č. 150 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1 2050 – podzemní koleje 224
Tabulka č. 151 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1 2050 – podzemní koleje 224
Tabulka č. 152 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví B1 2035 225
Tabulka č. 153 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví B1 2035 225

Tabulka č. 154 Zadávací tabulka – propustnost severního zhlaví B1 2050 s VRT 226
Tabulka č. 155 Výsledková tabulka – propustnost severního zhlaví B1 2050 s VRT 226
Tabulka č. 156 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2035 228
Tabulka č. 157 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2035 229
Tabulka č. 158 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2050 s VRT 230
Tabulka č. 159 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2050 s VRT 231
Tabulka č. 160 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno hl.n. Židenice (kolej 1c+1d) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2035 232
Tabulka č. 161 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno hl.n. Židenice (kolej 1c+1d) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2050 s VRT 232
Tabulka č. 162 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno hl.n. Židenice (kolej 2c+2d) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2035 232
Tabulka č. 163 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno hl.n. Židenice (kolej 2c+2d) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2050 s VRT 233
Tabulka č. 164 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Střelice (kolej 600) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2035 i 2050 s VRT 233
Tabulka č. 165 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Střelice (kolej 602) B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 2035 i 2050 s VRT 233
Tabulka č. 166 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1 2035 234
Tabulka č. 167 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1, B1d 2050 VRT 234
Tabulka č. 168 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1 2035 234
Tabulka č. 169 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1, B1d 2050 VRT 235
Tabulka č. 170 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1b 2035 236
Tabulka č. 171 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1b 2035 236
Tabulka č. 172 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1b 2050 237
Tabulka č. 173 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1b 2050 koleje 1 - 11 238
Tabulka č. 174 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1b 2050 koleje 51 - 56 238
Tabulka č. 175 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1c 2035 239
Tabulka č. 176 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1c 2035 239
Tabulka č. 177 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1c 2050 240
Tabulka č. 178 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1c 2050 koleje 1 - 11 241
Tabulka č. 179 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1c 2050 koleje 51 - 56 242
Tabulka č. 180 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1d 2035 242
Tabulka č. 181 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1d 2035 243
Tabulka č. 182 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1d 2050 243

Tabulka č. 183 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1d 2050 koleje 1 - 11 244
Tabulka č. 184 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1d 2050 koleje 51 - 56 245
Tabulka č. 185 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1f 2035 245
Tabulka č. 186 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1f 2035 246
Tabulka č. 187 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1f 2050 247
Tabulka č. 188 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1f 2050 koleje 1 - 11 248
Tabulka č. 189 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1f 2050 koleje 51 - 56 249
Tabulka č. 190 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1b 2035 250
Tabulka č. 191 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1b 2035 251
Tabulka č. 192 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1c 2035 252
Tabulka č. 193 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1c 2035 253
Tabulka č. 194 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1d 2035 254
Tabulka č. 195 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1d 2035 255
Tabulka č. 196 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2035 256
Tabulka č. 197 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2035 257
Tabulka č. 198 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1b a B1d 2050 s VRT 258
Tabulka č. 199 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1b a B1d 2050 s VRT 259
Tabulka č. 200 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1c 2050 s VRT 260
Tabulka č. 201 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1c 2050 s VRT 261
Tabulka č. 202 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2050 s VRT 262
Tabulka č. 203 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2050 s VRT 263
Tabulka č. 204 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1a 2035 264
Tabulka č. 205 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1a 2050 VRT 264
Tabulka č. 206 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1b+B1c 2035 264
Tabulka č. 207 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1b+B1c 2050 VRT 265
Tabulka č. 208 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 1) B1d 2035 265
Tabulka č. 209 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1a 2035 265
Tabulka č. 210 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1a 2050 VRT 266

Tabulka č. 211 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1b+B1c 2035 266
Tabulka č. 212 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1b+B1c 2050 VRT 266
Tabulka č. 213 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Blažovice (kolej 2) B1d 2035 267
Tabulka č. 214 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno-Černovice (kolej 808+808a+808b) B1b 2035 i 2050 s VRT 267
Tabulka č. 215 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. - Brno-Trnitá (kolej 801) B1c 2035 i 2050 s VRT 267
Tabulka č. 216 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Slatina (kolej 803+1) B1f 2035 268
Tabulka č. 217 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Slatina (kolej 803+1) B1f 2050 s VRT 268
Tabulka č. 218 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Slatina (kolej 804+1) B1f 2035 268
Tabulka č. 219 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Slatina (kolej 804+1) B1f 2050 s VRT 269
Tabulka č. 220 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Černovice (kolej 808+808a) B1f 2035 269
Tabulka č. 221 Propustnost traťové koleje Brno hl.n. os.n. – Brno-Černovice (kolej 808+808a) B1f 2050 s VRT 269
Tabulka č. 222 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1 2050 4K 270
Tabulka č. 223 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1 2050 4K 271
Tabulka č. 224 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1 2050 4K – podzemní koleje 271
Tabulka č. 225 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1 2050 4K – podzemní koleje 272
Tabulka č. 226 Zadávací tabulka – dopravní koleje B1f 2050 4K 272
Tabulka č. 227 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1f 2050 4K koleje 1 - 11 273
Tabulka č. 228 Výsledková tabulka – dopravní koleje B1f 2050 4K koleje 51 - 54 274
Tabulka č. 229 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2050 4K 275
Tabulka č. 230 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1 2050 4K 276
Tabulka č. 231 Zadávací tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2050 4K 277
Tabulka č. 232 Výsledková tabulka – propustnost středního zhlaví B1f 2050 4K 278
Tabulka č. 233 Počty souprav na jednotlivých linkách v okolí ŽUB 281
Tabulka č. 234 Celkový počet vozidel 282
Tabulka č. 235 Charakteristiky jednotlivých souprav 282
Tabulka č. 236 Celkový počet vozidel 283

Tabulka č. 237 Určení zatížení kolejí provozního ošetření 286
Tabulka č. 238 Určení zatížení myčky, kolejí vratného čištění a fekální koleje 287
Tabulka č. 239 Porovnání dob jízdy pro vybrané relace a projektové varianty 288
Tabulka č. 240 Porovnání dob jízdy pro podvarianty B1x 288
Tabulka č. 241 Propustnost staničních kolejí pro variantu Bez projektu 289
Tabulka č. 242 Propustnost staničních kolejí pro varianty A, Aa, Ab a Ac 289
Tabulka č. 243 Propustnost staničních kolejí pro varianty B1, B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 289
Tabulka č. 244 Propustnost staničních zhlaví pro variantu Bez projektu 290
Tabulka č. 245 Propustnost staničních zhlaví pro varianty A, Aa, Ab a Ac 290
Tabulka č. 246 Propustnost staničních zhlaví pro varianty B1, B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 290
Tabulka č. 247 Propustnost traťových kolejí pro variantu Bez projektu 291
Tabulka č. 248 Propustnost traťových kolejí pro varianty A, Aa, Ab a Ac 291
Tabulka č. 249 Propustnost traťových kolejí pro varianty B1, B1a, B1b, B1c, B1d, B1f 291
Tabulka č. 250 Rozpis výluk pro POV variant A (všechny varianty shodně) 294
Tabulka č. 251 Rozpis výluk pro POV variant B1, B1a, B1d 300 296
Tabulka č. 252 Rozpis výluk pro POV variant B1b, B1c 300 296
Tabulka č. 253 Rozpis výluk pro POV variantu B1f 300 297
Tabulka č. 254 Rozpis výluk pro POV variant B1, B1a, B1d 500 297
Tabulka č. 255 Rozpis výluk pro POV variant B1b, B1c 500 298
Tabulka č. 256 Rozpis výluk pro POV variantu B1f 500 298
Tabulka č. 257 Uvažované modelové soupravy obsluhující jednotlivé linky osobní dopravy, popřípadě charakterizující jednotlivé kategorie vlaků nákladní dopravy ve variantě Bez projektu 306
Tabulka č. 258 Uvažované modelové soupravy obsluhující jednotlivé linky osobní dopravy, popřípadě charakterizující jednotlivé kategorie vlaků nákladní dopravy v projektových variantách 307
Tabulka č. 259 Minimální pobyty vlaků osobní dopravy ve stanicích a zastávkách (komerční pobyt) 308
Tabulka č. 260 Minimální technologické časy použité v rámci simulačního procesu 309
Tabulka č. 261 Doby taktu jednotlivých linek v simulaci 309
Tabulka č. 262 Pravděpodobnostní rozdělení primárního vstupního zpoždění pro vlak vstupující do simulace [5] 311
Tabulka č. 263 Pravděpodobnostní rozdělení primárního vstupního zpoždění pro vlak začínající v obvodu simulace [5] 312
Tabulka č. 264 Pravděpodobnostní rozdělení primárního zpoždění - prodloužení komerčních pobytů [5] 312

Tabulka č. 265 Vyhodnocování kvality provozu v závislosti na vztahu vstupního a výstupního zpoždění [1,3,4] 313

Tabulka č. 266 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 318

Tabulka č. 267 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně 321

Tabulka č. 268 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek 325

Tabulka č. 269 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 327

Tabulka č. 270 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně vlaků celé simulace 330

Tabulka č. 271 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek 334

Tabulka č. 272 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 336

Tabulka č. 273 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně vlaků celé simulace 341

Tabulka č. 274 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek 346

Tabulka č. 275 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 349

Tabulka č. 276 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 354

Tabulka č. 277 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek 358

Tabulka č. 278 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 360

Tabulka č. 279 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně vlaků celé simulace 365

Tabulka č. 280 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek 369

Tabulka č. 281 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 372

Tabulka č. 282 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 377

Tabulka č. 283 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek 381

Tabulka č. 284 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 384

Tabulka č. 285 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně vlaků celé simulace 389

Tabulka č. 286 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek 393

Tabulka č. 287 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 395

Tabulka č. 288 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 399

Tabulka č. 289 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek 403

Tabulka č. 290 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 405

Tabulka č. 291 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých linek, segmentů i sumárně vlaků celé simulace 410

Tabulka č. 292 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek 414

Tabulka č. 293 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 416

Tabulka č. 294 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace; situace bez vlivů zpoždění 420

Tabulka č. 295 Průměrné hodnoty vstupního a výstupního zpoždění jednotlivých linek 425

Tabulka č. 296 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace v projektových variantách v horizontu 2035 s vlivem primárních zpoždění 426

Tabulka č. 297 Dosažené úrovně kvality provozu jednotlivých segmentů i celkově vlaků celé simulace v projektových variantách v horizontu 2050 s vlivem primárních zpoždění 427