


Doplňující údaje:

2	31.3.2014	aktualizace	Kolektiv	Ing. Hartman	Ing. Babič
				v.r.	v.r.
1	28.2.2014	aktualizace	Kolektiv	Ing. Hartman	Ing. Babič
				v.r.	v.r.
0	12.3.2013	první vydání	kolektiv	Ing. Hartman	Ing. Babič
				v.r.	v.r.
Rev.	Datum	Popis	Zpracoval	Kontroloval	Schválil
Objednatel:				Souprava:	
SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY, státní organizace Dlážďená 7/1003, CZ-110 00 Praha 1 web: www.szdc.cz				 <small>Správa železniční dopravní cesty</small>	
Zhotovitel: IKP Consulting Engineers, s.r.o. Jankovcova 1037/49, Classic 7 – budova C, CZ-170 00 Praha 7 tel: +420 255 733 111, fax: +420 255 733 605 e-mail: info@ikpce.com, web: www.ikpce.com					
Projekt:			Číslo projektu:	1 1 2 8 5 3	
Dopracování variant řešení ŽU Brno			Vedoucí projektu:	Ing. Tomáš Hartman	
			Kraj: Jihomoravský	Okres: Brno-město, Brno-venkov	Stupeň:
Obsah: ČÁST D – DOPLŇUJÍCÍ DOKUMENTACE, VERIFIKACE DOPRAVNĚ TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ VARIANT VERIFIKACE DOPRAVNĚ TECHNOLOGICKÉ KONCEPCE VARIANTY A - ŘEKA			Datum:	viz výše	
			Archiv:		
			Formát:	82 A4	
			Měřítko:	-	
			Část:	D	Dokument:

OBSAH:

1.	VERIFIKACE DOPRAVNĚ TECHNOLOGICKÉ KONCEPCE VARIANTY A	5
1.1.	Stav infrastruktury v jednotlivých horizontech	5
1.2.	Počty a přehled vlaků	6
1.3.	Sestava modelového grafikonu	6
1.4.	Obecné postupy výpočtu dopravní kapacity infrastruktury	11
2.	PROVOZNÍ MODEL K HORIZONTU 2025.....	14
2.1.	Rozsah dopravy	14
2.2.	Specifika modelového grafikonu pro horizont 2025	14
2.3.	Kapacita dopravní infrastruktury pro horizont 2025	15
3.	PROVOZNÍ MODEL K HORIZONTU 2040.....	20
3.1.	Rozsah dopravy	20
3.2.	Specifika modelového grafikonu pro horizont 2040	20
3.3.	Kapacita dopravní infrastruktury	21
4.	DOPORUČENÉ ÚPRAVY K TECHNICKÉMU ŘEŠENÍ	27
4.1.	Návrhy infrastrukturních úprav na základě hrubého zkoumání pro horizont 2025... 27	
4.2.	Návrhy infrastrukturních úprav na základě hrubého zkoumání pro horizont 2040... 28	

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obr.1	Potřebná a praktická propustnost pro traťové úseky zaústěné do žst. Brno hl.n.	18
Obr.2	Potřebná a praktická propustnost staničních zařízení	18
Obr.3	Potřebná a praktická propustnost pro traťové úseky zaústěné do žst. Brno hl.n.	26
Obr.4	Potřebná a praktická propustnost staničních zařízení	26

SEZNAM TABULEK:

Tab.1	Vysvětlivky zkratk ukazatelů kapacitních výpočtů	11
Tab.2	Výhledový rozsah dopravy v žel.uzlu Brno – var. A-2025 „řeka“	14
Tab.3	Propustnost Odb. Brno-Židenice, var. A-2025 pro 2h špičku.....	15
Tab.4	Propustnost dopravních kolejí v žst.Brno os.n. v poloze „řeka“, var.A-2025, 2h špička	15
Tab.5	Propustnost severního zhlaví žst. Brno os.n. v poloze „řeka“, var.A-2025, 2h špička.....	16
Tab.6	Propustnost mezistaničního úseku Odb.Brno-Židenice – Brno hl.n.....	16
Tab.7	Propustnost mezit.úseku Brno hl.n. – Odb. B-Černovice – B-Slatina a Brno hl.n. - Chrlice	16
Tab.8	Propustnost mezit.úseku Brno hl.n. – Modřice	17
Tab.9	Propustnost mezit.úseku Brno hl.n. – Vídeňská.....	17
Tab.10	Porovnání výsledných ukazatelů propustnosti pro střednědobý horizont 2025.....	18
Tab.11	Výhledový rozsah dopravy v žel.uzlu Brno – var. A-2040 v poloze „řeka“	20
Tab.12	Propustnost Odb. Brno-Židenice, var. A-2040.....	21
Tab.13	Propustnost dopr. kolejí v žst.Brno os.n. v poloze „řeka“, var.A-2040, 2h špička	21
Tab.14	Propustnost severního zhlaví žst.Brno os.n. v poloze „řeka“, var.A-2040, 2h špička.....	22
Tab.15	Propustnost Odb. Brno-Černovice, var.A-2040, 2h špička	22
Tab.16	Propustnost západního zhlaví žst. Brno-Slatina, var. A-2040, 2h špička.....	22
Tab.17	Propustnost mezistaničního úseku Odb.Brno-Židenice – Brno hl.n.....	23
Tab.18	Propustnost mezistaničního úseku Odb.Brno-Židenice – Brno hl.n.....	23
Tab.19	Propustnost úseku Odb. Brno-Černovice – Brno-Slatina, var.A-2040, 2h špička	23
Tab.20	Propustnost mezistaničního úseku Brno hl.n. - Modřice.....	24
Tab.21	Propustnost mezistaničního úseku Brno hl.n. – Brno-Vídeňská	24

1. VERIFIKACE DOPRAVNĚ TECHNOLOGICKÉ KONCEPCE VARIANTY A

Úkolem verifikace je ověřit dopravně technologické řešení varianty A (poloha „řeka“) pro aktualizovaný výhledový rozsah dopravy ve střednědobém a dlouhodobém horizontu, příp. doplnit dopravně technologickou část o další potřebné výpočty. Vyslovit závěr o dostatečné kapacitě řešení, příp. doporučit potřebné úpravy.

Dále je úkolem studie také verifikace varianty A při zahrnutí vlivu koncepce Rychlých spojení Ministerstva dopravy, aby obě porovnávané varianty řešení splňovaly stejné požadavky z pohledu kapacity dráhy, a byly tedy dle ostatních hledisek porovnatelné.

1.1. Stav infrastruktury v jednotlivých horizontech

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

1.1.1. krátkodobý horizont (doba výstavby, 2016)

Elektrifikace Brno – Zastávka u Brna

úpravy úseku Modřice – Heršpice

úpravy úseku Židenice – Maloměřice (Hády)

úpravy na trati 260 – (peronizace stanic Adamov, Letovice,..)

žst. Břeclav II. stavba

modernizace žst. Olomouc

úpravy na trati 250 – Brno Maloměřice – Brno Královo Pole (zvýšení rychlosti)

spojky mezi traťovými kolejemi tratě 300 a 340 na Komárovské spojce (jako 1. etapa zajištění provozu ŽUB; v rámci výlukové činnosti)

1.1.2. střednědobý horizont (2025)

stavby uvedené v krátkodobém horizontu jsou doplněny o následující:

modernizace trati Brno – Přerov na 200 km/h,

elektrifikace úseku Zastávka u Brna – Jihlava bez úprav směrového vedení trasy,

Křenovická spojka a úpravy žst. Slavkov u Brna včetně elektrifikace,

rekonstrukce úseků a stanic Hrušovany – Židlochovice, Šakvice – Hustopeče,

Boskovická spojka,

modernizace trati 250 se zavedením jízdy vozidel využívajícím nedostatek převýšení $l=270\text{mm}$ a s naklápěním vozové skříně.

1.1.3. dlouhodobý horizont (2040)

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

trať RS Praha – Brno,

trať RS Brno – Přerov – Ostrava, je uvažováno s variantou 2+1, dvoukolejná trať RS a zachování stávající jednokolejné tratě pro příměstskou dopravu s případným částečným zdvojkolejněním dle provozní potřeby – pro konstrukci modelového grafikonu je však uvažováno pouze s dvoukolejnou tratí Blažovice – Přerov proto, aby byl zohledněn méně příznivý stav,

zečtyřkolejnění úseku Brno – Vranovice v traťovém uspořádání (v Modřicích) 2+2 trať jako zárodek tratě RS Brno – Wien (+ případné další nové navazující tratě).

předpokládá se existence Severojižního kolejového diametru (SJKD).

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

1.2. Počty a přehled vlaků

Počty vlaků a jejich přehled, včetně podrobností vedení vlaků, intervalů, délky souprav, trakce apod. jsou součástí dokumentu D-1 AKTUALIZACE VÝHLEDOVÉHO ROZSAHU DOPRAVY. Stručný přehled linkového vedení a intervalů vlaků je součástí příloh č.1 Síťová grafika pro střednědobý horizont (2025) a přílohy č. 2. Síťová grafika pro dlouhodobý horizont (2040) tohoto dokumentu.

1.3. Sestava modelového grafikonu

Pro posouzení propustnosti infrastruktury není nutné předem sestavit grafikon obsahující detailní provozní koncept včetně přesných minutových poloh vlaků. Stačí zohlednit trasy vlakových cest z traťových kolejí na staniční koleje přes prvky (skupiny výhybek) a jejich doby obsazení. Protože je zadavatelem požadováno v následujících krocích detailní posouzení infrastruktury po zapracování požadovaných a doporučených úprav a také simulace železničního provozu pro potvrzení dostatečné stability jízdního řádu, resp. robustnosti navržené infrastruktury, bylo výhodné připravit pracovní grafikon již v tomto bloku.

Nejdříve byl navržen rámcový provozní koncept osobní dopravy vycházející z požadavků objednatelů a zadavatele. Byly zohledněny dle možností infrastruktury požadavky na linkové vedení, linkové intervaly a časové polohy linek v uzlu Brno a také okolních uzlech důležitých pro vazby mezi regionální dopravou a dálkovou a regionální dopravou v regionu. Následně byl sestaven grafikon zohledňující dostupná infrastrukturní data a objednateli požadované parametry vlakových souprav. Grafikon byl vytvořen v softwaru FBS (FahrplanBearbeitungsSystem). Jízdní doby jsou vypočítány v SW s přesností na 0,1 minuty.

Výsledkem je tzv. síťová grafika zobrazující provozní koncept taktové dopravy pro dvouhodinovou špičku - viz. příloha č. 1 a 2.

Rozsah dopravy především v horizontu 2040 velmi determinuje technologii provedení vlaků uzlem. Je nutno předem upozornit, že v této knize uvedené provozní koncepty (síťová grafika, plán obsazení kolejí), budou v praxi realizovatelné pouze při provedení minimálně nutných infrastrukturních opatření uvedených v kapitole 4.2. Výpočty propustnosti (doby obsazení) jsou však zpracovány pro technické parametry infrastruktury dodané v podkladech. Drobný nesoulad především v následných mezidobích vůbec nemá vliv na výpočet ukazatelů propustnosti. Ukazatelé propustnosti dle metodiky SŽDC vůbec nezohledňují konkrétní časové polohy vlaků, rozhodující jsou pouze doby obsazení infrastrukturních prvků vlaky.

1.3.1. Sestava modelových souprav pro potřeby výpočtu

Byly zohledněny požadavky objednatelů na moderní vozidla, konkrétně:

horizont 2025

- vlaky segmentu Ex (kategorie Ex - EC, IC, Ex) lok 1216 OeBB + 7 vozů Bmz,
- vlaky segmentu R (kategorie R) lok řady 380 ČD + x vozů Bmz nebo jednotka 680 ČD,
- vlaky segmentu Sp/R (kategorie Sp) třídlíná jednotka Y32 SJ (Itino),
- vlaky segmentu Os (kategorie Os, linky S) třídlíná jednotka Y32 SJ (Itino) nebo třídlíná jednotka řady 640 ČD,

- nákladní vlaky NEx, Rn, Pn lok řady 1216 OeBB + 1825t, 550m nebo Mn lok řady 263 ČD + 600t, 150m,

horizont 2040

- vlaky segmentu Ex (kategorie Ex - RS, EC, IC, Ex) lok 1216 OeBB + 7 vozů Bmz nebo jednotka řady 406 DB,
- vlaky segmentu R (kategorie R) lok řady 380 ČD + x vozů Bmz, jednotka řady 680 ČD nebo jednotka řady 406 DB (pouze pro výpočet jízdních dob),
- vlaky segmentu Sp/R (kategorie Sp) třídílná jednotka Y32 SJ (Itino),
- vlaky segmentu Os (kategorie Os) třídílná jednotka Y32 SJ (Itino) nebo třídílná jednotka řady 640 ČD,
- nákladní vlaky NEx, Rn, Pn lok řady 1216 OeBB + 1825t, 550m nebo Mn lok řady 263 ČD + 600t, 150m.

U všech vlaků regionální i dálkové dopravy předpokládáme již v horizontu roku 2025 vratné soupravy tvořené jednotkami nebo soupravami s řídicím vozem. Uvedené soupravy jsou uvažovány jako modelový příklad vozidel s požadovanými parametry.

1.3.2. Okrajové podmínky sestavy GVD

Při výpočtu jízdních dob jsou zahrnuty lineární přírážky k jízdním dobám ve výši 6-8% u vlaků regionální dopravy, 8-12% u vlaků dálkové dopravy dle rychlostního pásma (vyšší rychlost vyšší přírážka) a 8-10% u vlaků nákladní dopravy. Pro potřeby výpočtu propustnosti byly spočteny přesné jízdní doby a odhadnuty další technologické časy dle předpokládaného typu zabezpečovacího zařízení (elektronické). Tyto doby byly zaokrouhleny na půlminuty nahoru a použity jako doby obsazení. Na základě těchto výpočtů byl sestaven přesný grafikon a upravena síťová grafika. Bylo tak možné pracovat s konkrétním provozním konceptem a konkrétním obsazením jednotlivých prvků infrastruktury v uzlu Brno. Bylo také možné zohlednit přestupní vazby (přestupní trasy) v uzlu Brno osobní nádraží volbou vhodných kolejí (nástupišť). Na rozdíl od teoretického přiřazení vlaků na staniční koleje je možné díky přesnému plánu obsazení kolejí (viz přílohy č. 3 a 4) 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 časových rozestupech blížících se hodnotám následných mezidobí na daných tratích. Při zaústění tratí Rychlého spojení je opět dodržován princip minimálních přejezdů na zhlaví - zachování traťového uspořádání. Je sice možné dosáhnout systémové jízdní doby 60 minut Praha – Brno po trati RS, která je požadavkem zadavatele, ale z důvodu přetížení staničních kolejí, chybějících kolejových spojek na další staniční koleje a chybějícího nástupiště v Brně bylo nutné navrhnout v modelovém grafikonu časy pobytu vlaků linky Ex1 mimo čas symetrie. Protijedoucí spoje linky Ex1 se v uzlu Brno nesmí potkat u nástupiště, naopak protisměrné spoje musí využít jednu nástupištní hranu. Požadavek na přesné časové proklady ovlivňuje následně časové polohy linek Ex2 a Ex3.

1.3.3. Provozní model

Pro stanovení časových poloh v uzlu Brno byly rozhodující zadané časové požadavky objednateli a také vzájemná interakce vlaků na infrastruktuře. Nebylo možné dodržet ve všech případech zcela přesné minutové polohy (požadované KORDISem JMK). Časové uzly v regionální dopravě jsou dodrženy, jak je patrné z příložené síťové grafiky. Při usazování vlaků byl zohledněn časový požadavek na uzel 00 pro dálkovou dopravu. Protože pro přehlednost nabídky spojení a také efektivní využití infrastruktury je nejvýhodnější navrhnout přesné časové proklady, jsou pro vlaky dálkové dopravy primárně určeny časové sloty v minuty 00, 30 a 15 a 45. Protože regionální

doprava, především linky S2 a S3, je ve špičce provozována 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 minut. Dále je možné realizovat u vlaků regionální dopravy v žst. Brno osobní 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 všech směrů, stačí vlaky obsadit dvě sousední ostrovní nástupiště, čímž jsou realizovatelné časově hospodárné přestupní vazby. Navíc je možné v případě potřeby provázat linky v uzlu jinak a to bez nutnosti předělání grafikonu v navazujících traťových úsecích.

Při obsazování kolejí osobního nádraží bylo snahou minimalizovat konfliktní trasy, resp. navrhnout co nejvíce souběžných nekonfliktních tras. Protože je možné bezkolizně přijíždět vlaky linek S2 a S3 souběžně pouze k nástupišťům II. a III., zbylo pro bezkolizní příjezd vlaků ze směru Střelice I. nástupiště. Pro vlaky dálkové dopravy jedoucí po I. TŽK je tak určené nástupiště IV. Nástupiště V. je vhodné využít pro vlaky z přerovské trati (od Slatiny), aby nedocházelo ke kolizím s trasami ve směru Židenice a přitom byly nabídnuty krátké přestupní vazby mezi vlaky dálkové dopravy. Pro vlaky regionální dopravy ze směru Slavkov a Vyškov je pak určeno VI. nástupiště.

1.3.4. Obraty souprav a provozní ošetření

Z důvodu požadavku objednatelů na vysoké využití vozového parku nejsou v období špičky navrženy technologicky nepodmíněné odstupy souprav na servisní koleje. Při dobách obratu vlaků dálkové dopravy 12, 14 - 30 minut jsou soupravy otáčeny v koleji. V regionální dopravě je nejkratší doba na obrat 5 minut za předpokladu využití dvou strojvedoucích. Samozřejmě je předpokládáno nasazení vratných souprav. Navržené doby obratu odpovídají praxi dopravce ČD, a.s. v GVD 2012/13. Případné čištění vnitřku soupravy je možné provést při delší době obratu u nástupiště. Pokud by byly požadovány odstupy souprav na čištění na odstavné koleji, je v omezené míře (nepředpokládá se naráz u všech vlaků) možné odstupy realizovat - viz. zatížení zhlaví v horizontu 2040. Odstupy jsou plánovány pouze v případě, že vlak linky v uzlu končí a je zároveň potřeba místo dlouhého obratu (zde 32-36 minut) uvolnit kolej pro další vlak. Zároveň jsou oproti podkladové dokumentaci minimalizovány manipulace z důvodu přestavení vlaku na odjezd do „správného“ směru, tj. z jedné kolejové skupiny (příjezdové) do druhé (odjezdové). Při přiřazování vlaků na staniční koleje bylo snahou, aby končící vlaky obracely na vnitřní koleji, tj. aby ze sledů vlaků vyjely vedle vlaků pokračujících v jízdě dál a zároveň se po obratu bezkonfliktně zařadily do sledu vlaků jedoucích zpět.

V předložené dokumentaci nejsou trasy soupravových vlaků (Sv) na zaústěných tratích uvažovány, protože výpočet dopravní kapacity je zaměřen jen na období 2h špičky, v níž není reálné uvažovat s Sv jízdami. Naopak odstupy a nástupy souprav mezi dopravními kolejemi nástupišť osobního nádraží a kolejistěm odstavných a servisních kolejí, je v optimální míře zvažováno i pro 2h špičku.

1.3.5. Nákladní doprava

Při sestavě GVD je vždy jako první přidělována na síť osobní doprava, jejíž vlaky, resp. linky jsou navzájem vázány systémem taktových uzlů a směrových vazeb, které zajišťují ideální přepravní řetězce z hlediska požadavků cestujících.

Z hlediska minimalizace negativních účinků hluku z nákladní dopravy se jeví jako ideální vedení nákladních vlaků směr Břeclav z Maloměřic přes Židenice a židenické zhlaví Brna osobního nádraží na koleje č. 22 (směr Břeclav), resp. č. 24 (směr Maloměřice). Dále mohou vlaky využít koleje č. 94 a 96, po nichž se dostanou zpět na trať číslo 250 směr Břeclav.

Při tomto ideálním vedení nákladních vlaků nastává jednak problém na jižním zhlaví bývalých Horních Heršpic, kde nákladní vlaky směr Břeclav kříží trasy osobních vlaků směřujících od

Břeclavi do Brna. Zejména je však problematická situace na židenickém zhlaví stanice Brno osobní nádraží.

Na tomto zhlaví kříží oba směry nákladních vlaků všechny trasy osobních vlaků, které odjíždí směr jihovýchod nebo z jihovýchodu přijíždí. Tedy jedná se o všechny vlaky ze směrů Vyškov, Slavkov u Brna a Chrlice.

Již v horizontu roku 2025 je provoz těchto vlaků tak rozsáhlý, že neumožňuje jakékoli řešení průvozu nákladních vlaků z koleje č. 24 směr Maloměřice. Při běžné sestavě jízdního řádu by navíc trasy nákladních vlaků nesměly být na žádném dalším zhlaví v kolizi s jinými vlaky. Problematiku židenického zhlaví stanice Brno osobní nádraží blíže ukazuje příloha č. 7.

Na základě těchto okrajových podmínek je nutné provázat nákladní vlaky směr Břeclav (resp. Střelice) po kolejích č. 1 a 2 stanice Brno osobní nádraží. Tato koncepce je v souladu se „Studii aglomeračního projektu brněnské příměstské železniční dopravy 2020“ z roku 2011.

Jako uspokojivé řešení tohoto stavu se při prvotním zkoumání jeví oddělení provozu osobní a nákladní dopravy tak, aby v oblasti ŽUB docházelo pokud možno pouze k mimoúrovňovému křížení osobních a nákladních vlaků.

Jako zajímavé řešení je možné představit situaci ve stanici Dresden Hbf. V této stanici je zcela oddělen provoz vlaků v systému S-Bahn, které mají takt 15 minut. Nákladní vlaky jsou vedeny zcela po jižním kraji nádraží mimo nádražní halu tak, aby se hluk nerozléhal v prostoru, kde lze očekávat pohyb cestujících.

V předložené dokumentaci nejsou trasy lokomotivních vlaků (Lv) na zaústěných tratích uvažovány, protože výpočet dopravní kapacity je zaměřen jen na období 2h špičky. Výhledový rozsah nákladní dopravy je určen pro špičkovou nákladní dopravu, ve které je obsažen i koeficient nerovnoměrnosti přepravy. Výhledové počty nákladních vlaků jsou uvedeny v párech vl/d, což vytváří předpoklad nepotřeby lokomotivních tras. Ve dnech, kdy nebude modelový grafikon v reálu párový, budou lokomotivy bez obratu na vlak, vedeny v nevyužitých trasách nákladní dopravy. Vzhledem ke konstrukci taktového jízdního řádu je nutné uvažovat s více trasami vlaků v pravidelném intervalu za časovou jednotku, např. pro jízdu 7 vlaků/h je nutné je rozložit do 8 tras/h, přičemž ne všechny 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.

1.3.6. Odlišnosti od původního řešení

Aby bylo odlehčeno židenickému zhlaví žst. Brno osobní nádraží, jsou vedeny některé vlaky mezi osobním nádražím a Židenicemi v nesprávném směru nebo po "nestandardní" koleji. Přestože je uvažováno obecně se směrovým uspořádáním provozu na kolejích 901 - 904, jsou navržena následující opatření:

- vlaky S3 jsou vedeny z osobního nádraží do Židenic po koleji 901 (využití liché staniční kolejové skupiny osobního nádraží) a na kolej 904c přejíždějí v Židenicích,
- vlaky R9 jsou vedeny z osobního nádraží do Židenic po koleji 902 v časovém prokladu (slotu) R19, na kolej 904c přejíždějí v Židenicích,
- vlaky Ex3 ve směru do Břeclavi jsou naopak vedeny z Židenic na osobní nádraží po koleji 904 a jedou až na kolej č. 8 žst. osobní nádraží z Židenic v přímé,
- vlaky nákladní dopravy ve směru Maloměřice - Modřice/Střelice jsou v úseku Maloměřice - Židenice - židenické zhlaví osobního nádraží vedeny také po koleji 904 (mají tak zaručen nekonfliktní výjezd z žst. Brno-Maloměřice).

1.3.7. Zamítnuté varianty řešení

Provozní koncept prezentovaný v příloze není jediným prověřovaným provozním konceptem. Základní provozní model byl vytvořen jeden a sice na principu prokladu dvou intervalů – 15 minut v dálkové a 15 minut regionální dopravě. Primárně byl uvažován jednoduchý provozní model vycházející z předpokladů projektanta infrastruktury, tj. trať na Přerov pojížděna klasicky dvoukolejně s pravostranným provozem, čtyřkolejná trať osobní nádraží – Židenice ve směrovém uspořádání (koleje lichých čísel vlaky do uzlu, sudých čísel z uzlu). Vzhledem k četnosti vlaků na regionálních linkách a předpokladu využití sousedních nástupních hran v osobním nádraží byly prvky zhlaví v trasách těchto vlaků nadměrně využívány a přetěžovány. Proto byl provozní koncept iteračními kroky upraven na provoz prezentovaný v kapitole 1.3.6. Došlo tak k rovnoměrnějšímu využití jak traťových a staničních kolejí, tak k lepšímu vyvážení zatížení prvků na zhlaví. Drobné úpravy v trasování vlaků byly navrženy se stejným cílem (zlepšit parametry propustnosti) také na modřickém zhlaví osobní stanice. Volbou alternativních tras vlaků na zhlaví došlo k výraznému zlepšení parametrů propustnosti, přesto jsou výsledky negativní.

1.4. Obecné postupy výpočtu dopravní kapacity infrastruktury

V souladu se zadávací dokumentací jsou všechny kapacitní výpočty propustnosti navržené infrastruktury vztaženy k 2h přepravní špičce. Modelový grafikon je navržen pro časové období od 13 do 17 hodin a z něho je odvozena 2h špička. Všechny výpočty respektují předpisová ustanovení SŽDC D23 „Služební předpis pro stanovení provozních intervalů a následných mezidobí“ a SŽDC D24 „Předpisy pro zjišťování propustnosti železničních tratí“.

1.4.1. Použitá symbolika

Tab.1 Vysvětlivky zkratk ukazatelů kapacitních výpočtů

Symbol	Význam a rozměr
t_{obs}	průměrná doba obsazení řešeného úseku nebo prvku v minutách
t_{mez}	průměrná rezervní doba na vyrovnávání provozních vlivů z nepravidelností a poruch v dopravě, její výše je tabelizována v čl.51f předpisu SŽDC D24 (tabulka IV) s ohledem na technické vybavení traťových úseků
$T_{výp}$	výpočetní doba, použity 1440 min pro celoden a 60 nebo 120 min pro špičkovou dopravu
$T_{výl}$	celková doba po níž je provozní zařízení v době T vyloučeno z provozu pro předepsané prohlídky, opravy a údržbu; při výpočtu pro špičku se neuvažuje; použito pro trať 60 min; pro zhlaví 30 min na prvek (a to jen ve výpočtech pro celoden; pro špičku 0).
$t_{stál}$	doba stálých manipulací v min; tj. doba po níž jsou dané provozní zařízení nebo prvek obsazeny v době T jinými úkony, než ve kterých je zjišťována propustnost.
n	praktická propustnost daného zařízení v době T vypočtená se zřetelem k potřebné záloze a vyjadřující maximální počet vlaků, pro něž platí t_{obs}
S_o	stupeň obsazení provozního zařízení, vyjádřený poměrem celkové doby obsazení pravidelnou dopravou k výpočetní době; za dostatečně obsazené zařízení se zásadně pokládá zařízení, které vykazuje stupeň obsazení 0,5 až 0,67 pro výpočty pro celoden; pro krátkodobé přepravní špičky UIC doporučuje možnou mez 0,75
S_{zgvd}	stupeň zaplnění grafikonu, vyjádřený poměrem celkové doby obsazení všech tras (tedy i tras podle potřeby nebo dodatkových tras) k výpočetní době
K_{prakt}	využití praktické propustnosti v % vyjadřuje poměr pravidelné dopravy vůči praktické propustnosti; hodnota 100% využití neumožňuje sice vložit další trasu, ale kvalita dopravy je zajištěna, neboť rezervní doba t_{mez} je v souladu s hodnotou t_{obs} dle tab.IV předpisu D24
Z	záloha, připadající na jeden pravidelný vlak (úkon)

1.4.2. Propustnost stanic a odboček

Propustnost stanice určuje propustnost staničního zhlaví a dopravních kolejí. Základem správného výpočtu jsou správně stanovené doby obsazení provozního prvku jednotlivými úkony. Doby obsazení se stanovují rozбором jednotlivých dílčích úkonů a stanovením dílčích dob obsazení podle zásad pro stanovení technologických časů.

Dopravní kapacita provozních zařízení přisuzuje větší váhu propustnosti staničních zhlaví před dopravními kolejemi, a to s ohledem na velmi časté vzájemné křížení vlakových proudů a na konstrukci tras osobní i nákladní dopravy v taktovém režimu.

Propustnost staničního zhlaví

Základem správného výpočtu jsou správně stanovené doby obsazení t_{obs} provozního zařízení jednotlivými úkony. Doby obsazení se stanovují rozбором jednotlivých dílčích úkonů a stanovením dílčích dob obsazení podle zásad pro stanovení technologických časů. Doba obsazení určité jízdní cesty na zhlaví jedním úkonem se sestává ze tří dílčích částí, a to na přípravu jízdní cesty, vlastní jízdu a zrušení jízdní cesty. Zhlaví je obsazováno jízdami vlaků nebo posunem (po obojí je

zaveden pojem úkon). Základním předpokladem správného výpočtu je kromě stanovení dob obsazení i správné rozdělení zhlaví na prvky, pro které se propustnost zhlaví počítá.

Na schématu zhlaví se určí jednotlivé prvky, tj. skupiny výhybek, které pracují současně. To znamená, že při obsazení jedné z nich určitou jízdou nesmějí být ostatní výhybky prvku obsazeny jinou jízdou. Počet prvků musí být minimálně tolik, kolik je možno na zhlaví uskutečnit současných jízd. Zároveň se na schématu určí skupiny kolejí. Do jedné skupiny patří ty koleje, na které nebo ze kterých vzhledem k uspořádání zhlaví nelze současně postavit více než jednu jízdni cestu. Důležitý pro výpočet je též počet a uspořádání vnějších směrů (traťové koleje, výtažné a spojovací koleje, obvody DKV, obvody odstavných kolejí a zařízení pro údržbu vozidel apod.), zapojené z vnější strany.

Výpočet propustnosti byl proveden výpočetním programem SŽDC v prostředí MS Excel, nahrazujícím dosavadní již zastaralý program PROPSTAN. Platí zásada, že propustnost omezujícího prvku určuje propustnost celého zhlaví. Omezujícím prvkem je prvek s nejvyšší hodnotou využití propustnosti K_{prakt} a s nejvyšší hodnotou stupně obsazení S_0 . V běžné praxi nemusí platit, že nejvyšší stupeň obsazení je vždy na prvku s nejvyšším využitím, v tom případě se barevně vyznačují prvky oba jako omezující. V textové části kap. 2.3 a 3.3 jsou uvedeny pouze hodnoty omezujícího prvku, nevyhovující hodnoty jsou zvýrazněny červeným tučným písmem. Podrobný výpočet s přehledem propustnosti na všech prvcích daného zhlaví je uveden v přílohové části.

Propustnost dopravních kolejí

Základem správného výpočtu jsou správně stanovené doby obsazení t_{obs} provozního zařízení jednotlivými úkony. Doby obsazení se stanovují rozбором jednotlivých dílčích úkonů a stanovením dílčích dob obsazení podle zásad pro stanovení technologických časů. Doba obsazení dopravní koleje:

- jedním procházejícím vlakem začíná okamžikem přípravy vlakové cesty pro vjezd a končí okamžikem zrušení vlakové cesty po odjezdu vlaku,
- končícím vlakem začíná okamžikem přípravy vlakové cesty pro vjezd a končí okamžikem, kdy poslední posunující díl uvolní kolej popř. zhlaví,
- výchozím vlakem začíná okamžikem přípravy posunovací cesty pro přistavení prvního vozu a končí okamžikem zrušení vlakové cesty po odjezdu vlaku,
- posunem začíná okamžikem přípravy posunovací cesty a končí okamžikem, kdy poslední posunující díl uvolní kolej popř. zhlaví.

Specifikou osobního nádraží v poloze „řeka“ jsou dopravní koleje u nástupištních hran rozdělené cca v polovině návěstidly na dvě samostatné koleje. Délka půlky celé dopravní koleje není dostatečná pro dlouhé rychlíky, ale je výhodná zejména pro regionální dopravu a krátké vlaky. V současné době není k dispozici žádná směrnice jak počítat propustnost s půlenými kolejemi. Zpracovatel proto zvolil z jeho pohledu optimální metodiku, zde blíže vysvětlenou.

Z provozního modelu vychází, že dlouhé rychlíky jsou pravidelně vedeny na určité dopravní koleje, stejně jako průchozí regionální vlaky s minimálním pobytem u nástupištní hrany. Tyto koleje se považují ve výpočtu jako kolej jedna. Ostatní vlaky obsazují již střídavě buď celou kolej nebo jejich půlky. Ty co obsazují celou kolej, tak u nich se počítá doba obsazení stejná pro obě půlky kolejí, ale počet úkonů se určuje jen pro jednu kolej nebo pobyt dlouhého vlaku na půlené krátké koleji se zahrne do tzv. stálých manipulací $t_{\text{stál}}$. Krátké vlaky obsazují vždy půlené koleje a tam problém není. V této variantě výpočtu se tak celkový počet 14 dlouhých kolejí zvýší ještě o další půlky kolejí u nichž doba obsazení je započtena popsáním postupem. Pro horizont 2025 je ve výpočtu uvažováno $14+5 = 19$ kolejí a pro horizont 2040 je uvažováno $14+3 = 17$ kolejí.

Výpočet propustnosti dopravních kolejí byl proveden výpočetním programem SŽDC v prostředí MS Excel, nahrazujícím dosavadní již zastaralý program PROPSTAN. Výsledné ukazatele pro jednotlivé stanice a obvody jsou uvedeny v textové části v kap.2.3 a 3.3 a podrobné výpočty jsou zřejmé z přílohové části.

1.4.3. Propustnost traťových úseků

Propustnost traťových kolejí mezistaničního úseku se vyjadřuje počtem vlaků zvláště pro každou traťovou kolej, které lze vypravit z obou stanic tento úsek ohraničujících. Propustnost celého traťového úseku pak určuje mezistaniční úsek, jehož propustnost je nejmenší. Tento úsek se nazývá úsekem omezujícím. V této studii jsou však prověřovány jen mezistaniční úseky přilehlé k řešené žst. Brno hl.n. ve všech zaústěných traťových směrech, bez ohledu na to, zda je úsek omezující či nikoliv.

Výpočet propustnosti traťových úseků byl proveden metodou rozboru modelového grafikonu ve zjišťovaných mezistaničních úsecích pro 1h nebo 2h špičku. Rozbor spočívá v:

- zjištění intervalu mezi sousedními vlaky v modelovém grafikonu I, součet všech těchto časů se musí rovnat výpočetní době T (60 nebo 120 min),
- době obsazení t_{obs} , tj. v nejkratší době za kterou by mohly oba vlaky za sebou následovat,
- mezerách mezi vlaky t_{mez} , tj. rozdílu mezi intervalem mezi vlaky a dobou obsazení,
- stálých manipulací $t_{stál}$.

Součet hodnot $t_{obs} + t_{mez} + t_{stál}$ musí být vždy roven výpočetní době T (60, 120 nebo 1440 min). Pro výhledové kalkulace je hodnota t_{mez} stanovena předpisem SŽDC D24 v závislosti na času obsazení t_{obs} . Předpis přihlíží do značné míry jak k charakteru traťového úseku, tak především k času obsazení. Časová záloha se doporučuje pro provozní poměry obtížné (A), normální (B) a jednoduché (C) ve třech sloupcích v závislosti na času obsazení (viz SŽDC D24, tab.IV). S rostoucím t_{obs} roste i hodnota t_{mez} , ale pomalejším tempem. Tato vlastnost se dá vyjádřit regresní korelační rovnicí tvaru $t_{mez} = a + b \cdot t_{obs}$. Pro řešenou problematiku uzlu Brno byly použity normální provozní poměry a tedy mezera $t_{mez} = 0,420 + 0,564 \cdot t_{obs}$.

Výsledné ukazatele řešených mezistaničních úseků jsou pro jednotlivé traťové koleje uvedeny v textové části v kap.2.3 a 3.3 a grafickým porovnání výhledového rozsahu dopravy s praktickou propustností traťových kolejí. Podrobné výpočty jsou zřejmé z přílohové části, kde jsou i uvedeny 2h fragmenty modelových grafikonů řešených mezistaničních úseků.

Stejně jako u předchozích výpočtů, tak i u propustnosti traťových kolejí jsou rozhodujícími ukazateli využití praktické propustnosti K_{prakt} a zejména stupeň obsazení S_o . Za dostatečně obsazené provozní zařízení se zásadně pokládá zařízení, které vykazuje stupeň obsazení $S_o = 0,5$ až $0,67$ ve výpočtech pro 24 hodin. Metodika UIC vyhláškou č.406 doporučuje mezní hodnoty ve znění:

Typ tratě	Špičkové období	Celoden 24 hodin	Poznámka
vyhrazená pro příměstskou osobní dopravu typu S-Bahn	85%	70%	možnost odřeknout některé spoje dovoluje vysoký stupeň obsazení
vyhrazená vysokorychlostní trať	75%	60%	
smíšený provoz	75%	60%	může být i vyšší při malém počtu vlaků (méně než 5 vl/h) a vysoké míře heterogenity dob obsazení

Problémem tohoto doporučení je nestanovení délky přepravní špičky. Ve výhledu se předpokládá doba přepravní špičky v uzlu Brno v délce 10 hodin, z toho 4 hodiny v ranní době (5-9 h) a 6 hodin v odpolední době (13-19 hodin). Podle stanoviska SŽDC (ing. Krýže) délka přepravní špičky, pro kterou lze použít hodnoty 75%, nesmí trvat déle než 4 hodiny. Pro přepravní špičku délky 6 hodin

doporučuje použít hodnoty do 70%. Mezi oběma špičkami však musí být dostatečně dlouhá doba na vyrovnání nepravidelností. V případě ŽU Brno je doba sedla délky 4 hodiny, což vyhovuje.

2. PROVOZNÍ MODEL K HORIZONTU 2025

2.1. Rozsah dopravy

Ve variantě A-2025-nádraží v poloze „řeka“ se pro výpočet dopravních kapacit v horizontu k r.2025 vychází z rozsahu dopravy, uvedeného v následující tabulce. V ní jsou uvedeny jen ty vlaky, které zatěžují osobní nádraží.

Tab.2 Výhledový rozsah dopravy v žel.uzlu Brno – var. A-2025 „řeka“

Úsek trati	Počty párů vlaků pro celoden / 2h špičku podle druhů						
	Ex	R	Os	Σ OD	Nex,Rn, Pn,Vn	Mn	Σ ND
Brno-Maloměřice – Brno hl.n.	36/4	36/4	124/16	196/24	29/3	15/1	44/4
Brno-Slatina – Brno hl.n.	18/2	36/4	67/8	127/14	0	0	0
Chrlice – Brno hl.n.	0	0	36/4	36/4	0	2/0	2/0
Modřice – Brno hl.n.	18/2	18/2	62/8	98/12	29/3	11/1	40/4
Střelice – Brno hl.n.	0	9/1	93/12	102/13	0	4/0	4/0

Z tabulky je zřejmé, že nejzatíženějším úsekem v osobní i nákladní dopravě zůstane i ve střednědobém horizontu 2025 mezistaniční úsek Odb. Brno-Židenice – Brno hl.n.

2.2. Specifika modelového grafikonu pro horizont 2025

Pro vlaky regionální dopravy ze směru Slavkov a Vyškov je určeno VI. nástupiště. Protože vlaky linky S1 mají z důvodu vazeb ve Slavkově směr Nesovice a křižování v Sokolnici-Telnici příjezd v minutu 29 a odjezd v minutu 31, musí vlaky střídavě obsazovat sousední koleje u jednoho ostrovního nástupiště VI. Stejný případ nastává u linky S41, která využívá nástupiště I. Z toho důvodu musí být souprava rychlíku R11 přestavována z koleje 17 na kolej 13 tak, aby uvolnila kolem celé hodiny obě koleje. Na nástupištích I, V a VI jsou využity dělené nástupištní hrany pro pobyt obracejících vlaků z / do opačných směrů.

Ve dvouhodinové špičce jsou uvažovány v nejzatíženějším směru Modřice – Maloměřice celkem 4 páry projíždějících nákladních vlaků osobním nádražím bez zastavení.

Přípojový styk osobní nádraží a odstavné nádraží ve 2h špičce

Modelový grafikon je zpracován pro časové období od 13 do 17 hodin a z něho je odvozena 2h špička pro výpočet dopravní kapacity. Obraty cílových vlaků v žst. Brno os.n. vychází z koncepce co nejvyššího využití souprav vlaků osobní dopravy a minimalizují ve špičce odstupy a nástupy souprav mezi osobním nádražím a odstavnými kolejemi a zařízeními pro technickou údržbu a prohlídky vozidel.

Při dobách obratu vlaků dálkové dopravy 12, 14 - 30 minut jsou soupravy otáčeny v koleji. V regionální dopravě je nejkratší doba na obrat 5 minut za předpokladu využití dvou strojvedoucích. Samozřejmě předpokládáme nasazení vratných souprav. Navržené doby obratu odpovídají praxi dopravce ČD, a.s. v GVD 2012/13. Případné čištění vnitřku soupravy je možné provést u nástupiště. Pokud by byly požadovány odstupy souprav na čištění na odstavné koleje, je v omezené míře (nepředpokládá se ve špičce u všech vlaků jedné linky) možné odstupy realizovat - viz. zatížení zhlaví v horizontu 2040. U vlaků točících v koleji je předpokládáno v případě zpoždění na příjezdu vyšším než doba na obrat vypravení záložní soupravy. Kmenová souprava přejde ze zpožděného vlaku na zálohu.

Z navrženého obsazení kolejí (viz příloha) vychází minimální počet 5 odstupů a 5 nástupů souprav ve 2h špičce:

- 2 páry Ex3 Praha-Brno, které jsou odstaveny na skupinu odstavných kol.č.400-414,
- 1 pár R11 Brno-Jihlava-Č.Budějovice, který je krátkodobě odstaven na skupinu odstavných kol.č.501-507,
- 2 páry R12 Brno-Olomouc, které jsou odstaveny na skupinu odstavných kol.č.416-422.

Vyšší četnost nástupů a odstupů souprav vlaků osobní dopravy lze očekávat v okrajových částech dne (ráno a večer) a při změnách špičky na sedlo a naopak (9-10, 12-13, 19-20 h). Celková délka přepravní špičky činí 10 hodin, z toho 4 h ráno (5-9 h) a 6 hodin odpoledne (13-19 h). Pokud podle průběhu km, musí některá souprava odstoupit na provozní ošetření, bude to provedeno výměnným způsobem, kdy za odstupující soupravu je přistavena záložní souprava ze skupiny záložních odstavných kolejí. Toto není zahrnuto do výpočtu kapacity jižního zhlaví.

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 nástupišťích 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.

2.3. Kapacita dopravní infrastruktury pro horizont 2025

2.3.1. Kapacita odbočky Brno-Židenice

Na výhledový rozsah dopravy a stav infrastruktury k r.2025 byl proveden výpočet propustnosti Odb. Brno-Židenice pro 2h přepravní špičku. Podrobné výpočty jsou uvedeny v přílohové části a zde jen výsledné ukazatele pro nejzatíženější prvek:

Tab.3 Propustnost Odb. Brno-Židenice, var. A-2025 pro 2h špičku

zhlaví	prvek č.	τ	$t_{ruš}$	Z	t_{mez}	K_{prakt} %	S_o	n_{vl}
odbočky	4	1,931	0,376	0,138	0,725	128,4	0,933	45

Odb. Brno-Židenice je výhledovou dopravu k r.2025 výrazně přetížená. Doporučeným řešením pro snížení stupně obsazení na omezujícím prvku č.4 je jednak zkrácení doby obsazení (zkrácení délky traťových oddílů a vložení výhybek s vyšší rychlostí do odbočky) a jednak vložení kolejové spojky z koleje č.904a do koleje č.806a (ve směru staničení) pro variantní trasy na koleje č.8 a 10.

2.3.2. Kapacita dopravních kolejí osobního nádraží

Propustnost dopravních kolejí v žst. Brno osobní nádraží v poloze „řeka“ je vypočtena pro 2h špičku z plánu obsazení dopravních kolejí, který je přiložen v přílohové části“. Do výpočtu nebyly zařazeny dopravní koleje č.22 a 24 průtah nákladní dopravy mimo osobní nádraží. Vlaky nákladní dopravy jsou vedeny po hlavních kolejích č. 1 a 2 mimo nástupištní hrany. Podrobné výpočty jsou uvedeny v přílohové části a zde jen výsledné ukazatele:

Tab.4 Propustnost dopravních kolejí v žst.Brno os.n. v poloze „řeka“, var.A-2025, 2h špička

Výpočet pro	T	$T_{výj}$	N1	t_{obs1}	$T_{ruš}$	n	K_{prakt}	Z
		$T_{stál}$	N2	t_{obs2}	$t_{ruš}$		S_o	
2h špičku	120	0	51	9,02	1741	173	60,12%	9,84
		343	53	8,56	0,98		0,470	

Dopravní koleje žst. Brno os.n. v poloze „řeka“ zajistí výhledovou dopravu k r.2025 v potřebné kvalitě a s rezervou. Výraznější rezerva ve využití dopravních kolejí bude využita až v cílovém stavu k roku 2040. O případném vybudování objezdu pro nákladní dopravu rozhodne až výpočet propustnosti pro cílový stav k r.2040.

2.3.3. Propustnost zhlaví osobního nádraží v poloze „řeka“

Na výhledový rozsah dopravy a stav infrastruktury k r.2025 byl proveden výpočet propustnosti severního a jižního zhlaví žst. Brno os.n. v poloze „řeka“. Podrobné výpočty jsou uvedeny v přílohové části a zde jen výsledné ukazatele pro nejzatíženější prvek:

Tab.5 Propustnost severního zhlaví žst. Brno os.n. v poloze „řeka“, var.A-2025, 2h špička

zhlaví	prvek č.	τ	$t_{ruš}$	Z	t_{mez}	K_{prakt} %	S_o	n_{vl}
severní	19	0,935	0,433	0,370	0,760	129,9	0,718	71
jižní	15	0,882	0,204	0,882	0,549	81,1	0,500	72

V žst. Brno hl.n. v poloze „řeka“ zajistí výhledovou dopravu k r.2025 severní zhlaví bez rezervy a jižní zhlaví v potřebné kvalitě a s rezervou.

2.3.4. Propustnost traťových kolejí

Na výhledový rozsah dopravy a stav infrastruktury (podle PD) k r.2025 byl proveden výpočet propustnosti traťových kolejí zaústěných do žst. Brno hl.n. v poloze „řeka“. Podrobné výpočty jsou uvedeny v přílohové části a zde jen výsledné ukazatele propustnosti pro řešené úseky.

Mezistaniční úsek Odb. Brno-Židenice – Brno hl.n.

Tab.6 Propustnost mezistaničního úseku Odb.Brno-Židenice – Brno hl.n.

Kolej č.	$T_{výp}$	$T_{stál}$	$T_{výl}$	N_{gvd}	t_{obs}	t_{mez}	n	K_{prakt}	S_o
903	120	0	0	10	4,60	3,07	16	62,5%	0,383
901	120	0	0	18	4,77	3,23	15	120%	0,775
902	120	0	0	18	4,55	2,11	18	100%	0,682
904	120	0	0	10	6,40	4,03	11	90,9%	0,533

Čtyřkolejný mezistaniční úsek Odb. Brno-Židenice – Brno hl.n. zajistí výhledový rozsah dopravy horizontu 2025 jen s obtížemi, zejména ve špičkovém období. Řešením je jednak zkrácení doby obsazení (zkrácení délky traťových oddílů a vložení výhybek s vyšší rychlostí do odbočky) a jednak vložení kolejové spojky z koleje č.904a do koleje č.806a (ve směru staničení) pro variantní trasy na koleje č.8 a 10.

Mezistaniční úsek Brno hl.n. – Odb. Brno-Černovice – Brno-Slatina / Brno hl.n. - Chrlice

Tab.7 Propustnost mezit.úseku Brno hl.n. – Odb. B-Černovice – B-Slatina a Brno hl.n. - Chrlice

Kolej č.	$T_{výp}$	$T_{stál}$	$T_{výl}$	N_{gvd}	t_{obs}	t_{mez}	n	K_{prakt}	S_o
808	120	0	0	15	4,62	3,03	15	100%	0,577
806	120	0	0	15	4,12	2,75	17	88,2%	0,515
chrlická	120	0	0	8	7,25	4,51	10	80%	0,483

Mezistaniční úsek Odb. Brno-Černovice – Brno-Slatina zajistí výhledový rozsah dopravy horizontu 2025 v potřebné kvalitě a s rezervou pro celoden a s mírnou rezervou pro 2h špičku. Mezistaniční úsek Brno hl.n. – Chrlice zajistí výhledovou dopravu horizontu 2025 v potřebné kvalitě a s rezervou.

Mezistaniční úsek Brno hl.n. – Modřice*Tab.8 Propustnost mezit.úseku Brno hl.n. – Modřice*

Kolej č.	T _{vyp}	T _{stál}	T _{vyl}	N _{gvd}	t _{obs}	t _{mez}	n	K _{prakt}	S _o
91	120	0	0	16	3,25	2,25	21	76,2%	0,433
92	120	0	0	16	3,25	2,25	21	76,2%	0,433

Mezistaniční úsek Brno hl.n. – Modřice zajistí výhledový rozsah dopravy horizontu 2025 v potřebné kvalitě a s rezervou jak pro celoden, tak pro 2h špičku.

Mezistaniční úsek Brno hl.n. – Brno-Vídeňská*Tab.9 Propustnost mezit.úseku Brno hl.n. – Vídeňská*

Kolej č.	T _{vyp}	T _{stál}	T _{vyl}	N _{gvd}	t _{obs}	t _{mez}	n	K _{prakt}	S _o
95	120	0	0	13	5,93	2,64	13	100%	0,642
93	120	0	0	13	6,21	2,36	13	100%	0,672

Mezistaniční úsek Brno hl.n. – Brno-Vídeňská po svém zdvoukolejnění zajistí výhledový rozsah dopravy horizontu 2025 v potřebné kvalitě a s rezervou pro celoden, ale bez rezervy pro 2h špičku. Řešením je úprava návěstidel v obvodu žst. Brno hl.n. na zábrzdnu vzdálenost 700 m (rychlost max. 100 km/h) a realizace automatického bloku v úseku Brno-Vídeňská – Střelice se zábrzdnu vzdáleností 1000 m s výstavbou v rámci elektrizace trati.

2.3.5. Body, ve kterých může dojít ke kolizi tras

I přes snahu projektanta navrhnout zcela bezproblémově realizovatelný provozní koncept, vznikají na některých prvcích infrastruktury v určitý čas situace, které v případě zpoždění jednoho z vlaků mohou mít výrazný negativní dopad na stabilitu jízdního řádu. Takové situace lze odstranit (minimalizovat jejich vliv) několika způsoby:

- úpravou časové polohy vlaků (zde prakticky nemožné vzhledem k četnosti spojů a časovým vazbám mezi vlaky na okolní infrastrukturu – např. viz nutnost uměle posunout časové polohy protijedoucích spojů linky Ex1 v Brně),
- úpravou infrastruktury (např. mimoúrovňový přesmyk, paralelní kolejová spojka apod. – finančně a prostorově nákladné),
- úpravou zabezpečovacího systému (především zkrácení následných mezidobí na minimum, zvýšení traťové rychlosti vhodným návěstěním apod.).

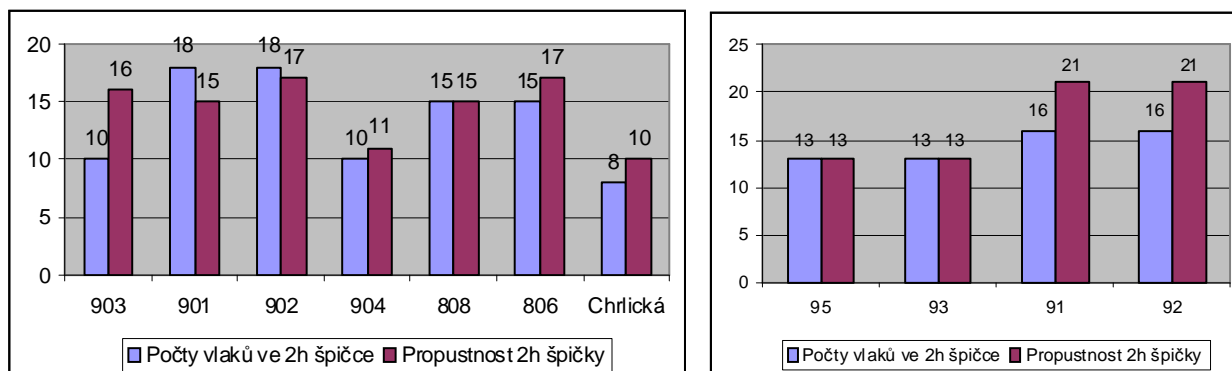
V případě varianty A a prezentovaného provozního modelu je nutno upozornit na následující potenciální kolizní body:

- odjezd R13 v minutu .36 křížem proti příjezdu S3 v minutu .37 – částečně protisměrná jízda na zhlaví za místo křížení vlaků,
- odjezd R9 a R19 v minutu .07 nebo .37 a následný odjezd S3 v minutu .08 nebo .38. Dřívější odjezd vlaků R není možný kvůli protisměrné jízdě S3 s příjezdem v minutu .07 nebo .37. V grafikonu je reálný příjezd S3 v minutu .06,5, tj. odjezd R v minutu 6,5, následně S3 odjezd stejným směrem v minutu 8,5,

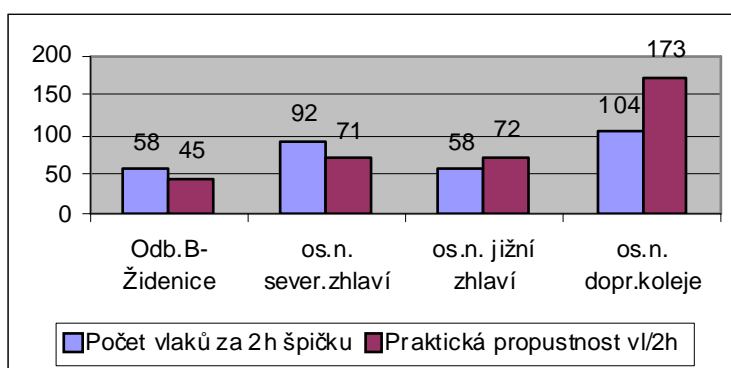
2.3.6. Zhodnocení dopravní kapacity pro střednědobý horizont 2025

V následujícím obrázku je porovnána potřebná a praktická propustnost rozhodujících provozních zařízení (odbočka, staniční zhlaví a dopravní koleje) pro 2h přepravní špičku v úsecích vnitřní části železničního uzlu Brno. V propustnosti dopravních kolejí osobního nádraží ve variantě A „řeka“ vzniká určitý přebytek propustnosti, který ale bude využit v cílovém stavu k r. 2040 (po zavedení RS).

Obr.1 Potřebná a praktická propustnost pro traťové úseky zaústěné do žst. Brno hl.n.



Obr.2 Potřebná a praktická propustnost staničních zařízení



Tab.10 Porovnání výsledných ukazatelů propustnosti pro střednědobý horizont 2025

Zhlaví	Alternativní vedení nákl. dopravy	Podle PD SUDOP			Podle koncepce IKP		
		prvek č.	$K_{\text{prakt}} \%$	S_o	prvek č.	$K_{\text{prakt}} \%$	S_o
severní	ND po 1,2	13	117	0,61	19	130	0,717
	ND po 22,24	11	139	0,65	Neuvažuje se		
jižní	ND po 1,2	15	108	0,71	15	81	0,500
	ND po 22,24	15	100	0,60	Neuvažuje se		

Rozdíly jsou vyvolány naprosto odlišnou koncepcí provozu. Podle přípravné dokumentace SUDOP bylo uvažováno:

- Cílové vlaky od severu vjíždí na liché koleje osobního nádraží a jsou buď odstaveny na odstavné koleje nebo přes jižní zhlaví přestaveny na odjezd směr sever na sudou skupinu kolejí, tj. žádný vlak neobrací soupravu na stejné koleji,

- V ranní době od 06 do 08 h odstupuje 18 souprav přes jižní zhlaví na odstavné koleje a 23 souprav je po příjezdu přestaveno na jinou kolej na odjezd, obrat souprav na koleji se zásadně nenavrhuje.

Navržená koncepce IKP naopak předpokládá:

- Obraty souprav cílových vlaků osobní přepravy s převládající četností přímo na vjezdové koleji (předpoklad ucelených jednotek, vratných souprav s řídicími vozy),
- Odstupy a nástupy mezi nástupišti a odstavnými kolejemi jsou minimalizovány na 5 párů souprav za 2h špičku od 14 do 16 h.

3. PROVOZNÍ MODEL K HORIZONTU 2040

3.1. Rozsah dopravy

Ve variantě A-2040 nádraží v poloze „řeka“ se pro výpočet dopravních kapacit v horizontu k r.2040 vychází z rozsahu dopravy, uvedeného v následující tabulce.

Tab.11 Výhledový rozsah dopravy v žel.uzlu Brno – var. A-2040 v poloze „řeka“

Úsek trati	Počty párů vlaků pro celoden / 2h špičku podle druhů						
	Ex,IC	R	Os	Σ OD	Nex,Rn, Pn,Vn	Mn	Σ ND
Brno-Maloměřice – Brno hl.n.	18/2	18/2	124/16	160/20	54/6	17/2	125/8
Brno-Slatina – Brno hl.n.	108/12	72/10	54/6	234/28	17/2	4/0	21/2
Chrlice – Brno hl.n.			SJKD				
Modřice – Brno hl.n.	72/8	54/10	62/8	188/26	54/6	12/2	66/8
Střelice – Brno hl.n.	0	0	98/12	98/12	0	5/0	5/0
RS1 Praha – Brno hl.n.	108/12	54/6	0	162/18	0	0	0

Z tabulky je zřejmé, že v dlouhodobém horizontu 2040 bude nejzatíženějším úsekem v osobní dopravě směr Brno hl.n. - Brno-Slatina a v nákladní dopravě směr Brno-Maloměřice – Modřice.

3.2. Specifika modelového grafikonu pro horizont 2040

Modelový grafikon vychází ze základů grafikonu pro horizont 2025. Beze změny zůstávají linky regionální dopravy S2, S3, S41, S/R6. Linka S1 je nově vedena severojižním kolejovým dialektem, linka S7 je minutově posunuta, aby mohl být veden R12 v přesném prokladu s R31 mezi trasami IC12 a S7. Největším problémem bylo umístit k nástupišti vlaky vedené po tratích RS. Problém spočívá především v nutnosti obracet bezkolizně soupravy linek IC12, R8, R12 a S7 jedoucích po trati 300 (dle KJŘ) a zároveň provést úvrat' vlaků linky Ex3 - je nutno vést vlaky v časovém prokladu Praha - Brno a vhodně se zařadit na dvoukolejný úsek osobní nádraží - odbočka RS směr Vídeň a nemít ani dlouhou ani krátkou dobu obratu na úvratí. Problémy s vlaky jedoucími na/z RS jsou částečně řešeny jejich vedením po koleji 10+10b a vedením průjezdných vlaků dálkové dopravy směr Ostrava po koleji 20+20a. Zatímco z Ostravy jsou vedeny vlaky převážně po koleji 14+14a tak, aby kolej 16+16a byla volná pro obracející vlaky linek S7 a R8. Vlaky linek IC12 a R12 se na tu samou kolej pro svoji dlouhou dobu obratu již nevejdou a musí být proto manipulačně přestaveny.

Zatížení staničních kolejí je v horizontu 2040 vysoké z důvodu značné nerovnoměrnosti v obsazení jednotlivých staničních kolejí. To je způsobeno navrženým zaústěním tratí do uzlu a chybějícími kolejovými spojkami. Aby bylo možné alespoň částečně vyrovnat doby obsazení kolejí, bylo navrženo společné využití některých kolejí dálkovou i regionální dopravou. Například linky R32 a R34 musí využívat kolej 3a pro linku S3. Vedení vlaku Mn po koleji 5+5a má tu výhodu, že vlak nezatěžuje modřické zhlaví přejezdem do hlavní koleje. Modřické zhlaví je v horizontu 2040 na prvcích v hlavních kolejích velmi zatížené vlaky dálkové dopravy. Vzhledem k půlhodinovému prokladu linek R11 a R33, které sice přijedou po RS z Prahy, ale již pro ně není kapacita v sudé kolejové skupině osobního nádraží, musí být vlaky linek R11, R33 a S41 vedeny do liché staniční skupiny a manipulačně přestaveny z koleje 13+13a přes koleje 501 nebo 503 na kolej 17+17a. Vzhledem k vzájemnému odstupu regionálního a dálkového uzlu o cca 7,5 však pro ně existuje dostatečná kapacita na tzv. Střeleckých kolejích č. 93 a 95. Naopak R9 nově vedený po trati RS od Prahy, který má v zst. Brno osobní nádraží stejnou minutu příjezdu a odjezdu s S41, musí být veden souběžně ale bezkonfliktně do sudé kolejové skupiny. Protože není dostatečný časový prostor pro obracení soupravy v koleji za 32 minut, ani čas pro manipulace na odstavné koleje, je

navrženo spojení do linky R31. Pobyť 18 minut v uzlu je akceptovatelný (realizovatelný) a uspoří jednu vlakovou soupravu.

V případě trati Brno - Blažovice jsou dvě možnosti, jak vést vlaky linky S7. Pokud by v úseku osobní nádraží - Blažovice zastavily pouze v jedné zastávce, je možné s nimi projet mezi vlaky linek IC12 a Ex2, čímž výrazně zkrátí jízdní dobu pro Rousínov a Luleč. Protože je jako pravděpodobnější předpokládána varianta plně obslužné linky S7, je nutné využít trojkolejného úseku Odb. Černovice - Brno-Slatina k letnému předjíždění. V úseku Židenice - osobní nádraží se koncepčně nic nemění, jen ubudou vlaky R9 nově směřované po trati RS na Prahu a polovina vlaků linky Ex3 (nově Ex 35), ale přibudou nákladní vlaky.

Ve dvouhodinové špičce je uvažováno v nejzatíženějším směru Modřice – Maloměřice celkem 8 párů projíždějících nákladních vlaků osobním nádražím bez zastavení.

3.3. Kapacita dopravní infrastruktury

3.3.1. Kapacita odbočky Brno-Židenice

Na výhledový rozsah dopravy a stav infrastruktury k r.2040 byl proveden výpočet propustnosti Odb. Brno-Židenice pro 2h přepravní špičku. Podrobné výpočty jsou uvedeny v přílohové části a zde jen výsledné ukazatele pro nejzatíženější prvek:

Tab.12 Propustnost Odb. Brno-Židenice, var. A-2040

zhlaví	prvek č.	τ	$t_{ruš}$	Z	t_{mez}	$K_{prakt} \%$	S_o	n_{vl}
odbočky	4	1,547	0,540	0,328	0,824	128,2	0,825	50

Po zahájení provozu dálkové dopravy po nové trati RS došlo sice k poklesu dálkové osobní dopravy po konvenčních tratích od České Třebové a Havlíčkova Brodu, ale současně k nárůstu nákladní dopravy. Proto propustnost Odb. Brno-Židenice se zlepšila jen minimálně, což stvrzuje užitečnost opatření navržených k realizaci již pro horizont 2025.

3.3.2. Kapacita dopravních kolejí osobního nádraží

Propustnost dopravních kolejí v žst. Brno osobní nádraží v poloze „řeka“ je vypočtena pro 2h špičku z plánu obsazení dopravních kolejí, který je přiložen v přílohové části. Do výpočtu nebyly zařazeny dopravní koleje č.22 a 24 průtah nákladní dopravy mimo osobní nádraží. Vlaky nákladní dopravy vedeny po hlavních kolejích č. 1 a 2 mimo nástupištní hrany. Podrobné výpočty jsou uvedeny v přílohové části a zde jen výsledné ukazatele:

Tab.13 Propustnost dopr. kolejí v žst.Brno os.n. v poloze „řeka“, var.A-2040, 2h špička

Výpočet pro	T	T_{vyl}	N1	t_{obs1}	$T_{ruš}$	n	K_{prakt}	Z
		$T_{stál}$	N2	t_{obs2}	$t_{ruš}$		S_o	
2h špičku	120	0	72	7,13	2030	184	79,35%	4,57
		542	74	6,38	0,93		0,600	

Dopravní koleje žst. Brno os.n. v poloze „řeka“ zajistí výhledovou dopravu k r.2040 v potřebné kvalitě a s rezervou.

3.3.3. Propustnost zhlaví osobního nádraží v poloze „řeka“

Na výhledový rozsah dopravy a stav infrastruktury k r.2040 byl proveden výpočet propustnosti severního zhlaví žst. Brno os.n. v poloze „řeka“. Ani v této etapě nelze využít navrhovaný objezd pro nákladní dopravu (viz příloha č.7), a to zejména s ohledem na budoucí nejzatíženější směr dálkové osobní dopravy Brno – Přerov. Vlaky nákladní dopravy jsou vedeny po hlavních staničních

kolejích č.1 a 2. Podrobné výpočty jsou uvedeny v přílohové části a zde jen výsledné ukazatele pro nejzatíženější prvek:

Tab.14 Propustnost severního zhlaví žst.Brno os.n. v poloze „řeka“, var.A-2040, 2h špička

zhlaví	prvek č.	τ	$t_{ruš}$	Z	t_{mez}	$K_{prakt} \%$	S_o	n_{vl}
severní	13	0,880	0,442	0,231	0,765	148,0	0,792	73
jižní	15	0,655	0,333	0,155	0,619	157,2%	0,808	79

Obě staniční zhlaví žst. Brno hl.n. v poloze „řeka“ jsou výhledovou dopravu horizontu 2040 výrazně přetížené, a to jak pro celodenní, tak zejména pro špičkovou dopravu. Řešením nedostatečné kapacity obou zhlaví spočívá ve změně infrastruktury:

- změnit uvažovanou infrastrukturu RS od Vídně do dnešního objezdu nákladní dopravy, tj. do kolejí č.606 a 608 s mimoúrovňovým křížením konvenční trati Brno – Modřice (koleje č.91c, 92c) a v jedné dvoukolejné stopě s RS od Prahy přivést RS od Vídně a Prahy do žst. Brno hl.n.,
- nevyužitě koleje objezdu nákladní dopravy použít pro přístavbu nástupiště č.VII a RS od Prahy a Vídně zapojit pokud možno bezkolizní do kolejí č.16+16a a 20+20 u nástupiště č.VI a do kolejí č.22 a 24 u nového nástupiště č. VII,
- zrušit navrhované kolejové spojky v kolejích č.90, 94a, 96a, 98 a účelnějším rozmístěním návěstidel na RS zkrátit doby obsazení.

3.3.4. Propustnost Odbočky Brno-Černovice

Na výhledový rozsah dopravy a stav infrastruktury k r.2040 byl proveden výpočet propustnosti Odb. Brno-Černovice. Podrobné výpočty jsou uvedeny v přílohové části a zde jen výsledné ukazatele pro nejzatíženější prvek:

Tab.15 Propustnost Odb. Brno-Černovice, var.A-2040, 2h špička

zhlaví	prvek č.	τ	$t_{ruš}$	Z	t_{mez}	$K_{prakt} \%$	S_o	n_{vl}
Brno-Černovice	3	1,100	0,287	0,900	0,672	88,6%	0,550	68

Odbočka Brno-Černovice zajistí výhledovou dopravu k r.2040 v potřebné kvalitě a s rezervou.

3.3.5. Propustnost západního zhlaví žst. Brno-Slatina

Na výhledový rozsah dopravy a stav infrastruktury horizontu 2040 byl proveden výpočet propustnosti západního zhlaví žst. Brno-Slatina (směr Brno hl.n.), kde dochází k rozdělení přepravních směrů osobní dopravy na novou dvoukolejku přes letiště Tuřany a na stávající dvoukolejku přes Šlapanice. Podrobné výpočty jsou uvedeny v přílohové části a zde jen výsledné ukazatele pro nejzatíženější prvek:

Tab.16 Propustnost západního zhlaví žst. Brno-Slatina, var. A-2040, 2h špička

zhlaví	prvek č.	τ	$t_{ruš}$	Z	t_{mez}	$K_{prakt} \%$	S_o	n_{vl}
černovické	5	0,867	0,129	1,133	0,577	72,2%	0,433	83

Západní (černovické) zhlaví žst. Brno-Slatina zajistí výhledovou dopravu k r.2040 v potřebné kvalitě a s rezervou.

3.3.6. Propustnost zhlaví žst. Blažovice

S ohledem na navržené mimoúrovňové křížení dvoukolejné trati Šlapanice – Slavkov u Brna s novou dvoukolejnou tratí Brno-Slatina – letiště Tuřany – Holubice není výpočet propustnosti zhlaví proveden.

3.3.7. Propustnost traťových kolejí

Na výhledový rozsah dopravy a stav infrastruktury horizontu 2040 byl proveden výpočet propustnosti traťových kolejí zaústěných do žst. Brno hl.n. v poloze „řeka“. Podrobné výpočty jsou uvedeny v přílohové části a zde jen výsledné ukazatele propustnosti pro řešené úseky.

Mezistaniční úsek Odb. Brno-Židenice – Brno hl.n.

Tab.17 Propustnost mezistaničního úseku Odb.Brno-Židenice – Brno hl.n.

Kolej č.	$T_{výp}$	$T_{stál}$	$T_{výl}$	N_{gvd}	t_{obs}	t_{mez}	n	K_{prakt}	S_o
903	120	0	0	10	4,60	3,07	16	62,5%	0,383
901	120	0	0	18	4,77	3,11	15	120%	0,775
902	120	0	0	20	4,85	3,15	15	133%	0,808
904	120	0	12	12	4,17	2,76	15	80%	0,463

Po koleji č.904 jsou v krátkém úseku vedeny i osobní a nákladní vlaky směru Brno-Židenice – Brno-Slatina. Jízdy těchto vlaků jsou v úseku Brno-Židenice – odb.výhybka č.802 do propustnosti započteny formou stálých manipulací $T_{stál}$. Čtyřkolejný mezistaniční úsek Odb. Brno-Židenice – Brno hl.n. zajistí výhledový rozsah dopravy horizontu 2040 jen s obtížemi, zejména ve špičkovém období. Řešením je opět jednak zkrácení doby obsazení (zkrácení délky traťových oddílů a vložení výhybek s vyšší rychlostí do odbočky) a jednak vložení kolejové spojky z koleje č.904a do koleje č.806a (ve směru staničení) pro variantní trasy na koleje č.8 a 10.

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

Tab.18 Propustnost mezistaničního úseku Odb.Brno-Židenice – Brno hl.n.

Kolej č.	$T_{výp}$	$T_{stál}$	$T_{výl}$	N_{gvd}	t_{obs}	t_{mez}	n	K_{prakt}	S_o
808	120	0	0	26	2,46	2,15	26	100%	0,533
806	120	0	0	26	3,15	1,46	26	100%	0,683

Dvoukolejný úsek je výhledovou dopravou horizontu 2040 mírně přetížený. Příčinou tohoto přetížení jsou vedle rozsahu dopravy také dlouhé severní zhlaví žst. Brno hl.n., zřízení nové zastávky Brno-Černovice jako významný přestupní uzel a rozmístění návěstidel úseku Brno-Černovice – Brno-Slatina, který je tříkolejný.

Mezistaniční úsek Odb. Brno-Černovice – Brno-Slatina

Nejzatíženějším přepravním směrem se v dlouhodobém horizontu (2040) stane moravská magistrála Brno – Přerov. Omezujícím úsekem ve vnitřní části uzlu Brno bude na této trati mezistaniční tříkolejný úsek Brno-Černovice – Brno-Slatina, neboť je v něm vedena veškerá osobní a nákladní doprava směřů Olomouc, Ostrava, Zlín a Veselí n/M. Trať se za žst. Brno-Slatina dělí na dvoukolejku přes Šlapanice do žst. Blažovice a dvoukolejku přes letiště Tuřany do žst. Blažovice. Obě dvoukolejné tratě jsou do žst. Blažovice zaústěny mimoúrovňovým přesmykem. Trať přes Šlapanice pokračuje z Blažovic směr Veselí n/M a trať přes letiště Tuřany pokračuje z Blažovic směr Vyškov na M.

Výpočet proveden rozbohem modelového grafikonu, který je pro 2h špičku uveden v příloze. Podrobné výpočty traťové propustnosti jsou uvedeny v příloze a zde se uvádí jen výsledné ukazatele:

Tab.19 Propustnost úseku Odb. Brno-Černovice – Brno-Slatina, var.A-2040, 2h špička

Kolej č.	$T_{výp}$	$T_{stál}$	$T_{výl}$	N_{gvd}	t_{obs}	t_{mez}	n	K_{prakt}	S_o
1	120	0	0	26	2,61	1,90	26	100%	0,565
2	120	0	0	22	3,50	2,39	20	110%	0,642
0	120	0	0	16	4,37	2,89	16	100%	0,583

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že modernizovaný tříkolejný mezistaniční úsek Odb.Brno-Černovice – Brno-Slatina zajistí výhledový rozsah dopravy v dlouhodobém horizontu (2040) v potřebné kvalitě, ale bez rezervy. Vysoké využití tříkolejné tratě je dáno reálnou skutečností, že vedle TK č.0 bude obousměrně pojižděná i TK č.2. Je to dáno usměrněnými bezkolizními jízdami vlaků v obou koncových bodech prověřovaného úseku.

Mezistaniční úsek Brno hl.n. – Modřice

Konstrukce modelového grafikonu na výhledovou infrastrukturu horizontu 2040 se nepovedla. Zpracovaná síťová grafika pro výhledovou dopravu horizontu 2040 s četností 32 párů vlaků za 2h špičku, nezajistí dodržení provozních intervalů a následných mezidobí. Veškerá doprava směr Břeclav po konvenční trati a směr Vídeň po RS trati je v úseku Brno hl.n. (km 142.489) – km cca 139.775 vedena dvoukolejně po kolejích č. 91 a 92 a teprve v km cca 139.775 (poblíž žst. Brno jih) se odděluje dvoukolejka směr RS Vídeň. Modelový grafikon je doložen v přílohové části a nedodržené provozní intervaly a následná mezidobí jsou podbarvena žlutě. **Z toho důvodu není dokončen výpočet propustnosti obou traťových kolejí.**

Tab.20 Propustnost mezistaničního úseku Brno hl.n. - Modřice

Kolej č.	$T_{výp}$	$T_{stál}$	$T_{výl}$	N_{gvd}	t_{obs}	t_{mez}	n	K_{prakt}	S_o
91	120	0	0	32					
92	120	0	0	32					

Řešením je změna infrastruktury RS od Vídně do dnešního objezdu nákladní dopravy, tj. do kolejí č.606 a 608 s mimoúrovňovým křížením konvenční trati Brno – Modřice (koleje č.91c, 92c) a v jedné dvoukolejné stopě s RS od Prahy přivést RS od Vídně a Prahy do žst. Brno hl.n. k VI. nástupišti a nově i VII. nástupišti (místo objezdových kolejí č.22 a 24 pro nákladní dopravu).

Mezistaniční úsek Brno hl.n. – Brno-Vídeňská

Výhledovou dopravu horizontu 2040 úsek zajišťuje po kolejích č.95 a 93 pro dopravu po konvenčních tratích směr Třebíč a Moravská Bránice a po kolejích č. 90(600) a 94(604) pro dopravu RS směr Praha a Vídeň. Výpočet proveden rozбором modelového grafikonu, který je pro 2h špičku uveden v příloze. Podrobné výpočty traťové propustnosti jsou uvedeny v příloze a zde se uvádí jen výsledné ukazatele:

Tab.21 Propustnost mezistaničního úseku Brno hl.n. – Brno-Vídeňská

Kolej č.	$T_{výp}$	$T_{stál}$	$T_{výl}$	N_{gvd}	t_{obs}	t_{mez}	n	K_{prakt}	S_o
95	120	0	0	16	5,87	3,73	12	133,3%	0,783
93	120	0	0	16	6,50	4,08	11	145,5%	0,866
90(600)	120	0	0	14	5,14	3,32	14	100%	0,600
94(604)	120	0	0	14	6,50	4,08	11	127,3%	0,758

Zjišťované úseky nezajistí výhledovou dopravu horizontu 2040. Řešením je úprava návěstidel v obvodu žst. Brno hl.n. na zábrzdnu vzdálenost 700 m (rychlost max. 100 km/h) a realizace automatického bloku v úseku Brno-Vídeňská – Střelice se zábrzdnu vzdáleností 1000 m s výstavbou v rámci elektrizace trati.

3.3.8. Body, ve kterých může dojít ke kolizi tras

V případě varianty A a prezentovaného provozního modelu je nutno upozornit na následující potenciální kolizní body:

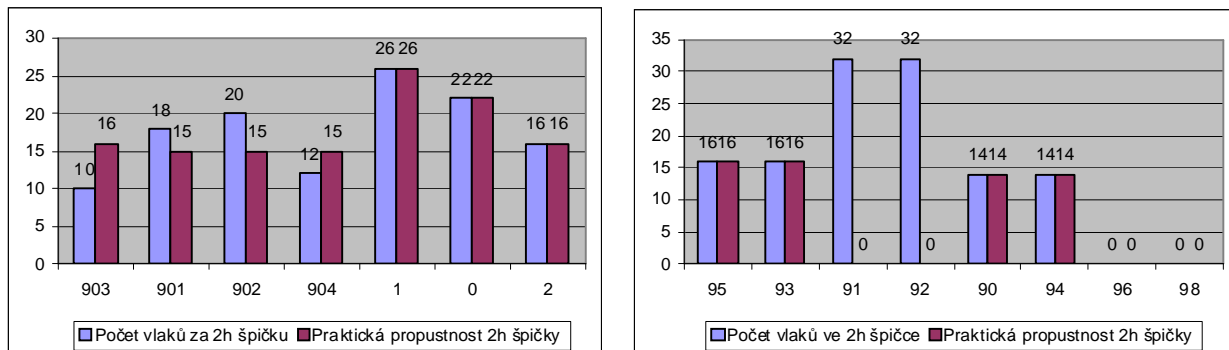
- odjezd R13 v minutu .36 křížem proti příjezdu S3 v minutu .37 – částečně protisměrná jízda na zhlaví za místo křížení vlaků,

- odjezd R19 v minutu .07 a následný odjezd S3 v minutu .08 nebo .38. Dřívější odjezd vlaků R není možný kvůli protisměrné jízdě S3 s příjezdem v minutu .07. V grafikonu je reálný příjezd S3 v minutu .06,5, tj. odjezd R v minutu 6,5, následně S3 odjezd stejným směrem v minutu 8,5,
- v horizontu A2040 je celkově problémové využití (přetížení) koleje 10+10a, kde následuje příjezd po protisměrném odjezdu po stejných prvcích po 4 minutách (Ex3 a Ex30, Ex1) – z důvodu přetížení staničních kolejí, chybějících kolejových spojek na další staniční koleje a chybějícího nástupiště chybí dostatek staničních kolejí s nástupištěm pro vhodnější rozmístění vlaků v uzlu.

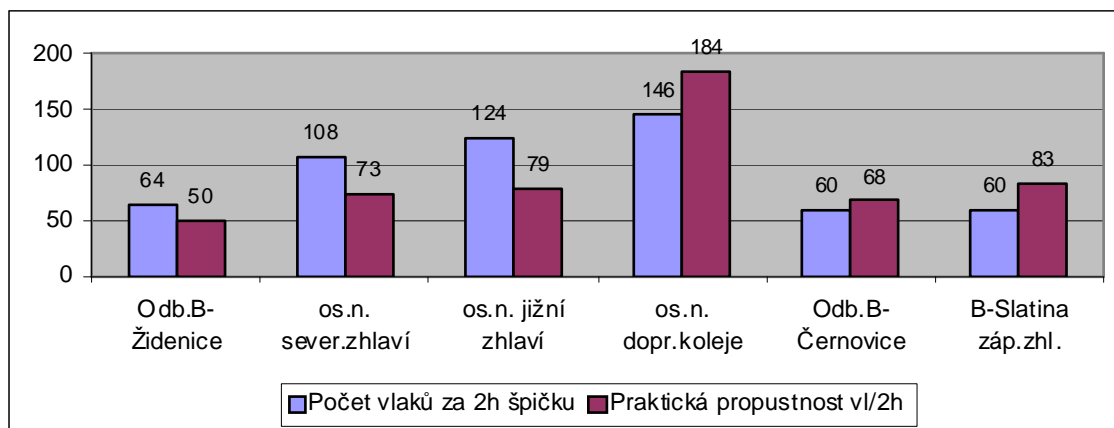
3.3.9. Zhodnocení dopravní kapacity pro dlouhodobý horizont 2040

Pro dlouhodobý výhled (2040) jsou rozhodující ukazatele propustnosti většiny provozních zařízení výrazně nedostatečné, jak je zřejmé z níže uvedených obrázků:

Obr.3 Potřebná a praktická propustnost pro traťové úseky zaústěné do žst. Brno hl.n.



Obr.4 Potřebná a praktická propustnost staničních zařízení



Dopravně technologické zhodnocení navržené varianty s nádražím v poloze „řeka“ s negativními výsledky:

- kapacitní přetížení zhlaví úroňovým zapojením tratí do žst. Brno hl.n., což je přiznáno již v přípravné dokumentaci z roku 2005 v části dopravní technologie,
- komplikace přináší tato varianta na severním zhlaví, kde by nákladní průtah při přejezdu na objezdové koleje kompletně křížil dvoukolejnou trať směr Vlárský průsmyk, Olomouc, Přerov, Zlín a navíc po těchto dvou kolejích se do budoucna počítá s provozem VRT směr Ostrava.
- společné svedení nákladní i osobní dopravy je krokem zpět; dlouhodobým trendem naopak je oddělení těchto druhů dopravy tak, aby jejich vzájemný vliv byl v těchto uzlech zcela minimální,
- předpoklad, že ve špičce nebude vedena nákladní doprava, je nutno zcela vážně chápat jako mylný, neboť s postupující liberalizací nákladní dopravy a s očekávaným nárůstem počtu třetích dopravců nelze předpokládat, že osobní doprava bude mít automaticky přednost při přidělování tras,
- komplikace přináší tato varianta i na jižním zhlaví, kde dopracování napojení tratí RS od Vídně a Prahy si vyžádá radikální zásah do připravovaného řešení.

4. DOPORUČENÉ ÚPRAVY K TECHNICKÉMU ŘEŠENÍ

4.1. Návrhy infrastrukturních úprav na základě hrubého zkoumání pro horizont 2025

Při sestavě GVD a provozního konceptu byly odhaleny některé problémy, které ztěžují nebo přímo znemožňují na zadané infrastruktuře provést veškerou zadanou dopravu. Proto byla vytipována opatření pro zlepšení tohoto stavu.

Některá z těchto opatření musela být při výpočtech již zapracována. Jedná se o nutné úpravy vynucené např. nedostatečnou kapacitou tratě a musí být v dalších fázích zapracovány, aby provozní koncept reálně fungoval. Další okruh úprav jsou úpravy doporučené, které stav infrastruktury vylepšují a přispívají tím k větší stabilitě provozu.

Nutné úpravy:

- Úprava polohy cestových návěstidel Lc17a/Sc17, Lc13a/Sc13 u I. nástupiště o -20 metrů vzhledem ke staničení. Tím pádem se zvětší užitná délka kolejí 13 a 17 na úkor kolejí 13a a 17a.
- Přidání cestových návěstidel v úseku Brno hl. n. až Brno Maloměřice St.3/St.6 Hády (tratě 250, 260 dle KJŘ) a Brno hl. n. až Brno-Slatina (trať 300 dle KJŘ) tak, aby se vzdálenost sousedních hlavních návěstidel přiblížila hodnotě 700 m, což je zábrzdňá vzdálenost v těchto úsecích.
- Nejsou potřeba koleje č. 90, 94 a 96. Kolejová spojka tvořená výhybkami č. 6 a 7 není pravidelně pojížděna, naopak je potřeba kolejová spojka z koleje 92a na kolej 91a na rychlost 80 km/h v odbočné větvi tak, aby umožňovala jízdu kontejnerového Nex z koleje 1 do žst. Brno jih. Tím pádem je potřeba zvýšit rychlost na 80 km/h v odbočných větvích výhybek č. 1 a 3 stanice Brno hl. n. a výhybek č. 117, 120 a 121 žst. Brno jih.
- Úprava návěstidel v obvodu žst. Brno hl.n. na zábrzdňou vzdálenost 700 m (rychlost max. 100 km/h) a realizace automatického bloku v úseku Brno-Vídeňská – Střelice se zábrzdňou vzdáleností 1000 m s výstavbou v rámci elektrizace trati.
- Odstranit nevhodnou časovou polohu protijedoucích spojů linky Ex1 v uzlu Brno včetně úpravy časové polohy spojů linek s linkou Ex1 systémově provázanými.

Doporučené úpravy:

- Ve stanici Brno-Židenice zvýšit rychlost v odbočných větvích výhybek na 80 km/h. Jedná se o následující výhybky (uváděna čísla výhybek): 131, 132, 135, 138, 134, 139, 140, 144, 141, 133, 136.
- V zájmu zvýšení stability jízdního řádu vložit kolejové spojky do km 159,700 (dle staničení trati Brno – Česká Třebová). Jedná se o kolejové spojky z koleje T2a přes kolej T2 do koleje T1 a z koleje T2 do T2a (ve směru staničení). Rychlost v odbočné větvi dle traťové rychlosti (využití vlaky dálkové dopravy).
- Doplnit cestová návěstidla v žst. Brno-Židenice u kolejí T4 a T6 tak, aby se kolej rozdělila na více prostorových oddílů.

4.2. Návrhy infrastrukturních úprav na základě hrubého zkoumání pro horizont 2040

Je počítáno s využitím infrastrukturních opatření pro rok 2025, navíc jsou nutná/doporučená následující opatření:

Nutné úpravy:

- Doplnit hlavní návěstidla v obou směrech na spojkou odb. Čerovice - zhlaví Židenice na výjezd ze spojky.
- Nezvyšovat rychlost Vvyj na 105 km/h, raději nechat 100/100/100 a oddílová návěstidla po 700m - jedná se o úsek Brno osobní nádraží - Brno-Slatina.
- Přetížení prvku č. 4 židenického zhlaví osobního nádraží řešit zkrácením traťových oddílů, vložením výhybek s vyšší rychlostí do odbočky - tj. zkrácení doby obsazení - a vložené kolejové spojky z koleje 904a a do koleje 806a (ve směru staničení) pro variantní trasy na koleje 8 a 10.
- Vložit 2 kolejové spojky v žst. Brno-Slatina na blažovickém zhlaví na rychlost v odbočné větvi 160 km/h tak, aby bylo možné rychle a nekonfliktně přejíždět ze staniční koleje 2 na kolej 1 a z koleje 4 na kolej 2 (ve směru staničení). Cílem je umožnit efektivní využití nulté traťové koleje v úseku odb. Čerovice - žst. Brno-Slatina blažovické zhlaví.
- Doplnění nástupiště VII mezi koleje č. 22 a 24, koleje budou využívány pro osobní dopravu.
- Změna infrastruktury RS od Vídně do dnešního objezdu nákladní dopravy, tj. do kolejí č.606 a 608 s mimoúrovňovým křížením konvenční trati Brno – Modřice (koleje č.91c, 92c) a v jedné dvoukolejně stopě s RS od Prahy přivést RS od Vídně a Prahy do žst. Brno hl.n. k VI. nástupišti a nově i VII. nástupišti.

Doporučené úpravy:

- Vložit kolejovou spojkou v Židenicích z koleje 902c na kolej 904c (ve směru staničení) za výhybky 140 a 145, aby nebyla konfliktní trasa mezi vlaky S3 a nákladními vlaky vyjíždějícími z koleje T4.

Přílohy

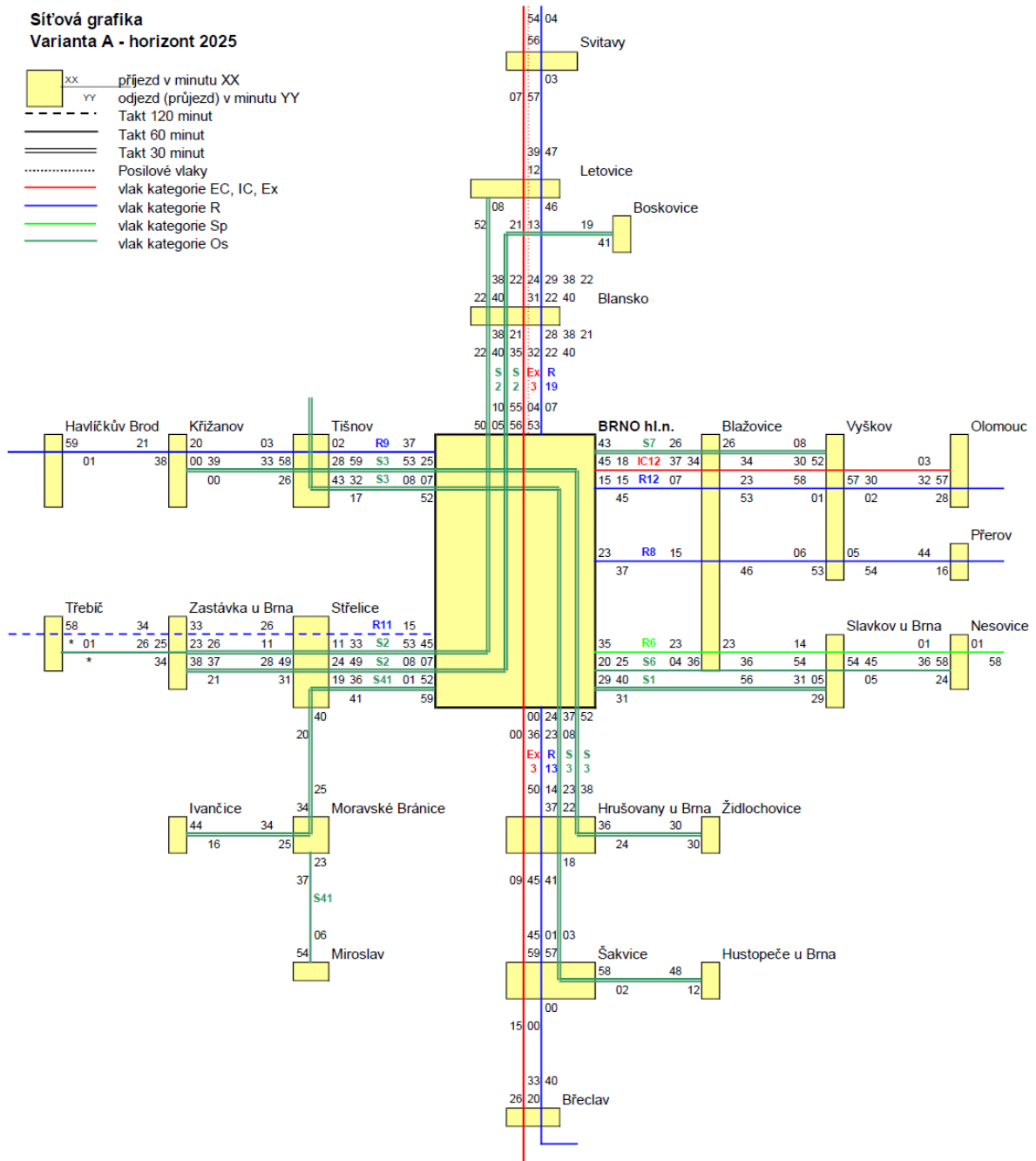
1. Síťová grafika pro střednědobý horizont (2025)
2. Síťová grafika pro dlouhodobý horizont (2040)
3. Výpočet propustnosti rozhodujících zařízení pro střednědobý horizont (2025)
4. Výpočet propustnosti rozhodujících zařízení pro dlouhodobý horizont (2040)
5. Propustnost traťových úseků (2025)
6. Propustnost traťových úseků (2040)
7. Přezkoušení možných cest nákladních vlaků od Židenic po kolejích č. 22, 24
8. Vedení vlaků v uzlu Brno – varianta A střednědobý horizont (2025)
9. Vedení vlaků v uzlu Brno – varianta A dlouhodobý horizont (2040)

Příloha č.1 Síťová grafika pro střednědobý horizont (2025)

Síťová grafika

Varianta A - horizont 2025

- XX příjezd v minutu XX
- YY odjezd (průjezd) v minutu YY
- Takt 120 minut
- Takt 60 minut
- == Takt 30 minut
- Posilové vlaky
- vlak kategorie EC, IC, Ex
- vlak kategorie R
- vlak kategorie Sp
- vlak kategorie Os



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.

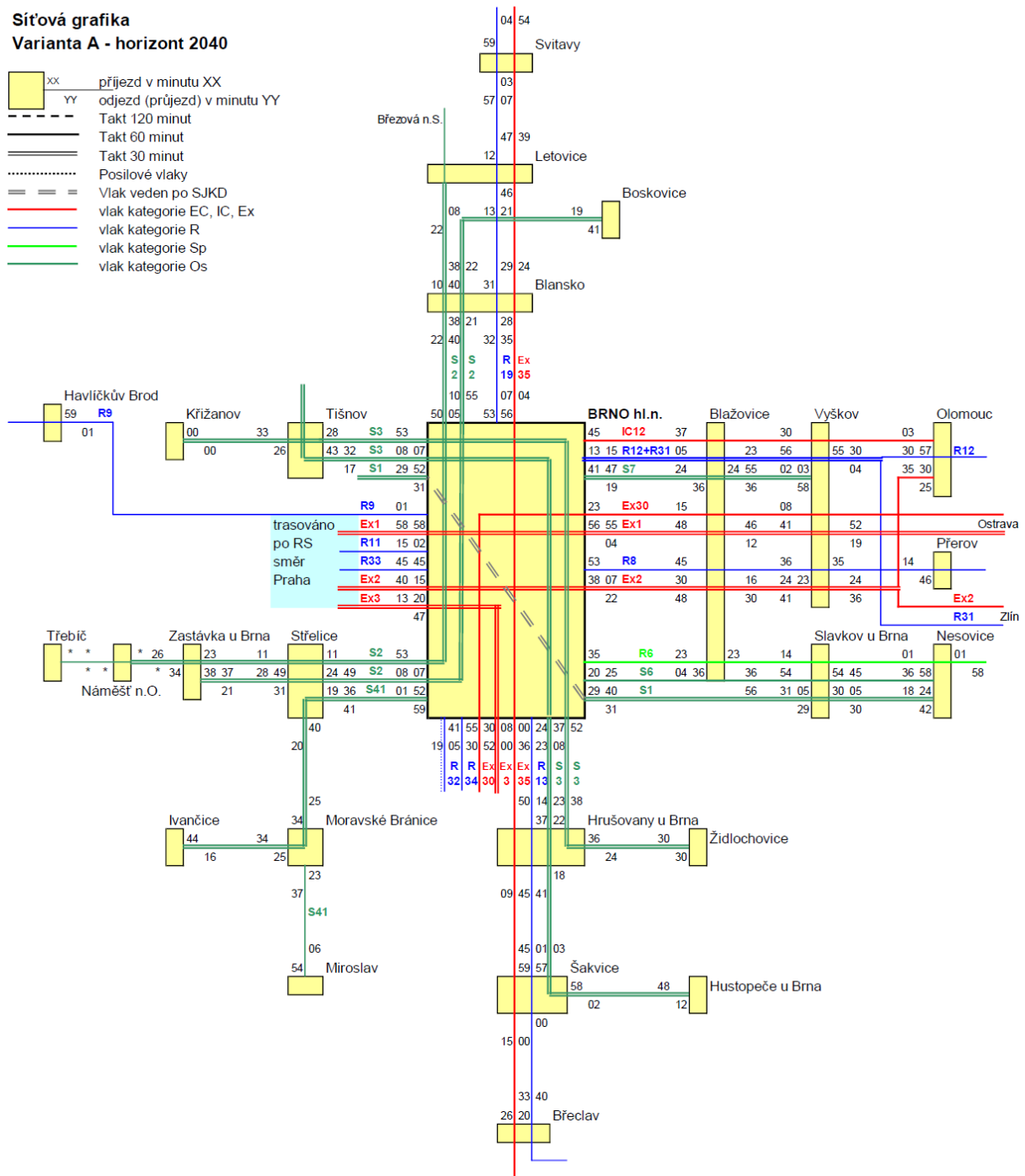
*) Polohu není možné přesně stanovit, bude záležet na parametrech infrastruktury.

Příloha č.2 Síťová grafika pro dlouhodobý horizont (2040)

Síťová grafika

Varianta A - horizont 2040

- XX příjezd v minutu XX
- YY odjezd (průjezd) v minutu YY
- Takt 120 minut
- Takt 60 minut
- Takt 30 minut
- Posilové vlaky
- Vlak veden po SJKD
- vlak kategorie EC, IC, Ex
- vlak kategorie R
- vlak kategorie Sp
- vlak kategorie Os



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.

Příloha č.3

Výpočet propustnosti rozhodujících zařízení pro střednědobý horizont (2025)

Brno Židenice

zhlaví

zhlaví a odbočka

GVD

Výhled A-2025

výpočetní doba (T) [min]:	120
převodový koeficient (k_p):	1,00
součinitel současnosti (ϕ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	58
počet úkonů (N_U):	58

omezuující prvek: 4












prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_0	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,905	0,823	1,164	0,994	91,8	0,438	63	63	0
2	1,552	0,704	0,517	0,922	119,6	0,750	49	49	0
3	0,931	0,994	1,138	1,097	98,0	0,450	59	59	0
4	1,931	0,376	0,138	0,725	128,4	0,933	45	45	0
5	0,310	0,000	1,759	0,500	39,2	0,150	148	148	0
6	0,517	1,341	1,552	1,305	88,1	0,250	66	66	0
7	0,819	1,426	1,250	1,356	105,1	0,396	55	55	0

Přehled jízd na zhlaví:

úkon	typ úkonu	četnost	doba obsazení	vnější směr	skupina SK	prvky v jízdni cestě						
						1	2	3	4	5	6	7
Ex3 od Adamova do Brna hl. n.	V	4	3,0	904b	901c	X	X		X		X	
Ex3 od Brna hl. n. do Adamova	V	4	3,5	902b	902c		X		X			
R2/R19 od Adamova do Brna hl. n.	V	2	3,0	901b	901c			X			X	
R2/R19 od Brna hl. n. do Adamova	V	2	3,5	902b	902c		X		X			
S2 od Adamova do Brna hl. n.	V	8	1,5	901b	901c			X			X	
S2 od Brna hl. n. do Adamova	V	8	4,5	902b	902c		X		X			
R9 od Kr. Pole do Brna hl. n.	V	2	3,0	903b	903c					X		
R9 od Brna hl. n. do Kr. Pole	V	2	3,5	902b	904c		X		X			X
S3 od Kr. Pole do Brna hl. n.	V	8	1,5	903b	903c					X		
S3 od Brna hl. n. do Kr. Pole	V	8	4,5	901b	904c			X	X			X
Nex/Rn/Pn/Mn od Mal. do Brna hl. n.	V	4	4,5	904b	T6	X						
Nex/Rn/Pn/Mn od Brna hl. n. do Mal.	V	4	3,5	902b	T6	X	X					
Pn od Maloměřic do Slatiny	V	1	4,5	810	T4	X						X
Pn od Slatiny do Maloměřic	V	1	4,0	810	T6	X						

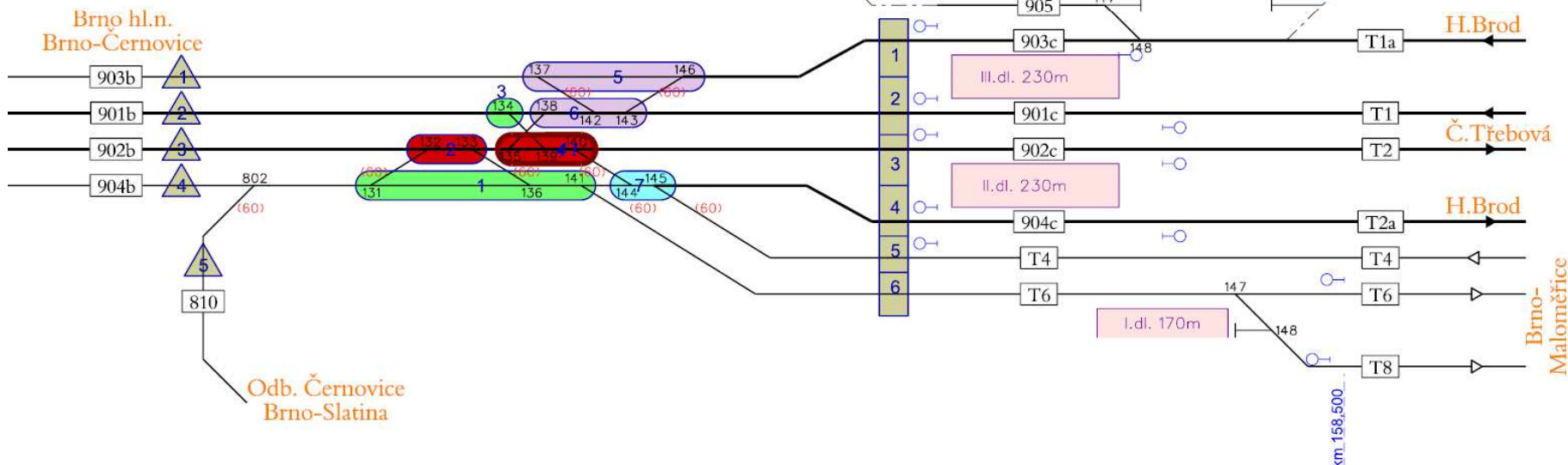
Obr.1 Prvky pro výpočet propustnosti zhlaví – Odb. Brno-Židenice – horizont 2025

LEGENDA

-  Prvek - vnější koleje
-  Prvek - vnitřní koleje
-  Prvek pro výpočet propustnosti
-  Prvek s nejvyšším zatížením podle stupně obsaditelnosti
-  Prvek se stupněm obsazení $So < 0,30$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,30 \leq So < 0,40$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,40 \leq So < 0,50$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,50 \leq So < 0,60$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,60 \leq So < 0,67$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,67 \leq So < 0,75$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,75 \leq So$

Vyhovuje
 Nevyhovuje pro celoden
 Nevyhovuje ani pro špičku

Odb. Brno-Židenice
 km 158,180=0,201



Znázorněno je zatížení prvků dle stupně obsazení, hodnoty dalšího ukazatele K_{prakt} (využití praktické propustnosti) je uvedeno v tabulce výpočtů.

Brno osob.n. "řeka"

zhlaví

židenické zhlaví

GVD

Výhled A-2025

výpočetní doba (T) [min]:	120
převodový koeficient (k_p):	1,00
součinitel současnosti (ϕ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	92
počet úkonů (N_U):	92

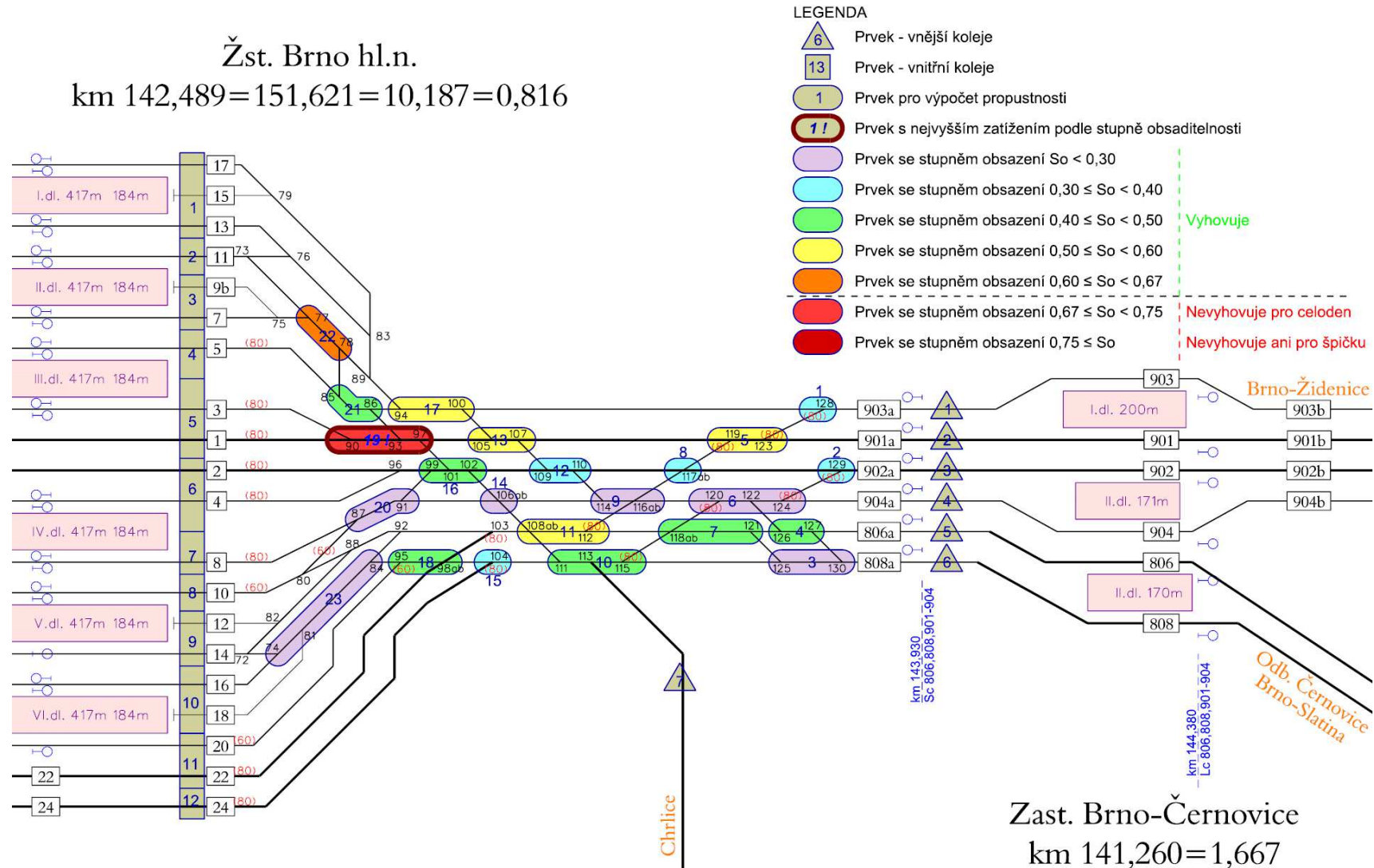
omezující prvek: 19

prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_0	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,511	0,533	0,793	0,820	102,0	0,392	90	90	0
2	0,500	0,545	0,804	0,827	101,8	0,383	90	90	0
3	0,304	0,571	1,000	0,843	88,0	0,233	105	105	0
4	0,598	0,234	0,707	0,640	94,9	0,458	97	97	0
5	0,685	0,710	0,620	0,926	123,5	0,525	75	75	0
6	0,304	0,511	1,000	0,807	85,2	0,233	108	108	0
7	0,598	0,234	0,707	0,640	94,9	0,458	97	97	0
8	0,500	0,545	0,804	0,827	101,8	0,383	90	90	0
9	0,304	0,511	1,000	0,807	85,2	0,233	108	108	0
10	0,522	0,268	0,783	0,661	90,6	0,400	101	101	0
11	0,728	0,155	0,576	0,593	101,3	0,558	91	91	0
12	0,500	0,545	0,804	0,827	101,8	0,383	90	90	0
13	0,772	0,657	0,533	0,894	127,7	0,592	72	72	0
14	0,304	0,511	1,000	0,807	85,2	0,233	108	108	0
15	0,391	0,288	0,913	0,673	81,6	0,300	113	113	0
16	0,565	0,456	0,739	0,773	102,6	0,433	90	90	0
17	0,674	0,481	0,630	0,789	112,1	0,517	82	82	0
18	0,489	0,278	0,815	0,667	88,6	0,375	104	104	0
19	0,935	0,433	0,370	0,760	129,9	0,717	71	71	0
20	0,152	0,152	1,152	0,591	57,0	0,117	161	161	0
21	0,609	0,846	0,696	1,008	123,9	0,467	74	74	0
22	0,870	0,451	0,435	0,771	125,8	0,667	73	73	0
23	0,337	0,453	0,967	0,772	85,0	0,258	108	108	0

Přehled jízd na židenickém zhlaví žst. Brno hl.n.:

úkon	typ úkonu	četnost	doba obsazení	vnější směr	skupina SK	prvky v jízdni cestě																					
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Od Adamova Ex3	V	4	3,5	904	8+8b					X	X			X			X						X				
Od Adamova R19+R2	V	2	3,5	901	17					X							X				X						
Od Adamova S2	V	8	5,0	901	11+11b					X							X					X		X	X		
Od Maloměřic Nex/Rn/Pn/Mn	V	4	3,5	904	1						X						X			X		X					
Od Kr.Pole R9	V	2	3,5	903	17	X															X						
Od Kr.Pole S3	V	8	5,0	903	7+7b	X															X				X		
Od Slatiny IC12	V	2	3,5	806	10				X			X															
Od Slatiny R8	V	2	3,5	806	14+14a				X			X															
Od Slatiny R12	V	2	3,5	806	14+14a				X			X															
Od Slatiny S6/R6	V	2	4,5	806	10				X			X															
Od Slatiny R6/S6	V	2	3,5	806	10				X			X															
Od Slatiny S7	V	2	4,5	806	20				X			X										X					
Od Slatiny S7	V	2	4,5	806	16				X			X													X		
Od Chrlice S1	V	2	3,0	Chrlice	20									X						X		X					
Od Chrlice S1	V	2	3,0	Chrlice	16									X						X		X			X		
Do Adamova Ex3	V	4	2,0	4+4a	902		X						X				X			X							
Do Adamova R19+R2	V	2	2,0	17	902		X						X				X	X			X						
Do Adamova S2	V	8	2,0	5+5a	902		X						X				X			X			X		X		
Do Maloměřic Nex,Rn,Pn,Mn	V	4	3,5	2	902		X						X				X			X							
Do Kr.Pole R9	V	2	2,0	17	902		X						X				X	X			X						
Do Kr.Pole S3	V	8	2,0	3+3a	901					X								X				X					
Do Slatiny IC12	V	2	2,0	10	808			X						X	X												
Do Slatiny R8	V	2	2,0	14+14a	808			X						X				X			X				X		
Do Slatiny R12	V	2	2,0	14+14a	808			X						X				X			X				X		
Do Slatiny R6+S6	V	4	2,0	10	808			X						X	X												
Do Slatiny S7	V	2	2,0	20	808			X						X				X			X						
Do Slatiny S7	V	2	2,0	16	808			X						X				X			X				X		
Do Chrlic S1	V	2	2,0	20	Chrlice									X				X			X						
Do Chrlic S1	V	2	2,0	16	Chrlice									X				X			X				X		

Obr.2 Prvky pro výpočet propustnosti zhlaví –Brno hl.n., židenické zhlaví – horizont 2025



Znázorněno je zatížení prvků dle stupně obsazení, hodnoty dalšího ukazatele K_{prakt} (využití praktické propustnosti) je uvedeno v tabulce výpočtů.

Brno osob.n. "řeka"zhlaví
modřické zhlavíGVD
Výhled A-2025

výpočetní doba (T) [min]: 120
 převodový koeficient (k_p): 0,85
 součinitel současnosti (φ): 0,6
 počet pravidelných vlaků (N): 58
 počet úkonů (N_U): 68

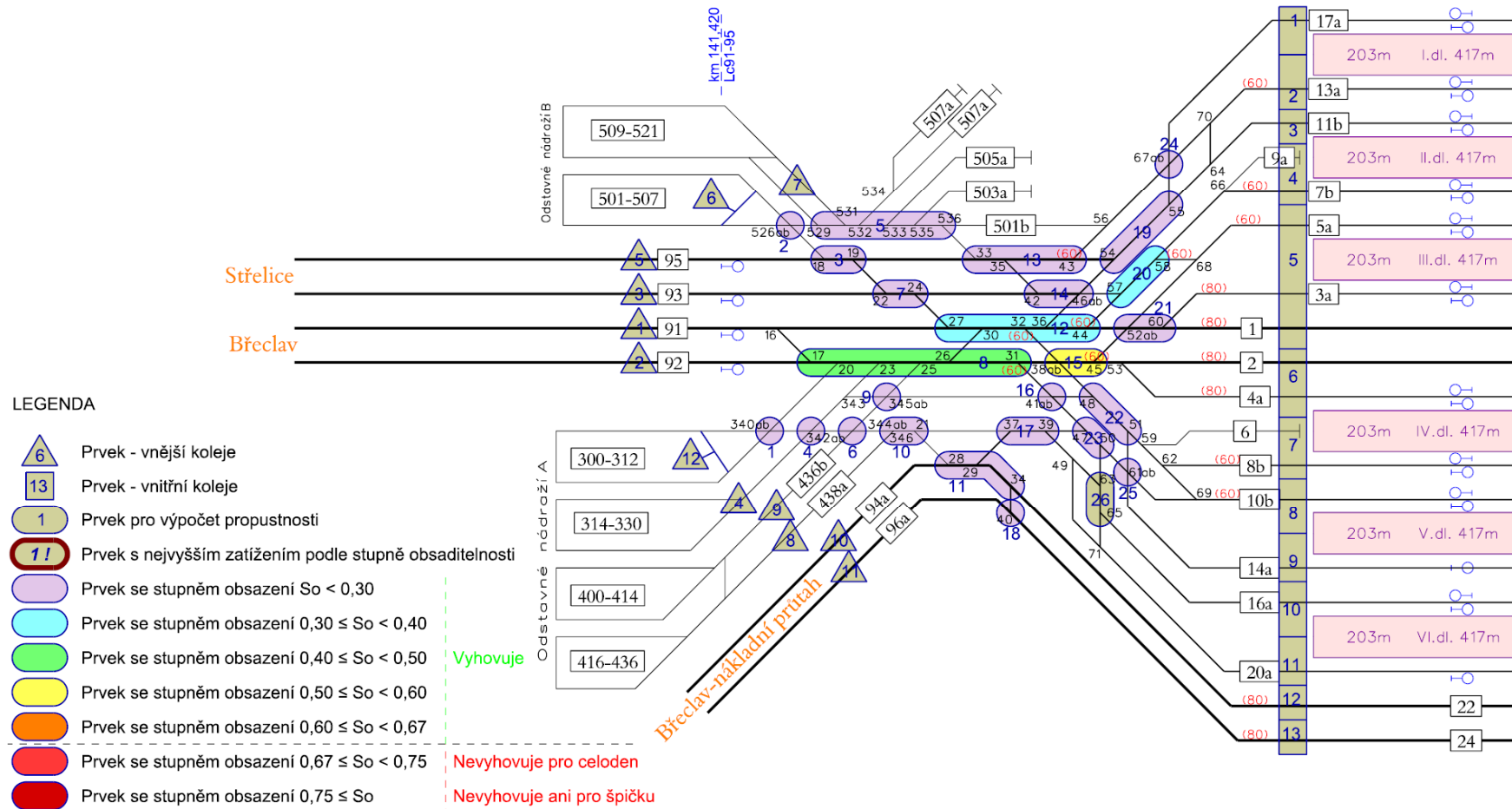
omezující prvek: 15

prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_0	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,000	0,000	1,765	0,426	24,2	0,000	281	240	0
2	0,118	0,265	1,647	0,585	39,8	0,067	171	146	0
3	0,294	0,216	1,471	0,556	48,2	0,167	141	120	0
4	0,000	0,000	1,765	0,426	24,2	0,000	281	240	0
5	0,118	0,265	1,647	0,585	39,8	0,067	171	146	0
6	0,235	0,478	1,529	0,713	53,8	0,133	127	108	0
7	0,478	0,285	1,287	0,598	60,9	0,271	112	95	0
8	0,765	0,249	1,000	0,576	76,0	0,433	90	76	0
9	0,235	0,478	1,529	0,713	53,8	0,133	127	108	0
10	0,235	0,132	1,529	0,506	42,0	0,133	162	138	0
11	0,000	0,000	1,765	0,426	24,2	0,000	281	240	0
12	0,559	0,443	1,206	0,692	70,9	0,317	96	82	0
13	0,294	0,216	1,471	0,556	48,2	0,167	141	120	0
14	0,478	0,285	1,287	0,598	60,9	0,271	112	95	0
15	0,882	0,204	0,882	0,549	81,1	0,500	84	72	0
16	0,118	0,309	1,647	0,612	41,3	0,067	165	140	0
17	0,235	0,132	1,529	0,506	42,0	0,133	162	138	0
18	0,000	0,000	1,765	0,426	24,2	0,000	281	240	0
19	0,360	0,304	1,404	0,609	54,9	0,204	124	106	0
20	0,529	0,246	1,235	0,574	62,5	0,300	109	93	0
21	0,500	0,491	1,265	0,721	69,2	0,283	98	84	0
22	0,309	0,742	1,456	0,871	66,9	0,175	102	87	0
23	0,235	0,132	1,529	0,506	42,0	0,133	162	138	0
24	0,382	0,249	1,382	0,576	54,3	0,217	125	107	0
25	0,368	0,383	1,397	0,656	58,0	0,208	117	100	0
26	0,000	0,000	1,765	0,426	24,2	0,000	281	240	0

Obr.3 Prvky pro výpočet propustnosti zhlaví –Brno hl.n., modřické zhlaví – horizont 2025

Žst. Brno hl.n.

km 142,489 = 151,621 = 10,187 = 0,816



Znázorněno je zatížení prvků dle stupně obsazení, hodnoty dalšího ukazatele K_{prakt} (využití praktické propustnosti) je uvedeno v tabulce výpočtů.

Brno osobní nádraží

kolejová skupina

Osobní nádraží

GVD

Varianta A-2025 "řeka"

výpočetní doba:	T [min]	120		
			celkem	směr 1
počet pravidelných vlaků:	N	104	51	53
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	8,78	9,02	8,56
snížený počet kolejí:	m	17		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	1741		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	0,98		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	9,84		
praktická propustnost:	n	173		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	60,12		
stupeň obsazení:	S_o	0,47		

potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:

statistická jistota 95%:	13
statistická jistota 99%:	16

Zadávací tabulka:

Kolej č.	N1	T_{obs1}	N2	T_{obs2}	$T_{výl}$	$T_{stál}$
17	4	39	4	34	0	11
17a	3	43	2	39	0	4
13	0	0	0	0	0	12
13a	2	35	3	51,5	0	0
11+11b	8	52	0	0	0	0
7+7b	8	36	0	0	0	0
5+5a	0	0	8	56	0	0
3+3a	0	0	8	40	0	0
1	4	14	0	0	0	0
2	0	0	4	14	0	0
4+4a	0	0	4	37	0	0
8+8b	4	42	0	0	0	0
10	6	67	6	44	0	0
10b	2	17	2	16	0	0
14+14a	2	23	4	34	0	0
16	4	46	4	44	0	0,00
16a	0	0	0	0	0	0,00
20	4	46	4	44	0	0,00
20a	0	0	0	0	0	0,00

Příloha č.4

Výpočet propustnosti rozhodujících zařízení pro dlouhodobý horizont (2040)

Brno Židenice

zhlaví

zhlaví a odbočka

GVD

Výhled A-2040

výpočetní doba (T) [min]:	120
převodový koeficient (k_p):	1,00
součinitel současnosti (ϕ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	64
počet úkonů (N_U):	64

omezující prvek: 4












prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_0	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	1,438	0,535	0,438	0,821	120,5	0,767	53	53	0
2	1,313	0,807	0,563	0,984	122,5	0,700	52	52	0
3	0,844	1,000	1,031	1,100	103,7	0,450	62	62	0
4	1,547	0,593	0,328	0,856	128,2	0,825	50	50	0
5	0,188	0,000	1,688	0,500	36,7	0,100	175	175	0
6	0,375	1,121	1,500	1,173	82,5	0,200	78	78	0
7	1,141	1,084	0,734	1,150	122,2	0,608	52	52	0

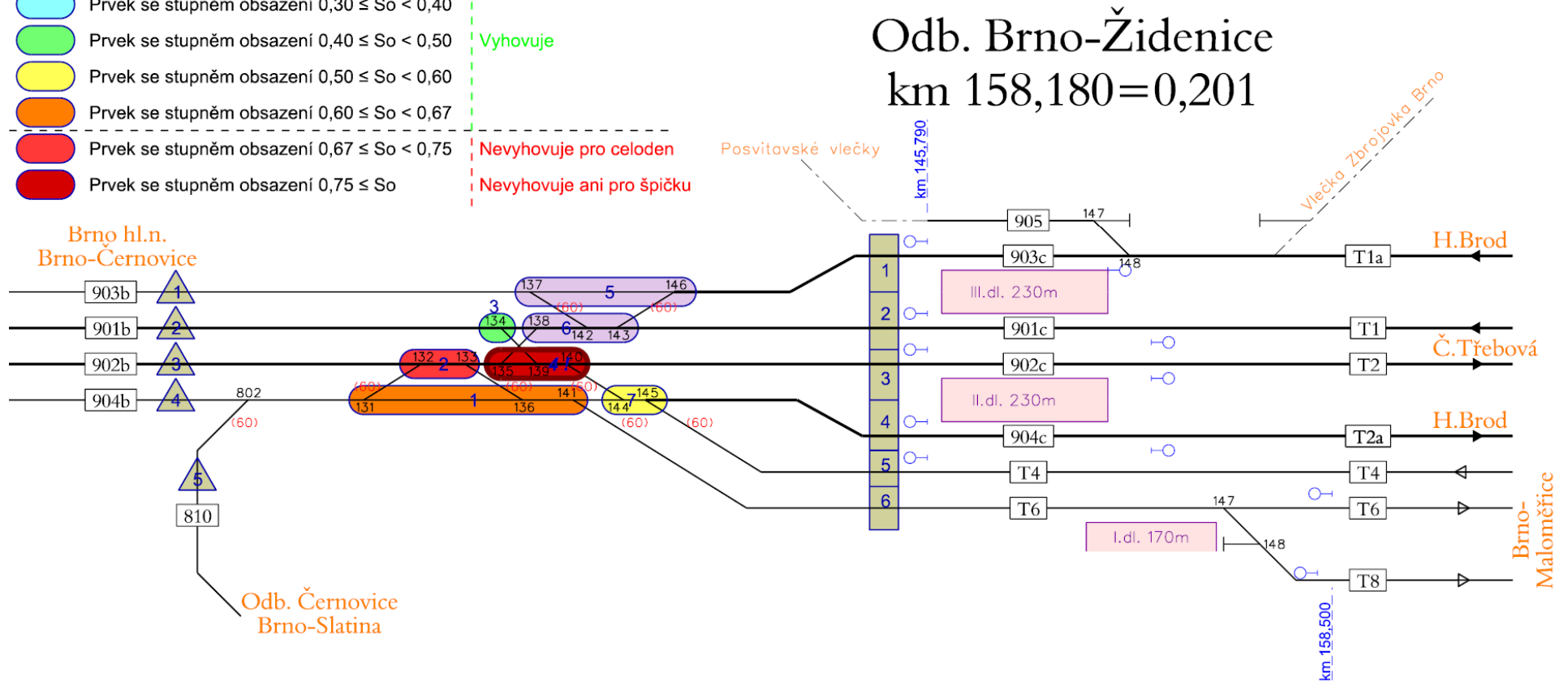
Přehled jízd na zhlaví Odb. Brno-Židenice:

úkon	typ úkonu	četnost	doba obsazení	vnější směr	skupina SK	prvky v jízdě cestě						
						1	2	3	4	5	6	7
Ex35 od Adamova do Brna hl. n.	v	2	3,0	904b	901c	x	x		x		x	
Ex35 od Brna hl. n. do Adamova	v	2	3,5	902b	902c		x		x			
R2/R19 od Adamova do Brna hl. n.	v	2	3,0	901b	901c			x			x	
R2/R19 od Brna hl. n. do Adamova	v	2	3,5	902b	902c		x		x			
S2 od Adamova do Brna hl. n.	v	8	1,5	901b	901c			x			x	
S2 od Brna hl. n. do Adamova	v	8	4,5	902b	902c		x		x			
S3 od Kr. Pole do Brna hl. n.	v	8	1,5	903b	903c					x		
S3 od Brna hl. n. do Kr. Pole	v	8	4,5	901b	904c			x	x			x
Nex/Rn/Pn/Mn od Mal. do Brna hl. n.	v	4	4,5	904b	T4	x						x
Nex/Rn/Pn/Mn od Mal. do Brna hl. n.	v	4	4,5	904b	T6	x						
Nex/Rn/Pn/Mn od Brna hl. n. do Mal.	v	2	3,5	902b	T4		x		x			x
Nex/Rn/Pn/Mn od Brna hl. n. do Mal.	v	6	3,5	902b	T6	x	x					
S37 od Kr. Pole do Slatiny	v	2	2,0	810	T4	x						x
S37 od Slatiny do Kr. Pole	v	2	4,0	810	T6	x						x
Pn od Maloměřic do Slatiny	v	2	4,5	810	T4	x						
Pn od Slatiny do Maloměřic	v	2	4,0	810	T6	x						

Obr.5 Prvky pro výpočet propustnosti zhlaví – Odb. Brno-Židenice – horizont 2040

LEGENDA

-  Prvek - vnější koleje
-  Prvek - vnitřní koleje
-  Prvek pro výpočet propustnosti
-  Prvek s nejvyšším zatížením podle stupně obsaditelnosti
-  Prvek se stupněm obsazení $So < 0,30$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,30 \leq So < 0,40$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,40 \leq So < 0,50$ Vyhovuje
-  Prvek se stupněm obsazení $0,50 \leq So < 0,60$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,60 \leq So < 0,67$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,67 \leq So < 0,75$ Nevyhovuje pro celoden
-  Prvek se stupněm obsazení $0,75 \leq So$ Nevyhovuje ani pro špičku



Znázorněno je zatížení prvků dle stupně obsazení, hodnoty dalšího ukazatele K_{prakt} (využití praktické propustnosti) je uvedeno v tabulce výpočtů.

Brno osob.n. "řeka"

zhlaví

židenické zhlaví

GVD

Výhled A-2040

výpočetní doba (T) [min]:	120
převodový koeficient (k_p):	1,00
součinitel současnosti (ϕ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	108
počet úkonů (N_U):	108

omezující prvek: 13

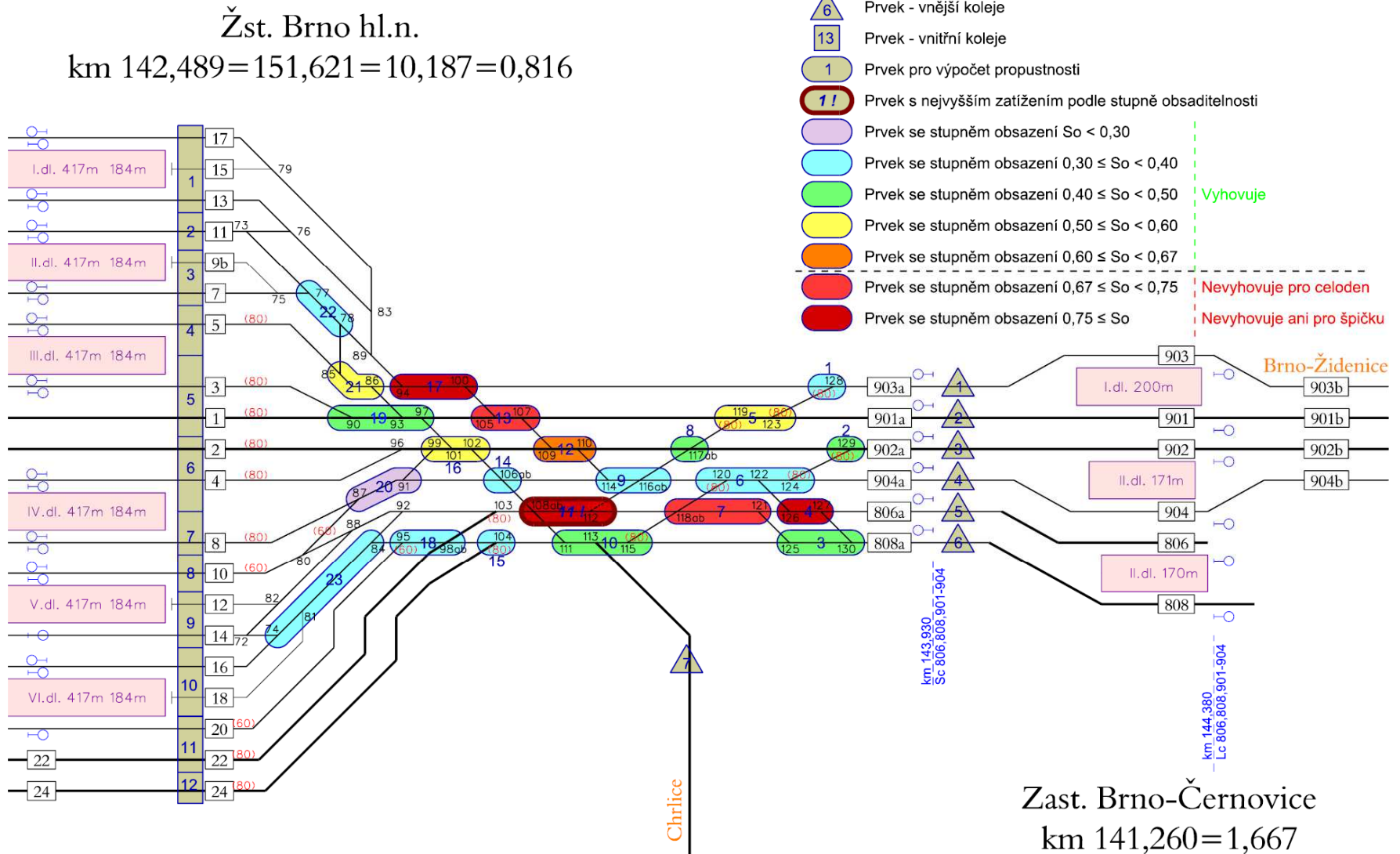
! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 11 !

prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_0	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,370	0,685	0,741	0,911	115,3	0,333	94	94	0
2	0,481	0,682	0,630	0,909	125,1	0,433	86	86	0
3	0,481	0,355	0,630	0,713	107,5	0,433	100	100	0
4	0,898	0,305	0,213	0,683	142,3	0,808	76	76	0
5	0,583	0,627	0,528	0,876	131,3	0,525	82	82	0
6	0,454	1,005	0,657	1,103	140,1	0,408	77	77	0
7	0,769	0,344	0,343	0,707	132,8	0,692	81	81	0
8	0,481	0,682	0,630	0,909	125,1	0,433	86	86	0
9	0,454	1,005	0,657	1,103	140,1	0,408	77	77	0
10	0,481	0,355	0,630	0,713	107,5	0,433	100	100	0
11	0,917	0,234	0,194	0,641	140,1	0,825	77	77	0
12	0,741	0,547	0,370	0,828	141,2	0,667	76	76	0
13	0,880	0,442	0,231	0,765	148,0	0,792	73	73	0
14	0,398	0,906	0,713	1,044	129,8	0,358	83	83	0
15	0,333	0,277	0,778	0,666	89,9	0,300	120	120	0
16	0,574	0,685	0,537	0,911	133,7	0,517	81	81	0
17	0,843	0,341	0,269	0,705	139,3	0,758	78	78	0
18	0,333	0,277	0,778	0,666	89,9	0,300	120	120	0
19	0,620	0,752	0,491	0,951	141,4	0,558	76	76	0
20	0,269	0,825	0,843	0,995	113,7	0,242	95	95	0
21	0,583	0,594	0,528	0,856	129,6	0,525	83	83	0
22	0,370	0,685	0,741	0,911	115,3	0,333	94	94	0
23	0,417	0,584	0,694	0,851	114,1	0,375	95	95	0

Přehled jízd na židenickém zhlaví žst. Brno hl.n.

úkon	typ úkonu	četnost	doba obsazení	vnější směr	skupina SK	prvky v jízdě cestě																						
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Od Adamova Ex35 na kol.č.8+8b	V	2	3,5	904	8+8b					X	X			X				X							X			
Od Adamova R19+R2 na kol.č.17	V	2	3,5	901	17					X								X				X						
Od Adamova S2 na kol.č.11+11b	V	8	5,0	901	11+11b					X								X				X						
Od Maloměřic Nex,Rn,Pn,Mn	V	8	3,5	904	1					X	X			X			X	X							X			
Od Kr.Pole S3 na kol.č.7+7b	V	8	5,0	903	7+7b	X																			X		X	
Od Slatiny Ex1 na kol.č.10+10b	V	4	3,5	806	10+10b				X			X																
Od Slatiny Ex2 na kol.č.14+14a	V	4	3,5	806	14+14a				X			X																
Od Slatiny Ex30 na kol.č.8+8b	V	2	3,5	806	8+8b				X			X							X							X		
Od Slatiny IC12 na kol.č.4+4a	V	2	3,5	806	4+4a				X		X			X					X			X						
Od Slatiny R8 na kol.č.16+16a	V	2	3,5	806	16+16a				X			X							X									X
Od Slatiny R12 na kol.č.4+4a	V	2	3,5	806	4+4a				X		X			X					X			X						
Od Slatiny R31 na kol.č.14+14a	V	2	3,5	806	14+14a				X			X							X									
Od Slatiny S6/R6 na kol.č.14	V	2	4,5	806	14				X			X																
Od Slatiny R6/S6 na kol.č.8	V	2	3,5	806	8				X			X							X							X		
Od Slatiny S7 na kol.č.16	V	4	4,5	806	16				X			X																X
Do Adamova Ex35 z kol.č.4+4a	V	2	2,0	4+4a	902		X					X						X			X							
Do Adamova R19+R2 z kol.č.17	V	2	2,0	17	902		X					X						X	X			X						
Do Adamova S2 z kol.č.5+5a	V	8	2,0	5+5a	902		X					X						X			X			X		X		
Do Maloměřic Nex,Rn,Pn	V	6	3,5	2	902		X					X						X			X							
Do Maloměřic Mn	V	2	3,5	5+5a	902		X					X						X			X			X		X		
Do Kr.Pole S3 z kol.č.3+3a	V	8	2,0	3+3a	901				X									X						X				
Do Slatiny Ex1 z kol.č.10+10b	V	4	2,0	808	10+10b				X						X	X												
Do Slatiny Ex2 z kol.č.20+20a	V	4	2,0	808	20+20a				X						X				X				X					
Do Slatiny Ex 30 z kol.č.16+16a	V	2	2,0	808	16+16a				X						X				X				X					X
Do Slatiny IC12 z kol.č.8+8b	V	2	2,0	808	8+8b				X						X	X			X						X			
Do Slatiny R8 z kol.č.16+16a	V	2	2,0	16+16a	808				X						X				X				X					X
Do Slatiny R12 z kol.č.20+20a	V	2	2,0	20+20a	808				X						X				X				X					
Do Slatiny R31 z kol.č.20+20a	V	2	2,0	20+20a	808				X						X				X				X					
Do Slatiny R6/S6 z kol.č.8	V	2	2,0	8	808				X						X	X			X						X			
Do Slatiny S6/R6 z kol.č.14	V	2	2,0	14	808				X						X				X				X					X
Do Slatiny S7 z kol.č.16	V	4	2,0	16	808				X						X				X				X					X

Obr.6 Prvky pro výpočet propustnosti zhlaví –Brno hl.n., židenické zhlaví – horizont 2040



Znázorněno je zatížení prvků dle stupně obsazení, hodnoty dalšího ukazatele K_{prakt} (využití praktické propustnosti) je uvedeno v tabulce výpočtů.

Brno osob.n. "řeka"

zhlaví

modřické zhlaví

GVD

Výhled A-2040

výpočetní doba (T) [min]:	120
převodový koeficient (k_p):	0,84
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	124
počet úkonů (N_U):	148

omezující prvek: 15

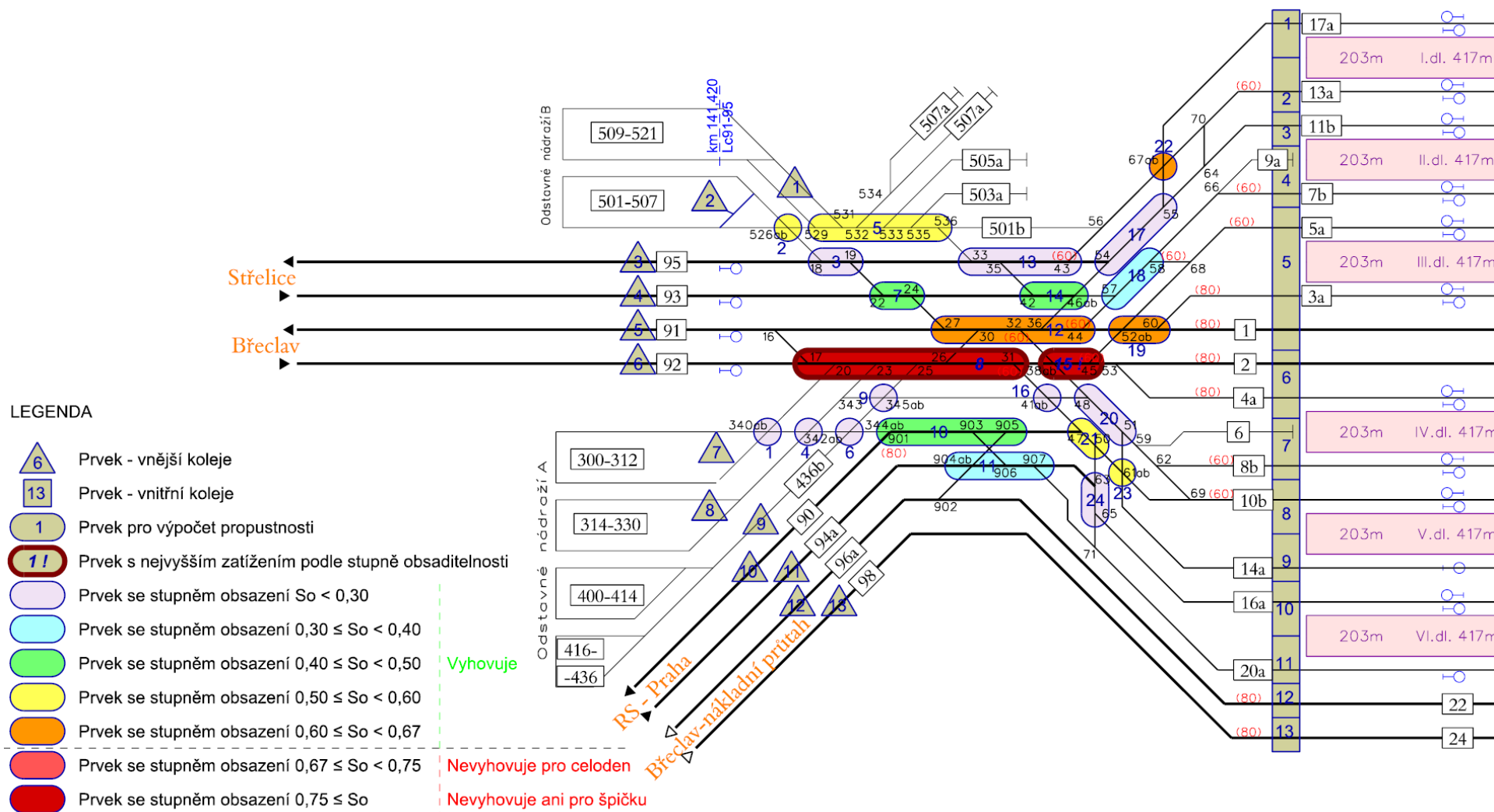
! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 8 !

prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_0	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,000	0,000	0,811	0,419	51,7	0,000	286	240	0
2	0,432	0,095	0,378	0,476	112,0	0,533	132	111	0
3	0,230	0,467	0,581	0,699	114,6	0,283	129	108	0
4	0,000	0,000	0,811	0,419	51,7	0,000	286	240	0
5	0,432	0,095	0,378	0,476	112,0	0,533	132	111	0
6	0,216	0,515	0,595	0,728	116,5	0,267	127	106	0
7	0,378	0,208	0,432	0,544	113,8	0,467	130	109	0
8	0,655	0,307	0,155	0,603	155,2	0,808	95	80	0
9	0,162	0,599	0,649	0,778	116,0	0,200	128	107	0
10	0,378	0,213	0,432	0,547	114,1	0,467	130	109	0
11	0,291	0,229	0,520	0,556	104,4	0,358	142	119	0
12	0,520	0,388	0,291	0,652	144,6	0,642	102	86	0
13	0,176	0,349	0,635	0,628	99,2	0,217	149	125	0
14	0,324	0,151	0,486	0,509	102,8	0,400	144	121	0
15	0,655	0,333	0,155	0,619	157,2	0,808	94	79	0
16	0,189	0,703	0,622	0,841	127,0	0,233	117	98	0
17	0,216	0,208	0,595	0,544	93,7	0,267	158	132	0
18	0,297	0,270	0,514	0,581	108,3	0,367	137	114	0
19	0,514	0,439	0,297	0,682	147,5	0,633	100	84	0
20	0,189	0,792	0,622	0,894	133,6	0,233	111	93	0
21	0,459	0,262	0,351	0,576	127,7	0,567	116	97	0
22	0,527	0,024	0,284	0,433	118,5	0,650	125	105	0
23	0,453	0,293	0,358	0,595	129,2	0,558	115	96	0
24	0,034	1,000	0,777	1,019	129,8	0,042	114	96	0

Přehled jízd na modřickém zhlaví žst. Brno hl.n.

úkon	typ úkonu	četnost	doba obsazení	vnější směr	skupina SK	prvky v jízdni cestě																							
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
RS od Prahy Ex1 na kol.č.10+10b	V	4	2,5	94a	10+10b									X	X												X	X	
RS od Praha Ex2 na kol.č.20+20a	V	4	2,5	94a	20+20a									X															
RS od Prahy Ex3 na kol.č. 10+10b	V	4	2,5	94a	10+10b									X	X											X	X		
RS od Prahy R9 na kol.č. 20+20a	V	2	2,5	94a	20+20a									X															
RS od Prahy R11 na kol.č. 13+13a	V	2	2,5	93	13+13a						X						X			X									
RS od Prahy R33 na kol.č.13+13a	V	2	2,5	93	13+13a						X						X			X									
RS od Vidně Ex3 na kol.č.10+10b	V	4	2,5	92	10+10b									X					X							X	X		
RS od Vidně Ex30 na kol.č.16+16a	V	2	2,5	92	16+16a									X					X							X	X		
RS od Vidně R34 na kol.č. 3a	V	2	2,5	92	3a									X					X						X				
RS do Prahy Ex1 z kol.č.10+10b	V	4	2,0	90	10+10b									X											X	X			
RS do Prahy Ex2 z kol.č.14+14a	V	4	2,0	90	14+14a									X											X	X			
RS do Prahy Ex3 z 10+10b	V	4	2,0	90	10+10b									X											X	X			
RS do Prahy R9 z kol.č. 14+14a	V	2	2,0	90	14+14a									X											X	X			
RS do Prahy R11 z kol.č.17+17a	V	2	2,0	95	17+17a			X									X								X				
RS do Prahy R33 z kol.č. 17+17a	V	2	2,0	95	17+17a			X									X								X				
RS do Vidně Ex3 z kol.č. 10+10b	V	4	2,0	91	10+10b												X			X					X				
RS do Vidně Ex30 z kol.č. 8+8b	V	2	2,0	91	8+8b												X			X					X				
RS do Vidně R34 z kol.č. 3a	V	2	2,0	91	3a												X							X					
Od Modřic Ex35 na kol.č.4+4a	V	2	2,5	92	4+4a									X					X										
Od Modřic R13+R5 na kol.č. 14a	V	2	2,5	92	14a									X					X						X	X			
RS od Vidně R32 na kol.č.3a	V	4	2,5	92	3a									X					X					X					
Od Modřic S3 na kol.č. 3+3a	V	8	2,5	92	3+3a									X					X					X					
Od Modřic Nex,Rn,Pn	V	6	3,5	92	2									X					X										
Od Modřic a Střelíc Mn po kol.č.5,5a	V	2	4,0	93	5+5a						X								X					X					
Od Střelíc S2 na kol.č. 5+5a	V	8	2,5	93	5+5a						X								X					X					
Od Střelíc S41 na kol.č. 13a	V	4	2,5	93	13a						X								X					X					
Do Modřic Ex35 z kol.č.8+8b	V	2	2,0	91	8+8b														X					X					
Do Modřic R13+R5 z kol.č.14a	V	2	2,0	91	14a														X					X					
RS do Vidně R32 z kol.č. 3a	V	4	2,0	91	3a														X					X					
Do Modřic S3 z kol.č. 7+7b	V	8	2,0	91	7+7b														X					X					
Do Modřic Nex,Rn,Pn,Mn	V	6	3,5	91	1														X					X					
Do Modřic a Střelíc Mn	V	2	4,0	95	1						X								X					X					
Do Střelíc S2 z kol.č. 11+11b	V	8	1,5	95	11+11b			X											X					X					
Do Střelíc S41 z koleje č. 17a	V	4	1,5	95	17a			X											X					X					
Soupr. IC12 z kol.430 na kol.č. 8+8b	J	2	4,0	430	8+8b						X			X						X				X					
Soupr. IC12 z kol.4+4a na kol.č. 430	J	2	4,0	430	4+4a						X			X						X									
Soupr. R11 z kol.501 na kol.č.17,17a	J	2	4,0	501	17+17a			X			X															X			
Soupr.R11 z kol.13+13a na kol.č.501	J	2	4,0	501	13+13a			X			X															X			
Soupr.R12 z kol.4+4a na kol.č.426	J	2	4,0	426	4+4a						X			X						X									
Soupr.R12 z kol.č.426 na kol.20+20a	J	2	4,0	426	20+20a						X			X															
Soupr.R33 z kol.č.13+13a na kol.501	J	2	4,0	501	13+13a			X			X															X			
Soupr.R33 z kol.501 na kol.č.17+17a	J	2	4,0	501	17+17a			X			X															X			
Soupr.S41 z kol.č.13a na kol.č.503	J	4	4,0	503	13+13a			X			X														X	X			
Soupr.S41 z kol.č.503 na kol.č.17a	J	4	4,0	503	17+17a			X			X														X	X			

Obr.7 Prvky pro výpočet propustnosti zhlaví –Brno hl.n., modřické zhlaví – horizont 2040



Znázorněno je zatížení prvků dle stupně obsazení, hodnoty dalšího ukazatele K_{prakt} (využití praktické propustnosti) je uvedeno v tabulce výpočtů.

Brno osobní nádraží

kolejová skupina

Osobní nádraží

GVD

Varianta A-2040 "řeka"

výpočetní doba:	T [min]	120		
		celkem	směr 1	směr 2
počet pravidelných vlaků:	N	146	72	74
průměrná doba obsazení:	t_{obs} [min]	6,75	7,13	6,38
snížený počet kolejí:	m	15		
celková doba vzájemného rušení:	$T_{ruš}$ [min]	2030		
průměrná doba vzájemného rušení:	$t_{ruš}$ [min]	0,93		
záloha na pravidelný vlak:	z [min]	4,57		
praktická propustnost:	n	184		
využití praktické propustnosti:	K_{prakt} [%]	79,35		
stupeň obsazení:	S_o	0,60		

potřebný počet kolejí podle pravděpodobné shlukovitosti vlaků:

statistická jistota 95%:	14
statistická jistota 99%:	17

Zadávací tabulka:

Kolej č.	N1	T_{obs1}	N2	T_{obs2}	$T_{výl}$	$T_{stál}$
17	2	21	2	18	0	24
17a	4	30	0	0	0	32
13	0	0	0	0	0	24
13a	0	0	8	68	0	32
11+11b	8	52	0	0	0	52
7+7b	8	36	0	0	0	36
5+5a	0	0	10	64	0	64
3	0	0	8	40	0	0
3a	6	38	6	41	0	40
1	8	28	0	0	0	0
2	0	0	6	21	0	0
4+4a	4	42	2	17	0	16
8+8b	6	60	4	22	0	8
10+10b	12	70	12	40	0	0
14+14a	8	91	2	9	0	0
16+16a	6	45	8	61	0	60,00
20+20a	0	0	6	71	0	0,00

Odb. Brno Černovice

zhlaví

zhlaví a odbočka

GVD

Výhled A-2040

výpočetní doba (T) [min]:	120
převodový koeficient (k_p):	1,00
součinitel současnosti (φ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	60
počet úkonů (N_U):	60

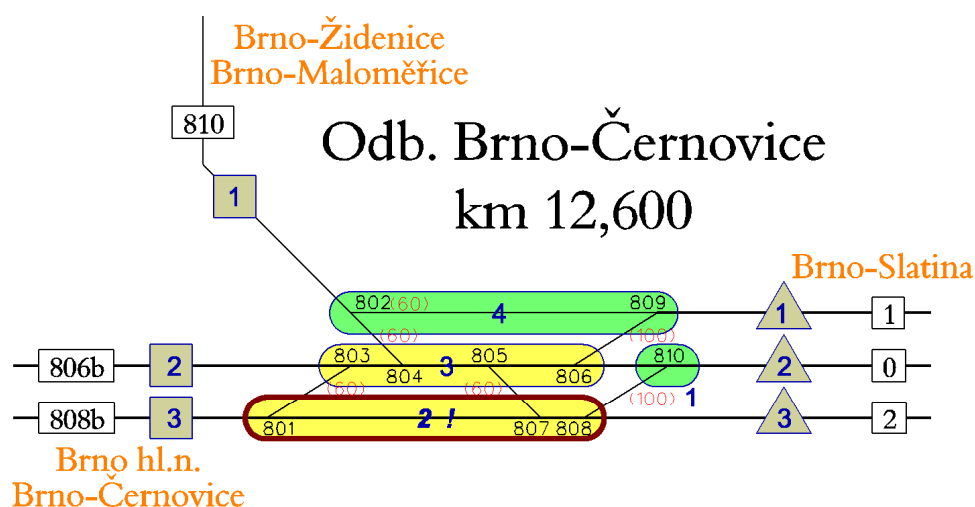
omezující prvek: 3**! prvek s nejvyšším stupněm obsazení: 2 !**

prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_o	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,833	0,586	1,167	0,852	84,2	0,417	71	71	0
2	1,133	0,098	0,867	0,559	84,6	0,567	71	71	0
3	1,100	0,287	0,900	0,672	88,6	0,550	68	68	0
4	0,917	0,348	1,083	0,709	81,3	0,458	74	74	0

Přehled jízd na zhlaví:

úkon	typ úkonu	četnost	doba obsazení	vnější směr	skupina SK	prvky v jízdni cestě			
						1	2	3	4
Od Slatiny Ex1	V	4	2,0	806	2			X	X
Od Slatiny Ex2	V	4	2,0	806	0	X		X	
Od Slatiny Ex30	V	2	2,0	806	0	X		X	
Od Slatiny IC12	V	2	2,0	806	0	X		X	
Od Slatiny R8	V	2	2,0	806	0	X		X	
Od Slatiny R12	V	2	2,0	806	0	X		X	
Od Slatiny R31	V	2	2,0	806	0	X		X	
Od Slatiny R6	V	2	3,0	806	0	X		X	
Od Slatiny S6	V	2	3,0	806	2			X	X
Od Slatiny S7	V	4	3,0	806	2			X	X
Do Slatiny Ex1	V	4	2,5	808	1		X		
Do Slatiny Ex2	V	4	2,5	808	0	X	X		
Do Slatiny Ex 30	V	2	2,5	808	1		X		
Do Slatiny IC12	V	2	2,5	808	1		X		
Do Slatiny R8	V	2	2,5	808	1		X		
Do Slatiny R12	V	2	2,5	808	1		X		
Do Slatiny R31	V	2	2,5	808	1		X		
Do Slatiny R6	V	2	2,5	808	1		X		
Do Slatiny S6	V	2	3,0	808	1		X		
Do Slatiny S7	V	4	3,0	808	1		X		
S37 od Kr. Pole do Slatiny	V	2	3,0	810	2				X
S37 od Slatiny do Kr. Pole	V	2	3,0	810	2				X
Pn od Maloměřic do Slatiny	V	2	5,5	810	2				X
Pn od Slatiny do Maloměřic	V	2	3,0	810	0	X		X	X

Obr.9 Prvky pro výpočet propustnosti zhlaví Odb. Brno-Černovice – horizont 2040



LEGENDA

	Prvek - vnější koleje	
	Prvek - vnitřní koleje	
	Prvek pro výpočet propustnosti	
	Prvek s nejvyšším zatížením podle stupně obsaditelnosti	
	Prvek se stupněm obsazení $So < 0,30$	Vyhovuje
	Prvek se stupněm obsazení $0,30 \leq So < 0,40$	
	Prvek se stupněm obsazení $0,40 \leq So < 0,50$	
	Prvek se stupněm obsazení $0,50 \leq So < 0,60$	
	Prvek se stupněm obsazení $0,60 \leq So < 0,67$	
	Prvek se stupněm obsazení $0,67 \leq So < 0,75$	Nevyhovuje pro celoden
	Prvek se stupněm obsazení $0,75 \leq So$	Nevyhovuje ani pro špičku

Znázorněno je zatížení prvků dle stupně obsazení, hodnoty dalšího ukazatele K_{prakt} (využití praktické propustnosti) je uvedeno v tabulce výpočtů.

Brno-Slatina

zhlaví

Černovické zhlaví

GVD

Výhled A-2040

výpočetní doba (T) [min]:	120
převodový koeficient (k_p):	1,00
součinitel současnosti (ϕ):	0,6
počet pravidelných vlaků (N):	60
počet úkonů (N_U):	60

omezuující prvek: 5












prvek	$\Sigma \tau$	$t_{RUŠ}$	z	t_{MEZ}	K_{PRAKT}	S_0	n_U	n	$\Sigma t_{STÁL+VÝL}$
1	0,783	0,155	1,217	0,593	68,8	0,392	87	87	0
2	0,633	0,176	1,367	0,606	62,0	0,317	97	97	0
3	0,533	0,434	1,467	0,761	64,7	0,267	93	93	0
4	0,783	0,240	1,217	0,644	71,4	0,392	84	84	0
5	0,867	0,129	1,133	0,577	72,2	0,433	83	83	0

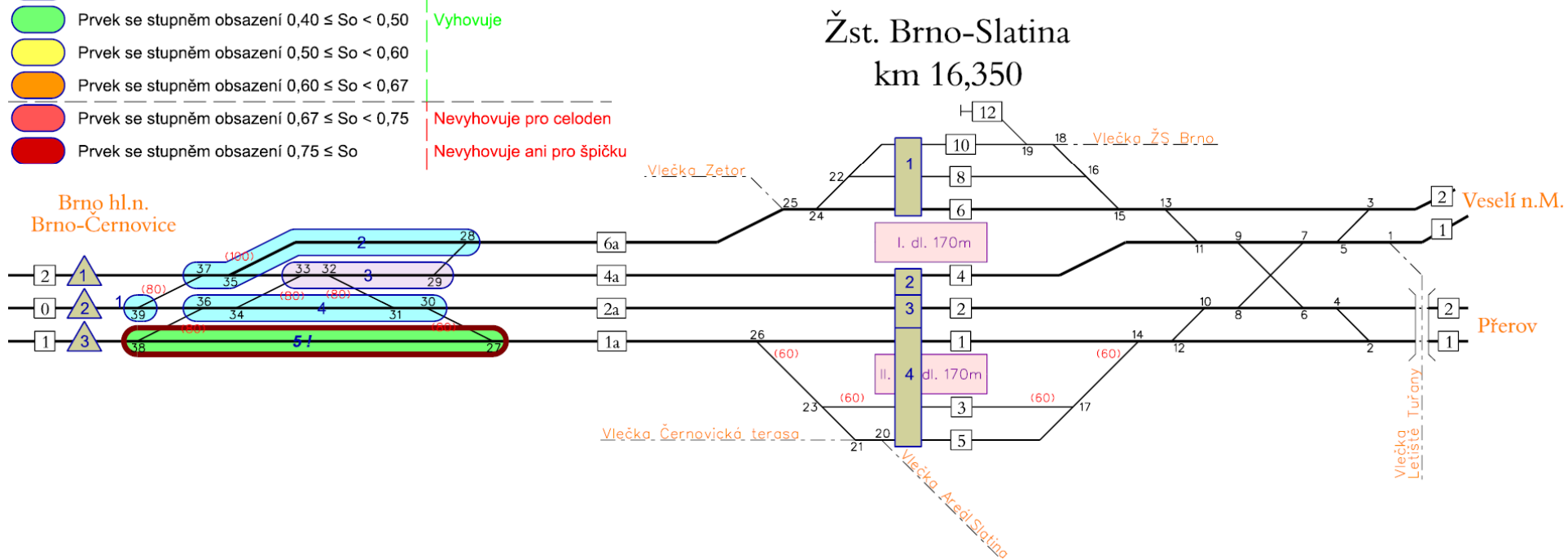
Přehled jízd na černovickém zhlaví žst. Brno-Slatina:

úkon	typ úkonu	četnost	doba obsazení	vnější směr	skupina SK	prvky v jízdě cestě				
						1	2	3	4	5
Od Blažovic Ex 1	V	4	2,0	2	4		X	X		
Od Blažovic Ex2	V	4	2,0	0	2	X			X	
Od Blažovic Ex30	V	2	2,0	0	2	X			X	
Od Blažovic IC12	V	2	2,0	0	2	X			X	
Od Blažovic R8	V	2	2,0	0	2	X			X	
Od Blažovic R12	V	2	2,0	0	2	X			X	
Od Blažovic R31	V	2	2,0	0	2	X			X	
Od Blažovic R6	V	2	2,5	0	2	X			X	
Od Šlapanic S6	V	2	1,5	2	6		X			
Od Blažovic S7	V	4	1,5	2	4		X	X		
Do Blažovic Ex1	V	4	2,0	1	1					X
Do Blažovic Ex2	V	4	2,0	0	2	X			X	
Do Blažovic Ex 30	V	2	2,0	1	1					X
Do Blažovic IC12	V	2	2,0	1	1					X
Do Blažovic R8	V	2	2,0	1	1					X
Do Blažovic R12	V	2	2,0	1	1					X
Do Blažovic R31	V	2	2,0	1	1					X
Do Blažovic R6	V	2	3,0	1	1					X
Do Šlapanic S6	V	2	3,0	1	4			X	X	X
Do Blažovic S7	V	4	3,0	1	1					X
S37 do Šlapanic	V	2	3,0	2	4		X	X		
S37 od Šlapanic	V	2	1,5	2	6		X			
Pn do Šlapanic	V	2	3,0	2	4		X	X		
Pn od Šlapanic	V	2	3,0	0	6	X	X			

Obr.10 Prvky pro výpočet propustnosti zhlaví Žst. Brno-Slatina – horizont 2040

LEGENDA

-  Prvek - vnější koleje
-  Prvek - vnitřní koleje
-  Prvek pro výpočet propustnosti
-  Prvek s nejvyšším zatížením podle stupně obsaditelnosti
-  Prvek se stupněm obsazení $So < 0,30$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,30 \leq So < 0,40$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,40 \leq So < 0,50$ Vyhovuje
-  Prvek se stupněm obsazení $0,50 \leq So < 0,60$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,60 \leq So < 0,67$
-  Prvek se stupněm obsazení $0,67 \leq So < 0,75$ Nevyhovuje pro celoden
-  Prvek se stupněm obsazení $0,75 \leq So$ Nevyhovuje ani pro špičku

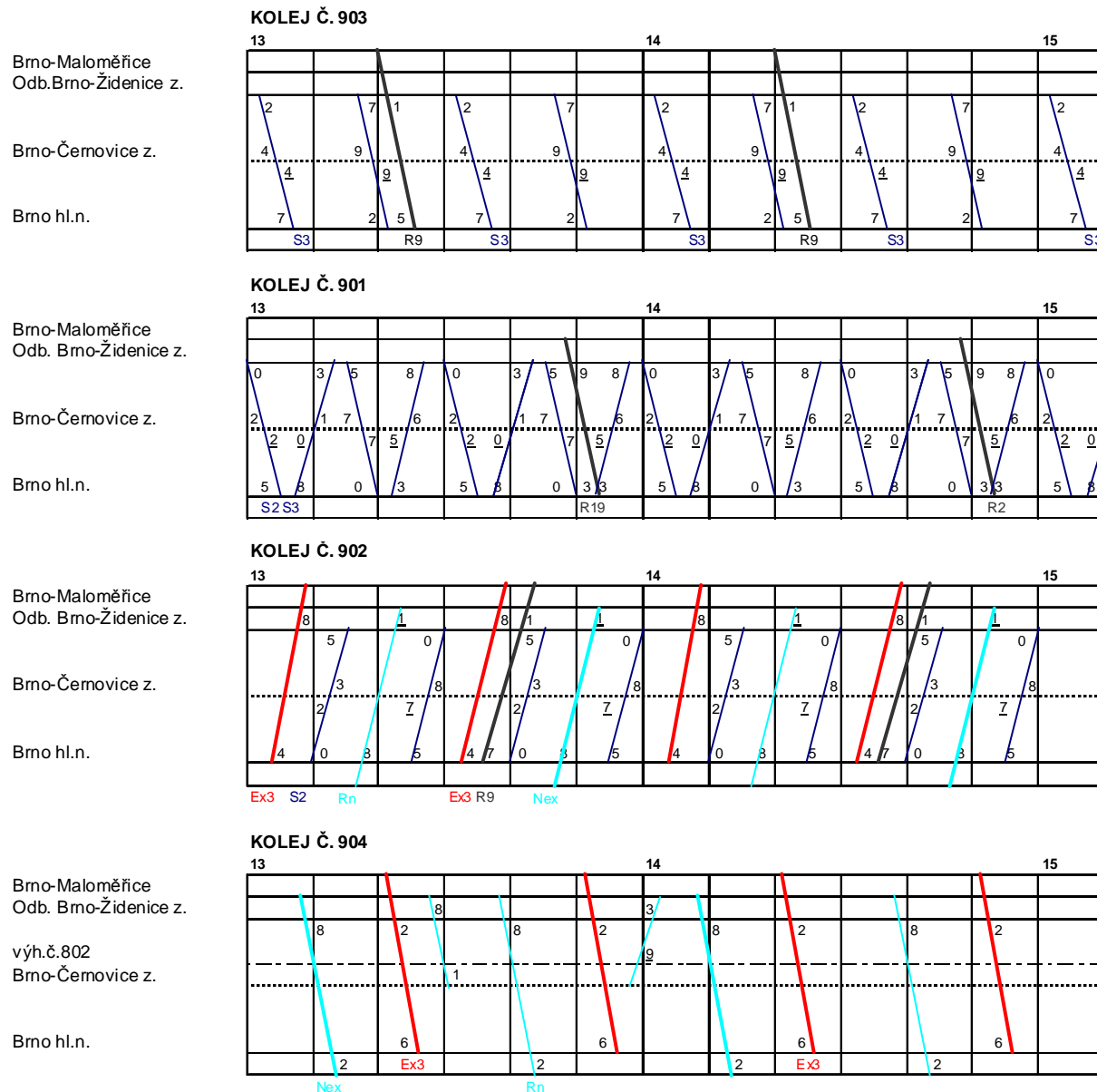


Znázorněno je zatížení prvků dle stupně obsazení, hodnoty dalšího ukazatele K_{prakt} (využití praktické propustnosti) je uvedeno v tabulce výpočtů.

Příloha č.5 Výpočet propustnosti traťových úseků pro střednědobý horizont (2025)

Traťový úsek Brno-Maloměřice – Brno hl.n.

Zjednodušený fragment modelového grafikonu:



Rozbor modelového grafikonu:

Zadávané hodnoty:

Kolej č.903

vlak	GVD	interval	tobs	tmez
S3	13:02	15,0	5,0	10,0
S3	13:17	15,0	5,0	10,0
R9	13:21,5	4,5	4,5	0,0
S3	13:32	10,5	3,5	7,0
S3	13:47	15,0	5,0	10,0
		60,0	23,0	37,0
			4,60	3,07

Vypočtené hodnoty:

T	120	
Tvýl	0	
Tstál	0	
Nprav	10	
tobs	4,60	
tmez	3,07	
n	16	
Kprakt	62,5%	
So	0,383	TK vyhovuje
Z	7,40	

Kolej č.901

vlak	GVD	interval	tobs	tmez
S2	13:00	2,0	0,0	2,0
S3	13:13	13,0	10,0	3,0
S2	13:15	2,0	0,0	2,0
S3	13:28	13,0	10,0	3,0
S2	13:30	2,0	0,0	2,0
S3	13:43	13,0	10,0	3,0
S2	13:45	2,0	0,0	2,00
R19	13:49,5	4,5	4,5	0,0
S3	13:58	8,5	8,5	0,0
		60,0	43,0	17,0
			4,77	1,89

T	120	
Tvýl	0	
Tstál	0	
Nprav	18	
tobs	4,77	
tmez	1,89	3,11
n	18	15
Kprakt	100,0%	120%
So	0,775	TK nevyhovuje
Z	1,89	

Kolej č.902

vlak	GVD	interval	tobs	tmez
Ex3	13:08	8,0	4,0	4,0
S2	13:15	7,0	5,0	2,0
Rn	13:21,5	6,5	5,5	1,0
S2	13:30	8,5	5,0	3,5
Ex3	13:38	8,0	4,0	4,0
R9	13:41	3,0	3,0	0,0
S2	13:45	4,0	4,0	0,0
Nex	13:51,5	6,5	5,5	1,0
S2	14:00	8,5	5,0	3,5
		60,0	41,0	19,0
			4,55	2,11

T	120	
Tvýl	0	
Tstál	0	
Nprav	18	
tobs	4,55	
tmez	2,11	
n	18	
Kprakt	100,0%	
So	0,682	TK mírně nevyhovuje
Z	2,11	

Kolej č.904

vlak	GVD	interval	tobs	tmez
Nex	13:08,5	16,0	7,0	9,0
Ex3	13:22,5	14,0	7,0	7,0
Rn	13:28	5,5	3,5	2,0
Rn	13:38,5	10,5	6,0	4,5
Ex3	13:52,5	14,0	7,0	7,0
Rn	14:03	10,5	10,5	0,0
Nex	14:08,5	5,5	2,0	3,5
Ex3	14:22,5	14,0	7,0	7,0
Rn	14:38,5	16,0	7,0	9,0
Ex3	14:52,5	14,0	7,0	7,0
		120,0	64,0	56,0
			6,40	4,03

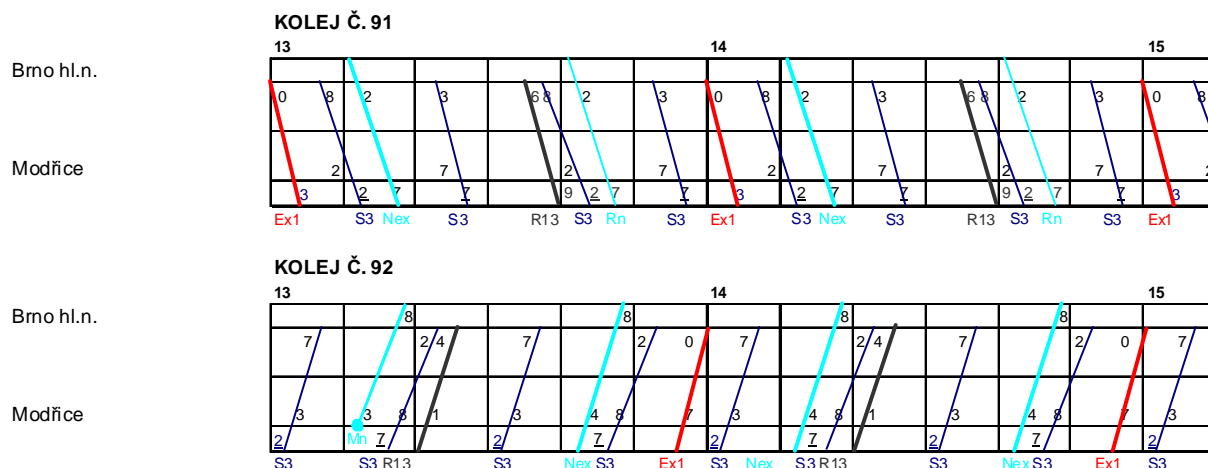
T	120	
Tvýl	0	
Tstál	0	
Nprav	10	
tobs	6,40	
tmez	4,03	
n	11	
Kprakt	90,9%	
So	0,533	TK vyhovuje
Z	5,60	

Rozbor modelového grafikonu:

Kolej č.	vlak	GVD	interval	tobs	tmez	T	120	
Kolej č.808	IC12	13:18	27,0	7,0	20,0	Tvýl	0	
	S7	13:21	3,0	3,0	0,0	Tstál	0	
	R6	13:28	7,0	7,0	0,0	Nprav	15	
	Rn	13:32	4,0	4,0	0,0	tobs	4,62	
	R8	13:40	8,0	5,0	3,0	tmez	2,87	3,05
	S6	13:43	3,0	3,0	0,0	n	15	15
	R12	13:48	5,0	5,0	0,0	Kprakt	100,0%	
	S7	13:51	3,0	3,0	0,0	So	0,577	TK vyhovuje
			60,0	37,0	23,0	Z	3,33	
				4,62	2,87			
Kolej č.806	S7	13:09	10,5	6,5	4,0	T	120	
	R12	13:12	3,0	3,0	0,0	Tvýl	0	
	S6	13:17	5,0	5,0	0,0	Tstál	0	
	R8	13:19	2,0	2,0	0,0	Nprav	15	
	R6	13:32	13,0	3,0	10,0	tobs	4,12	
	S7	13:40	8,0	5,0	3,0	tmez	2,75	
	IC12	13:42	2,0	2,0	0,0	n	17	
	Rn	13:58,5	16,5	6,5	10,0	Kprakt	88,2%	
			60,0	33,0	27,0	So	0,515	TK vyhovuje
				4,12	2,75	Z	3,88	
Kolej Chrlická	S1	13:01	2,0	0,5	1,5	T	120	
	S1	13:29	28,0	14,0	14,0	Tvýl	0	
	S1	13:31	2,0	0,5	1,5	Tstál	0	
	S1	13:59	28,0	14,0	14,0	Nprav	8	
			60,0	29,0	31,0	tobs	7,25	
				7,25	4,51	tmez	4,51	
					n	10		
					Kprakt	80,0%		
					So	0,483	TK vyhovuje	
					Z	7,75		

Traťový úsek Brno hl.n. – Modřice

Zjednodušený fragment modelového grafikonu:



Rozbor modelového GVD:

Zadávané hodnoty:

Kolej č.91

vlak	GVD	interval	tobs	tmez
Ex1	13:00	7,0	3,0	4,0
S3	13:08	8,0	2,0	6,0
Nex	13:12	4,0	4,0	0,0
S3	13:23	11,0	4,0	7,0
R13	13:36	13,0	3,0	10,0
S3	13:38	2,0	2,0	0,0
Rn	13:42	4,0	4,0	0,0
S3	13:53	11,0	4,0	7,0
		60,0	26,0	34,0
			3,25	2,25

Vypočtené hodnoty:

T	120
Tvýl	0
Tstál	0
Nprav	16
tobs	3,25
tmez	2,25
n	21
Kprakt	76,2%
So	0,433 TK vyhovuje
Z	4,25

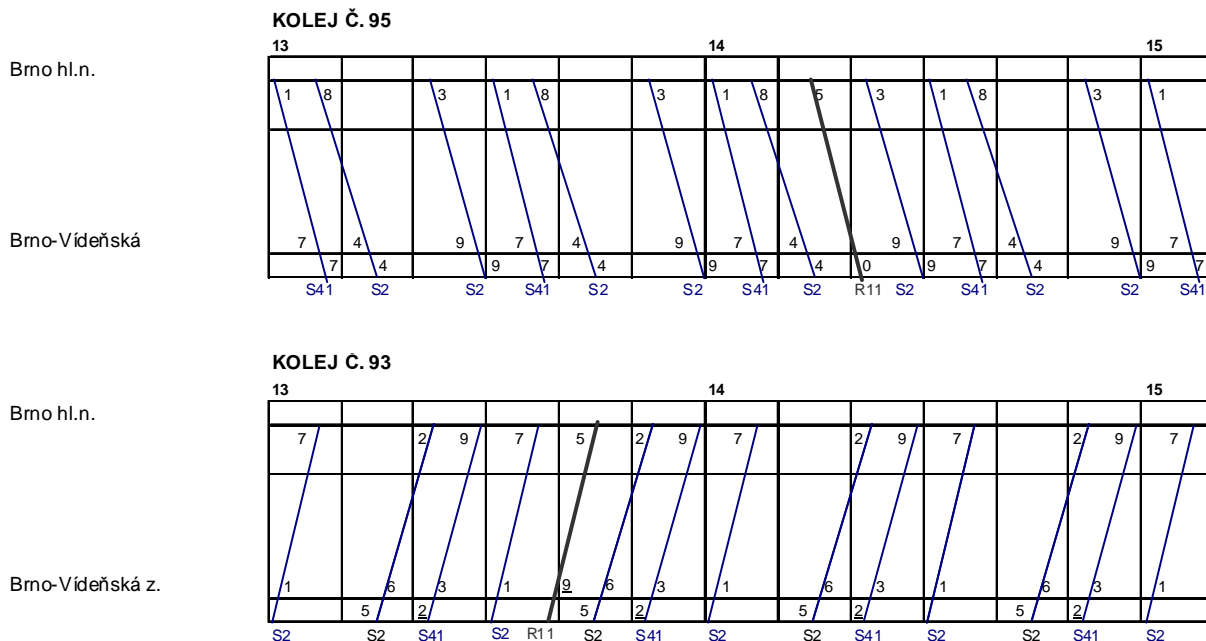
Kolej č.92

vlak	GVD	interval	tobs	tmez
S3	13:07	7,0	4,0	3,0
Mn	13:18	11,0	5,0	6,0
S3	13:22	4,0	2,0	2,0
R13	13:24	2,0	2,0	0,0
S3	13:37	13,0	4,0	9,0
Nex	13:48	11,0	3,0	8,0
S3	13:52	4,0	4,0	0,0
Ex1	14:00	8,0	2,0	6,0
		60,0	26,0	34,0
			3,25	2,25

T	120
Tvýl	0
Tstál	0
Nprav	16
tobs	3,25
tmez	2,25
n	21
Kprakt	76,2%
So	0,433 TK vyhovuje
Z	4,25

Traťový úsek Brno hl.n. – Brno-Vídeňská

Zjednodušený fragment modelového grafikonu:



Rozbor modelového grafikonu:

Zadávané hodnoty:
Kolej č.95

vlak	GVD	interval	tobs	tmez
S41	14:01	8,0	6,0	2,0
S2	14:08	7,0	6,0	1,0
R11	14:15	7,0	6,0	1,0
S2	14:23	8,0	5,5	2,5
S41	14:31	8,0	6,0	2,0
S2	14:38	7,0	6,0	1,0
S2	14:53	15,0	6,0	9,0
		60,0	41,5	18,5
			5,93	2,64

Vypočtené hodnoty:

T	120	
Tvýl	0	
Tstál	0	
Nprav	13	
tobs	5,93	
tmez	2,64	3,76
n	13	
Kprakt	100,0%	
So	0,642	TK vyhovuje bez rezervy
Z	2,64	

Kolej č.93

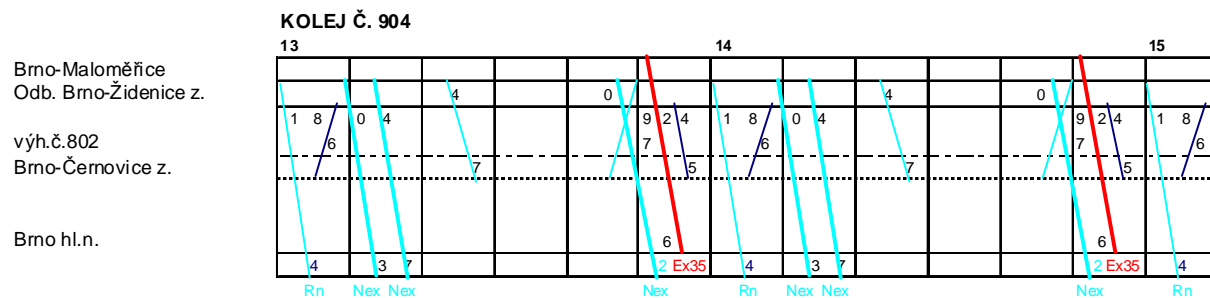
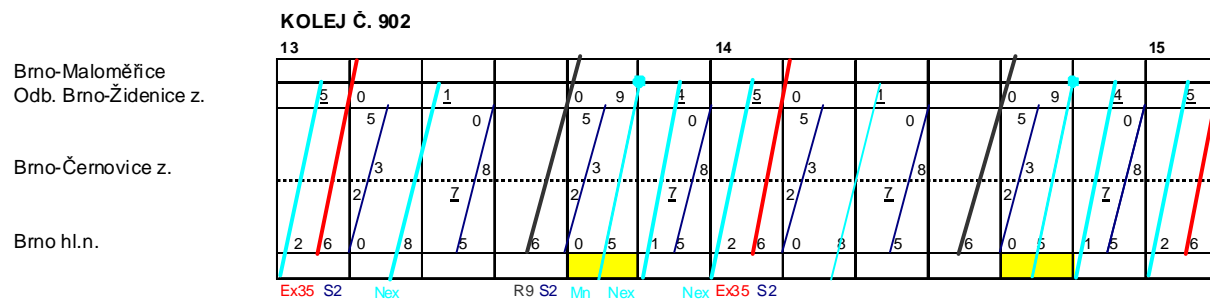
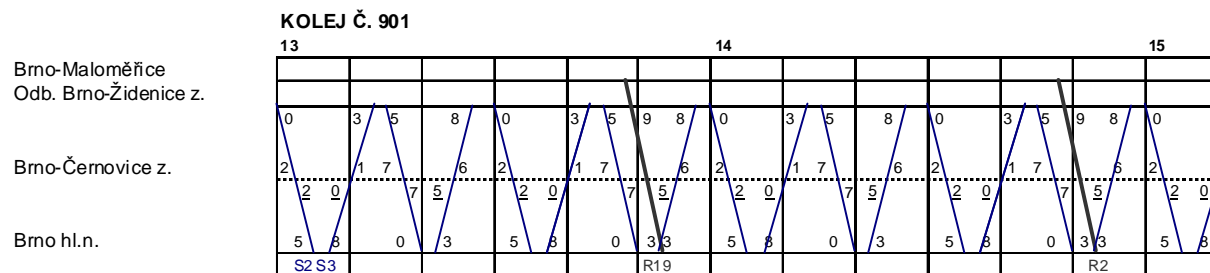
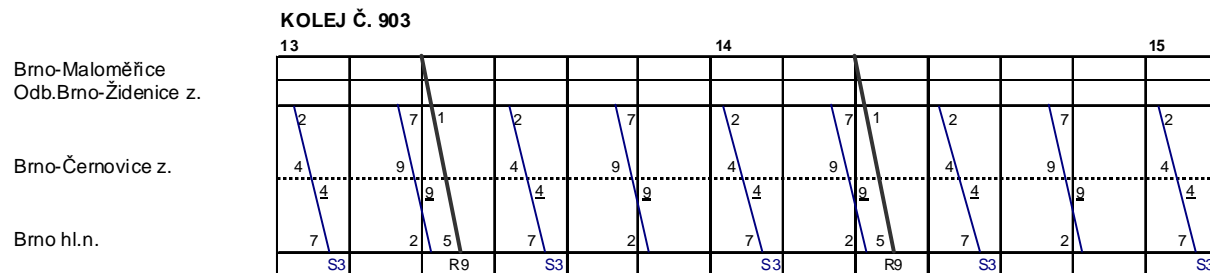
vlak	GVD	interval	tobs	tmez
S2	13:07	8,0	6,0	2,0
S2	13:22	15,0	6,0	9,0
S41	13:29	7,0	6,0	1,0
S2	13:37	8,0	6,0	2,0
R11	13:45	8,0	7,5	0,5
S2	13:52	7,0	6,0	1,0
S41	13:59	7,0	6,0	1,0
		60,0	43,5	16,5
			6,21	2,36

T	120	
Tvýl	0	
Tstál	0	
Nprav	13	
tobs	6,21	3,92
tmez	2,36	
n	13	
Kprakt	100,0%	
So	0,672	TK vyhovuje bez rezervy
Z		

Příloha č.6 Výpočet propustnosti traťových úseků pro dlouhodobý horizont (2040)

Traťový úsek Brno-Maloměřice – Brno hl.n.

Zjednodušený fragment modelového grafikonu:

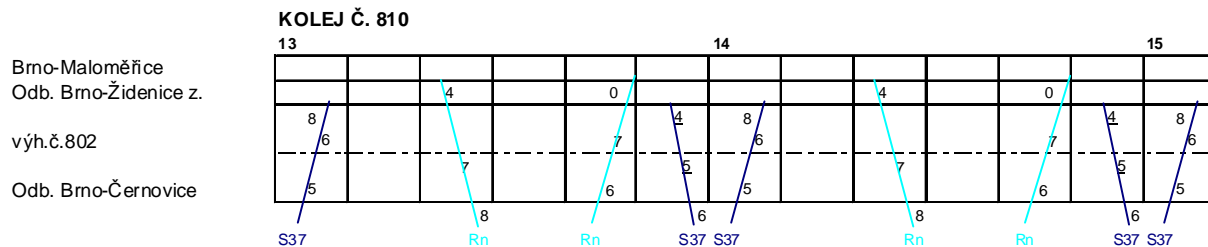
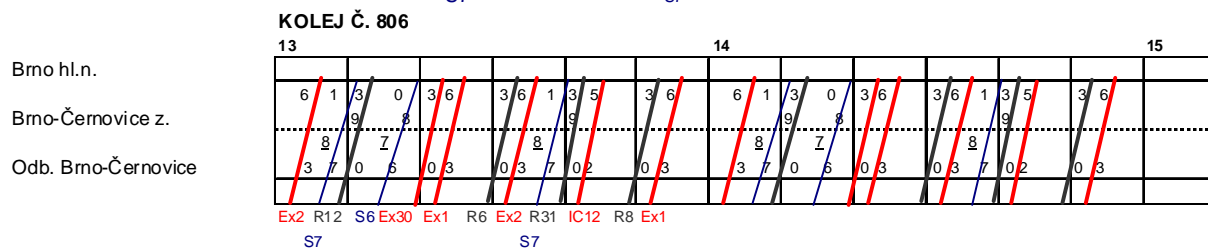
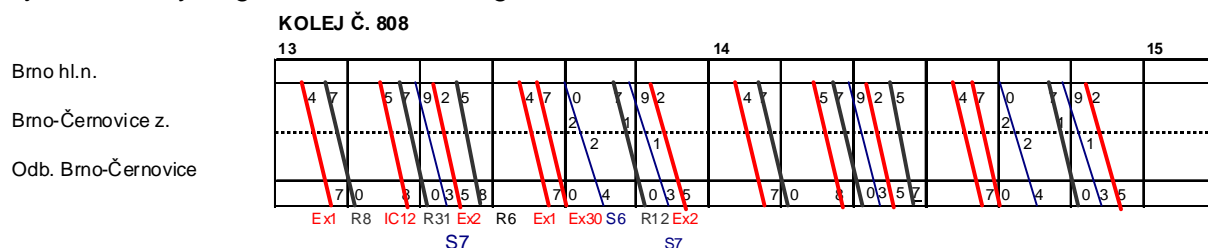


Rozbor modelového grafikonu:

Zadávané hodnoty:						Vypočtené hodnoty:		
Kolej č.903						T	120	
vlak	GVD	interval	tobs	tmez		Tvýl	0	
S3	13:02	15,0	5,0	10,0		Tstál	0	
S3	13:17	15,0	5,0	10,0		Nprav	10	
R9	13:21,5	4,5	4,5	0,0		tobs	4,60	
S3	13:32	10,5	3,5	7,0		tmez	3,07	
S3	13:47	15,0	5,0	10,0		n	16	
		60,0	23,0	37,0		Kprakt	62,5%	TK vyhovuje
			3,80	2,56		So	0,383	
						Z	7,40	
Kolej č.901						T	120	
vlak	GVD	interval	tobs	tmez		Tvýl	0	
S2	13:00	2,0	0,0	2,0		Tstál	0	
S3	13:13	13,0	10,0	3,0		Nprav	18	
S2	13:15	2,0	0,0	2,0		tobs	4,77	
S3	13:28	13,0	10,0	3,0		tmez	1,89	3,11
S2	13:30	2,0	0,0	2,0		n	18	15
S3	13:43	13,0	10,0	3,0		Kprakt	100,0%	120%
S2	13:45	2,0	0,0	2,00		So	0,775	TK nevyhovuje
R19	13:49,5	4,5	4,5	0,0		Z	1,89	3,11
S3	13:58	8,5	8,5	0,0				
		60,0	43,0	17,0				
			4,77	1,89				
Kolej č.902						T	120	
vlak	GVD	interval	tobs	tmez		Tvýl	0	
Nex	13:05,5	5,5	5,5	0,0		Tstál	0	
Ex35	13:10	4,5	4,0	0,5		Nprav	20	
S2	13:15	5,0	5,0	0,0		tobs	4,85	
Nex	13:21,5	6,5	5,5	1,0		tmez	1,15	3,15
S2	13:30	8,5	5,0	3,5		n	20	15
R9	13:40	10,0	4,0	6,0		Kprakt	100,0%	133%
S2	13:45	5,0	5,0	0,0		So	0,808	TK nevyhovuje
Mn	13:49	4,0	4,0	0,0		Z	1,15	3,15
Nex	13:54,5	5,5	5,5	0,0				
S2	14:00	5,5	5,0	0,5				
		60,0	48,5	11,5				
			4,85	1,15				
Kolej č.904						Tstál	T	120
vlak	GVD	interval	tobs	tmez		Tvýl	0	
Rn	13:01	8,5	4,0	4,5	6,0	Tstál	12	
Nex	13:10	9,0	5,0	4,0		Nprav	12	
Nex	13:14	4,0	4,0	0,0		tobs	4,17	
Rn	13:24	10,0	3,5	6,5		tmez	2,76	
Nex	13:49	25,0	5,0	20,0	6,0	n	15	
Ex35	13:52,5	3,5	3,5	0,0		Kprakt	80,0%	
		60,0	25,0	35,0	12,0	So	0,463	TK vyhovuje
			4,17	2,76		Z	4,83	

Traťový úsek Brno hl.n. – Odb. Brno-Černovice

Zjednodušený fragment modelového grafikonu:



Rozbor modelového grafikonu:

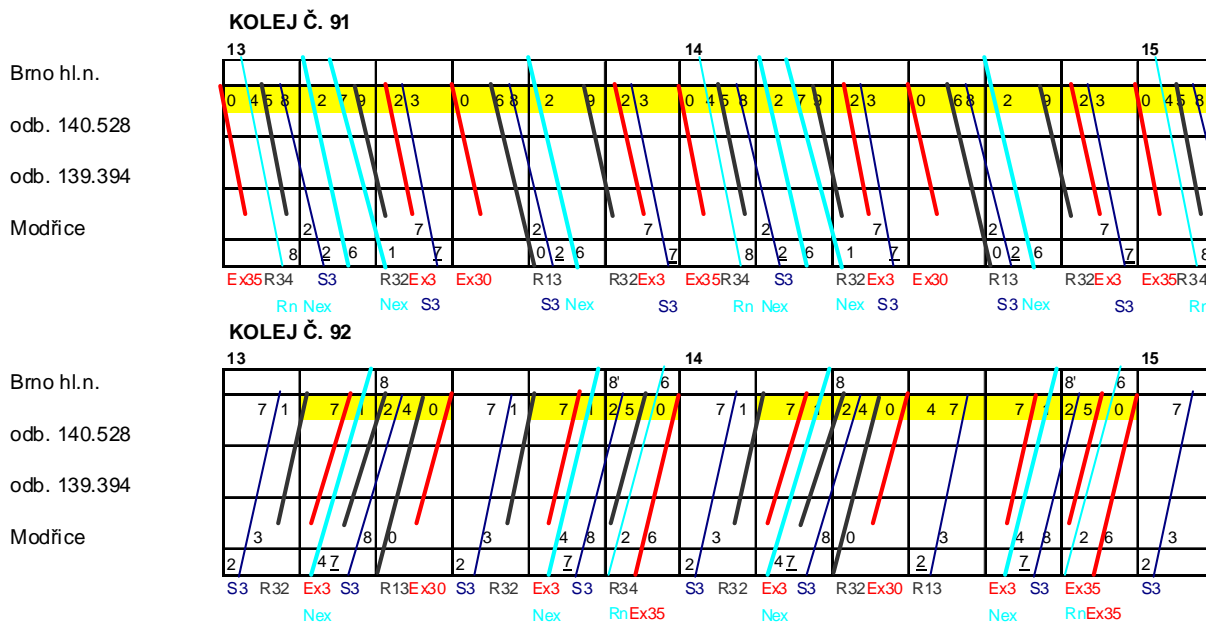
Kolej č.	vlak	GVD	interval	tobs	tmez	T	Tvyl	Tstál	Nprav	tobs	tmez	n	Kprakt	So	Z	TK		
Kolej č.808	Ex1	13:04	12,0	2,0	10,0	120	0	0	26	2,46	2,15	26	100,0%	0,533	2,15	TK vyhovuje		
	R8	13:07	3,0	2,0	1,0													
	IC12	13:15	8,0	2,0	6,0													
	R31	13:17	2,0	2,0	0,0													
	S7	13:19	2,0	2,0	0,0													
	Ex2	13:22	3,0	3,0	0,0													
	R6	13:25	3,0	2,0	1,0													
	Ex1	13:34	9,0	3,0	6,0													
	Ex30	13:37	3,0	3,0	0,0													
	S6	13:40	3,0	2,0	1,0													
	R12	13:47	7,0	4,0	3,0													
	S7	13:49	2,0	2,0	0,0													
	Ex2	13:52	3,0	3,0	0,0													
				60,0	32,0	28,0												
					2,46	2,15												
	Kolej č.806	Ex2	13:06	10,0	3,0	7,0	120	0	0	26	3,15	2,19	26	100,0%	0,683		2,19	TK mírně přetížená
		S7	13:11	5,0	5,0	0,0												
R12		13:13	2,0	2,0	0,0													
S6		13:20	7,0	5,0	2,0													
Ex30		13:23	3,0	2,0	1,0													
Ex1		13:26	3,0	3,0	0,0													
R6		13:33	7,0	3,0	4,0													
Ex2		13:36	3,0	3,0	0,0													
S7		13:41	5,0	5,0	0,0													
R31		13:43	2,0	2,0	0,0													
IC12		13:45	2,0	2,0	0,0													
R8		13:53	8,0	3,0	5,0													
Ex1		13:56	3,0	3,0	0,0													
				60,0	41,0	19,0												
					3,15	1,46												

Rozbor modelového grafikonu:

Kolej č.	vlak	GVD	interval	tobs	tmez	T	120		
Kolej č.1	Ex1	13:07	12,0	3,0	9,0	Tvýl	0		
	R8	13:10	3,0	3,0	0,0	Tstál	0		
	IC12	13:18	8,0	3,0	5,0	Nprav	26		
	R31	13:20	2,0	2,0	0,0	tobs	2,61		
	S7	13:23	3,0	3,0	0,0	tmez	1,90		
	Ex2	13:25	2,0	2,0	0,0	n	26		
	R6	13:28	3,0	3,0	0,0	Kprakt	100,0%		
	Ex1	13:34	6,0	3,0	3,0	So	0,565	TK vyhovuje	
	Ex30	13:37	3,0	3,0	0,0	Z	2,00		
	S6	13:43	6,0	2,0	4,0				
	R12	13:50	7,0	3,0	4,0				
	S7	13:53	3,0	2,0	1,0				
	Ex30	13:55	2,0	2,0	0,0				
			60,0	34,0	26,0				
				2,61	1,90				
	Kolej č.0	Ex2	13:03,5	3,0	3,0	0,0	T	120	
		R12	13:10,5	7,0	3,0	4,0	Tvýl	0	
		Ex30	13:20,5	10,0	3,0	7,0	Tstál	0	
		Ex2	13:24,5	4,0	3,0	1,0	Nprav	22	
		R6	13:32,5	8,0	6,5	1,5	tobs	3,50	
Ex2		13:35,5	3,0	3,0	0,0	tmez	1,95	2,39	
R31		13:40,5	5,0	3,0	2,0	n	22	20	
IC12		13:42,5	2,0	2,0	0,0	Kprakt	100,0%	110,0%	
Rn		13:46	3,5	3,5	0,0	So	0,642	TK vyhovuje	
Ex2		13:54,5	8,5	2,5	6,0	Z	1,95	2,39	
R8		14:00,5	6,0	6,0	0,0				
			60,0	38,5	21,5				
				3,50	1,95				
Kolej č.2		S37	13:04,5	8,5	8,5	0,0	T	120	
	S7	13:07,5	3,0	3,0	0,0	Tvýl	0		
	S6	13:17	9,5	3,0	6,5	Tstál	0		
	Ex1	13:23,5	6,5	3,5	3,0	Nprav	16		
	Rn	13:28	4,5	3,0	1,5	tobs	4,37		
	S7	13:38	10,0	8,0	2,0	tmez	2,89		
	Ex1	13:53,5	15,5	3,5	12,0	n	16		
	S37	13:56	2,5	2,5	0,0	Kprakt	100,0%		
			60,0	35,0	25,0	So	0,583	TK vyhovuje	
				4,37	2,89	Z	3,130		

Traťový úsek Brno hl.n. – Modřice

Zjednodušený fragment modelového grafikonu:



Rozbor modelového grafikonu:

Zadávané hodnoty:

Kolej č.91	vlak	GVD	interval	tobs	tmez
	Nepočítáno				

Vypočtené hodnoty:

T	120
Tvýl	0
Tstál	0
Nprav	32
tobs	
tmez	
n	
Kprakt	
So	
Z	

0,0 0,0 0,0
3,25 2,25

Kolej č.92	vlak	GVD	interval	tobs	tmez
	Nepočítáno				

T	120
Tvýl	0
Tstál	0
Nprav	32
tobs	
tmez	
n	
Kprakt	
So	
Z	

0,0 0,0 0,0
3,25 2,25

Rozbor modelového grafikonu:

Zadávané hodnoty:

Kolej č.95	vlak	GVD	interval	tobs	tmez
	S41	13:01	8,0	6,0	2,0
	S2	13:08	7,0	6,0	1,0
	R11	13:15	7,0	6,0	1,0
	S2	13:23	8,0	5,5	2,5
	S41	13:31	8,0	6,0	2,0
	S2	13:38	7,0	6,0	1,0
	R33	13:45	7,0	6,0	1,0
	S2	13:53	8,0	5,5	2,5
			60,0	47,0	13,0
				5,87	1,62

Vypočtené hodnoty:

T	120	
Tvýl	0	
Tstál	0	
Nprav	16	
tobs	5,87	
tmez	1,62	3,73
n	16	12
Kprakt	100,0%	133,3%
So	0,783	TK nevyhovuje
Z	1,63	4,13

Kolej č.93

Kolej č.93	vlak	GVD	interval	tobs	tmez
	S2	13:07	8,0	6,0	2,0
	R13	13:15	8,0	8,0	0,0
	S2	13:22	7,0	6,0	1,0
	S41	13:29	7,0	6,0	1,0
	S2	13:37	8,0	6,0	2,0
	R11	13:45	8,0	8,0	0,0
	S2	13:52	7,0	6,0	1,0
	S41	13:59	7,0	6,0	1,0
			60,0	52,0	8,0
				6,50	1,00

T	120	
Tvýl	0	
Tstál	0	
Nprav	16	
tobs	6,50	
tmez	1,00	4,08
n	16	11
Kprakt	100,0%	145,5%
So	0,866	TK nevyhovuje
Z	1,00	4,08

Kolej č.90(600)

Kolej č.90(600)	vlak	GVD	interval	tobs	tmez
	R9	13:01	3,0	3,0	0,0
	Ex2	13:10	9,0	5,5	3,5
	Ex3	13:22	12,0	5,5	6,5
	Ex1	13:28	6,0	5,5	0,5
	Ex2	13:40	12,0	5,5	6,5
	Ex3	13:52	12,0	5,5	6,5
	Ex1	13:58	6,0	5,5	0,5
			60,0	36,0	24,0
				5,14	3,43

T	120	
Tvýl	0	
Tstál	0	
Nprav	14	
tobs	5,14	
tmez	3,32	
n	14	
Kprakt	100,0%	
So	0,600	TK vyhovuje
Z	3,43	

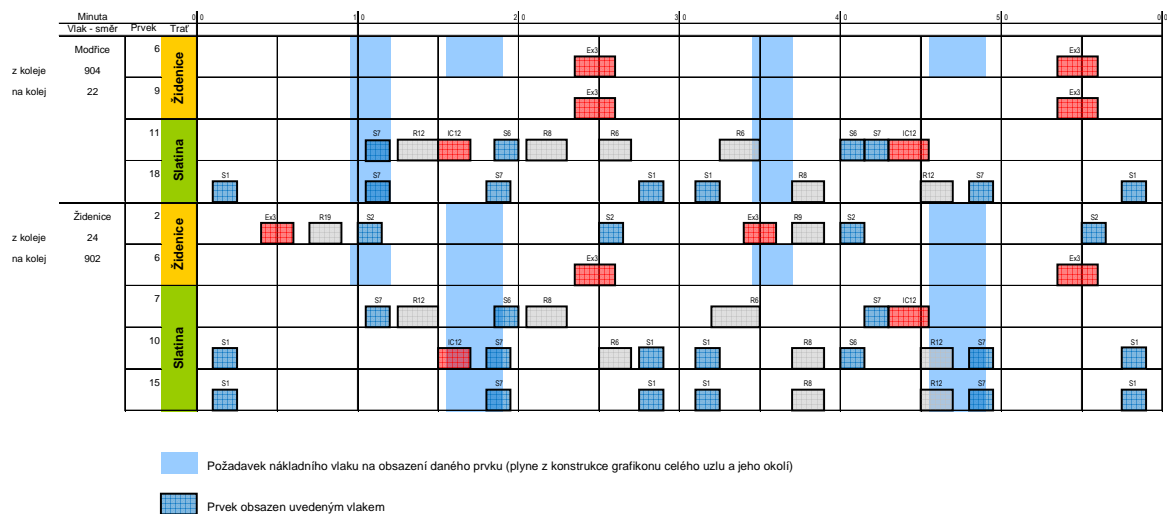
Kolej č.94(604)

Kolej č.94(604)	vlak	GVD	interval	tobs	tmez
	Ex1	13:02	3,0	3,0	0,0
	Ex3	13:08	6,0	6,0	0,0
	Ex2	13:20	12,0	7,5	4,5
	Ex1	13:32	12,0	7,5	4,5
	Ex3	13:38	6,0	6,0	0,0
	Ex2	13:50	12,0	7,5	4,5
	R9	13:59	9,0	8,0	1,0
			60,0	45,5	14,5
				6,50	2,07

T	120	
Tvýl	0	
Tstál	0	
Nprav	14	
tobs	6,50	
tmez	2,07	
n	14	
Kprakt	100,0%	
So	0,758	TK nevyhovuje
Z	2,07	

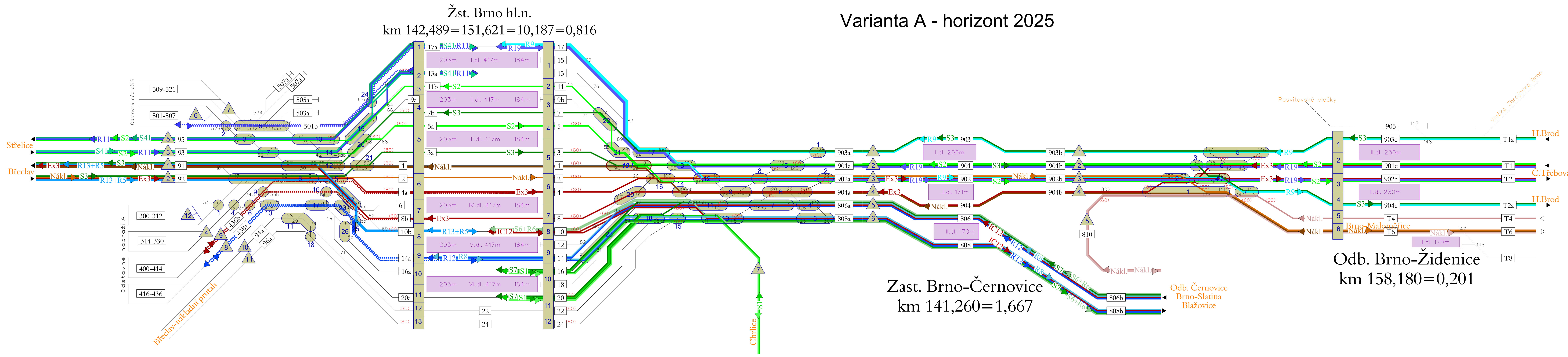
Příloha č.7

Přezkoušení možných cest nákladních vlaků od Židenic po kolejích č. 22, 24



Poznámka: Jedná se o znázornění obsazení jednotlivých prvků na židenickém zhlaví stanice Brno osob.n. Grafika je rozdělena pro každý směr jízdy nákladních vlaků a dále vždy pro část příslušnou traťovým kolejím směr Židenice, resp. Brno-Slatina. Doby obsazení jednotlivých vlaků jsou již upraveny odborným odhadem pro upravené polohy návěstidel (doby obsazení jsou zpravidla kratší).

Varianta A - horizont 2025

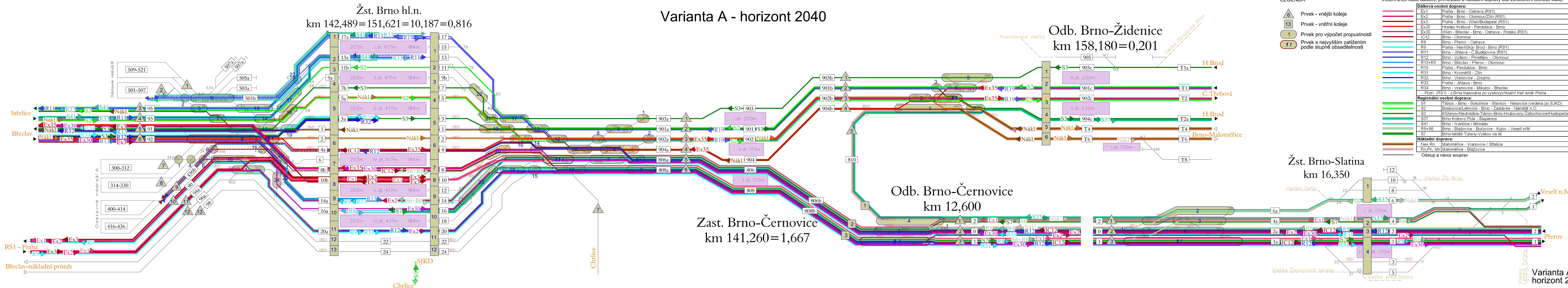


LEGENDA

- Prvek - vnější koleje
- Prvek - vnitřní koleje
- Prvek pro výpočet propustnosti
- Prvek s nejvyšším zatížením podle stupně obsaditelnosti

Vedení linek vlaků dálkové, příměstské a nákladní dopravy bez zohlednění četnosti vlaků.

Dálková osobní doprava:	
	Ex3 Praha - Brno - Wien/Budapest
	IC12 Brno - Olomouc
	R8 Brno - Přerov - Ostrava
	R9 Praha - Havlíčkův Brod - Brno
	R11 Brno - Jihlava - C. Budějovice
	R12 Brno - Vyškov - Prostějov - Olomouc
	R13+R5 Brno - Břeclav - Přerov - Olomouc
	R19 Praha - Pardubice - Brno
Regionální osobní doprava:	
	S1 Brno - Sokolnice - Slavkov
	S2 Boskovice/Letovice - Brno - Zastávka u Brna
	S3 Křížanov/Nedvědice-Tišnov-Brno-Hrušovany-Zidlochovice/Hustopeče
	S41 Brno - Ivančice / Miroslav
	R6+S6 Brno - Blažovice - Bučovice - Kyjov - Veselí n/M
	S7 Brno-letišťe Tuřany-Vyškov na M.
Nákladní doprava:	
	Nex.Rn Maloměřice - Vranovice / Střelice
	Rn.Pn, Mn Maloměřice - Blažovice
	Odstup a návoz souprav



Varianta A - horizont 2040

Žst. Brno hl.n.
km 142,489=151,621=10,187=0,816

Odb. Brno-Židenice
km 158,180=0,201

Odb. Brno-Černovice
km 12,600

Zast. Brno-Černovice
km 141,260=1,667

Žst. Brno-Slatina
km 16,350

Varianta A
horizont 2040

LEGENDA

- 6 Prvek - vnější koleje
- 13 Prvek - vnitřní koleje
- 1 Prvek pro výpočet propustnosti
- 1! Prvek s nejvyšším zatížením podle stupně obsaditelnosti

Vedení linek vlaků dálkové, příměstské a nákladní dopravy bez zohlednění četnosti vlaků.

Symbol	Line	Trasa
Ex1	Praha - Brno - Ostrava (RS1)	
Ex2	Praha - Brno - Olomouc/Zlín (RS1)	
Ex3	Praha - Brno - Wien/Budapest (RS1)	
Ex35	Hradec Králové - Pardubice - Brno	
Ex30	Wien - Břeclav - Brno - Ostrava - Polsko (RS1)	
IC12	Brno - Olomouc	
R8	Brno - Pířerov - Ostrava	
R9	Praha - Havlíčkův Brod - Brno (RS1)	
R11	Brno - Jihlava - Č.Budějovice (RS1)	
R12	Brno - Vyskov - Prostějov - Olomouc	
R13+R5	Brno - Břeclav - Pířerov - Olomouc	
R19	Praha - Pardubice - Brno	
R31	Brno - Kroměříž - Zlín	
R32	Brno - Vranovice - Znojmo	
R33	Praha - Jihlava - Brno	
R34	Brno - Vranovice - Mikulov - Břeclav	
<i>Pozn. (RS1) - z Brna trasována po vysokorychlostní trati směr Praha</i>		
Regionální osobní doprava:		
S1	Tišnov - Brno - Sokolnice - Slavkov - Nesovice (vedena po SJKD)	
S2	Boskovice/Letovice - Brno - Zastávka - Náměstí n.O.	
S3	Křižanov/Nečvědice-Tišnov-Brno-Hrušovany-Židlochovice/Hustopeče	
S37	Brno Královo Pole - Slapanice	
S41	Brno - Ivančice / Miroslav	
R6+S6	Brno - Blažovice - Bučovice - Kyjov - Veselí n/M	
S7	Brno-letišťe Turany-Vyskov na M.	
Nákladní doprava:		
Nex,Rn	Maloměřice - Vranovice / Střelice	
Rn,Pn, Mn	Maloměřice - Blažovice	
..... Odstup a návaz souprav		