



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

**NAPOJENÍ NOVÉHO NÁDRAŽÍ V BRNĚ
NA SYSTÉM VEŘEJNÉ DOPRAVY**

PUBLIC TRANSPORT CONNECTION OF THE NEW BRNO RAILWAY STATION

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Daniel Bartoň

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. PETR HOLCNER, Ph.D.

BRNO 2018



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav pozemních komunikací

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Daniel Bartoň
Název	Napojení nového nádraží v Brně na systém veřejné dopravy
Vedoucí práce	doc. Ing. Petr Holcner, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2017
Datum odevzdání	12. 1. 2018

V Brně dne 31. 3. 2017

doc. Dr. Ing. Michal Varaus
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Plán územního rozvoje města Brna, urbanisticko-architektonické studie uvažované pro nádraží, výsledky mezinárodní urbanistické soutěže z roku 2016, současné jízdní řády.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Prověřte možné napojení variant brněnského nádraží na systém veřejné dopravy v Brně. Varianty porovnejte. Posuďte kapacitní potřeby a možnosti dopravního napojení samotného nádraží. Uvažte možnosti zapojení do existující sítě veřejné dopravy. Ověřte dopravními, stavebními a dopravně-organizačními schémata. Odhadněte i ekonomiku jednotlivých variant.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

doc. Ing. Petr Holcner, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Diplomová práca sa zaoberá problematikou dostupnosti nového Hlavného nádražia v Brne, jeho odsunom, modernizáciou alebo rekonštrukciou a jeho napojením na systém verejnej dopravy. Zameriava sa najmä na mestskú hromadnú dopravu v Brne dotknutú presunom nádražia a na regionálnu osobnú železničnú dopravu v okolí Brna. Popisuje, hodnotí a posudzuje rôzne varianty presunu nového nádražia z pohľadu časovej úspory pre cestujúcich, ktorí cestujú cez Hlavné nádražie a ich zdroj alebo cieľ cesty je v Brne alebo v blízkom okolí Brna. Najvhodnejšie sa javí varianta B - presun nádražia pod Petrov.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hlavní nádraží, Brno, odsun, presun, nová poloha, 2050, VHD, MHD, Veřejná hromadná doprava, Městská hromadná doprava, Železniční uzel Brno, ŽUB, Řeka, Petrov, Časová dostupnost, Časová úspora

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the issue of the availability of the new Main Railway Station in Brno, its transfer to other location, modernization or reconstruction and its connection to the public transport system. It focuses in particular on the public transport in Brno affected by the transfer of the railway station and on regional passenger railway transport in the vicinity of Brno. It describes, evaluates and assesses various variants of the transfer of the new railway station in terms of time savings for passengers traveling through the Main Railway Station and their source or destination of travel is in Brno or in the vicinity of Brno. The most suitable appears variant B - the transfer of the station under Petrov.

KEYWORDS

Main railway station, Brno, Transfer, New position, 2050, Public transport, Railway hub Brno, Řeka, Petrov, Time savings

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Daniel Bartoň *Napojení nového nádraží v Brně na systém veřejné dopravy*. Brno, 2018. 98 s., 7 příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí práce doc. Ing. Petr Holcner, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 12. 1. 2018

Bc. Daniel Bartoň
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 12. 1. 2018

Bc. Daniel Bartoň
autor práce

POĎAKOVANIE

Týmto by som sa chcel poďakovať doc. Ing. Petrovi Holcnerovi, Ph.D za odborné vedenie, pripomienky a trpezlivosť pri konzultáciách a vypracovaní diplomovej práce. Ďalej by som sa chcel poďakovať Ing. Josefovi Veselému za poskytnutie ďalších podkladov a rád k spracovávanej téme.

OBSAH

PodĎakovanie.....	8
Obsah.....	9
Úvod.....	12
Ciele práce.....	13
1. Úvodná úvaha o problematike.....	14
2. Popisná časť.....	15
2.1. Zájmové územie.....	15
2.2. Hlavné nádraĥie.....	16
2.2.1. História Hlavného nádraĥia v Brne.....	17
2.2.2. Dôvody potreby presunu Hlavného nádraĥia.....	19
2.2.3. Studie proveditelnosti ťelezniĥného uzlu Brno.....	21
2.2.4. Varianty riešenia ťelezniĥného uzlu Brno.....	22
2.2.5. Varianta 0 - Súčasná poloha (rok 2050).....	24
2.2.6. Varianta A - Rieka (rok 2050).....	25
2.2.7. Varianta B - Petrov (rok 2050).....	26
2.3. ťelezniĥné trate na území mesta Brna.....	28
2.3.1. Varianta 0 - Súčasná poloha.....	28
2.3.2. Varianta A - Rieka.....	28
2.3.3. Varianta B - Petrov.....	29
2.4. Diaľkové vlaky.....	31
2.5. Regionálne vlakové linky.....	31
2.5.1. Varianta 0 - Súčasná poloha.....	31
2.5.2. Varianta A - Rieka.....	35
2.5.3. Varianta B - Petrov.....	39
2.6. Trate mestskej hromadnej dopravy.....	40
2.6.1. Varianta 0 - Súčasná poloha.....	40

2.6.2.	Varianta A - Rieka	41
2.6.3.	Varianta B - Petrov	42
2.7.	Vozový park MHD v Brne	43
2.7.1.	Električky	43
2.7.2.	Trolejbusy	44
2.7.3.	Autobusy	44
2.8.	Linky MHD dotknuté prestavbou Hlavného nádražia.....	44
2.8.1.	Súčasný stav	44
2.8.2.	Varianta 0 - Súčasná poloha.....	53
2.8.3.	Varianta A - Rieka	56
2.8.4.	Varianta B - Petrov	58
2.8.5.	Porovnanie variánt 0, A a B.....	59
3.	Analytická časť	62
3.1.	Vlaky	62
3.1.1.	Počet vlakov	62
3.1.2.	Prepravné zaťaženie cestujúcimi	63
3.1.3.	Obrat cestujúcich na Hlavnom nádraží	66
3.2.	Mestská hromadná doprava	66
3.2.1.	Prepravné zaťaženie cestujúcimi	66
3.3.	Prieskum na Hlavnom nádraží.....	69
3.3.1.	Priebeh prieskumu	69
3.3.2.	Analýza dát	70
3.3.3.	Diaľkové vlaky.....	71
3.3.4.	Regionálne vlaky	72
4.	Časová dostupnosť	73
4.1.	Obcí v okolí Brna regionálnym vlakom	73
4.1.1.	Metóda výpočtu časovej dostupnosti.....	73

4.1.2.	Výpočet časovej dostupnosti.....	74
4.1.3.	Výpočet časových strát a úspor.....	75
4.2.	Mestských častí v Brne MHD	76
4.2.1.	Prístup k zastávkam MHD	77
4.2.2.	Metóda výpočtu časovej dostupnosti.....	78
4.2.3.	Výpočet časovej dostupnosti.....	78
4.2.4.	Výpočet časových strát a úspor.....	80
4.3.	Izochrony časovej dostupnosti	82
4.3.1.	Regionálne izochrony časovej dostupnosti	83
4.3.2.	Izochrony časovej dostupnosti MHD.....	83
5.	Výsledky a porovnania	84
5.1.	Zhrnutie výsledkov	84
5.1.1.	Regionálny cestujúci používajúci regionálne vlaky	84
5.1.2.	Cestujúci používajúci v Brne MHD.....	84
5.1.3.	Časová úspora v osobohodinách.....	85
5.1.4.	Časová úspora v Českých korunách.....	85
5.1.5.	Časová úspora v percentách.....	85
5.2.	Posúdenie variánt.....	85
5.3.	Porovnanie so SPŽUB.....	86
	Záver.....	89
	Zoznam použitej literatúry	90
	Zoznam obrázkov	94
	Zoznam tabuliek	95
	Zoznam grafov.....	96
	Zoznam skratiek	97
	Zoznam príloh	98

ÚVOD

Diplomová práca sa zaoberá problematikou dostupnosti nového Hlavného nádražia v Brne, jeho odsunom, modernizáciou alebo rekonštrukciou a jeho napojením na systém verejnej dopravy. Zamieriava sa najmä na mestskú hromadnú dopravu v Brne dotknutú presunom nádražia a na regionálnu osobnú železničnú dopravu v blízkom okolí Brna. Účelom práce je popísať, zhodnotiť a posúdiť rôzne varianty nového nádražia z pohľadu cestujúceho, ktorý príde na Hlavné nádražie a potrebuje sa čo najskôr dostať do cieľu svojej cesty, či už v Brne alebo v okolí Brna.

Práca sa delí na päť kapitol. Prvá krátka kapitola je subjektívnou úvahou o problematike a predstavuje osobné názory autora. Opis súčasného a navrhovaného nového stavu, čo sa týka Hlavného nádražia, železničných tratí, vlakových liniek na území mesta Brna a tratí a liniek mestskej hromadnej dopravy v Brne, je predmetom druhej kapitoly. Predmetom kapitoly Analytická časť je jednak rozbor dát o železničnej doprave a mestskej hromadnej doprave, ale tiež popis a analýza vlastného prieskumu prebiehajúceho na Hlavnom nádraží. Štvrtá kapitola sa venuje výpočtom časovej dostupnosti a časovej úspory jednotlivých riešení nového Hlavného nádražia. Posledná kapitola pojednáva o výsledkoch výpočtov a ich vzájomnom porovnaní medzi sebou a porovnaní so závermi Štúdie uskutočniteľnosti (provediteľnosti) železničného uzlu Brno.

CIELE PRÁCE

Cieľom práce je v prvom rade predstaviť rôzne spôsoby riešenia problému polohy a prestavby alebo modernizácie Hlavného nádražia v Brne so zreteľom na Brnenskú verejnú hromadnú dopravu. V podstate sa jedná o zjednodušené zhrnutie Štúdie uskutočniteľnosti (provediteľnosti) železničného uzlu Brno najmä vo vzťahu k mestskej hromadnej doprave a regionálnej koľajovej doprave v blízkom okolí Brna v súčasnosti a budúcnosti (rok 2050). K tomuto cieľu bude patriť aj snaha o vysvetlenie a opísanie dôvodov a motivácie na zmenu polohy nádražia.

Ďalším cieľom je popísané navrhnuté varianty riešenia, väčšinou prebraté zo štúdie, podrobiť vlastnému výpočtovému modelu, ktorého výsledkom by mali byť časové dostupnosti zdrojov a cieľov ciest na a z Hlavného nádražia v Brne a v blízkom okolitom regióne. Z vypočítaných časových dostupností bude snaha čo najlepšie odhadnúť dopad na čo najväčší počet ľudí pomocou prepočtu na ušetrené alebo stratené osobohodiny vo vybraných kategóriách cestujúcich (prepravujúci sa z/na Hlavné nádražie do/z jednotlivých bodov v Brne mestskou hromadnou dopravou a do/z okolitého regiónu regionálnymi vlakovými spojmi).

Z takto vypočítaných výsledných hodnôt je ďalším cieľom porovnať a zhodnotiť jednotlivé varianty riešenia a následne odporučiť a zdôvodniť najvhodnejšiu z nich z pohľadu Brna a jeho blízkeho okolia.

Posledným cieľom tejto práce je porovnať výsledky vlastného výpočtového modelu časových úspor a strát s časťou modelu štúdie uskutočniteľnosti, ktorá sa zaoberá rovnakým alebo podobným prierezom cestujúcich na Hlavnom nádraží v Brne ako diplomová práca. Prípadné rozdiely zdôvodniť.

1. ÚVODNÁ ÚVAHA O PROBLEMATIKE

Tému prestavby a presunu Hlavného nádražia som si vybral najmä kvôli osobnému záujmu v rámci dopravných tém o verejnú hromadnú prepravu osôb. Počas môjho štúdia v Brne som si túto tému všimol a zaujala ma. Dá sa povedať, že sa jedná o akési pokračovanie mojej bakalárskej práce, ktorá sa venovala práve dostupnosti a prepojeniu Ústredného autobusového nádražia s Hlavným nádražím v Brne.

Zmena polohy Hlavného nádražia v Brne je, podľa môjho názoru, v podstate nevyhnutná a počíta sa s ňou už od čias prvej Československej republiky. Vtedy bol jeho presun zablokovaný nedostatkom financií z dôvodu Veľkej hospodárskej krízy pred druhou svetovou vojnou. Ekonomicky sa štátu podarilo po vojne pozviechať, a to aj napriek nástupu nedemokratického režimu. V 60-tych a 70-tych rokoch minulého storočia, znovu ožili snahy o presun nádražia do vhodnejšej polohy. Prestavba začala vybudovaním nového autobusového nádražia neďaleko navrhutej polohy, no ako sa ukázalo neskôr, len zhoršila komfort a efektivitu vlakového nádražia v súčasnej polohe, pretože príchodom 80-tych rokov nastalo obdobie hospodárskej a ekonomickej stagnácie dokončením vyčerpania morálnych, sociálnych, hospodárskych a ďalších hodnôt a potenciálu obyvateľstva a krajiny, a znovu sa od odsunu ustúpilo. Po nežnej revolúcii bola ekonomika síce vyčerpaná, no prechodom na trhové hospodárstvo a demokratizáciou spoločnosti sa predpokladal výrazný ekonomický rast krajiny. Opäť prišli do popredia plány odsunu nádražia. Po krátkom hospodárskom raste presun následne znovu zablokovala hospodárska kríza v rokoch 2007 až 2015. To sa už dostávame do súčasnosti, kedy by sa už definitívne mohlo reálne začať s prestavbou. Z môjho pohľadu tomu zatiaľ bránia hlavne politické dôvody. Po toľkých rokoch plánovania je už pravdepodobne zrejmé, ako daný problém riešiť, aj vďaka množstvu viac či menej objektívnych štúdií a názorov odborníkov.

Čo sa týka dôvodov presunu Hlavného nádražia zo súčasnej polohy, stotožňujem sa s východiskami Štúdie uskutočniteľnosti (provediteľnosti) železničného uzlu Brno, ktorá je jedným z podkladov diplomovej práce. Medzi hlavné dôvody presunu, podľa tejto štúdie, patrí jeho nedostatočná kapacita, ako aj kapacita ďalšej železničnej infraštruktúry v Brne a s tým spojená nedostatočná ponuka vlakových spojov, ktorá nedokáže uspokojiť dopyt. Ďalej sú to tiež rozvoj územia, dopad železničnej infraštruktúry na územie a životné prostredie alebo technický stav a parametre dopravnej infraštruktúry. [1]

2. POPISNÁ ČASŤ

2.1. Zájumové územie

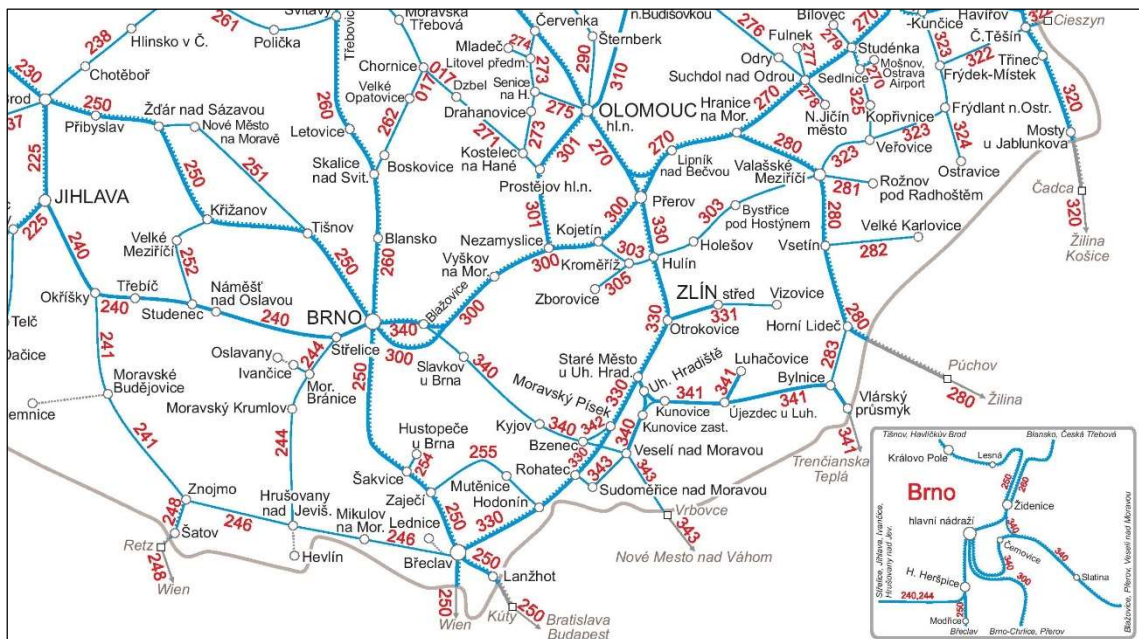
Zájumovým územím diplomovej práce je mesto Brno a jeho blízke okolie. Brno je druhé najväčšie mesto v Českej republike a najväčšie mesto na Morave. Nachádza sa v Juhomoravskom kraji a je sídlom krajských orgánov štátnej správy. Jeho rozloha je 230 km² a k 1. januáru 2017 malo 377 973 obyvateľov. Rozloha Juhomoravského kraja je 7 188 km² s počtom 706 339 obyvateľov v roku 2017. [2] [3] [4] [5]



Obrázok 1: Poloha mesta Brna [6]

Brno patrí k najstarším priemyselným strediskám v strednej Európe. Je tradičným obchodným a spoločenským centrom Juhomoravského kraja a centrom veľtržnej a kongresovej turistiky. Brno je druhým najväčším centrom vzdelávania v Českej republike a tiež krajským zdravotníckym centrom. Je významným kultúrnym strediskom celého Juhomoravského regiónu. V meste je množstvo historických pamiatok z obdobia gotiky, predovšetkým Stará radnica, hrady Špilberk a Veveří, chrám sv. Petra a Pavla, aj pamiatok z obdobia renesancie a baroka. Pre športové vyžitie obyvateľov je k dispozícii temer 600 športových zariadení a športovísk. Vzhľadom ku svojej polohe patrí Brno k úzumiám so značnou intenzitou dopravy. Mesto leží na križovatke diaľnic D1 (Praha - Brno) a D2 (Brno - Bratislava), ktoré sú súčasťou transeurópskej diaľničnej siete. Je významným železničným uzlom, leží na medzinárodnej železničnej trase vedúcej z Balkánu cez Budapešť, Brno, Prahu, Berlín až do Škandinávie. Na území mestskej časti

(Brno - Hrušovany nad Jevišovkou), z juhu trať 250 (Břeclav - Havlíčkův Brod) privádza železničnú dopravu od hraničného priechodu Kúty a mesta Břeclavi cez Brno pokračuje ďalej severozápadným smerom. Do Pardubic a následne do Prahy vedie severná trať číslo 260 (Brno - Česká Třebová). Trať 300 (Brno - Přerov) spočiatku vedie na juhovýchod a následne smeruje k Olomoucu severovýchodným smerom. Posledná trať ústiaca do Železničného uzlu Brno z východu má označenie 340 (Brno - Uherské Hradiště).



Obrázok 3: Železničné trate v okolí Brna [8]

2.2.1. História Hlavného nádražia v Brne

Prvá železničná stanica v Brne bola postavená v mieste súčasného hlavného nádražia kvôli vybudovaniu trate do Viedne v roku 1838 ako hlavová (koncová) kolmo na trať. V roku 1849 po pristavaní ďalšej trate vedúcej severne do Českej Třebovej, bola vybudovaná dvojica spoločných staníc pre obe dráhy v dnešnej polohe pozdĺž koľají. Preto je aj tvar staničnej budovy dodnes tvorený dvoma krídlami. Dnešnú secesnú podobu získala pri prestavbe v rokoch 1902 až 1905. Aj po zoštátnení oboch dráh v roku 1909 naďalej patrili obe časti nádražia pod rôzne riaditeľstvá. Obe stanice boli organizačne zlúčené až v roku 1919. Prvý návrh odsunu nádražia smerom na juh kvôli rozvoju centra mesta padol v roku 1924. V roku 1927 už nádražie ani kapacitne nepostačovalo a tak sa v 1928 vybuďovalo 5. nástupište s výpravnou budovou. V roku 1933 prebehla architektonická súťaž na podobu mesta Brna, v ktorej zvíťazil návrh so štyrmi variantami nádražia: pri ulici Opuštěná; ponechanie v súčasnej polohe s dobudovaním ďalšieho nástupišt'a; nové nádražie na mieste vtedajšieho aj dnešného Dolného nádražia a pri ulici Trnitá. Mesto Brno podporuje odsunutú variantu, no časť verejnosti je proti. Kvôli

blížiaccej sa vojne a tým pádom iným prioritám, sa nakoniec s prestavby ustupuje. V roku 1956 sa znovu otvára otázka polohy Hlavného nádražia. Uvažuje sa nad rekonštrukciou pôvodného alebo odsunom k rieke (Dolné nádražie). V 1959 opäť kapacita nádražia nepostačuje a tak sa buduje 6. nástupište a podchod. V roku 1966 vyhlásil vtedajší mestský národný výbor (dnes magistrát) súťaž na urbanistické riešenie pred-nádražného priestoru s tým, že nové nádražie bude v odsunutej polohe. Ako prvá stavba nového nádražia bolo postavené autobusové nádražie Zvonařka v roku 1978. S odsunutím nádražia mierne súvisí aj začiatok budovania rýchlodrážnej električky (v centre podpovrchová) od roku 1980 do roku 1989, kedy je tento projekt predčasne ukončený kvôli nedostatku financií. V 1987 Státní komise pro vědeckotechnický a investiční rozvoj vydala štúdiu, podľa ktorej je riešenie odsunutia nádražia technicky a ekonomicky neuspokojivé. Po nežnej revolúcii v roku 1991 vychádza štúdia Dopravného rozvojového strediska ČR a firmy SUDOP Brno, ktorá popisuje opäť štyri varianty prestavby alebo modernizácie nádražia. Sú takmer totožné s tými z roku 1933 a znovu vyhráva varianta odsunutého nádražia pri rieke. Územný plán mesta Brna z roku 1994 počíta s nádražím u Rieky. V roku 2002 prebehla architektonická súťaž na nádražie v polohe pri ulici Opuštěná. Za túto polohu sa postavila koalícia strán ODS a KDU-ČSL, ktorá vládla na brnenskej radnici. V roku 2004 prebieha nová súťaž na riešenie nádražia v polohe u rieky a zároveň prebieha prvé miestne referendum o polohe nádražia. Pre nedostatočnú účasť (24,9 % z potrebných 50 %) je neplatné. (Väčšina voličov odmietla presun.) V roku 2007 vyšla odborná analýza, ktorá mala porovnať varianty súčasnej a odsunutej polohy, no nedala jednoznačnú odpoveď a je terčom kritiky. Nasleduje obdobie ďalšieho politického boja, keď politici v mestskom zastupiteľstve sú väčšinou za odsun a aktivisti za súčasnú polohu. V roku 2014 sa kvôli nedostatočnému počtu platných podpisov neuskutočnilo ďalšie referendum. (Po dodaní ďalších platných podpisov a niekoľkých rozhodnutiach súdov, sa nakoniec referendum uskutočnilo až o dva roky neskôr.) Na jeseň 2015 prebehla urbanistická súťaž pre variantu v súčasnej polohe (Petrov). Z 57 návrhov v prvom kole bolo do druhého kola vybratých osem. Na jar 2016 bol vyhlásený víťaz, ktorý počítal s nádražím posunutým so súčasnej polohy smerom k Novým Sadom pod Petrov. Na jeseň 2016 prebehlo druhé neúspešné referendum, keď k urnám prišlo necelých 24 % z potrebných 35 % voličov. Od roku 2015 do jesene 2017 prebiehalo spracovanie Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, podľa ktorej sa má konečne rozhodnúť otázka polohy Hlavného nádražia. [9] [10] [11] [12] [13] [14]



Obrázok 4a, b: Hlavní nádraží v Brne - 1901 (pred prestavbou) a v súčasnosti [15]

2.2.2. Dôvody potreby presunu Hlavného nádražia

Medzi hlavné dôvody patrí nedostatočná kapacita súčasného Hlavného nádražia a ďalšej železničnej infraštruktúry v Brne, a s tým spojená nedostatočná ponuka vlakových spojov, ktorá nedokáže uspokojiť dopyt. Ďalej sú to tiež rozvoj územia, dopad železničnej infraštruktúry na územie a životné prostredie alebo technický stav a parametre dopravnej infraštruktúry.

Z dôvodu neustáleho rastu počtu obyvateľov mesta Brna ako aj jeho aglomerácie bude dochádzať k ďalšiemu zvyšovaniu regionálneho aj diaľkového prepravného dopytu (Graf 4: Denný obrat cestujúcich na Hlavnom nádraží [47]). Rastom používania individuálnej automobilovej dopravy dôjde k zvyšovaniu zaťaženia pozemných komunikácií a ku vzniku stále väčších kongescií. V budúcnosti sú plánované modernizácie a vylepšovanie železničnej siete v Českej republike. Postupne sa v diaľkovej doprave otvára trh a rastie konkurencia medzi dopravcami, čo bude mať za následok skvalitňovanie služieb. Z týchto dôvodov sa stane železničná doprava ešte viac atraktívnou. [16]

Vďaka modernizácii železničného koridoru medzi Brnom a Prahou a následným znížením cestovnej doby môže dôjsť k nárastu záujmu cestujúcich o tento smer v diaľkových vlakoch. Naopak trať z Brna smerom na Přerov je v porovnaní s cestnou infraštruktúrou vo výrazne horšom stave a tak nedokáže ponúknuť dostatočne rýchle a pohodlné spojenie. V blízkej dobe je však tiež plánovaná modernizácia aj tejto trate a tak je potrebné tomu uspošobiť aj kapacitné limity železničného uzlu Brno. Rovnako je potrebné myslieť aj na regionálnu železničnú dopravu, lebo kvôli ďalšiemu potrebnému skvalitneniu železničnej siete v okolí Brna a Integrovaného dopravného systému Juhomoravského kraja, dôjde pravdepodobne k navýšeniu dopytu a tým pádom aj frekvencie spojov. [17]

Kvôli plánovanému územnému rozvoju v Brne, aj vďaka odstráneniu lineárnych a iných bariér súčasnej železničnej infraštruktúry, ktoré mu bránia, vznikne ďalší dopyt po doprave. V prípade zachovania železničnej trate sa núka vybudovanie novej zastávky, avšak je potrebné počítať s tým, že síce sa niektorým cestujúcim skrátí cestovanie, no ostatným sa kvôli zastavovaniu vlakov predĺži. V Brne sú to oblasti Vídenskej a Heršpickej ulice, Černovickej terasy a letiska Tuřany. Ak je naopak jestvujúca zastávka a územie okolo nej málo využívané, je vhodné ju zrušiť – napríklad Brno-Černovice, či Brno-Horní Heršpice. Tam, kde sú železničné trate prekážkou rozvoja územia a prístupnosti lokalít aj kvôli nevyužívané železničné objekty v zlom až havarijnom stave vznikajú tzv. „brown fields“. Vytvárajú perifériu vnútri mesta. Ich využitie je obmedzené aj negatívnymi vplyvmi od železnice – hluk a staré ekologické záťaž. Je tu nebezpečenstvo vzniku sociálne vylúčených lokalít. Pre ŽUB je najdôležitejšia a najdotknutejšia lokalita Trnitá - Heršpická medzi jestvujúcim železničným priedňhom pre osobnú a nákladnú dopravu. [18]



Obrázok 5a, b: Lokality brownfields v Brne [19]

Železničná infraštruktúra vplýva na územie a životné prostredie najmä hlukom a exhalátmi na neelektrifikovaných tratiach. Keďže v Brne sa v súčasnosti trate nachádzajú v tesnej blízkosti centra mesta, tak nákladná doprava, nočná premávka, zlý technický stav infraštruktúry, absencia protihlukových opatrení a zastaralý vozový park vytvárajú hlukovú záťaž pre obyvateľov. Potrebné sú preto stavebné úpravy a ďalšie protihlukové opatrenia. Čo sa týka kvality ovzdušia, v pláne je elektrifikácia všetkých tratí, ktoré vedú do ŽUB, no dominantné znečisťovanie spôsobuje cestná doprava. Tu je najlepším riešením presun týchto dopravných výkonov na železnicu, mestskú hromadnú dopravu a budovanie P+R parkovísk na perifériách mesta. [20]

Ako vyplýva zo štúdie, súčasná železničná infraštruktúra dosahuje limity svojej kapacity v osobnej doprave. Na Hlavnom nádraží je nedostatočný počet nástupíšť, ich

dĺžka a smerové pomery sú tiež nedostatočné. Jednokolačná Komárovská spojka redukuje počet vlakov aj možnosť konštrukcie vhodného cestovného poriadku. Kapacitný a čiastočne technický problém je spôsob zaústenia trate od Přerova a od Veselí nad Moravou. Niektoré spoje musia byť vedené úvrat'ovou jazdou cez stanicu Brno-Židenice. V súčasnosti sa k maximalizovaniu kapacity infraštruktúry vytvárajú provizórne opatrenia, ktoré však už ďalej nedokážu uspokojiť stále sa zvyšujúci dopyt. [21]



Obrázok 6a, b: Pohľad na 1. nástupište a nástupištia 1 až 5

Parametre infraštruktúry ŽUB odpovedajú dobe, kedy bola vybudovaná a už neodpovedajú súčasným požiadavkám. Najmä Hlavné nádražie – dĺžky, výšky a polomery nástupíšť, nedostatočná priestorová priechodnosť a únosnosť infraštruktúry, kvalita prístupových ciest do terminálu a na nástupištia. Rovnako aj nedostatočná úroveň zabezpečovacích zariadení na tratiach. Takmer na žiadnej zastávke a stanici v Brne nie sú vhodné podmienky pre osoby so zníženou schopnosťou pohybu a orientácie. Hlavné nádražie svojimi parametrami a usporiadaním nevyhovuje súčasným požiadavkám na moderný železničný terminál. Odbavovacie priestory, podchody a prednádražný priestor sú kapacitne poddimenzované. [22]

2.2.3. Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno

Projektová príprava prestavby ŽUB začala v roku 2002. Bola sprevádzaná odbornými a najmä politickými spormi nad konkrétnym navrhnutým riešením – ani po viac než 10 rokoch intenzívnej projektovej prípravy nie je vydané podstatné územné rozhodnutie. Vláda ČR uznesením z 1. 7. 2015 uložila ministerstvu dopravy zaistiť spracovanie Studie proveditelnosti (uskutočniteľnosti) železničního uzlu Brno (ďalej len „SPŽUB“), podľa ktorej rozhodne o konkrétnej cieľovej podobe riešenia.

V priebehu spracovania SPŽUB boli hľadané možnosti ako najlepšie uspokojiť potreby cestujúcich, obyvateľov a ďalších cieľových skupín spoločnosti so vzťahom

k riešenému projektu, z dôvodu významných dopadov na zmeny dopravného systému, funkčného využitia značnej časti územia mesta Brna a zaťaženia verejných rozpočtov. Vyplynuli konkrétne návrhy naplňajúce ciele a dosahujúce očakávané prínosy za technickej, územnej a finančnej realizovateľnosti. Štúdia sa zaoberá nie len kvalitou železničnej infraštruktúry ale aj kvalitou nadväzných systémov verejnej a mestskej hromadnej dopravy. Pre dosiahnutie zodpovedajúcej kvality a funkčných parametrov systému verejnej hromadnej dopravy boli navrhnuté potrebné technické úpravy železničnej infraštruktúry a nadväznej infraštruktúry pozemných komunikácií, električkovej infraštruktúry, trolejbusovej infraštruktúry, autobusových terminálov a systému parkovania. Celkovo bol pri návrhu riešenia dopravnej infraštruktúry a dopravnej obsluhy kladený dôraz na zaistenie zodpovedajúceho súladu prepravného dopytu s dopravnou ponukou. Konkrétne návrhy boli posúdené z hľadiska dosahovaných prínosov, vynaložených nákladov, ekonomickej efektivity a potenciálnych rizík. [23]

SPŽUB zahŕňa fáze projektovej prípravy, realizácie a prevádzky. Čo sa týka časových horizontov, sú štyri. Rok 2015 - súčasný stav, 2020 - krátkodobý horizont pred zahájením realizácie a východiskový stav pre hodnotenie variant riešení ŽUB, 2035 - strednodobý horizont po dokončení realizácie prestavby alebo modernizácie a rok 2050 - dlhodobý horizont, 30 rokov od zahájenia realizácie a koniec hodnotiaceho obdobia. [24]

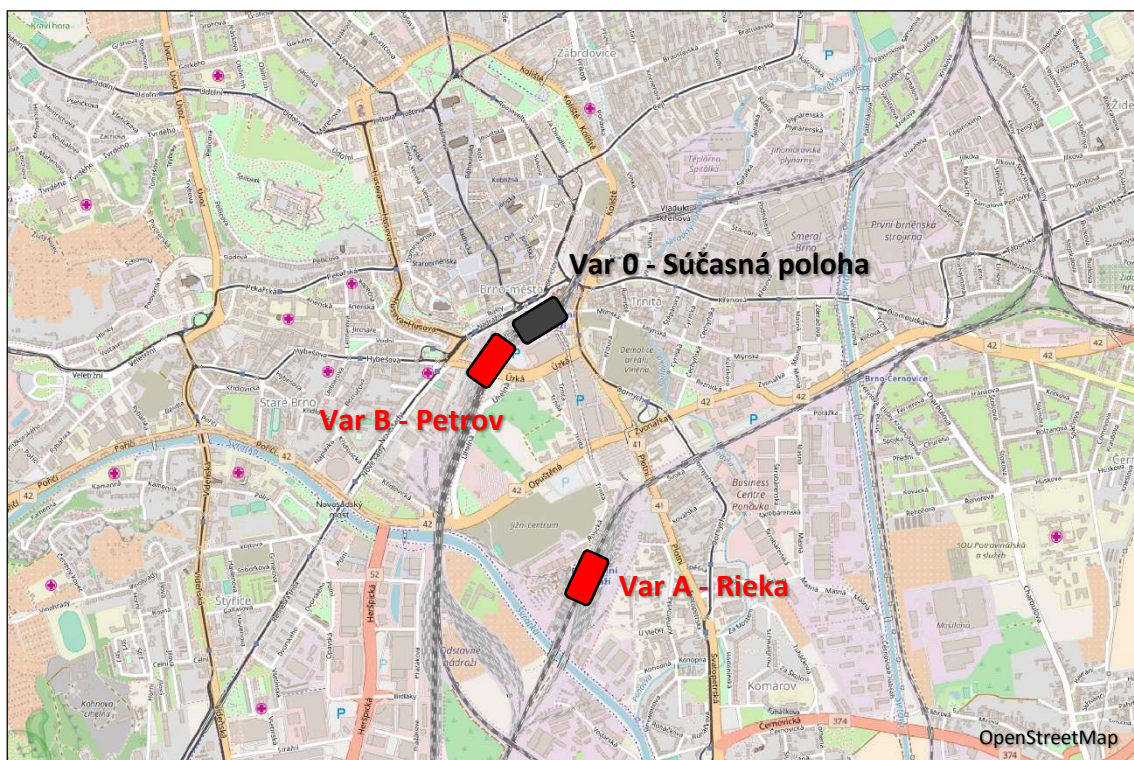
Základné členenie SPŽUB je na dve časti - A a B. Časť A je celková súhrnná textová správa a časť B je rozdelená na 7 podčastí, pričom každá ma svoju textovú správu a prílohy. B1 - Technické riešenie dopravnej infraštruktúry, B2 - Dopravno-technologické riešenie železničnej dopravy, B3 - Riešenie mestskej hromadnej a verejnej dopravy, B4 - Dopravný model a prepravná prognóza, B5 - Hodnotenie územných a environmentálnych dopadov variant riešení, B6 – Ekonomické hodnotenie a hodnotenie rizík a B7 - Dokladová časť. [25]

2.2.4. Varianty riešenia železničného uzlu Brno

Návrh prestavby ŽUB je možné riešiť v niekoľkých variantách a podvariantách podľa rôznych územných, technických a iných podmienok. SPŽUB sa zaoberá dvomi základnými variantami – A a B. Varianta A - Rieka je riešenie priedahu tranzitného železničného koridoru do jedného spoločného koridoru pre osobnú aj nákladnú dopravu. Toto riešenie predstavuje vedenie železničnej infraštruktúry v princípe v súčasnom koridore pre nákladnú dopravu, pričom Hlavné nádražie by bolo umiestnené na trati tohto

koridoru približne na mieste Dolného nádražia. Druhá Varianta B - Petrov je ponechať jestvujúce usporiadanie tratí pre osobnú a nákladnú železničnú dopravu. Hlavné nádražie tak zostáva na trase priet'ahu pre osobnú dopravu. Dôležité je však vyriešiť zapojenie tratí Brno - Přerov a Brno - Veselí nad Moravou skapacitnením jestvujúcich tratí a staníc, či výstavbou nových tratí. [26]

Čo sa týka Hlavného nádražia, tak vo variante A - Rieka je jeho usporiadanie ovplyvnené riešením zapojenia trate Brno-Chrlice. Z hľadiska polohy, územných záberov, rozsahu koľajiska a traťového alebo smerového usporiadania premávky, sú jednotlivé riešenia takmer totožné. Vo variante B - Petrov je jeho riešenie ovplyvnené územnými podmienkami. Súčasné nádražie kapacitne a aj svojimi parametrami nevyhovuje základným požiadavkám na zaistenie kvalitnej železničnej prevádzky. Je preto nutné navrhnuť rozšírenie a posuny koľajiska, ktoré si vyžadujú zábery nových plôch. Navrhnuté sú dve riešenia. Prvé je navrhnuté s cieľom minimalizácie zabraných plôch a má označenie „300“, ktoré označuje minimálny polomer nástupíšť v metroch. Druhé je navrhnuté s cieľom kompromisu medzi navrhovanými parametrami infraštruktúry a územnými zábermi – „500“. [26]



Obrázok 7: Poloha Hlavného nádražia - Varianty 0, A, B

Čo sa týka zapojenia tratí do ŽUB, tak vo variante A sú všetky trate okrem trate Brno - Chrlice v podvariantách zapojené rovnako. Túto trať nie je možné zapojiť

súčasným spôsobom. Prvá možnosť je jej zapojenie do severného zhlavia, druhá zapojenie samostatne do podzemnej stanice kolmo k stanici. Pri variante B sú rôzne podvarianty pre trate Brno - Přerov a Brno - Veselí nad Moravou. Sú tri možné koridory, ktoré sú popísané ďalej. [26]

Vo variante A je trať cez súčasné Hlavné nádražie zrušená. Zaústenie modernizovanej trate Brno - Přerov je do stanice Brno-Slatina pomocou novostavby dvojkol'ajnej trati popri letisku Tuřany. Varianta A má 4 podvarianty – A, Aa, Ab a Ac. Vo variante B je Hlavné nádražie modernizované v približne súčasnej lokalite. Zaústenie trate od Střelic a od Chrlic je uvažované v jestvujúcom trasovaní. Zaústenie tratí od Přerova a Veselí nad Moravou je do Hlavného nádražia trasované z juhu. Konkrétne trasovanie je odlišné podľa šiestich podvariánt – B1, B1a, B1b, B1c, B1d a B1f pre minimálny polomer nástupíšť 300 metrov a ďalších šesť pre minimálny polomer 500 metrov. Niektoré varianty riešenia boli v štúdiu opustené, napríklad varianta B2: Vychádzala principiálne z varianty B1 ale išlo o podzemnú stanicu v priestore Nových Sadov a objektov Malej Ameriky. Ukázala sa však ekonomicky výrazne nevýhodná oproti variante B1, najmä z dôvodu značne vyšších investičných nákladov a komplikovanej realizácie. [27]

2.2.5. Varianta 0 - Súčasná poloha (rok 2050)

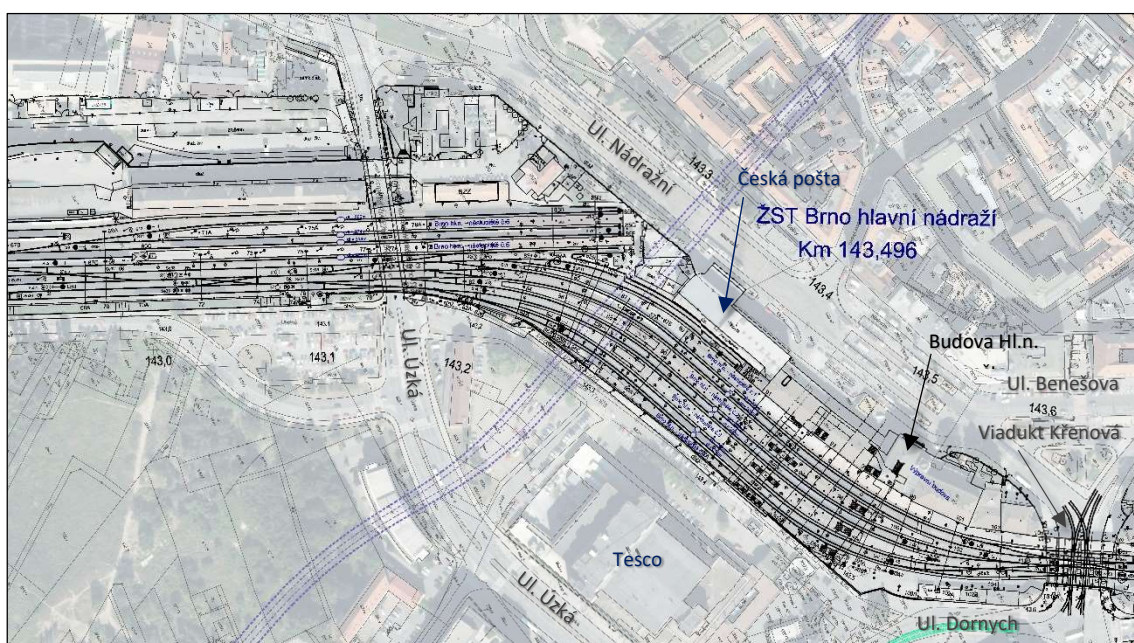
V súčasnosti sa Hlavné nádražie v Brne nachádza v blízkosti historického centra Brna. Zo severozápadu – od centra je ohraničené ulicou Nádražní, na ktorej sa nachádza aj výpravná budova, hlavný vestibul a priestory pre cestujúcich, ako sú reštauračné zariadenia, pokladne dopravcov, apod. Západne od budovy nádražia sa ešte na Nádražní ulici nachádza pobočka Českej pošty „Brno 2“. Na juhu je ohraničené ulicou Úzká, ktorá podjazdom križuje nástupištia č. 5 a 6. Medzi koľajiskom a ulicou Úzká je situovaná budova bývalého Prioru – v súčasnosti Obchodného domu Tesco. Z východu sa nachádza ulica Dornych a zo severovýchodu Viadukt Křenová.

Hlavný vstup je pešo vzdialený približne 650 metrov od Náměstí Svobody, čo je asi 7 až 8 minút. Na Nádražní ulici priamo pred hlavným vstupom je hlavný prestupný uzol mestskej hromadnej dopravy v Brne „Hlavní nádraží“. Zastavuje tu sedem z jedenástich električkových liniek, končia tu dve trolejbusové linky a expresná autobusová linka „E76“ smerujúca na medzinárodné letisko Brno Tuřany. Ďalšie dve autobusové linky tadiaľto prechádzajú tiež. Vzdialenejšia zastávka „Úzká“ na rovnomennej ulici za

Obchodným domom Tesco je priebežnou zastávkou dvoch a konečnou zastávkou ďalších šiestich autobusových liniek MHD.

Železničné nádražie má štyri nástupištia priebežné, z toho 2 majú jednu nástupnú hranu (prvé a štvrté) a 2 dve nástupné hrany (druhé a tretie). Piate a šieste nástupište sú hlavové so spolu štyrmi nástupnými hranami. Sú mierne vzdialené od zvyšných a preto najvhodnejší prístup z mestskej hromadnej dopravy je od zastávky „Nové Sady“ na Nádražní ulici, kde zastavuje päť električkových liniek.

Podrobnejší popis pešej dostupnosti, mestskej hromadnej dopravy, regionálnej dopravy je v ďalších kapitolách.



Obrázok 8: Hlavné nádražie - Varianta 0 [28]

2.2.6. Varianta A - Rieka (rok 2050)

Varianta A počíta s využitím územia súčasného Dolného nádražia, ktoré sa nachádza približne 1 000 metrov južne od súčasného Hlavného nádražia za Ústredným autobusovým nádražím (ÚAN) Zvonařka. Smerom na juhozápad od Zvonařky leží Rosická ulica, ktorá v súčasnosti toto nádražie obsluhuje. Z juhu túto stanicu ohraničuje najväčšia Brnenská rieka Svratka. Na východnej strane sa potom nachádzajú ulice U vlečky, Hradlová, Železniční a Plotní, ktorú križuje železničný nadjazd.

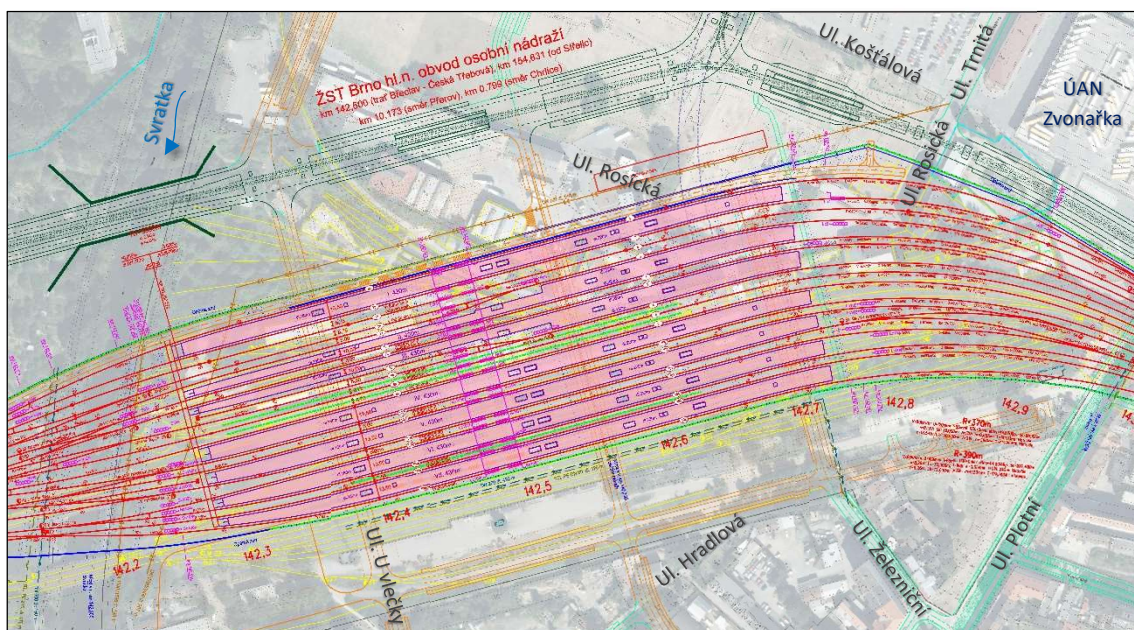
Celé územie sa má podľa varianty A prestavať. Výrazne rozvinúť sa má cestná sieť v okolí spolu s novými električkovými a trolejbusovými traťami a zastávkami. Pred budovou nového nádražia je plánovaný nový prestupný uzol mestskej aj regionálnej

hromadnej dopravy, do ktorého by mali ústiť alebo ním prechádzať presmerované a nové linky električiek, trolejbusov aj autobusov.

Peší prístup z centra mesta (Náměstí Svobody) je v súčasnosti sťažený polohou súčasného Hlavného nádražia, cez ktoré je potrebné prejsť podchodom a následne nákupným centrom Galerie Vaňkovka. Je to približne 1,5 kilometra, čo predstavuje asi 18 až 21 minút. Preložením nádražia by došlo k úprave peších trás a tak sa dá predpokladať, že vzdialenosť aj čas by sa mierne skrátili.

Rôzne podvarianty podľa SPŽUB počítajú s mierne odlišnými prevedeniami vlakových nástupíšť. Šesť alebo sedem má byť povrchových a žiadne alebo jedno podpovrchové križujúce ostatné.

Podrobnejší popis mestskej hromadnej dopravy, regionálnej dopravy je v ďalších kapitolách.



Obrázok 9: Hlavné nádražie - Varianta A [29]

2.2.7. Varianta B - Petrov (rok 2050)

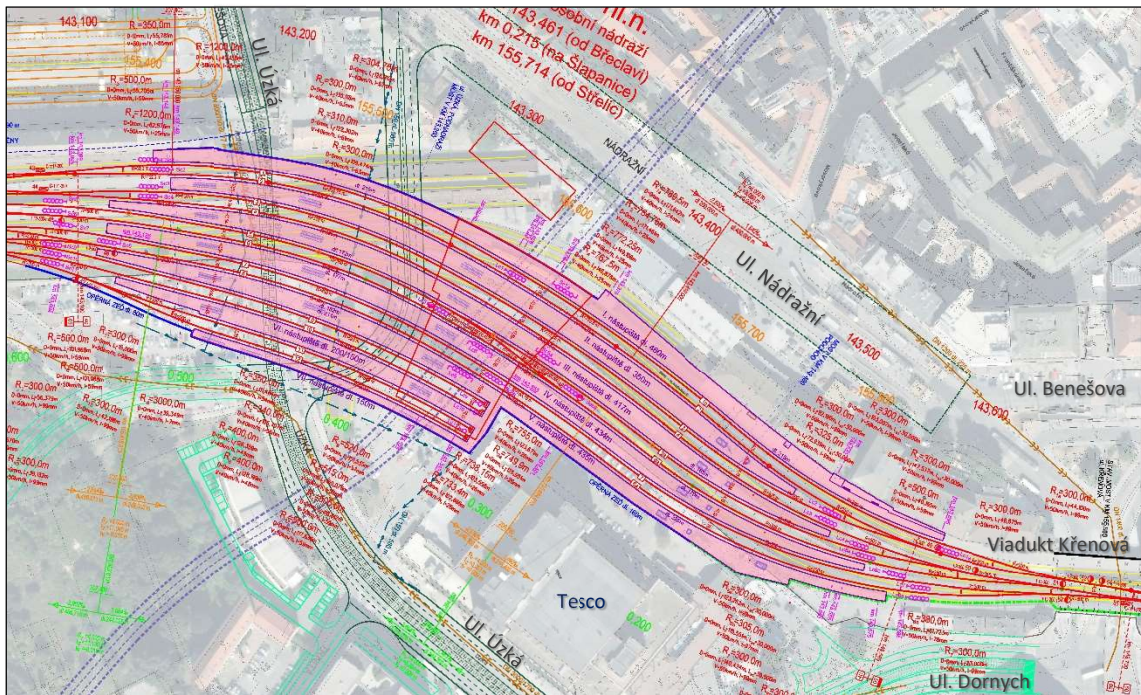
Varianta B je územne plánovaná takmer na mieste súčasného nádražia, posunutá o približne 300 metrov juhozápadne. Je rozdelená na dve základné podvarianty 300 a 500, podľa minimálneho polomeru oblúkov, v ktorom sa nachádzajú jednotlivé koľaje v priestoroch nástupíšť.

Okrem preložiek komunikačnej siete a nových ciest je navrhnutá aj nová električková a trolejbusová trať v ulici Úzká. Z hľadiska verejnej dopravy je

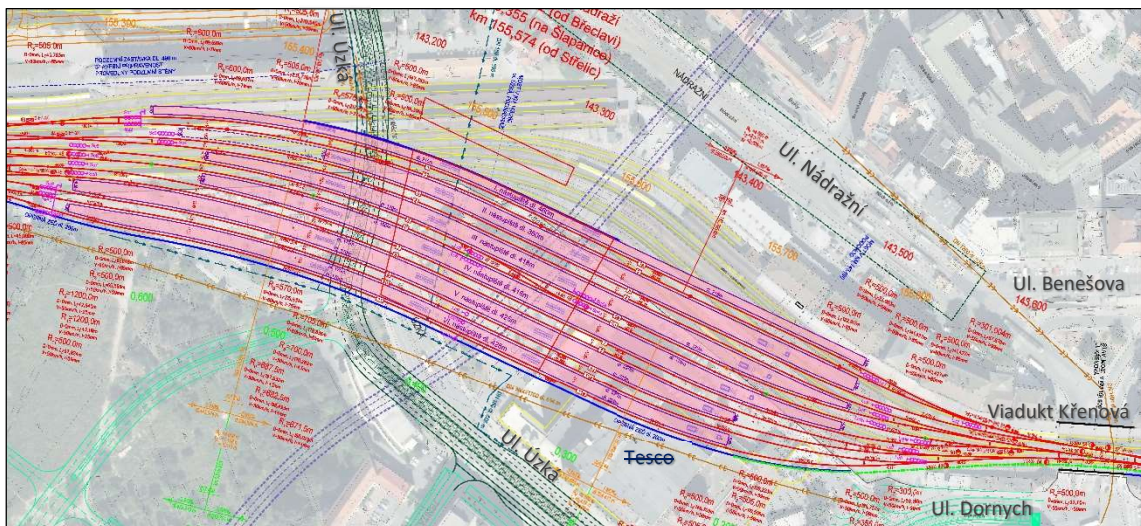
najdôležitejšie najmä presunutie Ústredného autobusového nádražia a spojenie s areálom vlakového nádražia, do ktorého by mali ústiť aj trolejbusové a autobusové linky MHD.

S peším prístupom z centra mesta je to približne rovnako ako vo variante 0.

V závislosti od podvariánt je navrhovaných šesť až sedem povrchových nástupísk rôzneho prevedenia a v prípade výstavby vysokorýchlostnej trate aj tri podpovrchové, navrhované západne od ostatných pod novým autobusovým nádražím.



Obrázok 10: Hlavné nádražie - Varianta B 300 [30]



Obrázok 11: Hlavné nádražie - Varianta B 500 [31]

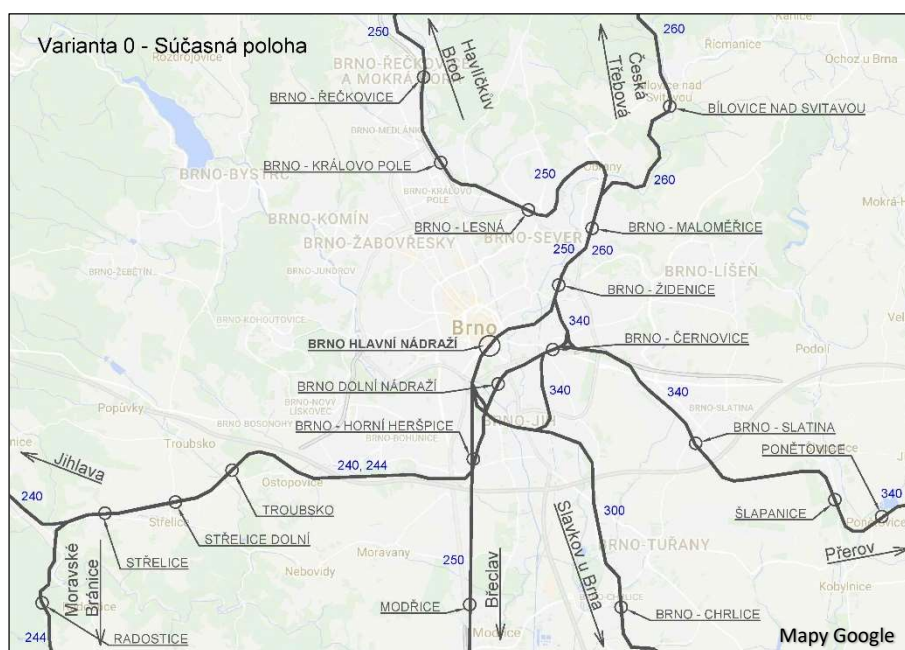
Podrobnejší popis mestskej hromadnej dopravy, regionálnej dopravy je v ďalších kapitolách.

2.3. Železničné trate na území mesta Brna

2.3.1. Varianta 0 - Súčasná poloha

Varianta 0 nepočíta s výraznejšími úpravami siete oproti súčasnému stavu. Vyžiada si len údržbové a rekonštrukčné práce na infraštruktúre, ako napríklad sanáciu železničného spodku, výmenu koľajového roštu a výhybiek, obnovu odvodnenia, opravu nástupišť a mostných objektov. Tiež sa plánuje výmena takmer všetkých traťových a staničných zabezpečovacích zariadení do roku 2030. [1]

Varianta je znázornená v nasledujúcom obrázku vytvorenom v programe Autodesk Autocad.



Obrázok 12: Železničná sieť v Brne - Varianta 0

2.3.2. Varianta A - Rieka

Vo variante A je navrhované zrušiť trať cez súčasné Hlavné nádražie, spolu s týmto nádražím a tiež zrušiť železničnú zastávku Brno-Horní Heršpice. Naopak plánované sú železničné zastávky Brno-Vídeňská, Starý Lískovec a Ostopovice situované až za odbočením na trať smer Střelice, a Brno Jih na trati smer Břeclav. Nové Hlavné nádražie má byť umiestnené v priestoroch súčasného nákladného Dolného nádražia.

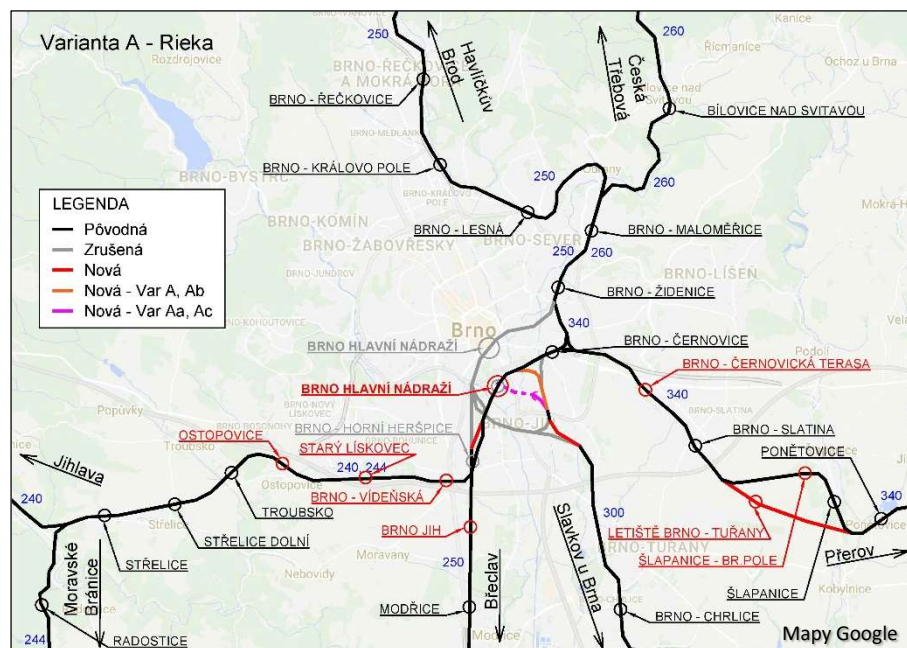
Pre zlepšenie obsluhy medzinárodného letiska Brno-Tuřany je plánovaná nová odbočná trať medzi železničnou stanicou Brno-Slatina a zastávkou Ponětovice, ktorá obchádza obec Šlapanice a je trasovaná v blízkosti letiskového terminálu. Na tejto trati je navrhovaná zastávka Letiště Brno-Tuřany. Na pôvodnej trati cez Šlapanice má rovnako

pribudnúť jedna železničná zastávka nazvaná Šlapanice-Brnenská Pole nachádzajúca sa bližšie k Brnu než železničná stanica Šlapanice. Medzi stanicou Brno – Slatina a zastávkou Brno-Černovice má vzniknúť nová zastávka Brno-Černovická terasa.

Kvôli navrhovanému presunutiu Hlavného nádražia južne, je potrebné doňho zaústiť trať z Chrlic. Tu sú ponúkané dve alternatívy: Prvá je povrchová trať napájajúca sa k severnému zhlaviu nového Hlavného nádražia (v obrázku oranžovou farbou – „Var A, Ab“). Druhá možnosť je podpovrchová trať popod mestskú časť Komárov s kolmým podzemným zaústením do Hlavného nádražia. (v obrázku ružovou farbou – „Var Aa, Ac“).

Skupiny podvariánt „A, Aa“ a „Ab, Ac“ sa líšia len v rozličnom zaústení jednotlivých koľají trate od Střelíc do trate od Břeclavi.

Podvarianty sú znázornené v nasledujúcom obrázku vytvorenom v programe Autodesk Autocad.



Obrázok 13: Železničná sieť v Brne - Varianta A

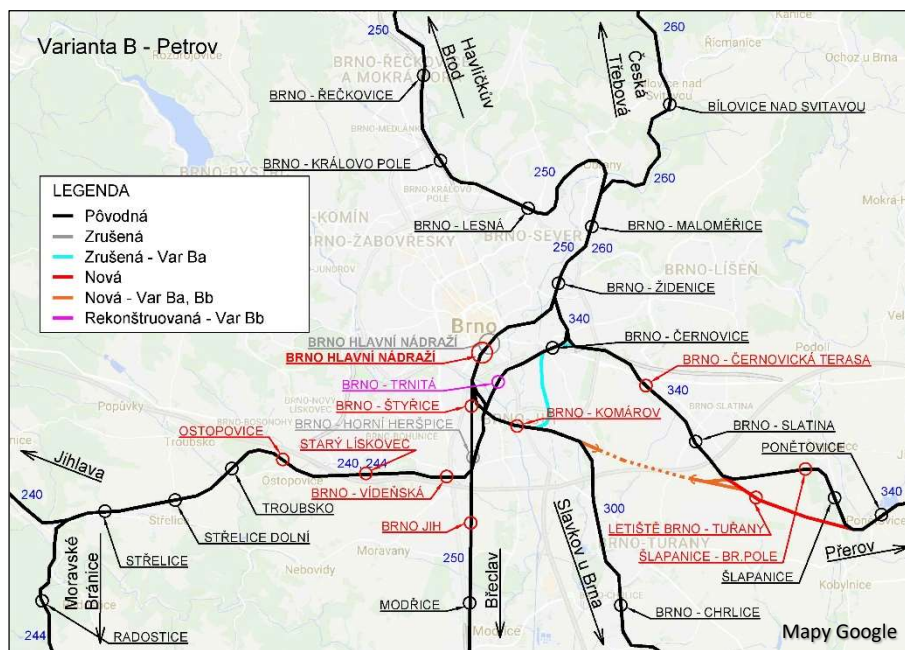
Na obrázku sú čiernou farbou (pôvodné) zakreslené aj trate kde dochádza k zmene parametrov, napríklad zmena počtu koľají alebo mierna zmena smerového a výškového riešenia. Čierna farba teda znamená – bez výraznej zmeny trasovania.

2.3.3. Varianta B - Petrov

Varianta B je veľmi podobná variante 0, no počíta s presunutím Hlavného nádražia juhozápadne a rovnako ako vo variante A majú byť vybudované železničné

zastávky na okolitých tratiach. Na juhu sú to Brno-Vídeňská, Starý Lískovec, Ostopovice a Brno Jih, na východe zas Brno-Černovická terasa, Letiště Brno-Turany a Šlapanice-Brněnská pole. Navyše sú navrhované zastávky Brno-Štýřice a Brno-Komárov južne a juhovýchodne od nového Hlavného nádražia. V podvariante B1c je k tomu ešte zamýšľaná aj zastávka Brno-Trnitá (v obrázku fialovou farbou) v mieste dnešného Dolného nádražia.

V tejto variante je v SPŽUB navrhnutých šesť podvariánt traťového riešenia: B1, B1a, B1b, B1c, B1d a B1f. Líšia sa najmä rôznym vedením spojok k trati smerom do Šlapaníc a na Přerov. Podvarianty B1, B1a a B1d (ďalej súhrnne označené „Ba“) počítajú so zrušením spojky od južného zhlavia Hlavného nádražia medzi Komárovom a Černovicami a je v nich uvažovaná nová podpovrchová trať popod rozvojovým územím severozápadne od areálu letiska Brno-Tuřany ústiaca do trate na Přerov. Jednotlivé podvarianty riešia túto trať rôzne – iný bod napojenia na trať do Přerova alebo iné smerové a výškové vedenie. Podvarianty B1b a B1c (ďalej súhrnne označené „Bb“) naopak nerušia spojku medzi Komárovom a Černovicami, ale ju využívajú na napojenie k trati na Přerov. Podvarianta B1c sa líši nezrušením súčasného Dolného nádražia ale jeho prestavaním na železničnú zastávku Brno-Trnitá. Podvarianta B1f (ďalej označená „Bc“) sa snaží čo najviac využiť súčasné železničné koridory a preto v nej nie je navrhovaná žiadna nová trať v smere na Přerov, iba odbočka k letisku Brno-Tuřany. Podvarianty sú znázornené v nasledujúcom obrázku vytvorenom v programe Autodesk Autocad.



Obrázok 14: Železničná sieť v Brne - Varianta B

Na obrázku sú čiernou farbou (pôvodné) zakreslené aj trate kde dochádza k zmene parametrov, napríklad zmena počtu koľají alebo mierna zmena smerového a výškového riešenia. Čierna farba teda znamená – bez výraznej zmeny trasovania.

2.4. Dial'kové vlaky

Na brnenskom Hlavnom nádraží zastavujú dial'kové a regionálne vlaky. Medzi dial'kové vlaky patria vnútroštátne rýchliky (R), ktoré zastavujú len vo významnejších staniaciach alebo zastávkach a zaisťujú rýchle spojenie medzi regiónmi v Česku. Tieto sú podrobnejšie popísané v nasledujúcej kapitole 2.5, pretože vždy aspoň časť ich trasy je zaradená do IDS Juhomoravského kraja a tak vykonávajú prepravu v regióne. Vyššej kategórie sú rýchliky vyššej kvality (Rx). Na pohodlné a rýchle cestovanie na dlhé vzdialenosti po Českej republike slúžia vlaky InterCity (IC) a do zahraničia vlaky EuroCity (EC). Zastavujú len v najvýznamnejších staniaciach. Cez Brno jazdia z Nemecka a Prahy do Břeclavi, Slovenska a Maďarska. Počas noci sú to vlaky EuroNight (EN), do ktorých sú radené lôžkové a ležadlové vozne. Medzi Prahou a Brnom a do Rakúska premávajú vlaky kategórie railjet (rj). Predchádzajúce kategórie sú zabezpečované štátnym dopravcom České dráhy, a.s. (ČD) na objednávku Ministerstva dopravy ČR a sčasti na komerčné riziko ČD. V Brne zastavujú aj vlaky súkromného dopravcu RegioJet a.s. (označené kategóriou RJ), ktoré premávajú medzi Prahou a Bratislavou. [32]

2.5. Regionálne vlakové linky

Diplomová práca sa primárne zaoberá regionálnymi vlakovými linkami a preto v tejto kapitole sú popísané podrobnejšie ako dial'kové linky v predchádzajúcej kapitole.

Medzi regionálne vlaky patria kategórie osobný vlak (Os), ktorý zastavuje na všetkých staniaciach a zastávkach a zrýchlený (spěšný) vlak (Sp), ktorý zastavuje len vo významnejších staniaciach a zastávkach. V nasledujúcom texte sú popísané aj vlaky kategórie rýchlik (R), pretože vždy aspoň časť ich trasy je zaradená do IDS Juhomoravského kraja. [32]

2.5.1. Varianta 0 - Súčasná poloha

Kvôli nerozširovaniu a nezvyšovaniu kapacity železničnej siete na území Brna je vo variante 0 počítané s rovnakým trasovaním a parametrami regionálnych vlakových liniek ako v súčasnosti. Podľa grafikonu vlakovej dopravy (GVD) pre rok 2017/2018 zastavuje na Hlavnom nádraží v Brne päť regionálnych liniek osobných vlakov „S“;

z toho tri ním prechádzajú (S2, S3 a S6) a dve v ňom končia (S4 a S41). Končí v ňom tiež sedem regionálnych liniek rýchlikov „R“ (R8, R9, R11, R12, R13, R19 a R56):

- Linka S2 (Křenovice – Brno – Březová nad Svitavou)

Premáva z juhovýchodu z obce Křenovice cez Sokolnice do Brna a ďalej na sever cez Adamov, Blansko, Rájec-Jestřebí, Skalici nad Svitavou, Letovice až do Březovej nad Svitavou. V Brne obsluhuje zastávky:

- Brno-Chrlice
- Brno Hlavní nádraží
- Brno-Židenice

Na území Brna jazdí v časoch prepravných špičiek v intervale 15 minút do oboch smerov.

- Linka S3 (Níhov – Brno – Břeclav)

Linka S3 premáva zo severného regiónu z obce Níhov cez Tišnov, Kuřim, Brno a ďalej na juh cez Modřice, Rajhrad, okolo Židlochovic, cez Vranovice, Šakvice, Zaječí do Břeclavi. V Brne zastavuje v zastávkach:

- Brno-Řečkovice
- Brno-Královo Pole
- Brno-Lesná
- Brno-Židenice
- Brno Hlavní nádraží
- Brno-Horní Heršpice

Na území Brna jazdí v časoch prepravných špičiek v intervale 15 minút do oboch smerov.

- Linka S4 (Brno – Náměšť nad Oslavou)

Linka S4 začína na Hlavnom nádraží v Brne a pokračuje na západ cez Střelice, Rosice, Zastávku u Brna, Rapotice, Kralice nad Oslavou až do Náměšti nad Oslavou. V Brne obsluhuje len dve zastávky:

- Brno Hlavní nádraží
- Brno-Horní Heršpice

Na území Brna jazdí v časoch prepravných špičiek v intervale 30 minút.

- Linka S41 (Brno – Ivančice / Miroslav)

Táto linka má až do Střelice rovnakú trasu ako linka S4, potom odbočuje k zastávke Radostice a ďalej na juhozápad cez Moravské Bránice, Moravský Krumlov do Miroslavu. V železničnej stanici Moravské Bránice je možný prestup do Ivančic. V Brne obsluhuje rovnako len dve zastávky.

Na území Brna jazdí v časoch prepravných špičiek v intervale 30 minút.

- Linka S6 (Brno – Veselí nad Moravou)

Z Brna Hlavného nádražia smeruje na východ cez Šlapanice, Slavkov u Brna, Bučovice, Kyjov, Vracov, Bzenec do Veselí nad Moravou. V Brne idú niektoré spoje cez Brno-Černovice a niektoré cez Brno-Židenice:

- Brno Hlavní nádraží
 - Brno-Židenice
 - Brno-Černovice
- Brno-Slatina

Na území Brna jazdí v časoch prepravných špičiek v minimálnom intervale 60 minút cez Brno-Židenice a tiež 60 minút v prípade jazdy cez Brno-Černovice.

- Linka R8 (Brno – Vyškov na Moravě)

Táto rýchliková linka má len tieto dve zastávky a v časoch prepravných špičiek jazdí v 60 minútovom intervale.

- Linka R9 (Brno – Tišnov)

Linka R9 zastavuje okrem koncových zastávok Brno Hlavní nádraží a Tišnov aj v Brne-Královom Poli. V časoch prepravných špičiek jazdí v 60 minútovom intervale.

- Linka R11 (Brno – Náměšť nad Oslavou)

Táto linka má len tieto dve zastávky a v časoch prepravných špičiek jazdí v 120 minútovom intervale.

- Linka R12 (Brno - Nezamyslice)

Podobná linke R8, ale pokračuje za Vyškov cez Ivanovice na Haně do Nezamyslic. V časoch prepravných špičiek jazdí v 120 minútovom intervale.

- Linka R13 (Brno – Moravský Písek)

Linka R13 vedie smerom na juh cez zastávky Modřice, Šakvice, Zaječí, Břeclav a Hodonín do Moravského Písku. V časocho prepravných špičiek jazdí v 60 minútovom intervale.

- Linka R19 (Brno – Březová nad Svitavou)

Linka R19 vedie na sever cez zastávky Blansko, Skalice nad Svitavou a Letovice do Březové nad Svitavou. V časocho prepravných špičiek jazdí v 120 minútovom intervale.

- Linka R56 (Brno – Veselí nad Moravou)

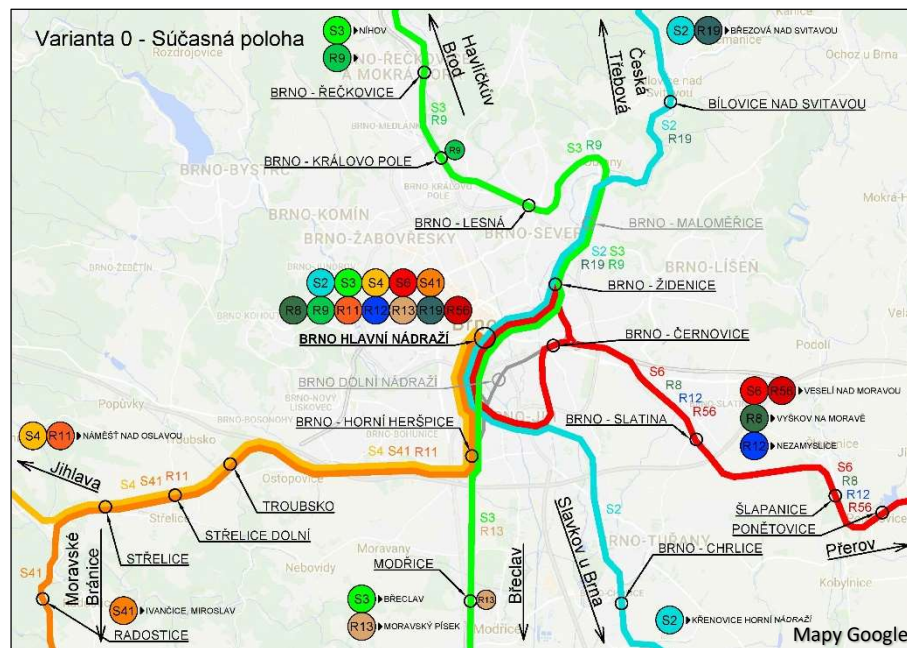
Táto linka premáva z Hlavného nádražia cez zastávky Slavkov u Brna, Bučovice, Nesovice, Nemořice, Kyjov, Vrancov a Bzenec do Veselí nad Moravou. V čase rannej prepravnej špičky jazdí v 60 minútovom a v čase poobednej v 120 minútovom intervale.

V nasledujúcej tabuľke sú prehľadne vypísané intervaly týchto liniek na území Brna v časocho prepravných špičiek. Tabuľka je vytvorená podľa cestovných poriadkov vlakových liniek Českých dráh. [50]

Tabuľka 1: Špičkový interval medzi spojmi regionálnych vlakov - Varianta 0

Linka	Smer z Hlavného nádražia v Brne	Špičkový interval
S2	→ Brno-Chrlice, Křenovice	15 min
	→ Bílovice nad Svitavou, Březová nad Svitavou	15 min
S3	→ Brno-Řečkovice, Níhov	15 min
	→ Modřice, Břeclav	15 min
S4	→ Střelice, Náměšť nad Oslavou	30 min
S41	→ Radostice, (Ivančice), Miroslav	30 min
S6	cez Židenice → Ponětovice, Veselí nad Moravou	60 min
	cez Černovice → Ponětovice, Veselí nad Moravou	60 min
R8	→ Vyškov na Moravě	60 min
R9	→ Brno-Královo Pole, Tišnov	60 min
R11	→ Náměšť nad Oslavou	120 min
R12	→ Nezamyslice	120 min
R13	→ Modřice, Moravský Písek	60 min
R19	→ Březová nad Svitavou	120 min
R56	→ Veselí nad Moravou	60 min

Linkové vedenie je znázornené v nasledujúcom obrázku vytvorenom v programe Autodesk Autocad.



2.5.2. Varianta A - Rieka

Oproti variante 0, dochádza okrem presunutia Hlavného nádražia k celkovému zjednodušeniu železničnej siete, posilneniu trate v smere na Přerov a dobudovania nových železničných zastávok najmä na juhu, juhozápade a východe mesta. V SPŽUB je navrhnuté zrušenie jednej (S4) a vytvorenie štyroch nových regionálnych liniek (S1, S7, S37 a R31):

- Nová linka S1 (Brno - Křenovice)

Kvôli zmene vedenia trate od Chrlic bolo vynútené presmerovanie pôvodnej linky S2 v úseku medzi Hlavným nádražím v Brne a Křenovickým Horným nádražím a jej nahradenie novou linkou S1. K zmene zastávok, či intervalu medzi spojmi v časoch prepravných špičiek v tomto úseku nedochádza (15 minút).

- Presmerovaná linka S2 (Náměšť nad Oslavou – Brno – Březová nad Svitavou)

Kvôli zmene vedenia trate od Chrlic bolo vynútené presmerovanie pôvodnej linky S2 v úseku medzi Hlavným nádražím v Brne a Křenovickým Horným nádražím a jej nahradenie novou linkou S1. Linka S2 naopak nahradzuje pôvodnú linku S4 v celej jej trase, t.j. Brno Hlavní nádraží až Náměšť nad Oslavou a skracuje interval v časoch prepravných špičiek z 30 na 15 minút. Druhá polovica trasy (do Březovej nad Svitavou)

zostáva zachovaná v pôvodnom rozsahu aj čo sa týka intervalu – 15 minút. Na novej linke S2 pribúdajú v Brne navrhované nové zastávky:

- Brno-Videňská
- Starý Lískovec

- Linka S3 (Níhov – Brno – Břeclav)

Linka S3 sa trasovaním nemení, pribudla len jedna nová zastávka na území Brna:

- Brno Jih

Interval medzi spojmi v časoch prepravných špičiek sa nemení (15 minút).

- Zrušená linka S4

Zrušená linka S4 je plne nahradená presmerovanou linkou S2 s polovičným intervalom medzi spojmi (15 minút).

- Linka S6 (Brno – Veselí nad Moravou)

Kvôli presunu Hlavného nádražia a tým aj zlepšeniu koľajového spojenia smerom na Přerov dochádza k zrušeniu zachádzania vlakov do stanice Brno-Židenice a zavedeniu priameho spojenia k Hlavnému nádražiu. Inak je táto linka vedená v pôvodnej trase s novou zastávkou v Brne:

- Brno-Černovická terasa

Interval medzi spojmi na území Brna by mal byť 30 minút.

- Nová linka S7 (Brno – Vyškov na Moravě)

Úplne nová navrhovaná linka S7 zo začiatku kopírujúca trasu linky S6 aby za zastávkou Brno-Slatina odbočila na novú trať okolo letiska Brno-Tuřany a potom pokračovala severozápadne na Rousínov a Vyškov. V Brne má obslúžiť zastávky:

- Brno-Černovice
- Brno-Černovická terasa
- Brno-Slatina
- Letiště Brno-Tuřany

Premávať má v 30 minútovom intervale medzi spojmi.

- Nová linka S37 (Brno-Královo Pole – Šlapanice)

Úplne nová linka S37 neprechádza cez Hlavné nádražie v Brne ale severne ho obchádza. Je to pomerne krátka linka začínajúca v železničnej stanici Brno-Královo pole, využívajúc súčasné trate, končiaca neďaleko za hranicami Brna v Šlapaniciach. V Brne využíva tieto zastávky:

- Brno-Královo Pole
- Brno-Lesná
- Brno-Židenice
- Brno-Černovická terasa
- Brno-Slatina

Navrhnutý interval v časoch prepravných špičiek je 30 minút.

- Linka S41 (Brno – Ivančice / Miroslav)

Trasovaním sa táto linka nemení, pribudli na nej len rovnaké zastávky na spoločnom úseku s presmerovanou linkou S2. Interval sa tiež nemení (30 minút).

- Linka R8 (Brno – Vyškov na Moravě)

Na tejto rýchlikovej linke sa mení iba trasovanie (trať okolo letiska), zastávky aj interval zostávajú nezmenené (60 minút).

- Linka R9 (Brno – Tišnov)

Rovnako ako linka R8.

- Linka R11 (Brno – Náměšť nad Oslavou)

Linka R11 sa nemení ani trasovo ani intervalovo (120 minút).

- Linka R12 (Brno - Nezamyslice)

Podobne ako linka R8 ale interval je skráteneý zo 120 na 30 minút.

- Linka R13 (Brno – Moravský Písek)

Linka R13 sa nemení ani trasovo ani intervalovo (60 minút).

- Linka R19 (Brno – Březová nad Svitavou)

Trasovo zostáva zachovaná, interval je skráteneý na polovicu – 60 minút.

- Nová linka R31 (Brno – Nezamyslice)

Úplne nová linka, ktorá pokrýva dopyt po priamej rýchlikovej linke do Zlínu. Trasovanie v IDS Juhomoravského kraja má zhodné s linkou R12. Interval medzi spojmi bol stanovený na 60 minút.

- Linka R56 (Brno – Veselí nad Moravou)

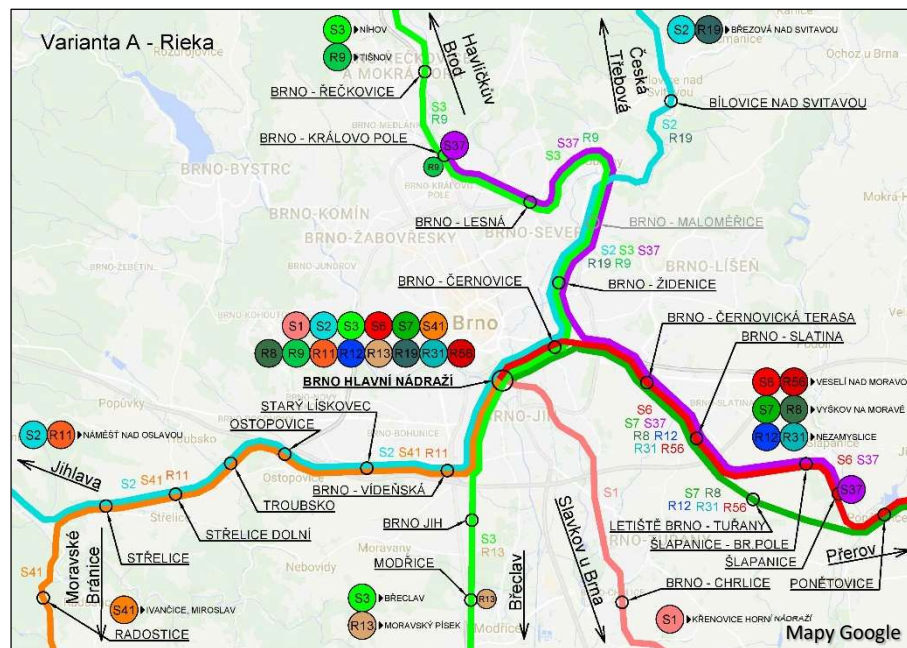
Podobne ako linka R8 ale interval je skrátený na polovicu – 30 minút.

V nasledujúcej tabuľke sú prehľadne vypísané intervaly týchto liniek na území Brna v časoch prepravných špičiek. Ich prípadné skrátenie je predpovedané na základe analýzy vytťažnosti spojov SPŽUB.

Tabuľka 2: Špičkový interval medzi spojmi regionálnych vlakov - Varianta A [1]

Linka	Smer z Hlavného nádražia v Brne	Špičkový interval
S1	→ Brno-Chrlice, Křenovice	15 min
S2	→ Střelice, Náměšť nad Oslavou	15 min
	→ Bílovice nad Svitavou, Březová nad Svitavou	15 min
S3	→ Brno-Řečkovice, Níhov	15 min
	→ Modřice, Břeclav	15 min
S6	→ Ponětovice, Veselí nad Moravou	30 min
S7	→ Vyškov na Moravě	30 min
S37	<i>Nepremáva cez Hlavné nádražie</i>	30 min
S41	→ Radostice, (Ivančice), Miroslav	30 min
R8	→ Vyškov na Moravě	60 min
R9	→ Brno-Královo Pole, Tišnov	60 min
R11	→ Náměšť nad Oslavou	120 min
R12	→ Nezamyslice	30 min
R13	→ Modřice, Moravský Písek	60 min
R19	→ Březová nad Svitavou	60 min
R31	→ Nezamyslice	60 min
R56	→ Veselí nad Moravou	30 min

Linkové vedenie je znázornené v nasledujúcom obrázku vytvorenom v programe Autodesk Autocad.



Obrázok 16: Regionálne vlakové linky v Brne - Varianta A

2.5.3. Varianta B - Petrov

Linkové vedenie vo variante B vychádza z varianty A, to znamená, že všetky linky majú mimo Brna zhodnú trasu a aj špičkový interval medzi spojmi v Brne. Rozdiel je samozrejme v pozícií Hlavného nádražia a zapojení jednotlivých tratí doňho. Navrhnuté sú tiež dve nové železničné zastávky navyše (Brno-Štýřice a Brno-Komárov). Vo variante B sú ďalšie tri podvarianty zaústenia trate od Přerova – Ba, Bb a Bc.

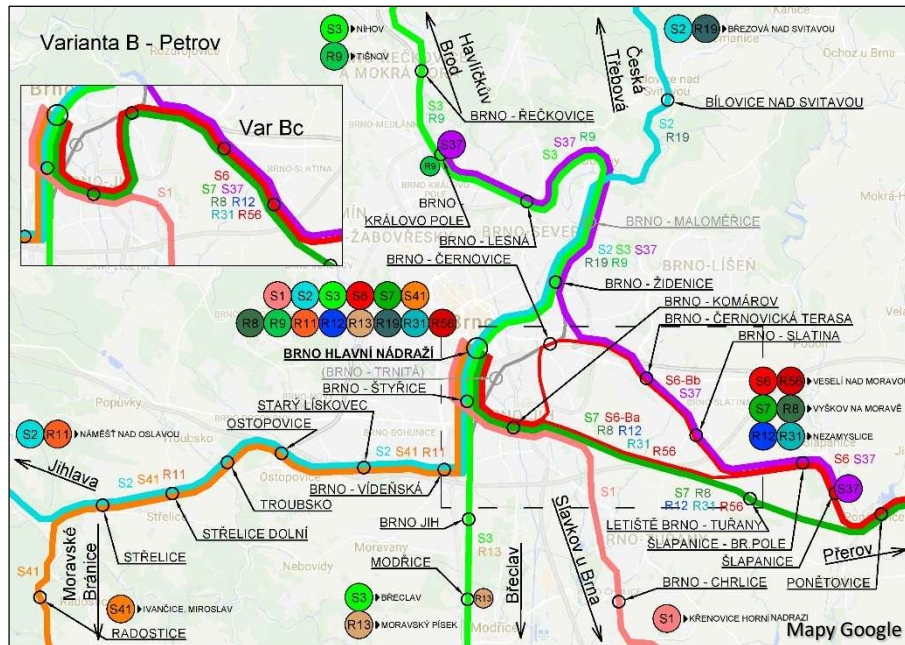
V podvariante Ba sú všetky vlaky smerujúce do Přerova (S6, S7, R8, R12, R31 a R56) vedené po trati cez nové železničné zastávky Brno-Štýřice a Brno-Komárov, pokračujúc priamo podpovrchovou traťou na juhovýchod k zastávke Letisko Brno-Tuřany. Spoje linky S6 odbáčajú ešte pred touto zastávkou na pôvodnú trať cez Šlapanice.

Podvariante Bb počíta so zachovaním spojky medzi Komárovom a Černovicemi a preto je možné po nej viesť linku S6 tak, aby navyše obslúžila aj zastávky Brno-Černovice, Brno-Černovická terasa a Brno-Slatina.

Podvariante Bc naopak nepočíta s vybudovaním podpovrchovej trate medzi Komárovom a letiskom a preto sú všetky spoje trasované ako linka S6 v podvariante Bb.

Intervaly regionálnych liniek na území Brna v časoch prepravných špičiek vo variante B sú totožné s intervalmi uvedenými v podkapitole 2.5.2. Varianta A - Rieka.

Linkové vedenie je znázornené v nasledujúcom obrázku vytvorenom v programe Autodesk Autocad.



Obrázok 17: Regionálne vlakové linky v Brne - Varianta B

2.6. Trate mestskej hromadnej dopravy

Električková sieť v Brne má okružne-radiálny charakter. Okruh je trasovaný okolo historického centra po uliciach Nádražní s prestupným uzlom „Hlavní nádraží“, ďalej proti smeru hodinových ručičiek Benešova, Rooseveltova, Joštova s prestupným uzlom „Česká“ a Husova. Jedna trať prechádza cez toto centrum a spája prestupné uzly Hlavní nádraží a Česká. Radiály vedú do Komárova, Líšně, Židenic, Obřan, Lesnej, Řečkovice, k Technologickému parku v Královom Poli, do Bystrecu, Starého Lískovcu a Modřic. Spolu je to 15 radiál a 70,2 km tratí. [33]

Trolejbusová sieť sa v súčasnosti skladá z dvoch samostatných neprepojených systémov tratí. Prevažne ide o radiálny charakter siete s dĺžkou tratí 60,5 km. [34]

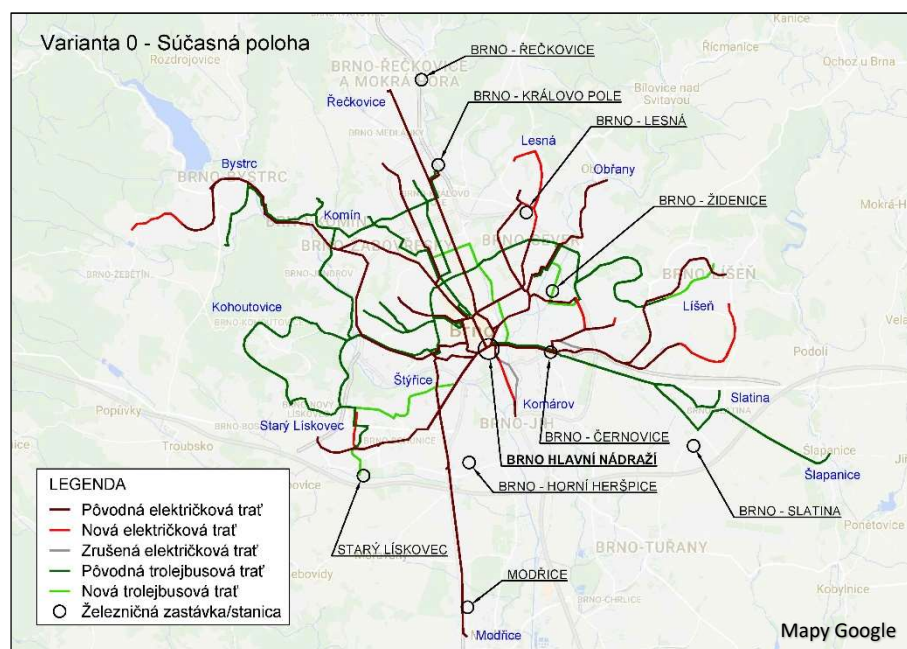
2.6.1. Varianta 0 - Súčasná poloha

Vo variante 0 sa oproti súčasnému stavu električkových a trolejbusových tratí počíta s ich rozširovaním najmä v okrajových častiach mesta, spojením dvoch samostatných systémov trolejbusových tratí a niekoľkými preložkami tratí. V texte ďalej sú popísané jednotlivé zmeny. V zátvorke sú vždy linky, ktoré sú danou zmenou najviac dotknuté.

Čo sa týka električkových tratí, dochádza k predĺženiu trate v Bystrci zo zastávky Ečerova k sídlisku Kamechy (linka 1), z trate do Starého Lískovca je plánovaná odbočka k Nemocnici Bohunice a univerzitnému kampusu (linka 8), trať južne od Hlavného nádražia bude preložená z ulice Dornych do ulice Plotní (linka 12). Navrhované je tiež preloženie trate v oblasti Trianglu Olomoucká (linky 8 a 10), predĺženie trate zo Stránskej Skály k muzeu MHD v Líšni (linka 10), prepojenie a predĺženie tratí na Starej Osade (linky 3 a 9) a tiež prepojenie a predĺženie tratí v oblasti Lesná (linky 5 a 11).

U trolejbusových tratí dochádza k predĺženiu tratí v Starom Lískovci k plánovanému železničnému terminálu (linka 25) a po ulici Kejbaly do oblasti Štýřice (linka 37). Dôležité je prepojenie dvoch samostatných systémov trolejbusových tratí novou traťou od ulice Šumavská, cez oblasti Lužánky a Cejl k terminálu pred Hlavným nádražím (linky 34 a 36). Dochádza tiež k vybudovaniu novej trate cez rozvojové územie Zbrojovky (linky 25, 26 a 27) a k predĺženiu trate v Líšni (linky 25 a 26).

Električkové a trolejbusové trate sú znázornené v nasledujúcom obrázku vytvorenom v programe Autodesk Autocad.



Obrázok 18: Električkové a trolejbusové trate v Brne - Varianta 0

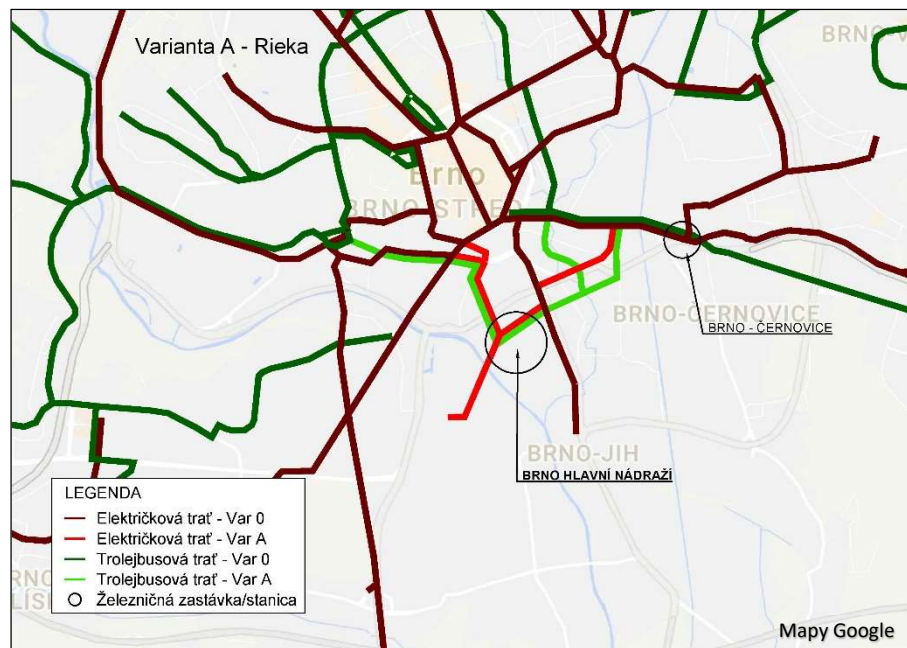
2.6.2. Varianta A - Rieka

Z dôvodu presunutia Hlavného nádražia a vytvorenia nového urbanizovateľného územia medzi ulicami Trnitá a Heršpická dochádza k potrebe ich obslužiť kapacitnou hromadnou dopravou. Preto boli v SP ŽUB navrhnuté tri nové električkové trate v tomto

území: Trať napájajúca sa na električkovú sieť z oblasti Nové Sady pokračujúca k novej polohe Hlavného nádražia, kde je plánovaný nový prestupný uzol, pri ňom odbočujúca k trati vedúcej po ulici Plotní. Ďalšia sa napája na túto trať pri novom Hlavnom nádraží a smeruje juhozápadne do rozvojovej oblasti Štýřice - Vodářská. Posledná spája trať na ulici Plotní a Křenová cez ulice Zvonařka a Masná.

Plánované sú tiež dve nové trolejbusové trate: Prvá sa napája na zvyšok siete v prestupnom uzle Mendlovo náměstí prechádza popri areáli Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, pokračuje Hybešovou cez Nové Sady, potom Úzkou a cez novourbanizované územie k prestupnému uzlu pred novým Hlavným nádražím. Odtiaľ sa popri železničnej trati napája na pôvodnú trolejbusovú trať Olomoucká. Druhá prepája trať popri železnici na trať cez oblasť Cejl.

Električkové a trolejbusové trate sú znázornené v nasledujúcom výreze z obrázku vytvorenom v programe Autodesk Autocad.



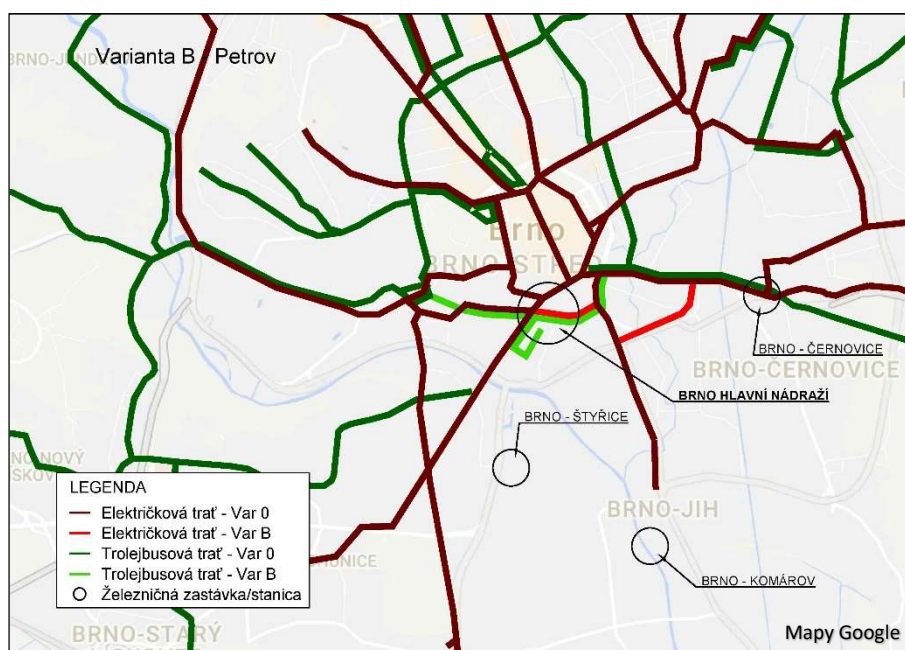
Obrázok 19: Električkové a trolejbusové trate v Brne - Varianta A

2.6.3. Varianta B - Petrov

Vo variante B sa počíta s menším rozvojom električkovej a trolejbusovej siete, no najmä kvôli preťaženosti električkovej trate na ulici Nádražní, je navrhovaná nová trať po ulici Úzká a rovnaké prepojenie tratí na uliciach Plotní a Křenová cez ulice Zvonařka a Masná ako vo variante A.

Rovnako ako vo variante A, aj tu sa navrhuje trolejbusová trať od prestupného uzlu Mendlovo námestí cez Nové Sady po ulici Úzká, avšak tu trať neodbočuje ale pokračuje súbežne s novo navrhovanou električkovou traťou ďalej po Úzkej a Dornych, ktorou sa napojí na trať na Křenovej. Počíta sa aj s jej zaústením do nového autobusového a trolejbusového terminálu vedľa nového nádražia.

Električkové a trolejbusové trate sú znázornené v nasledujúcom výreze z obrázku vytvorenom v programe Autodesk Autocad.



Obrázok 20: Električkové a trolejbusové trate v Brne - Varianta B

2.7. Vozový park MHD v Brne

2.7.1. Električky

Podľa kapacity cestujúcich sa dajú električky v Brne rozdeliť do štyroch kategórií. Takto sú rozdelené aj v prílohe č. 1a dodatku č. 22 zmluvy o záväzku verejnej služby a kompenzácií z verejnej prepravy, z ktorej je ďalej čerpané v tejto práci. [35]

Prvá kategória sú obyčajné samostatné vozne električky Tatra T3, T6A5 alebo čiastočne nízkopodlažná (ďalej len ČNp) VarioLFR.E. Ich dĺžka je približne 16 m a kapacita s dostatočným stupňom pohodlia 110 osôb. Druhá kategória sú jedno-kĺbové električky K2, ČNp VarioLF2R.E alebo dvoj-kĺbové ČNp Anitra s dĺžkou cca. 24 m a 160 cestujúcimi. Do tretej kategórie patria súpravy dvoch vozov z kategórie 1 ale tiež viac-kĺbové čiastočne nízkopodlažné obojsmerné električky KT8D5 a jednosmerné Škoda 13T s dĺžkou 32 m a obsaditeľnosťou 220 cestujúcich. Posledná kategória je

súprava kĺbového vozňa VarioLF2R.E a obyčajného vozňa VarioLFR.E s dĺžkou 40 m a 270 cestujúcimi.

2.7.2. Trolejbusy

Vozový park trolejbusov Dopravného podniku mesta Brna (DPMB) je tvorený 12-metrovými sólo a 18-metrovými kĺbovými vozidlami. Medzi 12-metrové patria Škoda 14Tr a nízkopodlažné 21Tr s obsaditeľnosťou približne 70 cestujúcich. 18-metrové sú Škoda 15Tr, nízkopodlažné 22Tr, 25Tr a 31Tr s cca. 110 cestujúcimi.

2.7.3. Autobusy

Autobusy sú podobne ako trolejbusy tvorené 12-metrovými sólo vozidlami (Karosa B931, nízkopodlažné Irisbus Citelis 12M (niektoré jazdiace na stlačený zemný plyn (CNG)), Irisbus Crossway, SOR NBG 12 (CNG) a Iveco Urbanway 12M CNG) a 18-metrovými kĺbovými vozidlami (Karosa B961, nízkopodlažné Irisbus Citelis 18M, Solaris Urbino 18 a Iveco Urbanway 18M CNG).

2.8. Linky MHD dotknuté prestavbou Hlavného nádražia

V nasledujúcom texte sú popísané jednotlivé linky MHD v Brne aj s popisom ich trás cez jednotlivé mestské časti mesta Brno. Graficky je ich trasovanie pre jednotlivé varianty spracované vo forme príloh k diplomovej práci. Príloha 1 predstavuje variantu 0 - Súčasná poloha, príloha 2 variantu A - Rieka a príloha 3 variantu B - Petrov.

2.8.1. Súčasný stav

Tabuľka 3: Električkové linky v Brne - Súčasný stav

Linka	Interval medzi spojmi [min]				Obsaditeľnosť vozidla [ľudí]	Hodinová kapacita [ľudí]
	Ráno	Sedlo	Poobede	Voľné dni		
1	3-5	5	5	10 / 6-10*	220 - 260	3 300 - 3 900
2	5	5	5	10	150 - 220	1 800 - 2 640
3	6-10	10	10	10	220 / 150**	1 650
4	5	5	5	10	150	1 800
5	3-5	5	5	10	150-220/110**	2 250 - 3 300
6	3-5	5	5	10	220 / 150**	3 300
8	3-5	5	5	10 / 6-10*	220	3 300
9	6-10	10	10	10	220 / 150**	1 650
10	10	60	10	60	150 / 110**	900
11	10	10	10	nepremáva	150	900
12	3-5	5	3-5	10 / 6-10*	220	3 300

Interval medzi spojmi je pre jednotlivé linky rozdelený podľa častí dňa, t.j. ráno – ranná prepravná špička (6:00 až 8:30), sedlo medzi špičkami (8:30 až 14:00), poobede

– poobedná prepravná špička (14:00 až 18:30) a voľné dni – víkendy a sviatky (7:30 až 21:30). Ostatné časti dní nie sú v tabuľke zahrnuté kvôli nízkym prepravným intenzitám.

* - interval v nedeľu v dobe od 17:00 do 20:30 počas semestrálneho vyučovania na vysokých školách. Stĺpec obsaditeľnosť vozidla predstavuje minimálnu obsaditeľnosť vozidiel nasadených na danú linku. Hodinová kapacita (v špičkovej hodine) je vypočítaná z najkratšieho intervalu medzi spojmi (v rannej špičke) a obsaditeľnosti vozidla. V prípade, že je tento interval v rozmedzí viac minút (napr. 3-5 minút), tak je priemerovaný (napr. 4 minúty). ** - obsaditeľnosť alebo kapacita počas voľných dní alebo po 19:00. Intervaly medzi spojmi aj kapacita nasadených vozidiel je prebratá z príloh č. 1a a 3 dodatku č. 22 zmluvy č. 54090907217 o záväzku verejnej služby a kompenzácii z verejnej prepravy (platné od 10. 12. 2017). [35]

- Električková linka 1

Linka číslo 1 je radiálnou linkou jazdiacou zo severu Brna zo zastávky Řečkovice v mestskej časti BRNO-ŘEČKOVICE A MOKRÁ HORA; cez BRNO-KRÁLOVO POLE s významnými bodmi Semilasso, Fakulta informatiky Vysokého učení technického (VUT), Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta informatiky Masarykovej univerzity (MU); BRNO-STŘED – Park Lužánky, Malinovského náměstí, Hlavní nádraží, prestupný uzol Mendlovo náměstí, Výstaviště Brno, Pisárky; BRNO-ŽABOVŘESKY; BRNO-KOMÍN – Vozovna Komín; BRNO-BYSTRC – ZOO, Priehrada a končí v zastávke Bystrc - Ečerova na severozápade Brna.

Celková dĺžka linky je 19,21 km a premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na linku sú nasadzované súpravy dvoch obyčajných vozňov (32 m, 220 cestujúcich) alebo súpravy kĺbového a obyčajného vozňa (40 m, 260 cestujúcich). [35]

- Električková linka 2

Linka 2 premáva z východnej mestskej časti BRNO-ŽIDENICE zo zastávky Stará osada, obsluhuje tu Vojenskú nemocnicu Brno; pokračuje cez ulicu Cejl v BRNO-SEVER; BRNO-STŘED – Malinovského náměstí, Hlavní nádraží, Fakulta architektúry VUT, Nemocnice Milosrdných bratří, po Vídeňské k zastávke Ústřední hřbitov, kde mimo rannej prepravnej špičky počas pracovných dní končí každý druhý spoj. Zvyšné pokračujú cez BRNO-JIH okolo obchodného centra Futurum až do mesta MODŘICE.

Celková dĺžka linky je 11,65 km, z toho 1,23 km mimo Brna v Modřiciach. Premáva celotýždenne od 5:00 do 23:00. Na linku sú nasadzované kĺbové vozne (24 m, 150 cestujúcich) alebo súpravy dvoch obyčajných vozňov (32 m, 220 cestujúcich). [35]

- **Električková linka 3**

Linka 3 začína rovnako ako linka 2 v mestskej časti BRNO-ŽIDENICE, zo zastávky Stará osada; v MČ BRNO-SEVER však prechádza po Jugoslávské a ulici Milady Horákové, kde obsluhuje Detskú nemocnicu. Ďalej pokračuje cez BRNO-STŘED – prestupný uzol Česká (ústavný súd a rektorát Masarykovej univerzity), po ulici Veverí okolo filozofickej, prírodovedeckej a právnickej fakulty MU, stavebnej fakulty VUT; BRNO-ŽABOVŘESKY – Tábor; pri Vozovni Komín (BRNO-KOMÍN), kde sa napája na trasu linky 1 do Bystrcu malá časť spojov končí a zvyšok pokračuje cez ZOO a Priehradu do konečnej zastávky Rakovecká (BRNO-BYSTRC).

Celková dĺžka linky je 11,52 km a premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na linku sú nasadzované súpravy dvoch obyčajných vozňov (32 m, 220 cestujúcich) a cez voľné dni alebo po 19:00 kĺbové vozne (24 m, 150 cestujúcich). [35]

- **Električková linka 4**

Trasa linky 4 začína v Masarykovej štvrti v zastávke Náměstí Míru (BRNO-STŘED) a pokračuje cez Úvoz, prestupný uzol Česká, historické centrum mesta – Náměstí Svobody, Hlavní nádraží, Malinovského náměstí, Cejl; cez BRNO-SEVER – Vozovna Husovice do BRNA-MALOMĚŘICE A OBŘANY – Tomkovo náměstí, Maloměřický most (časť spojov tu končí) a Obřany – konečná zastávka Babická.

Celková dĺžka linky je 9,18 km a premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na linku sú nasadzované kĺbové vozne (24 m, 150 cestujúcich). [35]

- **Električková linka 5**

Jej začiatok je v mestskej časti BRNO-SEVER v zastávke Štefánikova čtvrť, pokračuje ulicou Jugoslávskou, Milady Horákové okolo Dětské nemocnice; v BRNO-STŘED prestupným uzlom Česká, Šilingrovým náměstím, okolo Fakultní nemocnice u svaté Anny, prestupným uzlom Mendlovo náměstí, kde počas pracovných dní v sedle medzi prepravnými špičkami a večer každý druhý spoj končí, a cez voľné dni ráno a večer

končia všetky spoje. Ostatné spoje pokračujú ďalej po trase linky č. 2 až k zastávke Ústřední hřbitov (Fakulta architektúry VUT, Nemocnice Milosrdných bratří).

Celková dĺžka linky je 7,61 km a premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na linku sú nasadzované kĺbové vozne (24 m, 150 cestujúcich), súpravy dvoch obyčajných vozňov (32 m, 220 cestujúcich) a cez voľné dni alebo po 19:00 obyčajné vozne (16 m, 110 cestujúcich). [35]

- **Električková linka 6**

Linka 6 začína na železničnom nádraží Královo Pole v BRNO-KRÁLOVO POLE, odtiaľ sa napája na trasu linky 1 smer BRNO-STŘED (Semilasso, Fakulta informatiky VUT, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta informatiky MU, Park Lužánky), na Moravském náměstí sa odpája smer Česká, Šilingrovo náměstí, Fakultní nemocnice u svaté Anny, Mendlovo náměstí, Fakulta architektúry VUT, Nemocnice Milosrdných bratří, za zastávkou Celní odbáča na BRNO-BOHUNICE, kde časť spojov počas sedla medzi prepravnými špičkami pracovných dní končí a zvyšok pokračuje smer BRNO-STARÝ LÍSKOVEC.

Celková dĺžka linky je 10,94 km a premáva celotýždenne od 5:00 do 23:00. Na linku sú nasadzované súpravy dvoch obyčajných vozňov (32 m, 220 cestujúcich) a cez voľné dni alebo po 19:00 kĺbové vozne (24 m, 150 cestujúcich). [35]

- **Električková linka 8**

Trasa linky 8 začína v zastávke Mifkova – BRNO-LÍŠEŇ, pokračuje cez dôležité body Novolíšeňská; BRNO-ŽIDENICE – Geislerova; BRNO-STŘED – Hlavní nádraží, Zimný štadión DRFG Arena, Vsetínská; BRNO-BOHUNICE – Švermova a BRNO-STARÝ LÍSKOVEC.

Celková dĺžka linky je 14,04 km a premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na linku sú nasadzované súpravy dvoch obyčajných vozňov (32 m, 220 cestujúcich). [35]

- **Električková linka 9**

Začína v mestskej časti BRNO-SEVER v zastávke Čertova rokle, pokračuje na Jugoslávskou a Milady Horákové – Dětská nemocnice; cez BRNO-STŘED – Česká, historické centrum – Náměstí Svobody, Hlavní nádraží; BRNO-ŽIDENICE – Geislerova, do konečnej zastávky Juliánov.

Celková dĺžka linky je 8,76 km a premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na linku sú nasadzované súpravy dvoch obyčajných vozňov (32 m, 220 cestujúcich) a cez voľné dni alebo po 19:00 kĺbové vozne (24 m, 150 cestujúcich). [35]

- **Električková linka 10**

Jedná sa o doplnkovú linku s časťou spojov začínajúcich v mestskej časti BRNO-LÍŠEŇ na zastávke Stránská skála-smyčka; pokračujúcich cez BRNO-ŽIDENICE – Geislerovu, kde sa pripájajú zvyšné spoje; BRNO-STŘED – Hlavní nádraží, Nové sady, kde končia spoje počas voľných dní a mimo prepravných špičiek pracovných dní, Zimný štadión DRFG Arena, Vsetínská; do konečnej zastávky Švermova (BRNO-BOHUNICE).

Celková dĺžka linky je 9,38 km a premáva cez pracovné dni od 5:00 do 22:00, cez voľné dni od 6:00 do 23:00. Na linku sú nasadzované kĺbové vozne (24 m, 150 cestujúcich) a cez voľné dni alebo po 19:00 obyčajné vozne (16 m, 110 cestujúcich). [35]

- **Električková linka 11**

Začína v mestskej časti BRNO-SEVER v zastávke Čertova rokle, pokračuje na Jugoslávskou a Cejl; cez BRNO-STŘED – Malinovského náměstí a prestupný uzol Česká, kde totožnou trasou ako linka č. 3 (BRNO-ŽABOVŘESKY, BRNO-KOMÍN, BRNO-BYSTRC; filozofická, prírodovedecká a právnická fakulta MU, stavebná fakulta VUT, Tábor, Vozovňa Komín, ZOO a Priehrada).

Celková dĺžka linky je 13,76 km a premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni nepremáva. Na linku sú nasadzované kĺbové vozne (24 m, 150 cestujúcich). [35]

- **Električková linka 12**

Električková linka 12 je linka s najkratším intervalom medzi spojmi v Brne. Začína v Technologickom parku (fakulta podnikateľská VUT) na severe Brna, pokračuje okolo vysokoškolských internátov na Purkyňovej, cez Červinkovu, Tauferovy koleje, Klusáčkovu, okolo internátov Listovy koleje (BRNO-KRÁLOVO POLE); Moravské zemské knihovny v Brně, právnickej fakulty MU, Univerzity obrany v Brne, cez Konečného náměstí po ulici Veverí – filozofická a prírodovedecká fakulta MU, cez prestupný uzol Česká, Šilingrovo náměstí, Hlavní nádraží a okolo neho cez prestupný uzol Úzká popri

OC Galerie Vaňkovka, cez zastávku Zvonařka (peší prístup k Ústřednímu autobusovému nádraží) (BRNO-STŘED); do konečnej zastávky Komárov (BRNO-JIH).

Celková dĺžka linky je 8,33 km a premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na linku sú nasadzované súpravy dvoch obyčajných vozňov (32 m, 220 cestujúcich). [35]

Tabuľka 4: Trolejbusové linky dotknuté prestavbou Hlavného nádražia - Súčasný stav

Linka	Interval medzi spojmi [min]				Obsaditeľnosť vozidla [ľudí]	Hodinová kapacita [ľudí]
	Ráno	Sedlo	Poobede	Voľné dni		
31	5-7	10	6-7	20	70	700
33	3-5	10	3-5	8-12	70	1 050
34	6-7	10	6-10	20	70	650
36	6-7	10	6-10	20	70	650

Interval medzi spojmi je pre jednotlivé linky rozdelený podľa častí dňa, t.j. ráno – ranná prepravná špička (6:00 až 8:30), sedlo medzi špičkami (8:30 až 14:00), poobede – poobedná prepravná špička (14:00 až 18:30) a voľné dni – víkendy a sviatky (7:30 až 21:30). Ostatné časti dňa nie sú v tabuľke zahrnuté kvôli nízkym prepravným intenzitám. Hodinová kapacita (v špičkovej hodine) je vypočítaná z najkratšieho intervalu medzi spojmi (v ranej špičke) a obsaditeľnosti vozidla. V prípade, že je tento interval v rozmedzí viac minút (napr. 3-5 minút), tak je spriemerovaný (napr. 4 minúty). Intervaly medzi spojmi aj kapacita nasadených vozidiel je prebratá z príloh č. 1a a 3 dodatku č. 22 zmluvy č. 54090907217 o záväzku verejnej služby a kompenzácii z verejnej prepravy (platné od 10. 12. 2017). [35]

- Trolejbusové linky 31 a 33

Obe linky začínajú pred Hlavným nádražím, pokračujú po Křenovej (BRNO-STŘED) a Olomouckej cez Spáčilovu (BRNO-ČERNOVICE) a Černovičky, kde sa rozdeľujú. Linka 31 pokračuje cez Řípsku, Přemyslovo náměstí, Krejčího (BRNO-SLATINA); Hraničky, Šlapanice - sídlisko, Šlapanice - Čechova a Šlapanice - Kalvodova (obec ŠLAPANICE). Linka 33 pokračuje z Černovičiek k Vozovni Slatina a do zastávky Slatina - sídlisko (BRNO-SLATINA).

Celková dĺžka linky 31 je 9,63 km z toho 3,08 km mimo Brna v Šlapaniciach a linky 33 – 6,37 km. Premávajú cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na obe linky sú nasadzované 12-metrové sólo vozidlá (70 cestujúcich). [35]

- Trolejbusové linky 34 a 36

Linky 34 a 36 začínajú svoju trasu v prestupnom uzle Česká, pokračujú ulicou Kounicovou (okolo rektorátu VUT) cez Sušilovu, okolo Univerzity obrany v Brne, právnickej fakulty MU, Moravské zemské knihovny v Brně, internátov Listovy koleje, cez Klusáčkovu (BRNO-STŘED); ďalej Jindřichovu a Přívrat (BRNO-ŽABOVŘESKY), kde sa rozdeľujú. Linka 34 pokračuje priamo, do konečnej zastávky Vychodilova. Linka 36 odbáča smerom na BRNO-KOMÍN – cez Svrateckú do konečnej zastávky Komín - sídlisko. (V dobe keď linka 34 nepremáva, zachádza aj linka 36 do zastávky Vychodilova a potom pokračuje ďalej.)

Celková dĺžka linky 34 je 4,23 km a linky 36 – 7,16 km. Linka 34 premáva cez pracovné dni od 5:00 do 21:00, cez voľné dni od 8:00. Linka 36 premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na obe linky sú nasadzované 12-metrové sólo vozidlá (70 cestujúcich). [35]

Tabuľka 5: Autobusové linky dotknuté prestavbou Hlavného nádražia - Súčasný stav

Linka	Interval medzi spojmi [min]				Obsaditeľnosť vozidla [ľudí]	Hodinová kapacita [ľudí]
	Ráno	Sedlo	Poobede	Voľné dni		
40	10	20	10	20	110 / 70**	660
44/84	8-10	10	10	10	110 / 70**	730
47	4-10	20	10-20	nepremáva	70 - 110	600 - 940
48	20	60	30	60	70	330
49	10	20	10-15	20	70	420
60	10	15	10	20	70 - 110	420 - 660
61	10	15	10	nepremáva	70 - 110	420 - 660
63	15	20	15	20	70	280
67	10	15	10	20	70	660
E76	30	30	30	30	70	220
77	3-10	20	3-10	30-60	70 - 110	650 - 1 020
82	120	120	120	nepremáva	20 - 70	10 - 35

Interval medzi spojmi je pre jednotlivé linky rozdelený podľa častí dňa, t.j. ráno – ranná prepravná špička (6:00 až 8:30), sedlo medzi špičkami (8:30 až 14:00), poobede – poobedná prepravná špička (14:00 až 18:30) a voľné dni – víkendy a sviatky (7:30 až 21:30). Ostatné časti dní nie sú v tabuľke zahrnuté kvôli nízkym prepravným intenzitám. Stĺpec obsaditeľnosť vozidla predstavuje minimálnu obsaditeľnosť vozidiel nasadených na danú linku. Hodinová kapacita (v špičkovej hodine) je vypočítaná z najkratšieho intervalu medzi spojmi (v ranej špičke) a obsaditeľnosti vozidla. V prípade, že je tento interval v rozmedzí viac minút (napr. 3-5 minút), tak je spriemerovaný (napr. 4 minúty).

** - obsaditeľnosť alebo kapacita počas voľných dní alebo po 19:00. Intervaly medzi spojmi aj kapacita nasadených vozidiel je prebratá z príloh č. 1a a 3 dodatku č. 22 zmluvy č. 54090907217 o záväzku verejnej služby a kompenzácii z verejnej prepravy (platné od 10. 12. 2017). [35]

- Autobusové linky 40, 48 a 63

Autobusové linky 40, 48 a 63 začínajú v prestupnom uzle Úzká (BRNO-STŘED, obsluhujú tu OC Galerie Vaňkovka a Ústřední autobusové nádraží (ÚAN)) a pokračujú cez Komárov (BRNO-JIH), kde sa rozdeľujú: Linka 40 ide cez Ivanovické náměstí, Hanácku, Tuřany - smyčka (BRNO-TUŘANY, niektoré spoje tu končia); ďalej cez obec SOKOLNICE - Tovární (len niektoré spoje), rozvodna, obecní úřad, železniční stanice; do obce ÚJEZD U BRNA - Revoluční, městský úřad. Linka 48 ide cez Holásky, Hanácku, Dvorsku - smyčka (BRNO-TUŘANY); ďalej cez obec KOBYLNICE - Na Rybníku, obecní úřad; do obce PRACE - škola, náves, točna. Linka 63 ide cez Holásky a do BRNA-CHRLICE - Chrlické náměstí a smyčka.

Celková dĺžka linky 40 je 19,47 km, z toho 7,75 km mimo Brna; linky 48 – 16,85 km, z toho 5,42 km mimo Brna a linky 63 – 8,94 km. Všetky tri linky premávajú cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na linku 40 sú nasadzované 18-metrové kľbové vozidlá (110 cestujúcich) a cez voľné dni alebo po 19:00 12-metrové sólo vozidlá (70 cestujúcich). Na linky 48 a 63 sú nasadzované 12-metrové sólo vozidlá (70 cestujúcich). [35]

- Okružné autobusové linky 44/84

Jednosmerné linky 44 a 84 premávajú okruhom okolo Brna približne na hranici tarifných zón 100 a 101, v južnej časti mesta bližšie k centru. Linka 44 proti smeru hodinových ručičiek a 84 po rovnakej trase ale opačne. Z prestupného uzlu Mendlovo náměstí vedie ich trasa okolo Zimného štadiónu DRFG Arena, Ústředného autobusového nádražia, OC Galerie Vaňkovka, cez Zvonařku (BRNO-STŘED); Tržní, Škroupovu, Starú osadu (BRNO-ŽIDENICE); Tomkovo nám., Štefánikovu čtvrť → Halasovo náměstí (BRNO-SEVER) → Královopolská strojárna, nádražie BRNO-KRÁLOVO POLE, Semilasso, Skácelovu, Přívrat (BRNO-ŽABOVŘESKY), Vozovna Komín (BRNO-KOMÍN), Veslařsku (BRNO-JUNDOV), Pisárky a Riviéru okolo brnenského výstaviska naspäť do Mendlovo náměstia.

Celková dĺžka linky 44 je 23,19 km a linky 84 – 23,05 km. Linky premávajú cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Sú na nich nasadzované 18-metrové kĺbové vozidlá (110 cestujúcich) a cez voľné dni alebo po 19:00 12-metrové sólo vozidlá (70 cestujúcich). [35]

- Autobusové linky 47 a 49

Obe linky začínajú v prestupnom uzle Úzká (OC Galerie Vaňkovka), pokračujú cez Zvonařku (BRNO-STŘED, obsluha ÚAN); Tržní, Faměrovo náměstí (BRNO-ČERNOVICE), kde sa rozdeľujú a niektoré spoje linky 47 tu aj končia. Zvyšné spoje linky 47 a niektoré spoje linky 49 pokračujú smer Staré Černovice. Ostatné spoje pokračujú cez Komárov, Horní Heršpice, Bednářova (zachádzajú len niektoré spoje), Dolní Heršpice, Přízřenice (niektoré spoje tu končia), Modřická (BRNO-JIH); obec MODŘICE – Žižkova, Masarykova, náměstí, OC Olympia, čistička, Dvůr v lese.

Celková dĺžka linky 47 je 4,72 km a linky 49 – 15,48 km, z toho 2,71 km mimo Brna. Linka 47 premáva cez pracovné dni od 5:00 do 19:00, cez voľné dni nepremáva. Linka 49 premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na linku 47 sú nasadzované 12-metrové sólo vozidlá (70 cestujúcich) alebo 18-metrové kĺbové vozidlá (110 cestujúcich). Na linku 49 sú nasadzované 12-metrové sólo vozidlá (70 cestujúcich). [35]

- Autobusové linky 60 a 61

Obe autobusové linky začínajú v zastávke Zvonařka (ÚAN) a pokračujú cez prestupný uzol Úzká (OC Galerie Vaňkovka), Nové sady, Strážní (len linka 60), Holandská (len linka 61) a Ústřední hřbitov (BRNO-STŘED), kde sa rozdeľujú: Linka 60 ide cez zastávky Stará nemocnice, Nemocnice Bohunice a končí v Univerzitní kampus-sever. Linka 61 ide cez Kamenice do Nemocnice Bohunice (BRNO-BOHUNICE a malá časť BRNO-STARÝ LÍSKOVEC).

Celková dĺžka linky 60 je 6,55 km a linky 61 – 7,01 km. Linka 60 premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Linka 61 premáva cez pracovné dni od 6:00 do 19:00, cez voľné dni nepremáva. Na obe linky sú nasadzované 12-metrové sólo vozidlá (70 cestujúcich) alebo 18-metrové kĺbové vozidlá (110 cestujúcich). [35]

- Autobusová linka 67

Linka 67 premáva z BRNO-JUNDROV, cez Vozovnu Komín (BRNO-KOMÍN), Přívrat (BRNO-ŽABOVŘESKY), Slovanské náměstí, Štefánikova ul., NC Královo Pole

(ranné spoje túto zachádzku vynechávajú), Sportovní (BRNO-KRÁLOVO POLE, obsluhuje tu plaváreň Za Lužánkami, Zimný štadión, Park Lužánky), Náměstí 28. října, Malinovského náměstí, Hlavní nádraží, prestupný uzol Úzká (OC Galerie Vaňkovka), Zvonařka (ÚAN, počas pracovných dní tu každý druhý spoj končí) (BRNO-STŘED), Komárov, až k Avion Shopping Park (BRNO-JIH).

Celková dĺžka linky 67 je 15,88 km a premáva cez pracovné dni od 4:00 do 24:00, cez voľné dni od 6:00 do 23:00. Na linku 67 sú nasadzované 12-metrové sólo vozidlá (70 cestujúcich). [35]

- Expresná autobusová linka E76 na Letiště Tuřany

Linka E76 je expresnou linkou, to znamená, že nezastavuje na všetkých zastávkach po trase. Jazdí medzi Hlavným nádražím (BRNO-STŘED) a medzinárodným letiskom BRNO-TUŘANY, cez prestupný uzol Úzká, Zvonařku, Tržní (BRNO-ČERNOVICE), Černovičky a Řípsku (BRNO-SLATINA).

Celková dĺžka linky E76 je 9,46 km a premáva cez pracovné dni od 5:00 do 23:00, cez voľné dni od 6:00. Na linku E76 sú nasadzované 12-metrové sólo vozidlá (70 cestujúcich). [35]

- Autobusová linka 77

Táto linka premáva z prestupného uzlu Úzká, cez Zvonařku, Tržní (BRNO-STŘED); Spáčilovu, Těžební, Černovickú terasu (BRNO-ČERNOVICE); cez BRNO-SLATINA - závod, kde niektoré spoje končia, niektoré pokračujú cez Řípsku, nádraží do Slatinky; a niektoré cez Řípsku, Šmahovu, do obce ŠLAPANICE - Evropská.

Celková dĺžka linky 77 je 9,58 km, z toho 2,10 km mimo Brna v obci Šlapanice. Linka 77 premáva celotýždenne od 5:00 do 23:00 a sú na ňu nasadzované 12-metrové sólo vozidlá (70 cestujúcich) alebo 18-metrové kĺbové vozidlá (110 cestujúcich). [35]

- Autobusová linka 82 pre ľudí s obmedzenou schopnosťou pohybu

Táto linka má najkratší interval medzi spojmi 2 hodiny a sú na ňu vypravované minibusy, takže dopad jej prípadných zmien je pre väčšinu cestujúcich zanedbateľný a preto s ňou nebude ďalej pracované.

2.8.2. Varianta 0 - Súčasná poloha

V tejto podkapitole je porovnané linkové vedenie liniek mestskej hromadnej dopravy dotknutých modernizáciou Hlavného nádražia v Brne v súčasnej polohe v roku

cca. 2050 oproti súčasnému stavu (2017/2018). Návrh trasovania vychádza z kombinácie súčasného stavu (rok 2017/2018) a popisu trasovania v SPŽUB v diele B3 - Řešení městské a veřejné dopravy, ktoré ale počíta z rokom 2015 ako so súčasným stavom a potom navrhuje trasovanie pre roky 2035 a 2050. V tejto práci sú preto odchýlky ako napríklad linka 10, ktorá v roku 2015 končila v západnom smere v zastávke Nové Sady - smyčka, no v roku 2018 je už predĺžená do Bohuníc a aj skapacitnená (intervalovo aj vozidlami). Intervaly medzi spojmi v špičkovej hodine a rovnako aj nasadenie vozidiel na linky vychádza teda rovnako z tejto kombinácie prístupov. [36]

- Predĺžená električková linka 1

Linka číslo 1 je predĺžená v Bystrci o 3 nové zastávky do Kamechov o približne 1,5 km, kde zasahuje do mestskej časti BRNO-ŽEBĚTÍN. Autobusová linka 54 je z tohto dôvodu zrušená.

- Električková linka 2

Navrhnuté je jej skapacitnenie nasadením súprav dvoch obyčajných vozňov.

- Predĺžená električková linka 3

Kvôli prepojeniu a predĺženiu tratí na Starej Osade v mestskej časti BRNO-ŽIDENICE, dochádza k jej predĺženiu zo Starej Osady cez Juliánov na novú konečnú zastávku pri poliklinike Židenice.

- Električková linka 4

Bez zmeny.

- Predĺžená električková linka 5 → 5H a 5Č

Linka č. 5 je kvôli predĺženiu trate v oblasti Lesná (BRNO-SEVER) predĺžená zo Štefánikovej čtvrti do Lesnej - Haškova (v prílohách 1 až 3 linka 5H) alebo kvôli prepojeniu tratí predĺžená do pôvodnej konečnej liniek 9 a 11 – Čertova rokľa (v prílohách 1 až 3 linka 5Č).

- Električková linka 6

Spoje linky 6, ktoré končila v BRNO-BOHUNICE sú kvôli novej trati k nemocnici Bohunice a presmerovaniu linky 8 k nej, predĺžené do BRNO-STARÝ LÍSKOVEC, aby nahradili chýbajúce spoje linky 8.

- Presmerovaná električková linka 8

Linka 8 je v BRNO-STARÝ LÍSKOVEC odklonená zo zastávky Osová novou podpovrchovou traťou k nemocnici Bohunice. Obsluhu z odklonenej trate preberú predĺžené spoje linky 6.

- Presmerovaná električková linka 9

Kvôli prepojeniu a predĺženiu tratí na Starej Osade v mestskej časti BRNO-ŽIDENICE, dochádza k jej presmerovaniu z Juliánova do jestvujúcej konečnej zastávky Stará Osada. (Pôvodná konečná liniek 2 a 3.)

- Predĺžená električková linka 10

Kvôli predĺženiu trate zo Stránskej Skály k muzeu MHD v mestskej časti BRNO-LÍŠEŇ, dochádza k predĺženiu tejto linky a kvôli presmerovaniu regionálnych autobusových liniek do tohto terminálu, aj k nasadeniu kapacitnejších vozňov a zníženiu intervalu v sedle medzi špičkami zo 60 na 20 minút.

- Električková linka 11

Kvôli prepojeniu a predĺženiu tratí v oblasti Lesná (BRNO-SEVER) je presmerovaná zo zastávky Čertova rokle do novej konečnej zastávky Lesná - Haškova, rovnako ako linka 5H.

- Električková linka 12

Kvôli preloženiu električkovej trate neďaleko Hlavného nádražia z ulice Dornych do ulice Plotní, dôjde aj k presmerovaniu tejto linky po novej trati a skrúti sa z nej peší prístup z k Ústrednému autobusovému nádražiu.

- Trolejbusové linky 31 a 33

Navrhnuté je ich skapacitnenie nasadením kĺbových vozidiel.

- Presmerovanie trolejbusových liniek 34 a 36

Prepojenie dvoch samostatných systémov trolejbusových tratí novou traťou od ulice Šumavská (BRNO-KRÁLOVO POLE), cez oblasti Lužánky a Cejl k terminálu pred Hlavným nádražím, má za následok zmenu trasovania liniek 34 a 36 po tejto trati z prestupného uzlu Česká k Hlavnému nádražiu. Po novom tak obslúžia Listovy koleje, na ulici Sportovní (plaváreň Za Lužánkami, Zimný štadión, Park Lužánky) a Cejl, a nahradia tak časť trasy autobusovej linky 67. Navrhnuté je aj ich skapacitnenie nasadením kĺbových vozidiel.

- Autobusové linky 40, 48 a 63

Na linke 63 je navrhnuté skapacitnenie nasadením kĺbových vozidiel.

- Okružné autobusové linky 44/84

Na linkách 44 a 84 je navrhnuté skapacitnenie pridaním troch až štyroch spojov v špičkovej hodine.

- Autobusové linky 47 a 49

Na linke 49 je navrhnuté skapacitnenie nasadením kĺbových vozidiel.

- Autobusové linky 60 a 61

Bez zmeny.

- Rozdelená autobusová linka 67 → 67S a 67J

V súvislosti s realizáciou novej trolejbusovej trate od ulice Šumavská, cez oblasti Lužánky a Cejl k terminálu pred Hlavným nádražím je plánované zrušenie strednej časti linky 67 a jej rozdelenie na dve samostatné linky 67S a 67J. Severnú časť medzi Jundrovom a NC Královo Pole obsluží linka 67S a južnú časť medzi Hlavným nádražím a Avion Shopping Park 67J s kapacitnejšími kĺbovými vozidlami.

- Expresná autobusová linka E76 na Letište Tuřany

Bez zmeny.

- Autobusová linka 77

Bez zmeny.

2.8.3. Varianta A - Rieka

Podkapitola Varianta A - Rieka porovnáva trasovanie, intervaly medzi spojmi a nasadenie vozidiel liniek mestskej hromadnej dopravy dotknutých presunom Hlavného nádražia v Brne v roku cca. 2050 oproti Variante 0 - Súčasná poloha. Návrh vychádza z kombinácie súčasného stavu (rok 2017/2018) a popisu trasovania v SPŽUB v diele B3 - Řešení městské a veřejné dopravy, ktoré ale počíta z rokom 2015 ako so súčasným stavom a potom navrhuje trasovanie pre rok 2050. V tejto práci sú preto odchýlky ako napríklad linka 10, ktorá v roku 2015 končila v západnom smere v zastávke Nové Sady - smyčka, no v roku 2018 je už predĺžená do Bohuníc a aj skapacitnená (intervalovo aj vozidlami).
[36]

V nasledujúcom texte sú popísané len linky, ktorých trasa a interval medzi spojmi sa oproti variante 0 menia.

- Presmerovaná električková linka 1

Linka číslo 1 je v smere z Řečkovic presmerovaná od pôvodnej zastávky Hlavní nádraží cez oblasť Nové Sady k novému Hlavnému nádražiu a potom juhozápadne do rozvojovej oblasti Štýřice - Vodářská.

- Rozdelená električková linka 8 → 8S a 8J

Rozdelením linky 8 vzniknú dve nové linky: Severnejšia linka 8S je v smere od BRNO-LÍŠEŇ odklonená od pôvodného Hlavného nádražia po trase pôvodnej linky 1 smer Bystrc. Linka 8S je spojením trás pôvodných liniek 1 (Hlavní nádraží - Bystrc) a 8 (Hlavní nádraží - Líšeň). Jej interval medzi spojmi je oproti linke 8 posilnený o 10 spojov v špičkovej hodine medzi Novolíšeňskou a Novými Sadmi.

Južnejšia linka 8J je odklonenou trasou pôvodnej linky 8 z Bohuníc cez pôvodný prestupný uzol Hlavní nádraží po ulici Plotní, zabočujúc k novému Hlavnému nádražiu a ďalej do rozvojovej oblasti Štýřice - Vodářská.

- Rozdelená električková linka 9 → 9Č a 9S

Rozdelením linky 9 v pôvodnom prestupnom uzle Hlavní nádraží vzniknú dve nové linky: Linka 9Č ním ani neprechádza a z trate cez historické centrum (od konečnej zastávky Čertova rokle v BRNO-SEVER) odbáča k Novým Sadom, k novému Hlavnému nádražiu a potom k Plotní po trase pôvodnej linky 12 do Komárova.

Linka 9S zo Starej Osady je vedená z pôvodnej zastávky Hlavní nádraží do Nových Sadov, kde je jej konečná zastávka.

- Presmerovaná električková linka 10

Linka 10 je zo smeru od muzea MHD v mestskej časti BRNO-LÍŠEŇ, presmerovaná cez novú trať spájajúcu trate na ulici Plotní a Křenová cez ulice Zvonařka a Masná, ďalej cez nové Hlavné nádražie a potom k Novým Sadom, kde sa späť napája na svoju pôvodnú trasu smer BRNO-BOHUNICE.

- Presmerovaná električková linka 12

Linka 12 je v smere od Technologického parku presmerovaná z ulice Plotní k novému Hlavnému nádražiu a potom juhozápadne do rozvojovej oblasti Štýřice - Vodářská.

- Presmerované trolejbusové linky 31 a 33

Linky sú oproti variante 0 odklonené z trolejbusovej trate na Olomouckej traťou popri železničnej trati k novému Hlavnému nádražiu. Linka 31 tu končí a linka 33 pokračuje smerom k Novým Sadom po novej trati až k prestupnému uzlu Mendlovo námestí. Tu je možné spojenie trolejbusových liniek 33 a 37 do jednej linky.

- Presmerované trolejbusové linky 34 a 36

Linky 34 a 36 sú tiež odklonené od prestupného uzlu pred pôvodným Hlavným nádražím tak, že z oblasti Cejlu pokračujú ďalej po novej trati prepájajúcej Cejl s traťou popri železnici vedúcou k novému Hlavnému nádražiu. Tu obe linky končia.

- Ukončené autobusové linky

Všetky dotknuté autobusové linky, ktoré končili v prestupnom uzle Úzká, v konečnej zastávke Zvonařka alebo pred pôvodným Hlavným nádražím (40, 47, 48, 49, 60, 61, 63, 67J, E76 a 77) sú presmerované do novej konečnej zastávky pred novým Hlavným nádražím.

Zastávky Úzká, Zvonařka a pôvodné Hlavní nádraží sú obsluhované výhradne električkovou a trolejbusovou dopravou.

- Odklonené okružné autobusové linky 44/84

Linky 44 a 84 majú odklonenú trasu tak, aby prechádzali popri novom Hlavnom nádraží a je na nich navrhnuté zlepšenie intervalu medzi spojmi v špičkových hodinách o 5 spojov za hodinu.

2.8.4. Varianta B - Petrov

Rovnako ako v predchádzajúcej kapitole, aj tu sú popísané len linky, ktorých trasa a interval medzi spojmi sa oproti variante 0 menia.

- Presmerovaná električková linka 10

Linka číslo 10 je z Nádražní ulice odklonená po novej trati po ulici Úzká a cez prepojenie tratí na uliciach Plotní a Křenová cez ulice Zvonařka a Masná rovnako ako vo variante A.

- Presmerované trolejbusové linky 31 a 33

Obe linky sú od pôvodného nádražia presmerované novou traťou cez ulicu Dornych a Úzká k novej polohe Hlavného nádražia. Linka 31 je tu ukončená v novom

autobusovom a trolejbusovom terminály a linka 33 pokračuje po novej trati k prestupnému uzlu Mendlovo námestí.

- Presmerované trolejbusové linky 34 a 36

Obe linky sú rovnako ako linka 31 presmerované do autobusového a trolejbusového terminálu vedľa nového Hlavného nádražia po Dornych a Úzkej.

- Predĺžené autobusové linky 40, 47, 48, 49, 63 a E76

Z konečnej zastávky v prestupnom uzle Úzká sú predĺžené k novej polohe Hlavného nádražia do autobusového a trolejbusového terminálu. Na linkách 48, 49 a 63 je navrhované skapacitnenie vypravovaním klbových vozidiel.

- Autobusové linky 44, 77 a 84

Bez zmeny oproti variante 0. Na linkách 44 a 84 je však oproti variante 0, menej posilnená kapacita – je pridaných menej spojov oproti súčasnosti.

- Skrátené autobusové linky 60 a 61

Linky 60 a 61 sú skrátené a ukončené v terminály pred novým Hlavným nádražím.

- Predĺžená autobusová linka 67J

Linka 67J je od Zvonařky predĺžená cez Úzkú do terminálu pred novým Hlavným nádražím.

2.8.5. Porovnanie variánt 0, A a B

V tejto podkapitole sú zhrnuté a porovnané intervaly medzi spojmi spolu s minimálnou obsaditeľnosťou a z toho vypočítanou hodinovou kapacitou danej linky jednotlivých variánt (0, A, B). Všetky hodnoty sú uvedené len pre čas prepravných špičiek.

- Električkové linky

Tabuľka 6: Električkové linky v Brne - Varianty 0, A, B

Linka	Špičkový interval medzi spojmi [min]			Špičková obsaditeľnosť vozidla [ľudí]			Špičková hodinová kapacita [ľudí]		
	0	A	B	0	A	B	0	A	B
1	3-5			220 - 260			3 300 - 3 900		
2	5			220			2 640		
3	6-10			220			1 650		
4	5			150			2 250		
5H/Č	3-5			150 - 220			2 250 - 3 300		
6	3-5			220			3 300		
8	3-5	-	3-5	220	-	220	3 300	-	3 300
8S	-	3	-	-	220	-	-	4 400	-
8J	-	3-5	-	-	220	-	-	3 300	-
9	6-10	-	6-10	220	-	220	1 650	-	-
9Č	-	6-10	-	-	220	-	-	1 650	-
9S	-	6-10	-	-	220	-	-	1 650	-
10	10			150 - 220			900 - 1 320		
11	10			150			900		
12	3-5			220			3 300		

Špičková hodinová kapacita je vypočítaná zo špičkového intervalu medzi spojmi a špičkovej obsaditeľnosti vozidla. V prípade, že je tento interval v rozmedzí viac minút (napr. 3-5 minút), tak je spriemerovaný (napr. 4 minúty). Intervaly medzi spojmi aj kapacita nasadených vozidiel je prebratá z kombinácie súčasného stavu (prílohy č. 1a a 3 dodatku č. 22 zmluvy č. 54090907217 o záväzku verejnej služby a kompenzácii z verejnej prepravy (platné od 10. 12. 2017)) a Dielu B3 - Řešení městské hromadné a veřejné dopravy Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno (analýza vyťaženia spojov). [35] [36]

- Trolejbusové linky

Tabuľka 7: Trolejbusové linky dotknuté prestavbou Hlavného nádražia - Varianty 0, A, B

Linka	Špičkový interval medzi spojmi [min]			Špičková obsaditeľnosť vozidla [ľudí]			Špičková hodinová kapacita [ľudí]		
	0	A	B	0	A	B	0	A	B
31	5-7			110			1 100		
33	3-5			110			1 650		
34	6-7			110			1 020		
36	6-7			110			1 020		

- Autobusové linky

Tabuľka 8: Autobusové linky dotknuté prestavbou Hlavného nádražia - Varianty 0, A, B

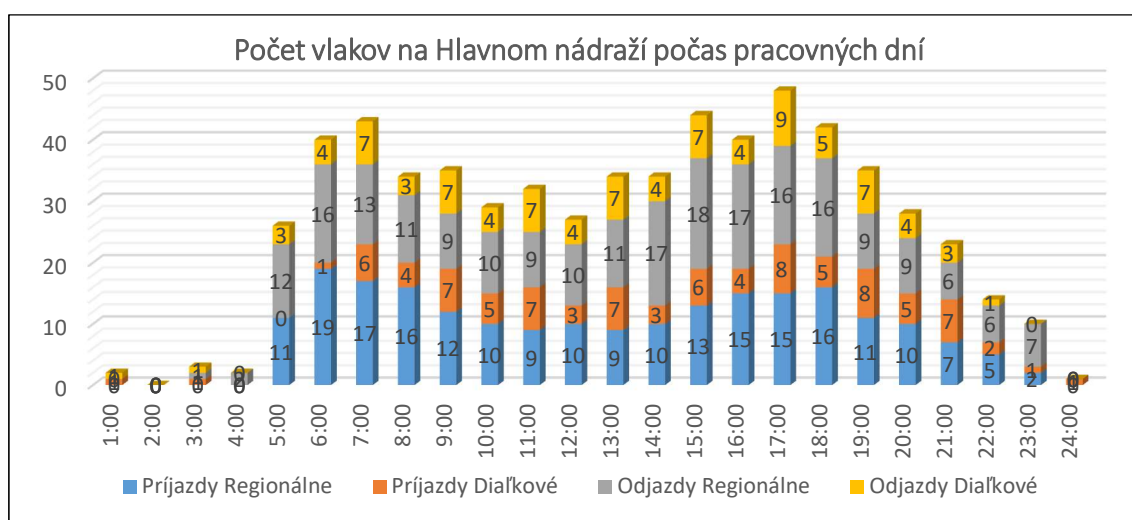
Linka	Špičkový interval medzi spojmi [min]			Špičková obsaditeľnosť vozidla [ľudí]			Špičková hodinová kapacita [ľudí]		
	0	A	B	0	A	B	0	A	B
40	10			110			660		
44/84	6	5	7	110			1 100	1 320	940
47	4-10			70 - 110			600 - 940		
48	20			70	110		210		330
49	10			110			660		
60	10			110			660		
61	10			110			660		
63	15			110			440		
67J	10			110			660		
E76	30			70			140		
77	3-10			110			1 020		

3. ANALYTICKÁ ČASŤ

3.1. Vlaky

3.1.1. Počet vlakov

V súčasnosti cez pracovné dni zastavuje na Hlavnom nádraží najviac vlakov počas rannej (6:00 až 7:00) a poobednej prepravnej špičky (15:00 až 18:00) – maximum 48 vlakov okolo 17-tej hodiny. Najviac jazdí regionálnych vlakov - kategórie Os a Sp. Nasledujúci graf zobrazuje údaje v bežný pracovný deň, t.j. utorok až štvrtok. V pondelok premáva naproti tomu viac vlakov skoro ráno (o 3 vlaky viac), v piatok zas neskoro večer (o 7 viac). V hodinách prepravných špičiek je to bez zmeny.

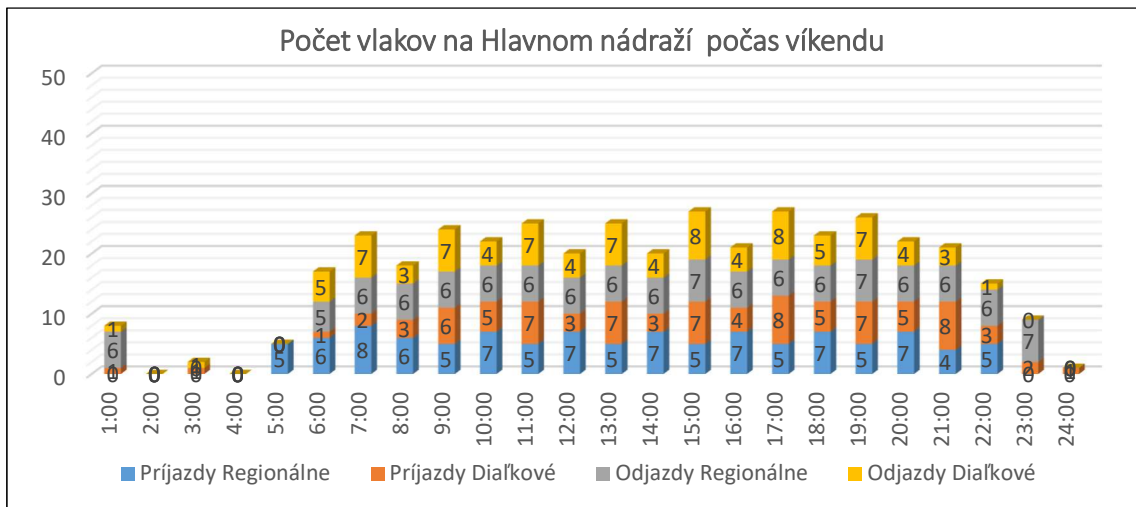


Graf 1: Počet vlakov na Hlavnom nádraží počas pracovných dní

Stĺpec nad danou dennou hodinou vyjadruje počet vlakov prichádzajúcich a odchádzajúcich z Hlavného nádražia za jednu hodinu, a to v čase polhodiny pred a polhodinu po danej dennej hodine. Napríklad čas 6:00 vyjadruje časový úsek od 5:30 do 6:29. Stĺpce sú rozdelené do štyroch farebných polí podľa toho, či ide o odjazd alebo príjazd vlaku a či ide o regionálny alebo diaľkový vlak. K regionálnym vlakom sú zaradené osobné vlaky (Os) aj zrýchlené (spěšné) vlaky (Sp). Ostatné kategórie vlakov ako napríklad rýchliky (R), rýchliky vyššej kvality (Rx), vlaky InterCity (IC), EuroCity (EC), EuroNight (EN), railjet (rj) a RegioJet (RJ) sú potom diaľkové vlaky.

Počas víkendu sú zastavenia vlakov rozložené rovnomernejšie. Najviac vlakov jazdí od 7:00 do 19:00. Maximum je 27 vlakov okolo 17-tej hodiny. Nasledujúci graf vyjadruje počet príjazdov a odjazdov vlakov v nedeľu pred pracovným dňom. Rozdiel oproti sobote je v ranných a večerných hodinách. V sobotu zastavuje viac vlakov ráno od

5:00 do 10:00 (o 9 vlakov viac) a vo večerných hodinách od 18:00 do 22:00 menej (o 8 menej).



Graf 2: Počet vlakov na Hlavnom nádraží počas víkendu

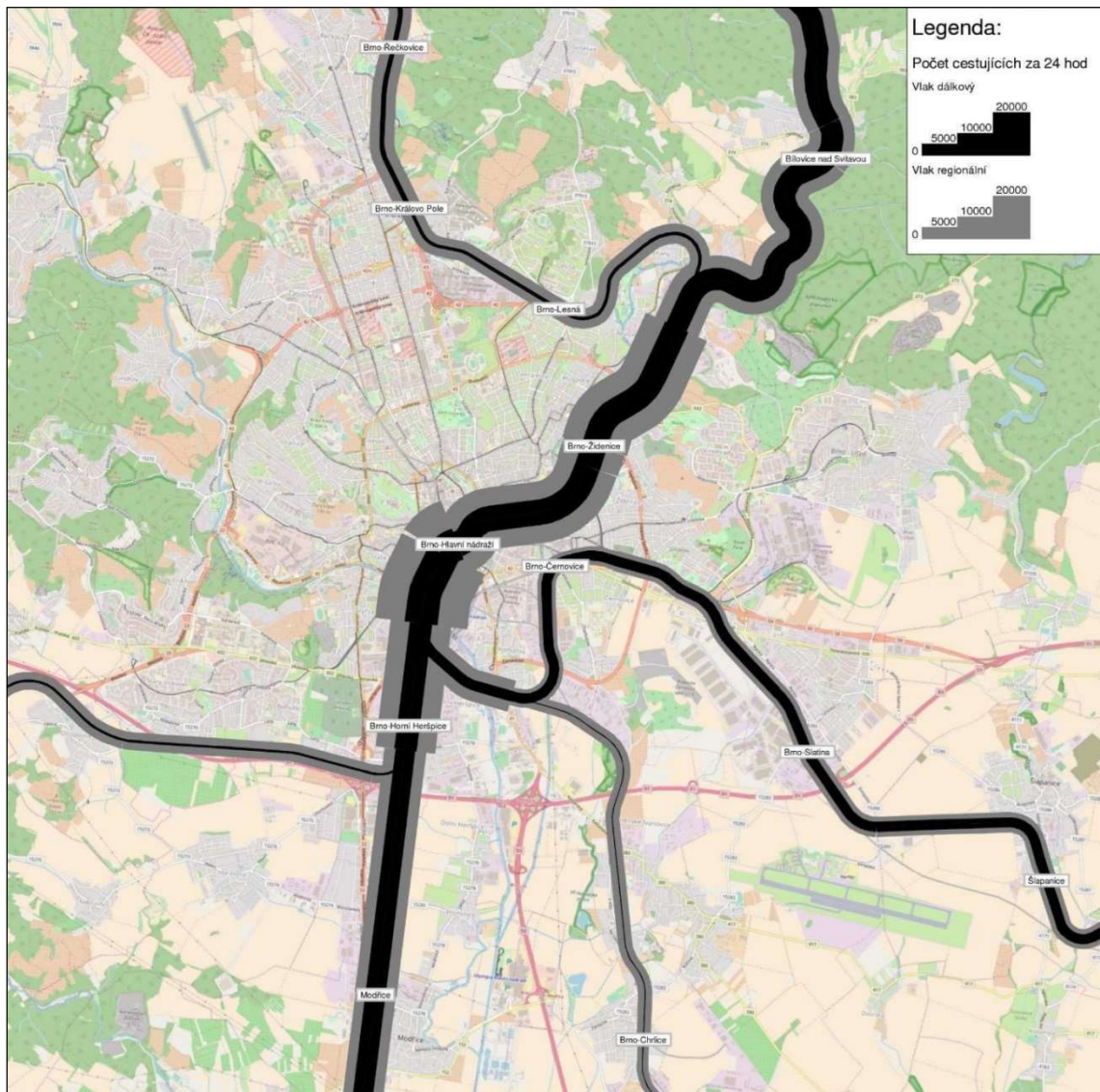
Grafy sú vytvorené pomocou programu MS Excel vypisovaním jednotlivých vlakových spojov z cestovných poriadkov vlakov platných na železničných tratiach prechádzajúcich brnenským Hlavným nádražím (240, 244, 250, 260, 300 a 340) v roku 2017. [37]

3.1.2. Prepravné zaťaženie cestujúcimi

Prepravné zaťaženia sú prebraté zo štvrtého dielu (Dopravný model a prepravná prognóza) Štúdie uskutočniteľnosti ŽUB.

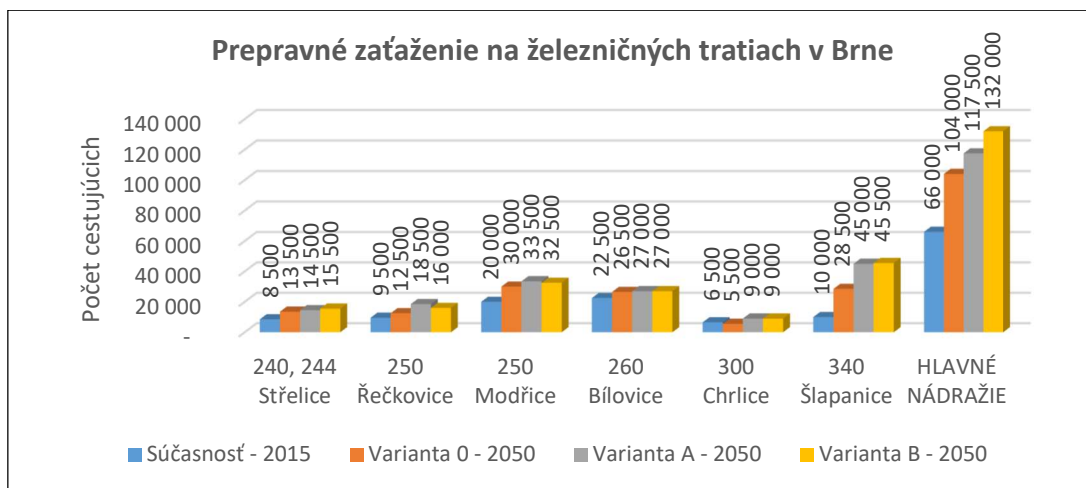
Najväčšie zaťaženie je na trati 250 smerujúcej na juh od Hlavného nádražia. V Hlavnom nádraží to v roku 2015 bolo 44 000 cestujúcich. Z trate sa postupne odpájajú jednotlivé trate: Trať 340 smer Šlapanice a Přerov 10 000 cestujúcich, trať 300 smer Chrlice a Slavkov u Brna 6 500 cestujúcich, trate 240 a 244 smer Střelice a potom Jihlava alebo Moravské Bránice 8 500 cestujúcich, až nakoniec na trati 250 smer Modřice a Břeclav zostáva 20 000 cestujúcich za deň. Smerom na sever, je to v počiatku trate 250 (z Hlavného nádražia) 29 000 cestujúcich, za stanicou Brno-Židenice už 30 000, ktorí sa rozdeľujú medzi trať 260 smer Bílovice nad Svitavou a Česká Třebová 22 500 cestujúcich a pokračovanie trate 250 smer Řečkovice a Havlíčkův Brod 9 500 cestujúcich za deň. [38]

Nasledujúci kartogram graficky znázorňuje jestvujúceho prepravné zaťaženie a je prevzatý zo SPŽUB.



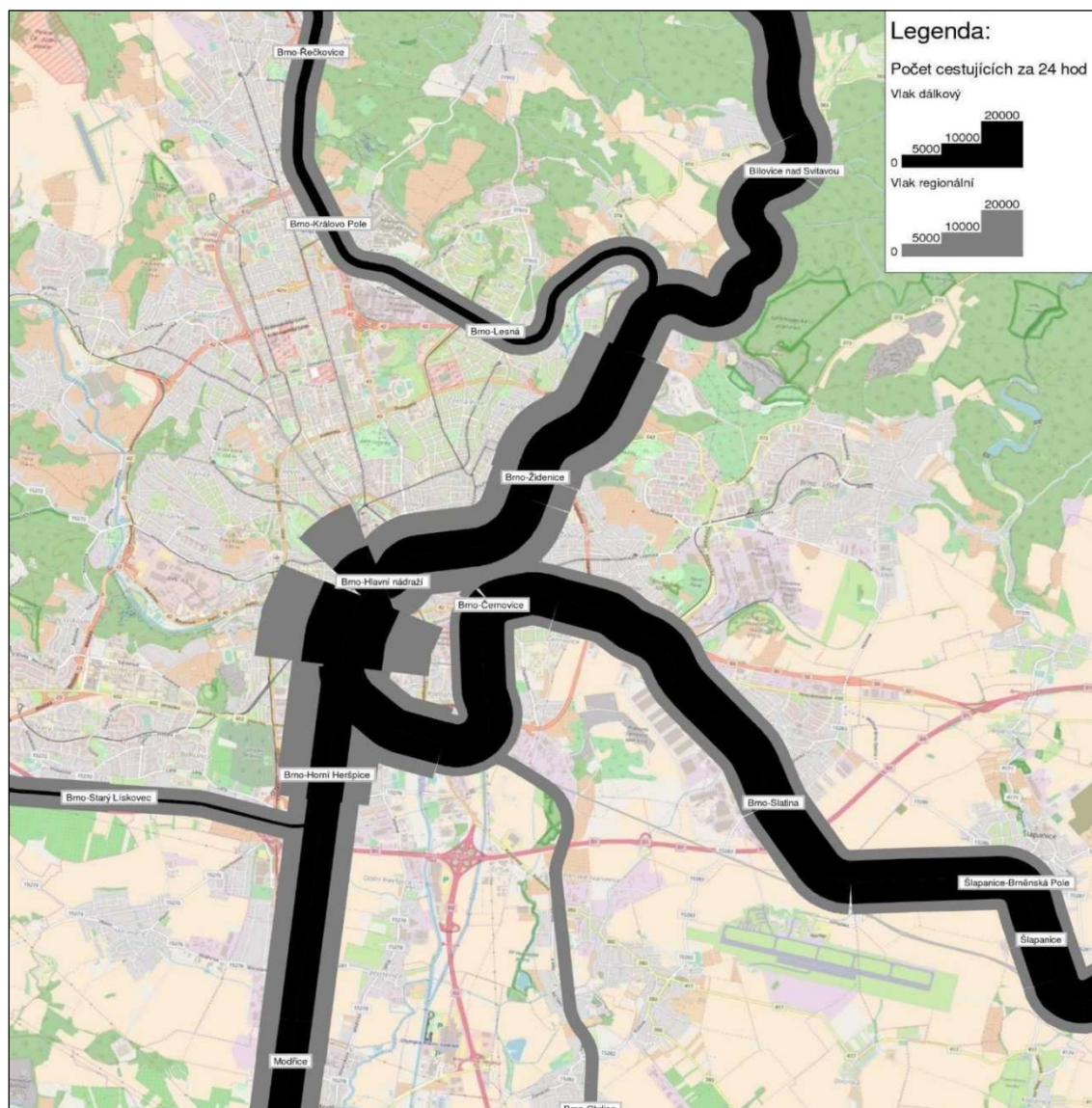
Obrázok 21: Súčasné prepravné zaťaženie železničných tratí v Brne - 2015 [39]

Nasledujúci graf je vytvorený podľa údajov v štúdiu uskutočniteľnosti a zobrazuje prepravné zaťaženie pre všetky varianty. Sú v ňom zobrazené nielen všetky trate prechádzajúce Hlavným nádražím ale aj Hlavné nádražie samotné. Vyjadruje obrat cestujúcich – súčet počtu vystupujúcich a nastupujúcich cestujúcich v ňom. V roku 2050 je podľa SPŽUB a jej dopravnej prognózy výhľadové zaťaženie väčšiny tratí vo všetkých variantách väčšie. Výnimkou je trať 300 smer Chrlice a Slavkov u Brna, kde vo variante 0 dochádza k poklesu cestujúcich. Vo variante B sú tri podvarianty, no líšia sa len v trati 340 smer Šlapanice a Přerov, kde je rozsah počtu cestujúcich od 42 000 do 45 500 za deň. [40] [41] [42] [43] [44] [45]



Graf 3: Prepravné zaťaženie na železničných tratiach v Brne

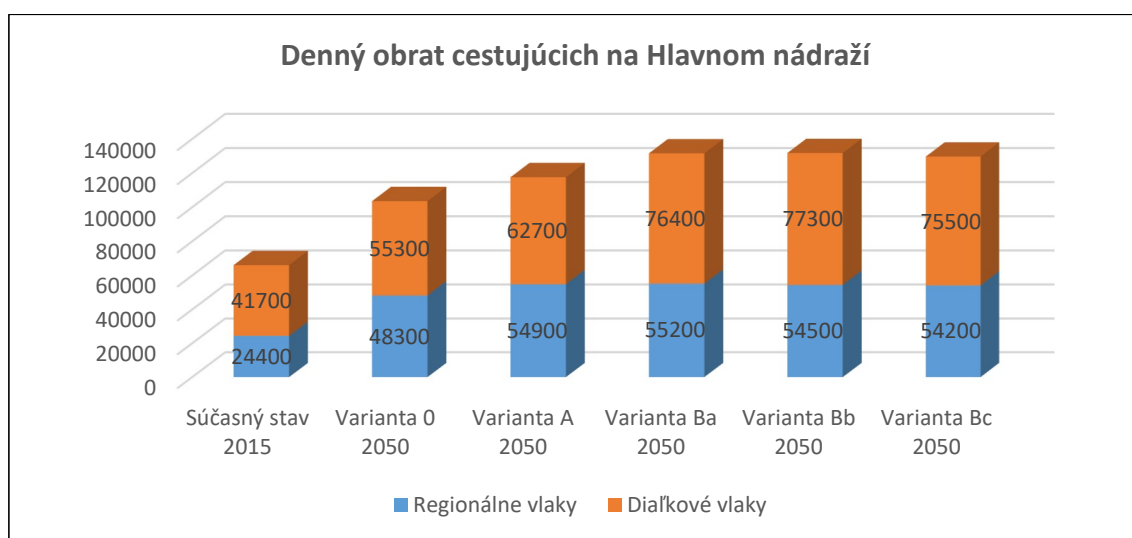
Nasledujúci obrázok predstavuje výhľadové zaťaženie jednotlivých tratí v roku 2050 pre variantu 0 - Súčasná poloha a je prevzatý zo SPŽUB.



Obrázok 22: Plánované prepravné zaťaženie železničných tratí v Brne - 2050 [46]

3.1.3. Obrat cestujúcich na Hlavnom nádraží

Podľa ŠPŽUB v súčasnosti (pre rok 2015) vystúpi a nastúpi na vlak na Hlavnom nádraží 66 100 cestujúcich za jeden deň. Menej na regionálne vlaky ako na diaľkové. Štúdia v roku 2050 predpovedá výrazný nárast obratu cestujúcich, či už bude nové nádražie v polohe pri rieke, pri Petrove alebo zostane na svojom pôvodnom mieste. S najväčším nárastom sa počíta vo variante Ba – o 65 500 na 131 600 cestujúcich za deň (99 percentný nárast). Naopak najmenší nárast je predpokladaný pri zachovaní súčasnej polohy (varianta 0) – o 37 500 na 103 600 cestujúcich (57 percentný nárast). Porovnanie aj ostatných variánt je možné vidieť v nasledujúcom grafe. [47]



Graf 4: Denný obrat cestujúcich na Hlavnom nádraží [47]

3.2. Mestská hromadná doprava

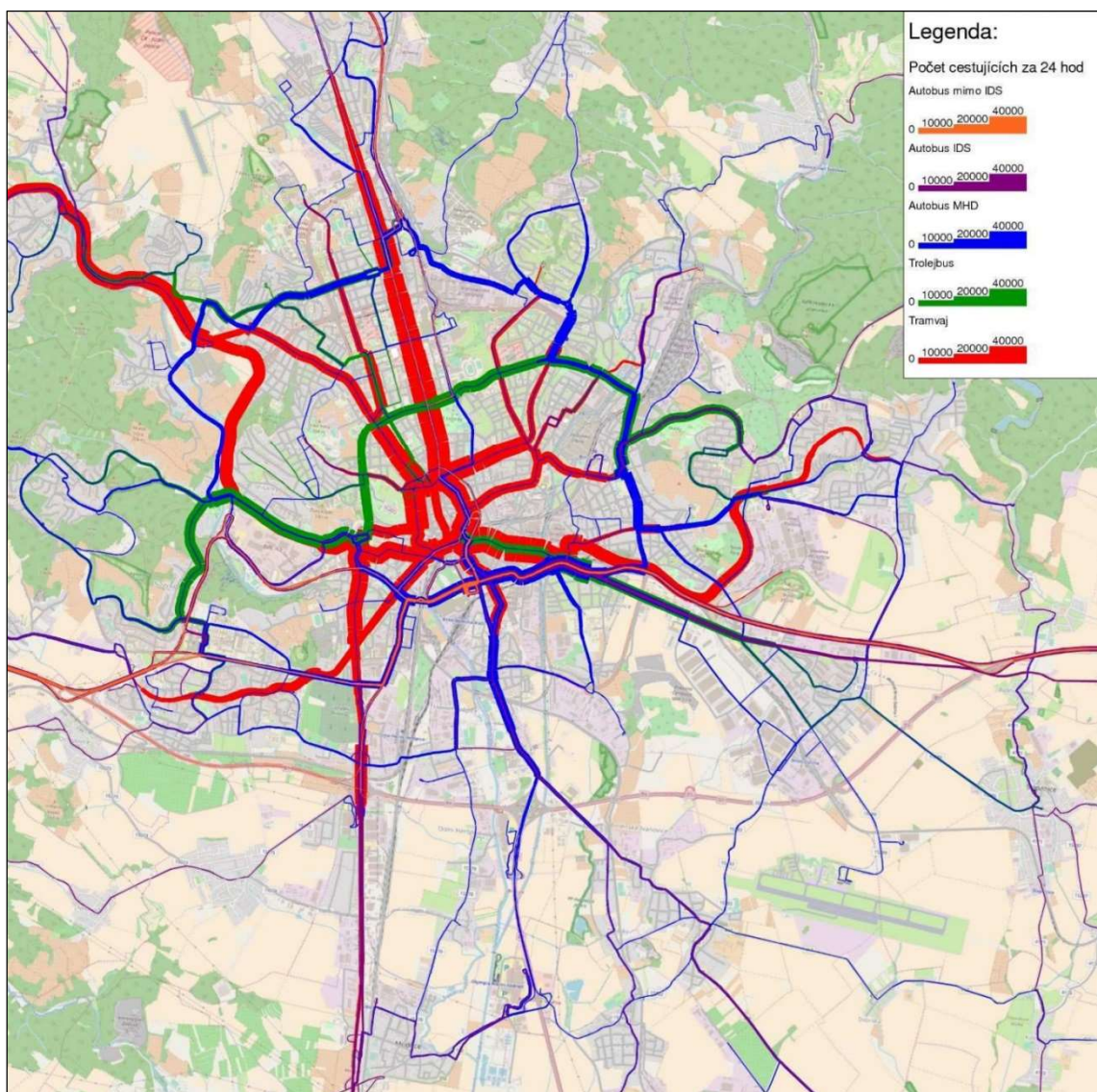
3.2.1. Prepravné zaťaženie cestujúcimi

Podľa štvrtého dielu (Dopravný model a prepravná prognóza) Štúdie uskutočniteľnosti ŽUB sú prepravné zaťaženia z MHD najväčšie samozrejme na koľajovej – električkovej doprave. V súčasnosti (2015) sú najviac zaťažené trate v centre mesta a pred Hlavným nádražím (od 20 000 do 55 000 cestujúcich za 24 hodín), 57 500 cestujúcich dosahuje trať do Rečkovíc (linky 1 a 6). Nad 40 000 cestujúcich za deň je na tratiach na ulici Veverí (linky 3, 11 a 12), na ulici Křenová (linky 8, 9 a 10), na ulici Milady Horákovéj (linky 3, 5 a 9) a na trati do Bystrcu za Vozovňou Komín (linky 1, 3 a 11). Nad 30 000 cestujúcich je na tratiach v ulici Vídeňské pred Celní (linky 2, 5 a 6) a medzi Pisárkami a Vozovňou Komín (samostatná linka 1). Nad 20 000 cestujúcich za 24 hodín je na tratiach na ulici Cejl (linky 2, 4 a 11), na ulici Veverí za Konečného

námestím (linky 3 a 11), na ulici Nové Sady (linky 8 a 10), na ulici Zábřdovská (linky 2 a 3) a na trati do Líšne (linky 8 a 10). [38]

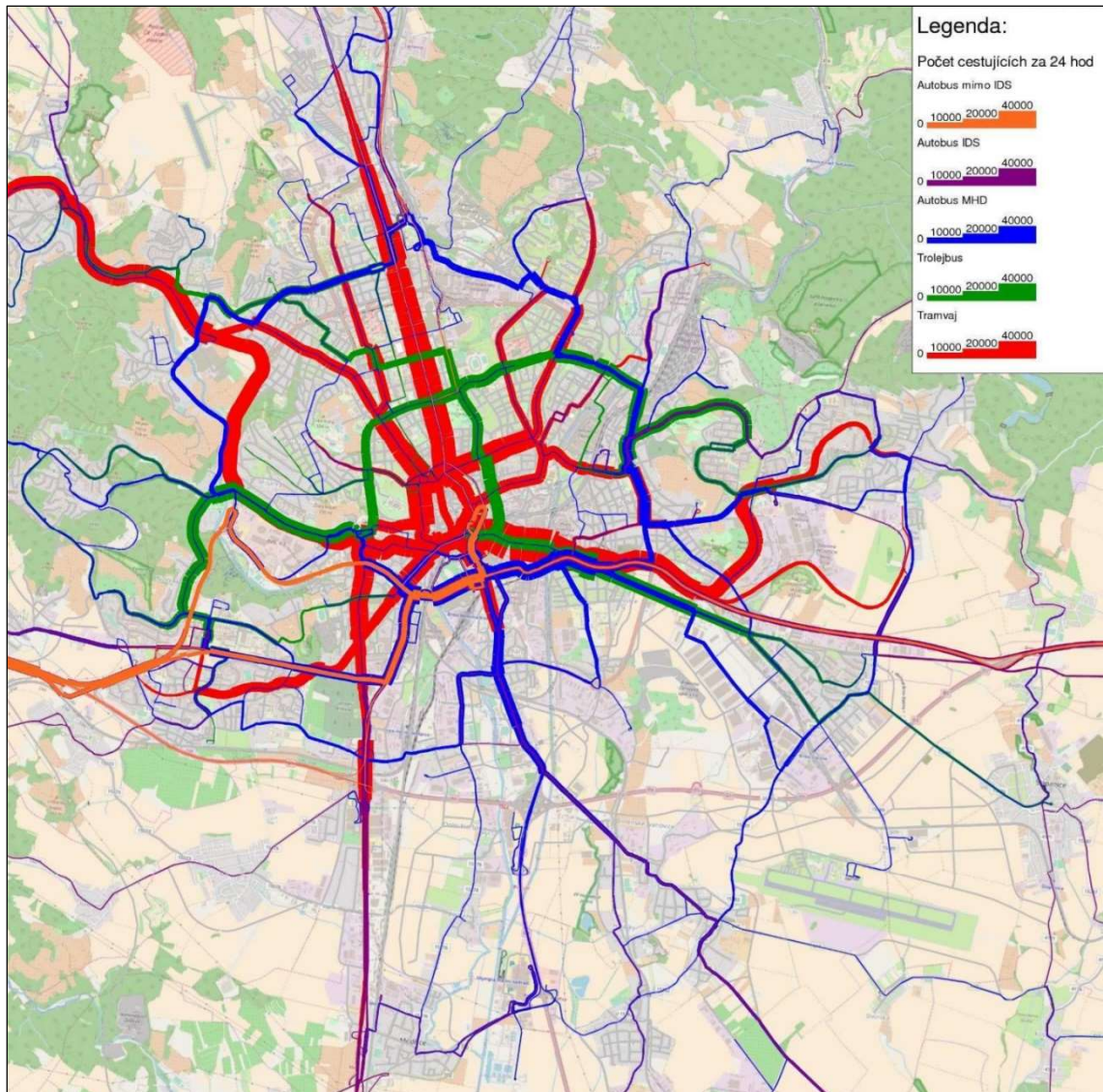
Čo sa týka trolejbusovej dopravy, tak najvyťaženejšie sú tangenciálne linky 25 a 26 (spolu do 30 000 cestujúcich za deň) Do 20 000 cestujúcich je spolu na linkách 31 a 33, smerujúcich spred Hlavného nádražia juhovýchodne. Pri mestských autobusoch sú najvyťaženejšie okružné linky 44 a 84 v oblasti Zvonařky, ulice Gajdošovej a v okolí železničnej zastávky Brno-Lesná (nad 20 000 ľudí). [38]

Nasledujúci kartogram graficky znázorňuje jestvujúceho prepravné zaťaženia a je prevzatý zo SPŽUB.



Obrázok 23: Súčasnú prepravnú zaťaženie v MHD - 2015 [48]

Nasledujúci kartogram graficky znázorňuje budúce prepravné zaťaženia v roku 2050 a je prevzatý zo SPŽUB.



Obrázok 24: Plánované prepravné zaťaženie v MHD - 2050 [49]

Dopravná prognóza SPŽUB pre rok 2050 predpokladá vďaka rozvoju územia a infraštruktúry s nárastom cestujúcich prakticky v celej sieti MHD, najmä v centrálnej časti a električkových tratiach napojujúcich okrajové mestské časti, rádovo o tisícky cestujúcich za deň. Veľký nárast je na tratiach do Líšne (na ulici Křenová až 60 000 cestujúcich). V trolejbusovej doprave dochádza k výraznému zahusteniu na novej trati od ulice Šumavská, cez oblasti Lužánky a Cejl k terminálu pred Hlavným nádražím (linky 34 a 36, nad 30 000 cestujúcich za deň). [40]

Varianta A - Rieka sa líši od varianty 0 najmä novými traťami južne od pôvodného Hlavného nádražia. Na týchto tratiach je možné očakávať do 30 000

cestujúcich za deň. Najzaťaženejšia bude trať od Nových Sadov k prestupnému uzlu pred novým Hlavným nádražím (27 000 cestujúcich). Nové trolejbusové trate počítajú s intenzitou do 10 000 cestujúcich za 24 hodín. [41]

Varianta B - Petrov naopak nepočíta s takými intenzitami na nových električkových tratiach (7 000 až 14 000 cestujúcich), no trolejbusová trať na Úzkej preberie až 32 500 cestujúcich z presmerovaných liniek 31, 33, 34 a 36 do autobusového a trolejbusového terminálu pred novou polohou Hlavného nádražia pod Petrovom. [42]

3.3. Prieskum na Hlavnom nádraží

3.3.1. Pribeh prieskumu

Prieskum bol organizovaný jednak formou dopytovania sa vystupujúcich cestujúcich z vlakov a tiež čakajúcich, či dobiehajúcich cestujúcich na odchádzajúci vlak, priamo na nástupištiach hlavného nádražia v Brne, prípadne v ich blízkosti. Druhou formou potom bolo vo výrazne menšej miere aj odsledovanie jednotlivých cestujúcich, ktorý vystúpili z daného vlaku a pokračovali napríklad na električkovú zastávku.

Všetky výsledné dotazníky obsahujú informácie o dátume konania prieskumu, označení vlaku, na ktorý sa dané dotazovanie viazalo, čas odchodu alebo príchodu daného vlaku, číslo nástupišťa, na ktorom bol vlak pristavený a na ktorom bol daný prieskum robený a tiež, či išlo o príchod alebo odchod tohto vlaku.

Pre zjednodušenie a urýchlenie dopytovania bol prvý prieskum (1. 11. 2017 od 9:10 do 10:06), ktorý sa týkal len odchádzajúcich vlakov, robený na jednotlivých nástupištiach pýtaním sa otázkou „Ako ste teraz prišli na nádražie?“ s ponúknutím odpovede „Električkou alebo inak?“ so zaznačením počtu odpovedí do hárku s dvoma kolónkami: „MHD TRAM“ a „INAK“.

Po následnej konzultácii s vedúcim diplomovej práce bolo rozhodnuté, že kvôli spresneniu a vyhovujúcejším výsledkom a len miernemu spomaleniu dotazovania bude namiesto pôvodných dvoch - viac kolóniek: „MHD TRAM“, „MHD BUS“, „MHD TROLEJBUS“, „VLAK“ (v prípade cestujúceho prestupujúceho na hlavnom nádraží z jedného vlaku na druhý), „BUS“ (v prípade prestupu z/do regionálneho alebo diaľkového autobusu na Autobusovom nádraží Zvonařka alebo na autobusovom nádraží na Benešovej ulici oproti Hotelu Grand), „TAXI“ (okrem príjazdu/odjazdu v taxíku aj v

prípade privezenia/odvezenia niekým iným, napríklad rodinným príslušníkom), „IAD“ (v prípade príchodu/odchodu vlastným autom), „PEŠI“ a „BICYKEL“.

Rovnako sa aj zmenila doplňujúca navádzajúca otázka na „Električkou, autobusom, vlakom, peši, autom...?“ s prípadnou otázkou na doplnenie. Ak odpoveď bola „Autobusom“ tak „Autobusom MHD alebo zo Zvonačky...?“, v prípade odpovede „Autom“, tak „Vlastným autom alebo Vás niekto priviezol/odvezie?“, apod. Pri pýtaní sa cestujúcich, ktorí práve vystúpili z príchodzieho vlaku bola otázka položená: „Ako plánujete teraz pokračovať ďalej z nádražia?“

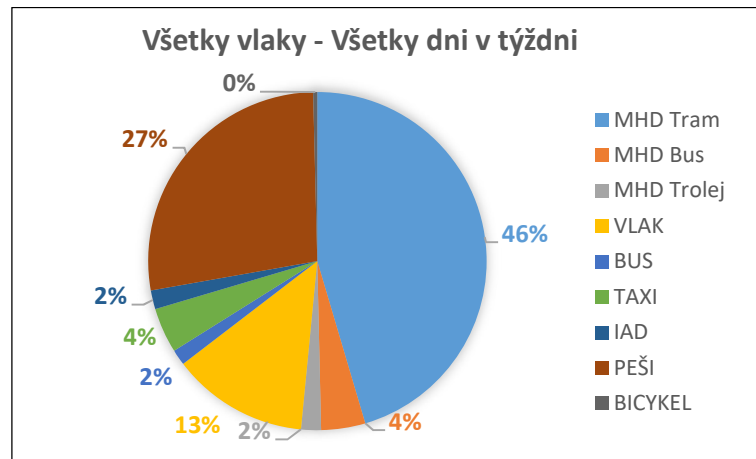
Prieskum prebiehal od 1. 11. 2017 do 10. 12. 2017, no najmä počas dvoch týždňov od 13. do 26. novembra, na všetkých šiestich nástupištiach Hlavného nádražia. Snaha bola rozložiť jednotlivé nástupištia do prieskumu rovnomerne, pričom 1., 2. a 3. nástupištia sú využívané najviac, takže aj najviac dopytovaní prebiehalo práve na týchto nástupištiach. Dopytovanie sa cestujúcich bolo rozdelené na pracovné dni a víkend. Počas pracovných dní bolo snahou zistiť správanie sa cestujúcich rovnomerne počas celého dňa a to približne od 6:30 ráno do 19:30 večer od pondelka do štvrtka. Cez víkend prebiehalo vždy v nedeľu v poobedných (cca. 14:30 - 15:30) a večerných hodinách (17:30 - 19:00). Spolu išlo o desať približne hodinových dopytovaní, z toho sedem v pracovné dni a tri vez víkend.

3.3.2. Analýza dát

Celkovo bolo nazbieraných 1130 odpovedí, z toho 997 bolo uznaných vhodných na ďalšiu analýzu. Z toho 71,6 % bolo zistených od cestujúcich čakajúcich alebo dobiehajúcich na odchádzajúci vlak a zvyšných 28,4 % od vystupujúcich cestujúcich z príchodzieho vlaku. 9,0 % bolo zozbieraných v pondelky, 25,5 % v utorky, 27,2 % v stredu, 9,7 % vo štvrtky a 28,6 % v nedele. Čo sa týka nástupíšť, na ktorých bol daný prieskum vykonávaný a na ktorých jednotlivé vlaky stáli, najviac odpovedí bolo z 2. nástupíšťa (38,7 %), nasleduje 1. nástupište (22,3 %), 3. nástupište (14,5 %), 6. nástupište (13,1 %), 5. nástupište (6,0 %) a 4. nástupište (5,4 %). Kvôli väčšiemu množstvu regionálnych vlakov zastavujúcich v stanici, je aj percento týchto vlakov v prieskume vyššie (65,1 %) ako diaľkových vlakov (34,9 %).

V nasledujúcom grafe sú vyobrazené celkové súhrnné výsledky prieskumu. Vyplýva z nich, že vyše polovica cestujúcich (52 %) používa na dopravu k alebo z Hlavného nádražia mestskú hromadnú dopravu, pričom výrazná väčšina električku.

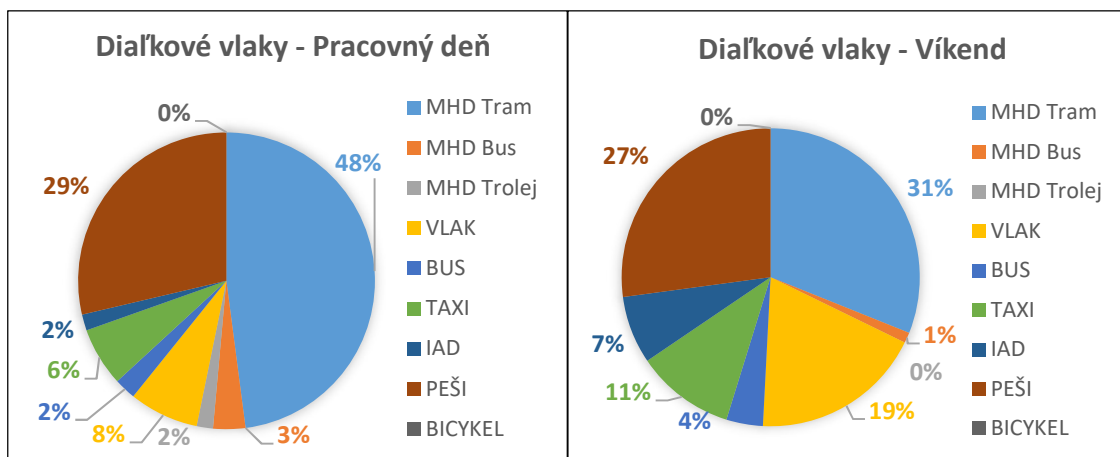
Vyššie štvrtina ľudí preferuje pešiu dochádzku. 13 % cestujúcich na Hlavnom nádraží len prestupuje na iný vlak. Vlastným autom sa dovezú alebo odvezú len nepatrné 2 percentá cestujúcich, rovnako ako regionálnym alebo diaľkovým autobusom. V priebehu prieskumu boli dotazovaní len štyria cyklisti, čo po zaokrúhlení vytvára 0 %.



Graf 5: Prieskum na Hlavnom nádraží - Všetky vlaky, Všetky dni v týždni

3.3.3. Diaľkové vlaky

Medzi diaľkové vlaky patria rýchliky (R), rýchliky vyššej kvality (Rx), vlaky InterCity (IC), EuroCity (EC), EuroNight (EN), railjet (rj) a RegioJet (RJ). Počas pracovných dní je situácia veľmi podobná celkovým súhrnným dátam. MHD využíva na prístup k vlakovému Hlavnému nádražiu mierna väčšina cestujúcich, taktiež ostatné módy prepravy sú zastúpené porovnateľne, o 5 % je menej prestupov na iný/z iného vlaku.



Graf 6a, b: Prieskum na Hlavnom nádraží - Diaľkové vlaky, Pracovné dni a Víkend

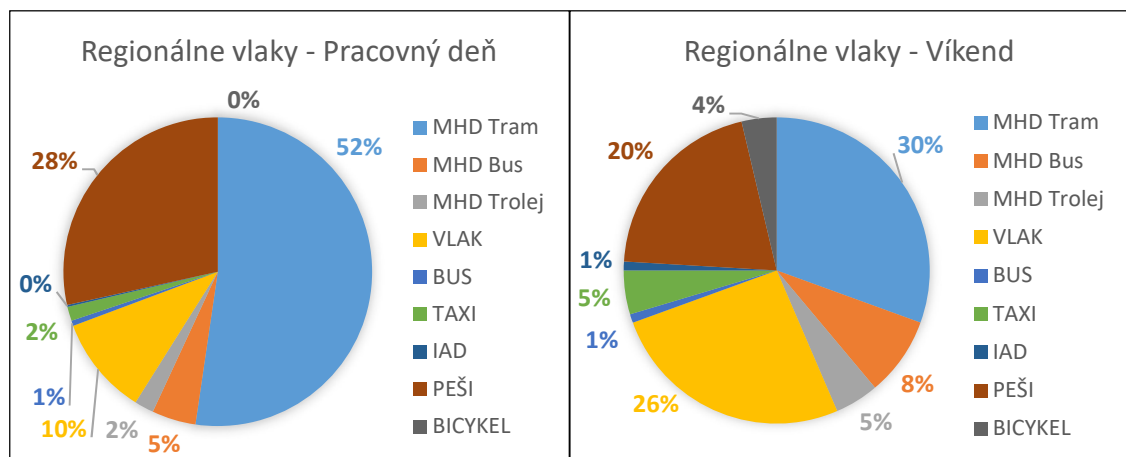
Rozdiel je počas víkendov a sviatkov, kedy MHD využíva len necelá tretina opýtaných, naopak stúpa využívanie vlastného, prípadne cudzieho automobilu na takmer

pätinu. Rovnako je väčší podiel cestujúcich, ktorý na Hlavnom nádraží prestupujú z iného/na iný vlak.

3.3.4. Regionálne vlaky

K regionálnym vlakom patria osobné vlaky (Os) aj zrýchlené (spěšné) vlaky (Sp). Cez pracovné dni sa cestujúci k regionálnym/z regionálnych vlakov dopravujú vo zvýšenej miere mestskou hromadnou dopravou – takmer tri pätiny cestujúcich, na úkor využívania vlastného automobilu – zaokrúhlene 0 %.

Počas víkendu opäť klesá využívanie MHD (43 %), ale individuálna automobilová doprava stúpa len na 1 %. Peší prístup rovnako klesá na 20 %. Výrazne stúpa využívanie prestupu na iné/z iných vlakov v stanici (na dvoj-násobok oproti súhrnným dátam).



Graf 7a, b: Prieskum na Hlavnom nádraží - Regionálne vlaky, Pracovné dni a Víkend

Celkovo sa dá povedať, že najmenej výkyvov majú cestujúci prestupujúci z/na regionálne alebo diaľkové autobusy. Nasledovaný sú cestujúcimi, ktorý sa prepravujú peši.

4. ČASOVÁ DOSTUPNOST

Pre výpočet časovej dostupnosti sú použité intervaly medzi spojmi v špičkovej hodine. Model výpočtu sa zameriava najmä na regionálnu koľajovú dopravu a mestskú hromadnú dopravu.

4.1. Obcí v okolí Brna regionálnym vlakom

Obce boli vybraté na základe dvoch kritérií – počet obyvateľov (nad 3 000) a vzdialenosť od Hlavného nádražia v Brne (do cca. 20 kilometrov vzdušnou čiarou). Celkovo tieto kritéria spĺňa 24 miest a obcí.

4.1.1. Metóda výpočtu časovej dostupnosti

Varianta 0 sa oproti súčasnému stavu veľmi nemení. Intervaly medzi spojmi zostávajú rovnaké, kvôli nedostatočnej kapacite Hlavného nádražia a zaústenia niektorých tratí doňho. Kvôli možnosti porovnania s variantami A a B, však nebude počítané s novými železničnými zastávkami na pôvodných tratiach v Brne a tesne za hranicami Brna, ktoré až tak nesúvisia s prestavbou Hlavného nádražia (Brno-Černovická terasa, Brno-Vídeňská, Brno-jih, Starý Lískovec, Ostopovice a Šlapanice-Brněnská Pole). Pôjde teda najmä o porovnanie polôh Hlavného nádražia a zmeny parametrov tratí budú zanedbané.

Cestovný čas alebo aj časová dostupnosť z Hlavného nádražia k jednotlivým mestám a obciam v okolí Brna je vypočítaná ako súčet doby čakania na spoj a času cesty vlakom k danej zastávke alebo stanici. Doba čakania na spoj je rozdelená do dvoch kategórií: Ak má spoj špičkový interval 15 a menej minút, tak doba čakania je polovica z tohto intervalu – 7,5 minúty. Predpoklad je, že pri takomto intervale cestujúci nepozera na cestovný poriadok a príde na stanicu kedykoľvek, z čoho vyplýva, že priemerne každý cestujúci čaká polovicu z tohto intervalu. V prípade, že interval medzi spojmi v špičkovej hodine bol väčší ako 15 minút, bola doba čakania na spoj stanovená na 10 minút. Tu bolo predpokladané, že cestujúcemu sa nechce riskovať, že príde na nástupište tesne po odchode vlaku a bude musieť čakať viac ako 15 minút na ďalší spoj (30, 60 alebo 120 minút). Preto cestujúci príde na spoj priemerne približne 10 minút pred odchodom, aby mal časovú rezervu. Čas 10 minút vychádza z pozorovania správania cestujúcich na Hlavnom nádraží počas vlastného prieskumu. Čas cesty vlakom bol prebratý z cestovných poriadkov jednotlivých regionálnych (S aj R) liniek. [50]

V prípade, že obec neleží na železničnej trati alebo kvôli iným okolnostiam v nej vlak nezastavuje, cestovný čas bol spočítaný ako súčet doby čakania na spoj (v prípade prestupovania s tým, že jednotlivé spoje nemali rovnaký interval, bol započítaný interval spoju s nižšou frekvenciou) a času cesty podľa vyhľadávača spojení na webovej stránke Integrovaného dopravného systému Juhomoravského kraja (www.idsjmk.cz).

Vo variantách A a B sa intervaly medzi spojmi zlepšujú a preto sú do určenia doby čakania na spoj počítané nové intervaly. Čo sa týka rozdielneho času cesty spojom, ten je vypočítaný zo zmeny dĺžky trate. To znamená, ak sa trať kvôli presunu nádražia alebo zmeny zaústenia doňho skrátila, tak je pomerne skrátený aj čas cesty vlakom. Ak na novej trati ubudli zastávky alebo stanice oproti pôvodnej, tak je úspora času odhadnutá z cestovných poriadkov podľa podobnej a rovnako dlhej trate v železničnej sieti okolo Brna. Časovú dostupnosť variantů A a B je lepšie vnímať ako časovú úsporu, pretože v súčasných cestovných poriadkoch nie sú započítané budúce železničné zastávky v Brne alebo jeho tesnom okolí. Kvôli možnosti porovnania súčasného stavu (u regionálnych vlakov je to súčasne varianta 0 - Súčasná poloha) s variantami A a B zostala časová dostupnosť na nezmenených tratiach rovnaká napriek tomu, že v budúcnosti budú vlaky na týchto nových zastávkach zastavovať a tak sa im cestovná doba predĺži.

4.1.2. Výpočet časovej dostupnosti

Časové dostupnosti / rozdiely sú vypísané pre všetky varianty: 0 - Súčasná poloha (tu zároveň súčasný stav), A - Rieka a B - Petrov (Varianta B má tri podvarianty – Ba, Bb a Bc, rozdiel je v zaústení trate od Přerova). Pre variantu 0 je to časová dostupnosť jednotlivých obcí a pre zvyšné varianty je to rozdiel oproti variante 0. Ak je hodnota záporná, jedná sa o úsporu, ak kladná, o časovú stratu jedného cestujúceho. Ku každej obci je v tabuľke priradený okres a počet obyvateľov (z roku 2017). [44]

Tabuľka 9: Časová dostupnosť obcí v okolí Brna - Varianty 0, A, B

Mesto alebo obec	Okres	Počet obyvateľov	Časová dostupnosť / rozdiel [min]				
			0	A	Ba	Bb	Bc
Blansko	Blansko	20 639	29,0	+2,0	0	0	0
Kuřim	Brno-venkov	11 026	30,0	+2,0	0	0	0
Ivančice	Brno-venkov	9 678	57,0	-1,0	0	0	0
Tišnov	Brno-venkov	9 169	37,0	+2,0	0	0	0
Šlapanice	Brno-venkov	7 424	29,0	-5,0	-8,0	0	0
Slavkov u Brna	Vyškov	6 597	35,0	-5,0	-10	-10	0
Rosice	Brno-venkov	6 053	37,0	-3,5	-2,5	-2,5	-2,5
Rousínov*	Vyškov	5 663	34,0*	+4,0	-1,0	-1,0	+9,0
Modřice	Brno-venkov	5 191	15,5	-1,0	0	0	0

Oslavany	Brno-venkov	4 675	54,0	-3,5	-2,5	-2,5	-2,5
Adamov	Blansko	4 582	25,5	+2,0	0	0	0
Židlochovice	Brno-venkov	3 803	36,5	-1,0	0	0	0
Zbýšov	Brno-venkov	3 802	53,0	-3,5	-2,5	-2,5	-2,5
Rajhrad	Brno-venkov	3 721	21,5	-1,0	0	0	0
Bílovice nad Svitavou	Brno-venkov	3 646	17,5	+2,0	0	0	0
Újezd u Brna	Brno-venkov	3 288	33,0	-2,0	0	0	0
Veverská Bítýška	Brno-venkov	3 157	56,0	+2,0	0	0	0

Hviezdička (*) za mestom Rousínov znamená, že v súčasnosti (tu je to aj varianta 0) sem nepremáva pravidelná vlaková linka, iba regionálny autobus, ktorý je však náchylný na meškania najmä v špičkových hodinách kvôli kongesciám na cestách. Preto toto mesto nie je zahrnuté do porovnávania.

4.1.3. Výpočet časových strát a úspor

Časové straty alebo úspory v predchádzajúcej tabuľke vypovedajú o jednej ceste jedného cestujúceho, nech je počet obyvateľov obce malý alebo veľký. Pre možnosť porovnania variant je potrebné aby boli tieto hodnoty prepočítané na všetkých cestujúcich, ktorý nastúpili alebo vystúpili z vlaku na Hlavnom nádraží za jeden deň a cestovali regionálnymi vlakmi do alebo z týchto obcí a aby rešpektovali veľkosť obce alebo mesta v okolí Brna, pre ktoré sú vypočítané. Preto sú pre násobené koeficientom $k_{O,R}$.

$$k_{O,R} = \frac{DOC_R \cdot c_{Brno,R}}{PO_O} = \frac{48\,300 \cdot 89\%}{106\,451} = 0,403\,820$$

Koeficient $k_{O,R}$ je vlastne súčin denného obratu cestujúcich regionálnymi vlakmi na Hlavnom nádraží (DOC_R) a percentom cestujúcich, ktorý na Hlavnom nádraží neprestupujú na iný regionálny alebo diaľkový spoj ale pokračujú ďalej do Brna ($c_{Brno,R}$); a následne je podelený počtom obyvateľov vybraných obcí v okolí Brna (PO_O).

Denný obrat cestujúcich regionálnymi vlakmi na Hlavnom nádraží (DOC_R) je prebratý z „Graf 4: Denný obrat cestujúcich na Hlavnom nádraží [47]“. Kvôli možnosti porovnať jednotlivé varianty, nie je pre každú variantu počítané s vlastným denným obratom cestujúcich (tak ako je to v grafe), ale je vybratý denný obrat pre variantu 0 v roku 2050, keďže v nej je predpoklad najmenšieho nárastu cestujúcich oproti súčasnému stavu a tak je tam možnosť menšej chyby.

Percento cestujúcich, ktorý na Hlavnom nádraží neprestupujú na iný regionálny alebo diaľkový spoj ale pokračujú ďalej do Brna ($c_{Brno,R}$) vyplýva z „Graf 7a: Prieskum na Hlavnom nádraží - Regionálne vlaky, Pracovné dni“, kde je od 100 % odpočítaných 10 % cestujúcich, ktorý na Hlavnom nádraží prestupovali na alebo z iného vlaku a 1 % cestujúcich, ktorý prestupovali na alebo z prímestského alebo diaľkového autobusu.

Počet obyvateľov obcí v okolí Brna (PO_O) je súčet počtu obyvateľov obcí a miest použitých vo výpočte.

Tabuľka 10: Časové straty v dostupnosti obcí v okolí Brna oproti variante 0 za jeden deň

Mesto alebo obec	Časová strata podľa počtu obyvateľov za 1 deň [min]			
	Regionálny cestujúci			
	Varianta A	Varianta Ba	Varianta Bb	Varianta Bc
Blansko	+16 669	0	0	0
Kuřim	+8 905	0	0	0
Ivančice	-3 908	0	0	0
Tišnov	+7 405	0	0	0
Šlapanice	-14 990	-23 984	0	0
Slavkov u Brna	-13 320	-26 640	-26 640	0
Rosice	-8 555	-6 111	-6 111	-6 111
Modřice	-2 096	0	0	0
Oslavany	-6 607	-4 720	-4 720	-4 720
Adamov	+3 701	0	0	0
Židlochovice	-1 536	0	0	0
Zbýšov	-5 374	-3 838	-3 838	-3 838
Rajhrad	-1 503	0	0	0
Bílovice nad Svitavou	+2 945	0	0	0
Újezd u Brna	-2 656	0	0	0
Veverská Bítýška	+2 550	0	0	0
Spolu	-18 370	-65 292	-41 309	-14 669

Výsledné časové straty (kladné hodnoty) a úspory (záporné hodnoty) v tabuľke vyjadrujú koľko minút je potenciálne ušetrených v danej variante oproti variante 0 za jeden deň u všetkých cestujúcich z daných obcí a miest v okolí Brna vystupujúcich a nastupujúcich na regionálny vlak na Hlavnom nádraží, ktorý pokračujú vo svojej ceste z Brna alebo do Brna.

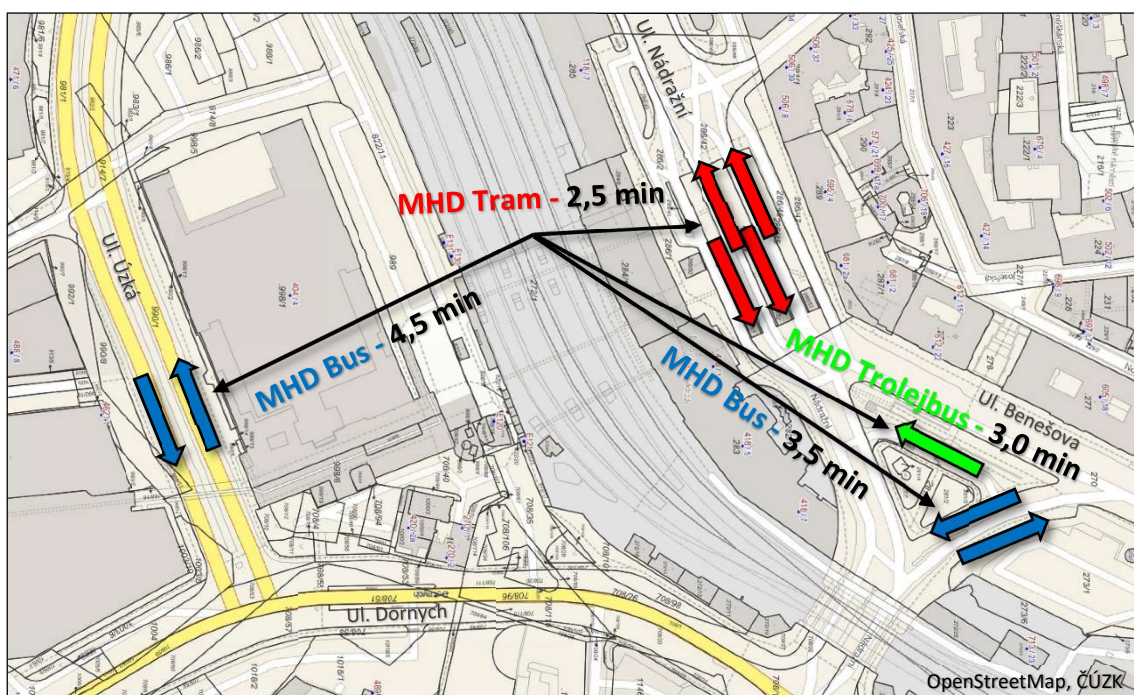
4.2. Mestských častí v Brne MHD

Z 29 mestských častí (ďalej aj MČ) v Brne je do výpočtu zarátaných len 25 najľudnatejších. K týmto MČ sú pridané ešte dve obce ležiace pri hraniciach Brna

(Šlapanice a Modřice), pretože do nich premávajú pravidelné linky MHD Brno priamo od Hlavného nádražia.

4.2.1. Prístup k zastávkam MHD

Vo variante 0 - Súčasná poloha zostávajú aj polohy zastávok MHD zachované. Šetrením v teréne boli namerané časy dostupnosti jednotlivých zastávok od nástupíšť Hlavného nádražia. Výsledné hodnoty je možné vidieť na obrázku nižšie. Jedná sa vždy o priemerný čas vypočítaný z ťažiska (stredy) jednotlivých vlakových nástupíšť (1. až 4.) k ťažisku jednotlivých nástupíšť MHD pre rôzne smery.



Obrázok 25: Časová dostupnosť zastávok MHD z Hlavného nádražia - Varianta 0

Pre varianty A - Rieka a B - Petrov nebolo možné dostatočne presne určiť časovú dostupnosť zastávok MHD z nástupíšť Hlavného nádražia kvôli nízkemu stupňu doteraz vypracovanej dokumentácie. Preto pre výpočet časovej dostupnosti mestských častí, izochrón časovej dostupnosti v Brne a možnosť porovnania s variantou 0, je pre všetky módy MHD (električka, trolejbus, autobus) počítané s hodnotou 2,5 minúty, tak ako vo variante 0 pri električkách. Predpoklad je, že ostatné módy budú mať svoje zastávky bližšie k Hlavnému nádražiu ako v súčasnosti a porovnateľne ďaleko ako zastávky električiek. Výnimkou je varianta B – električkové linky 4 a 9, ktorých najbližšie zastávky sú vzdialenejšie od nástupíšť Hlavného nádražia o približne 2 minúty chôdze (výpočet s hodnotou 4,5 minúty).

4.2.2. Metóda výpočtu časovej dostupnosti

Metódu výpočtu časovej dostupnosti jednotlivých bodov vysvetľuje nasledujúci vzťah:

$$\check{C} = Ch_Z + \frac{IS_1}{2} + DJS_1 + P_O + Ch_P + \frac{IS_2}{2} + DJS_2$$

Časová dostupnosť danej zastávky alebo bodu (\check{C}) je vypočítaná ako súčet času chôdze k nástupišťu zastávky MHD od nástupišťa Hlavného nádražia (Ch_Z), polovice intervalu spoju v špičkovej hodine (IS_1) a doby jazdy spoju (DJS_1). V prípade, že je potrebné vykonať prestup, pripočíta sa k predchádzajúcim veličinám po danú prestupnú zastávku čas na zorientovanie cestujúceho (P_O), ktorý je odhadnutý na 0,5 minúty, čas chôdze na nástupište, z ktorého ide nadväzujúci spoj (Ch_P) a opäť polovičný interval druhého spoju (IS_2) a doba jazdy druhého spoju (DJS_2).

Interval spoju je rozdelený dvoma pretože to je priemerný čas, ktorý cestujúci strávi čakaním na spoj, nech príde na zastávku kedykoľvek. V prípade, že je interval spoju väčší ako 15 minút, predpokladá sa, že cestujúci si pred cestou naštuduje cestovný poriadok a tak príde na zastávku o takom čase, že nečaká viac ako 15 minút (priemerne 7,5 minúty).

Špičkové intervaly medzi spojmi sú prebraté z príloh č. 1a a 3 dodatku č. 22 zmluvy č. 54090907217 o záväzku verejnej služby a kompenzácii z verejnej prepravy (platné od 10. 12. 2017). Doby jazd spojov sú z cestovných poriadkov DPMB. [35] [51]

4.2.3. Výpočet časovej dostupnosti

Nasledujúca tabuľka zobrazuje výsledky modelu, podľa ktorého sa počítala časová dostupnosť jednotlivých bodov (zastávok MHD) v rôznych mestských častiach v Brne. Zastávky sú rozdelené podľa miestnej príslušnosti k mestskej časti, ku ktorej je vždy uvedený počet obyvateľov (z roku 2013). Vo variante 0 - Súčasná poloha je uvedená časová dostupnosť v minútach, vo zvyšných variantách A a B je potom uvedený časový rozdiel v dostupnosti oproti variante 0, tiež v minútach. Výsledky pre jednotlivé zastávky sú následne spriemerované pre dané mestské časti Brna. [52]

V tabuľke sú okrem mestských častí v Brne uvedené aj dve obce mimo územia Brna – Šlapanice a Modřice, pretože do nich priamo z Hlavného nádražia premávajú linky mestskej hromadnej dopravy.

Tabuľka 11: Časová dostupnosť mestských častí v Brne - Varianty 0, A, B

Mestská časť Brna / Zastávka MHD	Počet obyvateľov	Časová dostupnosť / rozdiel [min]		
		Varianta 0	Varianta A	Varianta B
Brno-střed	64 316	11,2	+1,8	-0,7
Česká		10,0	+4,5	-0,5
Mendlovo nám.		10,5	0	-1,0
Konečného nám.		13,5	+4,0	-1,0
Pisárky		16,5	+3,0	-1,0
Úvoz		13,0	+6,0	+2,0
Strážní		15,5	-7,5	-3,0
Vsetínská		10,5	+4,0	-1,0
Brno-sever	47 643	20,1	+4,4	+1,4
Čertova rokle		25,5	+4,0	+2,0
Venhudova		21,0	+3,5	-0,5
Tomkovo nám.		18,0	+6,0	+2,0
Jugoslávská		16,0	+4,0	+2,0
Brno-Královo Pole	28 674	18,9	+4,0	+0,5
Semilasso		19,5	+4,0	+1,0
Červínkova		22,5	+4,0	-1,0
Sportovní		14,6	+4,0	+1,5
Brno-Líšeň	26 781	22,5	+5,5	+1,0
Jírova		22,5	+5,5	+1,0
Brno-Bystrc	24 218	32,6	+4,2	-1,0
Zoo		27,5	+4,0	-1,0
Ečerova		34,5	+5,5	-1,0
Laštůvkova		35,8	+3,1	-1,0
Brno-Židenice	22 000	15,3	+6,0	+1,5
Stará Osada		16,0	+6,0	+1,0
Otakara Ševčíka		14,5	+6,0	+2,0
Brno-Žabovřesky	21 047	22,4	+3,7	-0,7
Přívrat		25,1	+4,0	-1,0
Burianovo nám.		22,0	+3,5	-0,5
Tábor		20,0	+3,5	-0,5
Brno-Řečkovice a Mokrá Hora	15 486	26,5	+4,0	+1,0
Řečkovice		26,5	+4,0	+1,0
Brno-Bohunice	14 683	17,0	+4,0	-1,0
Nemocnice Bohunice		19,5	+4,0	-1,0
Švermova		14,5	+4,0	-1,0
Brno-Vinohrady	13 361	28,0	+6,0	+1,0
Bzenecká		28,0	+6,0	+1,0
Brno-Starý Lískovec	12 931	18,0	+4,0	-1,0
Nemocnice Bohunice		19,5	+4,0	-1,0
Osová		16,5	+4,0	-1,0
Brno-Kohoutovice	12 621	29,8	-4,5	-1,0
Stamicova		29,8	-4,5	-1,0
Brno-Nový Lískovec	11 349	27,8	+4,0	-1,0
Koniklecová		27,8	+4,0	-1,0

Mestská časť Brna / Zastávka MHD	Počet obyvateľov	Časová dostupnosť / rozdiel [min]		
		Varianta 0	Varianta A	Varianta B
Brno-jih	9 690	17,8	-1,5	+0,2
Komárov		11,5	-1,0	+1,0
Ikea		22,0	-4,5	+0,5
Ořechovská		20,0	1,0	-1,0
Brno-Slatina	9 360	20,0	+0,5	+1,5
Mikulčická		20,0	+0,5	+1,5
Řípská		20,0	+0,5	+1,5
Brno-Černovice	8 024	17,0	-3,0	-1,0
Psychiatrická nemocnice		17,0	-3,0	-1,0
Brno-Komín	7 457	29,6	+2,8	-1,0
Chaloupky		30,8	+3,1	-1,0
Hlavní		28,5	+2,5	-1,0
Brno-Medlánky	5 898	29,0	+4,0	-2,3
Technologický park		25,5	+4,0	-5,5
Medlánky		32,5	+4,0	+1,0
Brno-Tuřany	5 674	28,0	-3,3	-0,8
Letiště Tuřany - Terminál		28,5	-1,5	-0,5
Hanácká		27,5	-5,0	-1,0
Brno-Maloměřice a Obřany	5 621	23,0	+6,0	+2,0
Obřanský most		23,0	+6,0	+2,0
Brno-Jundrov	4 132	27,5	+3,3	-1,0
Optálova		27,5	+3,3	-1,0
Brno-Chrlice	3 722	31,0	-5,0	-1,0
Chrlické nám.		31,0	-5,0	-1,0
Brno-Žebětín	3 577	41,5	0	-1,0
Křivánkovo nám.		41,5	0	-1,0
Brno-Bosonohy	2 457	33,8	+4,0	-1,0
Skalní		33,8	+4,0	-1,0
Brno-Ivanovice	1 746	38,5	+4,0	+1,0
Kouty		38,5	+4,0	+1,0
Šlapanice - Kalvodova	7 424	30,0	+0,5	+1,5
Modřice - Tyršova	5 191	25,0	+1,0	-1,0

Pomerne veľké časové straty vo variante A sú spôsobené nie len vzdialenejšou polohou Hlavného nádražia od centra ale aj menším počtom električkových liniek, ktoré okolo neho prechádzajú. Vo veľa prípadoch preto pribudne prestup, napríklad v prestupnom uzle pred pôvodným Hlavným nádražím.

4.2.4. Výpočet časových strát a úspor

Časové straty alebo úspory v predchádzajúcej tabuľke vypovedajú o jednej ceste jedného cestujúceho, nech je počet obyvateľov mestskej časti malý alebo veľký, či ide o cestujúceho, ktorý z alebo na Hlavné nádražie prišiel regionálnym alebo diaľkovým vlakom. Pre možnosť porovnania variant je potrebné aby boli tieto hodnoty prepočítané

na všetkých cestujúcich, ktorý nastúpili alebo vystúpili z vlaku na Hlavnom nádraží za jeden deň a cestovali buď regionálnymi alebo diaľkovými vlakmi; a aby rešpektovali veľkosť mestskej časti v Brne, do ktorej alebo z ktorej daný cestujúci cestoval mestskou hromadnou dopravou. Preto sú prenásobené koeficientmi $k_{MČ,R}$ alebo $k_{MČ,D}$.

$$k_{MČ,R} = \frac{DOC_R \cdot c_{MHD,R}}{PO_{MČ}} = \frac{48\,300 \cdot 59\%}{382\,468} = 0,074\,508$$

$$k_{MČ,D} = \frac{DOC_D \cdot c_{MHD,D}}{PO_{MČ}} = \frac{55\,300 \cdot 53\%}{382\,468} = 0,076\,631$$

Koeficient $k_{MČ,R}$ pre regionálnych a $k_{MČ,D}$ pre diaľkových cestujúcich je vlastne súčin denného obratu cestujúcich regionálnymi/diaľkovými vlakmi na Hlavnom nádraží (DOC_R/DOC_D) a percentom cestujúcich, ktorý na Hlavnom nádraží prestupujú na alebo z mestskej hromadnej dopravy ($c_{MHD,R}$ pre regionálnych a $c_{MHD,D}$ pre diaľkových cestujúcich); a následne je podelený počtom obyvateľov vybraných mestských častí Brna ($PO_{MČ}$).

Denné obraty cestujúcich regionálnymi aj diaľkovými vlakmi na Hlavnom nádraží (DOC_R a DOC_D) popisuje „Graf 4: Denný obrat cestujúcich na Hlavnom nádraží [47]“. Kvôli možnosti porovnať jednotlivé varianty, nie je pre každú variantu počítané s vlastným denným obratom cestujúcich (tak ako je to v grafe), ale je vybratý denný obrat pre variantu 0 v roku 2050, keďže v nej je predpoklad najmenšieho nárastu cestujúcich oproti súčasnému stavu a tak je tam možnosť menšej chyby.

Percento cestujúcich, ktorý na Hlavnom nádraží prestupujú na alebo z mestskej hromadnej dopravy ($c_{MHD,R}$ pre regionálnych a $c_{MHD,D}$ pre diaľkových cestujúcich) vyplýva z „Graf 7a: Prieskum na Hlavnom nádraží - Regionálne vlaky, Pracovné dni“ a „Graf 6a: Prieskum na Hlavnom nádraží - Diaľkové vlaky, Pracovné dni“. Pre regionálnych cestujúcich je to 59 % a pre diaľkových 53 % (súčet percent MHD Tram, MHD Bus a MHD Trolejbus).

Počet obyvateľov mestských častí Brna ($PO_{MČ}$) je súčet počtu obyvateľov MČ a dvoch obcí susediacich z Brnom (Šlapanice a Modřice) použitých vo výpočte.

Tabuľka 12: Časové straty v dostupnosti mestských častí v Brne oproti variante 0 za jeden deň

Mestská časť Brna	Časová strata podľa počtu obyvateľov za 1 deň [min]			
	Regionálny cestujúci		Diaľkový cestujúci	
	Varianta A	Varianta B	Varianta A	Varianta B
Brno-střed	+8 386	-3 295	+8 625	-3 388
Brno-sever	+15 530	4 881	+15 973	+5 020
Brno-Královo Pole	+8 546	1 068	+8 789	+1 099
Brno-Líšeň	+10 975	1 995	+11 287	+2 052
Brno-Bystrc	+7 549	-1 804	+7 764	-1 856
Brno-Židenice	+9 835	2 459	+10 115	+2 529
Brno-Žabovřesky	+5 750	-1 045	+5 914	-1 075
Brno-Řečkovice a Mokrá Hora	+4 615	1 154	+4 747	+1 187
Brno-Bohunice	+4 376	-1 094	+4 501	-1 125
Brno-Vinohrady	+5 973	996	+6 143	+1 024
Brno-Starý Lískovec	+3 854	-963	+3 964	-991
Brno-Kohoutovice	-4 232	-940	-4 352	-967
Brno-Nový Lískovec	+3 382	-846	+3 479	-870
Brno-jih	-1 083	+120	-1 114	+124
Brno-Slatina	+349	+1 046	+359	+1 076
Brno-Černovice	-1 794	-598	-1 845	-615
Brno-Komín	+1 542	-556	+1 586	-571
Brno-Medlánky	+1 758	-989	+1 808	-1 017
Brno-Tuřany	-1 374	-317	-1 413	-326
Brno-Maloměřice a Obřany	+2 513	+838	+2 584	+861
Brno-Jundrov	+1 001	-308	+1 029	-317
Brno-Chrlice	-1 387	-277	-1 426	-285
Brno-Žebětín	0	-267	0	-274
Brno-Bosonohy	+732	-183	+753	-188
Brno-Ivanovice	+520	+130	+535	+134
Šlapanice	+277	+830	+284	+853
Modřice	+387	-387	+398	-398
Spolu	+87 980	+1 648	+90 487	+1 695

Výsledné časové straty (kladné hodnoty) a úspory (záporné hodnoty) v tabuľke vyjadrujú koľko minút je potenciálne ušetrených v danej variante oproti variante 0 za jeden deň u všetkých cestujúcich z alebo do daných mestských častí Brna, Šlapaníc a Modřice vystupujúcich a nastupujúcich na regionálny a diaľkový vlak na Hlavnom nádraží, ktorý sa po Brne prepravujú MHD.

4.3. Izochrony časovej dostupnosti

Izochrony časovej dostupnosti sú farebne rozlíšené čiary spájajúce miesta alebo body s rovnakou časovou dostupnosťou z daného bodu (Hlavné nádražie). Spracované sú formou príloh k diplomovej práci. Príloha 4 graficky znázorňuje izochrony pre variantu

0 - Súčasná poloha, príloha 5 pre variantu A - Rieka, príloha 6 pre variantu Ba - Petrov a príloha 7 pre zvyšné varianty Bb a Bc.

4.3.1. Regionálne izochrony časovej dostupnosti

Regionálne izochrony časovej dostupnosti sú vyhotovené pre vlakové regionálne spoje (linky S) po piatich minútach – od 20 do 45 minút od Hlavného nádražia. Pre variantu 0 - Súčasná poloha sú vypočítané podobne ako cestovné časy z Hlavného nádražia do obcí v okolí Brna. Ide o súčet doby čakania na spoj a samotného času cesty spojom. Čas cesty spojom je prebratý z cestovných poriadkov regionálnych vlakov. [50]

Kvôli novým zaústeniam tratí a zmene polohy Hlavného nádražia vo variantách A a B, sa menia aj izochrony. Nepredstavujú však už reálnu časovú dostupnosť danej obce, ako vo variante 0, ale skôr je vďaka nim možné určiť množstvo ušetreného času. Podľa príloh s regionálnymi izochronami sa preto dá graficky určiť, ktorá trať v danej variante obstála lepšie a ktorá horšie, čo sa týka časovej úspory v časovej dostupnosti.

4.3.2. Izochrony časovej dostupnosti MHD

Izochrony časovej dostupnosti mestskou hromadnou dopravou sú vytvorené pre všetky električkové linky, a trolejbusové a autobusové linky, ktoré sú peši jednoducho dostupné z Hlavného nádražia. Izochrony sú vyhotovené po piatich minútach od 10 do 30 minút od ťažiska nástupíšť Hlavného nádražia. Ich výpočet sa v princípe riadi vzťahom v podkapitole 4.2.2. Metóda výpočtu časovej dostupnosti.

5. VÝSLEDKY A POROVNANIA

5.1. Zhrnutie výsledkov

Pre posúdenie a porovnanie variánt sú vypočítané hodnoty strát a úspor v minútach za 1 deň ďalej spracovávané. Na porovnanie slúžia hodnoty úspor a strát v osobohodinách za 1 rok a z toho odhadnuté finančné straty a úspory v miliónoch Českých korún za 15 rokov. 15 rokov preto, že dokončenie realizácie prestavby Hlavného nádražia je plánované na rok 2035 a model je počítaný pre rok 2050, teda 15 rokov po realizácii. Pre lepšiu predstavu sú straty predstreté aj v percentuálnej hodnote.

Hodnoty úspor a strát v osobohodinách za jeden rok sú vypočítané pre 250 pracovných dní v jednom roku. Na odhad finančných strát a úspor bola použitá priemerná čistá mesačná mzda v treťom štvrtroku roku 2017, ktorá činí 22 073 Kč. Ďalej bola prepočítaná na hodinovú mzdu 132 Kč, pre 8-hodinový pracovný deň. [53] [54]

5.1.1. Regionálny cestujúci používajúci regionálne vlaky

Tabuľka 13: Straty a úspory oproti variante 0 pre regionálnych cestujúcich používajúcich regionálne vlaky

Strata (+) / Úspora (-)	Varianta A	Varianta Ba	Varianta Bb	Varianta Bc
Minút za 1 deň	- 18 370	- 65 292	- 41 309	- 14 669
Osobohodín za 1 rok	- 76 542	- 272 052	- 172 120	- 61 120
Mil. CZK za 1 rok	- 10,1	- 36,0	- 22,8	- 8,1
Mil. CZK za 15 rokov	- 152,1	- 540,4	- 341,9	- 121,4
V percentách	- 1,13 %	- 4,36 %	- 2,76 %	- 0,98 %

5.1.2. Cestujúci používajúci v Brne MHD

Tabuľka 14: Straty a úspory oproti variante 0 pre cestujúcich používajúcich v Brne MHD

Strata (+) / Úspora (-)	Regionálny cestujúci		Diaľkový cestujúci	
	Varianta A	Varianta B	Varianta A	Varianta B
Minút za 1 deň	+ 87 980	+ 1 648	+ 90 487	+ 1 695
Osobohodín za 1 rok	+ 366 584	+ 6 866	+ 377 030	+ 7 062
Mil. CZK za 1 rok	+ 48,5	+ 0,9	+ 49,9	+ 0,9
Mil. CZK za 15 rokov	+ 728,2	+ 13,6	+ 749,0	+ 14,0
V percentách	+ 14,00 %	+ 0,26 %	+ 14,00 %	+ 0,26 %

5.1.3. Časová úspora v osobohodinách

Tabuľka 15: Časové straty a úspory oproti variante 0 v osobohodinách

Strata (+) / Úspora (-) osobohodín za 1 rok	Varianta A	Varianta Ba	Varianta Bb	Varianta Bc
Regionálny cestujúci používajúci regio-vlaky	- 76 542	- 272 052	- 172 120	- 61 120
Regionálny cestujúci používajúci v Brne MHD	+ 366 584		+ 6 866	
Diaľkový cestujúci používajúci v Brne MHD	+ 377 030		+ 7 062	
Spolu	+ 667 072	- 258 124	- 158 192	- 47 192

5.1.4. Časová úspora v Českých korunách

Tabuľka 16: Časové straty a úspory oproti variante 0 v miliónoch Českých korun

Strata (+) / Úspora (-) mil. CZK za 15 rokov	Varianta A	Varianta Ba	Varianta Bb	Varianta Bc
Regionálny cestujúci používajúci regio-vlaky	- 152,1	- 540,4	- 341,9	- 121,4
Regionálny cestujúci používajúci v Brne MHD	+ 728,2		+ 13,6	
Diaľkový cestujúci používajúci v Brne MHD	+ 749,0		+ 14,0	
Spolu	+ 1 325,1	- 512,8	- 314,3	- 93,8

5.1.5. Časová úspora v percentách

Tabuľka 17: Časové straty a úspory oproti variante 0 v percentách

Strata (+) / Úspora (-)	Varianta A	Varianta Ba	Varianta Bb	Varianta Bc
Regionálny cestujúci používajúci regio-vlaky	- 1,13 %	- 4,36 %	- 2,76 %	- 0,98 %
Regionálny cestujúci používajúci v Brne MHD	+ 14,00 %		+ 0,26 %	
Diaľkový cestujúci používajúci v Brne MHD	+ 14,00 %		+ 0,26 %	
Spolu	+ 5,77 %	- 2,23 %	- 1,37 %	- 0,41 %

5.2. Posúdenie variant

Z výsledkov modelu vyplýva, že z hľadiska úspory času a z toho odvodených finančných úspor, najlepšie z porovnania vychádza varianta Ba a najhoršie varianta A, ktorá dokonca vykazuje veľmi výrazné finančné straty oproti ostatným variantám. Hlavnou príčinou sú straty v mestskej hromadnej doprave.

Pri mestskej hromadnej doprave sú hlavnými dôvodmi strát vo variante A - Rieka výrazné zväčšenie množstva prestupov, kvôli menšiemu počtu prechádzajúcich

nosných električkových liniek cez zastávku pred novým Hlavným nádražím oproti variantám 0 a B zo 7 na 4, pričom ich špičkový interval medzi spojmi je rovnaký vo všetkých variantách. Ďalším dôvodom je samozrejme predĺženie trás väčšine cestujúcich, pretože nádražie sa posúva smerom na juh, no väčšina obyvateľov a pracujúcich býva a pracuje na sever od pôvodného nádražia. Úspory sú preto v južných mestských častiach Brna, ako sú Brno-jih, Brno-Černovice, Brno-Tuřany a Brno-Chrlice. Naopak najhoršie straty sú zaznamenané v mestských častiach s najväčším počtom obyvateľov – Brno-střed, Brno-sever, Brno-Královo Pole, Brno-Líšeň a Brno-Židenice.

Vo variante B - Petrov naopak zostáva takmer plne zachovaná sieť liniek MHD, tak ako vo variante 0; nová poloha nádražia je blízko pôvodnej polohe a posúva sa v západno-východnej ose, takže stratený čas vo východnej časti mesta je nahradený úsporou času v západnej časti. Najviac dotknuté mestské časti úsporou sú Brno-střed, Brno-Bystrc, Brno-Žabovřesky a Brno-Bohunice. Najhoršiu stratu zaznamenávajú MČ Brno-sever, Brno-Židenice a Brno-Líšeň.

Čo sa týka regionálnych vlakov do vybraných obcí a miest v blízkosti Brna, vo všetkých variantách panuje úspora. Pri variante A - Rieka je táto úspora minimálna vzhľadom na to, že tri zo štyroch najväčších miest pri Brne (Blansko, Kuřim a Tišnov) sa nachádzajú na sever od neho a tak tu varianta A výrazne trätí. Strata je však vyrovnaná úsporou v Šlapaniciach, Slavkove u Brna, Rosiciach a Oslavanoch. Úsporu sčasti zvyšujú zlepšené intervaly na niektorých spojoch, ktoré sú možné vďaka skapacitnaniu Hlavného nádražia.

Zmeny vo variante B - Petrov sa štyroch najväčších miest (Okrem už spomenutých troch sú to ešte Ivančice.) vôbec nedotýkajú a tak úspora stúpa najmä vďaka Šlapaniciam a Slavkovu u Brna, ktoré sa nachádzajú na východ od Brna na trati do Přerova a Veselí nad Moravou. V oboch variantách je to výrazným zlepšením zapojenia tejto trate do Hlavného nádražia. V podvariante Ba je toto zapojenie pre cestujúcich najvhodnejšie, naopak v podvariante Bc sa snaží čo najviac kopírovať súčasný stav a tak táto podvarianta vychádza v porovnaní ešte horšie ako varianta A.

5.3. Porovnanie so SPŽUB

Štúdia rozdeľuje časovú úsporu podľa zdroju a cieľu cesty na vzťahy medzi Brnom, regiónom a externou oblasťou. Pre najvhodnejšie porovnanie bol vybraný vzťah

Brno – región, ktorý sa sčasti dá porovnať s vypočítanou časovou úsporou v diplomovej práci pre regionálnych cestujúcich, ktorý používajú regionálne vlaky a v Brne MHD. [55]

Tabuľka 18: Porovnanie strát a úspor oproti variante 0 - diplomová práca verus SPŽUB

Strata (+) / Úspora (-) osobohodín za 1 rok	Varianta A	Varianta Ba	Varianta Bb	Varianta Bc
Diplomová práca				
Vzťah Brno – Región*	+ 290 042	- 265 186	- 165 254	- 54 254
	+ 5,77 %	- 2,23 %	- 1,37 %	- 0,41 %
Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno				
Vzťah Brno – Región	- 566 500	- 599 600	- 706 800	- 670 800
Všetky vzťahy	- 3 872 600	- 4 804 800	- 5 066 900	- 5 167 000
	- 1,1 %	- 1,4 %	- 1,4 %	- 1,5 %

Z predchádzajúcej tabuľky je jasné, že časové úspory a straty vypočítané v diplomovej práci nekorešponujú s tými v SPŽUB. V celkovom porovnaní variant A a B síce vyhráva varianta B, rovnako ako v diplomovej práci, no s výrazne menším náskokom a tiež je podvarianta Ba najhoršou možnosťou z podvariant varianty B, na rozdiel od diplomovej práce.

Príčin môže byť niekoľko. Diplomová práca (ďalej len DP) sa venuje predovšetkým cestujúcim, ktorý cestujú mestskou hromadnou dopravou v Brne a regionálnymi vlakovými spojmi po okolí Brna. SPŽUB sa zaoberá všetkými cestujúcimi. Rozsah regiónu v DP je výrazne menší ako rozsah regiónu v štúdií (preto v tabuľke hviezdička (*)). Región v DP sú len najbližšie obce a mestá pri Brne, kdežto v SPŽUB sa jedná o celý Juhomoravský kraj so zásahmi aj do okolitých krajov.

Možný dôvod tiež môže byť rozdielna metodika výpočtu časovej dostupnosti (cestovnej doby) a z nej vypočítaných časových strát. Štúdia počíta s takzvanou „vnímanou cestovnou dobou“ a „vnímanou časovou úsporou“. Doba strávená vo vozidlách VHD nie je násobená žiadnym koeficientom, no doba čakania na spoje je pre násobená koeficientom 1,5; suma peších trás koeficientom 2,0 a každý prestup je zarátaný ako 3 minúty navyše. V DP bola snaha poskytnúť reálny alebo aspoň čo najreálnejší odhad časovej dostupnosti a preto žiadna doba nebola násobená koeficientom a prestupy boli riešené individuálne podľa miestnych podmienok. [56]

V neposlednom rade sa jedná aj o iný prístup k železničným tratiam a železničným staniciam a zastávkam v Brne (mimo Hlavného nádražia). Pre reálnejšie porovnanie polohy Hlavného nádražia medzi variantou 0 na jednej strane a variantami A a B na druhej, bola zvolená metóda porovnávania dĺžok jednotlivých nových aj

pôvodných tratí bez dbania na ich parametre (napríklad väčšia dovolená rýchlosť na tratiach variánt A a B). Rovnako bolo vo všetkých variantách počítané s plánovanými novými zastávkami na území Brna (v SPŽUB – varianta 0 väčšina nových zastávok chýbala).

Týmito odlišnosťami v metodike výpočtu modelu mohlo dôjsť k spomínaným odchýlkam oproti štúdiu uskutočniteľnosti a tak aj k rozdielnej víťaznej variante polohy Hlavného nádražia.

ZÁVER

Poloha a stav Hlavného nádražia v Brne sú už v súčasnosti nevyhovujúce. Medzi hlavné dôvody patria jeho nedostatočná kapacita, ako aj kapacita ďalšej železničnej infraštruktúry v Brne a s tým spojená nemožnosť konštrukcie cestovného poriadku s dostatočným a pravidelným intervalom medzi jednotlivými spojmi regionálnych vlakov. Výsledkom je nedostatočná ponuka vlakových spojov, ktorá nedokáže uspokojiť dopyt a z toho vyplývajúcim presúvaním cestujúcich z verejnej dopravy do áut sa len prehlbuje problém trvalej udržateľnosti. Kvôli dopadu železničnej infraštruktúry na územie a životné prostredie, súčasná poloha obmedzuje rozvoj územia v centre Brna a vytvára perifériu vnútri mesta. Diplomová práca sa však zaoberá budúcnosťou, kde sa všetky problémy ešte viac prehĺbia, ak nedôjde k presunu Hlavného nádražia.

V diplomovej práci boli popísané jednotlivé varianty presunu Hlavného nádražia. Základné sú dve – varianta A pojednáva o presune k rieke cca. 1 000 metrov južne od súčasnej polohy a varianta B hovorí o presune pod Petrov cca. 300 metrov západne od súčasnej polohy. Pre možnosť lepšieho porovnania k nim bola pridaná aj varianta 0, ktorá sa venuje nádražiu v súčasnej polohe bez presunu. Podrobne bola popísaná verejná hromadná doprava a jej vývoj a stav k roku 2050.

Jednotlivé varianty boli ďalej v práci podrobené výpočtovému modelu, ktorého výsledkom sú časové dostupnosti a časové úspory pre cestujúcich, ktorí cestujú cez Hlavné nádražie a ich zdroj alebo cieľ cesty je v Brne (používajú MHD) alebo v blízkom okolí Brna (používajú regionálne vlaky).

Oproti variante 0 vyšla z porovnania vybranej množiny cestujúcich najlepšie varianta Ba s úsporou 258 000 osobohodín za rok (2,23 %) alebo aj približne 500 miliónov Českých korún za 15 rokov. Naopak najhoršie výsledky dosiahla varianta A, kde došlo dokonca k strate 667 000 osobohodín za rok (-5,77 %), teda 1,3 miliardy Českých korún za 15 rokov. Hlavným dôvodom je redukcia nosných električkových spojov odchádzajúcich od nového Hlavného nádražia vo variante A a výraznejšia vzdialenosť presunu nádražia od väčšiny mestských častí Brna oproti variantám 0 a B.

Nakoniec boli výsledky porovnané so štúdiou uskutočniteľnosti, pričom nedošlo k ich zhode. Dôvodom je pravdepodobne to, že diplomová práca sa venovala cestujúcim v Brne a mimo Brna len v najbližšom regióne, no štúdia pokrýva okrem Brna aj celý Juhomoravský kraj s presahmi do susedných krajov. Rozdiel bol aj v metodike výpočtu.

ZOZNAM POUŽITÉJ LITERATURY

- [1] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Část A - Souhrnné vyhodnocení projektu*. Brno: 2017 (dále jen „SPŽUB, Část A“)
- [2] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Charakteristika okresu Brno-město*. Dostupné online: https://www.czso.cz/csu/xb/charakteristika_okresu_brno_mesto (Navštívené: 11.1.2018)
- [3] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Počet obyvatel v obcích - k 1.1.2017*. Dostupné online: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112017> (Navštívené: 16.12.2017)
- [4] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Abecední seznam obcí*. Dostupné online: https://www.czso.cz/csu/xb/abecedni_seznam_obci (Navštívené: 5.1.2018)
- [5] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Charakteristika Jihomoravského kraje*. Dostupné online: https://www.czso.cz/csu/xb/charakteristika_jihomoravskeho_kraje (Navštívené: 11.1.2018)
- [6] TOULKY S TOMEM. *Politické a správní uspořádání Čech, Moravy a Slezska*. Dostupné online: http://www.toukystomem.cz/Ruzne/uzemni_celky/Cechy/images/CR-kraje_okresy.jpg (Navštívené: 16.12.2017)
- [7] BRNO. *Mapa města*. Dostupné online: <http://gis.brno.cz/mapa/mapa-mesta/?lb=osm&ly=hrmc%2Cad%2Culn&lbo=1&lyo=&c=-595412.6%3A-1159960.15&z=3> (Navštívené: 27.12.2017)
- [8] SŽDC. *Železniční mapy ČR*. Dostupné online: <http://www.szdc.cz/o-nas/zeleznicni-mapy-cr.html> (Navštívené: 16.12.2017)
- [9] ONE MAN BRNO BLOG. *Historie železničního uzlu Brno*. Dostupné online: http://www.boucnik.cz/historie-zeleznicniho-uzlu-brno-htm/#19stoleti_Nova_nadrazi_a_stovky_kilometru_novych_trati (Navštívené: 16.12.2017)
- [10] HLAVÁČKOVÁ, Petra. *Brno má problém*. ERA21. 2015, č. 5, s. 32-33. ISSN 1801-089X.
- [11] TKÁČOVÁ, Petra. *Brněnské hlavní nádraží*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Seminář Dějin umění.
- [12] IBRNO.CZ. *Jak šel čas aneb proměny nádraží a výpravní budovy*. Dostupné online: <https://www.ibrno.cz/historie/752-jak-el-as-aneb-promny-nadrai-a-vypravni-budovy.html> (Navštívené: 3.1.2018)
- [13] BRNO. *Postup prací na přípravě projektu přestavby Železničního uzlu Brno (2006)*. Dostupné online: <https://www.brno.cz/brno-aktualne/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/a/122006-postup-praci-na-priprave-projektu-prestavby-zeleznicniho-uzlu-brno/> (Navštívené: 3.1.2018)
- [14] BRNO. *Zápis městské komise o výsledku hlasování ve statutárním městě Brně (2016)*. Dostupné online: https://www.brno.cz/fileadmin/user_upload/sprava_mesta/magistrat_mesta_brna/KPMB/112016/Referendum_z_uredni_desky_zapis_MK_mesto.pdf (Navštívené: 3.1.2018)

- [15] WIKIPEDIE. *Brno, hlavní nádraží a tramvaje*. Dostupné online: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brno,_hlavn%C3%AD_n%C3%A1dra%C5%BE%C3%AD_a_tramvaje.jpg (Navštívené: 16.12.2017)
- [16] *SPŽUB, Část A*, s. 33.
- [17] *SPŽUB, Část A*, s. 34.
- [18] *SPŽUB, Část A*, s. 35.
- [19] BRNO. *Brownfields*. Dostupné online: http://gis5.brno.cz/flex/flexviewer/index.php?project=gismb_brownfields_public (Navštívené: 27.12.2017)
- [20] *SPŽUB, Část A*, s. 36.
- [21] *SPŽUB, Část A*, s. 38.
- [22] *SPŽUB, Část A*, s. 39.
- [23] *SPŽUB, Část A*, s. 3.
- [24] *SPŽUB, Část A*, s. 5.
- [25] *SPŽUB, Část A*, s. 7.
- [26] *SPŽUB, Část A*, s. 45.
- [27] *SPŽUB, Část A*, s. 47.
- [28] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B1 - Technické řešení dopravní infrastruktury, Část B.1.2.4, Příloha 2 – Situace žst. Brno hl.n. – varianta Bez projektu*. Brno: 2017.
- [29] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B1 - Technické řešení dopravní infrastruktury, Část B.1.2.5, Příloha 7 – Situace žst. Brno hl.n. obvod osob.nádr. – varianta Ab*. Brno: 2017.
- [30] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B1 - Technické řešení dopravní infrastruktury, Část B.1.2.6, Příloha 4 – Situace žst. Brno hl.n. obvod osob.nádr. – varianty B1, B1a, B1b, B1d, B1f (300)*. Brno: 2017.
- [31] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B1 - Technické řešení dopravní infrastruktury, Část B.1.2.6, Příloha 5 – Situace žst. Brno hl.n. obvod osob.nádr. – varianty B1, B1a, B1b, B1d, B1f (500)*. Brno: 2017.
- [32] ČESKÉ DRÁHY. *Naše vlaky*. Dostupné online: <https://www.cd.cz/nase-vlaky/default.htm> (Navštívené: 5.1.2018)
- [33] KOCMAN, Tomáš. *Současnost brněnské MHD – 1. část. Městská doprava*. 2011, čís. 4, s. 17–20.
- [34] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B3 - Řešení městské hromadné a veřejné dopravy*. Brno: 2017, s. 21.
- [35] REGISTR SMLUV. *Dodatek č. 22 ke smlouvě č. 54090907217 o závazku veřejné služby a kompenzaci z veřejné přepravy-úprava příloh č. 1a, 1b, 2, 3, 6, 7 a 9-Plán org. MHD, Rozpis přepr.výkonů, Dopr. provoz. statandardy linek, fin. model pro rok 2018*,

atd. Dostupné online: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/4018460> (Navštívené: 21.12.2017)

[36] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B3 - Řešení městské hromadné a veřejné dopravy*. Brno: 2017.

[37] SŽDC. *Jízdní řády*. Dostupné online: <http://www.szdc.cz/provozovani-drahy/knizni-jizdni-rady.html> (Navštívené: 18.12.2017)

[38] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B4 - Dopravní model a přepravní prognóza, Příloha B.4.1.1.2. – Počet cestujících ve VHD za 24 hodin – rok 2015 – detail města*. Brno: 2017.

[39] SPŽUB, *Část A*, s. 24.

[40] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B4 - Dopravní model a přepravní prognóza, Příloha B.4.2.1.2. – Počet cestujících ve VHD za 24 hodin – rok 2050 – var. Bez projektu – detail města*. Brno: 2017.

[41] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B4 - Dopravní model a přepravní prognóza, Příloha B.4.3.1.2. – Počet cestujících ve VHD za 24 hodin – rok 2050 – var. A - Řeka – detail města*. Brno: 2017.

[42] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B4 - Dopravní model a přepravní prognóza, Příloha B.4.4.1.2. – Počet cestujících ve VHD za 24 hodin – rok 2050 – var. B1b - Petrov – detail města*. Brno: 2017.

[43] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B4 - Dopravní model a přepravní prognóza, Příloha B.4.5.1.2. – Počet cestujících ve VHD za 24 hodin – rok 2050 – var. B1d - Petrov – detail města*. Brno: 2017.

[44] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B4 - Dopravní model a přepravní prognóza, Příloha B.4.6.1.2. – Počet cestujících ve VHD za 24 hodin – rok 2050 – var. B1f - Petrov – detail města*. Brno: 2017.

[45] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B4 - Dopravní model a přepravní prognóza*. Brno: 2017, s. 96.

[46] SPŽUB, *Část A*, s. 30.

[47] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B4 - Dopravní model a přepravní prognóza*. Brno: 2017, s. 97.

[48] SPŽUB, *Část A*, s. 25.

[49] SPŽUB, *Část A*, s. 31.

[50] IDS JMK. *Jízdní řády IDS JMK*. Dostupné online: <https://www.idsjmk.cz/linky.aspx> (Navštívené: 18.12.2017)

- [51] DOPRAVNÍ PODNIK MĚSTA BRNA. *Zastávkové jízdní řády*. Dostupné online: <http://pdf.dpmb.cz/LineList.aspx?t=2&mi=4&n=0&lc=1&d=2017-09-11> (Navštívené: 3.10.2017)
- [52] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Statistický lexikon obcí - 2013*. Dostupné online: https://www.czso.cz/csu/czso/4116-13-n_2013-05 (Navštívené: 27.12.2017)
- [53] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Průměrné mzdy - 3. čtvrtletí 2017*. Dostupné online: <https://www.czso.cz/csu/czso/cri/prumerne-mzdy-3-ctvrtleti-2017> (Navštívené: 10.1.2018)
- [54] FINANCE.CZ. *Mzdová kalkulačka - výpočet čisté mzdy 2018*. Dostupné online: <https://www.finance.cz/dane-a-mzda/kalkulacky-a-aplikace/mzdovy-kalkulator/> (Navštívené: 10.1.2018)
- [55] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B4 - Dopravní model a přepravní prognóza*. Brno: 2017, s. 153.
- [56] SPOLEČNOST PRO "STUDII PROVEDITELNOSTI ŽUB". *Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno, Díl B4 - Dopravní model a přepravní prognóza*. Brno: 2017, s. 38.

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1: Poloha mesta Brna [6].....	15
Obrázok 2: Mestské časti Brna [7]	16
Obrázok 3: Železničné trate v okolí Brna [8]	17
Obrázok 4a, b: Hlavné nádraží v Brne - 1901 (pred prestavbou) a v súčasnosti [15].....	19
Obrázok 5a, b: Lokality brownfields v Brne [19].....	20
Obrázok 6a, b: Pohľad na 1. nástupište a nástupištia 1 až 5	21
Obrázok 7: Poloha Hlavného nádražia - Varianty 0, A, B	23
Obrázok 8: Hlavné nádražie - Varianta 0 [28].....	25
Obrázok 9: Hlavné nádražie - Varianta A [29].....	26
Obrázok 10: Hlavné nádražie - Varianta B 300 [30]	27
Obrázok 11: Hlavné nádražie - Varianta B 500 [31]	27
Obrázok 12: Železničná sieť v Brne - Varianta 0	28
Obrázok 13: Železničná sieť v Brne - Varianta A	29
Obrázok 14: Železničná sieť v Brne - Varianta B	30
Obrázok 15: Regionálne vlakové linky v Brne - Varianta 0.....	35
Obrázok 16: Regionálne vlakové linky v Brne - Varianta A.....	39
Obrázok 17: Regionálne vlakové linky v Brne - Varianta B	40
Obrázok 18: Električkové a trolejbusové trate v Brne - Varianta 0.....	41
Obrázok 19: Električkové a trolejbusové trate v Brne - Varianta A.....	42
Obrázok 20: Električkové a trolejbusové trate v Brne - Varianta B.....	43
Obrázok 21: Súčasný prepravný zaťaženie železničných tratí v Brne - 2015 [39].....	64
Obrázok 22: Plánované prepravné zaťaženie železničných tratí v Brne - 2050 [46]	65
Obrázok 23: Súčasný prepravný zaťaženie v MHD - 2015 [48].....	67
Obrázok 24: Plánované prepravné zaťaženie v MHD - 2050 [49]	68
Obrázok 25: Časová dostupnosť zastávok MHD z Hlavného nádražia - Varianta 0.....	77

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: Špičkový interval medzi spojmi regionálnych vlakov - Varianta 0.....	34
Tabuľka 2: Špičkový interval medzi spojmi regionálnych vlakov - Varianta A [1]	38
Tabuľka 3: Električkové linky v Brne - Súčasný stav	44
Tabuľka 4: Trolejbusové linky dotknuté prestavbou Hlavného nádražia - Súčasný stav	49
Tabuľka 5: Autobusové linky dotknuté prestavbou Hlavného nádražia - Súčasný stav	50
Tabuľka 6: Električkové linky v Brne - Varianty 0, A, B	60
Tabuľka 7: Trolejbusové linky dotknuté prestavbou Hlavného nádražia - Varianty 0, A, B.....	60
Tabuľka 8: Autobusové linky dotknuté prestavbou Hlavného nádražia - Varianty 0, A, B	61
Tabuľka 9: Časová dostupnosť obcí v okolí Brna - Varianty 0, A, B	74
Tabuľka 10: Časové straty v dostupnosti obcí v okolí Brna oproti variante 0 za jeden deň	76
Tabuľka 11: Časová dostupnosť mestských častí v Brne - Varianty 0, A, B	79
Tabuľka 12: Časové straty v dostupnosti mestských častí v Brne oproti variante 0 za jeden deň.....	82
Tabuľka 13: Straty a úspory oproti variante 0 pre regionálnych cestujúcich používajúcich regionálne vlaky.....	84
Tabuľka 14: Straty a úspory oproti variante 0 pre cestujúcich používajúcich v Brne MHD	84
Tabuľka 15: Časové straty a úspory oproti variante 0 v osobohodinách.....	85
Tabuľka 16: Časové straty a úspory oproti variante 0 v miliónoch Českých korún.....	85
Tabuľka 17: Časové straty a úspory oproti variante 0 v percentách.....	85
Tabuľka 18: Porovnanie strát a úspor oproti variante 0 - diplomová práca verzus SPŽUB	87

ZOZNAM GRAFOV

Graf 1: Počet vlakov na Hlavnom nádraží počas pracovných dní	62
Graf 2: Počet vlakov na Hlavnom nádraží počas víkendu.....	63
Graf 3: Prepravné zaťaženie na železničných tratiach v Brne	65
Graf 4: Denný obrat cestujúcich na Hlavnom nádraží [47].....	66
Graf 5: Prieskum na Hlavnom nádraží - Všetky vlaky, Všetky dni v týždni	71
Graf 6a, b: Prieskum na Hlavnom nádraží - Diaľkové vlaky, Pracovné dni a Víkend...	71
Graf 7a, b: Prieskum na Hlavnom nádraží - Regionálne vlaky, Pracovné dni a Víkend	72

ZOZNAM SKRATIEK

ČD	České dráhy
ČNp	Čiastočne nízkopodlažný
DP	Diplomová práca
DPMB	Dopravný podnik mesta Brna
GVD	Grafikon vlakovej dopravy
IAD	Individuálna automobilová doprava
IDS	Integrovaný dopravný systém
MČ	Mestská časť
MHD	Mestská hromadná doprava
MU	Masarykova univerzita
SPŽUB	Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno
ÚAN	Ústřední autobusové nádraží
VD	Voľné dni (víkendy, sviatky)
VHD	Verejná hromadná doprava
VUT	Vysoké učení technické
ŽUB	Železničný uzol Brno

ZOZNAM PRÍLOH

- 1 Linky MHD dotknuté prestavbou hlavného nádražia, Varianta 0 - Súčasná poloha
- 2 Linky MHD dotknuté prestavbou hlavného nádražia, Varianta A - Rieka
- 3 Linky MHD dotknuté prestavbou hlavného nádražia, Varianta B - Petrov
- 4 Izochrony časovej dostupnosti, Varianta 0 - Súčasná poloha
- 5 Izochrony časovej dostupnosti, Varianta A - Rieka
- 6 Izochrony časovej dostupnosti, Varianta Ba - Petrov
- 7 Izochrony časovej dostupnosti, Varianty Bb, Bc - Petrov