Kancelář architekta města Brna

07 Dopravní infrastruktura

Podklady pro rozbor udržitelného rozvoje území
Územně analytické podklady 2020

Obsah

07.01 Úvod 5

07.02 Silniční doprava 5

07.02.01 Vnější síť 5
07.02.02 Vnitřní síť 7
07.02.03 Dopravní zatížení 7
07.02.04 Dopravní nehodovost 9
07.02.05 Parkování 11

07.03 Veřejná doprava 11

07.03.01 Integrovaný dopravní systém Jihomoravského kraje (IDS JMK) 12
07.03.02 Městská hromadná doprava (MHD) 12
07.03.03 Železnice 14
07.03.04 Letecká doprava 16
07.03.05 Vodní doprava 17

07.04 Nemotorová doprava 17

07.04.01 Pěší doprava 17
07.04.02 Cyklistická doprava 17

07.05 Limity pro využití území vycházející z dopravních staveb 17

07.06 Zjištění a vyhodnocení pozitiv a negativ 19

07.06.01 Pozemní komunikace 19
07.06.02 Veřejná doprava 19
07.06.03 Nemotorová doprava 20
07.06.04 Doprava souhrnně 20

Seznam obrázků

Obr. 1 Dělba přepravní práce ve městě Brně, srovnání dojíždějících (vlevo) a rezidentů (vpravo) v roce 2019 5
Obr. 2 Podíl využití IAD 5
Obr. 3 Příklady dělby přepravní práce v obdobných evropských městech 5
Obr. 4 Vývoj dělby přepravní práce lidí pohybujících se v Brně 5

Obr. 5 Tranzitní vztahy – pouze směr přes Svitavy na Vratislav není realizován přes D1 5
Obr. 6 Silniční koridory TEN-T 7
Obr. 7 Silniční síť TEN-T 7
Obr. 8 Silniční a dálniční síť v Brně – radiály a okruhy 9
Obr. 9 Vývoj dopravních výkonů za průměrný pracovní den od roku 1992 do roku 2019 9
Obr. 10 Vývoj počtu dopravních nehod a počtu obětí dopravních nehod mezi lety 2010–2019 v Brně 9
Obr. 11 Vývoj počtu dopravních nehod s účastí cyklistů a chodců a počty jejich obětí 2010–2019 v Brně 9
Obr. 12 Kapacity parkovišť P+R na železničních stanicích a zastávkách s dobrým napojením na město Brno 11
Obr. 13 Zóny rezidentního parkování, P+R 11
Obr. 14 Vývoj počtu osobních automobilů na 1000 obyvatel mezi lety 2006 a 2019 v Brně 11
Obr. 15 Síť tramvajových a trolejbusových drah s podkladem znázorňujícím hustotu osídlení. 12
Obr. 16 Přestupní uzly veřejné hromadné dopravy 12
Obr. 17 Železniční koridory TEN-T 14
Obr. 18 Železniční síť TEN-T 14
Obr. 19 Letiště ve středoevropském prostoru 16
Obr. 20 Vývoj počtu odbavených cestujících na letišti Tuřany 16
Obr. 21 Postup výstavby VMO 19

Seznam tabulek

Tab. 1 Souhrnný přehled počtu obyvatel žijících v jednotlivých zónách dostupnosti (popis výpočtu u schémat 07.07 až 07.10) 26

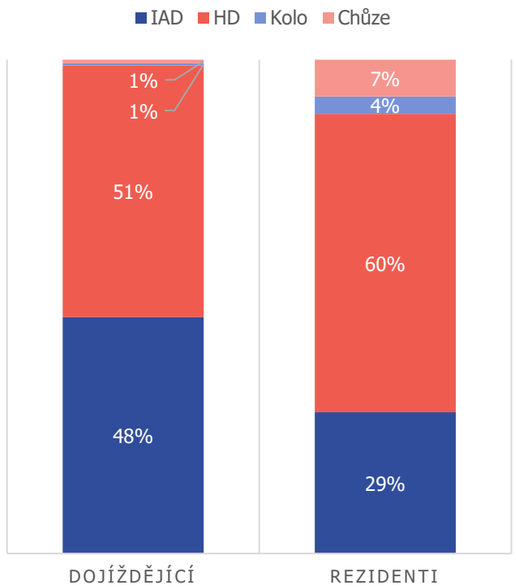
Seznam schémat

Schéma 07.01 Komunikační síť města Brna
Schéma 07.02 Intenzity silniční dopravy
Schéma 07.03 Nehodovost
Schéma 07.04 Městské dráhy
Schéma 07.05 Železniční dráhy
Schéma 07.06 Cyklistická doprava
Schéma 07.07 Dostupnost centra města individuální automobilovou dopravou
Schéma 07.08 Dostupnost centra města hromadnou dopravou
Schéma 07.09 Dostupnost centra města pěší dopravou
Schéma 07.10 Dostupnost centra města cyklo dopravou

07.01 Úvod

V rámci evropského prostoru se město Brno vyznačuje vysokým podílem a tím i významem veřejné hromadné dopravy (viz Obr. 3). Svoji dominanci si hromadná doprava drží i přes pokles ve srovnání s rokem 2010 (viz Obr. 4). Pěší doprava má oproti srovnávaným městům nízké zastoupení, což je způsobeno převážně rozdílnou metodikou zjišťování tohoto ukazatele. Cyklistická doprava je dlouhodobě zastoupena marginálně.

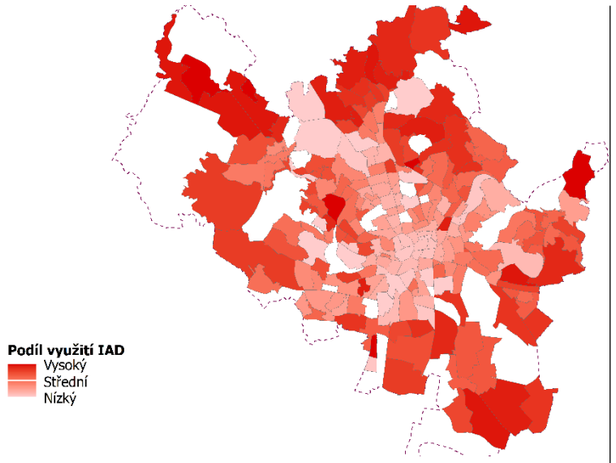
Negativním faktorem ovlivňujícím dopravní zatížení je silná monofunkčnost některých čtvrtí, typicky sídlišť se zcela dominující funkcí bytovou oproti funkci pracovní. Tento jev dále zhoršuje od 90. let postupující suburbanizace (viz kapitola 03.03), opět s výraznou monofunkčností. Lidé, kteří do Brna dojíždí, totiž mnohem častěji využívají ke svým cestám individuální automobilovou dopravu (viz Obr. 1 a 2).



Obr. 1 Dělba přepravní práce ve městě Brně, srovnání dojíždějících (vlevo) a rezidentů (vpravo) v roce 2019

Zdroj: OD MMB

Podobný trend však sledujeme i v rámci samotného Brna, kdy lidé dojíždějící z okrajových částí města využívají individuální automobilovou dopravu více než lidé bydlící blíže centru. Výzvou pro dopravní infrastrukturu jsou i např. kampusy VUT i MU, které sice omezují cesty mezi fakultami, na druhou stranu ale koncentrují silné dopravní zatížení v jeden čas na jedno místo.



Obr. 2 Podíl využití IAD

Zdroj: SLDB 2011, KAM

Podobně problematická jsou nákupní centra silně koncentrovaná v jižní části města ve výhodné poloze vůči tranzitní a vnější dopravě, ale nevýhodné vůči dopravě vnitroměstské.

07.02 Silniční doprava

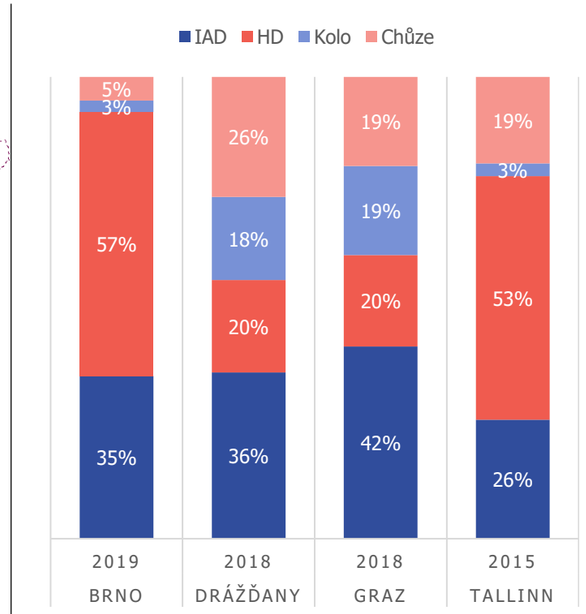
Město Brno je dálniční křižovatkou celostátního i středoevropského významu, přitom je ale zároveň výrazným zdrojem a cílem silniční dopravy; ve výsledku lokální dopravní zatížení (vnitřní a zdrojová a cílová doprava) převažuje nad zatížením tranzitním (zdroj: Ročenka dopravy Brno; BKOM).

07.02.01 Vnější síť

Hlavní tranzitní i velkou část vnější (tedy zdrojové a cílové) dopravy zajišťují dálnice D1 a D2, procházející městem, a dálnice D52, která formálně do města nezasahuje, protože její „brněnský" úsek je s ohledem na své parametry zařazen jako silnice I. třídy. Na dálnici D1 pak v blízkosti Brna navazují dvě silnice I. třídy, a to I/23 a I/50. Z dálkových tahů tak zbývá pouze I/43, jejíž tranzitní tah přes Brno vede po komunikacích, které nejsou dlouhodobě tranzitní dopravě určeny. (Viz Obr. 5)

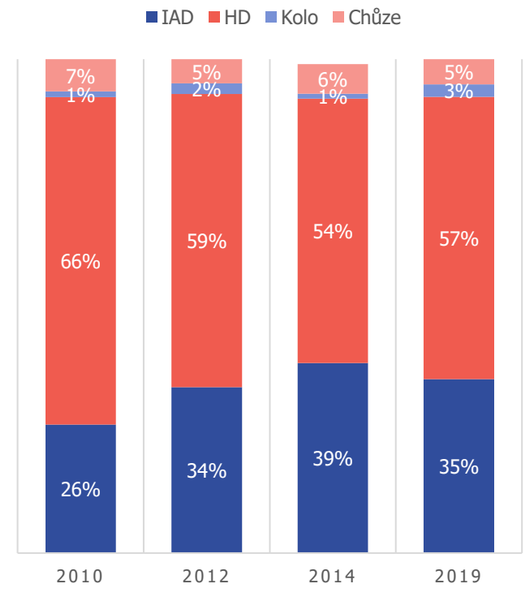
Přes Brno vedou tři silniční koridory TEN-T (viz Obr. 6 a 7):

- severní větev Rýnsko-Dunajského koridoru, a to v trase Praha – Brno – Žilina;
- západní větev Baltsko-Jadranského koridoru, a to v trase Ostrava – Brno – Vídeň;
- Východní a východo-středomořský koridor, a to v trase Praha – Brno a dále jedna větev směr Bratislava a druhá směr Vídeň.



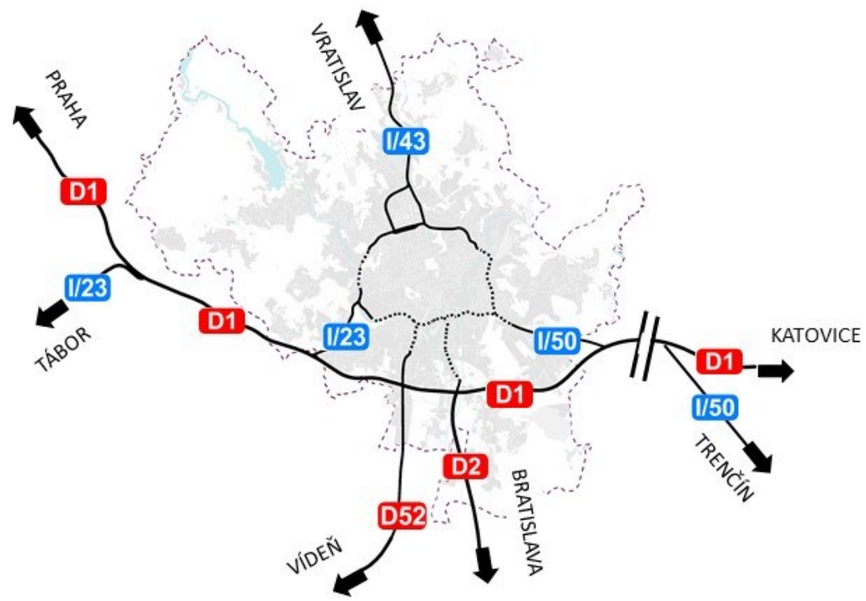
Obr. 3 Příklady dělby přepravní práce v obdobných evropských městech

Zdroj: OD MMB, SrV 2018, MoVe iT, epomm.eu



Obr. 4 Vývoj dělby přepravní práce lidí pohybujících se v Brně

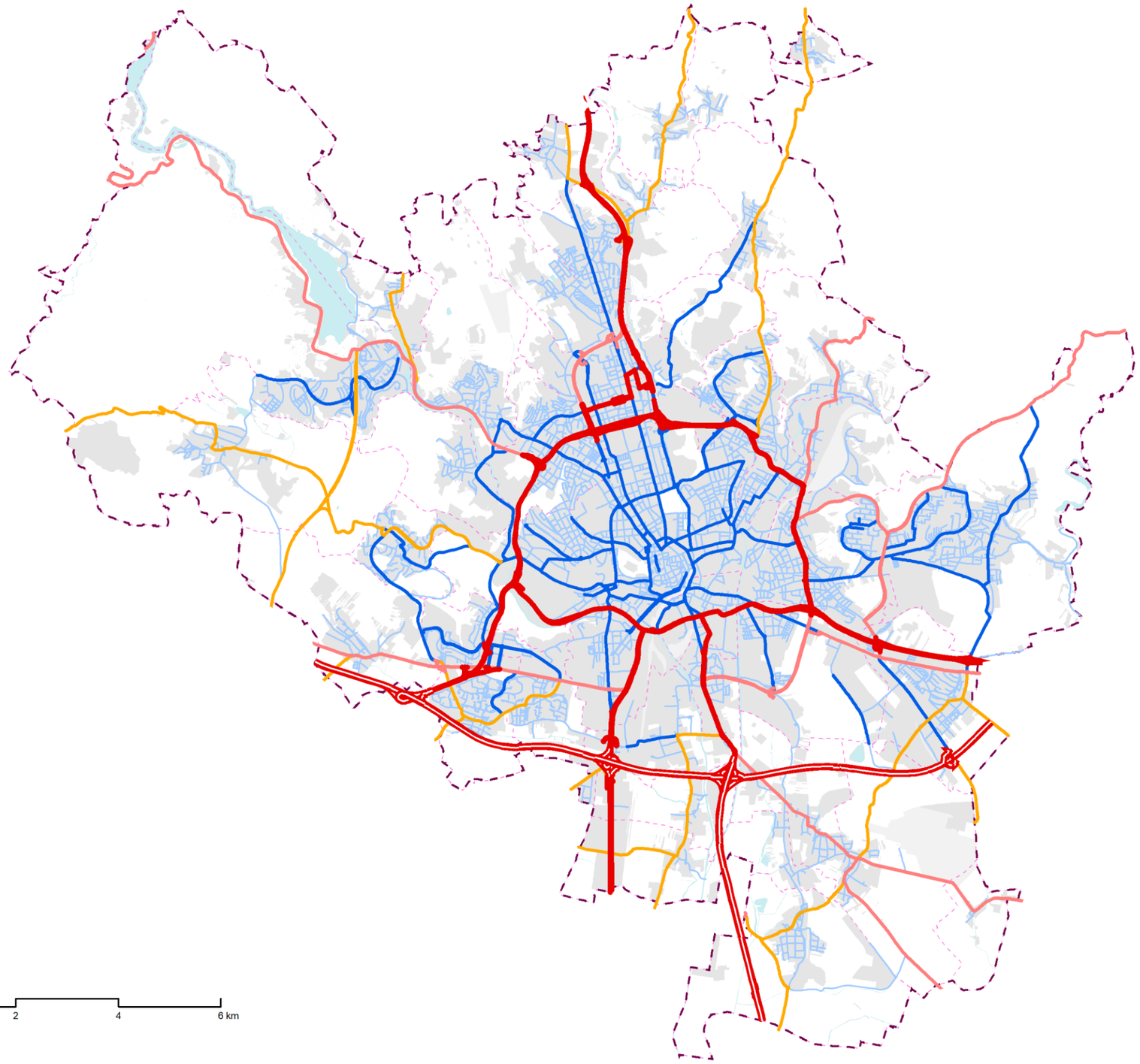
Zdroj: OD MMB



Obr. 5 Tranzitní vztahy – pouze směr přes Svitavy na Vratislav není realizován přes D1

Zdroj: KAM

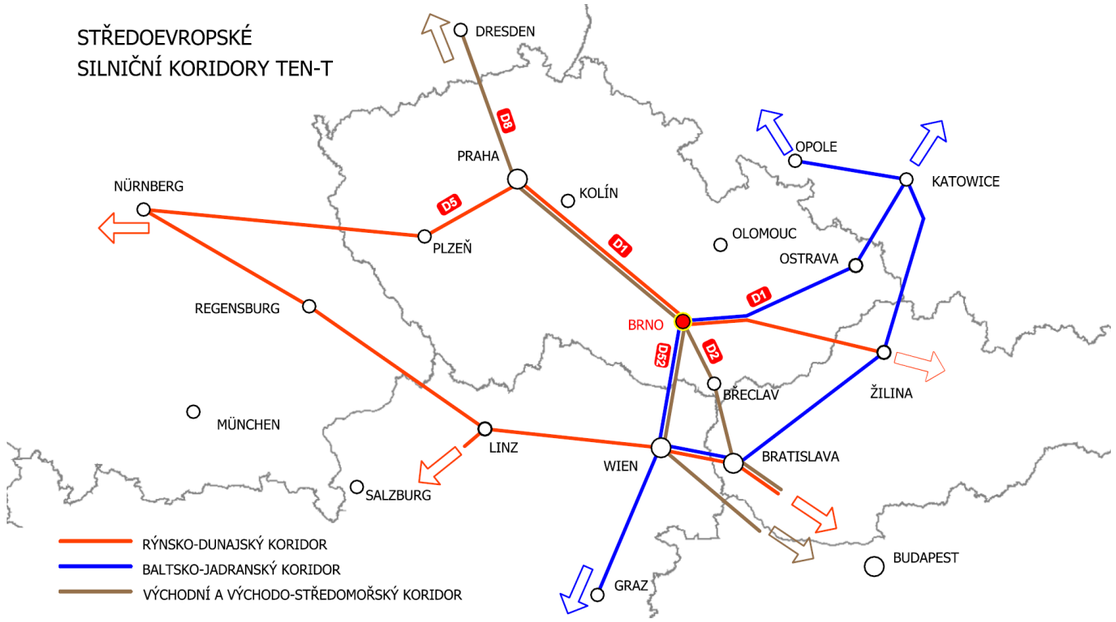
Schéma 07.01 Komunikační síť města Brna



Kategorie komunikací

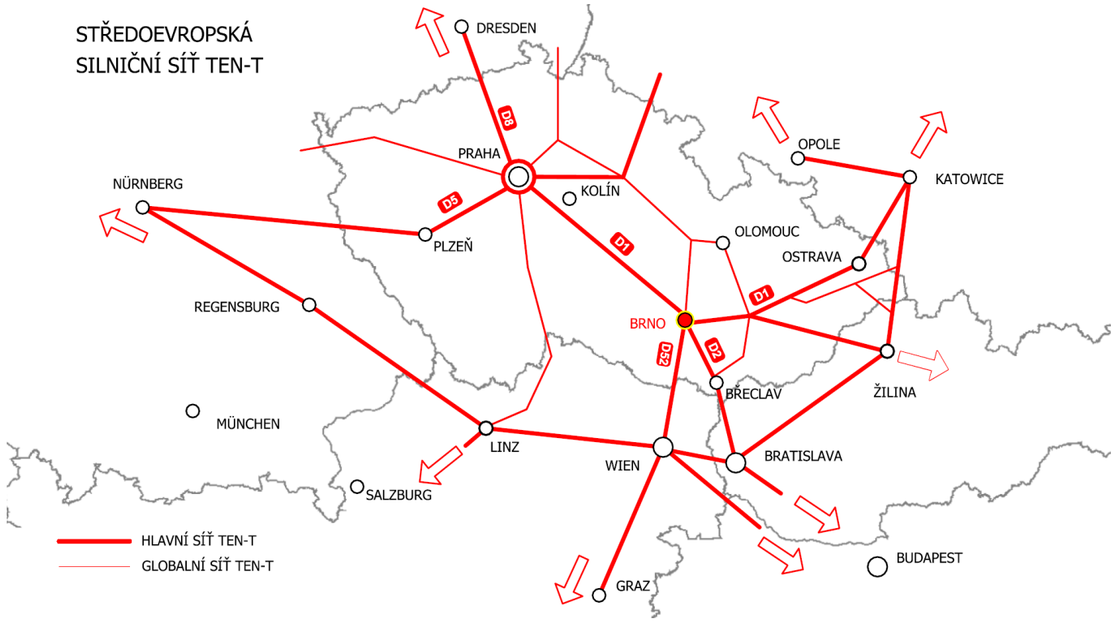
- Dálnice
- Silnice I. tř
- Silnice II. tř
- Silnice III. tř
- Místní komunikace II. tř
- Místní komunikace III. tř
- Správní území města Brna
- Hranice katastrálních území

Zdroj: BKOM



Obr. 6 Silniční koridory TEN-T

Zdroj: KAM



Obr. 7 Silniční síť TEN-T

Zdroj: KAM

Výčet tahů celostátního významu:

- D1 Praha – Brno – Ostrava – Polsko (směr Katovice);
- D2 Brno – Slovensko (směr Bratislava);
- D52 Brno – Rakousko (směr Vídeň);
- I/23 Brno – Třebíč – Dráchov (okres Tábor);
- I/43 Brno – Svitavy – Polsko (směr Vratislav);
- I/50 Brno – Uherské Hradiště – Slovensko (směr Trenčín).

Do města Brna je dále zaústěna řada silnic II. a III. tříd, jejichž dopravní zatížení je výrazně nižší, než výše jmenovaných dálnic a silnic I. tříd.

Výčet tahů krajského významu:

- II/152 Brno – Ivančice;
- II/373 Brno – Jedovnice (Moravský kras);
- II/374 Brno – Adamov;
- II/380 Brno – Hodonín;
- II/384 Brno – hrad Veveří;
- II/417 Brno – Křenovice;
- II/430 doprovodná k D1 východním směrem;
- II/602 doprovodná k D1 západním směrem.

07.02.02 Vnitřní síť

Dopravní síť města je již od 18. století budována jako radiálně okružní, byť okružní složka dlouhodobě silně zaostává (v literatuře zmiňováno již za první republiky).

Okružní složkou jsou od středu města (viz Obr. 8):

- I. okruh někdy nazývaný hradební nebo malý městský okruh (Koliště, Úzká, Husova) – tvořen místními komunikacemi funkční skupiny B;
- II. okruh městský okruh (Úvoz, Kotlářská, Provazníkova, Gajdošova, Hladíkova, Opuštěná, Poříčí, Křižová) – tvořen částečně místními komunikacemi funkční skupiny B a částečně silnicí I/42 funkční skupiny B;
- III. okruh nazývaný velký městský okruh (Bauerova, Žabovřeská, Královopolský tunel, Porgesova, Husovický tunel a dále peáž s II. okruhem Gajdošova, Hladíkova, Opuštěná, Poříčí) – tvořen silnicí I/42 funkční skupiny B a z části skupiny A; k tomuto okruhu lze přičlenit i ul. Černovickou, jakožto pozůstatek dřívější koncepce okruhu;
- dálnice D1, tvořící tangentu spojující pět z šesti významných vjezdů do města.

Radiální složku tvoří především:

- tzv. pražská radiála (ul. Bítešská a Pisárecký tunel) – silnice I/23 funkční skupiny A;
- tzv. přehradní radiála (ul. Kníničská) – silnice II/384 funkční skupiny A až B, která má převažující vnitroměstský význam;
- tzv. svitavská radiála (ul. Hradecká) – silnice I/43 funkční skupiny A, která se větví do ulic Sportovní a Hradecké; po překonání III. okruhu pokračují obě větve jako místní komunikace funkční skupiny B;
- tzv. ostravská radiála (ul. Ostravská) – silnice I/50 funkční skupiny A, která plynule přechází do trasy II. A III. okruhu (ul. Hladíkova);
- tzv. bratislavská radiála – silnice I/42 funkční skupiny B, která vede dlouhodobě dočasnou trasou ulicemi Hněvkovského a Dornych;
- tzv. vídeňská radiála (dříve tzv. znojemská radiála, ul. Vídeňská) – silnice I/52 funkční skupiny A, která se větví do ul. Heršpická a Vídeňská, kde pokračuje jako funkční skupina B.

Poznámka – funkční skupina A je rychlostní, tedy směrově rozdělená komunikace s mimoúrovňovými křižovatkami. Funkční skupina B je sběrná, v uvedených příkladech vždy obestavěná ulice s vysokým dopravním významem, ale úrovňovými křižovatkami, přechody apod. Je zřejmé, že co nejvíce dopravní zátěže by mělo být směřováno na komunikace funkční skupiny A – plynulost i bezpečnost; a jednak je lze mnohem více izolovat od městské zástavby i veřejných prostranství (tunely, zářezy, protihlukové stěny apod.).

Ulice Vídeňská a Hradecká jsou v severojižním směru propojeny v trase ulic Úvoz a Veveří, což de facto tvoří diametrálu vedenou širším centrem města. Ulice Sportovní a Dornych jsou v severojižním směru propojeny v trase ulic Koliště a Drobného, což fakticky tvoří diametrálu vedenou na okraji nejužšího centra města. Další diametrála vzniká v západovýchodním směru mezi Bítešskou a Ostravskou, resp. mezi Heršpickou a Ostravskou. Radiálně-okružní systém tak v realitě přechází do systému roštového, jehož příčky se dotýkají nejužšího centra města.

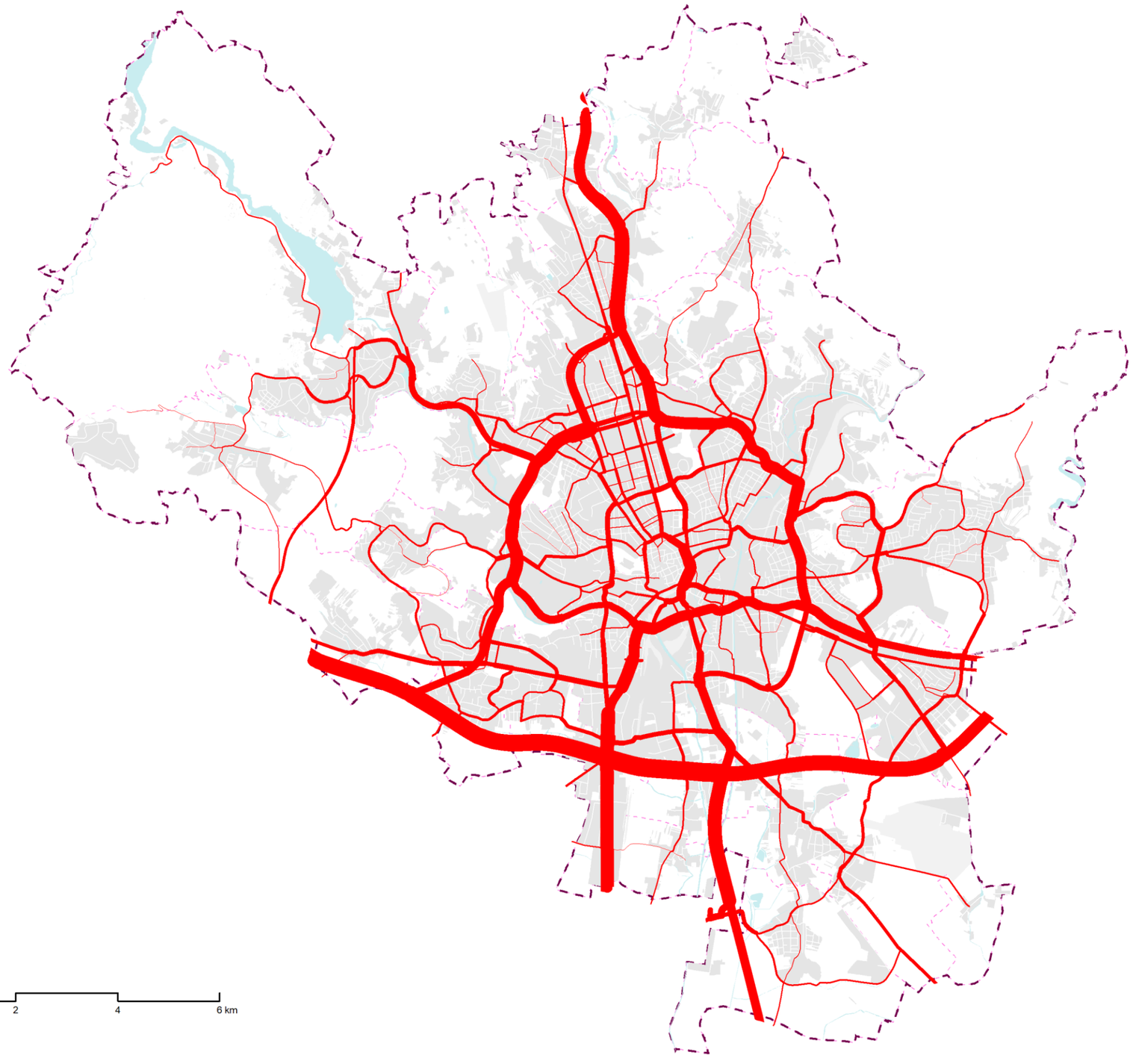
Regulace vjezdu je zavedena uvnitř I. okruhu, a to ve více úrovních, včetně pěší zóny o celkové délce 6,2 km, tzn. 51 % délky komunikací na území historického centra města.

07.02.03 Dopravní zatížení

Zatížení automobilovou dopravou dlouhodobě roste – po roce 2010 sice došlo k jisté stagnaci a dokonce poklesu, ale od roku 2013 hodnoty opět rostou (viz Obr. 9). Jde o dopravní výkony, intenzitu na komunikacích i na vnějším kordonu (tvořeném hranicí města). Pouze na vnitřním kordonu (tvořeném I. okruhem) posledních deset let zatížení stagnuje, resp. klesá. Z ročenky Brněnských komunikací lze dále uvést, že největší zatížení v rámci dne je mezi třetí a čtvrtou hodinou odpolední (7,3 % denní intenzity), v rámci týdne v pátek (104 % týdenního průměru) a v rámci roku v říjnu (106 % ročního průměru).

Pro srovnání plynulosti dopravy s jinými městy lze využít TOMTOM Traffic Index 2019 – Brno je na 67. místě ze sledovaných měst v Evropě. Bratislava je na 55. místě, Praha 79., Vídeň 91., Ostrava 187. První místo přitom znamená, že situace je nejhorší,

Schéma 07.02 Intenzity silniční dopravy



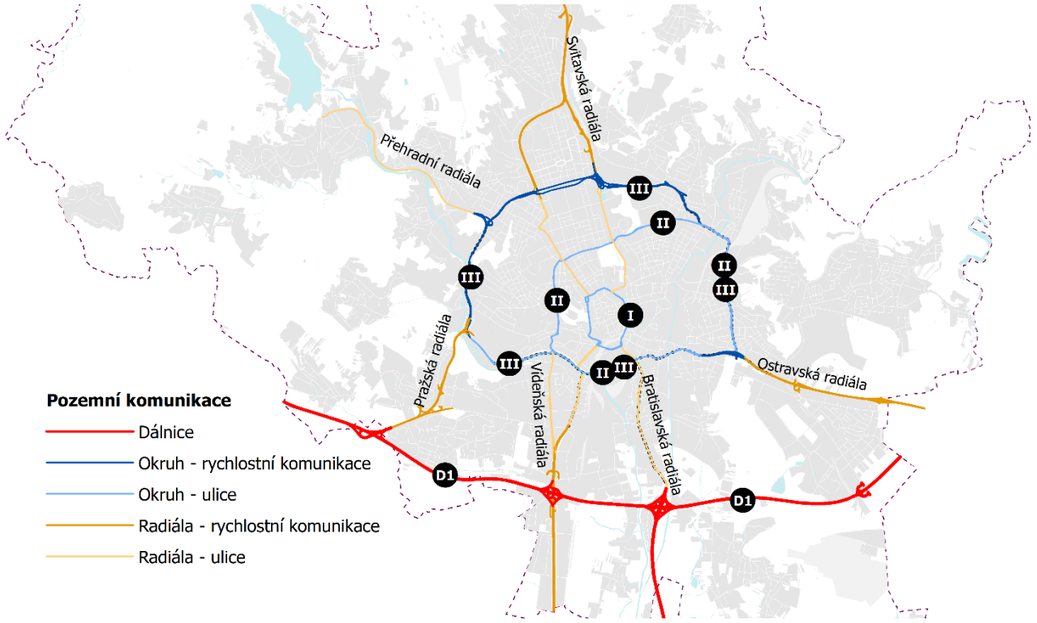
Dopravní zatížení za rok 2019 (tis. voz/den)

0 — 80 000

Správní území města Brna

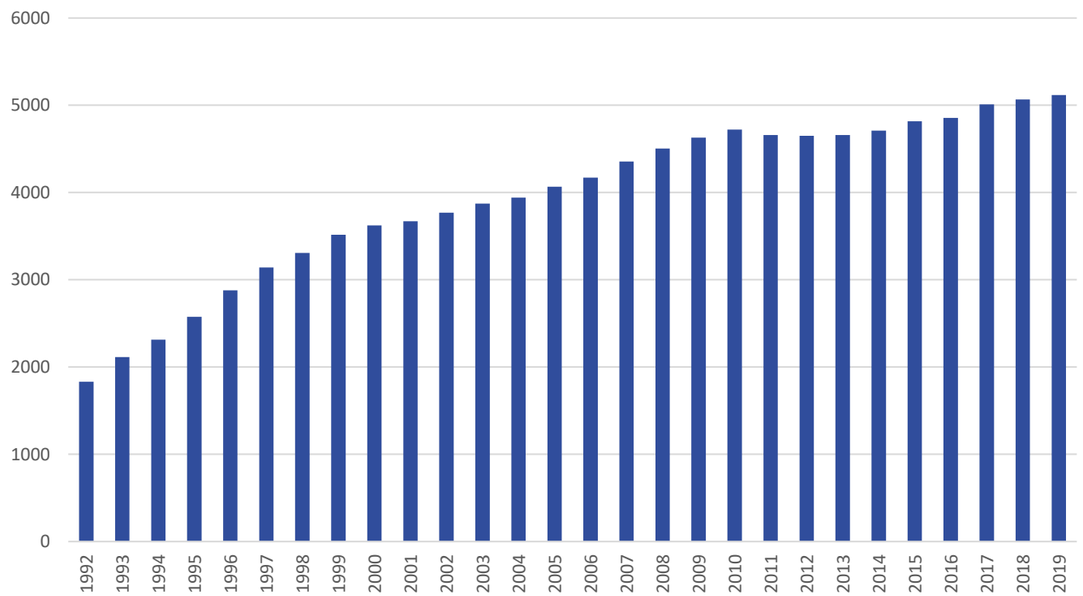
Hranice katastrálních území

Zdroj: OD MMB



Obr. 8 Silniční a dálniční síť v Brně – radiály a okruhy

Zdroj: KAM



Obr. 9 Vývoj dopravních výkonů za průměrný pracovní den od roku 1992 do roku 2019

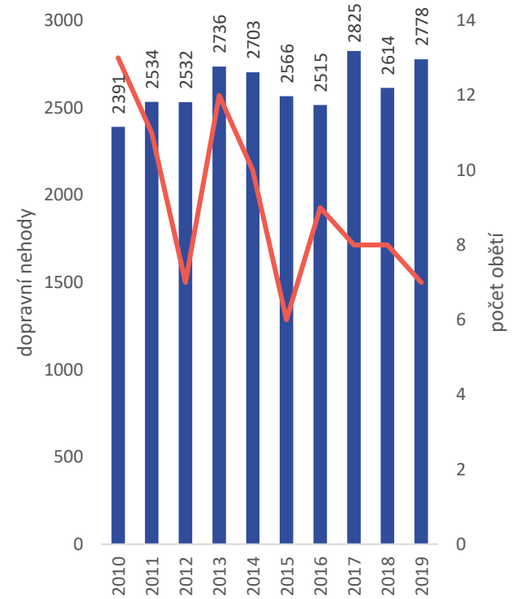
Zdroj: BKOM

což se stanovuje poměrem cestovní doby vůči nejkratší cestovní době. V Brně byl v roce 2019 tento index 30 %, tedy průměrná cesta trvala 130 % nejkratší cesty ve stejné trase (kongesce tedy způsobují průměrné prodloužení doby cesty o 30 %).

07.02.04 Dopravní nehodovost

Data o dopravní nehodovosti sleduje dlouhodobě Policie České republiky (PČR). Tyto statistiky ovšem odráží pouze nehody, ke kterým je PČR povolána, a mnoho lehčích dopravních nehod (bez zranění a vyšších hmotných škod) tímto do analýzy nespadá.

Celkový počet zaznamenaných dopravních nehod na území města Brna (viz Obr. 10) je, i přes dlouhodobý nárůst přepravních výkonů, poměrně konstantní a od roku 2010, kdy došlo ke změně metodiky zaznamenávaných nehod, se pohybuje okolo 2600 nehod za rok. Počet usmrcených osob při nehodách má dlouhodobě spíše klesající tendenci.



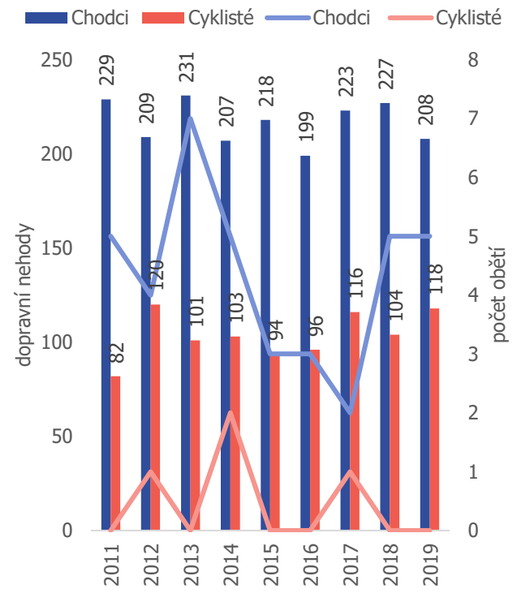
Obr. 10 Vývoj počtu dopravních nehod a počtu obětí dopravních nehod mezi lety 2010–2019 v Brně

Zdroj: PČR, KAM

Mezi nejzranitelnější účastníky provozu dlouhodobě patří chodci a cyklisté. Přestože jsou účastníky přibližně každé 7. až 8. nehody, mezi obětmi dopravních nehod je jich v průměru více než polovina (viz Obr. 11).

Relativní výskyt dopravních nehod na síti 2016–2019

Podrobnější data o nehodovosti jsou v otevřeném formátu na webu PČR dostupná pouze za období od roku 2016.



Obr. 11 Vývoj počtu dopravních nehod s účastí cyklistů a chodců a počty jejich obětí 2010–2019 v Brně

Zdroj: PČR, KAM

V období mezi lety 2016–2019 bylo v průměru 9 z 10 dopravních nehod zaviněno řidičem motorového vozidla, přičemž v každém druhém případě se jednalo o řidiče osobního automobilu. Alkohol u viníka byl zjištěn v 5 % případů.

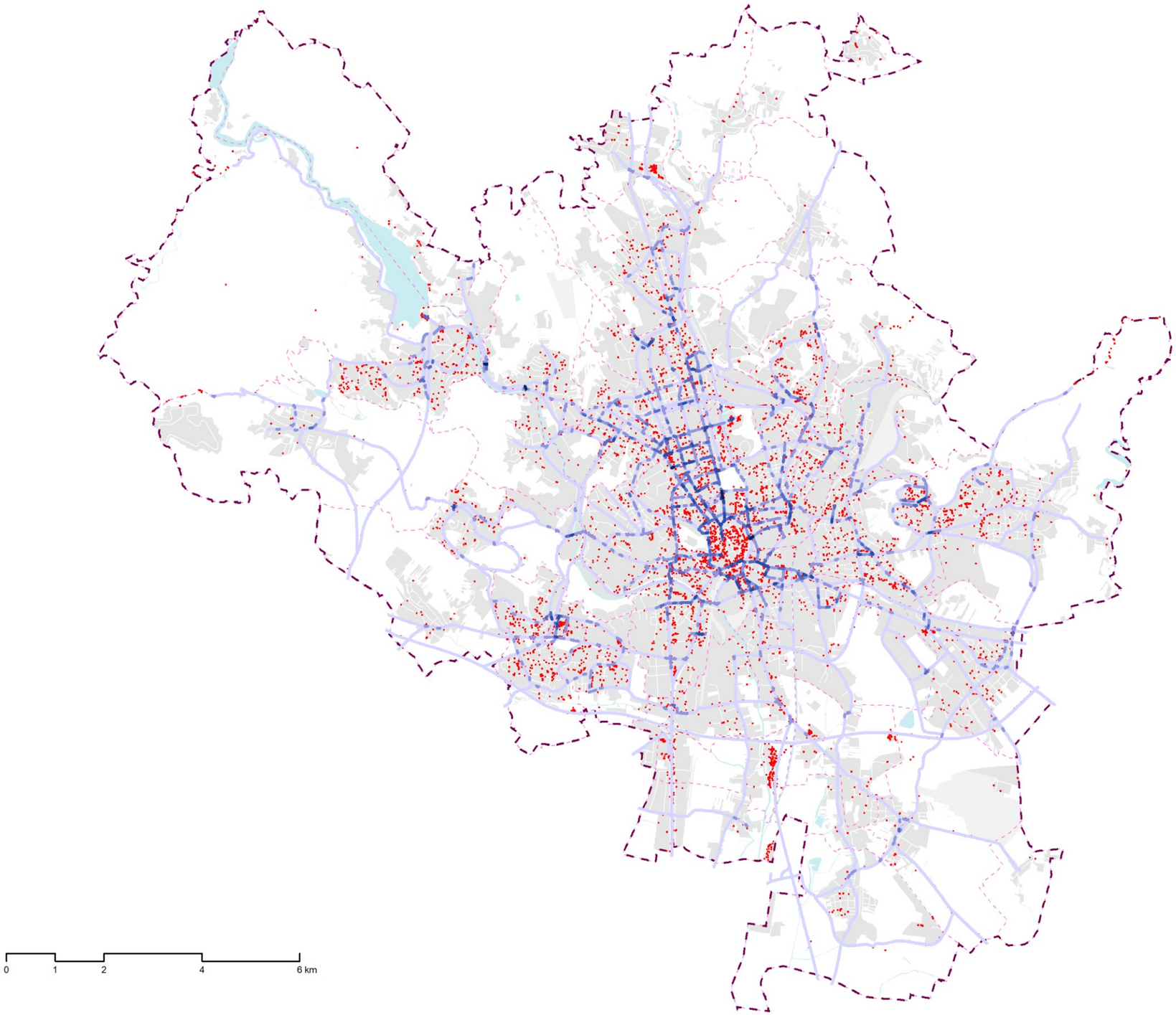
Nejčastějším druhem dopravní nehody byla srážka s vozidlem zaparkovaným nebo odstaveným. S tím souvisí i místo nejčastějších nehod, tedy parkoviště přiléhající komunikaci. Druhým nejčastějším místem dopravních nehod byl přechod pro chodce a na třetí příčce je místo v blízkosti přechodu pro chodce (do 20 m).

V žebříčku ulic s největším výskytem dopravních nehod se nacházejí ulice Vídeňská, Heršpická a Žabovřeská, jen v roce 2019 počet nehod na ulici Žabovřeská poklesl, a to pravděpodobně z důvodu rekonstrukce, a s tím spojeným omezením provozu.

Z otevřených dat o dopravních nehodách Policie ČR byl dále stanoven ukazatel „relativní výskyt dopravních nehod," který popisuje vztah mezi dopravními nehodami, délkou úseku a intenzitou dopravy. Dále byla pro tuto analýzu použita síť komunikací, na kterých probíhá měření intenzity dopravy a naměřené intenzity z roku 2019 (BKOM).

Na schématu 07.03 jde jasně vidět, že vyšší relativní výskyt dopravních nehod se objevuje v centrální části města. Analýza

Schéma 07.03 Nehodovost



Relativní výskyt dopravních nehod na síti

- Nízký výskyt
- Středně nízký výskyt
- Střední výskyt
- Středně vysoký výskyt
- Vysoký výskyt
- Nehody mimo sledovanou síť
- Správní území města Brna
- Hranice katastrálních území

Zdroj: PČR, KAM

Stanovení tohoto ukazatele bylo provedeno pomocí GIS. Na začátku byla síť komunikací rozdělená na podobně dlouhé segmenty s délkou v průměru cca 50 m. Jednotlivým nehodám pak bylo přiřazeno ID nejbližšího segmentu v okruhu 20 m. Pokud se v okruhu 20 m nenacházel žádný segment, tato nehoda nebyla na síť přiřazena vůbec. Tato metodika je jistým zjednodušením a má samozřejmě svá úskalí. Problémem jsou například komunikace v husté zástavbě, kde díky široce zvolenému intervalu mohlo dojít k započítání nehod, které se staly mimo komunikaci, například na přilehlém parkovišti. Zároveň mohly být vynechány nehody, které se mohly stát kupříkladu na rampě mimoúrovňové křižovatky ve vzdálenosti větší než použitých 20 m od linií křížících se komunikací. Z celkového počtu 11 074 dopravních nehod bylo na síť přiřazeno celkem 5 345 nehod, tedy jen cca 48 %, toto relativně nízké procento je mimo jiné způsobeno malou hustotou sítě, pro kterou jsou zjišťovány intenzity dopravy. V dalším kroku byly sečteny nehody na jednotlivých segmentech a stanoven relativní výskyt dopráních nehod a to tak, že součet všech nehod na segmentu byl vydělen jeho délkou a intenzitou dopravy na měřeném úseku. Sledovaný ukazatel je poměrně blízký klasické relativní nehodovosti, nicméně hlavní rozdíl je v tom, že v této metodice nerozlišujeme úseky na křižovatkové a mezi křižovatkové a také podrobnost, kdy relativní výskyt dopravních nehod na síti řeší konkrétní malé úseky, zatímco relativní nehodovost se vztahuje k celé síti.

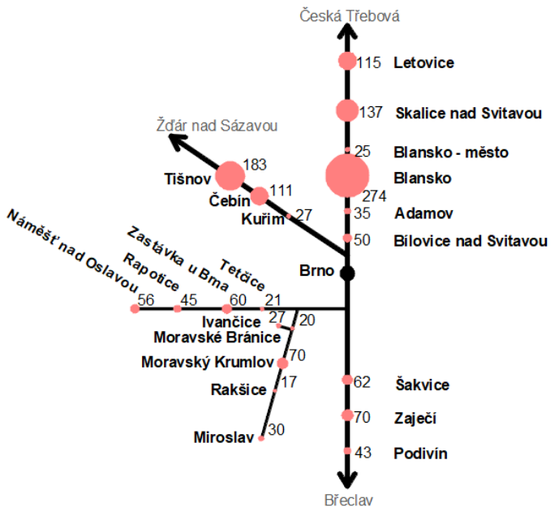
také potvrzuje, že úseky u křižovatek jsou obecně více zatíženy nehodami než úseky průběžné. Do skupiny s nejvyšším výskytem dopravních nehod spadly spojovací úseky mezi ulicemi Kníničská, Bystrcká a Branka, výjezd z ulice Bratislavská na Koliště, úsek Lidické mezi ulicemi Antonínská, Smetanova a Lužánecká, nebo výjezd z ulice Grohova na Úvoz. Ve skupině se středně vysokým výskytem dopravní nehodovosti se objevují již i ne úplně typické křižovatkové úseky, jako například přednádražní prostor, náměstí Svobody nebo úsek ulice Trnitá v místě výjezdu z parkoviště OC Vaňkovka. Naopak do kategorie s nízkým zatížením dopravními nehodami spadá většina segmentů dálnice D1 i D2 stejně, jako velká část velkého městského okruhu nebo páteřních radiál.

07.02.05 Parkování

Podobně jako v jiných městech i v Brně je nedostatek parkovacích míst, přičemž rozhodně nelze říct, že by se jednalo pouze o problém centrální části města – velmi problematická jsou i panelová sídliště v okrajových částech města. Podle analytické části Strategie parkování ve městě Brně, kterou v roce 2013 zpracoval pro město BKOM, v té době chybělo v Brně okolo 130 tisíc parkovacích stání pro uspokojení normových požadavků pro parkování rezidentů. Vzhledem k neustálému nárůstu automobilizace se dá předpokládat, že v dnešní době by toto číslo bylo ještě vyšší. Pro řešení tohoto problému jsou v Brně realizována různá opatření:

- omezení počtu jízdních pruhů na bohatě dimenzovaných sídlištních komunikacích ve prospěch parkování;
- systém rezidentního parkování neboli zpoplatnění parkování vozidel na místních komunikacích, kdy cenově jsou zvýhodněni rezidenti; rezidentní parkování je aktuálně zřízeno na 13 % rozlohy města (viz Obr. 13);
- výstavba parkovacích domů (v centrální části města jsou to městské garáže Panenská a Kopečná a soukromé garáže Janáčkovo divadlo);
- pilotní záchytná parkoviště P+R Ústřední hřbitov a Zetor (viz Obr. 13).

Ohledně záchytných parkovišť je třeba upozornit na převládající využívání parkovišť mimo oficiální systém (zatím dvou) městských parkovišť P+R. Jde jednak o parkování u nádraží mimo město a následnou jízdu vlakem (viz Obr. 12), někde i autobusem IDS JMK, a jednak o parkování u obchodních center, např. Olympia, kde řidiči využívají rozsáhlé parkovací plochy a bezplatnou autobusovou linku do centra města. Především první uvedené je z pohledu města výhodné, neboť se pro záchytná parkoviště neplýtvá cennými pozemky ve městě, ale řidiči parkují v regionu, odkud přijíždějí.



Obr. 12 Kapacity parkovišť P+R na železničních stanicích a zastávkách s dobrým napojením na město Brno

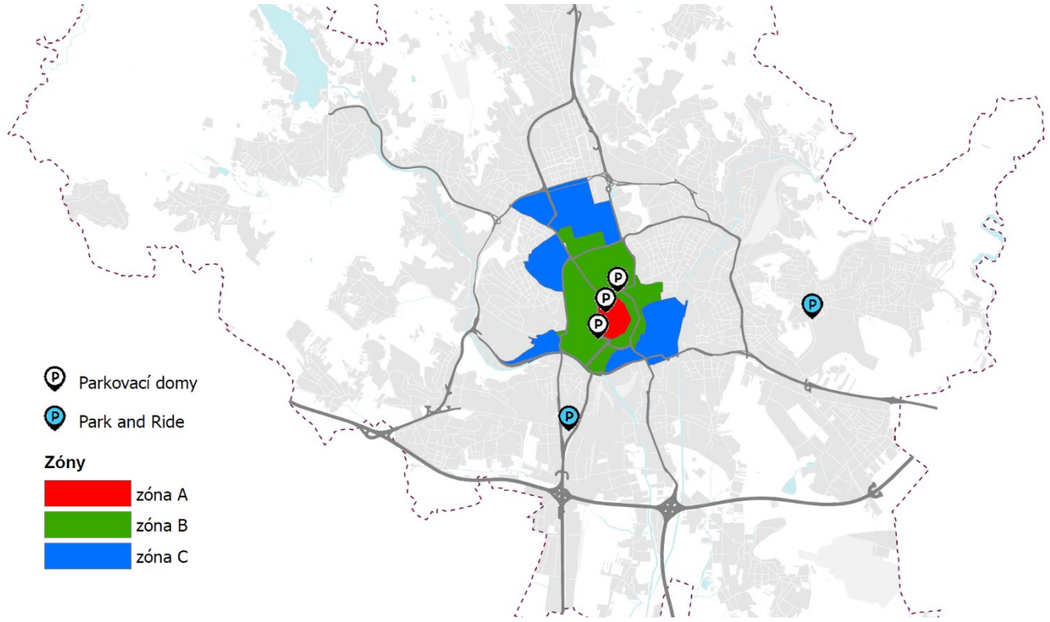
Zdroj: KAM, Průzkum parkovišť P+R v okolí Brna, 2019

Dostupnost parkování má samozřejmě vliv i na zatížení dopravou v pohybu, přičemž zpoplatnění může mít obojaký dopad – cena za parkování může od použití automobilu odradit, naopak zvýšení počtu volných míst vytlačením dlouho parkujících (resp. odstavených vozidel) může k použití automobilu motivovat. Zároveň je třeba mít na paměti, že alternativou k cestě automobilem do vnitřní části města je buď cesta jiným dopravním prostředkem, nebo cesta jinam (tedy snížení atraktivity regulované oblasti).

Tak jako jinde platí i v Brně povinnost zajištění parkovacích a odstavných stání při výstavbě nové budovy dle vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. Přičemž pro výpočet je používán koeficient automobilizace vycházející z ročenky BKOM v hodnotě 1,25, který odpovídá 500 automobilům na 1000 obyvatel. Tuto hodnotu automobilizace město Brno překročilo již v roce 2017 (viz Obr. 14) počet registrovaných osobních automobilů na 1000 obyvatel stále roste. Nabízí se tedy zvýšení tohoto koeficientu, evropský trend je však opačný, naopak počet parkovacích stání (a tím aut ve městě) snižovat.

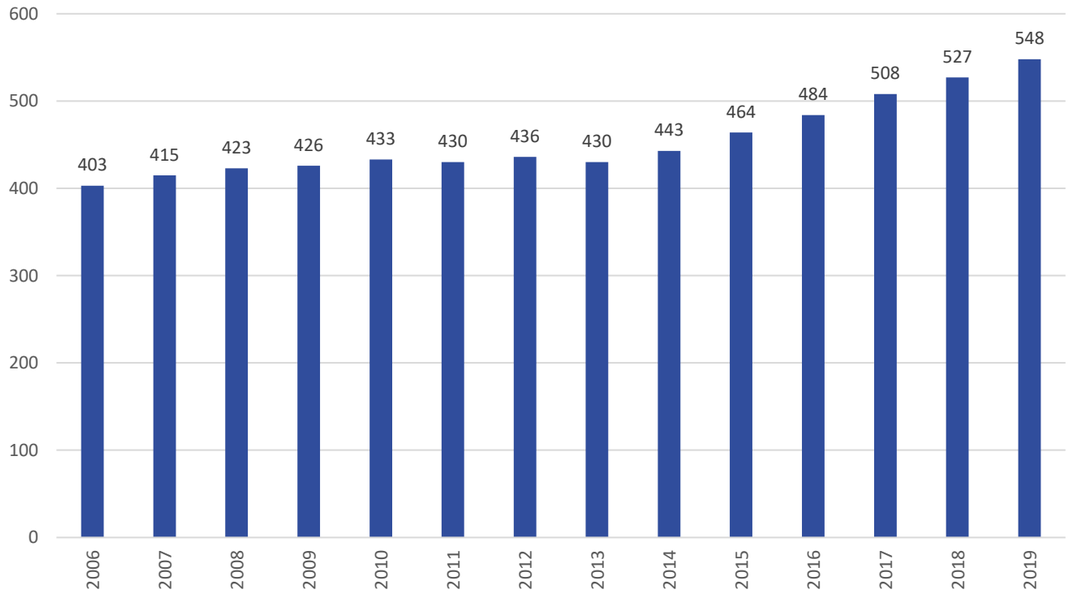
07.03 Veřejná doprava

Největší podíl na dělbě přepravní práce má v Brně veřejná hromadná doprava. Tato skutečnost je kladným ohodnocením jejího reálného fungování, ale také upozorněním, že je jí třeba věnovat odpovídající pozornost. Veřejná doprava je navíc zpravidla zahrnována mezi udržitelné druhy dopravy, přičemž je,



Obr. 13 Zóny rezidentního parkování, P+R

Zdroj: parkovanivbrne.cz, KAM



Obr. 14 Vývoj počtu osobních automobilů na 1000 obyvatel mezi lety 2006 a 2019 v Brně

Zdroj: BKOM

na rozdíl od například cyklistické dopravy, také přístupná i osobám s omezenou schopností pohybu a orientace.

Veřejnou dopravu lze rozdělit dle několika kritérií:

- technicky, dle druhu vozidel, resp. druhu dráhy: např. autobusová, tramvajová, trolejbusová, železniční, letecká a lodní;
- dle trasy: např. městská, příměstská, dálková a mezistátní;
- dle denní doby: např. denní a noční;
- dle organizačního: např. integrovaná (zařazená v integrovaném dopravním systému) a neintegrovaná.

V této kapitole je ještě zahrnuta nákladní doprava železniční i letecká, která má k veřejné dopravě blíže než k jiným kapitolám.

Pro zohlednění výše uvedených možných dělení bude popsána infrastruktura dle druhů vozidel, resp. drah. Zvlášť pak bude popsána organizace veřejné dopravy, jakožto významný faktor obsluhy území.

07.03.01 Integrovaný dopravní systém Jihomoravského kraje (IDS JMK)

V letech 2004 až 2010 byla postupně zaintegrována regionální autobusová, regionální železniční a městská hromadná doprava na celém území Jihomoravského kraje, včetně drobných přeshraničních úseků. Vlastní integrace znamená provázanost:

- linkového vedení a jízdních řádů, kdy se jednotlivé vlaky a spoje, pokud možno doplňují, nikoli konkurují – v brněnském případě je to funkce železnice jako páteře, ke které jsou vedeny napáječové autobusové linky;
- v tarifu a odbavení, kdy bez ohledu na dopravce platí jedna jízdenka i na cestu s přestupy, resp. jedna předplatní jízdenka (tzv. šalinkarta) na linky všech dopravců;
- marketingu, kdy cestující má vnímat jeden systém bez ohledu na dopravce.

IDS JMK rovněž do regionu zavedl standard MHD zjednodušující nepravidelné cestování – např. srozumitelné označování linek a důsledné označování vozidel a zastávek. Zavedení nuceného přestupu v některých směrech (a tedy odstranění souběhů) bylo kompenzováno častějším spojením, a to i v mimošpičkovém období.

Dálková autobusová doprava (typicky linky do Prahy, Vídně apod.) integrována není, dálková železniční doprava je integrována částečně. Na rozdíl třeba od Transport for London je IDS JMK integrací pouze veřejné hromadné dopravy, nikoli veškeré např. včetně automobilové nebo cyklistické.

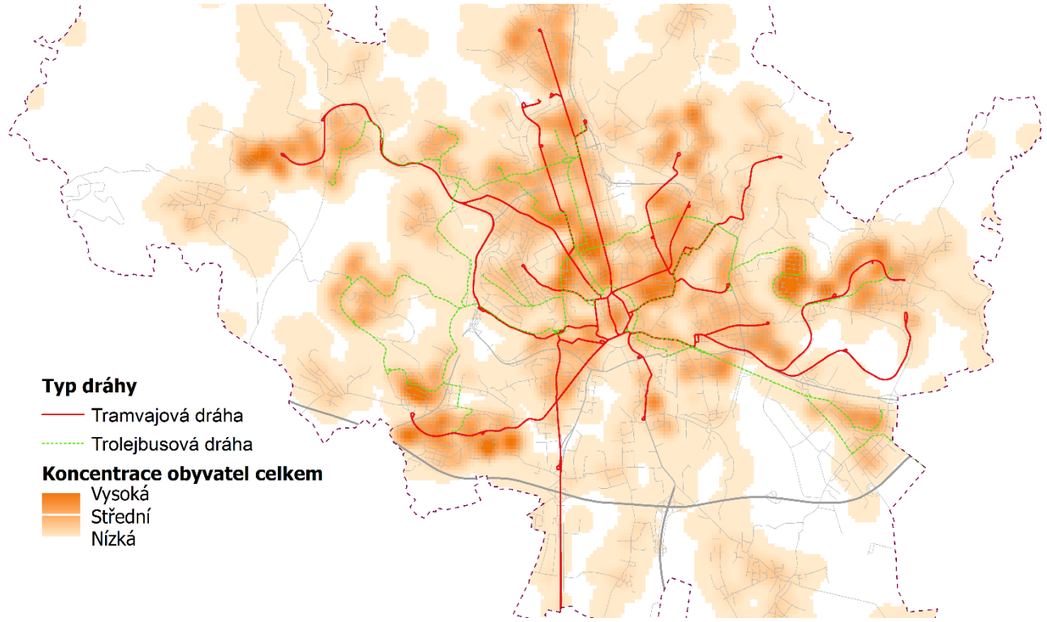
Z hlediska města se zavedení IDS JMK projevilo omezením příměstských autobusů (jejichž část nyní končí u železničních stanic v okolí Brna) a možností využívat příměstské autobusové a železniční linky i pro přepravu po městě Brně za podmínek obdobných jako MHD.

Integrace dopravy nutně vytváří potřebu vzniku přestupních uzlů IDS JMK. Přestupní uzly související s železniční dopravou, tedy nádraží, stanice a zastávky, jsou popsány v podkapitole o železnici. Přestupní uzly autobusové dopravy jsou:

- Ústřední autobusové nádraží Zvonařka, uváděné jako největší autobusové nádraží ve střední Evropě. Slouží některým dálkovým linkám, páteřním příměstským linkám IDS JMK (linky 104 až 108) a příměstským linkám IDS JMK od Rohlenky. Je v soukromém vlastnictví;
- Autobusové nádraží Benešova (tzv. u Grandu, nebo též staré autobusové nádraží). Slouží některým dálkovým linkám především síťových přepravců RegioJet a Flixbus;
- zastávka Úzká (v těsné blízkosti hlavního nádraží) sloužící příměstským linkám IDS JMK od Pozořicka;
- uzel Stará Osada sloužící příměstským linkám IDS JMK od Ochozu u Brna;
- uzel Královo Pole, nádraží, sloužící příměstským linkám IDS JMK od Černé Hory;
- uzel Bystrc, ZOO, sloužící příměstským linkám IDS JMK od hradu Veveří;
- zastávky Starý Lískovec, smyčka, Dunajská a Osová a uzel Nemocnice Bohunice sloužící příměstským linkám IDS JMK od Rosicka;
- uzel Mendlovo náměstí sloužící příměstským linkám IDS JMK od Rosicka neukončeným v zastávkách v předchozí odrážce;
- uzel Ústřední hřbitov sloužící příměstským linkám IDS JMK od Moravanska a Rajhradska;
- zastávky Chrlice, nádraží, Chrlické náměstí a Komárov sloužící linkám od Rajhradic.

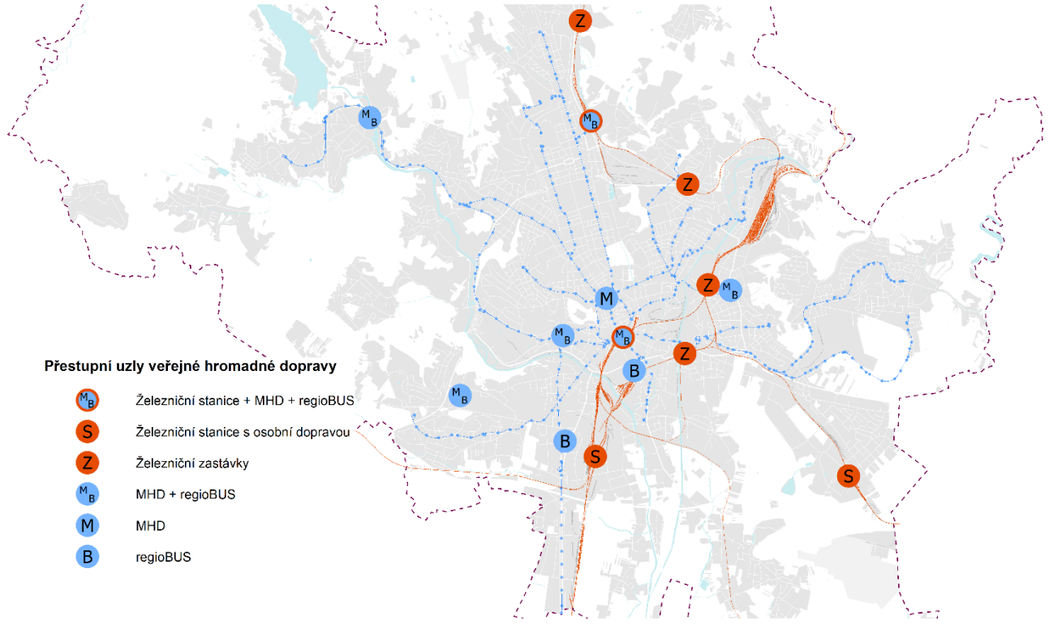
07.03.02 Městská hromadná doprava (MHD)

Brno má dlouhou tradici městské hromadné dopravy, kdy mu patří české prvenství v tramvajové dopravě – roku 1869 vyjela první, tenkrát koňská, tramvaj. Tramvajová doprava dodnes plní roli hlavního subsystému MHD, a to jak při pohledu z hlediska počtu přepravených osob, tak z hlediska systémového, kdy tramvajové linky tvoří páteř, na kterou navazují autobusy. Vztah tramvajové a autobusové dopravy se v čase vyvíjel dost protichůdně – první (nepříliš výkonné, ale zato drahé) autobusy navazovaly v tehdejších okrajových částech na tramvaje, kterým dělaly napáječe. Po válce se význam autobusů zvýšil a na mnohých trasách jezdily souběžně s tramvajemi až do centra města. To trvalo až do poloviny devadesátých let, kdy byly autobusy z velké části vytlačeny z centra a byla jim opět dána role napaječů, přičemž ovšem byly posíleny tangenciální vztahy mezi okrajovými částmi. Tato role autobusů je i nadále zachována, byť se nyní místo krátkých napáječových linek prosazují více linky delší, zajišťující i jiná spojení, než jen k nejbližšímu přestupu na tramvaj.



Obr. 15 Síť tramvajových a trolejbusových drah s podkladem znázorňujícím hustotu osídlení.

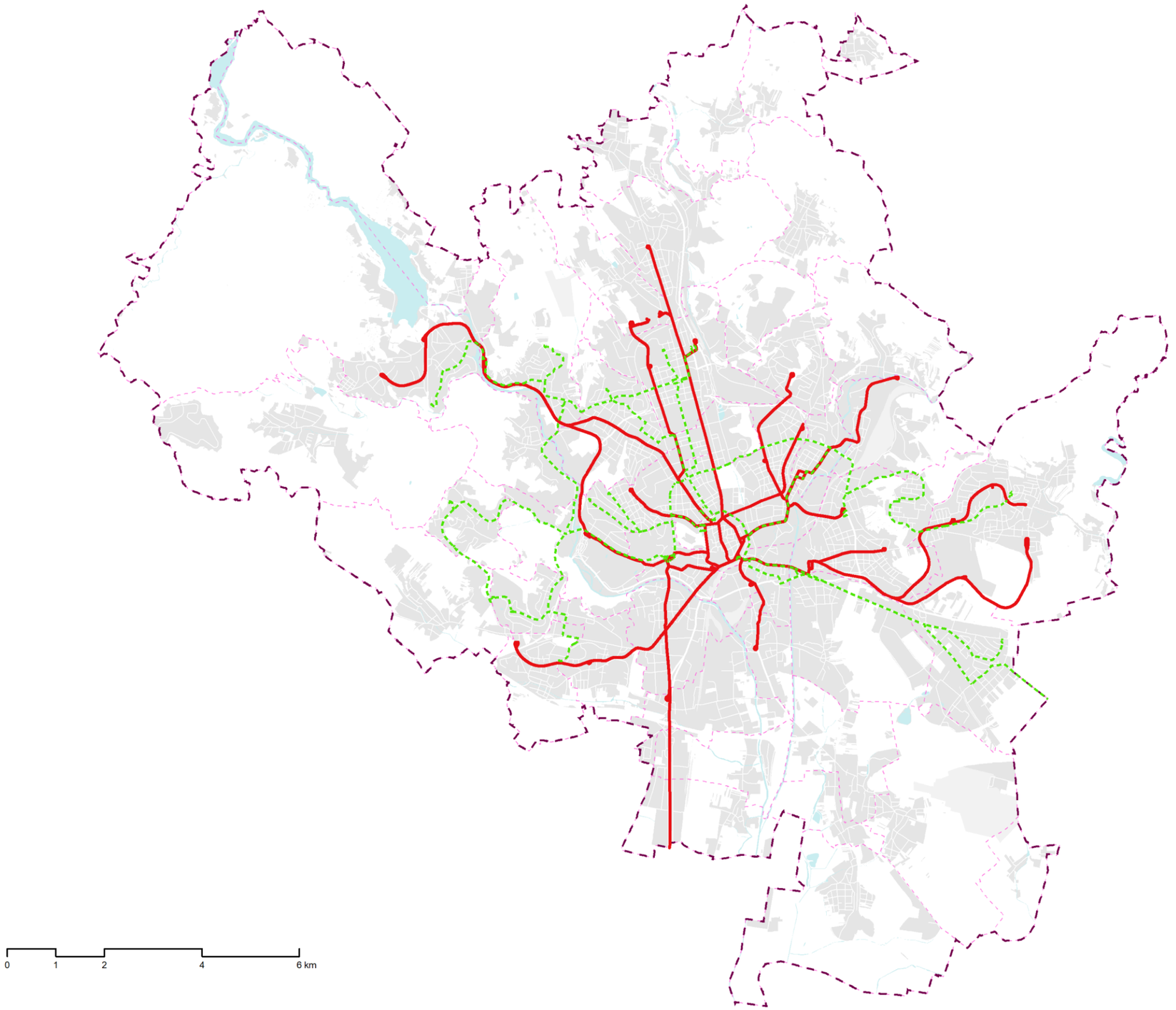
Zdroj: KAM, Správa základních registrů



Obr. 16 Přestupní uzly veřejné hromadné dopravy

Zdroj: KAM

Schéma 07.04 Městské dráhy



Typ dráhy

- Trolejbusová dráha
- Tramvajová dráha
- Správní území města Brna
- Hranice katastrálních území

Zdroj: KORDIS JMK, DPMB

Tramvajová síť je již od svého počátku čistě radiální (viz Obr. 15), z historického centra města (od druhé světové války z tramvajového okruhu okolo centra města) vybíhají radiály, které se od počátku tramvaje postupně prodlužovaly. To jistě souvisí se značně monocentrickým charakterem města Brna, byť hledání odlišení příčiny a důsledku by bylo na samostatnou vědeckou práci. Některé z blízkých radiál jsou navzájem propojeny, což mj. usnadňuje provoz při výlukách, žádné okružní, nebo tangenciální tramvajové spojení ale neexistuje. V období komunismu, při extensivní výstavbě města, tedy realizaci velkosídlišť ve vzdálených částech města, vznikla myšlenka přestavby tzv. pouliční tramvaje na tramvajovou rychlodráhu, tedy vedení tramvaje na samostatném tělese bez křížení s ostatní dopravou, v centrální části města i pod zemí. Realizovány byly jen úseky v okrajových částech města (z těch dlouhých do Bystrce, Líšně, Modřic, Starého Lískovce), blíže k centru se dostal jen úsek po ul. Renneské. Pilotní úsek v centrální části města zahájený v roce 1989 se kvůli změně poměrů a zpochybnění celého záměru realizace nedočkal. Zřejmou výhodou rychlodrážních úseků je cestovní rychlost, která je v brněnských poměrech více než o polovinu vyšší než cestovní rychlost na úsecích pouličních, a která se blíží např. cestovní rychlosti vídeňského metra.

Trolejbusová síť má oproti tramvajové topologii složitější – asi nejvýznamnější dvojice linek 25 a 26 má tangenciální charakter, ostatní linky jsou však radiální, některé vedené až do centra, jiné s nuceným přestupem na tramvaj (viz Obr. 15). Nevýhodou brněnské trolejbusové sítě je nutnost velké délky manipulačních tratí mezi vozovnami a jednotlivými provozními větvemi trolejbusových tratí.

Přestupní uzly MHD (viz Obr. 16) jsou:

- Hlavní nádraží (+Úzká), které je zároveň centrálním přestupním uzlem noční dopravy;
- Česká (+ Komenského a Moravské náměstí);
- Mendlovo náměstí;
- Semilasso + Královo Pole, nádraží;
- Stará Osada + Židenice, nádraží;
- Bystrc, ZOO;
- Nemocnice Bohunice.

Pro přestup mezi linkami MHD slouží i celá řada dalších zastávek. Pro výše uvedené uzly není úmyslně použito slovo terminál, neboť výše uvedené uzly jsou tvořeny jednotlivými zastávkami rozmístěnými ve veřejném prostoru, nikoli uceleným objektem.

Jako zázemí MHD slouží vozovny:

- Pisárky pro tramvaje;
- Medlánky pro tramvaje a autobusy a jako ústřední dílny;
- Husovice pro trolejbusy a pro údržbu trolejového vedení;
- Slatina pro autobusy a trolejbusy;
- Komín pro trolejbusy.

Dopravní dispečink (řízení provozu) je na Novobranské a energetický dispečink je na ulici Tábor.

07.03.03 Železnice

Brno bylo prvním městem dnešního Česka, kam vedla parostrojní železnice (první vlak přijel roku 1838), a i další rozvoj železniční sítě vytvořil z Brna železniční uzel – jeho důležitost je ovšem dána více významem města Brna, než topologickou polohou v železniční síti (jako třeba Břeclav, Přerov či Česká Třebová). Brnem prochází tzv. první tranzitní koridor Německo – Děčín – Praha – Česká Třebová – Brno – Břeclav – Rakousko/Slovensko, který je zároveň součástí sítě TEN-T, jakožto Východního a východo-středomořského koridoru (viz Obr. 17 a Obr. 18). Součástí sítě TEN-T je i trať Brno – Přerov, jakožto jedna z větví Baltsko-jadranského koridoru, která ovšem zatím toto evropské propojení naplňuje jen formálně.

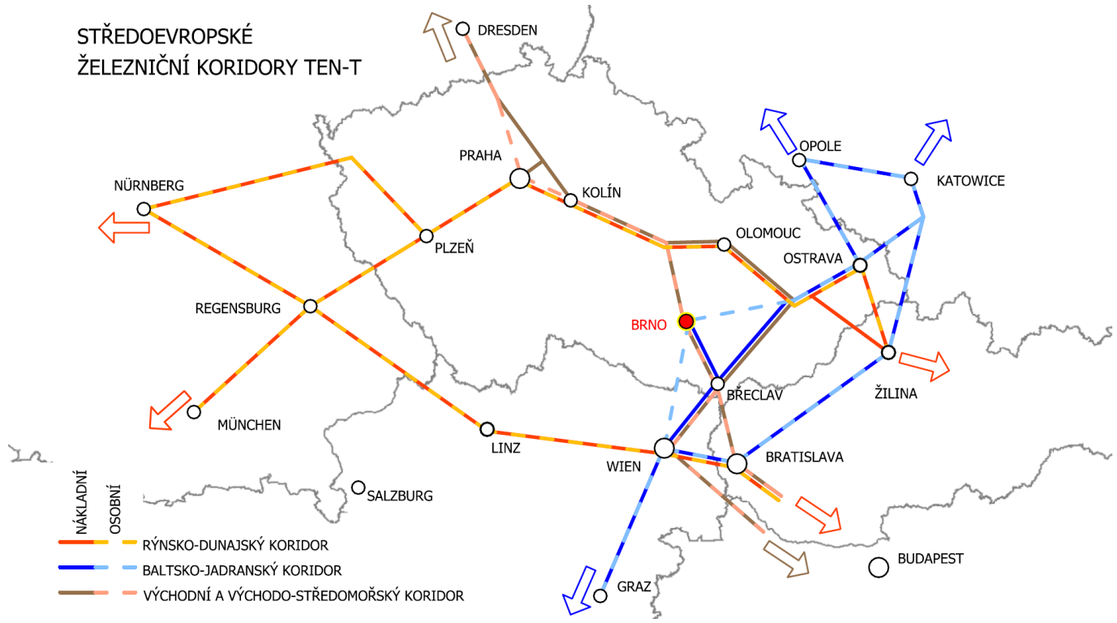
Do železničního uzlu Brno jsou zaústěny tratě ve směrech (viz Schéma 07.05):

- Česká Třebová (a dále Praha), dvoukolejná elektrizovaná trať, součást TEN-T; součást RFC 5 a 7;
- Havlíčkův Brod (a dále Praha), dvoukolejná elektrizovaná trať, součást TEN-T (podle podkladů SŽ, nikoli podle podkladů EU), součást RFC 7;
- Jihlava, jednokolejná neelektrizovaná trať, v úseku Brno-Střelice dvoukolejná – jde o souběh s tratí do Hrušovan n/J;
- Hrušovany nad Jevišovkou, jednokolejná neelektrizovaná trať, v úseku Brno-Střelice dvoukolejná – jde o souběh s tratí do Jihlavy;
- Břeclav (a dále Vídeň nebo Bratislava), dvoukolejná elektrizovaná trať, součást TEN-T, součást RFC 5 a 7;
- Přerov – jednokolejná elektrizovaná trať, součást TEN-T;
- Vlárský průsmyk – dvoukolejná neelektrizovaná trať.

Železniční uzel Brno (ŽUB) je tvořen dvěma průtahy, osobním vedeným přes stanici hlavní nádraží a nákladovým vedeným přes stanici dolní nádraží. Dlouhodobě sledovaná, ale odkládaná a zpochybňovaná, koncepce modernizace ŽUB počítá se sjednocením železničního provozu do jediného průtahu (se všemi z toho plynoucími výhodami i nevýhodami), a to v trase dnešního nákladového průtahu s novým hlavním nádražím v místě dnešního nádraží dolního. Mezi cíle modernizace ŽUB z hlediska železničního provozu patří:

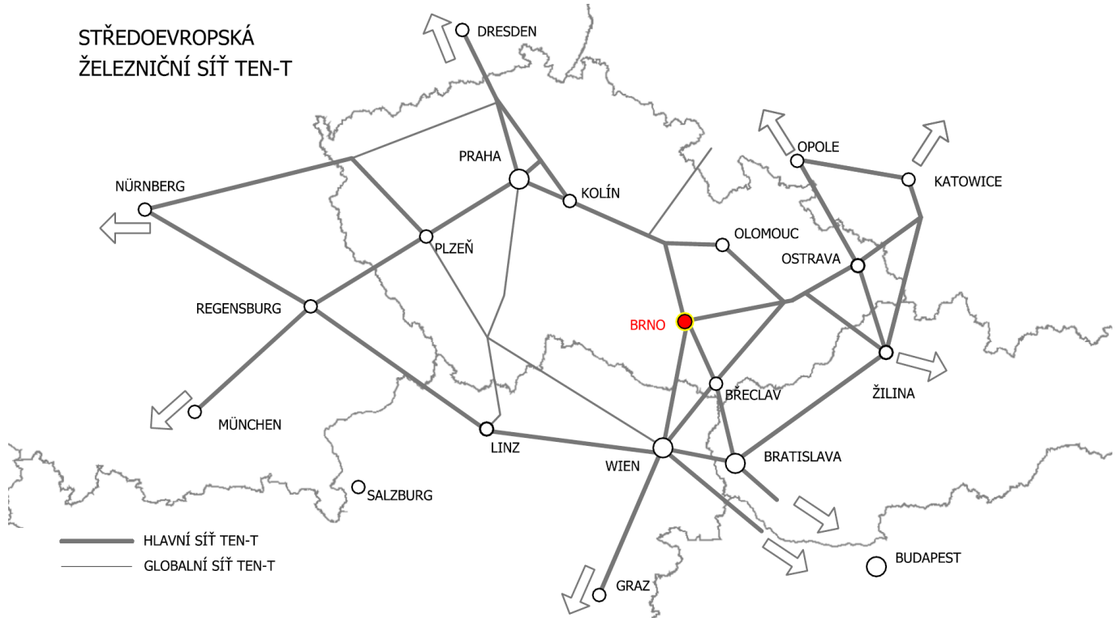
- zvýšení kapacity (příměstské i dálkové osobní dopravy);
- zvýšení rychlosti železniční dopravy;
- prodloužení a napřímení nástupišť hlavního nádraží.

Dlouho sledovaný cíl modernizace ŽUB, a to náhrada konstrukcí s překročenou životností, byl z velké části naplněn, protože mnoho objektů již muselo být rekonstruováno v původní podobě, neboť nebylo možno čekat na odkládanou modernizaci celého uzlu.



Obr. 17 Železniční koridory TEN-T

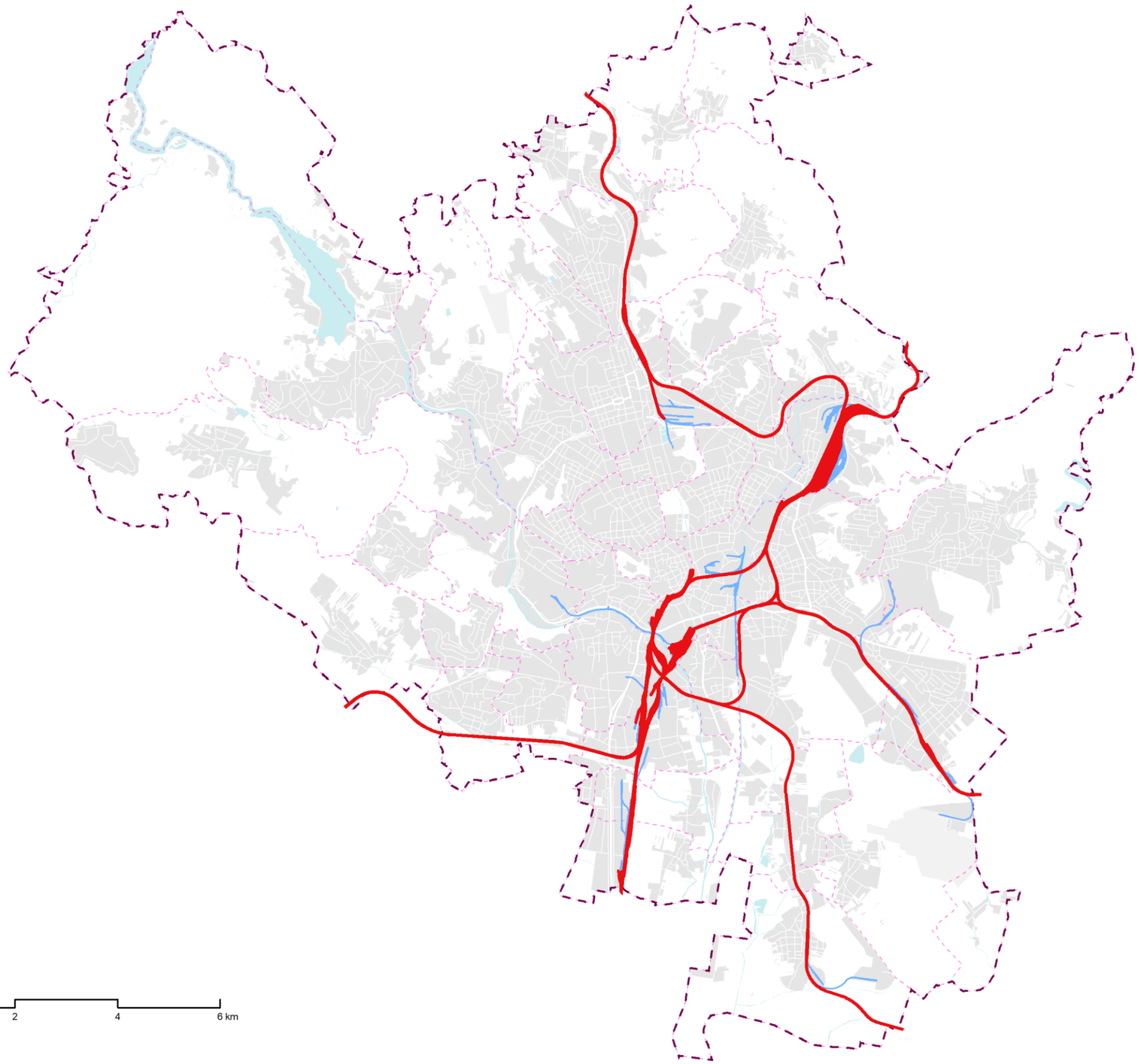
Zdroj: KAM



Obr. 18 Železniční síť TEN-T

Zdroj: KAM

Schéma 07.05 Železniční dráhy



Typ dráhy

- Celostátní
- Regionální
- Vlečky
- Správní území města Brna
- Hranice katastrálních území

Zdroj: SŽ, KAM

Cíle modernizace ŽUB jsou i urbanistické – obnovit a dotvořit tzv. okružní třídu (ringstrasse) a organicky navázat tzv. jižní čtvrť (Trnitá) na historické centrum města, a to včetně napojení na nábřeží Svratky. Pro město vytváří nová poloha hlavního nádraží také velkou výzvu ve věci napojení na MHD, protože stávající nádraží je, na rozdíl od toho nového, na vnitřním tramvajovém okruhu, ze kterého vycházejí všechny tramvajové tratě v Brně.

Přehled železničních stanic, zastávek a dep je v následujících odrážkách:

stanice s osobní dopravou

- Brno-hlavní nádraží, na které zajíždějí téměř všechny vlaky a které je tak jediným uzlem dálkové i příměstské železniční dopravy;
- Brno-dolní nádraží, které slouží osobní dopravě pouze při výlukách a které je jinak téměř opuštěné;
- Brno-Horní Heršpice s marginálním využitím;
- Brno-Chrlice s významem pro samotné Chrlice a pro přestup z příměstské linky od Měnína;
- Brno-Královo Pole, dlouhodobě jediná rychlíková stanice mimo hlavní nádraží, a to pro vlaky od Havlíčkova Brodu, dobře napojeno ze severní části města;
- Brno-Slatina s marginálním využitím;

zastávky

- Brno-Černovice;
- Brno-Lesná;
- Brno-Řečkovice;
- Brno-Židenice, které jsou kvůli své velikosti (pět nástupních hran) a přítomnosti výpravčího z odbočky Židenice často mylně považovány za stanici – zejména při výlukách mají význam i jako přestupní uzel mezi vlaky;

stanice bez osobní dopravy

- Brno-Jih obsluhující přilehlé překladiště (terminál) kontejnerů a návěsů;
- Brno-Maloměřice – třídicí uzel (neboli seřazovací nádraží);

depa

- Brno-Maloměřice především pro elektrickou trakci ČD;
- Brno-Horní Heršpice především pro motorovou trakci ČD;
- Brno-dolní nádraží, původní depo ČD nyní využívá soukromý provozovatel historických vozidel.

Logistická centra a terminály ve smyslu překládky nákladu mezi různými módy dopravy jsou v Brně dva – výše uvedené překladiště v Horních Heršpicích (silnice – železnice) a letiště Tuřany (silnice – letadlo). Překládku lze provádět i v některých železničních stanicích (Slatina, Královo Pole, dolní nádraží), tato možnost se využívá jen v malé, resp. příležitostné formě.

Pro obsluhu průmyslových a obdobných závodů existují podle seznamu Drážního úřadu železnic tyto úředně provozuschopné vlečky (uvedeny jsou tedy jen vlečky napojené na kolejiště Správy železnic, nikoli ty napojené na jinou vlečku):

- žst. Brno-hlavní nádraží:
  - ČD, a.s. – TSV Brno hl. n.
- žst. Brno-dolní nádraží:
  - Brněnské veletrhy a výstavy, a.s.;
  - Metalšrot Tlumačov a.s. – vlečka Brno.
- žst. Brno-Horní Heršpice:
  - Ferona, a.s. vlečka Brno – Horní Heršpice;
  - ČD, a.s. – Brno Horní Heršpice.
- žst. Brno jih:
  - Terminál Brno.
- žst. Brno-Chrlice:
  - RAVEN CZ Brno-Chrlice;
  - NAVOS, a.s. – vlečka Chrlice.
- žst. Brno-Královo Pole:
  - Teplárny Brno, a.s. – provoz Červený mlýn;
  - KRÁLOVOPOLSKÁ, a.s.;
  - Dopravní podnik města Brna.
- žst. Brno-Maloměřice:
  - Škrobárna Reality, a.s.;
  - Teplárny Brno, a.s. – provoz Špitálka;
  - Šmeral Brno a.s.;
  - Zbrojovka Brno a.s.;
  - Tomáš Novotný – Cementárna Maloměřice;
  - OKV Brno Maloměřice;
  - ČD, a.s. – Brno Maloměřice.
- žst. Brno-Slatina:
  - AREAL SLATINA, a.s.;
  - LETIŠTĚ BRNO a.s.;
  - SAKO Brno, a.s. – Slatina.

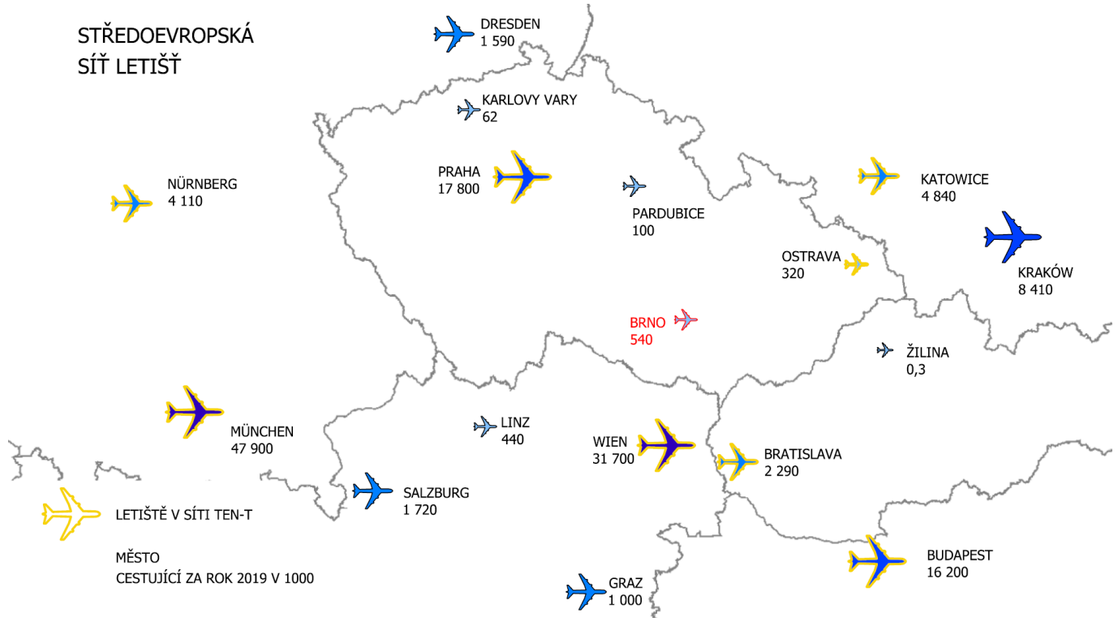
07.03.04 Letecká doprava

Na území města Brna jsou dislokována dvě veřejná letiště:

- Veřejné mezinárodní letiště Brno-Tuřany;
- Veřejné vnitrostátní letiště Brno-Medlánky.

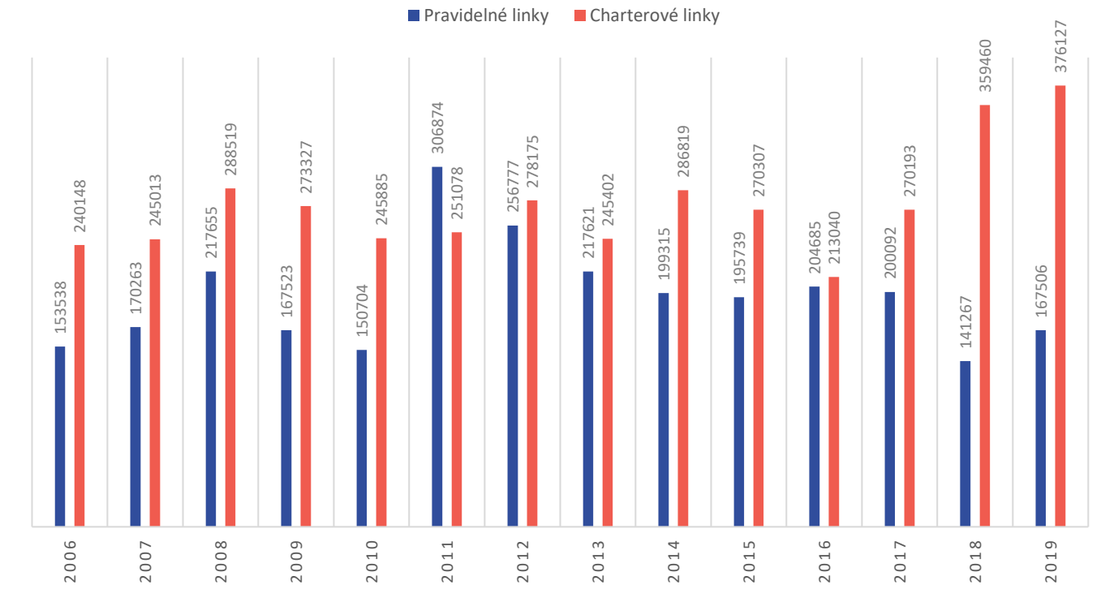
Letiště Brno-Tuřany (kód ICAO: LKTB, kód IATA: BRQ) je regionálním letištěm sloužícím pravidelným i charterovým linkám i nákladní dopravě. Počet linek, resp. letů v posledních desetiletích velmi kolísá, celkově však lze pozorovat nárůst, kdy roční počet odbavených cestujících přesahuje půl milionu (viz Obr. 20). Stálicí pravidelných linek je Londýn, charterovým linkám dominují středomořské destinace.

Tuřanské letiště má betonovou vzletovou a přistávací dráhu 09/27 o rozměrech 2 650 x 60 m a travnatou vzletovou a přistávací



Obr. 19 Letiště ve středoevropském prostoru

Zdroj: KAM



Obr. 20 Vývoj počtu odbavených cestujících na letišti Tuřany

Zdroj: Letiště Brno

dráhu 08/26 o rozměrech 900 x 30 m. Kapacita odbavovací budovy se uvádí 500 cestujících/hodinu nástup a 500 cestujících/hodinu výstup.

Letiště je dobře napojeno na blízkou dálnici D1. Má železniční vlečku, která se používá pro návoz leteckého paliva. Veřejná doprava je zajištěna autobusy MHD.

Výhodou, a zároveň nevýhodou, je blízkost letiště od centra města – vzdálenost je 7,5 km vzdušnou čarou, což je výrazně blíž než např. Ostrava-Mošnov 20 km nebo Katowice 24 km. Výhodou je dobrá dopravní dostupnost, nevýhodou je hlukové zatížení obytných čtvrtí.

Majitelem tuřanského letiště je Jihomoravský kraj, který provozování dlouhodobě svěřil soukromé firmě. Velká část vzletových a pojezdových drah (nikoli však zázemí letiště) je mimo území města Brna na katastru Šlapanic.

Medlánecké letiště slouží sportovnímu letectví, ve velké míře kluzákovému. Je vybaveno travnatou vzletovou a přistávací dráhou 16/34 o rozměrech 890 x 74 m. Areál letiště je významnou syslí rezervací. Letiště provozuje Aeroklub Medlánky, vlastnictví pozemků je roztříštěné.

V dojezdové vzdálenosti dvou hodin od Brna (autem i veřejnou dopravou) se nachází letiště Wien-Schwechat (přes 30 mil. cestujících za rok) a regionální letiště Bratislava-Ivánka při Dunaji (Letisko M. R. Štefánika, 2,3 mil./rok). O něco delší cesta je na letiště Praha-Ruzyně (Letiště Václava Havla, 18 mil./rok) a regionální letiště Ostrava-Mošnov (Letiště Leoše Janáčka, 300 tis./rok), viz Obr. 19.

V Brně jsou čtyři heliporty určené pro leteckou záchranou službu (Helicopter Emergency Medical Service):

- HEMS, vyvýšený, nemocnice u sv. Anny;
- HEMS, vyvýšený, nemocnice Bohunice – I2;
- HEMS, vyvýšený, nemocnice Bohunice – urgent;
- HEMS, vyvýšený, dětská nemocnice – střecha.

Kromě těchto heliportů může vrtulník přistát i na jiných plochách, např. v prostoru naproti úrazové nemocnici na Ponávce.

07.03.05 Vodní doprava

Vodní doprava je provozována na Brněnské přehradě, která je vodní cestou účelovou. Tato vodní cesta nenavazuje na žádnou jinou vodní cestu, tzn. je izolována od ostatních vodních cest.

Osobní doprava má rekreační charakter, a to jak pravidelnou linkou Bystrc – Veverská Bítýška (8 mezizastávek, délka 9,6 km, provoz jaro až podzim), tak nepravidelnými plavbami na objednávku. Provozovatelem lodní dopravy je Dopravní podnik města Brna, který od začátku provozu v roce 1946 používá výhradně lodě na elektrický pohon, což je u takto velkých lodí (až 200 lidí) v evropském kontextu raritní. Pravidelná linka je formálně součástí IDS JMK, ale neplatí na ní běžné jízdné MHD; pro oblast Osady na levém břehu je ale jedinou veřejnou dopravou.

Rekreační nemotorová plavba (kánoe apod.) je možná po řekách Svratce i Svitavě.

07.04 Nemotorová doprava

07.04.01 Pěší doprava

Pěší doprava, jakožto přirozený a primární pohyb, má klíčovou úlohu v mobilitě osob – i na zastávku, parkoviště či k cyklostojanu je třeba dojít pěšky. Kromě toho řadu cest lze po městě Brně realizovat pěšky, protože síť pěších tras je ve srovnání s ostatními módy dopravy nejhustší a její absence ve smyslu nemožnosti chůze po ulici, po které se dá jezdit automobily, je naprostou výjimkou potvrzující pravidlo. Tyto výjimky lze nalézt především pro spojení mezi některými předměstskými částmi, které jsou dosud navzájem urbanisticky oddělené a dopravně spojené nikoli ulicemi s chodníky, ale silnicemi bez chodníků. Negativem je ovšem narůstající počet míst, kde jsou z důvodu zvýšení plynulosti silniční dopravy vytvořeny pro chodce zacházky, typicky jde o nezřizování přechodů přes všechny paprsky světelně řízených křižovatek.

Výraznou podporou pěší dopravy jsou pěší zóny, které jsou v Brně v historickém jádru města. Pěší zóna zahrnující Masarykovu, Českou a další ulice v historickém centru města vznikla v polovině 50. let (zdroj: Analýza a prognóza rozvoje dopravní soustavy města Brna; 1980), přičemž její rozsah a míra regulace se průběžně mění. Monocentrický charakter města Brna je potvrzen i tím, že žádná čtvrť nemá lokální centrum, které by mělo svoji pěší zónu.

V přírodním zázemí města Brna je řada turistických tras KČT začínajících na významných zastávkách MHD. Je třeba dodat, že skutečná síť lesních a polních cest, cestiček a pěšin je mnohem hustší a v mnoha případech je použitelná i pro cesty dopravního charakteru mezi částmi města oddělenými zelenými klíny.

07.04.02 Cyklistická doprava

Město Brno má dlouhodobě velmi nízký podíl cyklistické dopravy, který je spojen i s absencí sítě tras vhodných pro cyklistickou dopravu. Realizované úseky netvoří souvislou síť, navíc řada úseků vytvořených pouze dopravním značením v hlavním dopravním prostoru komunikací není pro méně odvážné cyklisty akceptovatelná, resp. atraktivní pro přechod z jiného módu dopravy.

Páteřní síť cyklistických tras na území města tvoří:

- trasa podél řeky Svratky od Brněnské přehrady až po jižní hranici města, odkud dále pokračuje do Židlochovic (cyklotrasa I. třídy KČT číslo 1 Praha – Brno a Eurovelo 4 Francie – Ukrajina). Většina trasy je tvořena stezkou pro pěší a cyklisty, zbytek je veden po málo zatížených komunikacích. Ve výstavbě je nyní úsek stezky podél přehrady;
- trasa podél řeky Svitavy, která na severu pokračuje až do Bílovic a na jihu se napojuje na trasu podél Svratky (cyklotrasa I. třídy KČT číslo 5 Bohumín – Brno – Mikulov a Eurovelo 9 Balt – Jadran). Téměř celá je tvořena stezkou pro pěší a cyklisty, byť mnohde nezpevněnou.

Obě tyto základní a páteřní trasy mají rekreační význam, jsou ovšem používány i pro účely dopravní. Jejich kapacita je za dobrého počasí překročena a dochází ke konfliktům zejména mezi jednotlivými druhy uživatelů – chodec, cyklista, bruslař, pes. Nedořešena jsou křížení se zatíženými komunikacemi, kdy např. na Hladíkově ulici je nutno mluvit o vážné závadě v bezpečnosti provozu. Obdobné souvislé trasy celoměstského a regionálního (a formálně i celostátního a evropského významu) v Brně nejsou.

Po Brně je realizována řada nenavazujících cyklistických opatření (viz schéma 07.06), a to jak formou stezky v přidruženém prostoru, tak formou cyklopruhu nebo cyklopiktogramového koridoru v hlavním dopravním prostoru. Rozsah i kvalitu cykloopatření lze v kontextu boomu městské cyklistiky v městech západního světa hodnotit jako tristní.

07.05 Limity pro využití území vycházející z dopravních staveb

Ze zákona jsou zřízena ochranná pásma, která omezují (nikoli vylučují) využití území v blízkosti existujících dopravních staveb, resp. dopravních staveb, které mají pravomocné územní rozhodnutí. Jsou to:

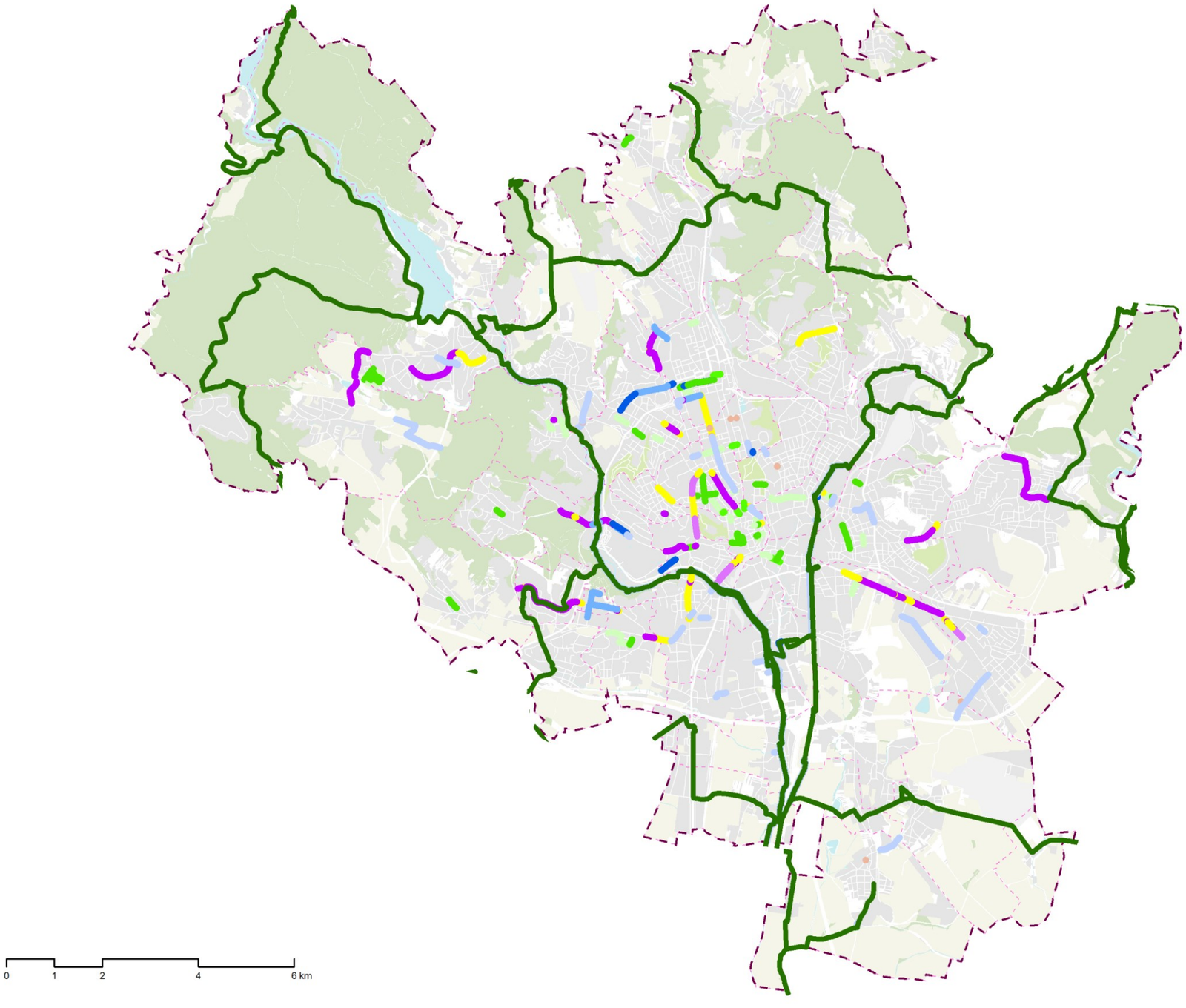
- silniční ochranná pásma podle § 30 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, pro ochranu dálnic, silnic a místních komunikací I. nebo II. třídy, a to mimo souvisle zastavěné území obce (jehož definici uvedenou v tomto zákoně nelze zaměňovat např. s intravilánem či jinými definicemi a které se odvozuje od konkrétní situace, tzn. nelze snadno vykreslit v grafických částech ÚAP např. ekvidistantou);
- ochranná pásma dráhy podle § 8 zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, pro ochranu drah železničních celostátních, regionálních, místních i vleček, drah tramvajových, drah trolejbusových i drah lanových, a to pouze pro dráhy vedené mimo pozemní komunikaci a také mimo vlečky v uzavřených areálech;
- ochranná pásma dráhy podle § 37 zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví, pro zaprvé ochranu letišť, která se dělí na ochranná pásma se zákazem staveb, s výškovým omezením staveb, k ochraně před nebezpečnými a klamavými světly, se zákazem laserových zařízení, s omezením staveb vzdušných vedení vysokého napětí a velmi vysokého napětí, hluková a ornitologická a zadruhé pro ochranu leteckých zabezpečovacích zařízení, která se dělí na ochranná pásma radiolokačních zařízení, navigačních zařízení, komunikačních zařízení, zařízení pro leteckou meteorologickou službu, zařízení pro leteckou informační službu, světelných a rádiových návěstidel a podzemních leteckých staveb.

Limitem pro využití území jsou rovněž omezení hygienická, zejména hluková, ale i znečištění ovzduší. Pro každou dopravní stavbu je třeba posuzovat zvlášť, orientaci mohou poskytnout zpracované hlukové mapy.

Významným limitem pro využití území je dále samotné dopravní napojení, např.:

- přímé napojení na mnohé pozemní komunikace je vyloučeno nebo omezeno, typicky kvůli blízkosti křižovatky, kvůli nepřehlednosti daného úseku nebo kvůli vysokému dopravnímu zatížení;
- větší záměry jsou limitovány kapacitou dopravního napojení, což platí nejenom v centrální části města.

Schéma 07.06 Cyklistická doprava



Cyklistické stezky

- Stezky

Cykloopatření

- Stezka pro cyklisty
- Stezka pro cyklisty a chodce dělená
- Stezka pro cyklisty a chodce nedělená
- Jízdní pruh pro cyklisty
- Společný pruh TAXI + BUS + Cyklisté
- Cykloobousměrka
- Cykloobousměrka s protisměrným jízdním pruhem
- Cykloobousměrka s protisměrným cyklopiktogramem
- Přejezd pro cyklisty
- Cyklopiktogram
- Správní území města Brna
- Hranice katastrálních území

Zdroj: OD MMB

07.06 Zjištění a vyhodnocení pozitiv a negativ

07.06.01 Pozemní komunikace

Všechny významné tranzitní vztahy, s jedinou výjimkou komunikace I/43 od Svitav, jsou vedeny po dálnici D1. Dálnice D1 sice již nevyhovuje kapacitně, a navíc je vedena v těsné blízkosti obytné zástavby města (zejména Starý Lískovec a Bohunice), přesto ale dálnice chrání uliční síť města Brna od většiny kamionové dopravy.

Výstavba velkého městského okruhu probíhá pomalu, nicméně po dokončení úseku Žabovřeská a Tomkovo náměstí / Rokytova, které začaly, resp. jsou před zahájením, bude dokončen celý západní a severní sektor, který již má potenciál být atraktivním pro řadu vnitroměstských a příměstských cest. Po dokončení východního segmentu, který ji absolvoval proces EIA, se s využitím dálnice D1 okruh provizorně uzavře (viz Obr. 21).

Primárním nedostatkem silniční sítě je její přetíženost, ze které plynou tyto problémy:

- negativní dopad na životní prostředí v ulicích zatížených silnou silniční dopravou, a to včetně dopadu na zdraví obyvatel;
- časové ztráty uživatelů silniční dopravy;
- časové ztráty uživatelů ostatních druhů dopravy způsobené přetížením ulic silniční dopravou.

Občas se mezi negativní vlivy přetížené silniční sítě uvádí nehodovost, nicméně obecně může přetížená komunikace (a tedy nízká rychlost vozidel) naopak důsledky nehod snížit.

Mezi důvody přetíženosti silniční sítě lze zařadit:

- váznoucí výstavba nových komunikací, a to jak velkého městského okruhu, tak dálnice D43, tak obchvatů krajských silnic okolo okrajových částí města, tak i zkapacitnění dálnice D1 – zatížení se tak „kaskádově" přenáší na komunikace, resp. ulice, které nejsou na takové zatížení určeny;
- suburbanizace a nerovnoměrné rozmístění funkčního využití ve městě (tři ze čtyř největších hypermarketů jsou na jihu města), tedy zvyšování poptávky po dopravě na větší vzdálenost;
- dělba přepravní práce – podíl IAD, který však v českém a evropském kontextu není neobvykle vysoký.

Negativem je rovněž kapacita parkování, která je nižší než poptávka, a to napříč městem. To často vyvolává parkování velkého množství vozidel v místech, kde je to zakázáno a v některých případech, i kdy je to nebezpečné.

Z hlediska dálkového a mezinárodního napojení je město Brno na výhodné pozici dálniční a silniční křižovatky, spojení na Vídeň je však limitováno neexistencí dálnice v celé trase.

Pozitivní vývojové aspekty

- všechny významné tranzitní vztahy (s výjimkou komunikace I/43 od Svitav) jsou vedeny po dálnici D1
- dálnice chrání uliční síť města Brna od většiny kamionové dopravy

Potenciály města:

- dokončením úseků Žabovřeská a Tomkovo náměstí / Rokytova bude dokončen celý západní a severní sektor VMO

Negativní trendy

- přetíženost silniční sítě s dopady na životní prostředí, zdraví obyvatel, časové ztráty uživatelů silniční dopravy a v důsledku uživatelů ostatních druhů dopravy
- vedení dálnice D1 v blízkosti hustě obydlených částí města (zejména Starý Lískovec a Bohunice)
- váznoucí výstavba nových komunikací
- zvyšování poptávky po dopravě na větší vzdálenosti v důsledku nevyváženosti funkcí a suburbanizace
- nízká kapacita parkování

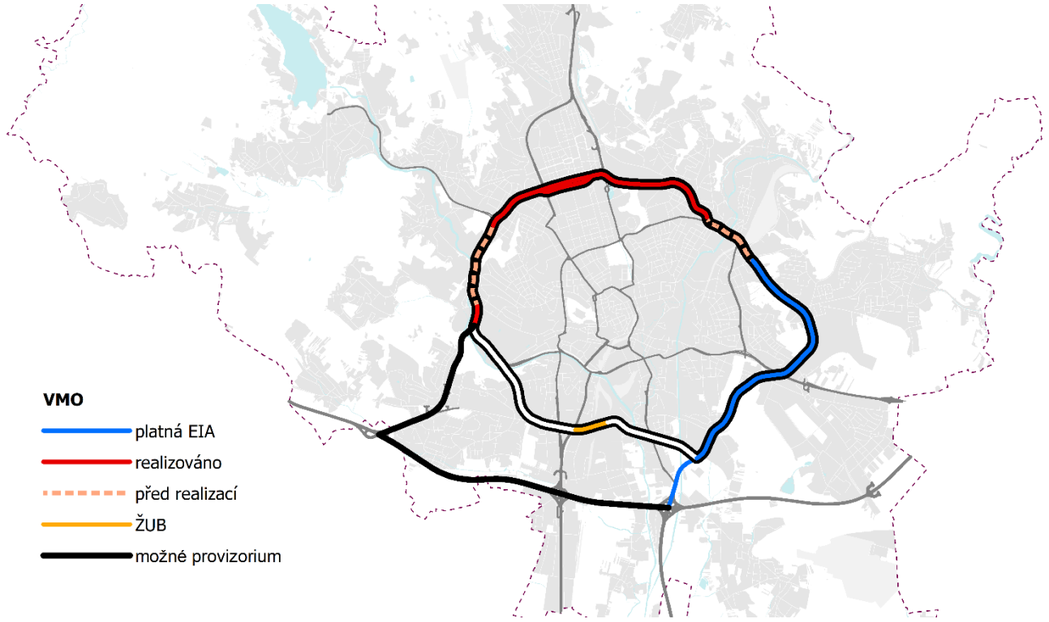
07.06.02 Veřejná doprava

Nejvýraznějším pozitivem veřejné dopravy v Brně je její vysoké využití, se kterým souvisí vysoká nabídka, ať již je hodnocena z pohledu vzdálenosti nejbližší využitelné zastávky nebo z pohledu doby čekání na využitelný spoj.

V českém (a slovenském) kontextu ne zcela samozřejmou je vysoká integrace městské a příměstské dopravy a částečně i dálkové dopravy. Pro cestující to znamená přenesení standardů městské dopravy i do regionu, tzn. mj. přehlednější systém.

Z hlediska infrastruktury městské dopravy mají největší potenciál rychlodrážní tramvajové úseky, které by se svými parametry v leckterém západoevropském městě byly označeny jako metro. V dnešní době elektrizace dopravy (stále limitované fyzikálními parametry baterií) má velký potenciál trolejbusová síť, která může sloužit k dobíjení parciálních trolejbusů (elektrobusů) za jízdy.

Potenciálem příměstské dopravy jsou dvoukolejné železniční tratě přes Blansko do České Třebové, přes Tišnov do Žďáru nad Sázavou a přes Rajhrad do Břeclavi – při vhodném hospodaření s kapacitou dráhy jsou co se týče rychlosti plně konkurenceschopné silniční dopravě (pro cesty do centrální části města Brna).



Obr. 21 Postup výstavby VMO

Zdroj: KAM

Městská hromadná doprava si drží vysoký podíl na dělbě přepravní práce i přes dva významné systematické nedostatky – nízká cestovní rychlost, která pro řadu relací zejména do okrajových částí města znamená mnohonásobně delší cestovní dobu než při jízdě automobilem; a nedostatečná kapacita, která je již vyčerpána, příp. nenabízí dostatečnou rezervu pro nárůst zatížení z důvodu nové výstavby nebo z důvodu příchodu dalších cestujících do hromadné dopravy.

Jistou příčinou obou uvedených nedostatků je nízký podíl realizovaných investic do infrastruktury veřejné dopravy ve srovnání s automobilovou dopravou. Zatímco pro řešení silniční dopravy byly v posledních třiceti letech vybudovány Pisárecký, Husovický a Královopolský tunel včetně navazujících úseků a křižovatek s řadou náročných mostních objektů a v přípravě jsou další náročné úseky, tak výstavba např. podzemních kolejových úseků v centrální části města je vesměs považována za scifi. „Lehká" opatření typu preference apod. jednak nemohou „těžká" infrastrukturní zcela nahradit a jednak jejich realizace z různých důvodů rovněž výrazně pokulhává.

Nedostatkem příměstské dopravy je nedostatečná kapacita železniční infrastruktury (jde o tratě na Vyškov, Zastávku u Brna a Sokolnice-Telnice a železniční uzel Brno) – z hlediska kapacity je myšlena nemožnost zkracování intervalů mezi vlaky pro zvýšení atraktivity veřejné dopravy, samotná kapacita z hlediska počtu cestujících je řešitelná prodlužováním vlaků. Nedostatkem je rovněž absence vhodných terminálů pro příměstské autobusy, jde zejména o směr od východu (chybějící terminál v prostoru Slatiny) a západu (chybějící terminál v prostoru Bohunic, který snad bude vyřešen po dokončení stavby tramvaje do kampusu).

Nedostatkem dálkové dopravy je především stav železniční infrastruktury ve směru Vyškov a dále směr Olomouc, Přerov (a Ostrava) a Zlín, kde dlouho odkládaná zásadní modernizace tratě omezuje spojení nejvýznamnějších moravských měst.

Mezinárodní dostupnost Brna je značně limitována dlouhodobě zcela minimálním počtem linek z letiště Brno a zároveň ne zcela ideálním spojením na frekventovaná blízká letiště ve Vídni i v Praze.

Pozitivní vývojové aspekty

- vysoké využití a nabídka veřejné dopravy, ať již je hodnocena z pohledu vzdálenosti nejbližší využitelné zastávky nebo z pohledu doby čekání na využitelný spoj
- vysoká integrace městské a příměstské dopravy

Potenciály města:

- parametry rychlodrážních tramvajových úseků
- využití trolejbusové sítě pro dobíjení parciálních trolejbusů (elektrobusů) za jízdy

- konkurenceschopnost dvojkolejných železničních tratí v příměstské dopravě (jde o tratě na Tišnov, Blansko a Břeclav)

Negativní trendy

- nízká cestovní rychlost v relacích do okrajových částí města znamená mnohonásobně delší cestovní dobu než při jízdě automobilem;
- nedostatečná kapacita, která je již vyčerpána, příp. nenabízí dostatečnou rezervu pro nárůst zatížení z důvodu nové výstavby nebo z důvodu příchodu dalších cestujících do hromadné dopravy.
- nemožnost zkracování intervalů mezi vlaky pro zvýšení atraktivity veřejné příměstské dopravy (jde o tratě na Vyškov, Zastávku u Brna a Sokolnice-Telnice a železniční uzel Brno)
- absence vhodných terminálů pro příměstské autobusy

07.06.03 Nemotorová doprava

V Brně historicky existuje hustá síť pěších komunikací, a to téměř na celém zastavěném území města, což sice v rámci evropských zvyklostí není žádná zvláštnost, resp. nadstandard, ale je to nutný předpoklad pro silné využití pěší dopravy.

Nemotorovou dopravu v Brně lze i bez nadsázky označit za popelku. Zvlášť to platí pro dopravu pěší, která je natolik samozřejmá, že je často při dopravních stavbách či změně organizace dopravy přehlížena. Cyklistická doprava se stále ani zdaleka nestala samozřejmou součástí městského prostoru, takže víceméně přetrvává historická neexistence souvislé cyklistické sítě. Existující souvislé úseky cyklotras, zejména podél řeky Svratky, jsou přetíženy.

Pozitivní vývojové aspekty

- hustá síť pěších komunikací jako předpoklad pro silné využití pěší dopravy

Negativní trendy

- časté přehlížení pěší dopravy při dopravních stavbách a změnách organizace dopravy
- historická neexistence souvislé cyklistické sítě

Rizika rozvoje:

- další přetěžování úseků cyklotras podél řeky Svratky

07.06.04 Doprava souhrnně

Brno by se bez nadsázky mohlo označovat jako „město šalin", neboť podíl veřejné dopravy je vysoký a spektrum jejích uživatelů široké, což je výborný potenciál pro rozvíjení tohoto udržitelného módu dopravy do budoucna.

Potenciálem pro zlepšení (nebo alespoň nezhoršení) dopravní situace v Brně je množství brownfieldů v okolí centra města, které mohou prioritně sloužit rozvoji města a které je možno kvalitně obsloužit veřejnou hromadnou a nemotorovou dopravou. Oblasti bývalé Zbrojovky a jižní čtvrti přitom lze kapacitně napojit i na velký městský okruh jakožto páteř dopravy automobilové.

Společným problémem brněnské veřejné, cyklistické i automobilové dopravy je nedostatečná infrastruktura a její pomalé budování, což navíc v souvislosti s těžkopádností stavebně-povolovacích procesů v podstatě znemožňuje efektivní realizace moderních řešení.

Důvodem části dopravních problémů a bohužel i negativním výhledem jejich narůstání je suburbanizace, tedy zvyšování obyvatel v příměstských oblastech a jejich každodenní přesouvání do města a zpět, což naráží na kapacitní limity silniční dopravy.

Pozitivní vývojové aspekty

- vysoký podíl veřejné dopravy

Potenciály města:

- silná pozice veřejné dopravy jako předpoklad rozvíjení tohoto udržitelného módu
- efektivní napojení revitalizovaných brownfields na systém veřejné dopravy, nemotorovou dopravu a v některých případech na VMO

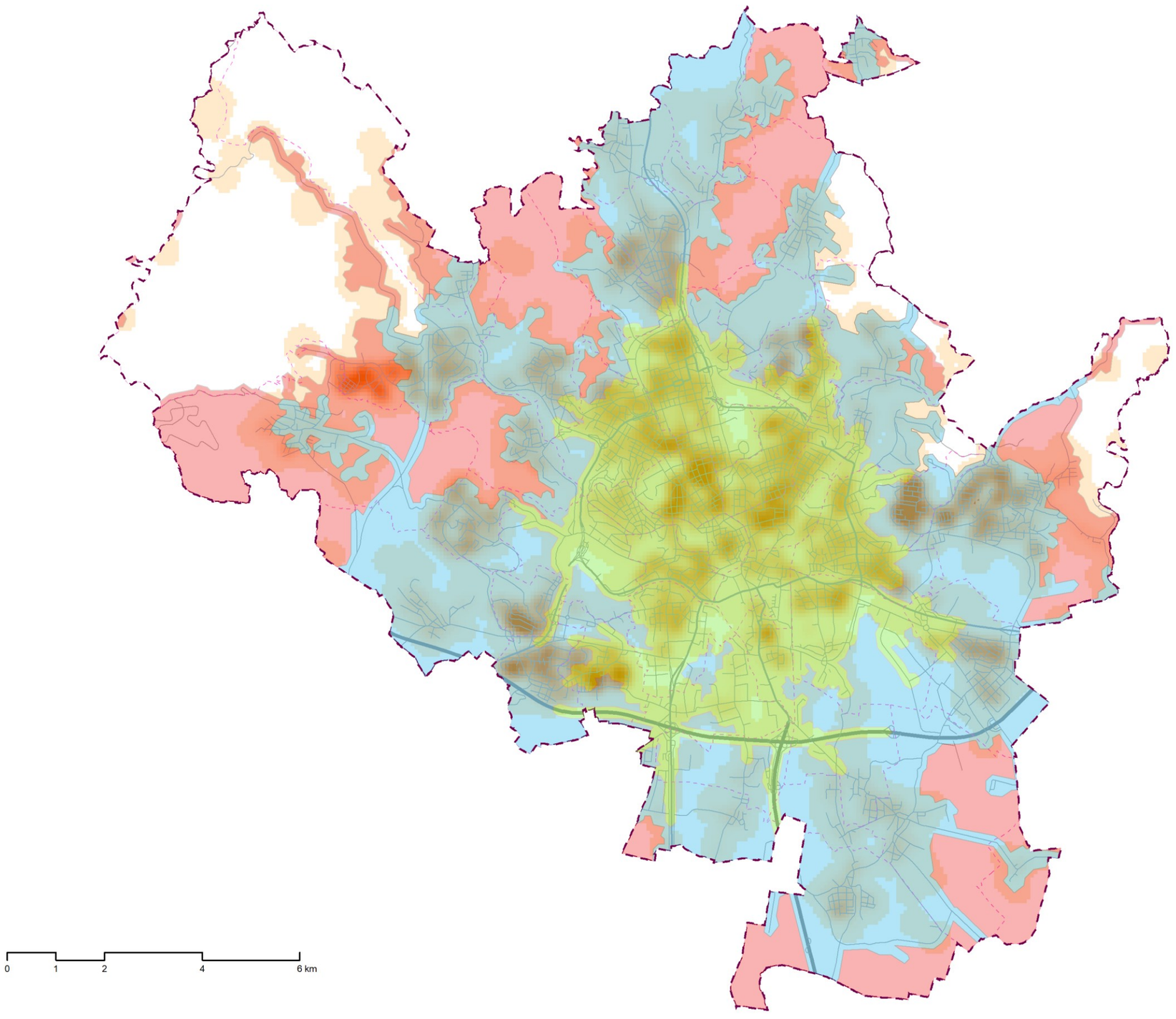
Negativní trendy

- pomalé budování dopravní infrastruktury

Riziko rozvoje:

- znemožnění efektivní realizace moderních řešení v důsledku těžkopádnosti stavebně-povolovacích procesů
- pokračující suburbanizace jako příčina dopravních problémů (kapacitní limity silniční dopravy)

Schéma 07.07 Dostupnost centra města individuální automobilovou dopravou



Dosupnost centra města (min.)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30

Koncentrace obyvatel celkem

- Vysoká
- Střední
- Nízká

- Správní území města Brna
- Hranice katastrálních území

Zdroj: KAM

Metodika

Schémata 07.07 až 07.10 zobrazují zóny dostupnosti do 10, 20 a 30 minut od centra města Brna pomocí různých dopravních módů. Konstrukce zón dostupnosti vychází v relevantních případech z dokumentu „Standardy dostupnosti veřejné infrastruktury" (Metodika TAČR). Technické řešení je založeno na síťové analýze v prostředí GIS, kdy podkladem je dopravní síti CEDA (IAD, chůze, kolo) případně jízdních řády a infrastruktury VHD poskytnuté společností KORDIS (k září 2019). Pro každý dopravní mód je síť nastavená trochu jinak - různé rychlosti, omezení některých komunikací atd. Popis tohoto nastavení je uveden u každého schématu zvlášť. Podkladem každého schématu je vrstva vyznačující koncentraci obyvatelstva zpracovaná KAM na základě dat od Správy základních registrů. V závěru je pak umístěna tabulka (viz Tab. 1), která shrnuje absolutně i relativně podíl obyvatelstva nacházejícího se v té které zóně dostupnosti.

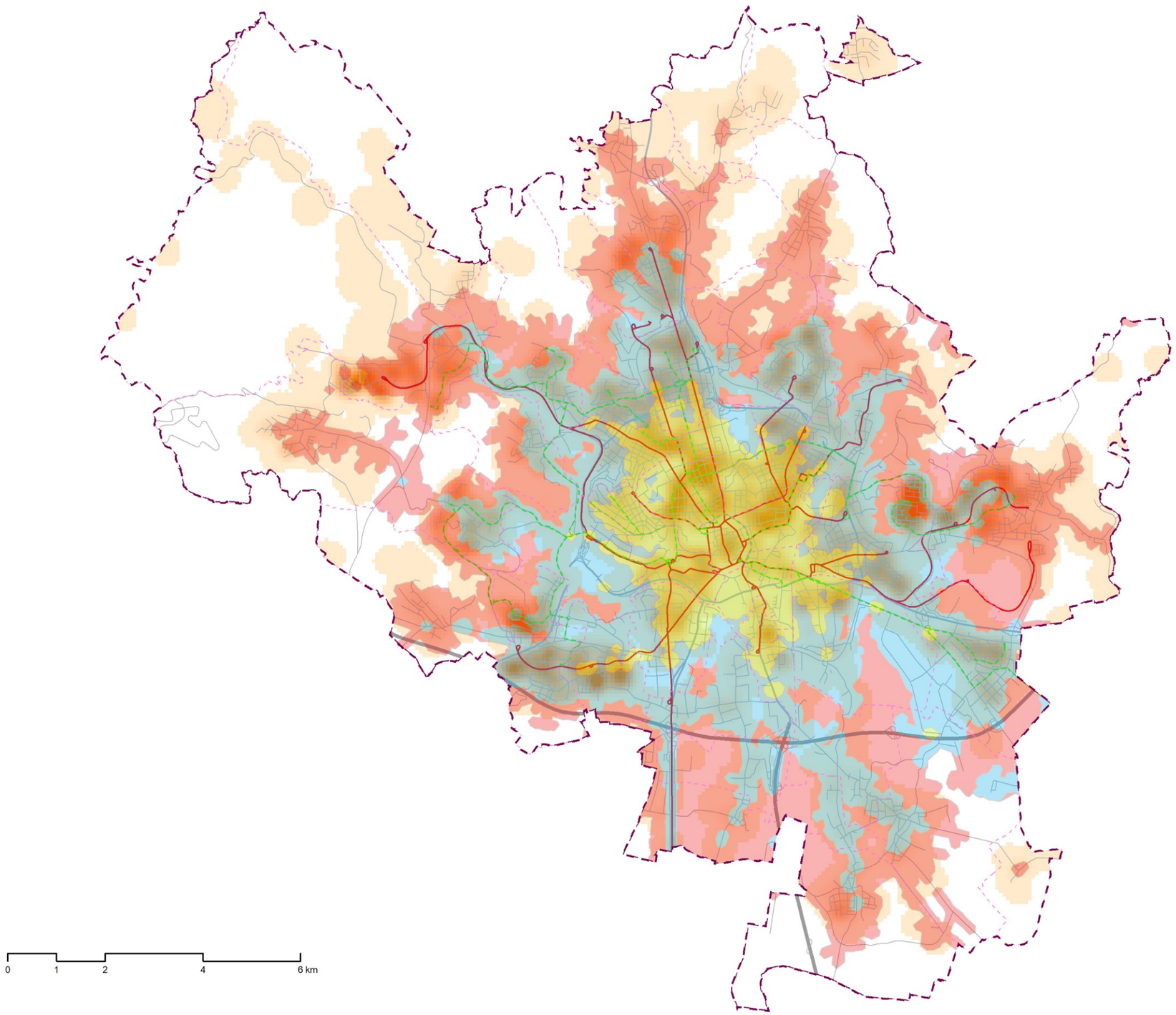
IAD

Pro zpracování zón dostupnosti IAD byla síť CEDA rozdělena celkem do 8 skupin, kterým byly přiděleny odhady cestovních rychlostí, zohledňující zpomalení v místech křižovatek, přechodů atd. Při analýze byly dále zohledněny i jednosměrné ulice.

Výsledné schéma zobrazuje, že individuální automobilová doprava má bezkonkurenčně nejlepší pokrytí zón dostupnosti oproti ostatním dopravním módům. Do půl hodiny od centrální části města bydlí téměř 100 % obyvatelstva a v zóně do 10 minut cesty autem bydlí víc jak půlka obyvatel města.

Analýza samozřejmě neodráží reálný stav v době špiček, uzavírek.

Schéma 07.08 Dostupnost centra města hromadnou dopravou



Dosupnost centra města (min.)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30

Typ dráhy

- Trolejbusová dráha
- Tramvajová dráha

Koncentrace obyvatel celkem

- Vysoká
- Střední
- Nízká

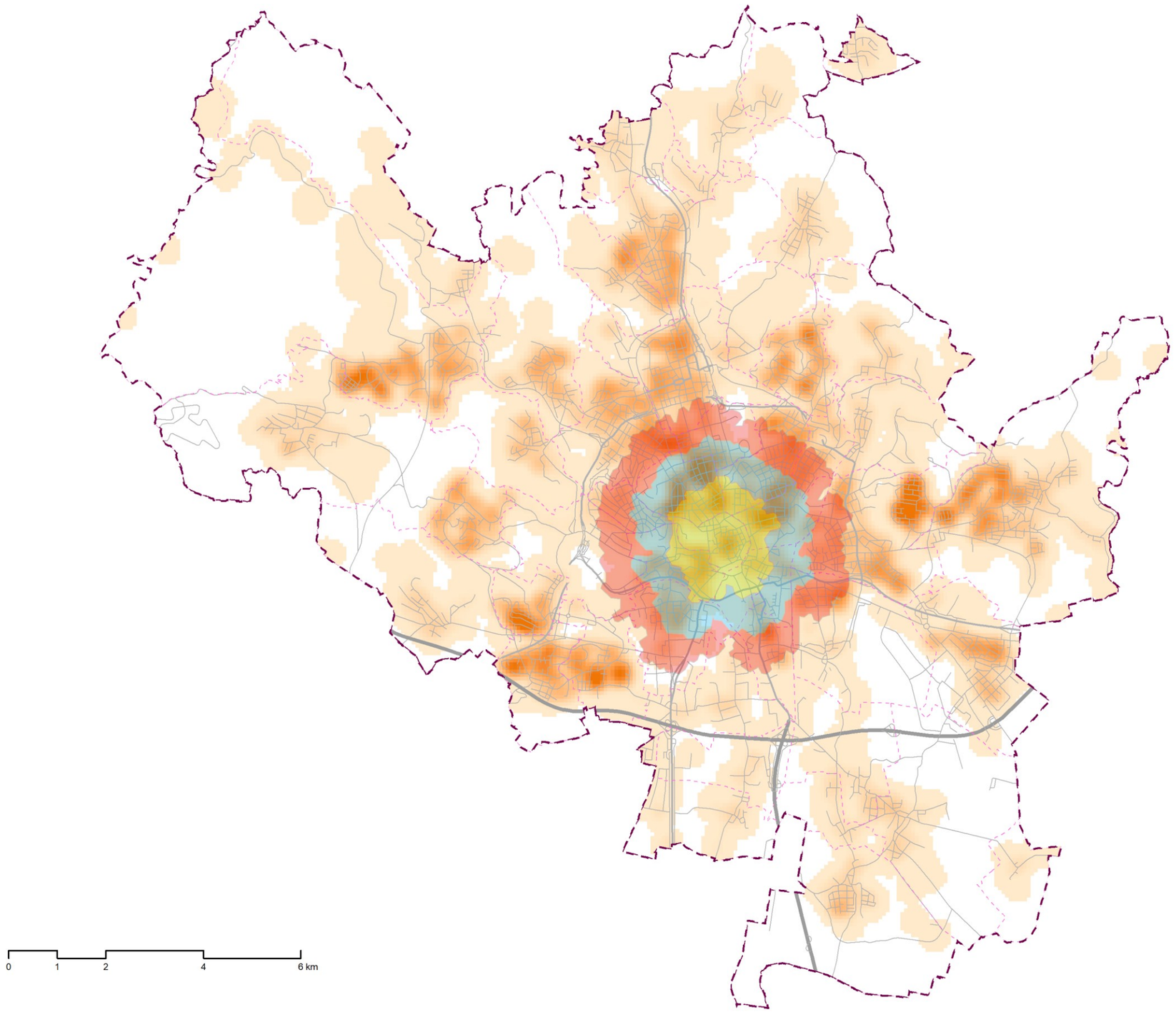
- Správní území města Brna
- Hranice katastrálních území

Zdroj: KAM

Hromadná doprava

Zóny dostupnosti hromadné dopravy vychází z jízdních řádů VHD (k září 2019) poskytnuté společností KORDIS. Zobrazené zóny odpovídají dostupnosti v době 8:00±5 minut ze zastávek Česká, Malinovského náměstí, Moravské náměstí, Hlavní nádraží nebo Šilingrovo náměstí (dostupnost je zobrazena vždy z té nejbližší z vyjmenovaných). Ve výpočtu byly uvažovány cestovní doby dle jízdních řádů (tedy bez zpoždění), čas potřebný pro přestup i čas pro cestu ze zastávky. Čas čekání na první spoj je potlačen výpočtem pro odjezd 8:00±5 minut, čímž je eliminována náhodnost, kdy např. v jednom směru jede tramvaj v 7:59 a 8:09 a v druhém v 8:01 a 8:11, což by samozřejmě zásadně ovlivnilo výsledek vypočtený k času pouze 8:00.

Schéma 07.09 Dostupnost centra města pěší dopravou



Dosupnost centra města (min.)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30

Koncentrace obyvatel celkem

- Vysoká
- Střední
- Nízká

- Správní území města Brna
- Hranice katastrálních území

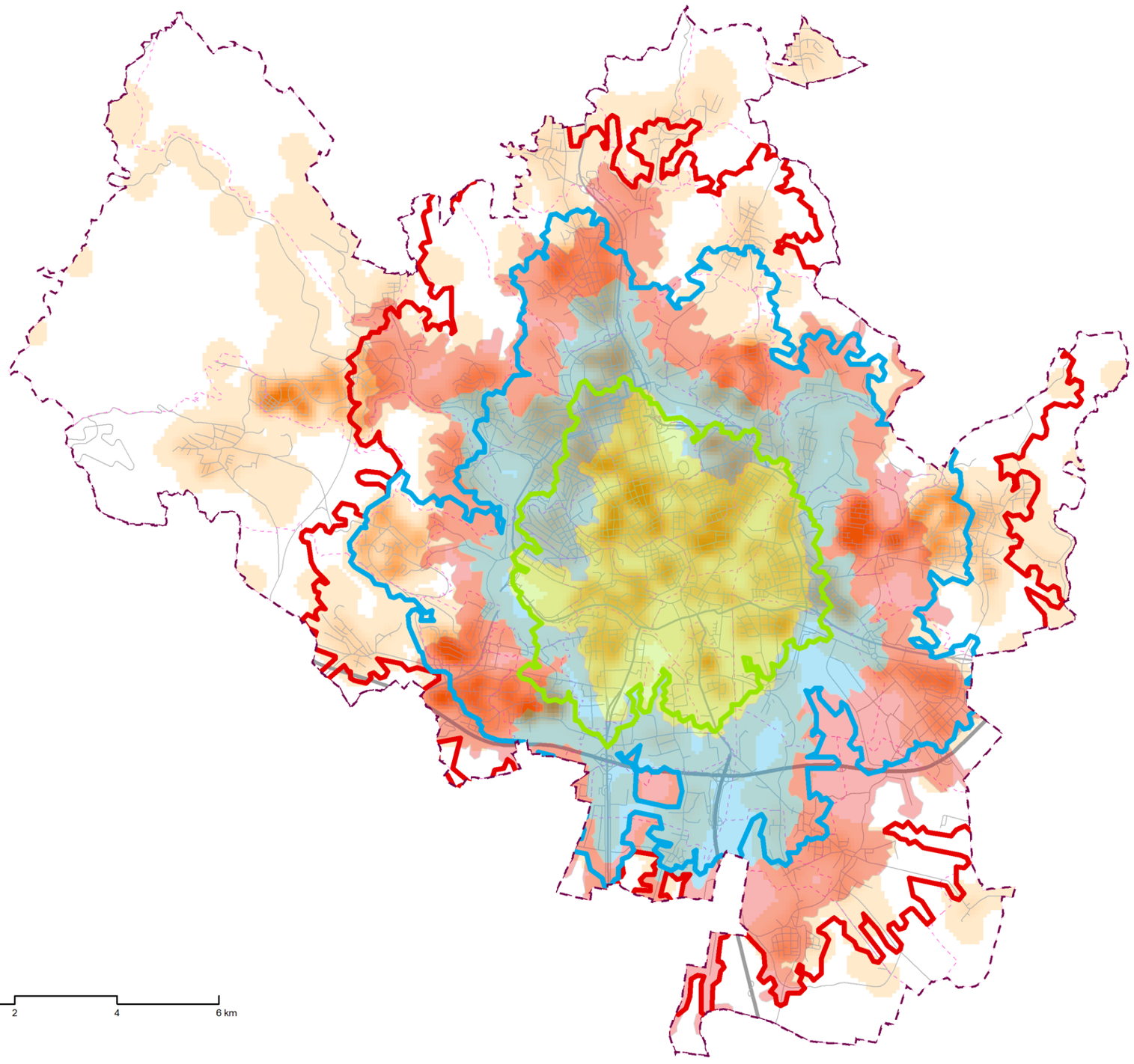
Zdroj: KAM

Pěší doprava

Pro konstrukci zón dostupnosti pěší chůzí byly ze sítě CEDA vyřazeny úseky, na kterých není povolený provoz pěších jako jsou dálnice, tunely apod. Rychlost chůze byla uvažována konstantních 5 km/h.

Pěší doprava má v porovnání s ostatními dopravními módy očekávatelně nejmenší dosah. V zóně dostupnosti do 10 minut od centra města bydlí pouze 7 % obyvatelstva a do 30 minut od centra bydlí 31 % obyvatel.

Schéma 07.10 Dostupnost centra města cyklo dopravou



Dostupnost od centra

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30

Dostupnost do centra

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30

Koncentrace obyvatel celkem

- Vysoká
- Střední
- Nízká

- Správní území města Brna
- Hranice katastrálních území

Zdroj: KAM

Cyklodoprava

Konstrukci zón dostupnosti cyklistickou dopravou byla nastavena obdobně jako u pěší dopravy. Ze sítě CEDA byly taktéž vyřazeny úseky, na kterých není povolený provoz cyklistů, které jsou prakticky obdobné jako u pěších. Rychlost cyklistické dopravy byla uvažována ve vztahu k podélnému sklonu komunikací. Sklon komunikací cyklistickou dopravu ovlivňuje mnohem víc než ostatní dopravní mody, proto je ve schématu znázorněna dostupnost jak od centra, tak do centra. Uvažovaná rychlost cyklisty v klesání je podle sklonu od 20 do 28 km/h, ve stoupání od 4 do 20 km/h, při jízdě po rovině je rychlost 20 km/h.

Cyklodoprava má podobný časový dosah jako hromadná doprava. V této analýze se promítá topografie města, kdy na cestě do centra, je dostupnost lepší, než v opačném směru (centrum města je „pod kopcem"). Toto se projevuje i v počtu obyvatel žijících v zónách dostupnosti. V zóně dostupnost do 10 minut od centra města bydlí 30 % obyvatelstva kdežto do centra bydlí 40 %. V zóně do 30 minut je to pak 81 % obyvatel od centra a 94 % do centra.

Tabulky

Tab. 1 Souhrnný přehled počtu obyvatel žijících v jednotlivých zónách dostupnosti (popis výpočtu u schémat 07.07 až 07.10)

Počet obyvatel	VHD		IAD		PĚŠÍ		CYKLISTÉ (průměr)	
	počet [tis.]	podíl	počet [tis.]	podíl	počet [tis.]	podíl	počet [tis.]	podíl
v oblasti do 10 minut	123	31 %	210	53 %	29	7 %	140	35 %
v oblasti 10 až 20 minut	178	45 %	172	43 %	46	11 %	132	33 %
v oblasti 20 až 30 minut	87	22 %	16	4 %	48	12 %	78	20 %
v oblasti nad 30 minut	11	3 %	1	0 %	277	69 %	50	12 %
v oblasti do 20 minut	301	76 %	382	96 %	75	19 %	27	68 %
v oblasti do 30 minut	388	97 %	398	100 %	123	31 %	349	88 %
celkem	399	100 %	399	100 %	399	100 %	399	100 %

Zdroj: KAM