

5 Cíle projektu a požadavky na jeho řešení

5.1 Analýza současných problémů a požadavků na řešení projektu

Jednou ze základních oblastí, která definuje požadavky na řešení projektu a stanovuje jeho cíle, je analýza současných problémů a požadavků na řešení projektu. Stávající uspořádání a parametry železničního uzlu Brno, stávající nabídka veřejné dopravy a stávající využití drážních ploch a přilehlého území představují určitá negativa pro celospolečenské oblasti, zejména z hlediska kvality dopravních systémů a možností rozvoje území. Vyhodnocení stávajících problémů ŽUB bylo zpracováno s využitím rozborů z odborných studií, strategických dokumentů, statistik, průzkumů a praktických zkušeností institucí zajišťujících správu a provoz dopravních systémů a rozvoj území. Vyhodnocení stávajících problémů bylo zpracováno s využitím znalostí současného stavu, ale i s využitím poznatků o minulém vývoji ve sledovaných oblastech. Vyhodnocení současných a budoucích požadavků na řešení projektu pak bylo zpracováno s využitím rozborů strategických vizí, analýz přepravní poptávky a technických předpisů stanovujících základní parametry dopravních systémů.

Analýza současných problémů a požadavků na řešení projektu je zpracována pro jednotlivé odborné oblasti, ve kterých je shrnut minulý vývoj a současný stav a zároveň předpokládaný budoucí vývoj. Konkrétně jsou v následujícím textu popsány požadavky na řešení projektu z hlediska **vývoje přepravní poptávky**, z hlediska **nabídky veřejné dopravy**, z hlediska **kapacity dopravní infrastruktury**, z hlediska **technického stavu a parametrů dopravní infrastruktury**, z hlediska **dopadů železniční dopravy na území a životní prostředí** a z hlediska **rozvoje území**.

Jmenované oblasti mají určitý vliv na různé celospolečenské skupiny. Při analýze problémů a požadavků na řešení projektu ve jmenovaných oblastech je proto nutné klást důraz na požadavky společnosti jako celku, nikoliv pouze na určité vybrané skupiny. První významnou skupinu tvoří **obyvatelstvo**. Obyvatelstvo vnímá řešený projekt ze dvou hlavních pohledů, a to z pohledu cestujících a z pohledu uživatelů objektů a ploch přilehlých k železnici. **Cestující** generují svými přepravními potřebami přepravní poptávku po dopravě v dálkových regionálních i místních vztazích. Generovaná přepravní poptávka pak vytváří požadavky na nabídku veřejné dopravy, která by měla být navrhována v odpovídající podobě integrace jednotlivých dopravních systémů, v odpovídajícím linkovém vedení s dostatečnými intervaly spojů a jízdními dobami. Cestující rovněž vyžadují určitou úroveň kvality, spolehlivosti a bezpečnosti dopravní infrastruktury, kterou při přístupu k dopravním terminálům, při přestupu mezi dopravními systémy a při nástupu a výstupu z dopravních prostředků využívají. **Uživatelé objektů a ploch přilehlých k železnici** tvoří obyvatelé domů, majitelé nemovitostí, podnikatelé apod. Hlavním zájmem těchto skupin společnosti je maximálně kvalitní a efektivní užívání svých objektů a nemovitostí. Požadavky na řešení projektu se v tomto případě týkají možností rozvoje území a eliminace negativní dopadů železniční infrastruktury na okolní území.

Druhou relevantní celospolečenskou skupinu představují **státní správa a samospráva**. Orgány státní správy a samospráv zodpovídají za správu a rozvoj určitého svěřeného území pro všechny celospolečenské oblasti. Projekt modernizace železničního uzlu Brno zahrnuje řadu oblastí, jejichž fungování může být tímto projektem a jeho různým navrhovaným řešením pozitivně, či negativně zasaženo. Z povahy projektu a jeho primárního zaměření se jedná především o oblast systému železniční dopravy a železniční infrastruktury. Tento projekt je však spjat i s dalšími přímo, či nepřímo ovlivněnými oblastmi, jako jsou systém veřejné regionální dopravy Jihomoravského kraje, systém městské hromadné dopravy města Brna, struktura městského území a urbanismus, územní využití dotčeného nejbližšího okolí v blízkosti železnice, fungování ekonomiky města Brna a jeho nejbližšího okolí, alokace finančních a lidských zdrojů, kvalita životního prostředí města Brna a jeho okolí a podobně.

Všechny tyto ovlivněné oblasti plní v rámci fungování společnosti určitou roli a pro správné plnění své role vyžadují potřebné podmínky. Pro zajištění správného plnění daných podmínek jsou na úrovni Evropské unie, státu, regionu, či města analyzovány stávající problémy, hledány návrhy řešení těchto problémů, u nichž je následně vyhodnocována jejich přínosnost a účinnost. Na základě tohoto vyhodnocení jsou stanoveny cíle a opatření k plnění těchto cílů, jež jsou následně patřičně rozpracovávány. Tento proces se nejvíce uplatňuje v podobě zpracování strategických, koncepčních a rozvojových dokumentů a plánů. Prostřednictvím svých strategických a rozvojových politik a plánů hájí potřeby všech skupin společnosti. Státní správa prostřednictvím ministerstev vytváří vhodné podmínky pro uspokojení potřeb České republiky jako celku, regionální samospráva prostřednictvím krajských úřadů vytváří vhodné podmínky pro uspokojení potřeb daného kraje a obecní samospráva prostřednictvím městských a obecních úřadů pak vytváří vhodné podmínky pro uspokojení potřeb daného města či obce.

Z hlediska řešeného projektu jsou relevantní oblasti týkající se dopravy, územního rozvoje, ekonomiky a životního prostředí. Výhledové požadavky a potřeby v oblasti dopravy jsou definovány v dopravní politice a strategiích. Na úrovni dopravních potřeb ČR se jedná o Dopravní politiku ČR pro období 2014 – 2020 s výhledem do roku 2050, Dopravní sektorové strategie, 2 fáze, Koncepci veřejné dopravy a Plán dopravní obsluhy území vlaky celostátní dopravy. Na úrovni dopravních potřeb Jihomoravského kraje se pak jedná o Generel veřejné dopravy Jihomoravského kraje a Plán dopravní obsluhy Jihomoravského kraje. Nakonec na úrovni dopravních potřeb města Brna se jedná o Generel veřejné dopravy města Brna a Strategický plán udržitelné mobility.

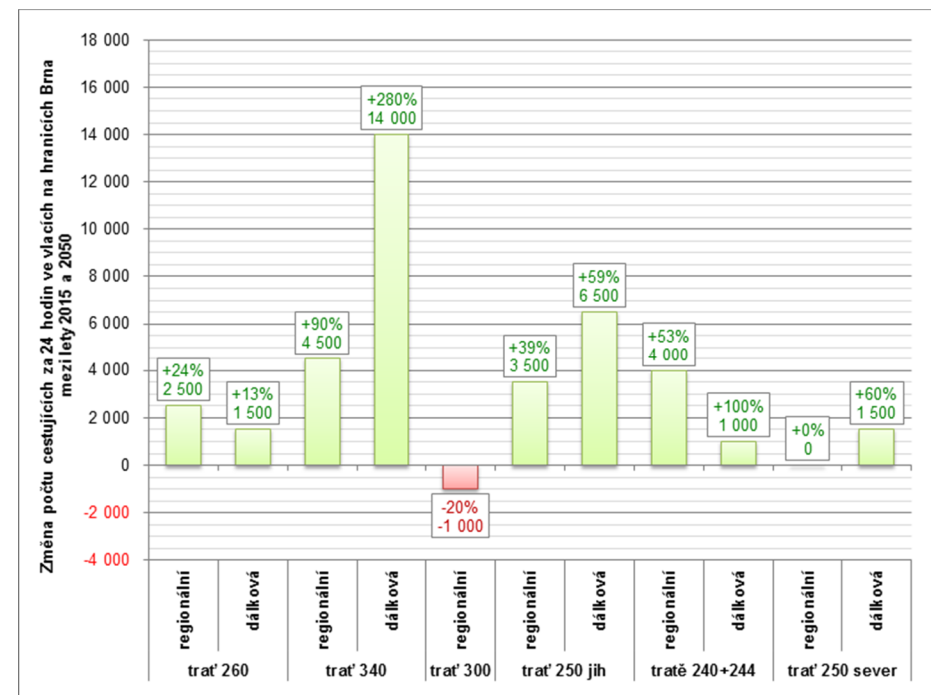
Výhledové požadavky a potřeby v oblasti územního rozvoje jsou definovány v územně-analytických dokumentech a územních, či urbanistických studiích. Výhledové potřeby územního rozvoje ČR jsou definovány v Politice územního rozvoje ČR, výhledové potřeby územního rozvoje Jihomoravského kraje jsou definovány v Zásadách územního rozvoje Jihomoravského kraje a výhledové potřeby územního rozvoje města Brna jsou definovány v Územním plánu města Brna, v případě přesahu do okolní aglomerace také v Integrované strategii rozvoje Brněnské metropolitní oblasti pro uplatnění nástroje integrované územní investice.

Výhledové požadavky a potřeby ekonomiky a životního prostředí jsou na úrovni státu velmi obecné a podrobněji jsou definovány až na regionální a místní úrovni. V případě ekonomické oblasti jsou výhledové potřeby definovány v Strategii pro Brno a Koncepci ekonomického rozvoje města. Oblast životního prostředí se průřezově dotýká všech celospolečenských oblastí. Pro tento řešený projekt je relevantní problematika negativních vlivů dopravy na životní prostředí, kdy se jedná zejména o otázku emisí, hluku a územních záborů. Požadavky na snížení negativních vlivů dopravy na životní prostředí jsou řešeny částečně v dopravních strategických dokumentech.

Třetí relevantní celospolečenskou skupinu představují **provozovatelé dopravních systémů**, kdy se jedná o objednatele veřejné dopravy, dopravce a správce dopravní infrastruktury. Tyto subjekty zodpovídají za funkčnost dopravního systému a jejich hlavním posláním je zajistit bezpečné a spolehlivé dopravní služby cestujícím a nákladním přepravním a rovněž zajistit další rozvoj těchto služeb. Ve vztahu k řešenému projektu jsou těmito subjekty kladeny požadavky na parametry dopravní infrastruktury a na její kapacitu.

Přepavní poptávka

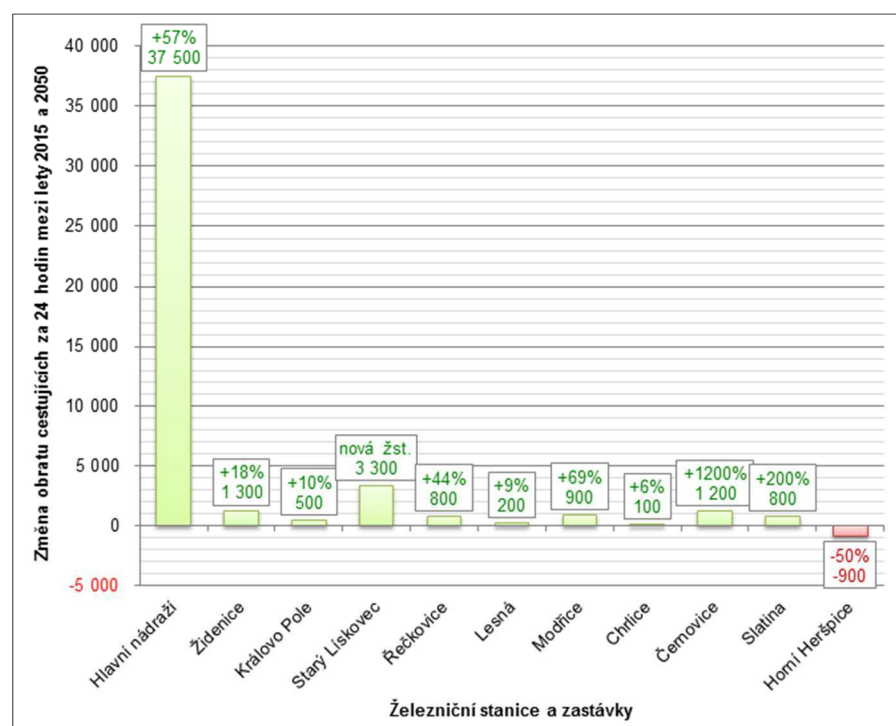
Z hlediska **osobní železniční dopravy** vyplývá z analýzy minulého vývoje změn počtu obyvatel, že počet obyvatel města Brna se stále mírně zvyšuje, stejně tak i jeho aglomerace, ve které se nachází oblasti s růstem o více než 10 procent za posledních 10 let. Naopak ryze venkovské oblasti a periferie kraje dosahují stagnaci, v některých případech i mírný pokles počtu obyvatel.



Graf 21 - Změna počtu cestujících v železniční dopravě

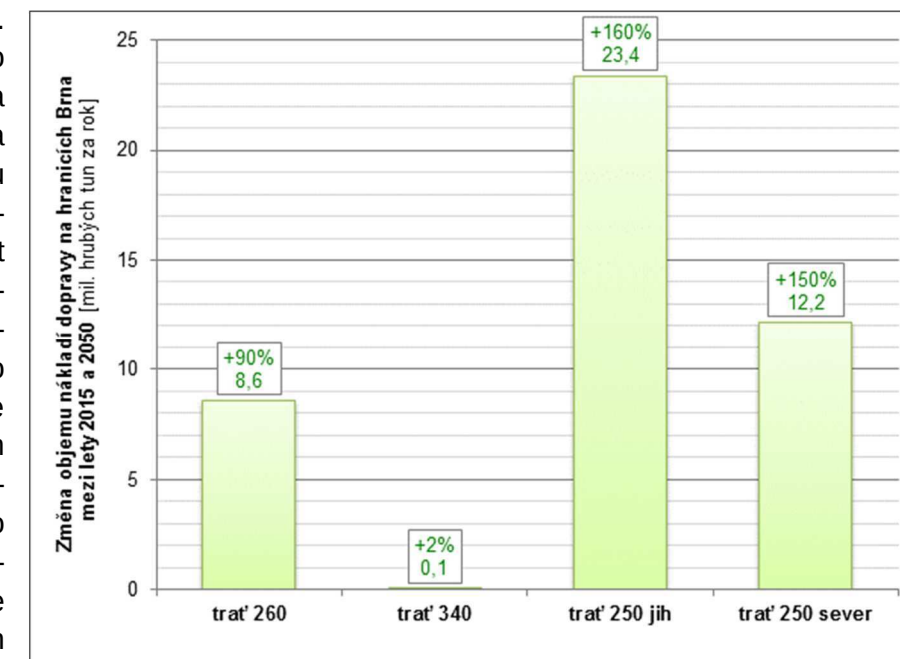
V dálkové i regionální železniční dopravě bude výhledový vývoj přepravní poptávky ovlivňován postupným vylepšením železniční sítě ČR a zvyšující se kvalitou poskytovaných přepravních služeb. S postupujícím otevíráním trhu v dálkové železniční dopravě bude růst konkurenční boj mezi železničními dopravci v segmentu objednané i komerční dálkové dopravy.

Výrazné zvýšení poptávky po železniční osobní dopravě lze očekávat zejména ve spojení Brna s Ostravskem, Olomouckem a Zlínskem, vyvolané významnou modernizací trati Brno – Přerov a modernizací přilehlých tratí. I na ostatních tratích dojde k navýšení počtu cestujících vyjma železniční trati Brno – Chrlice, kde z důvodu stagnující nabídky regionálních vlakových spojů bude docházet k poklesu počtu cestujících. Zvýšení přepravní poptávky se rovněž projeví větším obrátem cestujících v železničních stanicích a zastávkách, zejména na hlavním nádraží.



Graf 22 – Změna obrátu cestujících v železničních stanicích a zastávkách

Z hlediska **nákladní železniční dopravy** je poptávka po nákladní dopravě ovlivněna národohospodářskými faktory a uplatňováním dopravně-politických opatření. Na území města Brna došlo v minulých letech k významné změně struktury ekonomiky a řada průmyslových areálů, které generovaly poptávku po nákladní dopravě, již není v provozu. V současné době je poptávka po místní nákladní dopravě až na výjimky sporadická. Do budoucna nelze očekávat výraznou změnu tohoto v trendu, kdy jediným rozvojovým segmentem bude oblast obsluhy logistických center a nákladních terminálů. V případě tranzitní nákladní dopravy docházelo v minulém období ke zvyšující se poptávce zapříčiněné zlepšováním provozních a ekonomických podmínek pro nákladní dopravce. Do budoucna lze očekávat pokračování tohoto trendu zejména ve směrech Evropských nákladních železničních koridorů.



Graf 23 - Změna zatížení nákladní železniční dopravy

Požadavky přepravní poptávky na řešení projektu

■ **V osobní dopravě** bude nutné maximálně uspokojit zvyšující se poptávku po dálkové i regionální dopravě. Pro uspokojení přepravní poptávky je nutné navrhnout odpovídající koncepci. Návrh koncepce veřejné dopravy musí vhodně integrovat jednotlivé subsystémy, zejména pak systém železniční dopravy se systémem městské hromadné dopravy. Pro jednotlivé systémy musí být navrženo vhodné linkové vedení s dostatečnými intervaly spojů v celodenním období i období přepravní špičky. Konkrétní problémy a požadavky na řešení projektu spojené s dopravní nabídkou železniční osobní dopravy jsou podrobněji popsány v samostatné kapitole. Dopravní terminály by měly být navrženy s důrazem na bezpečný a komfortní pohyb cestujících. Je třeba klást velký důraz na návrh železničních stanic a zastávek, kdy by měly návrhy prostor pro cestující reflektovat jejich význam daný obrátem cestujících.

■ **V nákladní dopravě** bude nutné vytvořit vhodné provozní podmínky pro tranzitní nákladní dopravu a pro obsluhu logistických a nákladních terminálů. Pro tranzitní nákladní dopravu je nutné vytvořit v provozním řešení dostatek volných tras po celý den i v období přepravních špiček. Kolejiště nákladních terminálů musí být vhodně napojeno na veřejná kolejiště včetně zajištění vhodného způsobu vjezdu a odjezdu nákladních vlaků z nákladních terminálů.

■ **Společně pak provoz osobní a nákladní železniční** bude vyžadovat dostatečně kapacitní a spolehlivou železniční infrastrukturu. Při dimenzování kolejiště ŽUB je nutné brát ohled na výhledové potřeby dopravců a objednatelů veřejné dopravy. Úspěšnost uspokojení přepravní poptávky se v praxi bude odvíjet od kvality poskytovaných služeb cestujícím a logistickým a průmyslovým podnikům. Dostatečně kapacitní a spolehlivá dopravní infrastruktura je jednou ze základních podmínek pro zvýšení konkurenceschopnosti železniční dopravy.

Nabídka železniční osobní dopravy

V dálkové železniční dopravě se v minulém období nejvíce projevoval trend zvyšujícího se zájmu cestujících o spojení Brna s Prahou. V minulých letech došlo k dokončení modernizace části páteřní železniční sítě mezi Prahou a Brnem, což s sebou přineslo i zkrácení cestovních dob. Zároveň došlo k modernizaci vozového parku a dalším zvýšením kvality poskytovaných služeb cestujícím ve vlacích dálkové dopravy. Důsledkem tohoto vývoje je zvyšující se poptávka cestujících po železniční dopravě na úkor dopravy auto-



Obrázek 34 – Nástup cestujících na hlavním nádraží

V dálkové železniční dopravě ve spojení Brna s oblastmi Olomoucka, Ostravska a Zlínska je současná situace i budoucí vývoj odlišný oproti uvedenému spojení Brna s Prahou. Stávající stav a parametry železniční trati Brno – Přerov jsou v porovnání s dálniční infrastrukturou ve výrazně horším stavu, což se projevuje nízkou konkurenceschopností dálkové železniční dopravy oproti autobusové a individuální automobilové dopravě. Minulý vývoj poptávky po dálkové železniční dopravě byl spíše stagnující. Jako řešení tohoto nevhodného stavu se ve výhledu uvažuje s realizací modernizace trati Brno – Přerov a související železniční sítě. Realizací této modernizace budou výrazně zvýšeny kapacitní a rychlostní parametry železniční infrastruktury, což se projeví ve zlepšení kvality nabídky železniční dálkové dopravy a zvýšené poptávce po dálkové železniční dopravě. Dopravní nabídka a s tím spojená i přepravní poptávka bude však ovlivněna kapacitními limity a provozním uspořádáním ŽUB. Dokud nebudou vytvořeny vhodné kapacitní a provozní podmínky v ŽUB, nebude přepravní poptávka v dálkové dopravě plně uspokojena. Z tohoto pohledu je zřejmé, že oba záměry (tzn. Modernizace Brno-Přerov a pře-stavba ŽUB) jsou úzce provázány.



Obrázek 35 – Zapojení tratí do hlavního nádraží

busové a individuální automobilové. Tento zájem cestujících se promítá i do plánů železničních dopravců na zavedení nových dálkových železničních spojů. Do budoucna lze očekávat pokračování tohoto trendu. V ostatních dálkových relacích nebyl minulý vývoj tak dynamický a docházelo pouze k mírnému růstu počtu cestujících. Do budoucna lze očekávat zvyšování kvality dálkové železniční dopravy s postupujícím otevíráním trhu, což se bude projevovat zvýšenou poptávkou po dálkové železniční dopravě.

V regionální železniční dopravě se v minulých letech projevoval jednak trend zvyšujícího se rozvoje počtu obyvatel v sídlech brněnské aglomerace a postupný rozvoj integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje. Tyto faktory spolu s kvalitou nabídky v podobě jízdních dob, četnosti spojení a spolehlivosti provozu nejvíce ovlivňují poptávku cestujících po železniční regionální dopravě. Ve výhledu se očekává postupná modernizace železniční infrastruktury v okolí města Brna, která umožní zlepšení nabídky regionální železniční dopravy v podobě optimalizace linkového vedení a zkrácení intervalů spojů. Rozvoj železniční infrastruktury bude rovněž impulsem pro obsluhu regionálních center železniční dopravou na úkor dopravy autobusové. Poptávka po regionální dopravě tak ve výhledu poroste, kdy bude v jednotlivých oblastech různě ovlivňována konkrétním rozvojem území a modernizací železniční infrastruktury.



Obrázek 36 – Nástupiště na hlavním nádraží

Požadavky nabídky osobní železniční dopravy na řešení projektu

■ **Zajištění odpovídající úrovně nabídky železniční osobní dopravy** – Řešení projektu musí být navrženo tak, aby odpovídalo nejen současným přepravním potřebám, ale i výhledovým přepravním potřebám cestujících. Navrženo musí být odpovídající linkové vedení, vhodné intervaly linek v přepravních špičkách i přepravních sedlech. Zároveň musí být zajištěno odpovídající provozní uspořádání linek osobní železniční dopravy. Dopravní nabídka by měla co nejvíce odpovídat přepravní poptávce a měla by zohledňovat výhledové plány rozvoje železniční osobní dopravy dálkové i regionální. Koncepte železniční osobní dopravy by měla být navržena dle principu integrovaného taktového jízdního řádu.

■ **Zajištění koncepčního souladu s modernizací trati Brno – Přerov.** Realizace modernizace trati Brno – Přerov výrazně změní poptávku po železniční dálkové dopravě ve směru vedení této trati. Nabídka linkového vedení a intervalů spojů dálkové musí být navrženy tak, aby byl maximálně využit přepravní potenciál železniční dopravy. Technické řešení ŽUB musí být navrženo tak, aby z hlediska kapacity a jízdních dob byly pro dopravce a objednatele železniční osobní dopravy zajištěny vhodné podmínky konkurenceschopnosti vůči autobusové a individuální automobilové dopravě.

■ **Zajištění dostatečné dopravní nabídky pro železniční spojení Brno a Prahy.** Zvyšující se poptávka cestujících i dopravců po poskytování dálkové železniční dopravy mezi Prahou a Brnem musí být uspokojena dostatečnými intervaly dálkových spojů v této relaci. Technické řešení ŽUB musí zajistit dostatek kapacity umožňující zkrácení intervalu spojů a jejich provoz v dostatečné spolehlivosti.

■ **Zajištění koncepčního souladu s rozvojem okolního území a související železniční infrastruktury.** V okolí města Brna dojde k rozvoji území a k rozvoji železniční infrastruktury. Nabídka regionální, a v některých případech i dálkové dopravy, musí být navržena tak, aby byl maximálně využit přepravní potenciál železniční dopravy. Ve vhodných případech je nutné zvážit možnosti náhrady autobusové obsluhy regionálních sídel železničními spoji. U regionálních spojů na trati Brno – Chrlice je vhodné posoudit přepravní potenciál případného zkrácení intervalů spojů.

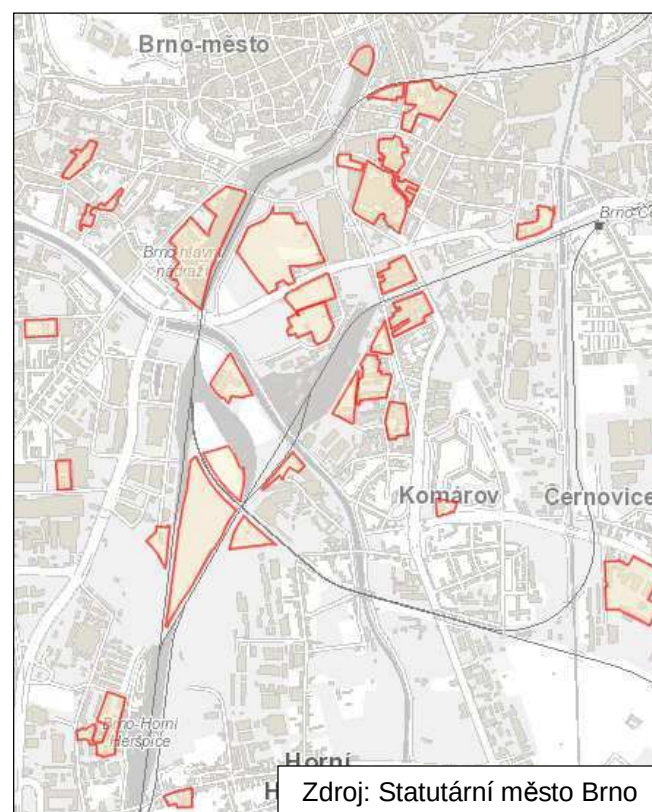
Územní rozvoj města Brna

Na území města Brna bude ve výhledu docházet k **územnímu rozvoji**, kdy vyšší budoucí využití území bude generovat vyšší poptávku po dopravě. Tento rozvoj se týká i oblastí, kde je vedena stávající železniční infrastruktura. U těchto lokalit je vhodné zvážit možnost zřízení železničních zastávek a posoudit jejich přepravní potenciál pro obsluhu regionálními vlaky.



Obrázek 37 - Rozvojová lokalita Černovická terasa

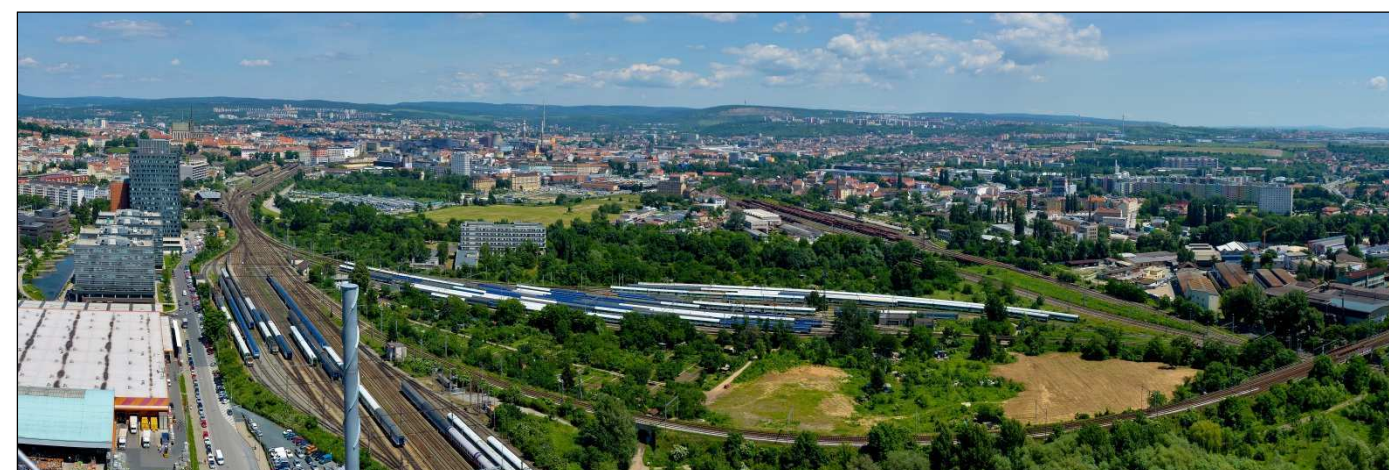
Železniční infrastruktura svým liniovým charakterem vytváří **bariéry v území**, které jsou překážkou pro dostupnosti přilehlých lokalit. Zároveň některé již nevyužívané drážní objekty jsou ve velmi špatném, až havarijním stavu a představují tzv. **lokality brownfields**. Bariérový efekt železniční infrastruktury spolu s drážními i mimodrážními areály brownfields vytváří vnitřní periferii uvnitř města. Charakter ne/využití těchto ploch neodpovídá jejich poloze v centrální části města. Využití těchto území je mnohdy omezeno i negativními vlivy spojenými s provozem železnice, ať se již jedná o hluk nebo staré ekologické zátěže. Faktický stav těchto území pak umožňuje vznik sociálně vyloučených lokalit. Tyto lokality jsou zatíženy odpady, porostlé náletovými dřevinami a plevelem či zasaženy jinými ekologickými zátěžemi. Z příloženého obrázku je zřejmé umístění a rozsah jednotlivých lokalit brownfields, kdy významnou část tvoří drážní objekty a plochy, či objekty a plochy přímo sousedící s drážní infrastrukturou. Návrhy řešení ŽUB by měly být vytvářet potenciál pro lepší využití těchto ploch.



Obrázek 38 - Lokality brownfields

Při posuzování přepravního potenciálu těchto zastávek je nutné zohlednit i počty projíždějících cestujících a časové ztráty, které jim vzniknou v důsledku zastavení vlaku pro výstup a nástup cestujících na uvažované konkrétní zastávce. Určitý potenciál lze očekávat zejména v oblasti Vídeňské a Heršpické ulice, Černovické Terasy a lokalit v blízkosti Letiště Tuřany. V některých oblastech města Brna bude však docházet ke stagnaci využití území a v těchto případech je vhodné zvážit přepravní opodstatněnost stávajících málo zatížených zastávek. V tomto ohledu se jedná zejména o zastávky Brno-Černovice a Brno-Horní Heršpice. Posouzení možnosti zřízení nové železniční zastávky je nutné učinit i v případě nově navrhovaných železničních tratí v ŽUB. Při posuzování musí být vždy váženy přínosy i náklady, které budou s realizací nových zastávek spojeny.

Specifický vztah stávajícího řešení ŽUB s možností rozvoje města Brna je v případě **možností rozvoje lokality Trnitá - Heršpická**. Tato lokalita zaujímá významnou část území města Brna vymezenou stávajícím železničním průtahem pro osobní dopravu a stávajícím železničním průtahem pro nákladní dopravu. Stávající uspořádání železniční a silniční infrastruktury v tomto území jsou významným limitem pro jeho budoucí rozvoj. Přestože prostřední část tohoto území není železniční infrastrukturou dotčena, je přesto její budoucí potenciální využití ovlivněno napojením na okolí, které již železniční infrastruktura výrazně ovlivňuje. Okrajová část území je pak přímo ovlivněna železniční infrastrukturou negativními jevy popsanými v předcházejícím odstavci. Návrhy projektu je tak nutné posuzovat dle možností rozvoje území Trnitá - Heršpická a konkrétním technickým řešením umožnit dostatečnou prostupnost drážní infrastruktury.



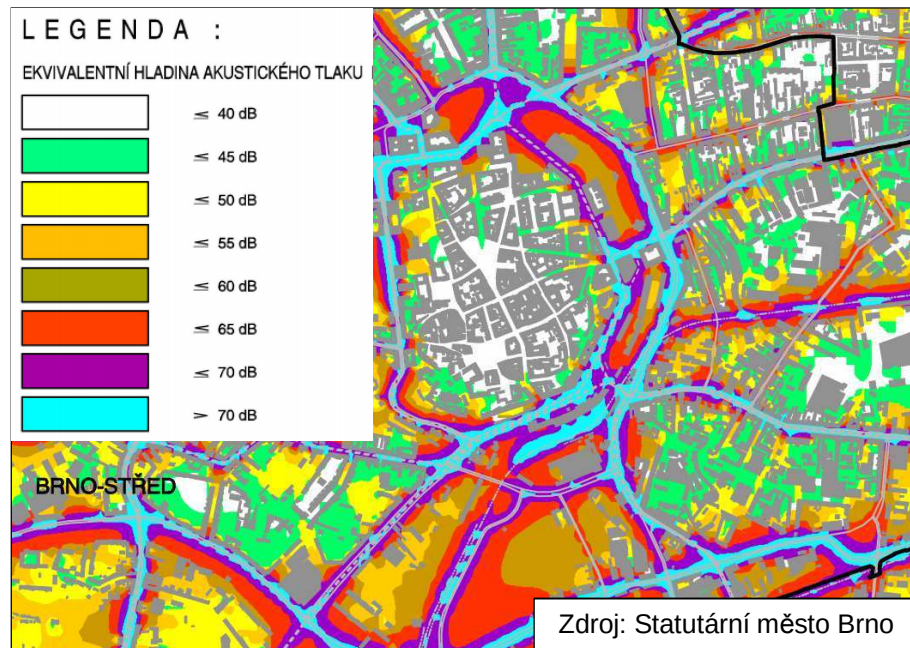
Obrázek 39 - Panoramatický snímek území Trnitá - Heršpická

Požadavky územního rozvoje na řešení projektu

- **Ve vhodných případech zajistit dopravní obsluhu rozvojových lokalit města Brna železniční dopravou.** V případě zjištění dostatečné přepravní poptávky pro zřízení nových železničních zastávek v rozvojových lokalitách na území města Brna je potřeba navrhnout technické řešení ŽUB umožňující jejich realizaci a jejich obsluhu regionální železniční dopravou. Dopravní obsluha těchto zastávek železniční dopravou musí být zajištěna ve vhodných intervalech spojů a musí být zajištěna vhodná návaznost na systém MHD.
- **Odstranit přepravně nedostatečně vytížené železniční zastávky.** V případě zjištění nedostatečné přepravní poptávky u stávajících železničních zastávek je potřeba navrhnout jejich zrušení a vhodně přizpůsobit navrhované řešení železniční infrastruktury.
- **Vytvořit vhodné podmínky pro kvalitní rozvoj ploch v okolí železniční infrastruktury.** Technické řešení železniční infrastruktury je nutné navrhovat tak, aby bylo umožněno maximálně kvalitní a dostatečně flexibilní využití ploch přilehlých k železniční infrastruktuře. Je potřeba navrhnout dostatečná protihluková opatření a minimalizovat potřebné zábory ploch pro železniční dopravu.
- **Vytvořit vhodné podmínky pro rozvoj území Trnitá - Heršpická.** Při návrhu vedení tras železniční infrastruktury v centrální části uzlu je nutné věnovat pozornost dopadům těchto návrhů na možnosti rozvoje území Trnitá - Heršpická. Při návrhu řešení je nutné klást důraz zajištění dostatečné prostupnosti infrastruktury a eliminovat vznik vnitřních periférií v tomto území, které by představovaly riziko vzniku sociálně vyloučených lokalit a s tím spojených ekologických zátěží.

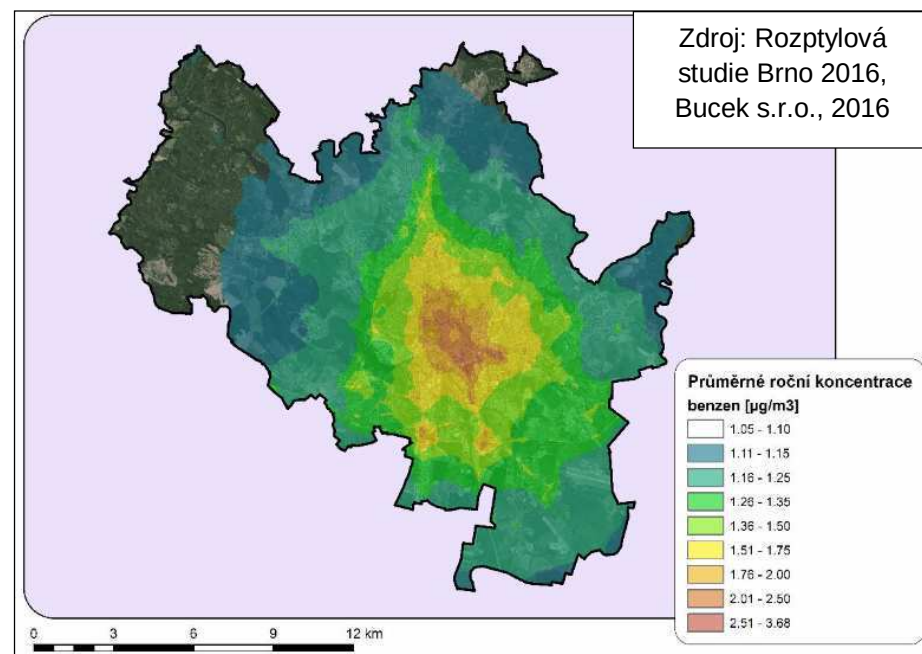
Dopady dopravy na životní prostředí a zdraví obyvatel

Při železničním provozu vzniká **hluk**, který působí negativně na zdraví obyvatel. Železniční tratě prochází na území města Brna zastavěným územím, v jejich blízkosti se nachází také plochy bydlení - proto je hluková zátěž způsobená železniční dopravou jedním z problémů, které je nutné řešit. K výrazným problémům dochází zejména u provozu nákladní dopravy a u železničního provozu v nočních hodinách. Špatný technický stav infrastruktury, absence protihlukových opatření a zastaralý vozový park jsou příčinami současného špatného stavu. V současnosti dochází k postupnému snižování hluku z provozu železnice např. použitím moderních vlakových souprav, ale pro výraznější snížení hladiny hluku je nutné přistoupit ke stavebním úpravám infrastruktury, kdy by měla být realizována vhodná protihluková opatření a odstraněn špatný technický stav infrastruktury.



Obrázek 40 Výřez hlukové mapy města Brna

Dopravní provoz ovlivňuje i **kvalitu ovzduší**. Podstatná část železniční dopravy na území města Brna je provozována v elektrické trakci. Provoz vlaků v dieselové trakci je zapříčiněn chybějící elektrizací železničních tratí v okolí Brna. Ve výhledu je uvažováno s elektrizací všech tratí ústících do ŽUB, což se následně projeví nasazováním vozidel poháněných elektrickou trakcí. Dominantním zdrojem znečištění ovzduší je však silniční doprava. Území města Brna je značně zatíženo silniční dopravou, což je spojeno s



Obrázek 41 Hodnota zatížení benzenem z Rozptylové studie Brno 2016

častými **kongescemi** na dopravní síti zejména v období dopravních špiček. Vysoké intenzity silniční dopravy doprovázené kongescemi na dopravní síti jsou jednou z příčin znečištění ovzduší na území města Brna. V případě zvýšení kvality nabídky železniční osobní dopravy a její vazby na systém MHD lze vytvořit potenciál pro přesun cestujících ze silniční dopravy. Vhodným opatřením pro vyšší využití železniční dopravy je rovněž realizace záchytných parkovišť u železničních stanic a zastávek v okolí města Brna umožňující kombinaci cest automobilem a železniční dopravou.

Železniční infrastruktura a provoz je příčinou vzniku **znečištění půdy a dalších externalit**. Železniční doprava je na území města Brna provozována již více než 170 let. Za tu dobu byly dopravním provozem a ošetřováním souprav, dříve parní a následně dieselové trakce, zatíženy palivy a provozními kapalinami drážní plochy a přilehlé okolí. Zároveň byly v minulosti v provozu nyní již zrušené, či neprovozované vlečkové areály, zásobovací kolejiště, spojovací koleje, apod. V některých případech se škody ze znečištění území podařilo odstranit, ovšem řada drážních ploch zůstává stále zatížena ekologickými škodami. Při návrhu řešení ŽUB je nutné posoudit potřebnost drážních ploch a objektů pro železniční provoz. Nevyužívané a nepotřebné drážní objekty je nutné odstranit a spolu s tím je nutné odstranit v minulosti vzniklé ekologické škody.



Obrázek 42 - Neprovozovaná kolej na náspu

Požadavky na řešení projektu spojené s ochranou životního prostředí a zdraví obyvatel

- **Realizovat protihluková opatření a odstranit nevyhovující technický stav infrastruktury.** Důraz na dostatečnou ochranu území před hlukem z železniční dopravy je nutné klást zejména v oblastech stávajících i plánovaných bytových zástavby a v oblastech, kde bude docházet k navýšení počtu provozovaných železničních spojů vyvolaných zvýšenou poptávkou po nákladní a osobní železniční dopravě.
- **Modernizovat vozový park v železniční osobní a nákladní dopravě.** Ve výhledu je nutné uvažovat s modernizací vozového parku, při jehož provozu budou vznikat nižší hladiny hluku. Tento požadavek se týká zejména kvality pohonů a brzdových systémů železničních vozidel.
- **Maximalizovat podíl provozu železniční dopravy v elektrické trakci.** Úpravy linkového vedení a nasazovaných vozidel osobní železniční dopravy musí být navrženy tak, aby byl maximálně využit potenciál elektrizace železničních tratí v okolí Brna. Zvyšováním podílu železničního provozu v elektrické trakci dojde ke zvýšení kvality ovzduší na území města Brna a v jeho okolí.
- **Zvýšit úroveň dopravní nabídky železniční osobní dopravy.** Území města Brna je negativně zatíženo intenzivní automobilovou dopravou. Kvalitní dopravní nabídkou železniční dopravy s dobrými vazbami na systém MHD je možné dosáhnout vyšší atraktivity železniční dopravy a následného přesunu cestujících ze silniční dopravy do dopravy železniční, což přinese zvýšení kvality ovzduší.
- **Vytvořit podmínky pro realizaci záchytných parkovišť v blízkosti železničních stanic a zastávek.** Realizací záchytných parkovišť ve vhodných lokalitách obsluhovaných regionální železniční dopravou dojde ke zvýšení atraktivity železniční dopravy pro kombinaci cest automobilem a železniční dopravou.
- **Odstranit starou ekologickou zátěž ze železniční dopravy.** Technické řešení železniční infrastruktury je nutné navrhovat přiměřeně kapacitním a provozním potřebám. Zbytné a do budoucna nepotřebné objekty drážní dopravy je nutné odstranit a vytvořit podmínky pro lepší využití opuštěných ploch.

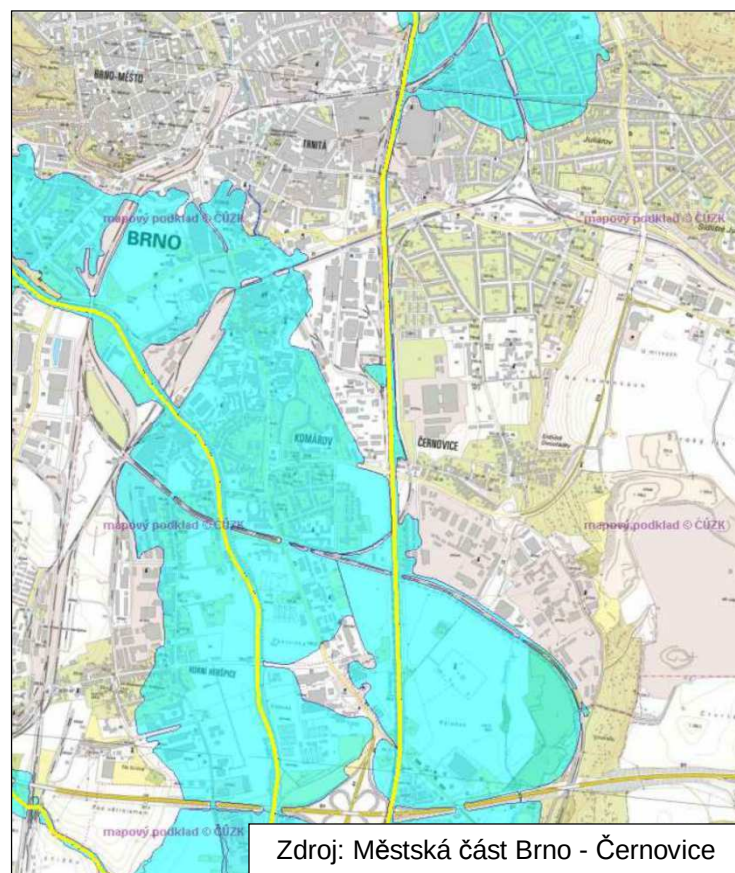
Klimatické změny

Budoucí změna klimatu bude doprovázena **zvýšenou četností a intenzitou klimatických jevů**, jejichž účinky mohou negativně působit na železniční infrastrukturu. V důsledku těchto změn bude železniční infrastruktura zranitelnější a bude tak potenciálně ohrožována spolehlivost a bezpečnost železničního provozu. V tomto ohledu je železniční infrastruktura ohrožována účinky intenzivních dešťů, které mohou vést k zaplavení infrastruktury. Dalším rizikem jsou silné větry a vichřice, které mohou být příčinou pádu stromů do kolejiště. Dalšími rizikovými faktory jsou velmi vysoké a velmi nízké teploty, které mohou být v prvním případě rizikem stability geometrie koleje a v druhém případě rizikem zamrznutí výhybek. Již v současné době dochází k poruchám infrastruktury vinou účinků uvedených klimatických jevů a do budoucna se bude pravděpodobnost i závažnost těchto jevů zvyšovat. Největším rizikem jsou pak potenciální negativní účinky povodní a bouřek.



Obrázek 43 - Riziko ohrožení infrastruktury silným větrem

Územím města Brna protékají řeky Svitava a Svratka, u kterých může v případě intenzivních dešťů dojít k jejich rozvodnění a následnému **zaplavení** přilehlého území. Případnými záplavami na těchto řekách může být postižena rovněž železniční infrastruktura. V tomto případě by došlo k omezení či úplnému zastavení železničního provozu a ke škodám na dopravní infrastruktuře. V krajním případě mohou mít způsobené škody dlouhodobější charakter vyžadující delší omezení provozu a značné opravné práce k odstranění škod a uvedení infrastruktury do provozuschopného stavu. Jelikož záplavami není ohrožena pouze železniční infrastruktura, ale i další objekty v záplavovém území, je potřeba rizika záplav posuzovat v širším kontextu. Pro ochranu území proti povodním je uvažována realizace protipovodňových opatření, která eliminují zaplavení území, či sníží negativní účinky vzniklých záplav. Při návrhu technického řešení ŽUB je proto nutné posoudit účinnost protipovodňových opatření a v případě zjištění potenciálních rizik ohrožujících železniční infrastrukturu a železniční provoz je nutné navrhnout odpovídající technická a provozní opatření ke snížení negativních dopadů záplav.



Obrázek 44 - Území ohrožené záplavami při Q100

Ve výhledu bude docházet ke zvyšující se intenzitě a četnosti **bouřek a přívalových dešťů**. Bouřky jsou spojeny s velmi intenzivními dešťovými srážkami, blesky a silnými větry. Při bouřkách hrozí zaplavení dopravní infrastruktury, pády stromů do kolejiště a různé poruchy na trakčním vedení a zabezpečovacím zařízení. Nejvíce potenciálně ohroženými místy jsou železniční zářezy a železniční tratě procházející lesními porosty. V těchto případech je ohrožován i železniční provoz, kdy z důvodu náhlého pádu stromu před jedoucím vlakem může dojít k vykolejení vlaků či vážnější nehodě. Důsledkem těchto jevů je pak omezení železničního provozu a realizace nutných oprav železniční infrastruktury. Při návrhu technického řešení železniční infrastruktury proto musí být kladen důraz na systém odvodnění a na odolnost trakčního vedení proti účinkům silného větru. Zároveň je nutné klást důraz na komfort a bezpečnost cestujících na nástupištích během bouřek a jinak zhoršených klimatických podmínek.



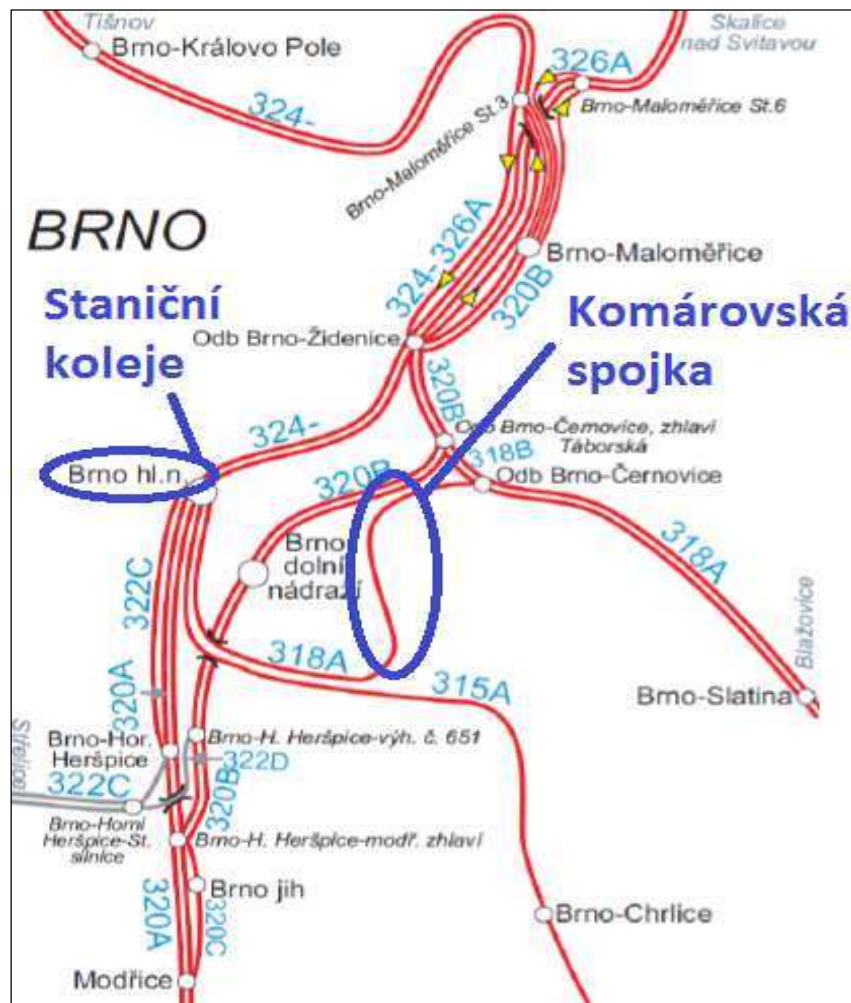
Obrázek 45 - Riziko ohrožení infrastruktury přívalovými dešti

Požadavky na řešení projektu spojených s riziky účinků klimatických jevů

- **Realizovat protipovodňová opatření.** Pro ochranu železniční infrastruktury před zaplavením je nutné realizovat protipovodňovou ochranu. Návrh protipovodňových opatření je nutné uvažovat v kontextu širších potřeb ochrany záplavového území proti povodním.
- **Realizovat technická opatření pro snížení účinků extrémních povodní.** V případě vzniku pětisetleté či podobné extrémní povodně je nutné posoudit realizaci technických opatření pro snížení negativních dopadů na železniční infrastrukturu, které mohou být touto extrémní povodní způsobeny.
- **Realizovat dostatečně kapacitní systém odvodnění železniční infrastruktury.** V případě vzniku bouřek či přívalových dešťů je nutné, aby železniční infrastruktura nebyla ohrožována lokálním zaplavením. Proto je nutné navrhnout vhodné technické opatření na infrastruktuře.
- **Dimenzovat trakční vedení v dostatečné odolnosti proti silnému větru.** V případě silného větru bude ohrožováno trakční vedení. Konstrukci trakčního vedení je třeba dimenzovat v dostatečné pevnosti, aby bylo zamezeno pádu trakčních sloupů do kolejiště.
- **Využívat výhybky s elektrickým ohřevem.** V případě silného sněžení v kombinaci s nepříznivými teplotami hrozí zamrznutí výhybek a jiné poruchy infrastruktury. Při návrhu technického řešení kolejišť v ŽUB je potřeba uvažovat s realizací výhybek s elektrickým ohřevem.
- **Vytvořit vhodné podmínky na nástupištích pro ochranu cestujících před účinky zhoršených klimatických podmínek.** Při silném dešti a větru je ohrožován komfort a v některých případech i bezpečnost cestujících. Při návrhu technického řešení nástupišť a přístupů k nim je nutné klást důraz na kvalitu přístupových cest a zastřešení.

Kapacita železniční infrastruktury

Požadavky na kapacitu dopravní infrastruktury jsou vyvolávány přepravní poptávkou a požadavky osobních i nákladních dopravců a objednatelů veřejné dopravy. Kapacitu je nutné posuzovat nikoliv z hlediska stávajícího dosahovaného zatížení dopravy, ale i z hlediska požadovaného či očekávaného zatížení, které nemohlo být z různých důvodů uspokojeno. **Kapacita železniční infrastruktury pro osobní dopravu** v současného době dosahuje svých limitů. Jedním z hlavních kapacitních problémů je samotné hlavní nádraží. Tento stav je zapříčiněn nedostatečným počtem nástupišť, jejichž délky a směrové parametry neumožňují dělení nástupištních hran, čímž by byl částečně eliminován nedostatek počtu nástupišť. Dalším



Obrázek 46 - Kapacitně omezující místa ŽUB

Kapacita pro nákladní dopravu

Požadavky nákladních dopravců na kvalitní poskytování přepravních služeb svým zákazníkům spočívají zejména v rychlosti a spolehlivosti přeprav. Železniční infrastruktura by měla poskytovat takovou kapacitu která zajistí nákladním dopravcům dostatek tras v grafikonech vlakové dopravy, které budou co nejméně narušovány provozem osobní železniční dopravy. Pro tranzitní nákladní dopravu je k dispozici v úseku Brno-Horní Heršpice až Brno-Židenice samostatný průtah. V navazujících úsecích je infrastruktura již společná pro nákladní i osobní dopravu. Samotný nákladní průtah poskytuje dostatečnou kapacitu pro tranzitní nákladní dopravu, ovšem v navazujících úsecích dochází k ovlivňování provozu nákladních vlaků osobní dopravou, což se projevuje nutnými kompromisy při návrhu jízdních řádů. Návrh řešení ŽUB by měl poskytovat dostatek kapacity pro tranzitní i místní nákladní dopravu. Důraz je nutné klást nejen na samotný počet provozovaných vlaků, ale i na kvalitu nabízených tras v GVD.

z kapacitních problémů je jednodokolejnost tzv. Komárovské spojky, která představuje limit nejen z hlediska počtu převezaných vlaků, ale i z hlediska možnosti konstrukce jízdního řádu. Kapacitním a částečně technickým problémem je způsob zaústění tratí od Přerova a od Veselí nad Moravou, kdy některé spoje musí být z hlavního nádraží vedeny úvratovou jízdou přes stanici Brno-Židenice. Aby se maximálně uspokojily potřeby provozu osobní železniční dopravy, jsou v současném stavu zavedena různá provizorní provozní opatření, která vedou k maximálnímu využití kapacity infrastruktury. Jelikož poptávka po železniční dopravě postupně narůstá, a tím narůstají i požadavky na navýšení počtu spojů dálkové i regionální železniční dopravy, budou se do budoucna tyto kapacitní problémy dále prohlubovat. Při návrhu řešení projektu musí být dosaženo dostatečné kapacity infrastruktury pro osobní dopravu, aby mohla být uspokojena přepravní poptávka cestujících.

Pro zajištění kvality provozování osobní železniční dopravy je rovněž nutné zajištění vhodných podmínek pro **krátkodobé i dlouhodobé odstavení souprav s možností jejich provozního ošetření**. Pro odstavování vlakových souprav a jejich provozní ošetření je používána řada objektů v různých částech železničního uzlu. Jejich uspořádání a technický stav je špatný a nevyhovující soudobým i výhledovým potřebám železničního provozu. Tyto problémy se týkají samostatně těch případů, kdy je nutné vlakovou soupravu pouze dočasně odstavit v rámci obratu určité linky osobní dopravy a samostatně těch případů, kdy je nutné vlakovou soupravu odstavit k očištění, opravě, a delšímu (např. nočnímu) deponování. Disponibilní podmínky pro odstavení souprav se promítají do nákladů dopravců a tím i do ceny železniční dopravy. Snahou při řešení projektu by mělo být vytvoření vhodných podmínek pro odstavování souprav, které budou vést k přiměřeným provozním nákladům dopravců.



Obrázek 47 - Odstavné koleje v železničním uzlu Brno

Kapacitní požadavky na řešení projektu

- **Zajistit dostatečnou kapacitu infrastruktury pro osobní dopravu.** Technické řešení železniční infrastruktury musí odpovídat výhledové poptávce po železniční osobní dopravě a umožnit zavedení odpovídající provozní koncepce železniční dopravy. V tomto ohledu musí být navržen vhodný počet traťových kolejí a nástupištních hran a vhodná konfigurace kolejíště v nádražích.
- **Zajistit dostatečnou kapacitu infrastruktury pro nákladní dopravu.** Při návrhu technického řešení železniční infrastruktury je nutné vytvořit vhodné podmínky pro provoz nákladní železniční dopravy, zejména pro průjezd tranzitních nákladních vlaků železničním uzlem.
- **Zajistit dostatečnou kapacitu a vhodné uspořádání infrastruktury pro krátkodobé i dlouhodobé odstavení vlakových souprav.** Řešení projektu musí zajistit vhodné podmínky pro krátkodobé a dlouhodobé odstavení souprav. Navrženo musí být vhodné umístění jednotlivých zařízení, jejich kapacita i vybavení. Navržena musí být zařízení jak pro odstavení souprav vlaků dálkové osobní dopravy, tak i regionální osobní dopravy. Pro železniční nákladní dopravu musí být dostatek kapacity pro napojení na seřaďovací nádraží a na různé logistické areály a vlečková kolejíště.
- **Zajistit dostatečnou stabilitu provozu železniční dopravy.** Železniční infrastruktura musí být kapacitně dimenzována nejen z hlediska teoretické provozní koncepce, ale i z hlediska reálného provozu. Při návrhu řešení ŽUB je nutné věnovat pozornost i vlivům případných zpoždění vlaků a jiných příčin nedodržení navrhovaného GVD na stabilitu železničního provozu.

Technické parametry železniční infrastruktury

Pro zajištění bezpečného provozu železniční dopravy jsou uplatňovány požadované **technické parametry dopravní infrastruktury**. Parametry infrastruktury železničního uzlu Brno jsou poplatné době, ve které byla dopravní infrastruktura budována. Řada parametrů infrastruktury již neodpovídá soudobým požadavkům. Hlavní nedostatky se vyskytují zejména v oblasti hlavního nádraží, kde nejsou plněny zejména parametry délek, výšek a poloměrů nástupišť. Zároveň zde není dosahována odpovídající úroveň prostorové průchodnosti a únosnosti infrastruktury. V neposlední řadě není rovněž dosažena odpovídající úroveň zabezpečovacího zařízení umožňujícího zavedení systémů ETCS a GSM-R. Téměř na žádných železničních stanicích a zastávkách v železničním uzlu nejsou zajištěny vhodné podmínky pro pohyb osob se sníženou schopností pohybu a orientace. Návrh technického řešení ŽUB musí vyhovovat soudobým požadovaným technickým parametřům.



Obrázek 48 - Koleje s nástupišti na hlavním nádraží

Uspořádání a parametry hlavního nádraží – Stávající hlavní nádraží v Brně neodpovídá svými technickými parametry a uspořádáním soudobým požadavkům na moderní železniční terminál. Hlavními nedostatky jsou nedostatečné výšky nástupištních hran, nedostatečné délky nástupišť a nevyhovující poloměry nástupišť. Dále pak přístupy na nástupiště neodpovídají požadavkům na bezbariérový pohyb osob se sníženou pohyblivostí a schopností orientace. V neposlední řadě odbavovací prostory, podchody, přednádražní prostor a další prostory pro cestující jsou kapacitně poddimenzované a jejich uspořádání je pro cestující nepřehledné. Denní obrát cestujících na hlavním brněnském nádraží v minulosti postupně rostl, naproti tomu prostory pro cestující zůstávaly prakticky beze změny. Do budoucna se spolu se zvyšující poptávkou cestujících po železniční dopravě tyto problémy dále prohloubí. Při návrhu technického řešení ŽUB je nutné navrhnout dostatečně kvalitní uspořádání všech železničních terminálů s dosažením odpovídajících parametrů.



Obrázek 49 - Odbavovací prostory na hlavním nádraží

Technický stav infrastruktury – Stáří jednotlivých zařízení železniční infrastruktury a jejich technický stav je na různé úrovni, přesto lze obecně označit technický stav železniční infrastruktury ŽUB za nevyhovující. Podstatná část infrastruktury je stará desítky let, v některých případech přesahující i sto let bez výrazné rekonstrukce, či modernizace od doby jejich realizace. Provozoschopnost infrastruktury je zajišťována průběžnými údržbovými a opravnými pracemi. V minulých letech byly realizovány navíc významné opravné práce na mostech, nástupištích a železničním svršku. Za největší problémy lze jmenovat stáří a technický stav mostů a původních viaduktů, železničního svršku a trakčního vedení. Tento stav je příčinou poruch dopravní infrastruktury, což vyvolává omezení železničního provozu a vzniku zpoždění vlaků. Špatný technický stav infrastruktury je rovněž příčinou zvýšené hlukové zátěže železniční dopravy na okolí. Technické řešení ŽUB je nutné navrhovat tak, aby byl technický stav infrastruktury uveden do dobrého stavu.



Obrázek 50 - Nástupiště na hlavním nádraží

Požadavky na zajištění nezbytných technických parametrů železniční infrastruktury

■ **Splnění požadavků TSI a dalších technických předpisů** – Železniční uzel Brno se nachází na hlavní síti TEN-T, proto je jedním z hlavních požadavků na řešení projektu dosažení odpovídajících parametrů TSI dle příslušných nařízení EU. Železniční infrastruktura musí rovněž plnit nezbytné parametry dle národní legislativy, zejména požadavky vyplývající ze stavebního a technického řádu drah či příslušných technických norem.

■ **Zajištění realizace železničních stanic a zastávek v odpovídajících technických parametrech a vhodném uspořádání** - Řešení projektu musí být navrženo tak, aby železniční stanice a zastávky byly pro cestující přehledné a odpovídaly soudobým požadavkům na plnění technických parametrů. Odbavovací prostory pro cestující musí být dostatečně dimenzovány. Zároveň musí být přístupové cesty na nástupiště a celkové uspořádání železničních stanic a zastávek navrženo tak, aby pohyb cestujících v rámci železničního terminálu byl přehledný, kapacitní a bezbariérový. Nástupiště pak musí být navržena v dostatečných délkách s odpovídající výškou nástupištní hrany nad TK.

■ **Zajištění technických podmínek pro realizaci navazujících investic na železniční síti.** Na navazujících železničních tratích se uvažuje s výhledovou realizací projektů, které představují modernizaci a rozšíření infrastruktury či realizaci infrastruktury zcela nové. V tomto ohledu musí být technické řešení ŽUB navrženo tak, aby bylo technicky a provozně zkoordinováno s řešením jednotlivých navazujících záměrů. Jedná se zejména o řešení zapojení modernizované trati Brno – Přerov a o řešení zapojení vysokorychlostních tratí Praha – Brno a Brno – Vranovice.

■ **Odstranění nevyhovujícího technického stavu** – Řešení projektu musí být navrženo tak, aby bylo dosaženo odpovídající technické úrovně infrastruktury. Zařízení, která jsou již na hranici své životnosti, musí být obnovena či nahrazena. Dopravní infrastruktura musí zajistit provoz železničního uzlu v odpovídající kvalitě, spolehlivosti a bezpečnosti po další desítky let.