

## VÝBOR STUDIE PROVEDITELNOSTI ŽELEZNIČNÍHO UZLU BRNO

---

### Jednání č. 4 – Příloha č. 4: Shrnutí postupu návrhu podzemního kolejiště hlavního nádraží železničního uzlu Brno ve variantě B-Petrov

1. 6. 2016, od 10:00 hodin

Velký zasedací sál, Ministerstvo dopravy, nábřeží Ludvíka Svobody 1222/12, Praha

---

### **Shrnutí postupu návrhu podzemního kolejiště hlavního nádraží železničního uzlu Brno ve variantě B-Petrov**

#### **1. Úvod**

Toto shrnutí je zpracováno na základě úkolu ze 4. jednání Výboru studie proveditelnosti železničního uzlu Brno. Na tomto jednání byly vzneseny dotazy na způsob řešení podzemního kolejiště ve variantě B-Petrov. Tento dokument popisuje přehledně celou genezi postupného návrhu podzemní stanice od prvního návrhu Občanské koalice Nádraží v centru zpracovaného v roce 2011, přes další rozpracování ve studii Dopracování variant řešení ŽU Brno (studie IKP) v letech 2012 až 2014 až po stávající stav zpracování ve studii proveditelnosti. V tomto dokumentu je popsáno jakým způsobem se řešení vyvíjelo, a jaké byly důvody provedených změn. Níže uvedené informace jsou zpracovány s využitím dokumentace návrhu řešení ŽUB zpracované OK NvC, s využitím dokumentace Dopracování variant řešení ŽU Brno zpracovanou společností IKP CE a s využitím rozpracované Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno doplněné a upravené tak, aby text byl srozumitelný a dostatečně vypovídající.

#### **2. Původní návrh Občanské koalice Nádraží v centru (OK NvC)**

Návrh OK NvC uvažuje přestavbu hlavního nádraží v dnešní poloze s vybudováním samostatné podzemní kolejové skupiny v prostoru od tzv. Malé Ameriky po Želný trh. Základním prvkem tohoto návrhu je modernizace a rozšíření kolejiště současné žst. Brno hl.n. o další dvě koleje a vložení dalšího ostrovního a vnějšího nástupiště. Dále je navržena podzemní 4-kolejná stanice, sloužící ve střednědobém horizontu jako hlavové nádraží pro vlaky příměstské dopravy, zatímco v dlouhodobém horizontu slouží jako průjezdná stanice pro vysokorychlostní vlaky. Vysokorychlostní trať Praha – Brno je přivedena do uzlu od severu tunely pod městem, prochází podzemní stanicí a pokračuje jednak směrem na Vranovice podél současné břeclavské tratě, a jednak směrem na Přerov novostavbou trati přes Komárov a kolem letiště Brno-Tuřany.

#### **Podzemní část nádraží**

V podzemní části hlavního nádraží jsou 4 koleje s nástupištními hranami a dočasně jsou kusé. Zároveň jsou však připravené na budoucí výstavbu vysokorychlostní tratě ve variante v tunelu pod městem, popřípadě pro napojení severojižního diametru příměstských vlaků. Podpovrchová stanice je na kótě cca 193 m, tedy cca 7-8 m pod ulicí Hybešovou a cca 13-14 m pod západní částí ulice Nádražní.

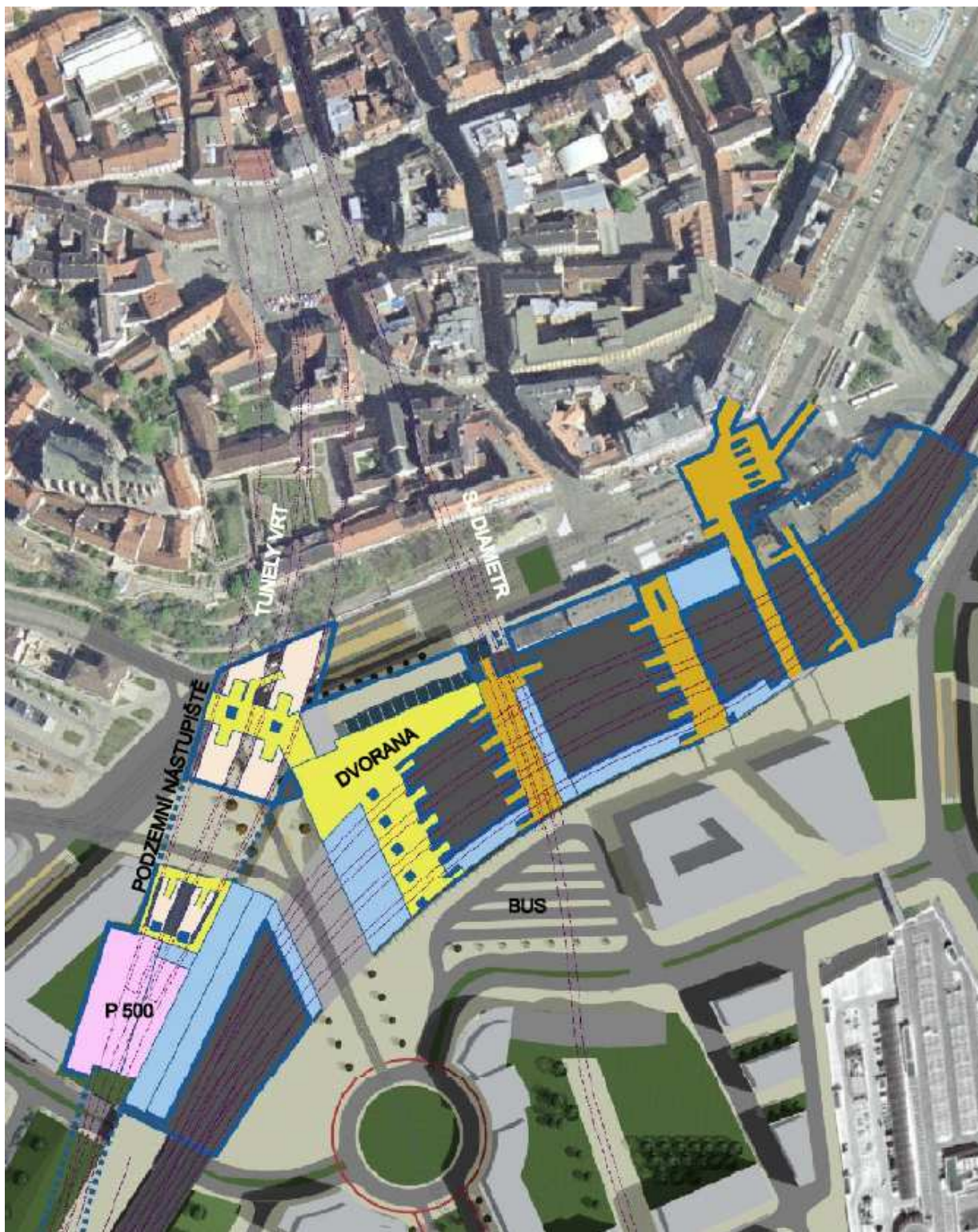
- Dva páry kolejí u dvou ostrovních nástupišť se budují ve dvou, časově vzdálených etapách. Do doby vybudování VRT směr Praha bude hloubená část podpovrchové stanice sloužit pro vlaky od jihu, které v Brně začínají a končí, standardně pro vlaky

směr Střelice a Blažovice. Protože délky těchto vlaků většinou nepřesahují 200 m, v rámci modernizace ŽUB se buduje pouze hloubená část podzemního nádraží, která poskytne délky nástupišť 200-227 m. Vlaků delší než 200 m (některé rychlíky směr Ostrava) mohou jezdit ke IV. nástupišti na povrchovém nádraží.

- Část v ražených tunelech se nebude budovat v rámci přestavby ŽUB, ale až při výstavbě VRT směr Praha, popř. při výstavbě severojižního diametru, pokud by bylo pro zapojení VRT vybráno jižní nebo severní zapojení. Cílová délka nástupišť v případě vedení VRT pod městem je 400 m. Ražená část podzemní stanice VRT je navržena jako pětiodnní na stejném principu jako dvě trojlodní stanice metra s tím rozdílem, že uprostřed místo dvou paralelních jednokolejných tunelů je jeden tunel dvoukolejný, tj. ve 2. a 4. lodi jsou ostrovní nástupiště a přístupové trasy, zatímco v 1., 3. a 5. lodi jsou koleje a perónní hrany.

Nástupiště podzemní části nádraží jsou z malé části v přímé, zbývající části jsou ve směrových obloucích v poloměrech  $R_{min} = 500$  m. Uspořádání podzemní stanice ve stavu s kusými kolejemi, tj. po dokončení modernizace průtahu I. TŽK přes Brno, je traťové. Západní pár nástupních hran délek cca 200 m bude sloužit převážně vlakům směr Střelice, východní pár délek cca 220 m vlakům délek do 220 m směr Blažovice (delší vlaky budou používat koleje u III., IV. a V. nástupiště na povrchovém nádraží). Vlakové cesty na tratě směr Střelice a Blažovice jsou na sobě nezávislé a možné jsou proto až čtyři současné jízdy ve zhlaví. Uspořádání podzemní stanice v cílovém stavu s VRT je směrové, tj. vlaky ve směru západ – jih / východ mají vyhrazeno západní ostrovní nástupiště s kolejemi a vlaky v opačném směru východní ostrovní nástupiště. Tímto uspořádáním v jižním zhlaví podzemní stanice, které se nachází na šikmé kolejové rampě, vzniká kolizní bod, na kterém se kříží vlakové cesty vlaku odjíždějícího do Přerova s vlakem přijíždějícím z Břeclavi. Možné jsou až tři současné jízdy vlaku. Podpovrchová stanice je napojena na přerovskou trať tak, že z ní ve sklonu 25 ‰ stoupá dvoukolejná rampa, která je mimoúrovňově zaústěna mezi přerovské koleje z povrchové stanice.

Na břeclavskou trať je napojena dvoukolejnou rampou západně od mostu přes Svatku. Klesání rampy na severním břehu řeky Svatky vyžaduje zapuštění pobřežních komunikací (ulic Poříčí – Opuštěná a Křídlovická) na kótu cca 197,5 m, tj. o cca 2 metry oproti nynější niveletě vozovky, resp. o cca 1 m oproti niveletě vlečky BVV.



*Situační schéma umístění nástupišť hlavního nádraží s rozdělením ražených a hloubených úseků dle návrhu Koalice Nádraží v Centru*

### **3. Původní návrh podzemního kolejiště žst. Brno hl.n. a zjištěné problémy tohoto návrhu během zpracování studie IKP**

Úkolem studie Dopracování variant řešení ŽU Brno bylo dopracování návrhu OK NvC do takové odborné úrovně, umožňující technicko-technologické srovnání s variantou A.

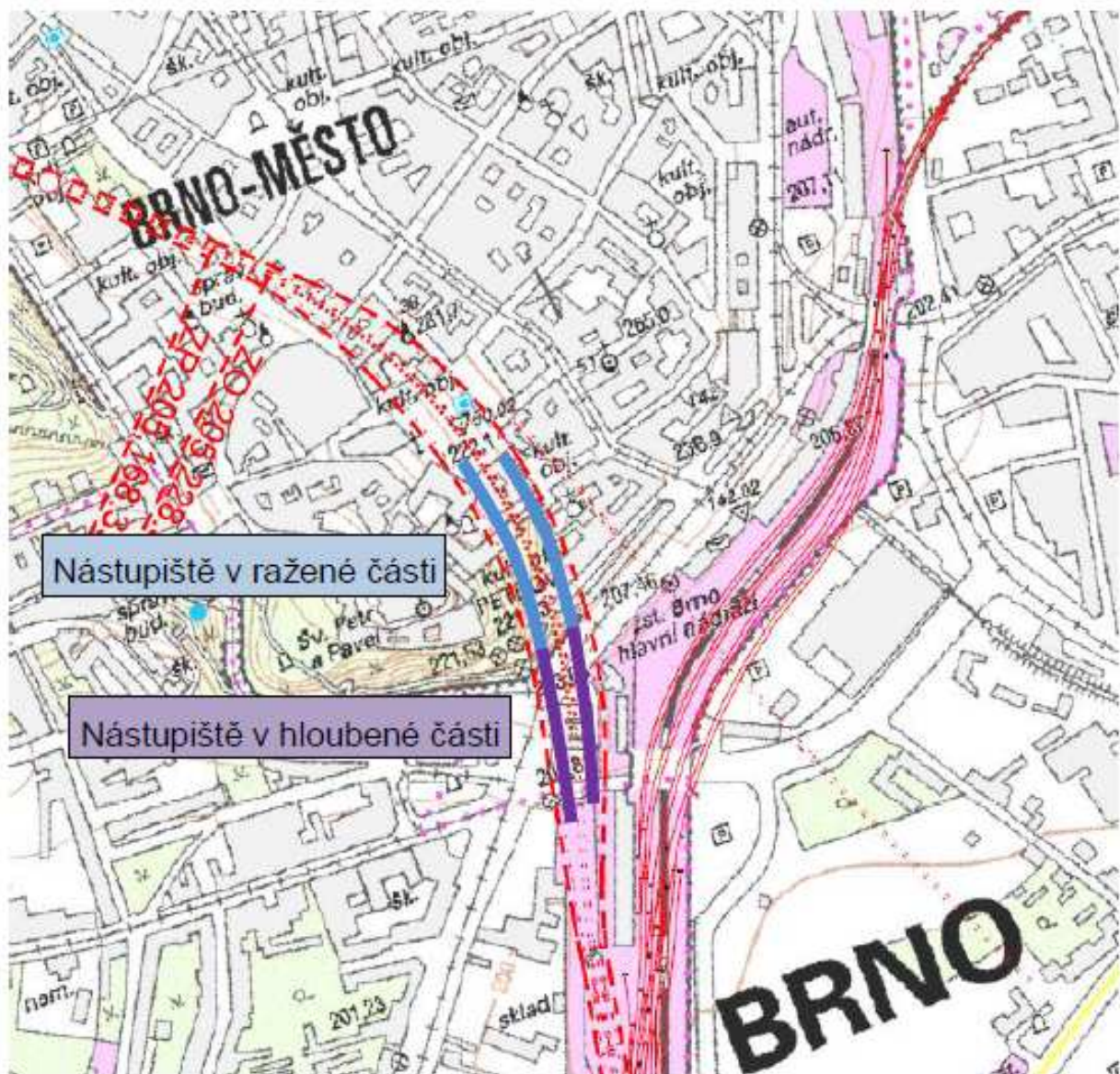
V původním návrhu je podzemní kolejová skupina žst. Brno hl.n. navržena částečně v hloubeném tunelu a částečně v tunelech ražených s rozhraním u ulice Nádražní, přičemž podzemní nástupiště částečně zasahují pod historickou zástavbu centra města. Ve své ražené části byla stanice navržena jako pětilodní tvořená tunely pro koleje a nástupiště se sloupy.



Stanice byla uspořádáním podobná raženým stanicím metra (např. v Praze). V jediném místě bylo navrženo zhlaví, na kterém se všechny 4 staniční koleje v tunelech sbíhaly do dvoukolejného tunelu, přičemž vzniklý podzemní prostor svými rozměry převyšuje možnosti realizace takové stavby v daném území. S ohledem na geologickou stavbu území a velikost navržených podzemních prostor není toto uspořádání reálné a je nutné nalézt jiné řešení s minimem ražených prostor.

Ukončení podzemní stanice na jižním konci bylo navrženo dvojicí ramp se zhlavím o sklonu 25 ‰ navazující bezprostředně na prostor nástupišť, tak aby tok Svratky byl překonán již po nové mostní konstrukci. Toho bylo dosaženo pouze za předpokladu snížení nivelety ulice Poříčí cca o 2 m níže než dnes. Toto řešení bylo vyhodnoceno jako nevhodné s ohledem na odtokové poměry, zejména při vyšších stavech hladiny Svratky, umístění inženýrských sítí pod stávajícím viaduktem a negativního vlivu na rozjezdu vlaku od nástupiště.

Ze stavebně-technického pohledu se po ověření geologických poměrů ukázala jako problematická poloha podzemní skupiny částečně v ražených tunelech pod Zelným trhem a okolní zástavbou. Rozměrná pětiodní stanice by nebyla umístěna ve skalním prostředí granodioritů brněnského masivu, jak se domnívali autoři řešení, ale v oblasti sprašových hlín a terciérních jílů. Rovněž ukončení podzemní stanice na jižním konci rampami se zhlavím ve sklonu 25 ‰, navazujícím bezprostředně na prostor nástupišť, bylo vyhodnoceno jako nepřijatelné zejména pro negativní vliv na rozjezd vlaků a problematické navazující přemostění řeky Svratky se zahloubením ulice Poříčí.



*Původní umístění nástupišť podzemní kolejové skupiny stanice Brno hl.n. dle návrhu Koalice nádraží v Centru*

#### 4. Prověřované možnosti úprav řešení podzemního kolejiště během zpracování studie IKP

##### Nedostatečná kapacita kolejiště žst. Brno hl.n. - podzemní část kolejiště

Nedostatečná kapacita kolejiště žst. Brno hl.n. se týkala především jeho podzemní části. Původně navržené 4 koleje s nástupními hranami délky 420 m nevyhověly svým počtem zadanému rozsahu dopravy definovanému v částech dopravní technologie. Nejedná se o pouhý výpočet doby obsazení, ale je nutné zohlednit i možnost sestavit grafikon vlakové dopravy a plán obsazení kolejí.

Z plánu obsazení kolejí vycházela jako minimální konfigurace 6 průjezdných kolejí napojených na vysokorychlostní trať Praha – Brno. Tento počet je dostatečný pro vedení všech vlaků uvažovaných na vysokorychlostní trati Praha – Brno. Jelikož bylo nutné, z kapacitních důvodů povrchové části, v podzemní části stanice ukončit i některé vlaky dálkové dopravy z vysokorychlostní trati Brno – Vranovice a tratě Brno – Přerov, byla uvažována varianta s dělením nástupní hrany. Délka nástupiště 420 m vychází z délky vysokorychlostních vlaků. Ty jsou tvořeny většinou jednotkami o délce kolem 200 m, viz níže uvedená tabulka, a je uvažováno s jejich provozem ve dvojicích. Uvažované vratné soupravy s lokomotivou a řídícím vozem mají délku 205,380 m. Je-li uvažována délka soupravy 205 m a rezerva 10 m pro zastavení před návěstidlem a 5 m za soupravou, pak vychází délka obou částí 220 m. Pro možnost využívání dělení nástupní hrany je nutné prodloužit příslušné nástupiště na min. 470 m, jelikož mezi oběma částmi koleje musí být zachován volný prostor koleje délky 30 m. Celkový počet využitelných nástupních hran je potom 8, z čehož 4 jsou délky 420 m a 4 délky 220 m u dělené koleje, při zachování obrysu stanice a maximálním využití prostoru.

VR jednotka / vlak	Délka [m]
ICE 1 401 DB	410,700
ICE 2 402 DB	205,360
ICE 3 403 DB	200,840
TGV A	237,500
TGV Duplex	200,000
TGV Thalys	200,000
TGV POS	155,890
TGV Sud-Est	200,200
RABDe 500 SBB	188,800
Eurostar	393,700
Class 130 RENFE	183,000
ETR 600	187,400
680 ČD	185,300
ÖBB/ČD RailJet+1216	205,380

*Přehled délek vysokorychlostních vlaků*

Takto rozšířené podzemní kolejiště se již nevejde do uvažovaných prostor drážních pozemků před budovou skladiště VI a VII, tj. budovy zvané „Malá Amerika“ a je nutné hledat místo rozšíření. Jelikož na mimodrážních pozemcích již probíhá výstavba nových budov, bylo nutné najít řešení maximálně využívající stávající drážní pozemek.

##### Skladiště VI a VII „Malá Amerika“

Budova skladiště VI a VII (Amerika), Hybešova č.p. 956 na pozemku 1340/1, je patrová budova obdélníkového půdorysu se třemi podlažími vzájemně propojenými výtahy. Budova byla vybudována v letech 1894-1897, slohově spadá do eklektického historismu, v roce 1982 byla zapsána na seznam nemovitých kulturních památek. Budova má dvě nadzemní podlaží (1.np je přístupné od kolejiště a příjezdové rampy) a jedno podzemní podlaží je přístupné úrovňově z ulice Hybešovy a navazuje na původní viadukt trati Vídeň – Brno z r. 1839, jehož zaslepené oblouky tvoří částečně sklepní prostory nejnižšího podlaží skladiště v úrovni terénu. Budova



byla koncipována jako skladiště s možností rychlé vykládky, nakládky a skladování zboží s navazující administrativní budovou v severní části. Obsluha vlakem byla možná k 1. nadzemnímu podlaží (úroveň kolejíště) i 1. podzemního podlaží (úroveň ul. Hybešova), kam vedla samostatná kolej. V minulosti bylo možné železničními vozy vjet i dovnitř budovy pomocí systému točnic. Na průčelí budovy jsou dobře patrné dva široké a vysoké vjezdy umožňující průjezd do budovy. Fasáda je tvořena cihlovým zdivem, lomovým a opracovaným kamenem. Konstrukce krovu je u skladiště ocelová, u administrativní budovy dřevěná. Základem nosné konstrukce stropů je ocelová konstrukce spočívající na nosných ocelových sloupech příhradové konstrukce.

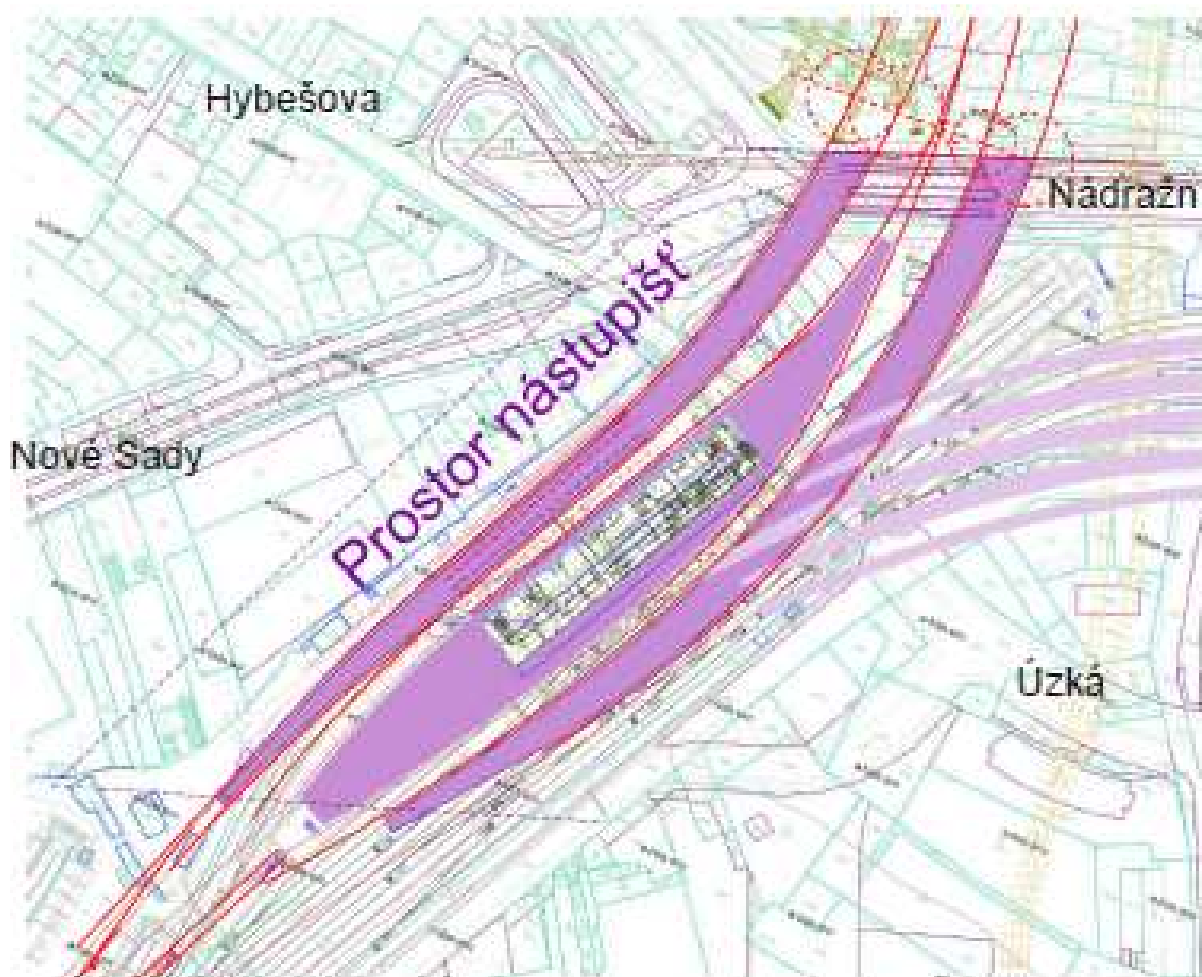


*Budova skladiště VI a VII „Malá Amerika“ – pohled z 6. nástupiště*

## **Prověřované možnosti řešení podzemní stanice**

### **a. „Amerika“ v ostrovní poloze**

Vzhledem k památkové ochraně budovy Malé Ameriky bylo prověřováno řešení možnosti obejít budovu podzemním kolejíštěm tak, že by v průběhu výstavby zůstala budova skladiště na ostrůvku uprostřed stavební jámy a následně po vybudování stropů podzemních prostor byla začleněna do komplexu nádraží. Ukázka takového řešení je na následujícím obrázku. (Pozn. Schémata v této kapitole a dále následujících jsou návrhy řešení podzemní stanice zpracované ve studii IKP).

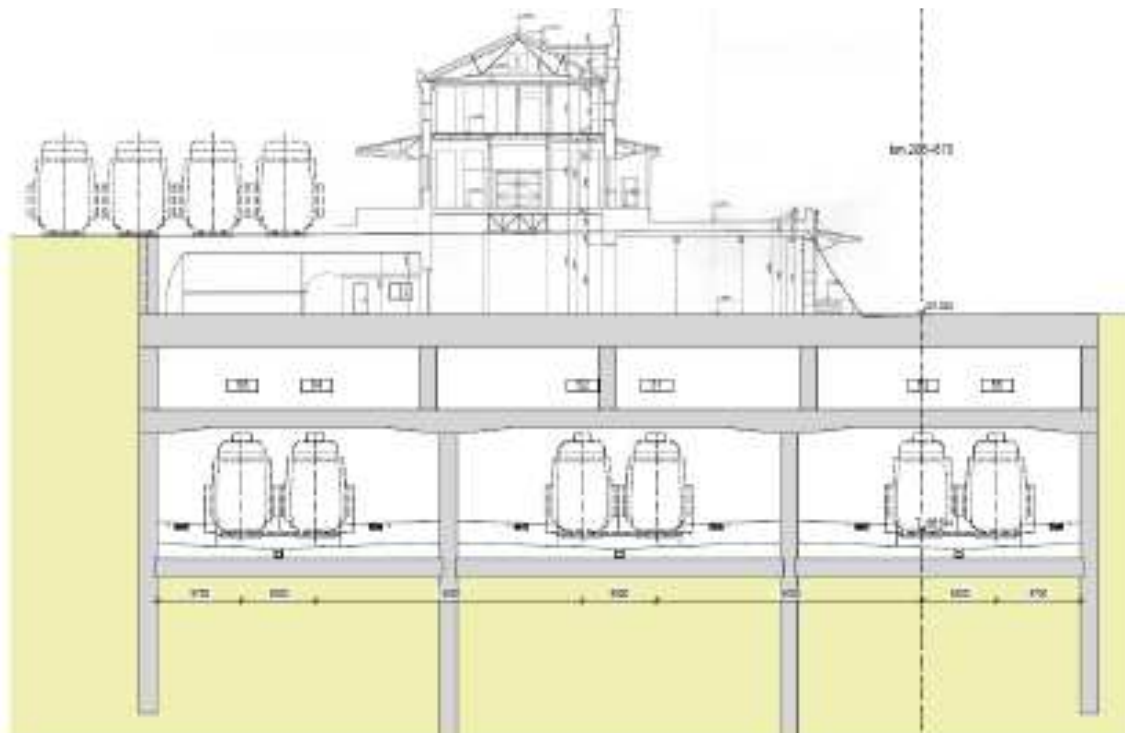


*Ukázka řešení podzemní části s budovou „Ameriky“ uprostřed*

Řešení vychází z potřeby 6 průjezdných kolejí v podzemní části a možnosti výstavby tunelů pro vysokorychlostní trať Praha – Brno a splnění parametrů pro minimální poloměry směrových oblouků  $R=500$  m. Na severní straně je prostor pro umístění nástupišť budovaných v hloubené jámě ohraničené ulicí Nadražní, což je rovněž vynuceno složitými geologickými podmínkami a možnostmi stavby tunelů v tomto území. Budova skladiště Amerika je uprostřed ostrovního nástupiště a bylo by možné ji začlenit do nádraží jako zázemí a centrum služeb pro cestující a veřejnost. Takto navržené kolejiště ovšem vysouvá jižní zhlaví až pod ulici Poříčí a značně jej komplikuje a je nutné snížit rychlost pro většinu vlakových cest až na 50 km/h. Řešení při výstavbě v hloubené jámě by bylo dosti komplikované za značného omezení provozu na stávajícím kolejišti, nebo by stavba musela být prováděna po částech. Další možností je vybudovat část podzemního kolejiště pod stávajícím kolejištěm ražením. Pro výše uvedené nevýhody bylo od dalšího sledování této varianty upuštěno.

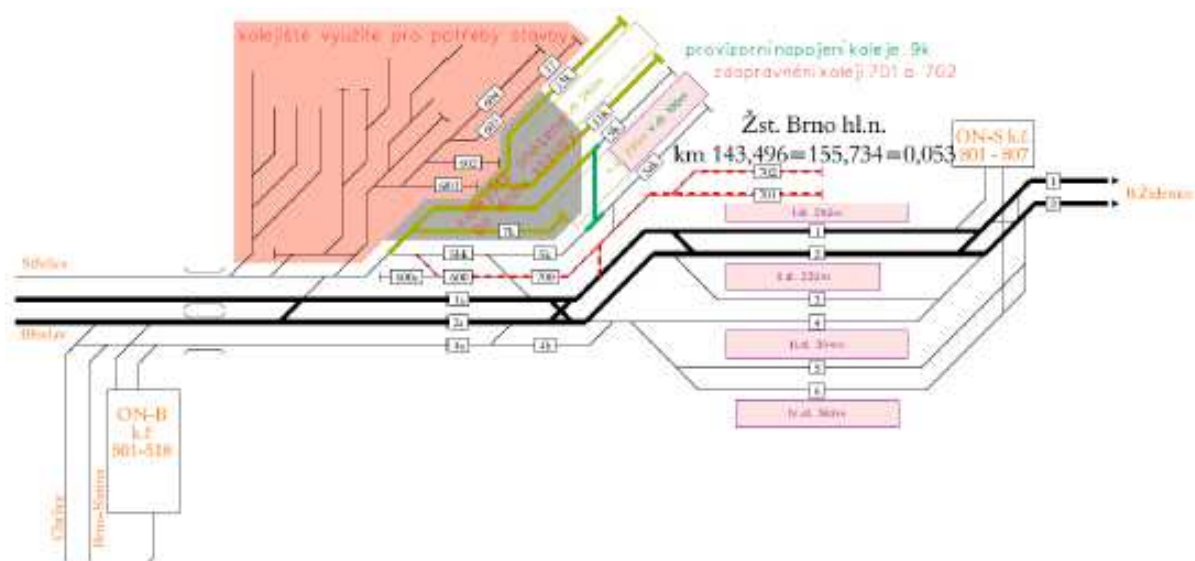
#### **b. „Amerika“ nad podzemním kolejištěm**

Druhým možným řešením je umístit kolejiště bez ohledu na polohu skladiště Malá Amerika a podepření budovy nosnou konstrukcí podzemního nádraží. V průběhu výstavby by byla budova podchycena např. soustavou zavětrovaných mikropilotových bárek. V České republice byly již takovéto stavby realizovány, např. v Praze se jednalo o budovy ČNB, OC Paladium, dostavba Slovanského domu. Jako příklad realizace podzemní železniční stanice může sloužit např. stanice Zürich Löwenstrasse.



*Možné usporiadání podzemní stanice při zachování skladiště Malá Amerika*

Významnou výhodou této alternativy je možnost zachování provozu na stávajícím nádraží s minimálním dopadem na provoz. Provoz na stávajících staničních kolejích 1-6 s nástupišti u výpravní budovy by zůstal nedotčen, neboť k provozu je potřeba 4 východně situovaných kolejí u ulice Uhelná a ty by výstavbou nebyly dotčeny, viz výše uvedený obrázek. Rovněž by mohla být v provozu kolej č. 5k u nástupiště č.V. Zcela vyloučené by byly koleje č. 9k, 11k a 13k a nástupiště č. VI, přičemž část koleje č. 9k by bylo možné provizorně zapojit do 5k koleje a získat 2 nástupní hrany délky cca 100 m pro vlaky od Střelice. Jako další kolej s nástupní hranou by bylo možné využívat dnešní manipulační kolej č. 701, která přiléhá k dnešnímu nástupišti č.1 a případně i kolej č. 702. Obě jsou manipulační a slouží pro potřeby pošty pro nakládku poštovních vozů, která byla obvykle vykonávána v nočních hodinách. Pro potřeby výlukového provozu je možné koleje č. 600, 700, 701 a 702 včetně příslušných spojek zdopravit provizorním zabezpečovacím zařízením, nebo provoz řídit pomocí stavění posunových cest a organizačních opatření při zachování dnešního zabezpečovacího zařízení. Provoz by tak při této fázi stavby nebyl výrazněji omezen a v provozu by byl k dispozici stejný počet nástupních jako dnes, byť ve směru na Střelice omezené délky cca 100 m.



*Provizorní stav kolejí žst Brno hl.n. pro stavební jámu stavby podzemního kolejiště*



## 5. Prověřované možnosti řešení zaústění vysokorychlostní trati Praha - Brno do podzemního kolejiště žst. Brno hl.n. během zpracování studie IKP

Z důvodů složitých geologických poměrů a proveditelnosti tunelových staveb není možné vybudovat podzemní stanici částečně v hloubené jámě a částečně v ražených tunelech. Jedinou možností je stanici (vlastní prostor nástupišť) provést pouze v hloubené jámě ukončené na úrovni ulice Nádražní. Vlastní napojení vysokorychlostní trati Praha – Brno se provede soustavou samostatných maximálně dvoukolejných, ražených tunelů. Vysunutím nástupišť pouze do hloubené části se dostává jižní zhlaví již tak blízko toku Svatky, že není možné uvažovat o překonání jejího koryta vrchem. Proto je nutné návrh upravit s podchodem traťových tunelů pod dnem Svatky a jižní výjezdy z podzemní skupiny ve směru Přerov a Vranovice umístit na jiném vhodném místě.

Vstup vysokorychlostní tratě Praha – Brno do vlastní podzemní stanice Brno hl.n. je možné navrhnout soustavou jednokolejných nebo dvoukolejných tunelů, které přecházejí v soustavu tunelů jednokolejných. Jistým limitem je vstup vysokorychlostní tratě na pražském portálu tunelu, který navazuje na podzemní stanici, neboť kvůli navázání na most, další tunel a kvůli konfiguraci terénu musí být tento portál řešen jako dvoukolejný. Jakékoliv uspořádání stanice musí tedy vycházet z dvoukolejného tunelu ve směru od Prahy. Vlastní návrh podzemního zhlaví je pak omezen několika faktory. Omezení, která bylo nutné respektovat, je minimální poloměr směrového oblouku  $R=500$  m, zásada navrhovat výhybkové konstrukce v přímé bez převýšení a umístění kolejových spojek co nejbližší ke stanici. Omezení jsou i prostorová, neboť tunely musí zachovat odstup od tunelů SJKD, který je navržen přibližně ve stejné výškové úrovni. Rovněž je nutné dodržet rozestupy mezi jednotlivými tunelovými troubami pro přenos sil horninou a umístění rozpletů v podélném směru vystřídane v sobě. Výšková omezení jsou dána stávajícími podzemními prostory a díly v území.

V místních podmínkách ražených tunelů pod městem s relativně nízkým nadložím nelze udělat rozplet více než dvou kolejí v jednom místě. Nemá vliv, zda je rozplet z původně jednokolejného nebo dvoukolejného tunelu, ale traťové tunely lze ve výsledku rozvinout pouze do dvou jednokolejných tunelů. Proto bylo hledáno řešení s minimem rozpletů a vyhovující požadavkům provozu. Zvažované varianty jsou představeny níže.

### Varianta 1

Tato varianta sice vychází z řešení umístění budovy skladiště „Malá Amerika“ v poloze uprostřed ostrovního nástupiště, ale je platná pro uspořádání kolejiště se 6-ti kolejemi a třemi ostrovními nástupišti. Na konci stanice na úrovni ulice Nádražní, kde dochází ke vstupu do ražených tunelů je uspořádání se čtyřmi jednokolejnými tunely a jedním středním dvoukolejným, který předchází do jednokolejného. Systém rozmístění rozpletů vychází z možností jejich umístění vůči sobě se snahou přiblížit kolejové spojky traťových kolejí co nejbližší ke stanici. Toto uspořádání není vhodné z provozního hlediska, neboť ze skupiny kolejí č. 51, 52 je nutný přejezd přes traťovou kolej č.1. Díky počtu pěti vstupujících tunelů je rovněž menší příčná vzdálenost mezi tunely a počtem 8-mi rozpletů se jedná o nevhodnou variantu.

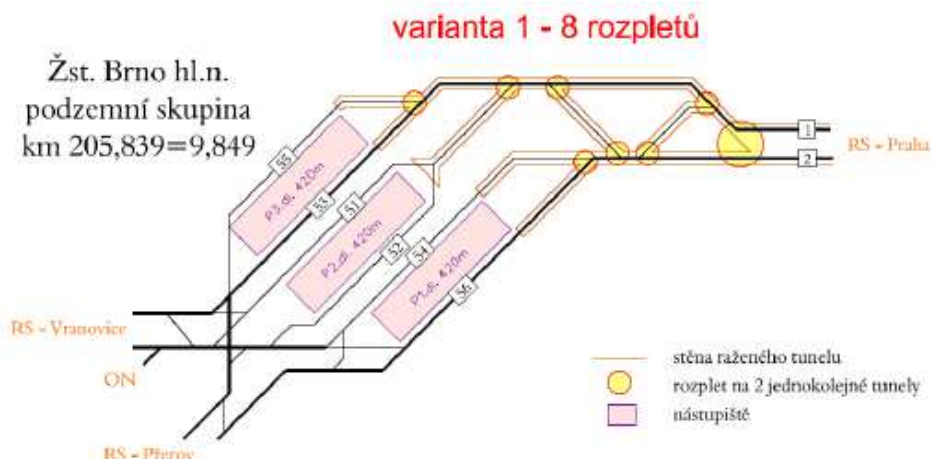


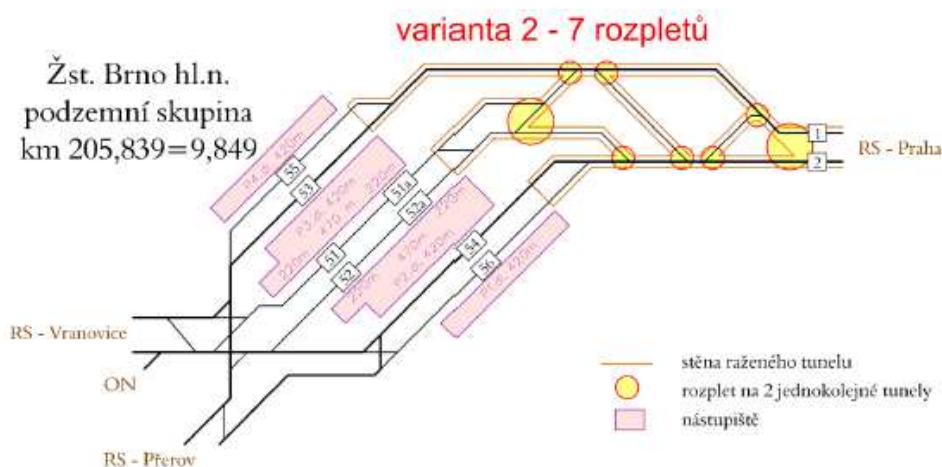
Schéma zvažované varianty řešení podzemního zhlaví – varianta 1



*Situace zvažované varianty řešení podzemního zhlaví – varianta 1*

## Varianta 2

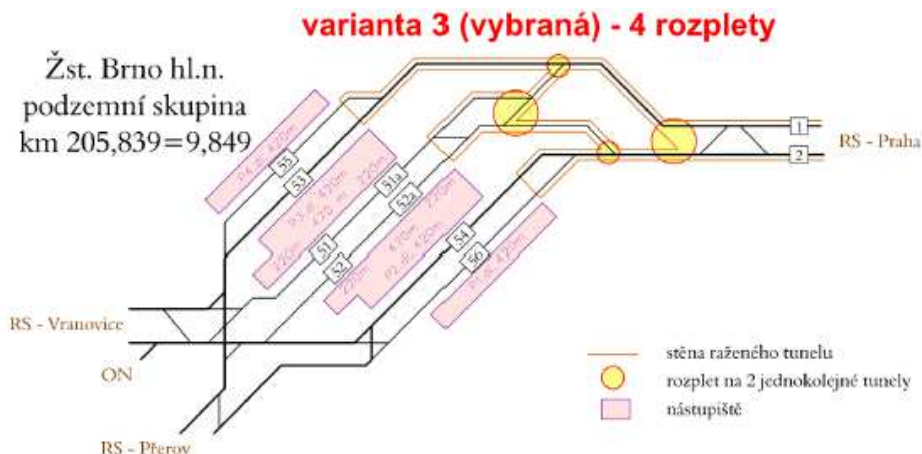
Varianta 2 vychází z uspořádání stanice se šesti průjezdnými kolejemi a dvěma ostrovnými a dvěma vnějšími nástupišti. Vstup vysokorychlostní tratě od Prahy do hloubené části stanice s nástupišti je navržen trojicí dvoukolejných tunelů v portálové části, z nichž oba krajní přejdou do tunelů jednokolejných. Dvě střední koleje jsou navrženy pro končící vlaky, které se obrací na vlaky opačného směru, a to jak od Prahy, tak i od Přerova a Vranovic. Proto jsou koleje č. 51 a 52 dělené a ve středním tunelu na Prahu jsou navrženy kolejové spojky umožňující nerušený přechod do opačného směru. Kolejové spojky jsou navrženy co nejbližší ke stanici, avšak z důvodu zachování odstupů mezi jednotlivými rozplety vychází celková délka spojek příliš velká a o cca 320 m dále než v další variantě 3. Počet 7-mi rozpletů je rovněž příliš vysoký. Tato varianta nebyla doporučena k dalšímu zkoumání.



*Schéma zvažované varianty řešení podzemního zhlaví – varianta 2*

## Varianta 3

Poslední zvažovaná varianta vychází opět z uspořádání stanice se šesti průjezdnými kolejemi a dvěma ostrovnými a dvěma vnějšími nástupišti. Vstup vysokorychlostní tratě od Prahy do hloubené části stanice s nástupišti je navržen trojicí dvoukolejných tunelů v portálové části, z nichž oba krajní přejdou do tunelů jednokolejných. Dvě střední koleje jsou navrženy pro končící vlaky, které se obrací na vlaky opačného směru, a to jak od Prahy, tak i od Přerova a Vranovic. Proto jsou koleje č. 51 a 52 dělené a ve středním tunelu na Prahu jsou navrženy kolejové spojky umožňující nerušený přechod do opačného směru.



*Schéma zvažované varianty řešení podzemního zhlaví – varianta 3*

Po spojení do dvojice jednokolejných traťových tunelů jsou tyto následně spojeny do jediného dvoukolejného traťového tunelu. V místě posledního rozpletu ve směru na Prahu jsou navrženy kolejové spojky propojující obě traťové koleje. Toto řešení je nejvýhodnější jednak minimalizací počtu rozpletů tunelů na pouhé 4 a provozní výhodností. Další výhodou je vhodné rozmístění rozpletů a jejich vzájemné odstupy i odstupy tunelových trub. Tato varianta byla vyhodnocena jako nejlepší pro další sledování.

## 6. Podrobný popis výsledného návrhu řešení podzemního kolejiště hlavního nádraží a navazujících úseků ve studii IKP

### Podzemní skupina

Pro zapojení vysokorychlostních tratí Praha – Brno, Brno - Vranovice a tratě Brno – Přerov je navržena samostatná podzemní kolejová skupina. To umožňuje úplnou segregaci příměstské a vysokorychlostní dopravy. Podzemní skupina je navržena se 6 průjezdnými kolejemi č. 51-56. Jako hlavní průjezdné koleje jsou uvažovány koleje č. 53 a 54. Dvě střední koleje č. 51 a 52 jsou děleny na dvě části a využívají se na severní i jižní části pro obraty vlaků opačného směru. Toto uspořádání umožňuje obrat vlaků bez omezení protisměrných jízd na hlavních kolejích. Kolejiště je uspořádáno do tří dvoukolejných svazků, které vychází z možností výstavby tunelů v navazujícím traťovém úseku vysokorychlostní trati Praha – Brno. Směrové poměry na straně pražského zhlaví jsou navrženy na rychlost 80 km/h, z důvodu viditelnosti návěstidel je v prostoru nástupišť rychlost snížena na 60 km/h. Poloměr nejmenšího směrového oblouku je 500 m, výjimku tvoří odbočení do předjízdových kolejí č. 55 a 56 s min. poloměrem 380 m a rychlostí 60 km/h. Sklon kolejí v prostoru nástupišť je 2,5 ‰. Jižní zhlaví je navrženo na rychlost 60 km/h v nejzatíženějších dopravních směrech, některé méně užívané spojky jsou navrženy na 50 km/h. Jižní zhlaví umožňuje rozplet do dvou dvoukolejných traťových tunelů ve směru Přerov a Vranovice s možností současných vlakových cest. Napojení podzemní části kolejiště s odstavným nádražím je samostatnou kolejí z traťové koleje od Vranovic z důvodu jejího menšího provozního zatížení než v případě přerovské tratě.

Nástupiště jsou navržena jako dvě vnější a dvě ostrovní, mimoúrovňová, s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK. Přístup na nástupiště je pomocí eskalátorů z podzemního vestibulu. Bezbariérový přístup je řešen výtahy, vybrané výtahy umožňují propojení úrovně nástupišť s úrovní ulice. Základní délka nástupní hrany je 420 m. Nástupní hrany u kolejí č. 51+51a a 52+52a jsou dělené na dvě části s délkou 220 m pro obrat vlaků dálkové dopravy nižší kategorie. Celková délka nástupní hrany u kolejí č. 51+51a a 52+52a je 470 m. Přestup mezi nástupišti podzemní a povrchové skupiny je uskutečněn přes podzemní vestibul a novou odbavovací halu pod mostním objektem povrchové skupiny.

Podzemní kolejová skupina je navržena včetně nástupišť v hloubené jámě v úrovni -2. podlaží. Navazující tunely vysokorychlostní trati Praha – Brno jsou v ražených tunelech, tunely ve směru Přerov a Vranovice jsou hloubené. V prostoru hloubené jámy je navržen podzemní vestibul s komunikačními chodbami v úrovni -1, které propojují podzemní nástupiště s uličním prostorem se zastávkami MHD a vestibulem, přes který je možný přestup na nástupiště v povrchové části kolejiště a se stanicí SJKD. Ostatní prostory v úrovni -1 jsou využity jako



podzemní parkoviště (je uvažováno s odstavnou plochou autobusů zajišťujících na autobusové nádraží) a prostory pro umístění technického vybavení a zázemí stanice, ostatní prostory je možno využít ke komerčním účelům.

### **Napojení vysokorychlostní trati Brno – Vranovice, úsek Modřice – Brno hl.n.**

Vysokorychlostní trať Brno – Vranovice je zapojena na západní straně do břeclavského zhlaví žst. Modřice, která je pro průchod tratě RS upravena. Zapojení vysokorychlostní trati Brno – Vranovice do ŽUB bylo zvoleno tak, aby korespondovalo s uspořádáním provozu na ostatních tratích. Její ponechání na západní straně břeclavské straně koresponduje s uspořádáním tratí v uzlu, zejména se zapojením vysokorychlostní tratě Praha – Brno do podzemní skupiny žst. Brno hl.n. na její západní straně. Je tak umožněno bezkolizní a přímé propojení vysokorychlostních tratí Praha – Brno a Brno – Vranovice. Hlavní směry dálkové dopravy Praha – Brno – Ostrava i Praha – Brno – Břeclav – Wien / Bratislava jsou tak realizovány přímo bez nutnosti úvratě.

Propojovací úsek Modřice – Brno pro vysokorychlostní trať Brno – Vranovice je veden na západní straně břeclavské tratě do prostoru dnešní žst. Brno Horní Heršpice podchodem kolejí č. 600 a 602 tratě Brno – Střelice. Z prostorových důvodů není možné navýšovat počet průběžných kolejí na přemostění ulice Sokolova, neboť by to vedlo k redukci kolejiště odstavného nádraží. Z tohoto důvodu byla trať Brno – Střelice přeložena na stávající kolej č. 600 a novou kolej č. 602 vedené kolem odstavného nádraží. V prostoru dnešní stanice Brno Horní Heršpice jsou navrženy kolejové spojky umožňující propojení při mimořádnostech a zejména po napojení kolejiště DKV Brno, kolejiště SDC a vlečky Ferona. Z koleje č. 95 je navržena spojovací kolej č. 601 pro mimořádné jízdy ve směru Střelice. Při použití poloměru směrového oblouku  $R = 300$  m je však nutné rozšíření tělesa z důvodu jiného úhlu zapojení kolejí 93 a 95, nebo je nutné užití menšího poloměru směrového oblouku, či úpravu vedení kolejí č. 93 a 95.

Traťová rychlost v úseku Modřice – Horní Heršpice je 200 km/h a navazuje na úsek vysokorychlostní trati Modřice – Vranovice. V úseku Horní Heršpice – Brno hl.n. je v km 3,280 – 4,300 rychlost 160 km/h. Křížení jižního úseku VMO je již rychlostí 100 km/h a navazuje na výjezd z podzemní kolejové skupiny žst. Brno hl.n., která je určena pro provoz vysokorychlostní a konvenční dálkové dopravy. Maximální sklon výjezdové rampy z tunelu je 34 ‰. Ve zpracovaných grafech rychlosti bylo graficky doloženo, že pro provoz uvažovaných souprav je toto uspořádání vyhovující a souprava dálkové dopravy ve složení lokomotiva ř. 380 se sedmi vozy i na tomto sklonu je schopna zvyšovat rychlost. Výjezdová rampa je uvažována jako zakrytá z důvodu omezení nepříznivých vlivů počasí na adhezi vozidel. Rovněž je nutné tubus tunelu chránit před vnikem vody při vyšších stavech hladiny toku Svatky. V prostoru rampy v km 4,6 u ulice Pražákova se předpokládá vybudování nástupní a záchranné plochy a vjezd pro silniční vozidla do tubusu tunelu, který v době výstavby bude sloužit pro příjezd na staveniště a po dokončení stavby jako přístup do prostorů tunelů a podzemní stanice pro složky integrovaného záchranného systému, zejména pro vozidla hasičského záchranného sboru. Jinou možností je vybudovat nástupní plochu pro IZS až za koncem rampy, avšak již s nutností úrovněového přejezdu kolejí č. 97.

### **Zapojení vysokorychlostní trati Praha – Brno do ŽUB**

Vysokorychlostní trať Praha – Brno je zapojena přímo do podzemní kolejové skupiny žst. Brno hl.n. Trasa navazuje na trasu H4 studie „Vysokorychlostní trať Praha – Brno, Sudop Praha a.s., 06/2010 v km 187,0. Km 187,0 je pro VRT Praha – Brno invariantním bodem, kde již má vysokorychlostní trať jiné vedení podle zvolené varianty přestavby ŽUB.

Zapojení trasy Praha – Brno vychází z vedení uvedeného v přechodí studii OK NvC, které bylo upraveno na základě nových požadavků na tuto trasu. Trasa je vedena jižně od Veverských Knínic a stáčí se na severní okraj zástavby Žebětína. Přírodní park Podkomorské lesy prochází dvojicí jednokolejných ražených tunelů délky 3410 m, jejichž délka se může změnit s ohledem na požadavky ochrany přírody a krajiny, např. prodloužením délky tunelu zakrytím zářezu, resp. vedením trasy v hloubeném tunelu. V původní studii OK NvC navrhovaná stanice Žebětín byla zrušena. Stanice byla původně navržena pro předjíždění vlaků, ale zejména pro ukončení některých vlaků, např. od Přerova, které by žst. Brno hl.n. nádraží projely a byly ukončeny až v Žebětíně. Cílem byla dopravní obsluha lokality Žebětína a především Bystřce. Problémem je však výškové vedení trasy se sklonem 10,8 ‰, které nedovoluje na vysokorychlostní trati

Praha – Brno umístit dopravnu. Komplikací je rovněž umístění dopravního do složitých směrových poměrů, neboť minimálně jedno ze zhlaví by muselo být navrženo jako obloukové, což je na vysokorychlostních tratích nepřijatelné. Z těchto důvodů byla dopravní Žebětín z návrhu vypuštěna. Trať pokračuje dvoukolejným tunelem délky 2650 m mezi brněnskými částmi Jundrov a Kohoutovice a překračuje údolí Svratky u Kamenomlýnského mostu. Po překlenutí údolí Svratky estakádou vchází do posledního dvoukolejného tunelu délky 3483 m, který přímo navazuje na podzemní stanici Brno hl.n. Mezi tunely je v místě překročení Svratky nutné zachovat minimálně délku 500 m volného prostoru, s přístupem pro složky integrovaného záchranného systému tak, aby byly splněny požadavky TSI na délku tunelů do 5 km délky.

Trať prochází posledním tunelem masiv Kraví hory a podchází pod historické centrum Brna. V oblasti za Obilním trhem, pod ulicí Joštova, jsou ještě ve dvoukolejném tunelu navrženy kolejové spojky. Za kolejovými spojkami jsou traťové koleje rozpleteny do dvou jednokolejných tunelů a dále je rozvinuto severní zhlaví žst. Brno hl.n. v soustavě jednokolejných tunelů. Geologická stavba území totiž nedovoluje stavbu více než dvoukolejných tunelů.

### **Úsek Brno – Šlapanice – výjezd tratě Brno – Blažovice**

Výjezd traťového úseku Brno – Blažovice je v území veden ve stopě dnešních jednokolejných tratí Brno – Přerov a Brno – Veselí n.M. až do oblasti Komárova, kde je jejich rozplet. Nově je však výjezd z uzlu navržen jako čtyřkolejný, dvěma samostatnými dvoukolejnými tratěmi. Jedna trať s kolejemi č. 806 a 808 je určena pro regionální dopravu s maximální rychlostí 160 km/h. V místě přemostění ulice Hněvkovského je navržena nová zastávka Brno-Komárov s vazbou na plánované prodloužení tramvajové trati z komárovské smyčky. Za zastávkou Brno-Komárov je navrženo úrovně odbočení tratě na Chrlice a Křenovice, zapojené do trasy SJKD před zastávkou Černovický hájek.

Druhá dvoukolejná trať s kolejemi č. 801 a 802 je určena pouze pro dálkovou dopravu a primárně je zapojena do podzemní kolejové skupiny žst. Brno hl.n. V prostoru dnešního křížení přerovské tratě a nákladního průtahu je navrženo mimoúrovňové odbočení z kolejí č. 801 a 802 do povrchové skupiny žst. Brno hl.n. Z povrchové skupiny žst. Brno hl.n. je tak možné napojení příměstské i dálkové dopravy ve směru Blažovice.

Obě dvoukolejné tratě jsou vedeny společným koridorem k letišti v Brně Tuřanech, kde dochází k oddělení tratí. Trať pro příměstskou dopravu je oddělena a v km 8,1 napojena do traťového úseku Brno Slatina – Šlapanice tratě 340. Trať dálkové dopravy pokračuje paralelně s letištěm a v km 20,0 se napojuje směrově i výškově do trasy modernizace tratě Brno – Blažovice dle dokumentace zpracované pro variantu A – Řeka. Invariantní bod byl s ohledem na možnosti výstavby a její etapizaci stanoven až v km 21,0, kde dochází k dotyku s tratí 340 od Šlapanic.

U letiště Brno Tuřany je na obou tratích navržena zastávka. Zastávka byla koncipována s ostrovními nástupišti z důvodu dostatečné plochy pro zábor. Dalším důvodem je v případě mimořádností možnost vedení vlaků po koleji v nesprávném směru, což by pro cestující znamenalo určitou komplikaci ve formě přechodu z jednoho nástupiště na druhé. Nástupiště jsou mimoúrovňová, ostrovní, s přístupem eskalátory a výtahem z lávky, případně odbavovací haly. Délka nástupiště je 420 m na trati pro dálkovou dopravu, což koresponduje s délkou souprav vysokorychlostní dopravy, na trati pro příměstskou dopravu je délka nástupiště 170 m.

## **7. Popis řešení tunelů a geologických podmínek zpracovaných ve studii IKP - tunel km 202,144-207,260 (Staré Brno), návrhová rychlost $v = 200 - 80$ km/h, délka ražené části 3.456 m, délka hloubené části 1.660 m, celk. délka 5 116 m**

### **a. Geologické poměry**

#### **Ražený tunel km 202,144 až 205,600**

Portálová část: 0,00 – 3,80 m - navážky charakteru štěrkopísku a štěrkovitého jílu, od hl. 6,50 m byl naražen zvětralý až navětralý křemenný diorit. V prostoru Stránic (ul. Sedlákova a Rudišova) se pod cca 5m mocnou vrstvou navážek a sprašových hlín objevuje předkvartérní podloží reprezentované proterozoickými metamorfovanými horninami – bazalty (zelené břidlice). Jedná se o metabazitovou část brněnského masivu. Jsou to poměrně odolné a pevné tmavozelené, či tmavošedé horniny, jež jsou ve své přípovrchové vrstvě proměnlivě zvětřelé. V prostoru „Kraví hory“ je skalní podklad tvořen diabasy, tedy opět metabazitovými horninami brněnského krystalinika. Zvětralý skalní podklad lze předpokládat v hloubce cca 13 – 15 m. Kvartérní pokryv

je zastoupený navážkami a sprašovými hlínami. Tato vyvýšenina je oddělena ul. Úvoz, dále povrch terénu prudce klesá cca o 50 m. V prostoru Veveří nezastihly archivní průzkumné sondy pevný skalní podklad. Do hloubky 10 m byly zastiženy pouze navážky, sprašové hlíny a písčité štěrky. V trase vedené na úpatí Špilberku jsou zastoupeny metabazitové horniny brněnského masivu, terciérní jíly karpatské předhlubně a souvrství eolických sedimentů. Masiv Špilberku, jako výrazná morfoloická vyvýšenina, upadá velmi strmě do hloubky a jeho SV úpatí je překryto terciérními jíly a sprašemi. Archivní vrty do hl. 12 m nezastihly ani terciérní jíly. Předpokládaný výskyt zvětřalého skalního podkladu je v hloubce > 20 m.

Prostor ulice Husova a Dominikánské náměstí: povrch je tvořen navážkami a sprašovými hlínami, terciérní jíly se vyskytují v hloubce cca 10–12 m pod terénem, lokálně i 5,5 m. Povrch skalního podkladu (krystalinikum – metabazity), nebyl žádným průzkumným vrtem zastižen. Předpokládá se v hloubce 20–30 m pod úrovní terénu. Zelný trh: pod navážkami a sprašovými hlínami byl povrch terciérních jílu ověřen v hloubce 10–15 m. Jeho báze a přechod do krystalinika nebyla zastižena a lze jej, stejně jako u předchozího úseku, předpokládat v hloubce 20–30 m pod terénem. Směrem k Petrovu lze krystalinický podklad očekávat již v hloubkách 18–20 m pod terénem.

V prostoru „Petrova“ (národní kulturní památka katedrála svatého Petra a Pavla a přilehlé sídlo brněnského biskupství), tedy na rozhraní ražené a hloubené části se do hl. cca 13,0 m vyskytují spraše a sprašové hlíny pevné až tvrdé konzistence, nad nimiž je 1,5–3,0 m navážek. V hloubce 13–15–18 m se vyskytuje málo mocná vrstva terciérních jílu pevné konzistence, pod nimiž v hloubce cca 15–18 m vystupují granodiority brněnského masivu.

Zatímco geomorfologicky dominuje tomuto zájmovému prostoru vyvýšenina Petrova tvořená granodiority brněnského masivu, tak východním směrem upadá povrch skalního masivu velmi výrazně a strmě směrem do hloubky. Nad zmíněnými jíly se zde tedy nalézají mohutné souvrství (12–18 m) polygenetických a eluviodeluvialních hlín a písků. Jedná se především o sprašové hlíny s úlomky opracovaných úlomků hornin, které sem byly rozvečeny gravitačním pohybem po svahu. Na tomto prudce do hloubky upadajícím východním svahu je tedy nutné počítat v hloubce 15–18 m s přítomností kamenitých sutí, které mohou vytvářet lokální zvodně. Eolické sedimenty (sprašové hlíny) jsou z hydrogeologického hlediska propustné, zatímco souvislá vrstva terciérních jílu je prakticky nepropustná. Hladina podzemní vody se v tomto prostoru nevyskytuje. Skalní podloží je ve své svrchní partii tvořeno silně navětralým a intenzivně rozpuštěným biotitickým granodioritem.

Portály ražených tunelů budou situovány v úbočí Petrova v čele stavební jámy podzemní stanice pod ulicí Nádražní při nároží s ul. Husovou cca v km 205,600.

### **Hloubený podchod ulice Nádražní a úsek podzemní stanice a vestibulu**

V navazujícím prostoru Nádražní ulice, tj. na začátku budoucího podzemního nádraží se opět v podloží vyskytují skalní horniny. Nejedná se však o granodiority, jako v předchozím úseku, nýbrž o diabasy. Jedná se o metabazitovou část brněnského masivu. Diabasový pruh lemující prostor Svratky se táhne ve směru J–S (Petrov – Špilberk – Kraví hory – Palackého vrch). Mezi granodioritovým skalním podkladem z předchozího úseku a tímto diabasovým podložím je zřejmě deprese vyplněná navážkami, sprašemi, a terciérními jíly (archivní vrt do hl. 24,6 m pevný skalní podklad nezastihl). Tato deprese probíhá zhruba v prostoru před ulicí Nádražní. Na začátku budoucího podzemního nádraží lze očekávat následující geologické poměry: do hl. cca 8,00 m se vyskytují kamenité a písčité navážky, písky a svahové hlinitokamenité sutě, od hl. cca 10,00 m se vyskytuje zvětřalý a rozpadavý diabas, který v hloubce 12–13 m přechází do diabasu pevného. Hladina podzemní vody byla archivními sondami zastižena v hloubce cca 4,00 m.

### **Hloubený úsek za stanicí od km 206,100**

Za úvodní částí budoucího podzemního nádraží těleso skalní metabazitové horniny typu diabasu upadá opět do hloubky a okolní deprese je vyplněna neogenními jíly, fluvialními sedimenty a navážkami. Kontakt diabasu a neogenních jílu není přesně znám. Kontakt diabasu a neogénu může být doprovázen sesuvnými procesy, což by obnášelo zvodnění tohoto kontaktu. Prostor budoucího podzemního nádraží je v další části trasy v podstatě až k řece Svratce překryt významnou kubaturou navážek nynějšího nádražního násypu o mocnosti 2–6 m



(terén byl v minulosti významně dorovnáván). Generalizované geologické poměry zastižené archivními sondami jsou následující: 0,00–4,00 m - navážky (směs jílovitopísčitých zemin), 4,00–7,00 m – sprašové hlíny a jílovité zeminy tvořící svrchní část náplavů Svratky, 7,00–10,00 m – zvodnělé písky a štěrky (fluviální sedimenty Svratky), 10,00– ? neogenní jíl pevné konzistence, tvrdá konzistence jílu se předpokládá v hloubce cca 16,00 m, jeho celková mocnost nebyla žádnou archivní sondou ověřena. Ustálenou hladinu podzemní vody lze očekávat v hloubce 6,0 m a její úroveň je silně závislá na intenzitě srážek v daném období. Koeficient propustnosti kvartérních sedimentů je v řádu  $n \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Předpokládaný přítok do stavební jámy bude  $Q = 0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

### **Podchod řeky Svratky a hloubené tunely do km 207,260**

Přechod řeky Svratky: na březích – 0,00–1,00 m navážky, 1,00–2,00 m prachovitá hlína (povodňová), 2,00–3,00 m písek hlinitý, 3,00–6,00 štěrk s příměsí hlinitého písku, 6,00– ? neogenní jíl tuhý až pevný, předpokládá se, že od hloubky 8,00 bude pevný a od hl. 12,00–15,00 tvrdý. Vrstva říčních štěrků nad neogenními jíly je mocná 3 m má koeficient propustnosti  $k = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Opěry stávajícího mostu jsou založeny do štěrku říční terasy. Poměrně ploché mostní klenby vetknuté do pilířů a opěr jsou velmi citlivé na posuny patek ve směru vodorovném i svislém. Na otevřenou stavební jámu v blízkosti tohoto mostu budou kladeny velké nároky z hlediska propustnosti, aby následně nevznikaly deformace pod základy pilířů. Úsek za řekou Svratkou až do konce uvažované otevřené stavební jámy (hloubeného tunelu) má obdobné geologické poměry: 0,00–1,00 m navážky, 1,00–4,00 m jíly a hlíny převážně povodňového původu, 4,00–6,50 m štěrkopísková poloha náplavů Svratky, 6,50–? neogenní jíl, převážně hned pevný, od hl. cca 12–15 m tvrdý. Hladina podzemní vody 2,00–4,00 m pod terénem.

### **b. Charakteristika tunelů**

#### **Dvoukolejný tunel VRT ražený – km 202,144-204,100**

*Návrhová rychlost:* 200 km/h, od km 203,500 160 km/h

*Převýšení:* 100 mm, od km 203,500 120 mm

*Vzdálenost os kolejí:* 4,20 m

*Délka tunelu:* 1.956 m

*Mocnost nadloží:* do km 203,900 (ul. Úvoz) 70-90 m, dále cca 30 m

*Směrové vedení:* 3177 m v přímé, dále oblouk  $R=6000$  m pravostranný ve směru staničení

*Výškové vedení:* klesá 1,7 % ve směru staničení

*Příčný průřez:* tvar vnitřního líce složený z poloměrů  $R=6,750$  a  $R=5,900$  m, výška vrcholu tunelu na T.K. 8,150 m, profil na patkách, od km 203,900 spodní klenba, únikové chodníky na obou stranách min. š. 750 mm

*Hydroizolace a odvodnění:* deštníková izolace, boční a střední drenáže

*Bezpečnostní prvky:* Boční a/nebo svislé nouzové východy (záchranné chodby nebo záchranné šachty) vedoucí na povrch musí být k dispozici nejméně každých 1000 m. Nejmenší rozměry bočních a/nebo svislých nouzových východů vedoucích na povrch musí mít šířku 1,5 m a výšku 2,25 m. Nejmenší rozměry dveřních otvorů musí mít šířku 1,4 m a výšku 2 m.

#### **Dvoukolejný tunel VRT ražený – km 204,100-204,600**

*Návrhová rychlost:* 160 km/h

*Převýšení:* 120 mm

*Vzdálenost os kolejí:* 5,00 m

*Délka tunelu:* 500 m

*Mocnost nadloží:* cca 30 m

*Směrové vedení:* kombinace přímé, oblouky  $R=1600$  a  $15000$  m i přechodnice

*Výškové vedení:* klesá 0,65 % ve směru staničení

*Příčný průřez:* tvar vnitřního líce složený z poloměrů  $R=6,722$  a  $R=5,800$  m, výška vrcholu tunelu na T.K. 7,937 m, spodní klenba, únikové chodníky na obou stranách min. š. 750 mm. Řez navazuje na předchozí průřez s vzdáleností os kolejí 4,2 m, důvodem rozšíření jsou výhybky a jejich přechodnice.

### **Dvoukolejný tunel ražený – km 204,600-204,767**

*Návrhová rychlost:* 100 km/h

*Převýšení:* 65 mm

*Vzdálenost os kolejí:* 5,00-12,50 m

*Délka tunelu:* 167 m

*Mocnost nadloží:* cca 30 m

*Směrové vedení:* přechodnice, oblouk R=1000

*Výškové vedení:* klesá 0,65 % ve směru staničení

*Příčný průřez:* rozšíření dvoukolejného tunelu na 2 jednokolejné, atypická konstrukce, spodní klenba.

### **Rozplety ražené – km 204,767-205,600**

– km 204,767-205,000 dva jednokolejné tunely

– km 205,000-205,200 přechod na 4 jednokolejné tunely

– km 205,200-205,300 přechod na 2 jednokolejné tunely a 1 dvoukolejný tunel

– km 205,300-205,450 2 jednokolejné tunely a 1 dvoukolejný tunel

– km 205,450-205,600 přechod na 3 dvoukolejné tunely

*Návrhová rychlost:* 100 km/h, od km 205,200 80 km/h

*Převýšení:* 65 mm

*Délka úseku:* 833 m

*Výškové vedení:* klesá 0,25 % ve směru staničení

*Příčné průřezy:*

- jednokolejné tunely: tvar vnitřního líce složený z poloměrů R=3,700 a R=5,150 m, výška vrcholu tunelu na T.K. 6,80 m, spodní klenba,
- dvoukolejné tunely: tvar vnitřního líce složený z poloměrů R=6,722 a R=5,800 m, výška vrcholu tunelu na T.K. 7,937 m, spodní klenba,
- atypické přechody rozpletů

### **Hloubené tunely – km 205,600-207,260**

– km 205,600-206,100 hloubená stanice 3 x 2 koleje

– km 205,600-206,100 podzemní stanice dl. 500 m

– km 206,100-207,260 3 x 2 koleje, přechod na 2x 2 koleje nadloží cca 7-10 m

– km 206,350-206,450 podchod pod Svratkou (strop 2,5 m pode dnem)

– km 205,600-206,550 v povodňovém území

## **c. Opatření při výstavbě, postupy prací**

### **Ražené tunely – km 202,144 až 205,600**

Ražba NRTM bude probíhat v granodioritech, diabasech resp. metabazitech brněnského masivu s bezpečnou výškou nadloží, zhoršené podmínky lze očekávat v poruchových pásmech, kde mohou být zastíženy i zvýšené přítoky vody. Délku hloubeného portálového úseku km 202,144 je třeba zvolit podle rozsahu zastížených svahových sutí. Portál pod Petrovem je dán stavební jámou v ulici Nádražní. Úvodní ražba z těchto portálů musí zohlednit existenci protileteckého krytu nad tunely. Portálová stěna musí být umístěna mezi stávající kolektor situovaný v chodníku ulice Nádražní pod svahem Petrova. Výškově je horní partie kolektoru v kolizi se základovou deskou stanice. Případné úpravy kolektoru musí být povoleny jeho vlastníkem či pověřeným správcem.

### **Hloubený podchod ulice Nádražní**

V prostor Nádražní ulice, tj. na začátku budoucího podzemního nádraží se v minulosti nacházel bastion spolu s ostatními fortifikačními prvky barokního opevnění. Před výstavbou je nutno stanovit rozsah a možná ovlivnění stavební jámy těmito konstrukcemi. Výstavba bude prováděna ve dvou etapách s vyloučením provozu vždy pouze na polovině ulice. Nejprve budou provedeny milánské stěny a portálová stěna a na nich horní stropní deska. Na té bude zřízena nová vozovka a převeden provoz. Práce v podzemí budou následně prováděny pod hotovým stropem. Veškeré sítě vedoucí ulicí musí být přeloženy. Stavba bude ovlivněna mělkým horizontem podzemní vody. Ostění všech hloubených tunelů je železobetonové opatřené

celoplášťovou hydroizolací. Problematika kolektoru pod svahem Petrova ovlivněného výstavbou je popsána v předchozím bodu, viz portál ražených tunelů VRT.

### **Úsek podzemní stanice km 205,600 až cca 206,100**

V trase ulice Vodní a podél Hybešovy ul. vedla Mlýnská strouha, která je dnes zrušena. Sítě vedoucí ulicí Hybešovou musí být předem přeloženy. Výstavba musí být úzce koordinována s budováním mostu přes ulici Hybešovu, resp. všech stavebních etap tohoto mostu. Strop zakrývající podzemní pracoviště je možné provést až k budově Malé Ameriky. Tato budova musí být podchycena tryskovými injektážemi a mikropilotovými bárkami tak, aby bylo umožněno budování podzemních prostor pod celým půdorysem. Klenuté prostory pod dnešním kolejištěm jsou z poloviny (vzdálenější část od budovy) tvořeny prvním viaduktem vybudovaným pro trať prvního nádraží v roce 1839. Viadukt vedl zhruba od mlýnského náhonu až k řece Svatce. Je velmi pravděpodobné, že v dnešním širokém násypovém tělese převýšeném o cca 5 m nad současný terén je konstrukce celé délky viaduktu zachována a ovlivní zemní práce. Tuto skutečnost je nutno ověřit průzkumem. Blíže viz následující bod. Bude provedena otevřená stavební jáma, zajištění je navrženo milánskými stěnami s několika úrovnovým kotvením pomocí lanových předpjatých kotev. Hloubka jámy dosahuje cca 23 m od úrovně dnešních kolejí, tj. cca 18 m pod sousední uliční úrovní. Hloubení jámy a výstavba podzemních konstrukcí musí být etapizovány s ohledem na stabilitu a bezpečnost zachraňovaných konstrukcí. Stavba bude rovněž ovlivněna poměrně mělkým horizontem podzemní vody a skutečností, hladina maximální zátopové vody je nad uliční úrovní. Výstavba musí respektovat požadavek na současný provoz železnice na zbylém násypovém tělese dráhy.

### **Podchycování Malé Ameriky a zasypané části viaduktu**

Po podrobném průzkumu je nutno stanovit jaká namáhání a deformace nosných prvků je možno připustit pro etapu podchycování. Obvodové stěny budovy a stěny napojující se na pilíře viaduktu jsou založeny na základových pasech. Podélná střední stěna bude zřejmě založena také na pasu. Tyto pasy bude nutno zpevnit tryskovými injektážemi a v potřebných vzdálenostech podepřít mikropilotovými bárkami ze silnostěnných ocelových trubek. Způsob založení vnitřních sloupových řad tvořených nýtovanými ocelovými nosníky není zřejmý. Pokud jsou sloupy založeny na samostatných patkách, bude pravděpodobně nutné nejprve zřít železobetonovou desku, která spřáhne jednotlivé základy. Rozhodnutí, zda bude provedeno podchycení na celou hloubku stavební jámy nebo bude postupováno po patrech s okamžitým budováním definitivních mezistropů, nelze v tomto stupni dokumentace učinit. V každém případě je zajišťování a podkopávání stávající budovy časově i ekonomicky velmi náročné a vyžádá si celou řadu stavebních etap. Doporučujeme zvážit požadavek na záchranu (památkovou ochranu) viaduktu – fakticky viditelné pouze líce kleneb – a částí týchž kleneb dozdivaných později při výstavbě skladiště. Důvodem je výše uvedená časová a ekonomická náročnost záchrany.

### **Úsek hloubených tunelů od stanice k Svatce km 206,100 až cca 206,350**

Za stanicí se hloubené tunely spojují. Jsou vedeny zčásti pod nasypným zvýšeným drážním tělesem a ve směru k řece tento násyp zcela opouštějí. Jsou budovány stejně jako stanice v otevřené stavební jámě se zajištěním milánskými stěnami s rastrem předpjatých lanových kotev. V tomto úseku lze v tělese dráhy také očekávat relikty původního drážního viaduktu z roku 1834.

### **Podchod řeky Svatky cca km 206,250 až 206,450**

Hloubené tunely jsou vedeny západně ve vzdálenosti cca 20 m od stávajícího mostu a rovnoběžně s ním. Opěry stávajícího mostu jsou založeny v terasových štěrcích, není možné tedy připustit jejich poklesy či vodorovné posuny. V celém prostoru možného ohrožení stavební jámy vodotečí budou milánské stěny nahrazeny dvojitou těsněnou stěnou ze štětovic, která přehradí řeku napůl a uzavře jámu. První etapa hloubených tunelů tedy bude provedena v otevřené jámě (jímce). Pak bude zřízena druhá polovina jímky a otevřena jáma pro další část tunelů. Tok bude převeden nad hotovou zasypanou část. Dno toku je cca 1,6 m nad horním lícem konstrukce hloubených tunelů. Hloubená jáma podchází dvě kanalizace vedené podél řeky. Pod ulicí Poříčí je vedena stoka 2400/2700 mm, která byla prováděna ražením. Na Štýřickém nábreží je kanalizace DN 1100 mm s odlehčovací komorou a přepadem do vodoteče



spolu s dalšími kanalizacemi DN 1000. Všechny tyto sítě musí být provizorně převedeny přes otevřenou stavební jámu nebo dočasně odpojeny, bude-li to možné. Tyto zásahy musí být předem projednány s vlastníky či správci.

#### **Hloubený úsek za Svratkou km 206, 450 až 207,260**

V úseku za řekou je hladina podzemní vody 2 – 4 m pod terénem. I proto jsou zde předpokládány kotvené milánské stěny. Jejich hloubku lze případně zmenšit první hloubenou etáží svahované jámy, pokud to podzemní voda, zastižené geologické poměry a místní možnosti záboru staveniště dovolí.

#### **d. Požadavky na doplňující průzkumy**

##### **Průzkum pro všechny ražené tunely**

Pro návrh provádění ražených tunelů je nutno znát inženýrskogeologické a hydrologické poměry celé trasy a zvláště portálových úseků tunelů. Dále všechny objekty, které by mohly být ovlivněny prováděním podzemních prací a stělných prací jako např. seismické stanice, podzemní zásobníky, blízká podzemní díla či výškové budovy v dosahu poklesů nebo dotčené citlivé podzemní i povrchové sítě. V historickém jádru města k tomu přistupuje i stavební stav objektů v zóně dotčené ražbou a stělnými pracemi.

##### **Hloubené tunely Staré Brno**

Je nutné ověřit stav všech dotčených sítí a možnost realizace jejich přeložek. Při výkopech počítat s časem na souběžnou realizaci záchranných archeologických průzkumů. Ověřit situování zbytků barokních fortifikací v ulici Nádražní. Ověřit směrové a výškové vedení kolektoru Nádražní, který limituje umístění portálové stěny stavební jámy. Doporučujeme provést detailní stavebně technický průzkum budovy Malá Amerika z hlediska životnosti a technického stavu nosné konstrukce a posoudit současný stav. Při provádění podchycovacích prací a následném hloubení jámy a výstavbě žlb konstrukcí nutně dojde k určitým (povoleným) poklesům, pohybům a deformacím, které by mohly mít na citlivou konstrukci vážné důsledky. Dále je nutno ověřit, zda viadukt první brněnské dráhy v násypovém tělese je zachován v celé délce a také jak ovlivní výstavbu. Pro podchod Svratky je nutné posoudit stavební stav obou kanalizací a s vlastníkem projednat jejich provizorní činnost při otvírání jámy či dočasné odpojení.

##### **Protipovodňová opatření**

Vstupy do vestibulů jsou nyní pod hladinou maximálních povodňových vod. Doporučujeme ověřit možnost zřízení protipovodňové zábrany (stěny), která by ochránila celá okolí nového nádraží před dosahem povodňové vody.

#### **8. Způsob zpracování řešení podzemního kolejiště hlavního nádraží ve variantě B – Petrov ve studii proveditelnosti ŽUB**

Ve studii proveditelnosti ŽUB je řešení podzemního kolejiště hlavního nádraží ve variantě B – Petrov zpracováno v několika rovinách. Studie IKP obsahovala zpracování technického řešení variant vždy do cílového stavu a uvažovala realizaci uvedeného podzemního kolejiště ještě před budováním zapojení vysokorychlostních tratí. S ohledem na dosud nevyjasněnou otázku budování vysokorychlostních tratí v ČR bylo nezbytné zpracovat technické řešení jednotlivých variant s jednoznačným rozdělením na ty části, jejichž realizace pro zajištění požadovaného provozu bez uvažování výstavby vysokorychlostních tratí nezbytná (scénář bez VRT) a na ty části, jejichž realizace bude nutná pro zajištění zaústění vysokorychlostních tratí do ŽUB a zajištění požadovaného provozu (scénář s VRT).

S ohledem na výše uvedené je varianta B-Petrov zpracována ve studii proveditelnosti pro scénář bez VRT ve dvou podvariantách a to B1 a B2. Varianta B1 zahrnuje realizaci pouze povrchového kolejiště hlavního nádraží s nezbytnou stavební připraveností na budoucí realizaci podzemního kolejiště, aniž by byl zásadně omezen železniční provoz během jeho realizace. Varianta B2 oproti tomu zahrnuje realizaci podzemního kolejiště a zároveň redukci povrchového kolejiště.

Pro scénář s VRT je cílové řešení variant B1 a B2 totožné. Liší se pouze v rozsahu dodatečně realizované infrastruktury. V případě varianty B1 nedochází k žádným úpravám v povrchovém kolejišti, ale podzemní kolejiště je realizováno kompletně nově včetně navazujících úseků VRT pouze s využitím již realizovaných nezbytných stavebních příprav. V případě varianty B2 je povrchové kolejiště doplněno o potřebný počet nástupišť a kolejí a již realizované podzemní kolejiště je prodlouženo ve směru vedení VRT Praha – Brno včetně pokračování této vysokorychlostní trati.

Pro účely tohoto materiálu je dále popsáno cílové řešení varianty B-Petrov bez rozdílů scénářů s VRT a bez VRT a rozdílů variant B1 a B2.

### **Žst. Brno hlavní nádraží - Podzemní skupina**

Pro zapojení vysokorychlostních tratí Praha – Brno, Brno - Vranovice a tratě Brno – Přerov je navržena samostatná podzemní kolejová skupina. To umožňuje úplnou segregaci příměstské a vysokorychlostní dopravy. Podzemní skupina je navržena se 6 průjezdnými kolejemi č. 51-56. Jako hlavní průjezdné koleje jsou uvažovány koleje č. 53 a 54. Dvě střední koleje č. 51 a 52 jsou děleny na dvě části a využívají se na severní i jižní části pro obraty vlaků opačného směru. Toto uspořádání umožňuje obrat vlaků bez omezení protisměrných jízd na hlavních kolejích. Kolejiště je uspořádáno do tří dvoukolejných svazků, které vychází z možností výstavby tunelů v navazujícím traťovém úseku VRT Praha – Brno.

Směrové poměry na straně pražského zhlaví jsou navrženy na rychlost 80 km/h, z důvodu viditelnosti návěstidel je v prostoru nástupišť rychlost snížena na 60 km/h. Poloměr nejmenšího směrového oblouku je 500 m, výjimku tvoří odbočení do předjízdných kolejí č. 55 a 56 s min. poloměrem 380 m a rychlostí 60 km/h. Sklon kolejí v prostoru nástupišť je 2,5‰. Jižní zhlaví je navrženo na rychlost 60 km/h v nejzatíženějších dopravních směrech, některé méně užívané spojky jsou navrženy na 50 km/h. Jižní zhlaví umožňuje rozplet do dvou dvoukolejných traťových tunelů ve směru Přerov a Vranovice s možností současných vlakových cest. Napojení podzemní části kolejiště s odstavným nádražím je samostatnou kolejí z traťové koleje od Vranovic z důvodu jejího menšího provozního zatížení než v případě přerovské tratě.

Nástupiště jsou navržena jako dvě vnější a dvě ostrovní, mimoúrovňová, s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK. Přístup na nástupiště je pomocí eskalátorů z podzemního vestibulu. Bezbariérový přístup je řešen výtahy, vybrané výtahy umožňují propojení úrovně nástupiště s úrovní ulice. Základní délka nástupní hrany je 420 m. Nástupní hrany u kolejí č. 51+51a a 52+52a jsou dělené na dvě části s délkou 220 m pro obrat vlaků dálkové dopravy nižší kategorie. Celková délka nástupní hrany u kolejí č. 51+51a a 52+52a je 470 m. Přestup mezi nástupišti podzemní a povrchové skupiny je uskutečněn přes podzemní vestibul a novou odbavovací halu pod mostním objektem povrchové skupiny.

Podzemní kolejová skupina je navržena včetně nástupišť v hloubené jámě v úrovni -2. podlaží. Navazující tunely tratě RS Praha – Brno jsou v ražených tunelech, tunely ve směru Přerov a Vranovice jsou hloubené. V prostoru hloubené jámy je navržen podzemní vestibul s komunikačními chodbami v úrovni -1, které propojují podzemní nástupiště s uličním prostorem se zastávkami MHD a vestibulem, přes který je možný přestup na nástupiště v povrchové části kolejiště a se stanicí SJKD. Ostatní prostory v úrovni -1 jsou využity jako podzemní parkoviště (je uvažováno s odstavnou plochou autobusů zajiřďujících na autobusové nádraží) a prostory pro umístění technického vybavení a zázemí stanice, ostatní prostory je možno využít ke komerčním účelům.

### **Napojení vysokorychlostní trati Praha – Brno**

Trať RS Praha – Brno je zapojena přímo do podzemní kolejové skupiny žst. Brno hl.n. Trasa navazuje na trasu H4 studie „Vysokorychlostní trať Praha – Brno, Sudop Praha a.s., 06/2010 v km 187,0.

Km 187,0 je pro RS Praha – Brno invariantním bodem, kde již má trať RS jiné vedení podle zvolené varianty přestavby ŽUB.

Trasa je vedena jižně od Veverských Knínic a stáčí se na severní okraj zástavby Žebětína.

Přírodní park Podkomorské lesy prochází dvojicí jednokolejných ražených tunelů délky 3410 m, jejichž délka se může změnit s ohledem na požadavky ochrany přírody a krajiny, např. prodloužením délky tunelu zakrytím zářezu, resp. vedením trasy v hloubeném tunelu. Trať pokračuje dvoukolejným tunelem délky 2650 m mezi brněnskými částmi Jundrov a Kohoutovice a překračuje údolí Svratky u Kamenomlýnskému mostu. Po překlenutí údolí Svratky estakádou

vchází do posledního dvoukolejného tunelu délky 3483 m, který přímo navazuje na podzemní stanici Brno hl.n. Mezi tunely je v místě překročení Svratky nutné zachovat minimálně délku 500 m volného prostoru, s přístupem pro složky integrovaného záchranného systému tak, aby byly splněny požadavky TSI na délku tunelů do 5 km délky.

Trat' prochází posledním tunelem masiv Kraví hory a podchází pod historické centrum Brna. V oblasti za Obilním trhem, pod ulicí Joštova, jsou ještě ve dvoukolejném tunelu navrženy kolejové spojky. Za kolejovými spojkami jsou traťové koleje rozpleteny do dvou jednokolejných tunelů a dále je rozvinuto severní zhlaví žst. Brno hl.n. v soustavě jednokolejných tunelů. Geologická stavba území totiž nedovoluje stavbu více než dvoukolejných tunelů.

### **Napojení vysokorychlostní trati Brno – Vranovice, úsek Modřice – Brno hl.n.**

Trat' RS Brno – Vranovice, jež má napomoci provozu na hlavním tahu Brno – Břeclav, je zapojena na západní straně do břeclavského zhlaví žst. Modřice, která je pro průchod tratě RS upravena.

Zapojení RS Brno – Vranovice do ŽUB bylo zvoleno tak, aby korespondovalo s uspořádáním provozu na ostatních tratích. Její ponechání na západní straně břeclavské strany koresponduje s uspořádáním tratí v uzlu, zejména se zapojením tratě RS Praha – Brno do podzemní skupiny žst. Brno hl.n. na její západní straně. Je tak umožněno bezkolizní a přímé propojení tratí RS Praha – Brno a Brno – Vranovice. Hlavní směry dálkové dopravy Praha – Brno – Ostrava i Praha – Brno – Břeclav – Wien / Bratislava jsou tak realizovány přímo bez nutnosti úvratě.

Propojovací úsek Modřice – Brno pro RS Brno – Vranovice je veden na západní straně břeclavské tratě do prostoru dnešní žst. Brno Horní Heršpice podchodem kolejí č. 600 a 602 tratě Brno – Střelice. Z prostorových důvodů není možné navyšovat počet průběžných kolejí na přemostění ulice Sokolova, neboť by vedlo k redukci kolejiště odstavného nádraží. Z tohoto důvodu byla trat' Brno – Střelice přeložena na stávající kolej č. 600 a novou kolej č. 602 vedené kolem odstavného nádraží. V prostoru dnešní stanice Brno Horní Heršpice jsou navrženy kolejové spojky umožňující propojení při mimořádnostech a zejména po napojení kolejiště DKV Brno, kolejiště ST a vlečky Feron. Z koleje č. 95 je navržena spojovací kolej č. 601 pro mimořádné jízdy ve směru Střelice. Při použití poloměru směrového oblouku  $R = 300$  m je však nutné rozšíření tělesa z důvodu jiného úhlu zapojení kolejí 93 a 95, nebo je nutné užití menšího poloměru směrového oblouku, či úpravu vedení kolejí č. 93 a 95.

Traťová rychlost v úseku Modřice – Horní Heršpice je 200 km/h a navazuje na úsek RS Modřice – Vranovice. V úseku Horní Heršpice – Brno hl.n. je v km 3,280 – 4,300 rychlost 160 km/h. Křížení jižního úseku VMO je již rychlostí 100 km/h a navazuje na výjezd z podzemní kolejové skupiny žst. Brno hl.n., která je určena pro provoz vysokorychlostní a konvenční dálkové dopravy. Maximální sklon výjezdové rampy z tunelu je 33,8 ‰. Výjezdová rampa je uvažována jako zakrytá z důvodu omezení nepříznivých vlivů počasí na adhezi vozidel. Rovněž je nutné tubus tunelu chránit před vnikem vody při vyšších stavech hladiny toku Svratky. V prostoru rampy v km 4,6 u ulice Pražákova se předpokládá vybudování nástupní a záchranné plochy a výjezd pro silniční vozidla do tubusu tunelu, který v době výstavby bude sloužit pro příjezd na staveniště a po dokončení stavby jako přístup do prostorů tunelů a podzemní stanice pro složky integrovaného záchranného systému, zejména pro vozidla hasičského záchranného sboru. Jinou možností je vybudovat nástupní plochu pro IZS až za koncem rampy, avšak již s nutností úrovněového přejezdu koleje č. 97.

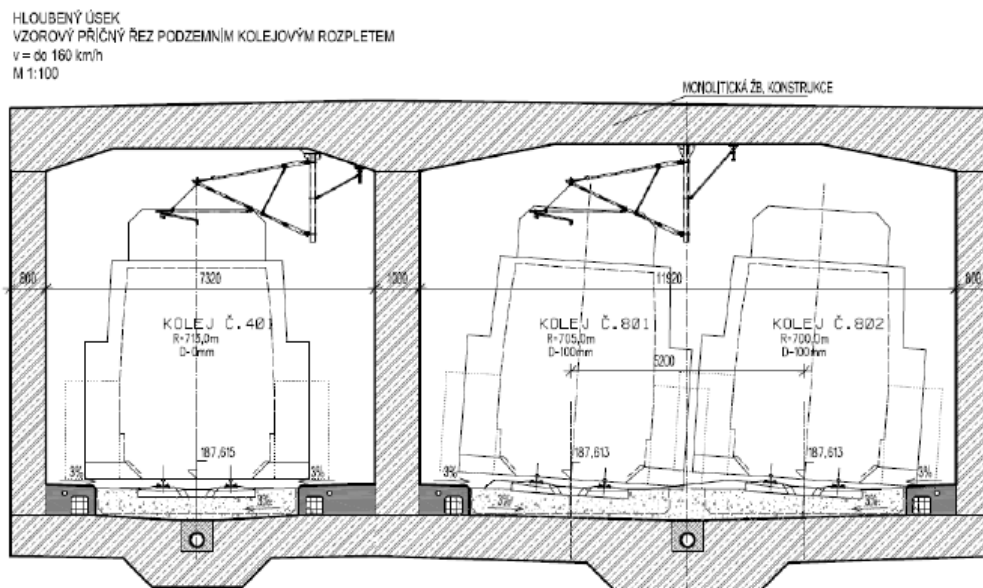
### **Tunely**

Úsek zahrnuje komplikovaný komplex tunelů, který je navržen s ohledem ke směrovému a výškovému řešení železniční trati VRT Praha-Přerov a geomorfologickému členění lokality stejně jako ohledům k zastavěnosti centrální části Brna a polohy stávajícího nádraží. Tento komplex tunelů zahrnuje podchod řeky Svratky, podzemní nové nádraží, kolejový rozplet a sled dvoukolejných tunelů.

Příčné profily resp. rozměry teoretického vnitřního líce navržených tunelů respektují vzorové listy vydané správcem dráží infastruktury v majetku ČR organizací SŽDC v lednu 2010. Dimenze průřezů primární a sekundární obezdívky stejně jako i tvary výrubu jsou odhadnuty, s ohledem ke geologickým podmínkám, podle zkušeností s obdobnými tunely. Úsek ze směru Vranovice a Letiště Tuřany včetně podzemní stanice a podchodu řeky Svratky je veden v hloubených tunelech. Otevřené stavební jámy těchto tunelů budou zajištěny konstrukčními

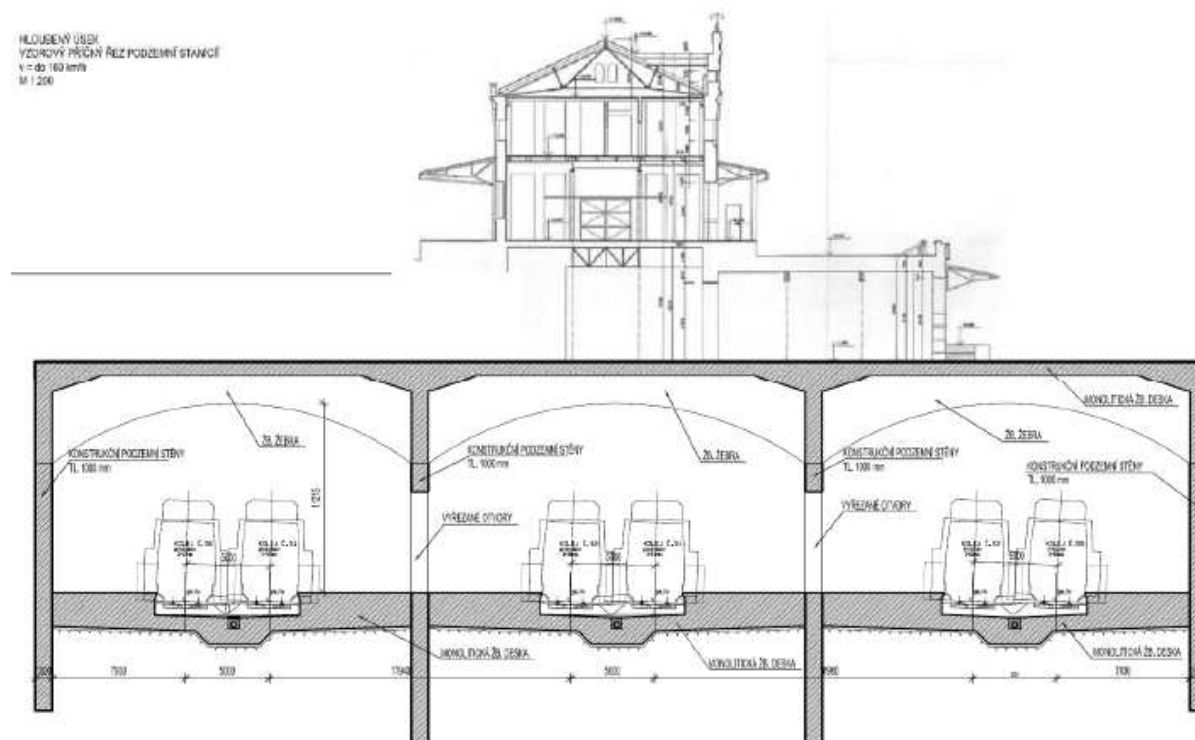


podzemními stěnami nebo štetovnicovými stěnami s následně prováděnými tubusy samotných tunelů.



*Příčný řez hloubeným tunelem, v = do 160 km/h, jáma zajištěna štetovnicovou stěnou*

Realizace podzemní stanice vyžaduje velmi nákladné a složité podchycení historického objektu tzv. „Malé Ameriky“. Principiálně by se jednalo o systém podchycení pomocí hluboce založených bárek a pomocných základových pasů. Části budovy se budou muset předem ubourat a obnovit až po dokončení. Konstrukce stanice by se provedla pod zajištěnou budovou. Nosné bárky se odstraní až po přenesení zatížení vyvolávaného budovou do nosných konstrukcí podzemní stanice. Samotná stanice je navržena jako trojlodní prostor s klenbovými žebry a rovnou stropní deskou.



### Příčný řez podzemní stanicí

Směrem k Praze jsou ze stanice vedeny tři dvoukolejné tunely a následně kolejový rozplet. Ve fázi realizace jámy stanice se, s ohledem k prostorovým možnostem lokality, musí začít s ražbami tunelů směrem pod Petrov. Z hlediska harmonogramu není možný souběh realizace vnitřních konstrukcí stanice a ražeb dále pokračujících ražených tunelů. Prostor pod Petrovem bude možné poměrně rychle revitalizovat, neboť konstrukční podzemní stěny bude možné zakrýt finálními stropy stanice a s následnými ražbami pokračovat pod jejich ochranou. Celková délka tohoto raženého úseku je 3 447 m. Ražby budou převážně prováděny v prostředí brněnských granodioritů a metabazických hornin. Po provedení kolejového rozpletu přechází jednotlivé koleje do dvoukolejného tunelu. Souběžné s tímto tunelem je ale nutné, s ohledem k délce tunelu, vést souběžnou únikovou štolu. Po trase jsou rozmístěny tři únikové šachty. Stejně tak jsou navrženy propojky z dvoukolejného tunelu směrem k únikové štolě. Návrh tímto respektuje rozhodnutí komise evropského společenství z prosince 2007 o bezpečnosti v železničních tunelech. Provedeny rovněž budou nouzové výklenky ve vzdálenostech po 25m. Posledním tunelovým úsekem trasy je dvoukolejný tunel délky 2650 m. Souběžné s tímto tunelem je ale nutné, s ohledem k délce tunelu, vést souběžnou únikovou štolu. Po trase jsou rozmístěny dvě únikové šachty a pět propojek z dvoukolejného tunelu směrem k únikové štolě. Návrh tímto respektuje rozhodnutí komise evropského společenství z prosince 2007 o bezpečnosti v železničních tunelech. Provedeny rovněž budou nouzové výklenky ve vzdálenostech po 25 m.

## 9. Závěr

Výše uvedené shrnutí popisuje dosavadní vývoj návrhu řešení podzemního kolejiště hlavního nádraží ve variantě B-Petrov. Dále popisuje významné územní a geologické podmínky určující možnosti technické návrhu řešení. Z uvedeného rovněž vyplývá, v jaké podrobnosti bylo ve studii IKP zpracováno technické řešení a jakým způsobem byla dokladována jeho proveditelnosti. Dle názoru zadavatele studie proveditelnosti ŽUB je podrobnost posouzení proveditelnosti navrhovaných řešení, popis základních podmínek realizace a rizik ve studii IKP řešena dostatečně, odborně a věrohodně. Zadavatel studie proveditelnosti obdržel ve formě připomínek k 5. dílčímu plnění studie proveditelnosti a ve formě dotazů na jednání Výboru studie proveditelnosti dvě připomínky:

- a. **Zda není navrhovaný počet kolejí a nástupišť v podzemním kolejišti hlavního nádraží nadbytečný.** Původní navržené řešení bylo dimenzováno na rozsah dopravy, který obdržel tehdejší zpracovatel studie IKP od tehdejšího zadavatele dané studie. Jelikož v závěrečných připomínkách ke studii IKP bylo vzneseno velké množství připomínek týkajících se uvažovaného rozsahu dopravy, bylo nutné ve studii proveditelnosti výhledový rozsah železniční dopravy přehodnotit. Rozsah dopravy byl zároveň posouzen zpracováním přepravní prognózy. V této věci probíhá aktuálně vyhodnocení propustnosti pro čtyřkolejné řešení podzemní stanice dle výhledového rozsahu dopravy zpracovaného v 5. dílčím plnění studie proveditelnosti. Pokud bude výsledkem tohoto vyhodnocení potvrzení potřeby pouze čtyř kolejí a nástupištních hran, bude technické řešení upraveno o redukci nadbytečné části kolejiště. V principu by došlo k redukci dvou kolejí, dvou nástupištních hran a k přeuspořádání kolejových rozvětvení do navazujících úseků.
- b. **Zda je poloha podzemního kolejiště umístěná vhodně s ohledem na geologické podmínky a možnosti realizace.** V tomto případě nebyla dosud během zpracování a projednávání studie proveditelnosti zpochybněna navrhovaná poloha podzemní stanice. Jak je patrné z řady informací uvedených výše, byla během zpracování studie IKP věnována dostatečná pozornost posouzení proveditelnosti podzemní stanice. Byly popsány hlavní geologické a územní podmínky, dle kterých nebylo možné uvažovat s jinou polohou podzemní stanice, než jak je dosud navrhováno. Zásadním limitem určujícím polohu podzemního kolejiště bylo stanovení možného rozhraní ražených a hloubených částí. Z geologických důvodů není možné ražení větších než dvojkolejných tunelových tubusů, proto musí být část podzemního kolejiště s nástupišti a zhlavími realizována hloubenou formou a není tak možné umístění těchto částí pod zástavbu historického centra města, jak bylo navrženo v původním řešení OK NvC.

K navržené koncepci řešení varianty B uvažující realizaci zaústění vysokorychlostních tratí tunelovými úseky v centrální části města a realizaci části hlavního nádraží v podobě podzemního kolejiště je nutné dodat, že se jedná o velmi složité a komplikované řešení zejména z hlediska jeho územní průchodnosti, podmínek realizace a investiční náročnosti. Tato skutečnost byla několikrát akcentována ze strany hodnotitelů během dosavadního zpracování a projednávání studie proveditelnosti. Zadavatel i zpracovatel studie proveditelnosti přistupuje k návrhu tohoto řešení a posouzení jeho proveditelnosti maximálně zodpovědně a objektivně. Navrhované řešení jsme společně s našimi specialisty připraveni dále konzultovat.