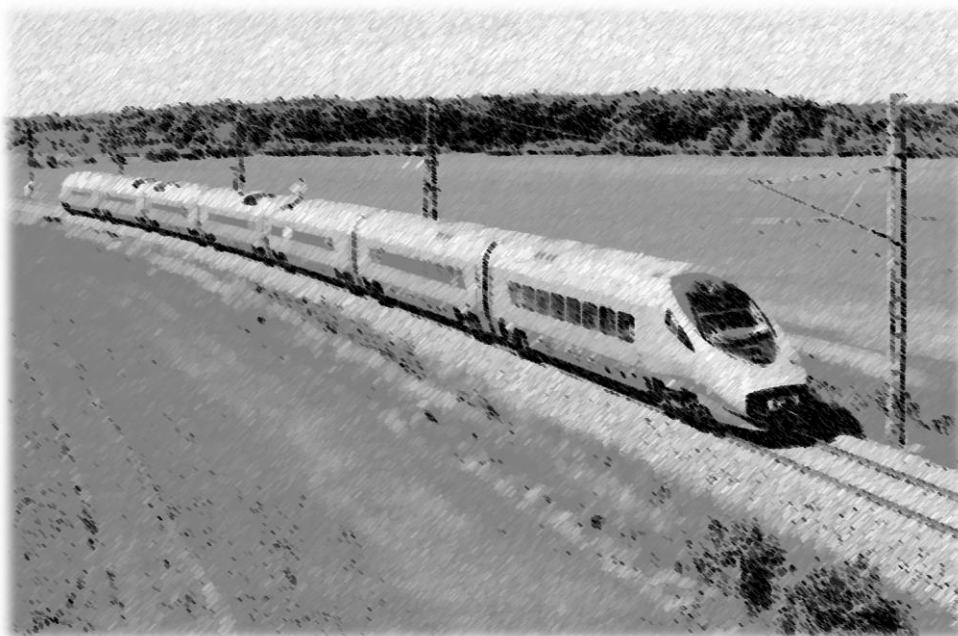


Název akce	Vyhledávací studie VRT/RS5 Praha – – Hradec Králové/Liberec – státní hranice CZ/PL	
Stupeň dokumentace	Vyhledávací studie	10/2017
Část	A. Průvodní zpráva (Koncept 08/2017)	
Objednatel	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město	 Správa železniční dopravní cesty
Zhotovitel	SUDOP PRAHA a.s. středisko 205 – koncepce dopravy Olšanská 1a 130 80 Praha 3 – Žižkov	
Odpovědný zpracovatel projektu	Ing. Martin Vachtl autorizovaný inženýr pro dopravní stavby autorizace ČKAIT 0013094	Vachtl v. r.
Zpracovali	Ing. Martin Vachtl Ing. Rudolf Kuběna Jan Hetzer Ing. Jan Novák <i>další</i>	Koncepce, technické řešení, hodnocení Koncepce, technické řešení Technické řešení, výkresové přílohy Dopravní technologie, jízdní doby <i>dle profesí</i>
Kontroloval	Ing. Andrea Plišková	Plišková v. r.



Předmětem Vyhledávací studie VRT/RS5 Praha – Hradec Králové/Liberec – státní hranice CZ/PL (Koncept 08/2017) je předložení dokumentace k připomínkovému řízení.

Ve studii je řešeno spojení Praha – Wrocław novou vysokorychlostní tratí, a to ve dvou územních koridorech:

- **koridor přes Hradec Králové a Trutnov,**
- **koridor přes Mladou Boleslav a Liberec.**

V obou územních koridorech jsou dále trasy řešeny ve variantách, a to jak svým umístěním do území, tak počtem dopraven a napojením do konvenční sítě. Oba územní koridory na státní hranici navazují na trasy, plánované na území Polska.

OBSAH

1	ÚVOD	6
1.1	PŘEDMĚT STUDIE	6
1.2	CÍLE DOKUMENTACE	8
1.3	ROZSAH ŘEŠENÍ	8
1.4	VÝCHOZÍ DOKUMENTY	10
1.5	KORIDORY VRT V POLITICE ÚZEMNÍHO ROZVOJE	11
2	ŽELEZNIČNÍ INFRASTRUKTURA V POLSKU	12
2.1	SOUČASNÝ STAV ŽELEZNIČNÍ INFRASTRUKTURY V POLSKU	12
2.2	PRVNÍ VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATĚ V POLSKU	13
2.3	PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ	14
2.4	VÝHLED	17
2.5	NAVAZUJÍCÍ TRASA ST.HR. CZ/PL – WROCLAW (– WARSZAWA)	21
3	TECHNICKÉ VYMEZENÍ VARIANT	24
3.1	NÁVRHOVÉ PARAMETRY A ZÁSADY STAVEBNĚ TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	24
3.2	KORIDOR PŘES HRADEC KRÁLOVÉ	26
3.3	KORIDOR PŘES LIBEREC	27
4	ŘEŠENÍ DÍLČÍCH PROFESÍ	28
4.1	SPECIFIKA NÁVRHU MOSTŮ PRO VRT	28
4.2	TUNELY	33
4.3	DOPRAVNÍ NA VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI	41
5	MOŽNOSTI PROVOZNÍHO ŘEŠENÍ	44
5.1	OBECE	44
5.2	KORIDOR PŘES HRADEC KRÁLOVÉ	44
5.3	KORIDOR PŘES LIBEREC	45
5.4	CESTOVNÍ DOBY	47
5.5	MOŽNOST PROVÁZENÍ VLAKŮ NÁKALDNÍ DOPRAVY	49
6	INVESTIČNÍ NÁROČNOST	50
6.1	POSTUP TVORBY ORIENTAČNÍHO PROPOČTU	50
6.2	STRUKTURA KALKULOVANÝCH POLOŽEK	50
6.3	PROPOČET INVESTIČNÍ NÁROČNOSTI TRASY VRT PRAHA – HAVLÍČKŮV BROD	53
7	DÍLČÍ VYHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH TRAS	54
7.1	DOPADY Z POHLEDU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	54
7.2	DOPADY TRAS Z POHLEDU VYUŽITÍ ÚZEMÍ	56
8	DÍLČÍ ZÁVĚR	58
9	PŘÍLOHY	60

SEZNAM TABULEK

TABULKA 0.1 – BODOVÉ HODNOCENÍ VARIANT POLSKÉ STUDIE	21
TABULKA 4.1 – POROVNÁNÍ ZÁKLADNÍHO USPOŘÁDÁNÍ TUNELŮ	33
TABULKA 4.2 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE PV1	37
TABULKA 4.3 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE PV2	37
TABULKA 4.4 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE HK1	37
TABULKA 4.6 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE HK2	37
TABULKA 4.5 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE TU1	37
TABULKA 4.7 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE TU2	38
TABULKA 4.8 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE TU3	38
TABULKA 4.9 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE TU4	38
TABULKA 4.10 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE MB1	39
TABULKA 4.11 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE MB2	39
TABULKA 4.12 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE MB3	39
TABULKA 4.13 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE LB1A	40
TABULKA 4.14 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE LB1B	40
TABULKA 4.15 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE LB2A	40
TABULKA 4.16 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE LB2B	40
TABULKA 4.17 – SEZNAM DOPRAVEN, VARIANTA PV1-HK1-TU1	42
TABULKA 4.18 – SEZNAM DOPRAVEN, VARIANTA PV2-HK2-TU2	42
TABULKA 4.19 – SEZNAM DOPRAVEN, VARIANTA MB1-LB1A	43
TABULKA 4.20 – SEZNAM DOPRAVEN, VARIANTA MB3-LB1B	43
TABULKA 5.1 – SOUHRN CESTOVNÍCH DOB	47
TABULKA 5.2 – CESTOVNÍCH DOBY PRAHA – WROCLAW PŘES LIBEREC	47
TABULKA 5.3 – CESTOVNÍCH DOBY PRAHA – WROCLAW PŘES HRADEC KRÁLOVÉ	48
TABULKA 6.1 – SOUHRN ORIENTAČNÍ INVESTIČNÍ NÁROČNOSTI (ČÁST 1)	53
TABULKA 6.2 – SOUHRN ORIENTAČNÍ INVESTIČNÍ NÁROČNOSTI (ČÁST 2)	53
TABULKA 7.1 – SOUHRN HODNOCENÍ Z OBLASTI ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (ČÁST 1)	55
TABULKA 7.2 – SOUHRN HODNOCENÍ Z OBLASTI ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (ČÁST 2)	55
TABULKA 7.3 – SOUHRN HODNOCENÍ DOPADŮ DO ÚZEMÍ (ČÁST 1)	56
TABULKA 7.4 – SOUHRN HODNOCENÍ DOPADŮ DO ÚZEMÍ (ČÁST 2)	57

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1.1 – SMĚRY VEDENÍ RYCHLÝCH SPOJENÍ	6
OBRÁZEK 1.2 – ŽELEZNICE, OSOBNÍ DOPRAVA DLE NAŘÍZENÍ Č. 1315/2013	7
OBRÁZEK 1.3 – SCHÉMA KORIDORŮ ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY Z PÚR ČR, AKTUALIZACE Č. 1	11
OBRÁZEK 2.1 – RYCHLOSTI NA POLSKÝCH TRATÍCH	12
OBRÁZEK 2.2 – CENTRALNA MAGISTRALA KOLEJOWA	13
OBRÁZEK 2.3 – STAV POLSKÝCH TRATÍ	13
OBRÁZEK 2.4 – PLÁNOVANÁ SÍŤ VRT NA POLSKÉM ÚZEMÍ DO ROKU 2030	14
OBRÁZEK 2.5 – RYCHLOST NA POLSKÉ ŽELEZNIČNÍ SÍTI – ROK 2030	15

OBRÁZEK 2.6 – MAPA TRATÍ SE SEGREGOVANÝM PROVOZEM – ROK 2030	16
OBRÁZEK 2.7 – SÍŤ VRT V POLSKU – VÝHLED, ROK 2050.....	17
OBRÁZEK 2.8 – KONCEPCE VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNIČNÍ SÍTĚ V KOMBINACI S KONVENČNÍ SÍŤÍ.....	18
OBRÁZEK 2.9 – PERSPEKTIVNÍ PLÁN PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNIČNÍ SÍŤ VE STŘEDNÍ EVROPĚ	19
OBRÁZEK 0.1 – SCHÉMA VARIANTY 4C 350	22
OBRÁZEK 0.2 – SCHÉMA VARIANTY 1C 350	22
OBRÁZEK 0.3 – PŘEHLED VARIANT SPOJENÍ WROCLAW – ST. HRANICE PL/CZ	23
OBRÁZEK 4.1 – WOHLROSETALBRÜCKE, NĚMECKO.....	28
OBRÁZEK 4.2 – MOST PŘES ŘEKU DAJIA, TAIWAN	29
OBRÁZEK 4.3 – GRUBENTALBRÜCKE, NĚMECKO	29
OBRÁZEK 4.5 – DVOUTRÁMOVÉ PRŮŘEZY.....	31
OBRÁZEK 4.6 – KOMOROVÉ PRŮŘEZY	31
OBRÁZEK 5.1 – IDEOVÉ SCHÉMA LINKOVÉHO VEDENÍ, SMĚR HRADEC KRÁLOVÉ, VAR. PV1.....	44
OBRÁZEK 5.2 – IDEOVÉ SCHÉMA LINKOVÉHO VEDENÍ, SMĚR HRADEC KRÁLOVÉ, VAR. PV2.....	45
OBRÁZEK 5.3 – IDEOVÉ SCHÉMA LINKOVÉHO VEDENÍ, SMĚR LIBEREC, VAR. MB1/MB2	46
OBRÁZEK 5.4 – IDEOVÉ SCHÉMA LINKOVÉHO VEDENÍ, SMĚR LIBEREC, VAR. MB3	46

SEZNAM ZKRATEK

CMK	Centralna Magistrala Kolejowa
ETCS	European Train Control System (Evropský vlakový zabezpečovací systém)
EU	Evropská unie
EVL	Evropsky významná lokalita
GVD	Grafikon vlakové dopravy
CHKO	Chráněná krajinná oblast
NPR	Národní přírodní rezervace
PJD	Pevná jízdní dráha
PP	Přírodní památka
PR	Přírodní rezervace
RS	Rychlá spojení
TEN-T	Trans-European Transport Networks (Transevropská dopravní síť)
ÚTS	Územně technická studie
VRT	Vysokorychlostní trať
SRN	Spolková republika Německo
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
ÚP	Územní plán
ŽUP	Železniční uzel Praha

1 ÚVOD

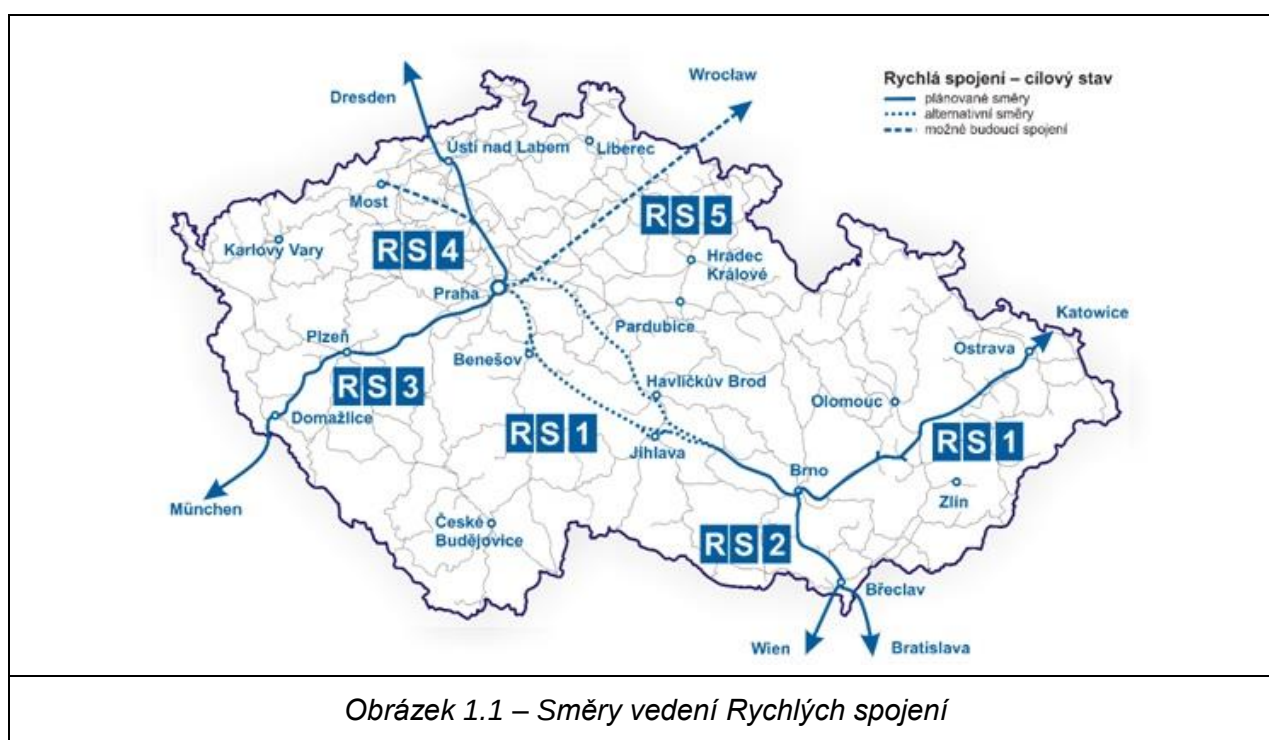
Obecný popis úkolu územně technické studie vychází z dokumentu Zvláštní podmínky pro zpracování „Vyhledávací studie VRT/RS5 Praha – Hradec Králové/Liberec – státní hranice CZ/PL“.

1.1 Předmět studie

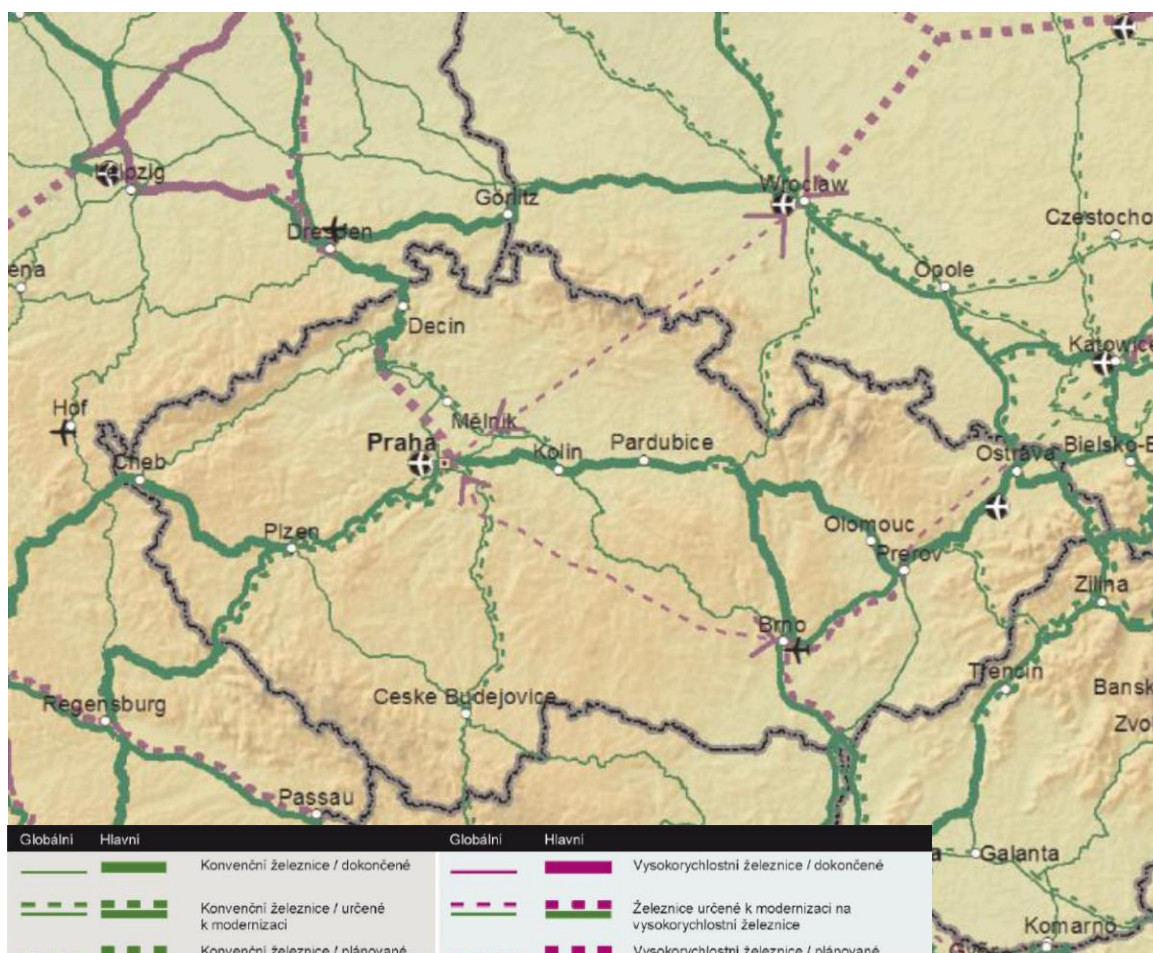
Potřeba zlepšit mobilitu obyvatelstva, zkrátit jízdní dobu a nabídnout občanům ČR nové možnosti pohybu vedla ministerstvo dopravy při diskusích s Evropskou komisí k zařazení nových tratí pro rychlou dálkovou železniční dopravu do návrhu revidovaných železničních koridorů TEN-T. Pod vlivem nové evropské dopravní politiky i v návaznosti na vývoj v sousedních zemích v současnosti probíhá aktualizace koncepce, která je vedena v komplexním duchu a kromě řešení otázek spojených s infrastrukturou zahrnuje také provozní aspekty celého budoucího systému. Tento komplexní přístup se odráží v nově navrhovaném konceptu „Rychlá spojení“ (dále jen RS).

Koridory transevropské dopravní sítě jsou specifikovány v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1315/2013. Priority rozvoje železniční dopravní sítě jsou i se zohledněním železničního systému (konvenční/vysokorychlostní – podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 57/2008) vyjádřeny strukturálním členěním sítě do dvou úrovní:

- Globální síť za účelem podpory rozvoje sítě vysoké kvality v celé Unii do roku 2050.
- Hlavní síť, s prioritou přijetí vhodných opatření pro její rozvoj do roku 2030.



Obrázek 1.2 – Železnice, osobní doprava dle Nařízení č. 1315/2013



Na základě návrhu nové podoby sítě TEN-T v průmětu transevropské železniční dopravní sítě do území ČR je navržena síť Rychlých spojení, jejíž součástí je i zcela nově uvažovaný směr označovaný jako RS5 Praha – Wrocław – Warszawa. Tento směr může do budoucna tvořit novou transevropskou osu spojující SV a JZ Evropy.

Česká republika dlouhodobě pocituje potřebu prověřit potenciál i možnosti vedení nové železniční tratě, která by zásadním způsobem změnila podmínky dopravní nabídky mezi Čechy a Dolním Slezskem, Velkopolským regionem a Mazovskou oblastí, jež se řadí k nejvýznamnějším hospodářským regionům Polska. Dosavadní neexistence odpovídající dopravní nabídky v této ose je důsledkem zcela neadekvátní vybavenosti tohoto prostoru dopravní infrastrukturou odpovídající kvality, která by takové spojení umožňovala. S vědomím tohoto deficitu dopravní politika TEN-T potvrdila požadavek prověřit a navrhnout možná dopravní a technická řešení v této ose.

Znalost technických možností vedení trasy a přepravního potenciálu tohoto směru je poměrně nízká. Proto je potřeba v návaznosti na v loňském roce dokončenou polskou studii, která se variantně zabývala možnostmi vedení nové tratě polským územím, konkrétně mezi městem

Wroclaw a státní hranicí ČR/PL, zahájit takové kroky, které povedou k dosažení obdobné míry poznání/podrobnosti jako u jiných ramen RS a postupně umožní také případnou stabilizaci tohoto záměru. V prvním kroku zejména zajištění jeho územní ochrany v územně plánovací dokumentaci a následně jeho prosazení do příslušných regionálních rozvojových strategií.

1.2 Cíle dokumentace

Hlavním cílem studie je vypracování dokumentace, která by na základě především ÚZEMNÍHO, TECHNICKÉHO a DOPRAVNÍHO řešení umožnila na území ČR vzájemné posuzování dvou samostatných koridorů (varianty přes Liberecký nebo Královehradecký kraj), jednoho výhledového vysokorychlostního železničního propojení Praha – Wroclaw. Dokumentace je zpracována tak, aby umožnila zadavateli objektivně zdůvodnit doporučení ke sledování pouze jednoho koridoru, při vědomí, že toto doporučení vychází pouze z prostředí ČR a že obdobný proces bude probíhat i na polské straně.

Základními cíli dokumentace jsou:

- návrh VRT/RS5 Praha – Liberec/Hradec Králové - státní hranice ČR/PL v podobě variantních tras s ohledem nejen na náklady, ale také na optimalizaci vedení trasy ve vztahu k územním limitům,
- definice možností napojení do uzlů Praha, Hradec Králové, Liberec a Mladá Boleslav,
- definice smysluplnosti řešení ve vazbě na ostatní navrhovanou síť VRT a hlavních tratí, které budou součástí RS,
- identifikaci kolizních/problémových míst a možnosti jejich řešení/překonání.

Navržená trasa by měla splňovat:

- aktuální výstupy a technické parametry stanovené v „Technicko-provozní studii – Technická řešení“ VRT zpracované sdružením „Společnosti SP+ACRI+MTM _Technická řešení VRT“,
- maximální průchodnost území, a to jak z pohledu životního prostředí, vlivu na kulturní památky, vlivu na zastavěné a zastavitelné území, tak i vlivu na zdroje nerostných surovin a lokality jejich těžby i hluk.

1.3 Rozsah řešení

Součástí studie bude:

- návrh řešení v problémových místech,
- zakreslení jednotlivých (preferovaných) variant tras do ZÚR s šíří koridoru v pásmu 200 m (v odůvodněných případech i méně) a pro územní plány obcí (dále ÚPn) návrh zpřesnění koridoru především při průchodu v blízkosti či přes zastavěné a zastavitelné

území obcí z důvodu minimalizace dopadů vymezení koridoru na plochy, u kterých je zřejmé, že nebudou stavbou přímo zasaženy,

- dopravní schéma dotčené části železniční sítě,
- začátek řešeného úseku bude v prostoru Balabenky. Zhotovitel studie v souvislosti se zapojením VRT prověří a navrhne zkapacitnění při zapojení do ŽUP, přičemž po dohodě se zadavatelem posoudí dostatečnost dokumentace „Vyhodnocení vlivu tras RS zapojených do ŽUP na udržitelný rozvoj území“ (SUDOP PRAHA a.s., AF-CityPlan, 2015), případně navrhne možné úpravy,
- konec řešeného úseku je na státní hranici ČR/PL, přičemž řešení z ČR musí navazovat směrově i výškově na dosud zpracované polské vedení trasy. Pokud bude navržen jiný způsob překročení hranice, musí být tato alternativa projednána se zadavatelem a příslušnými odbory MD, a to i za účasti polské strany tak, aby tato mohla na případnou novou variantu odpovídajícím způsobem reagovat v dalších krocích přípravy.

Zhotovitel musí respektovat varianty prověřované v polské studii, které byly definovány a prověřovány následovně:

- o Varianta 1C – návrh trasy ze stanice Wrocław Główny – hranice ČR/PL s pokračováním do Hradce Králové a Prahy s rychlostním parametrem v podvariantách 350 km/h, 250 km/h a 200 km/h.
- o Varianta 2C – návrh trasy ze stanice Wrocław Główny přes Jelenia Górę do hranice s ČR/PL s pokračováním přes Liberec dále do Prahy a to v podvariantách 350 km/h, 250 km/h a 200 km/h.
- o Varianta 3C – návrh trasy ze stanice Wrocław Główny přes Zgorzelec-Zawidów do hranice s ČR/PL s pokračováním přes Liberec dále do Prahy a to v podvariantách 350 km/h, 250 km/h a 200 km/h.
- o Varianta 4C – autorská varianta, která navrhne alternativní řešení vedení trasy mezi Prahou a státní hranicí ČR/PL, přičemž může navrhnout také alternativní napojení styku drah na státní hranici.
- Vzhledem k tomu, že železniční spojení Praha – Hradec Králové/Liberec – státní hranice CZ/PL je součástí Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1315/2013 ze dne 11. prosince 2013 o hlavních směrech Unie pro rozvoj transevropské dopravní sítě v podobě zvlášť postavené vysokorychlostní trati a pro zajištění návaznosti na varianty prověřované v polské studii budou všechny varianty na území ČR prověřeny v podvariantách návrhových rychlostí 350 km/h, 250 km/h a 200 km/h.

Zhotovitel studie prověří a navrhne nejen sjezdy do klíčových sídel regionů a propojení se stávající železniční sítí, ale i výhybny, které budou sloužit pro řízení sledu vlaků a jako základna pro provádění traťové údržby,

Zhotovitel studie prověří možnost případných dalších stanic pro osobní dopravu (napojení dalších obcí, resp. přestupních terminálů z autobusové a individuální dopravy), a po následném

projednání s objednatelem studie je případně zapracuje do technického řešení trasy. Návrh těchto stanic pro osobní dopravu bude obsahovat podrobnější řešení infrastruktury (kolejiště, včetně manipulačních kolejí pro odstavení údržbových vlaků, technické a provozní zázemí, přístupy pro cestující, zázemí pro cestující, plocha pro P+R včetně rezervních ploch pro možnost budoucího rozšíření, plocha pro K+R, plocha pro BUS terminál, přístupové a příjezdové komunikace vč. napojení na stávající silniční infrastrukturu).

1.4 Výchozí dokumenty

Při zpracování studie bude zpracovatel vycházet z následujících podkladů:

- ZÚR hl. m. Prahy v aktualizovaném znění
- platný ÚP hl. m. Prahy ve znění vydaných změn
- ZÚR Středočeského kraje
- ZÚR Libereckého kraje
- ZÚR Královéhradeckého kraje,

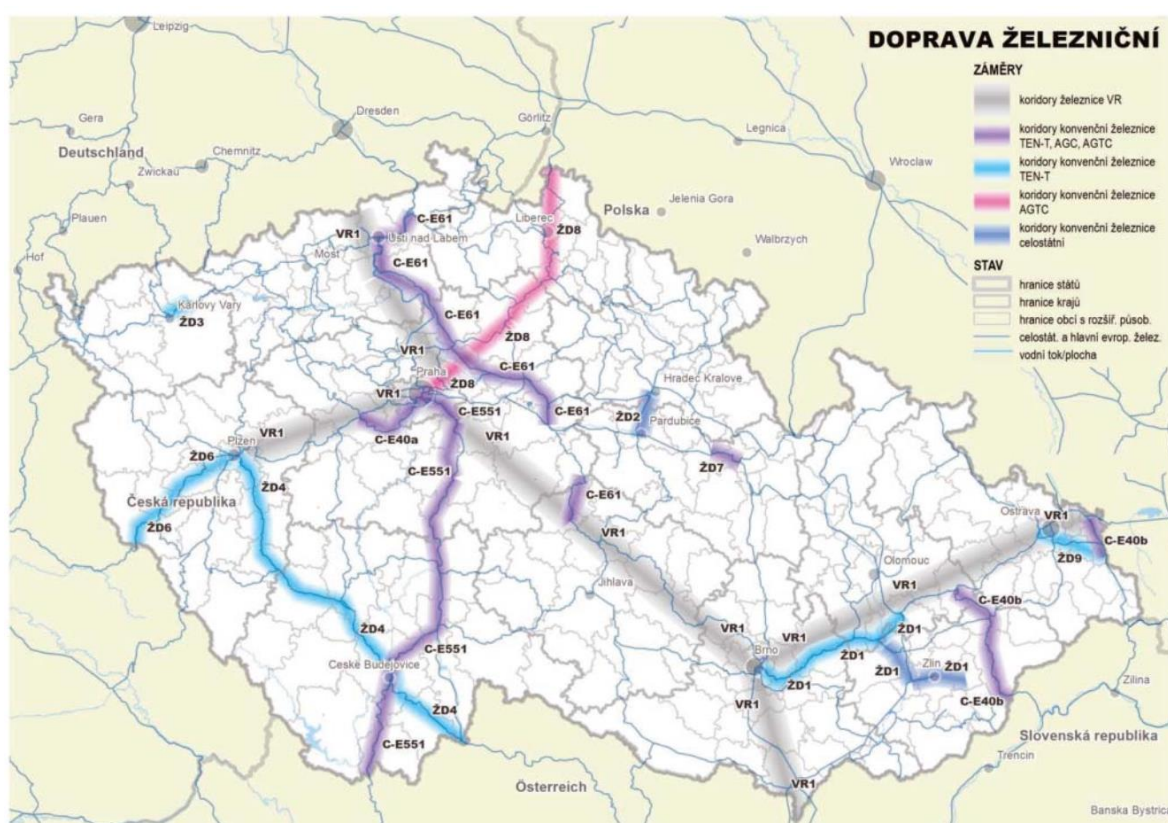
Technické řešení tras bude vycházet především z následujících dokumentací:

- Vyhodnocení vlivu tras RS zapojených do ŽUP na udržitelný rozvoj území
- Studie proveditelnosti železničního spojení Praha – Mladá Boleslav – Liberec
- PD pro traťový úsek Lysá nad Labem – Praha-Vysočany
- ÚTS VRT Praha – Litoměřice
- Studie proveditelnosti Optimalizace trati Kolín - Všetaty – Děčín
- Studie proveditelnosti trati Velký Osek - Hradec Králové – Choceň
- Studie proveditelnosti Optimalizace trati Lysá nad Labem – Praha-Vysočany
- ÚTS VRT Praha – Havlíčkův Brod
- aktuální výstupy a technické parametry stanovené v „Technicko-provozní studii – Technická řešení“ VRT
- Wstępne studium wykonalności dla przedłużenia linii dużych prędkości Warszawa – Łódź – Poznań/Wrocław do granicy z Niemcami w kierunku Berlina oraz do granicy z Republiką Czeską w kierunku Pragi, (dále jen polská studie)

1.5 Koridory VRT v Politice územního rozvoje

Základním dokumentem v oblasti územního plánování je Politika územního rozvoje České republiky 2008 (PÚR ČR). V současné době je platná Aktualizace č. 1 PÚR ČR, která byla projednána a schválena vládou dne 15. dubna 2015.

Na rozdíl od Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1315/2013 PÚR ČR dosud nepředpokládá budování vysokorychlostní tratě ve směru Praha – Wrocław. Pro tuto relaci pouze částečně vymezuje koridor pro modernizaci konvenční železnice na základě historické dohody AGTC pod označením ŽD8.



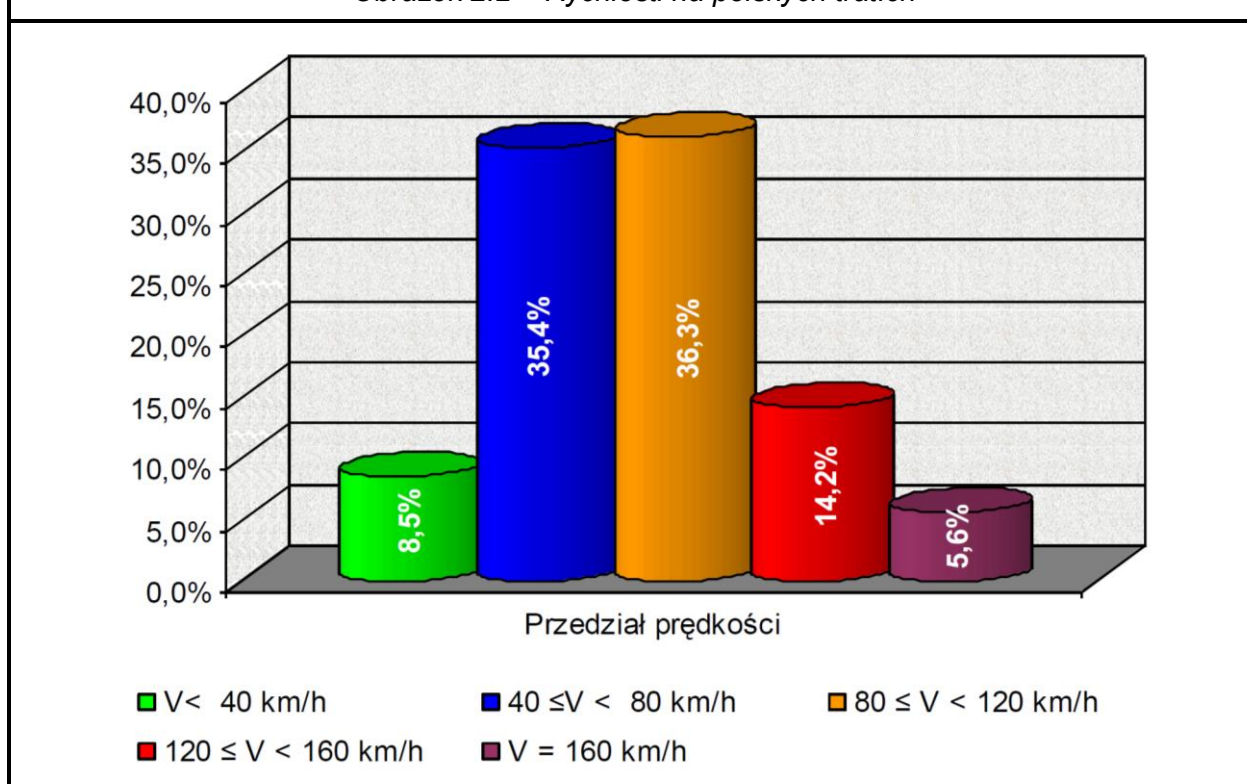
Obrázek 1.3 – Schéma koridorů železniční dopravy z PÚR ČR, Aktualizace č. 1

2 ŽELEZNIČNÍ INFRASTRUKTURA V POLSKU

2.1 Současný stav železniční infrastruktury v Polsku

Železniční síť v Polsku je jednou z největších v Evropě a skýtá 19.275 km tratí. Vzhledem k poměrně rozsáhlému polskému území je však hustota železniční sítě (61 km tratí na 100 km² území) nejnižší ve střední Evropě. Většina tratí byla postavena v devatenáctém století, čemuž odpovídají technické parametry. Zvyšování rychlosti je prováděno modernizační činností při velmi vysokých investičních nákladech, a to až na rychlost do 160 km/h. Této rychlosti je však dosaženo pouze na 5,6 % tratích.

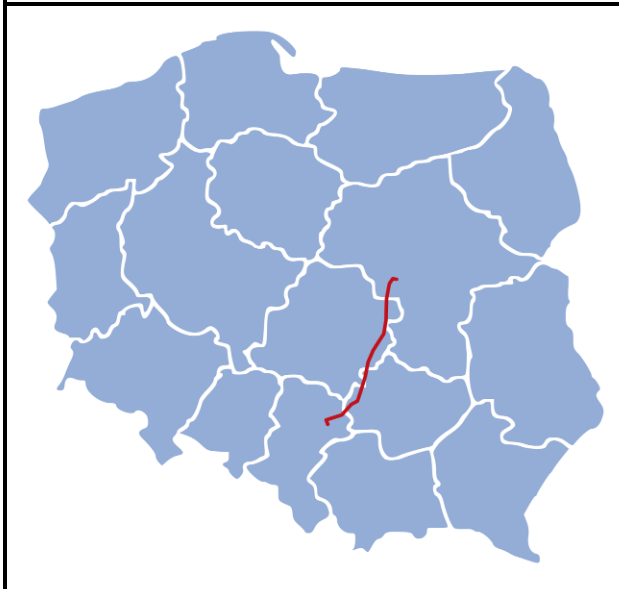
Obrázek 2.1 – Rychlosti na polských tratích



Další zvyšování rychlosti až na 200 km/h je možné pouze v několika málo případech při velmi vysokých nákladech na modernizaci (včetně odstranění všech úrovnových přejezdů). Současně s tím však vyvstávají problémy s kapacitou dráhy v kombinovaném provozu vysokorychlostních vlaků a mnohem pomaleji jedoucích vlaků regionálních a nákladních.

První tratí, na které bylo dosaženo rychlosti 200 km/h, je Centralna Magistrala Kolejowa (CMK) spojující Kraków a aglomeraci kolem Katowic s Warszawou. Tato trať byla vybudována především za účelem přepravy uhlí (předpokládaná maximální hmotnost nákladních vlaků až 5000 t) ze slezské pánve do baltských přístavů, přičemž její část vedoucí severně od Warszawy je dosud nedostavěna. Trať měří 221 km a byla uvedena do provozu v letech 1974-1977. Navržena je poměrně velkoryse s minimálním poloměrem směrových oblouků 4000 m, což umožňuje zavedení rychlosti až 250-300 km/h (původní návrh uvažoval všechna křížení mimoúrovňová, což ale nebylo všude dodrženo). Přesto se na trati jezdilo zpočátku rychlostí

Obrázek 2.2 – Centralna Magistrala Kolejowa

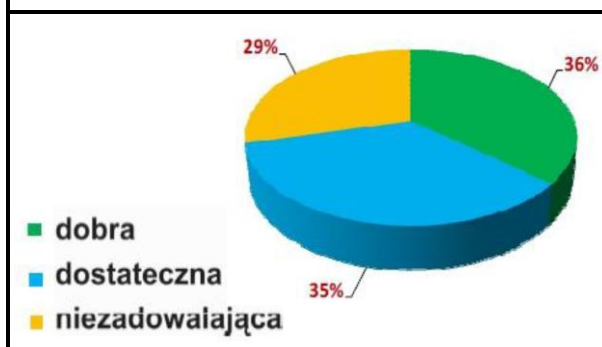


pouze 120 km/h, a to jednak kvůli konstrukční rychlosti nasazovaných vozidel a jednak kvůli zabezpečovacímu zařízení. V roce 1980 se začalo jezdit rychlostí 140 km/h a v roce 1986 po dokončení instalace automatického bloku typu Eac bylo umožněno zvýšení rychlosti na 160 km/h. Od roku 2014, kdy byl na trati instalován zabezpečovací systém ETCS level 1 a zakoupeny nenaklápěcí jednotky, se na trati jezdí rychlostí až 200 km/h.

Globálně se však polské železnice potýkají s nízkou kvalitou a dlouhou cestovní dobou, zejm. na jihu a severo-západně od Varšavy. V důsledku zanedbání investic do železniční infrastruktury v posledních 20 letech je pouze 36 % tratí klasifikováno jako dobré.

Navzdory výše uvedeným skutečnostem je dálková doprava v Polsku uskutečňována zejména železniční dopravou. Jedná se především o vnitrostátní relace Kraków – Warszawa, Katowice – Warszawa, Wrocław – Warszawa, Szczecin – Poznaň – Warszawa a Gdynia – Warszawa. Nápodobně je tomu i v relacích mezistátních, především Berlin – Warszawa, Wien – Warszawa nebo Moskva – Minsk – Warszawa.

Obrázek 2.3 – Stav polských tratí

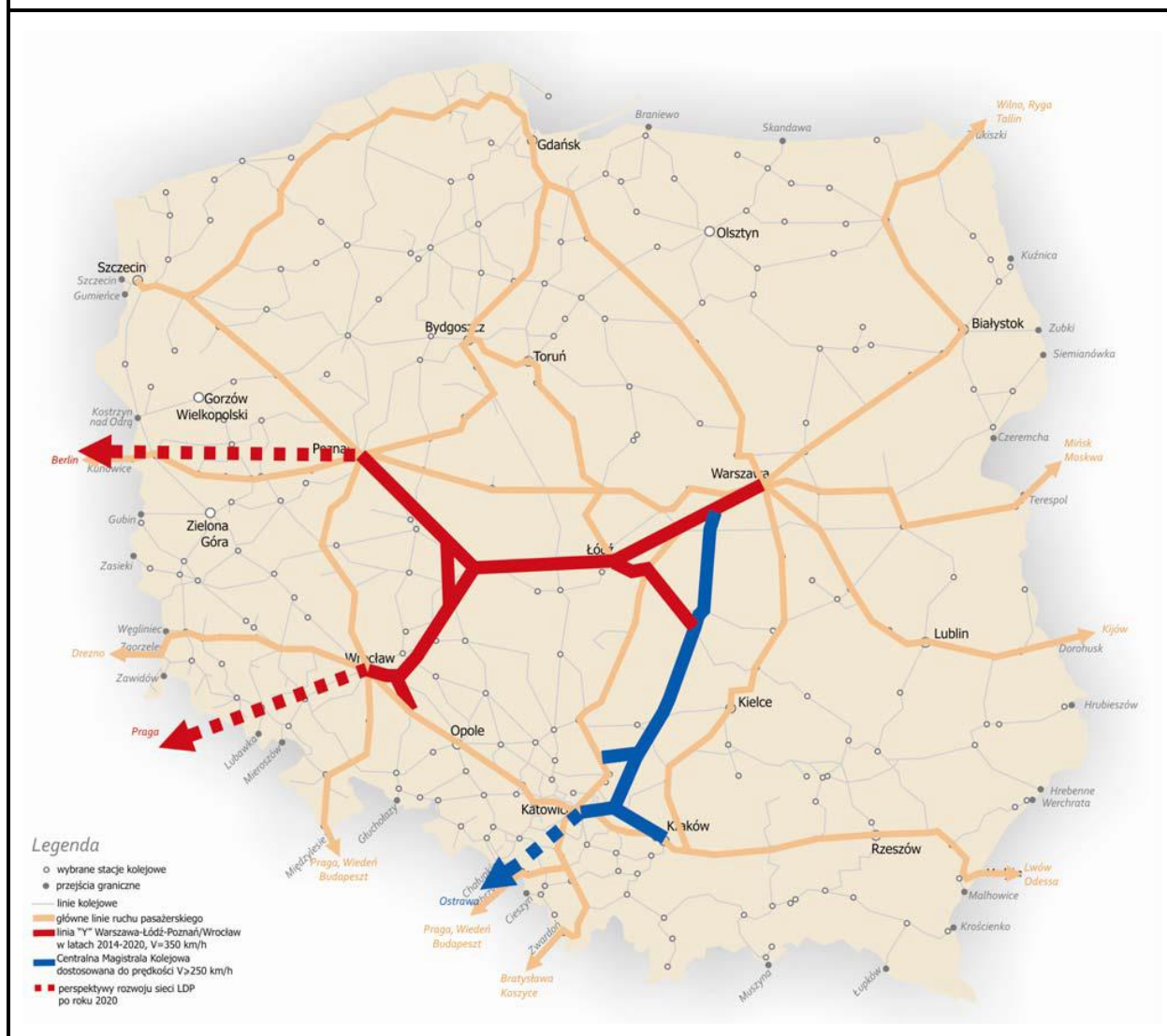


2.2 První vysokorychlostní trať v Polsku

První opravdovou vysokorychlostní trať, určenou prioritně pro dálkovou osobní dopravu, je chystaná trať Warszawa – Łódź – Wrocław/Poznaň, pracovníě nazývána „ypsilonka“ podle jejího tvaru písmene Y. Dokončení je plánováno do roku 2030 a celková délka odhadována na cca 450 km. Rozvětvení trati by mělo být u města Nowe Skalmierzyce s podzemní železniční stanicí. Počítá se se specifikací pro interoperabilitu vysokorychlostních železničních tratí v evropském železničním systému TSI-HS s využitím trakčního systému s napětím 25 kV/50 Hz a navržená maximální traťová rychlost by měla být až 350 km/h. Díky tomu by došlo ke zkrácení cestovní dob mezi důležitými uzly následovně:

- Wrocław – Warszawa 1 h 40 min
- Poznaň – Warszawa 1 h 35 min
- Łódź – Warszawa 45 min

Obrázek 2.4 – Plánovaná síť VRT na polském území do roku 2030



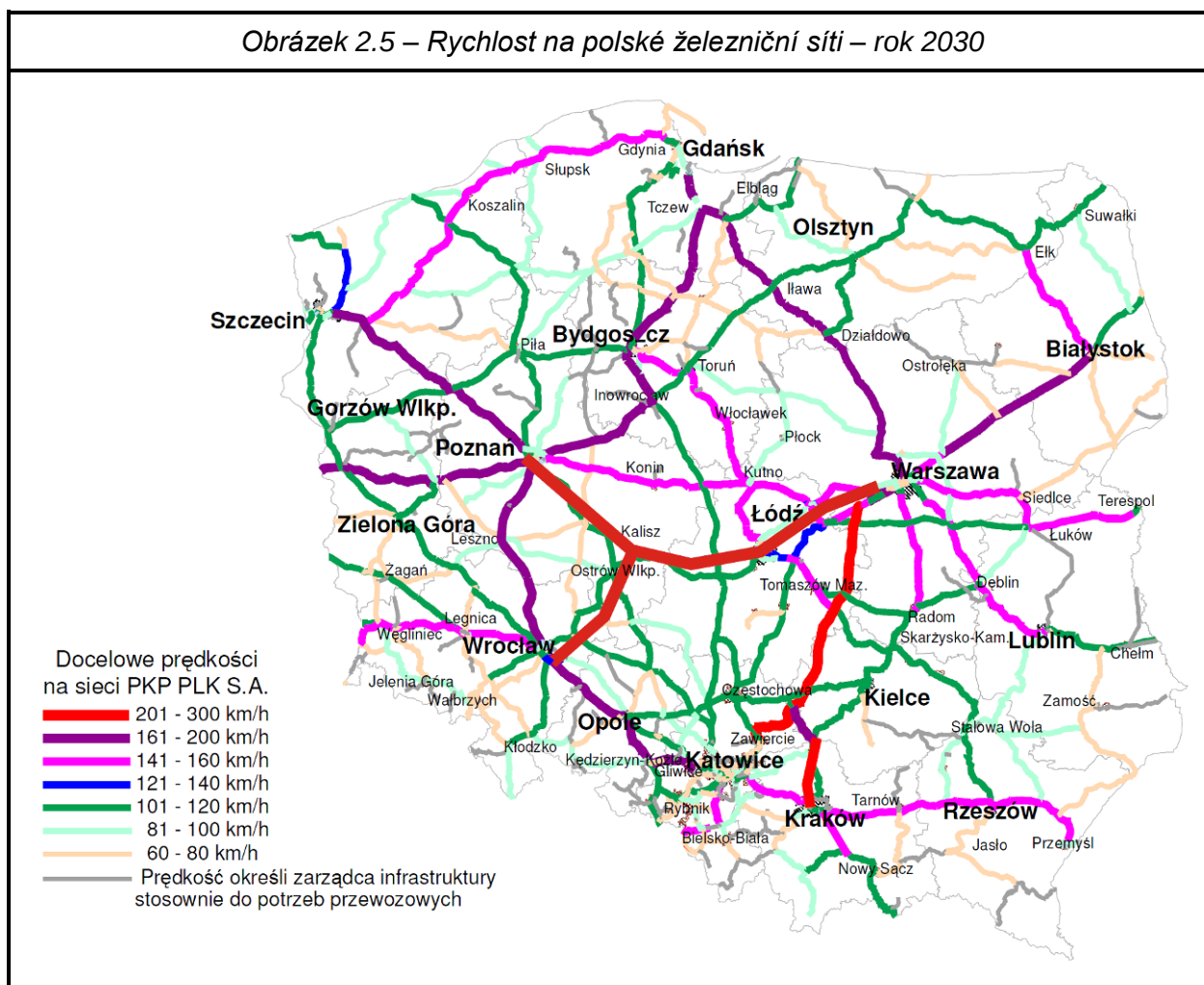
2.3 Předpokládaný vývoj

Polský Master Plan z roku 2008 uvádí jako největší slabiny polské železniční sítě její podudržovaný technický stav současně s nízkou rychlostí a velkými cestovními dobami a dále pomalou modernizací a obnovu sítě.

Předpokladem dalšího vývoje je proto modernizace nejdůležitějších obchodních úseků stávajících tratí na rychlost 200 km/h. Méně vytižené meziaglomerační tratě budou modernizovány na rychlost 160 km/h. Součástí modernizační činnosti bude i odstranění úrovnových přejezdů.

Pro tratě regionální s provozem výhradně osobních vlaků se uvažuje s rekonstrukcí na rychlost 80-100 km/h, v horských a podhorských oblastech s náročným geometrickým uspořádáním výjimečně i na 60 km/h. Předpoklad zvýšení rychlosti na polské železniční síti do roku 2030 znázorňuje Obrázek 2.5.

Obrázek 2.5 – Rychlost na polské železniční síti – rok 2030

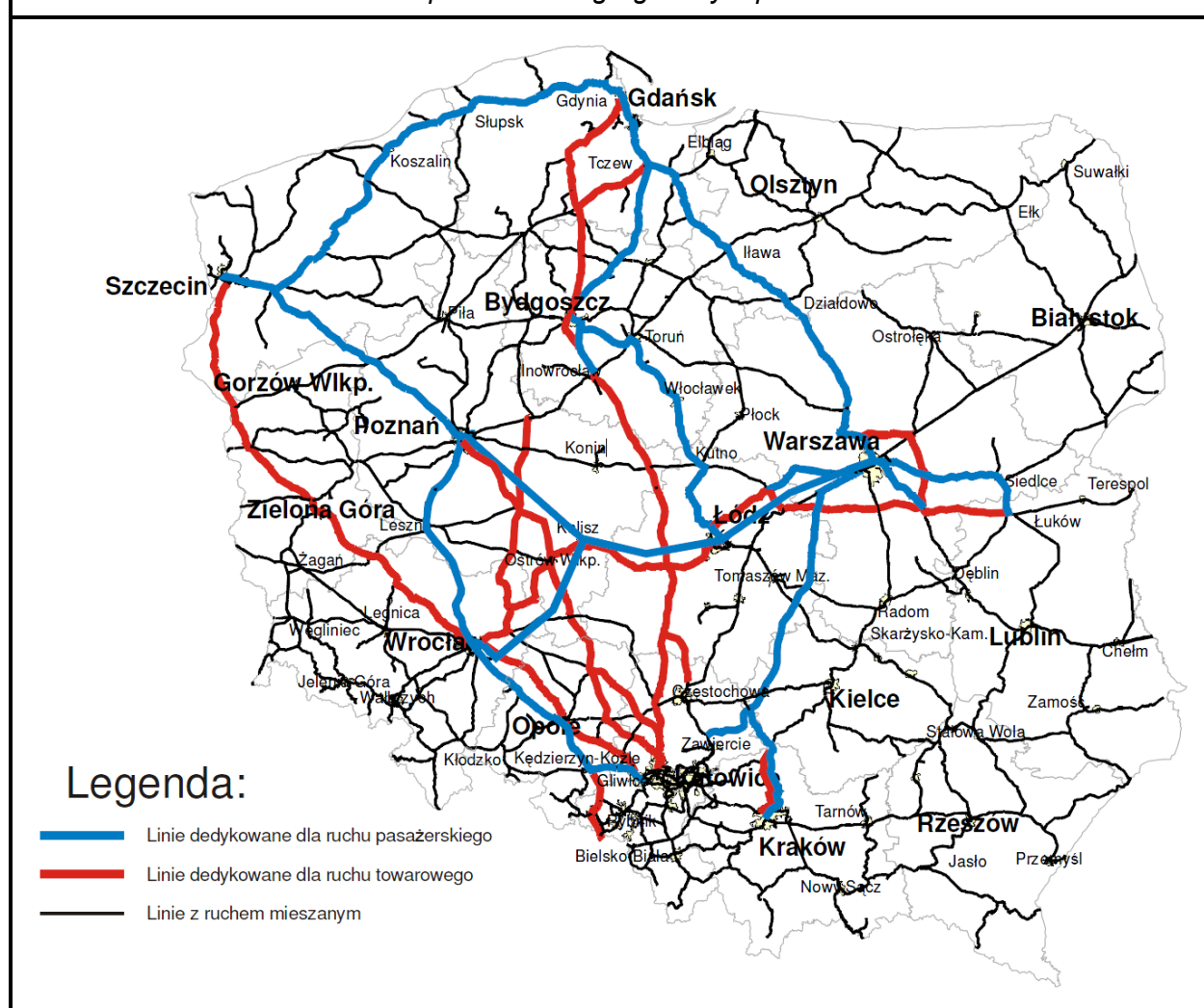


Hlavní cíle realizované do roku 2030 lze shrnout do následujících bodů:

- Vybudování VRT Wrocław / Poznań – Łódź – Warszawa jakožto nejdůležitějšího prvku železniční sítě
- Modernizace CMK až na rychlost 300 km/h (nutný přechod na trakční systém s napětím 25 kV/50 Hz)
- Budování nových tratí při velkých aglomeracích – příměstská doprava (především v průmyslové oblasti kolem Katowic, dále v okolí Gdaňsku, Łódže, Poznańe a Krakowa)
- Modernizace uzlu Warszawa včetně výstavby nových tratí pro příměstskou dopravu
- Zvyšování rychlosti na dalších významných relacích

Do roku 2030 je rovněž uvažováno na některých relacích oddělení osobní a nákladní dopravy (Obrázek 2.6). Důvodem je poskytnutí účinné a efektivní infrastruktury, která nabídne dostatečnou kapacitu a adekvátní přechodnost kolejových vozidel. Na obrázku níže jsou modře označeny tratě určené pro osobní dopravu, červeně pak pro dopravu nákladní. Tmavě šedou barvou jsou označeny tratě se smíšeným provozem.

Obrázek 2.6 – Mapa tratí se segregovaným provozem – rok 2030



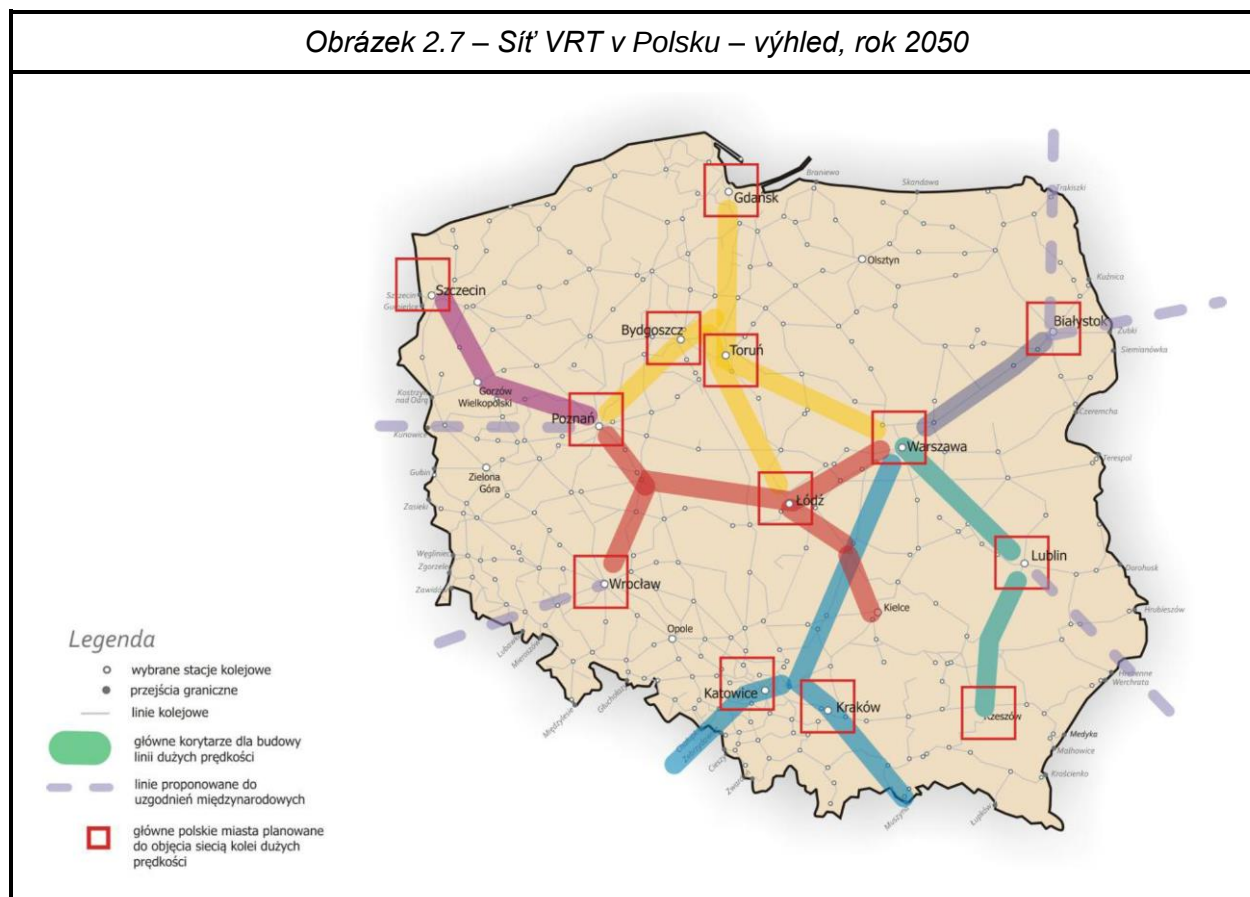
2.4 Výhled

Ve výhledu (do roku 2050) je uvažováno s rozšířením sítě VRT následovně:

- Základ sítě tvoří VRT Wrocław / Poznań – Łódź – Warszawa (na obrázku níže červeně) a dále CMK (se zvýšenou rychlostí na 300 km/h – na obrázku níže modře) = 1. fáze
- 2. fáze – vybudování vnitřních integrací
 - západních vojvodství – prodloužení VRT z Poznańe do Szczecina (fialově)
 - východních vojvodství – Warszawa – Białystok (šedě) a Warszawa – Lublin – Rzeszów (zeleně) a jejich propojení s VRT v centru země
- 3. fáze – zlepšení spojení Gdańsk – Bydgoszcz – Toruń – Łódź s napojením do Warszawy a Poznańe (žlutě)

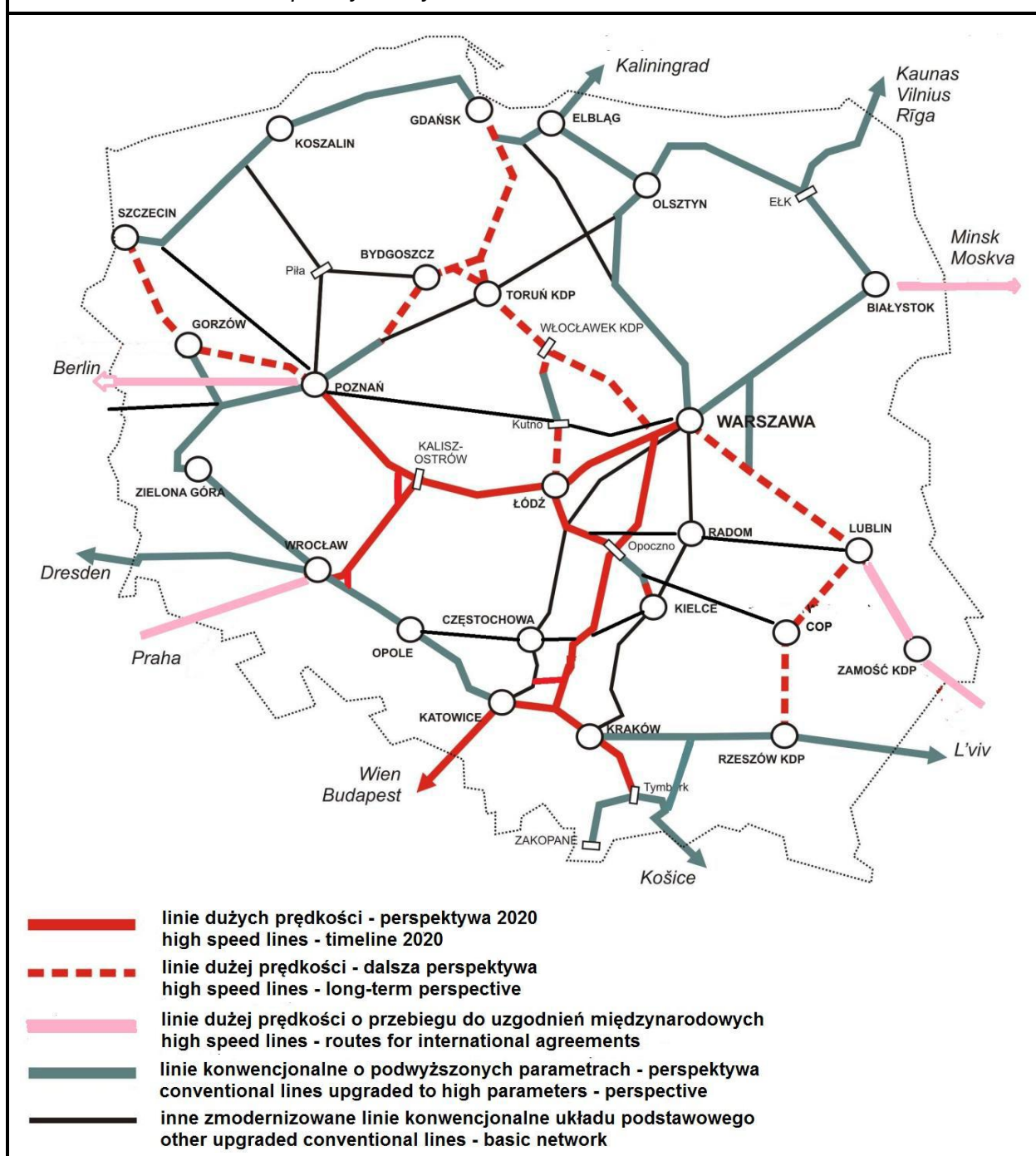
U směrů uvedených v druhém a třetím bodě lze předpokládat zavedení rychlosti 250 km/h a vyšší. U ostatních tratí, u kterých z topografických důvodů nelze dosáhnout maximální rychlosti 300 km/h, lze uvažovat o modernizaci na rychlost 200 km/h.

Obrázek 2.7 – Síť VRT v Polsku – výhled, rok 2050



Pro napojení důležitých center (např. Zgorzelec, Koszalin, Olsztyn, Zielona Góra a jiná místa), kterými VRT neprocházejí, je uvažováno využití konvenčních tratí. Tuto koncepci zobrazuje Obrázek 2.8.

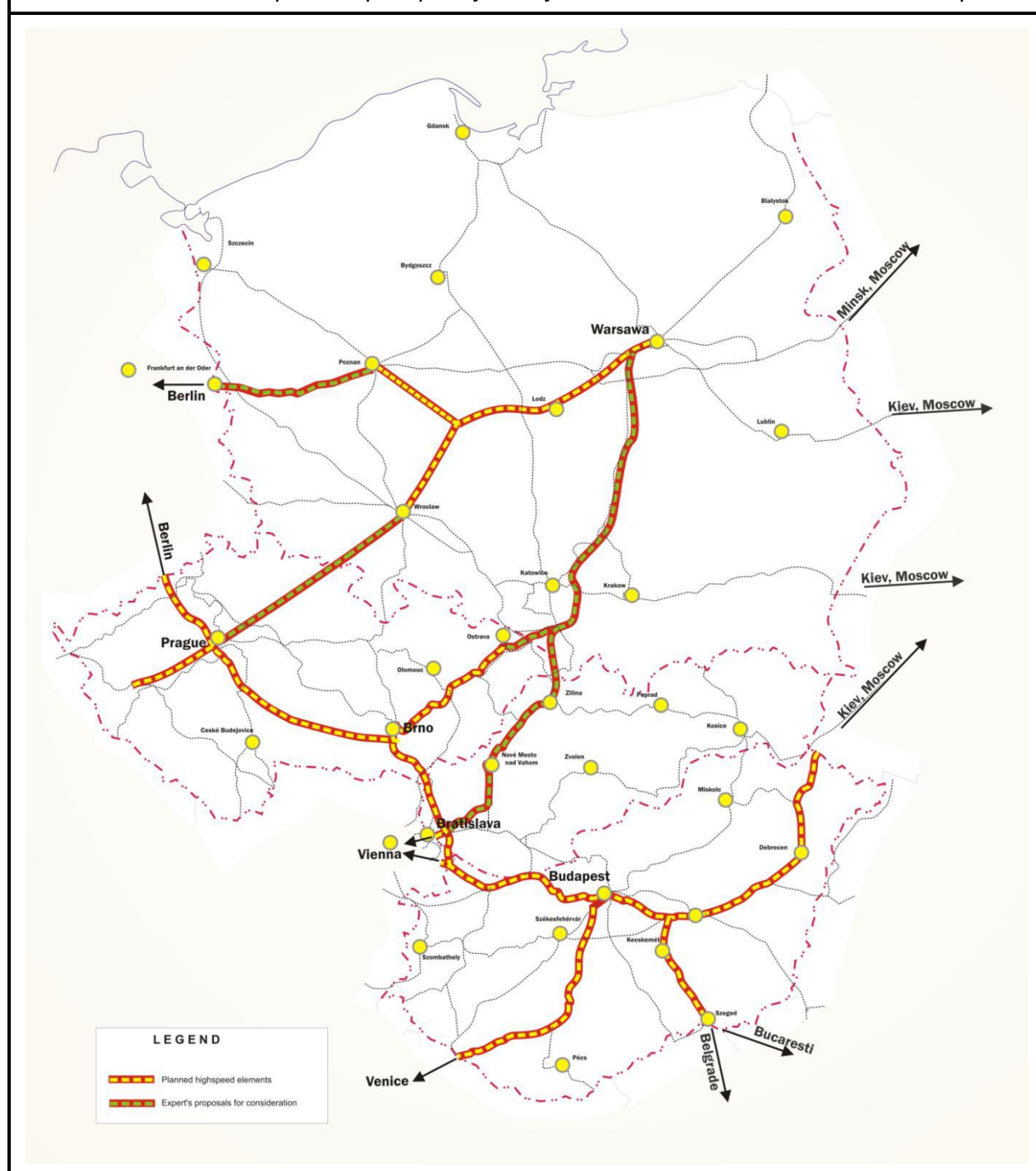
Obrázek 2.8 – Koncepce vysokorychlostní železniční sítě v kombinaci s konvenční sítí



Výstavba nové tratě Wrocław / Poznań – Łódź – Warszawa a modernizace stávající tratě CMK Warszawa – Katowice / Kraków by mělo vést mj. k rozvoji mezinárodních železničních spojení.

Obrázek 2.9 zobrazuje plán vysokorychlostních tratí v zemích Visegrádské čtyřky. Červeno-žlutě jsou označeny plánované úseky vysokorychlostních tratí. Červeno-zeleně jsou označeny expertní návrhy ke zvážení. Plán je součástí dohody mezi státy V4 uzavřené v dubnu 2010 v Bruselu.

Obrázek 2.9 – Perspektivní plán pro vysokorychlostní železniční síť ve střední Evropě



Jedno ze spojení, které by mělo mít velký užitek z VRT Wrocław / Poznań – Łódź – Warszawa, je Warszawa – Berlin s návazností pro pokračování ve směru západní Německo, Belgie a Holandsko. Kromě toho bude možné zavedení linky Kraków – Berlin, která by spojila významnou průmyslovou oblast Polska s německým hlavním městem.

Radikální zlepšení spojení Warszawa – Wrocław a modernizace tratě Wrocław – st. hranice PL/D vytvoří dobré podmínky pro obnovení linky Warszawa – Dresden (– Leipzig), která byla před několika lety zrušena.

Reálné bude rovněž i vytvoření kvalitního spojení Warszawa – Praha přes Wrocław. Průběh trati je předmětem mezinárodních dohod a společných česko-polských studií. Společné práce na přípravě tohoto spojení probíhají od roku 2010. V současné době existují tři koridory vedení trasy z Prahy do Wrocław:

- Praha – Hradec Králové – Pass Lubawka – Wrocław;
- Praha – Mladá Boleslav – Liberec – Jelenia Góra – Wrocław;
- Praha – Mladá Boleslav – Liberec – Zgorzelec – Legnica – Wrocław.

Spojení Praha – Wrocław by se stalo součástí koridoru München – Praha – Wrocław – Łódź – Warszawa – pobaltské země (návaznost na projekt Rail Baltica) a koridoru Praha – Wrocław – Poznań – Szczecin – Świnoujście.

2.5 Navazující trasa st.hr. CZ/PL – Wrocław (– Warszawa)

Polská studie (celým názvem *Wstępne studium wykonalności dla przedłużenia linii dużych prędkości Warszawa – Łódź – Poznań / Wrocław do granicy z Niemcami w kierunku Berlina oraz do granicy z Republiką Czeską w kierunku Pragi*) byla zpracována v roce 2015 a zabývala se variantním návrhem spojení Wrocławu se státní hranicí PL/D (pro následné pokračování směr Berlin) a PL/CZ (pro následné pokračování trasy směr Praha). V této kapitole je zmíněn pouze směr státní hranice PL/CZ.

Při návrhu tras se vycházelo ze zkušeností s podobnými dopravními systémy v Evropě se zahrnutím nejnovějších trendů a konceptů využívání vysokorychlostních tratí. Návrh tras byl proveden ve dvou rychlostních variantách:

350 – návrh v nové stopě. Rychlost 350 km/h je nejvyšší rychlostí definovanou provozními požadavky v technických specifikacích pro interoperabilitu (TSI). Tato rychlost však s ohledem na topografické podmínky není dosažitelná v celé délce navrhované trasy. Proto byl rychlostní profil upraven s ohledem na místní podmínky a minimalizaci dopadu na životní prostředí.

200 – návrh s využitím stávajících tratí v maximální možné míře, které jsou místními přeložkami upraveny (modernizovány) pro rychlost 200 km/h.

Celkem byly navrženy 4 varianty tras, každá ve dvou rychlostních podvariantách (Obrázek 0.3):

- **1C** Wrocław Główny – Wałbrzych – Lubawka s pokračováním směr Hradec Králové a Praha
- **2C** Wrocław Główny – Bolków – Jelenia Góra – st. hranice s pokračováním směr Liberec a Praha
- **3C** Wrocław Główny – Zgorzelec – Zawidów – st. hranice s pokračováním směr Liberec a Praha
- **4C** původní návrh trasy z Wrocławu přes Wałbrzych a Jeleniu Góru do stejného místa na státní hranici jako ve variantě 2C

Tabulka 0.1 – Bodové hodnocení variant polské studie

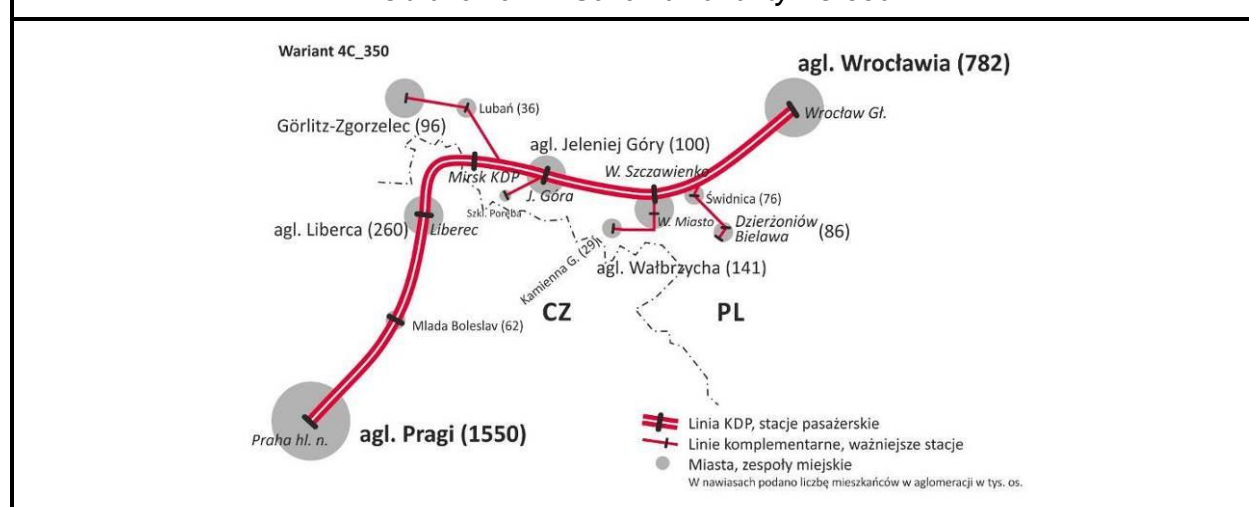
Miejsce	Nazwa	Punkty
1	W4_350	7,43
2	W4_200	7,27
3	W3_200	7,27
4	W3_350	7,06
5	W1_350	6,63
6	W2_350	6,61
7	W2_200	6,57
8	W1_200	6,51

Z výsledků studie (Tabulka 0.1) vyplynula jako nejlépe hodnocená varianta 4C 350 a hned po ní 4C 200. Obě varianty mají přibližně podobné vedení. 4C 200 více využívá stávajících tratí, a je proto investičně méně náročná (o 7,791-9,137 mld. zř), nicméně s ohledem na větší cestovní dobu, která je o 17 min větší, je preferována varianta 4C 350.

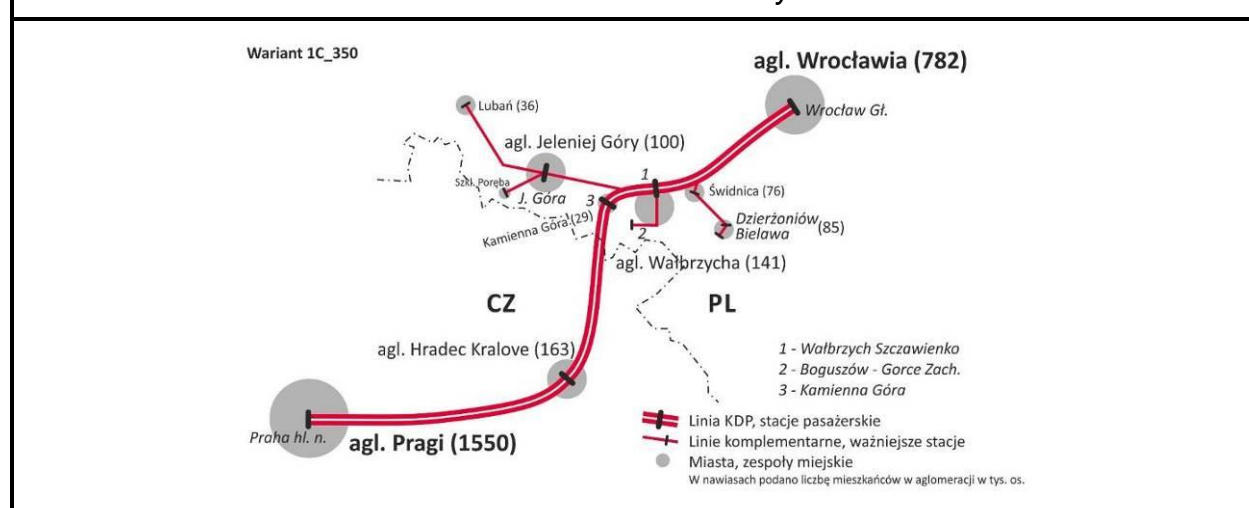
Jako druhá je doporučena varianta C1 350, ačkoliv bodové hodnocení umístilo tuto variantu na 5. místě. To je dáno především menším počtem sídel, která by trať obsloužila. Varianta je doporučena jako další alternativa k místu přechodu státní hranice. Varianty 2C a 4C totiž přetínají česko-polskou hranici ve stejném místě (u Jindřichovic pod Smrkem). Varianta 3C přechází státní hranici u Černous / Zawidowa a její další pokračování je uvažováno ve směru Liberec, stejně jako v případě variant 2C a 4C.

Závěrem studie je doporučeno pro další analýzu uvažovat varianty **C4** a **C1**, obě v podvariantách **350** a **200**. A dále výběr preferovaného směru trasy na českém území (trasa přes Hradec Králové nebo Liberec) současně s určením místa přechodu státní hranice.

Obrázek 0.1 – Schéma varianty 4C 350



Obrázek 0.2 – Schéma varianty 1C 350



Obrázek 0.3 – Přehled variant spojení Wrocław – st. hranice PL/CZ

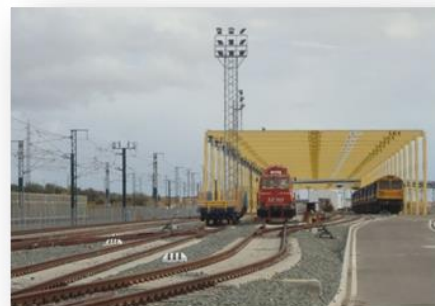
3 TECHNICKÉ VYMEZENÍ VARIANT

S ohledem na místa přechodu státní hranice a obsluhu významných sídel jsou uvažovány dva koridory trasy, a sice přes **Hradec Králové** nebo přes **Liberec**. V návaznosti na Polskou studii a v souladu se zadáním jsou nové varianty vedení tratě navrženy v podvariantách **350**, **250** a **200** lišících se návrhovou rychlostí. Variantní návrhové rychlosti (pod 350 km/h) však nejsou aplikovány na celou délku koridoru, ale pouze v odůvodněných případech, pokud toto snížení návrhových parametrů umožní snadnější průchod daným územím.

3.1 Návrhové parametry a zásady stavebně technického řešení

Návrhové parametry trasy jsou voleny na základě doporučení uvedených v *Technicko-provozní studii – Technická řešení VRT*. Trať je navrhována jako dvoukolejná, elektrizovaná střídavou napájecí soustavou 25 kV, s osovou vzdáleností kolejí 4,2 m, 4,3 m a 4,7 m (v závislosti na rychlosti a typu provozu – osobní či smíšený). Při vedení tratě dvojicí jednokolejných tunelů se osová vzdálenost kolejí zvyšuje na 25-30 m. Uložení koleje je uvažováno ve štěrkovém loži, v tunelech je navržena PJD.

V podvariantách **350** s návrhovou rychlostí 350 km/h je trať uvažována pouze pro osobní dopravu. Maximální podélný sklon tak může dle potřeby dosahovat až 35 ‰. Minimální poloměr oblouku je zvolen na 6100 m s převýšením 157 mm. Při těchto parametrech činí nedostatek převýšení při rychlosti 350 km/h 80 mm, tedy maximální hodnoty při uložení koleje ve štěrkovém loži, a přebytek převýšení při rychlosti 200 km/h (rychlosti nejpomaleji jedoucích vlaků) činí 80 mm, tedy mezní hodnoty.



V podvariantách **250** a **200** s návrhovými rychlostmi 250 a 200 km/h je trať uvažována pro smíšený provoz osobní i nákladní dopravy. Při trasování je proto snahou nepřesáhnout maximální podélný sklon 20 ‰.

Minimální poloměr oblouku je zvolen na 3200 m s převýšením 132 mm. Při těchto parametrech činí nedostatek převýšení při rychlosti 250 km/h 99 mm, tedy mezní hodnoty při uložení koleje ve štěrkovém loži, a přebytek převýšení při rychlosti 120 km/h (rychlosti nejpomaleji jedoucích nákladních vlaků) činí 79 mm, tedy mezní hodnoty.

Při návrhové rychlosti 200 km/h je snahou s ohledem na větší provozní zatížení nákladními vlaky nepřesáhnout převýšení ve směrových obloucích 120 mm. Pro mezní nedostatek převýšení 100 mm při rychlosti 200 km/h tak vychází minimální poloměr směrového oblouku 2150 m. Minimální poloměr oblouku, ve kterém lze navrhnout rychlost 200 km/h, činí 1523 m – to však při maximálním převýšení koleje ve štěrkovém loži 160 mm a nedostatku převýšení 150 mm. Těchto krajních návrhových parametrů je možno při hledání tras využít pouze výjimečně v nezbytně nutných případech.

Ve všech případech jsou návrhové parametry voleny rovněž i dle předpokládané reálné rychlosti a skladby provážených vlaků s ohledem na zajištění hospodárnosti provozu a co největší životnosti prvků infrastruktury.

Trať bude ve všech variantách vybavena moderním zabezpečovacím a sdělovacím zařízením minimálně standardu ETCS / GSM-R.

Jako základní konstrukce železničního svršku se předpokládá uložení koleje ve štěrkovém loži (s výjimkou tunelů, kde je předpoklad uložení koleje v pevné jízdni dráze).

Zapojení do konvenční sítě a traťová kolejová propojení jsou navržena na nižší rychlost (s ohledem na nižší rychlost vlaků), a to dle místních podmínek na 100 až 200 km/h.

Návrh trasy je konstruován tak, aby maximálně respektoval hodnoty v území, a to nejen z hlediska životního prostředí, ale i z hlediska využitelnosti ploch pro lidskou činnost. Přesto lze konstatovat, že zcela bezkolizní trasu již nelze do tak exponovaného území vložit. Vysokorychlostní trať bude v území vždy určitým rušivým prvkem, ať už z hlediska hluku, bariéry v území či narušení původních přírodních ploch i zemědělsky využívané půdy a ve výjimečných případech i zastavěného či zastavitelného území.

Na straně železničního uzlu Praha jsou trasy zaústěny s využitím dosud sledovaných koridorů, a to následujícím způsobem:

- do žst. Praha Vysočany (km 6,509) s využitím Kbelského tunelu pro trasy směr Liberec,
- do žst. Praha-Běchovice (km 12,092) s využitím souběhu s dálnicí D11 směr Hradec Králové,
- variantně je pro směr Hradec Králové využito i napojení do žst. Praha-Zahradní Město.

Navrhované trasy jsou napojeny do konvenční železniční sítě na dalších místech dle předpokládaného provozního využití. Samozřejmostí je napojení větších železničních uzlů (Mladá Boleslav, Liberec, Hradec Králové), které je řešeno různými způsoby dle navrhované varianty. Kromě toho jsou navrženy i další sjezdy, umožňující nejen převedení stávajících dopravních relací (např. směr Kolín / Pardubice), ale i vytvoření zcela nových propojení (např. Praha – Brandýs nad Labem).

Na navrhované vysokorychlostní trati se předpokládá rozmístění několika dopravních různých účelu a rozsahu. V první řadě jsou to železniční stanice (výhybny), umožňující předjíždění vlaků, případně i nástup a výstup cestujících (dopravní terminály) a nebo napojení areálu údržby. Dále jsou to odbočky do konvenční železniční sítě a kolejová propojení.

3.2 Koridor přes Hradec Králové

Počátek trasy ve směru Hradec Králové je v prostoru mezi obcemi Mochov, Vykáň a Bříství, kde se výhybnou Vykáň trasa variant **HK1** a **HK2** odpojuje z trasy **Hb2a** (VRT Praha – Havlíčkův Brod – Brno), která vychází z žst. Praha-Běchovice. Pracovně je tento výjezd z Prahy označen jako varianta **PV1**. Alternativou k ní je výjezd z žst. Praha-Zahradní Město, označená jako **PV2**. Od prostoru Klánovického lesa mají varianty **PV1** a **PV2** shodné vedení.

Praha – Hradec Králové

Z výhybny Vykáň vedou trasy variant **HK1** a **HK2** východním směrem podél dálnice D11 až k Hradci Králové. Varianta **HK1** je navržena v bližším souběhu s dálnicí ve snaze o minimální fragmentaci území, trasa varianty **HK2** je v souběhu s dálnicí velkorysejší, přímější. Mezi Poříčany a Třebestovicemi je navrženo mimoúrovňové propojení s tratí 011 Praha – Kolín. Další propojení je navrženo před Hradcem Králové, a sice z výhybny Býřov do stávající tratě 020 Velký Osek – Hradec Králové – Choceň.

Trasa je navržena rovinným až zvlněným terénem v souběhu s dálnicí D11, přičemž dochází k několika střetům s přírodně hodnotným územím (NPR Libický luh, EVL Libický luh a EVL Kozí hůra).

Z tohoto důvodu byly navrženy varianty **HK3** a **HK4**, které se odklání od koridoru dálnice D11 jižním směrem a cennou přírodní oblast kolem Labe tak obchází. Do stopy variant **HK1** a **HK2** se vrací poblíž Žiželic (var. **HK3**), popř. u Káranic (var. **HK4**). Zapojení var. **HK4** zpět do koridoru dálnice D11 je v porovnání s variantou **HK3** přímější, avšak prochází PP Pamětník u stejnojmenné obce, prochází oblastí pískoven a zdrojů pitné vody.

Pro napojení Pardubic na VRT je ve variantách **HK3** a **HK4** navržen sjezd z výh. Býchory, který se v oblasti Chvaletic zapojuje do stávající koridorové trati Kolín – Pardubice. Přitom dochází ke střetu s PR Týnecké mokřiny, jejíž okrajovou část nová trať překonává po mostní estakádě. Další možností zapojení sjezdu do koridorové tratě je poblíž Přelouče. To by znamenalo přibližně o 9 km delší trať vedenou údolní nivou řeky Labe přes její slepá ramena, taktéž po mostní estakádě.

Hradec Králové – st. hranice PL

Koridor pro VRT je vytipován západně od Hradce Králové a pokračuje severo-východním směrem, stále ve volném souběhu s chystanou dálnicí D11. Tento úsek je pracovně označen jako **TU1**, popř. **TU2**. Až k Jaroměři je trasa vedena rovinným až zvlněným terénem a je v podstatě invariantní. V oblasti Smiřic je navrženo propojení se stávající tratí Hradec Králové – Jaroměř pro umožnění jízdy od Hradce na VRT ve směru Polsko.

Od Jaroměře až po státní hranici je terén kopcovitý až horský, značně složitý. Návrh trasy se tak rozvíjí do širší palety variant **TU1** až **TU4** a jejich podvariant označených písmennými indexy. Varianty se navzájem liší sklonovými poměry a možnostmi zapojení do Trutnova. V důsledku složitosti území je vedení tratě ve všech variantách převážně po umělých stavbách (tunely, mosty, estakády), a to i případně návrhu trasy pro nižší rychlosti (200-250 km/h). Všechny varianty jsou proto navrženy pro rychlost 350 km/h.

3.3 Koridor přes Liberec

Počátek trasy ve směru Liberec je v prostoru mezi obcemi Brázdím a Přezletice, kde navazuje na trasu **S4b** (ze studie *Vyhodnocení vlivu tras RS zapojených do ŽUP na udržitelný rozvoj území*), která vychází z žst. Praha-Vysočany.

Praha – Liberec

Mezi Prahou a Libercem jsou navrženy tři varianty označeny jako **MB1**, **MB2** a **MB3**. MB1 a MB2 jsou navrženy v koridoru dálnice D10 a mají odlišné vedení v úseku Benátky nad Jizerou – Hodkovice nad Mohelkou, MB1 pro rychlost 350 km/h, MB2 pro rychlost 250 km/h. V obou variantách je v rámci koncepce rychlých spojení uvažováno s řadou sjezdů:

- sjezd směr Brandýs nad Labem
- propojení s tratí Kolín – Všetaty – Děčín
- sjezd směr Mladá Boleslav
- sjezd směr Turnov
- propojení se stávající tratí Turnov – Liberec (pouze pro manipulační účely)

Ve variantě MB2 je uvažována smíšená osobní a nákladní doprava, ve variantě MB1 se primárně vzhledem k návrhové rychlosti uvažuje pouze osobní doprava, avšak při nižší rychlosti lze tentýž koridor využít rovněž pro dopravu smíšenou.

Trasa varianty MB3 je navržena v koridoru západně od Mladé Boleslavi po náhorní plošině, následně v kopcovitém podhůří Jizerských hor a závěrem 6,9 km dlouhým tunelem pod Ještědským hřbetem vyústěným do žst. Liberec. Smyslem této varianty je nejrychlejší a nejprímější spojení Prahy s Libercem. Varianta je navržena pro rychlost 350 km/h výhradně pro osobní dopravu. Na trase je navrženo pouze jedno propojení s konvenční sítí, a sice poblíž Chotětova pro sjezd do Mladé Boleslavi s využitím stávající tratě.

Liberec – st. hranice PL

Výjezd z Liberce směr st. hranice je navržen invariantně, s využitím stopy stávajících tratí 089 Liberec – Rybníště a 037 Liberec – Černousy, a to až do místa jejich souběhu (oblast Průmyslové zóny Liberec Sever) pro rychlost až 140 km/h. Od tohoto místa se traťová rychlost postupně zvyšuje dle variant na 200-350 km/h.

Základní varianta **LB1a** s návrhovou rychlostí 350 km/h překonává masiv Jizerských hor přibližně 6,7 km dlouhým tunelem a ke státní hranici u Jindřichovic pod Smrkem vede po mírných svazích plochého údolí říčky Řasnice. Trasa je navržena v délce cca 3,3 km krajní částí CHKO Jizerské hory. Z toho důvodu byla navržena varianta **LB1b**, taktéž pro rychlost 350 km/h, která obchází Frýdlant severozápadním směrem a následně vede po protilehlých svazích zmiňovaného údolí říčky Řasnice. Varianty **LB2a** a **LB2b** jsou navrženy pro rychlost 200 km/h a jejich účelem je maximální zkrácení trasy v tunelu. Obě varianty obchází masiv Jizerských hor, zčásti po polském území, s využitím menších poloměrů směrových oblouků. Na trase je tak řada kratších tunelů, nejdelší je přibližně 2,8 km dlouhý.

4 ŘEŠENÍ DÍLČÍCH PROFESÍ

Jednotlivé technické profese jsou zpracovány rámcově pro potřeby popisu a stanovení základního rozsahu navrhovaného řešení a orientační investiční náročnosti. Konkrétní způsob řešení technických detailů je předmětem samostatné Technicko provozní studie Technická řešení VRT.

4.1 Specifika návrhu mostů pro VRT

Návrh mostů pro vysokorychlostní tratě se o konvenčních železnic liší v několika klíčových vstupních parametrech.

V první řadě jde o návrhovou rychlost, která je pro řešený úsek uvažována až 350 km/h. Vysoká návrhová rychlost s sebou nese z hlediska návrhu mostní konstrukce dvě specifika - nutnost podrobně se zabývat odezvou konstrukce na dynamické zatížení dopravou a zpřísněné požadavky na tuhost konstrukce pro zajištění geometrické stability koleje a tím bezpečnosti a jízdního komfortu. VRT se od konvenční dráhy neliší přístupem k použití kolejnicového dilatačního zařízení KDZ - v obou případech existuje jednoznačná preference nenavrhovat KDZ, kdykoliv je to technicky možné.

4.1.1 Dynamická odezva konstrukce

Dynamickou odezvu konstrukce nejvýznamněji ovlivňují volba statického systému, tuhostní poměry konstrukce, velikost a rozložení hmot a volba materiálu.

Z hlediska statického systému na realizovaných projektech VRT dominovalo použití sérií prostých polí, které byly nejjednoznačnější svým statickým působením a dynamickými charakteristikami. Příklady této koncepce jsou mostní konstrukce na obr. Obrázek 4.1 a obr. Obrázek 4.2.



Obrázek 4.1 – Wohlrosetalbrücke, Německo



Obrázek 4.2 – Most přes řeku Dajia, Taiwan

Statically účinnější, avšak z hlediska analýzy dynamického chování výrazně náročnější systémy, typicky spojitě nosníky příp. spojitě nosníky s vloženými oblouky, se staly preferovanou volbou pro nově navrhované konstrukce mostů na VRT. Délka spojitých nosníků je obvykle determinována snahou vyhnout se použití KDZ a používat jednoduché, na údržbu nenáročné mostní dilatační závěry (MDZ), pokud není možné MDZ zcela vypustit. Stejně tak je vhodné navrhovat mostní konstrukce bezložiskové, neboť životnost ložisek je vždy násobně kratší nežli životnost nosných částí mostu a stávají se tak problematickými prvky z hlediska údržby a tím i nákladů v rámci celoživotního cyklu mostu na VRT. Proto jsou semi-integrální (příklad na obr. Obrázek 4.3) či integrální mosty (příklad na obr. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) současným trendem v navrhování mostů pro VRT, což lze pozorovat zejm. v Německu, ale i ostatních evropských zemích.



Obrázek 4.3 – Grubentalbrücke, Německo

Tuhostní poměry jednotlivých částí konstrukce hrají významnou roli při dimenzování prvků staticky neurčitých soustav. Pro VRT jsou typické velmi vysoké účinky v podélném směru, kdy účinky brzdných sil, teplotních změn a interakce kolej-konstrukce jsou určující pro dimenzování spodní stavby a založení. V případě klasických soustav staticky určitých vedou tyto účinky na masivní průřezy prvků spodní stavby a ložiska pro přenos velkých vodorovných sil. Naproti tomu vhodně zvolené staticky neurčitá soustava integrálního nebo semi-integrálního uspořádání přenáší tyto vodorovné účinky pro tento účel navrženými brzdnými pilíři či oblouky, přičemž ostatní prvky spodní stavby jsou navrhovány dostatečně štíhlé a měkké, aby umožnili podélnou deformaci nosné konstrukce.

Zatímco pro spodní stavbu a založení jednoznačně převládá železobeton jako nejobvyklejší používaný materiál, volba konstrukčního systému spolu s volbou materiálu vrchní stavby implikuje velikost a rozložení hmot významně ovlivňujících dynamickou odezvu celé konstrukce. Obecně lze konstatovat, že nosné konstrukce ze železobetonu, předpjatého betonu a konstrukce spřažené ocelobetonové svojí vyšší hmotností a vyššími hodnotami tlumení přispívají ke snížení vlastních frekvencí a nižšímu riziku rezonance. To je jeden z důvodů, proč tyto typy konstrukcí v návrzích mostů pro VRT převládají. Jednou z výhod plně integrálních mostů je právě interakce se zásypem opěr, kde část hmot zásypu a jeho tlumící účinek příznivě ovlivňují výslednou dynamickou odezvu konstrukce. Je však vždy třeba pro každou konkrétní konfiguraci provádět příslušnou analýzu dynamického chování.

4.1.2 Geometrická stabilita koleje

Požadavky na zajištění geometrické stability koleje implikují, kromě zvýšené potřeby tuhosti konstrukce, také volbu typu kolejového svršku. Pro kolejové lože hovoří jednoznačně nižší stavební náklady a volnost trasování, kdy není problém s přechodovými oblastmi v místech složité geometrie trati půdorysně i výškově, zatímco stávající systémy pevné jízdní dráhy jsou stavebně nákladnější a přinášejí komplikace pro trasování v přechodových oblastech.

Pro kolejové lože však není snadné udržet geometrické parametry koleje a lze předpokládat zvýšené nároky na údržbu, přičemž podbíjení bude problematické jak z důvodu nemožnosti postupného zvyšování nivelety (z důvodu střídání úseků s pevnou jízdní drahou, např. v tunelech), tak z důvodu dopadů výluk na provoz VRT. Naproti tomu pevná jízdní dráha při správném provedení zajišťuje dlouhodobou geometrickou stabilitu koleje a minimalizuje potřebu výluk pro údržbu, i když daní za to je velmi omezená možnost budoucí úpravy geometrických charakteristik trati.

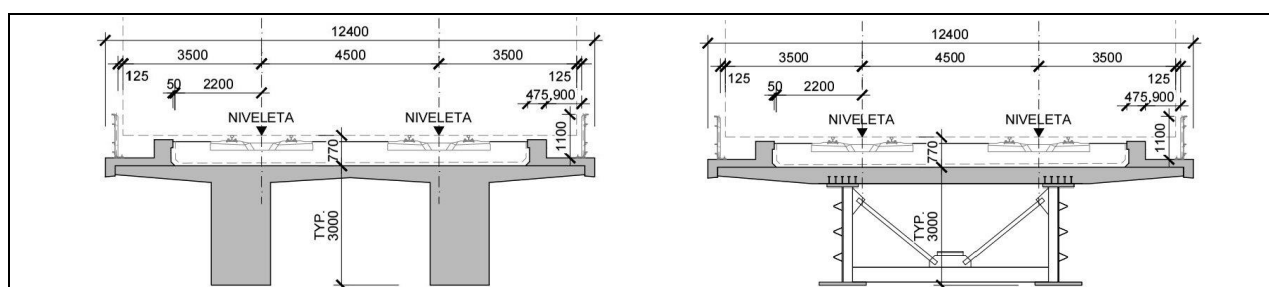
Z hlediska nutnosti použití KDZ je kolejové lože opět ve výhodě, neboť umožňuje spojitější a plynulejší interakci mezi kolejí a konstrukcí, z čehož plyne jednodušší řešení KDZ a jednodušší provádění plně integrovaných konstrukcí. Na druhou stranu systémy pevné jízdní dráhy se neustále vyvíjejí a lze pozorovat pokrok v systému uložení, kdy je možné selektivně navrhovat tuhosti uložení panelů PDJ pro podélný a příčný směr. Měkčí uložení v podélném směru umožní pak chování podobné kolejovému loži, zatímco tužší uložení v příčném směru zajišťuje stabilitu trati a přenos vodorovných účinků z koleje do konstrukce.

4.1.3 Délky dilatačních úseků

Požadavky na optimalizaci nákladů údržby přinášejí potřebu návrhu mostních konstrukcí s ohledem na vhodnou délku dilatačních úseků. Cílem je návrh bez použití KDZ a MDZ nebo alespoň minimalizace jejich počtu optimalizací délek nosných konstrukcí. Obecně lze za vhodné považovat dva krajní přístupy. První z nich je členění dlouhých konstrukcí na dilatační úseky dostatečně krátké, aby nebylo nutné KDZ vůbec navrhovat, tj. typicky 90 m pro konstrukce betonové a spřažené. To je vhodné pro konstrukce relativně nízko nad terénem, cca do 30 až 35 m, kde lze navrhovat spojitě nosníky o dvou až čtyřech polích s jedním brzdícím pilířem přijatelných dimenzí v každém úseku. Pro konstrukce výše nad terénem, pro které je ekonomické navrhovat větší délky polí než cca 45 až 50 m, stejně jako pro konstrukce překračující překážky dlouhými poli, bývá vhodnější členit nosnou konstrukci na co nejdelší možné dilatační úseky, pro něž jsou dostupné osvědčené typy KDZ. Tím lze minimalizovat počet použitých KDZ.

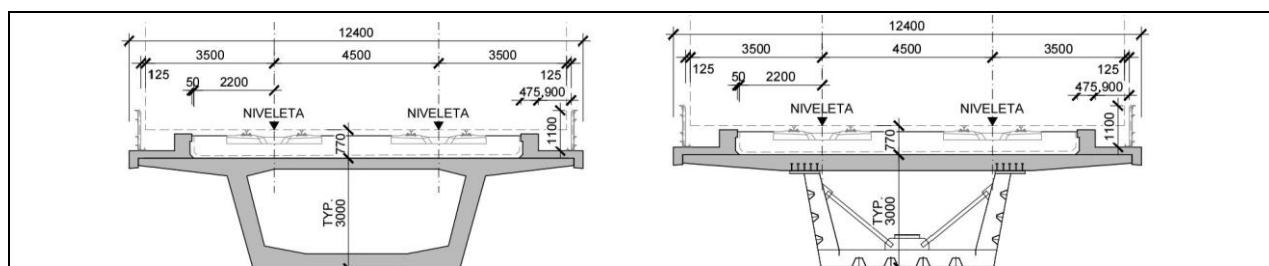
4.1.4 Příčný řez

Bez ohledu na volbu materiálu je pro nosné konstrukce v přímé či velkém půdorysném poloměru základním průřezem dvoutrám, který je ekonomickou variantou v případech, kdy není vyžadována velká tuhost v kroucení.



Obrázek 4.4 – Dvoutrámové průřezy

Pro rozpětí polí do 30 m je ke zvážení použití tyčových prefabrikátů, tj. spřažené konstrukce beton – beton, které mohou významně usnadnit výstavbu a jsou použitelné jako pro klasické tak pro intergrální mosty. Komorový průřez je pak většinou používán pro dlouhá pole vysoko nad terénem, nosné konstrukce ve směrových obloucích či nosné konstrukce z jiných důvodů namáhané kroucením, přičemž nejčastěji navrhovanými jsou dodatečně předpjaté betonové konstrukce a konstrukce spřažené ocelobetonové.



Obrázek 4.5 – Komorové průřezy

Pro speciální případy nosných konstrukcí se sníženou stavební výškou lze vkládat pole vyztužená obloukem (Langerův trám) či příhradové konstrukce s dolní mostovkou. Pro překračování rozměrných překážek je nutno volit statický systém přiměřený místním podmínkám, např. pro hluboká údolí je typicky používán železobetonový oblouk s horní mostovkou s předpjatého betonu.

4.1.5 Doporučené konfigurace

Skladba mostních objektů v navrhovaných trasách je díky průchodu poměrně členitým terénem zejména v severní části pestrá, přesto lze definovat obecná doporučení pro volbu vhodné konfigurace, tj. statického systému a příčného řezu.

Z hlediska statického systému je vhodné navrhovat mostní konstrukce v místech, kde niveleta trati nevede výše než cca 35 m nad terénem, plně integrální bez použití ložisek a MDZ. Konstrukce delší než 90 m (v odůvodněných případech až 110 m) je pak vhodné členit na dilatační úseky dlouhé cca 90 m, přičemž pro konstrukce níže nad terénem lze ekonomicky navrhovat brzdné pilíře masivní náběhované, průřezu H nebo komorového průřezu, pro konstrukce výše nad terénem pak brzdné pilíře typu A, typu V, příp. brzdné oblouky. Nebrzdné pilíře je vhodné navrhovat v podélném směru dostatečně štíhlé a vetknuté do mostovky, v příčném směru však tuhé pro přenos příčných zatížení a kroucení. Přechodové pilíře navazujících dilatačních úseků je vhodné navrhovat zdvojené stěnové, kdy každá ze dvou stěn je vetknuta do jedné z nosných konstrukcí. Tento postup umožňuje se ve většině případů vyhnout použití KDZ. Pro konstrukce vysoko nad terénem lze doporučit návrh konstrukcí semi-integrálních, kdy ložiska je vhodné navrhovat jen na těch pilířích, které není možné navrhnout v podélném směru dostatečně měkké, aby deformační kapacita pokryla pohyby nosné konstrukce v místě vetknutí do pilíře. Členění mostních konstrukcí na dilatační úseky je vhodné volit podle nejkapacitnějšího osvědčeného dostupného typu KDZ, v dnešních podmínkách cca 450 m. MDZ se navrhuje poblíž polohy KDZ.

Vhodné délky polí vycházejí přirozeně z povahy překračované překážky. Jelikož v rámci této studie je koridor pro trasování stále velmi široký nato, aby bylo možné určit polohu překážek a nutné délky polí, je vhodné zohledňovat také vhodný poměr výšky nad terénem ku délce pole, který lze za optimální považovat v rozsahu 1:1,5 až 1:3. Poměr blízký 1:1 již vede k velmi husté řadě pilířů, poměr blízký 1:4 pak vede k větší konstrukční výšce a dojmu konstrukce plazící se po terénu. V obou případech pak návrh obvykle není ekonomický.

V případě, že se nevyskytne závažný důvod pro návrh dvou oddělených konstrukcí, je z hlediska statického i dynamického chování konstrukce a ekonomiky výstavby výhodnější použití jedné dvoukolejné konstrukce pro oba směry tratě. Situací, která si typicky žádá oddělení mostních konstrukcí, může být například relativně krátký úsek na mostě mezi dvěma úseky v tunelu nebo úsek v rozpletu. Volba typu svršku je více závislá na jiných parametrech, než je optimalizace mostních konstrukcí. Obecně lze považovat štěrkové lože za primární volbu typu svršku, nicméně v odůvodněných případech, jako je např. most oboustranně navazující na tunelové úseky s navrženou pevnou jízdní drahou je, vhodné zvážit nevýhody dvojité změny typu svršku a benefity použití pevné jízdní dráhy i na mostě.

4.2 Tunely

Tunely jsou společně s mosty nedílnou součástí vysokorychlostních tratí všude ve světě. Hlavním důvodem pro jejich návrh je náročné směrové a výškové vedení trasy terénem, který většinou není rovinný a na mnoha místech je zastavěný. Dalšími důvody mohou být neprůchodnost z hlediska územního plánování, ložisek nerostných surovin a také snaha o snížení vlivu na životní prostředí, zejména hluku.

4.2.1 Obecné principy návrhu

Návrh tunelů vysokorychlostních tratí má některé aspekty společné s návrhem tunelů pro nižší rychlosti. Je však třeba brát v úvahu i problémy, které při nižších rychlostech nenastanou, nejsou tak významné, nebo se řeší jiným způsobem.

Příčný řez tunelu

Základním vstupem pro návrh příčného řezu je rozhodnutí, zda bude tunel dvoukolejný nebo bude navržena dvojice jednokolejných tunelů. Výhody a nevýhody obou možností jsou shrnuty v následující tabulce a popsány dále v textu.

Kritérium	Dva jednokolejné tunely	Dvoukolejný tunel
Požární bezpečnost	+	-
Aerodynamika (tlakové vlny)	+	-
Bezpečnost provozu	+	-
Investiční náklady	-	+
Zábory pozemků	-	+
Most/hluboký zářez před portálem	-	+
Údržba tunelu	+	-
Viditelnost návěstidel	-	+

Tabulka 4.1 – Porovnání základního uspořádání tunelů

V současné době jsou pro vysokorychlostní tratě různých návrhových rychlostí v provozu nebo se připravují tunely jak jednokolejné, tak dvoukolejné.

Tunely v hlavní trase navržené v této studii jsou uvažovány jako dvoukolejné nebo jako dvojice jednokolejných. Existuje zde však reálná možnost, že v dalším průběhu projektování bude nutné i některé z dvoukolejných tunelů z důvodu požární bezpečnosti, případně aerodynamiky navrhnout jako dvojici jednokolejných. Tato pravděpodobnost je vyšší u dlouhých tunelů. Znamená to vyšší investiční náklady způsobené zvětšením obestavěného prostoru tunelu, zvýšením kubatur zemních prací v předportálových úsecích a pokud na tunel navazuje most, složitější konstrukcí mostu, kdy každá kolej vyžaduje samostatnou konstrukci. Také to znamená rozšíření záborů před tunelovými portály a změnu koncepce únikových cest – nahrazení únikových štol a šachet propojkami mezi tunelovými troubami.

Pro návrh příčných řezů tunelů se dají použít vzorové listy SŽDC pro návrhové rychlosti do 160 km/h, do 200 km/h, do 250 km/h a do 300 km/h, které vycházejí z německých předpisů. Návrh příčných řezů pro návrhovou rychlost 350 km/h je však problematické. Podle dostupných informací je v Evropě navrženo jen několik málo tratí s tunely na tuto návrhovou rychlost, a to

ve Španělsku (AVE) a ve Francii (TGV). Ve Velké Británii je v počáteční fázi projekt High Speed 2 s návrhovou rychlostí až 400km/h.

Pro tuto studii jsou uvažovány stejné příčné profily jako pro územně technickou studii VRT Praha – Benešov, aby byly výsledky obou studií porovnatelné. Pro návrhovou rychlost do 300 km/h vycházejí ze vzorových listů SŽDC. Pro návrhovou rychlost 301 - 350 km/h je pro dvoukolejný tunel uvažována osová vzdálenost kolejí 5,0 m a vnitřní rozměry $s \times v = 14,2 \times 10,5$ m (pro jednokolejný tunel je uvažován kruhový profil s vnitřním průměrem 10,0 m).

Technologie výstavby

Dalším důležitým faktorem je zvolená technologie výstavby ražené části tunelu. V našich podmínkách připadají v úvahu dvě základní metody:

- **Nová rakouská tunelovací metoda (NRTM)**, konvenční (cyklická) metoda ražby, kdy se postupuje po jednotlivých záběrech (stejných pracovních cyklech) s postupným zajišťováním výrubu primárním ostěním a využitím nosných vlastností horninového masivu. Po primárním zajištění se aplikuje mezilehlá hydroizolace a sekundární (definitivní) ostění.
- **Mechanické tunelování**, kontinuální metoda ražby pomocí plnoprofilového razicího stroje většinou označovaného jako Tunnel Boring Machine (**TBM**). Ražba probíhá souběžně s definitivním zajištěním tunelu pomocí segmentového ostění. Existují různé druhy razicích strojů (bez nebo s ochranným štítem, s různým zajištěním podpory čelby) podle zastižených geotechnických podmínek.

Mechanické tunelování má vysoké počáteční náklady způsobené pořízením poměrně drahého tunelovacího stroje (TBM), ale rychlost ražby je většinou výrazně vyšší než u NRTM. Z tohoto důvodu je výhodnější pro delší tunely s délkou minimálně několika kilometrů. Je vhodné do zastavěných oblastí, protože při něm dochází k menšímu ovlivnění povrchu zároveň s bezpečnější ražbou. Při mechanizovaném tunelování je však definován tvar tunelu jako kruhový. Plocha výrubu je tudíž o něco větší než u NRTM, staticky je však kruhové ostění příznivěji namáháno, což umožňuje úspory při jeho dimenzování.

Technologie NRTM u nás byla použita při výstavbě téměř všech železničních tunelů budovaných v poslední době a je výhodnější pro kratší tunely. Umožňuje úsporu plochy výrubu, především v příznivějších geotechnických podmínkách, kde není potřebné provedení spodní klenby tunelu.

Bezpečnost a provoz tunelu

Největším rizikem v tunelech je bezpochyby nebezpečí požáru, zaviněné technickou poruchou nebo nehodou vlaku. Bezpečnost v železničních tunelech podle TSI SRT (Safety in Railway Tunnels) závisí na několika různorodých činitelích. Nejdůležitějším z nich z hlediska projektování je infrastruktura, neboť jeho správným návrhem je možné předejít značnému podílu rizik. Podle TSI SRT a požadavků na předchozích projektech tunelů je třeba zajistit následující opatření:

- **únikové východy** v minimálních vzdálenostech 500 m pro 2 jednokolejné tunely (tunelové propojky) a 1000 m pro dvoukolejný tunel (únikové štoly a šachty)
- **zpevněné záchranné plochy IZS** u tunelových portálů a východů únikových šachet a štol o min. ploše 500 m² s přístupovými komunikacemi
- **další opatření dle charakteru a délky tunelu** jako je systém ventilace, značení únikových cest, požární suchovod včetně hydrantů a zdroje vody, nouzové chodníky a osvětlení atd.

Čím delší je tunel, tím větší jsou požadavky na zajištění bezpečnosti. Výhodou dvou jednokolejných tunelů z hlediska bezpečnosti je lepší přístup k únikovému východu druhým tunelem, který je podstatně větší a přístupnější než úniková štola nebo šachta.

Co se týče provozu tunelu, opět vychází jako příznivější řešení s dvěma jednokolejnými tunely. Striktně odděluje protijedoucí vlaky, které se nemohou vzájemně ovlivňovat během provozu ani v případě nehody nebo vykolejení. Dále lze provádět údržbu na jedné tunelové troubě při současném provozu v troubě druhé.

Aerodynamika v tunelu

Při vysokých návrhových rychlostech (od 200km/h) je třeba se vždy zabývat také aerodynamickými účinky vlakových souprav, a to jak na vnitřní vybavení tunelu, tak na vlastní vlakové soupravy. Jejich důsledkem vzniká hlukové zatížení na všech vyústěních z tunelu (portály, šachty).

Při vysokých rychlostech vyvolávají vlakové soupravy projíždějící tunelem tlakové vlny, které se v tunelu pohybují rychlostí zvuku. Pokud se tunelem pohybuje více vlaků zároveň, dochází k interferenci jejich tlakových vln a dochází k mnohem větším tlakovým změnám a hluku. Aerodynamické účinky lze ohodnotit předběžně pomocí předpisů (např. Deutsche Bahn), podrobněji pomocí analytických metod nebo numerických simulací (program SEALTUN).

Změny tlaku během jízdy v tunelu se přenáší i dovnitř vozů a mohou vést k nepříjemným pocitům a v extrémních případech i poranění cestujících osob. TSI předepisuje maximální tlakovou změnu a také maximální gradient změny tlaku v čase. Dimenze tunelu musí být navrženy tak, aby byly tyto podmínky splněny. Spolu s energetickou náročností provozu, která závisí na odporu vzduchu vlaku při průjezdu tunelem, mají tlakové změny největší vliv na návrh minimálního profilu tunelu pro danou návrhovou rychlost.

Tlakové změny ovlivňují i návrh tunelových portálů. Pro snížení aerodynamických účinků se navrhuje speciální tvary portálů, pro redukci hlukových účinků lze navrhnout absorpční plochy u portálů. Kromě opatření na portálech se používají i odlehčovací šachty nebo štoly.

Na tlakové změny musí být dále brán zřetel při návrhu veškerého vybavení a instalací v tunelu a také dveří do propojek a služebních prostor. Všechna zařízení musí odolat aerodynamickému zatížení způsobenému průjezdem vlaků tunelem.

Investiční náklady

Velice důležitým faktorem při návrhu tunelů jsou investiční náklady. Obecně lze říci, že závisí na příčném profilu tunelu (ploše výrubu), délce tunelu a výrazně také na složitosti geotechnických podmínek. Čím je tunel větší, delší a ve složitější geologii, tím je dražší.

Plocha výrubu dvoukolejného tunelu je vždy menší než u dvou jednokolejných tunelů. U delších tunelů se však tím, že je třeba navrhnout ke dvoukolejnému tunelu také únikovou štolu nebo šachtu, tento rozdíl snižuje. U dlouhých tunelů je také zajímavé porovnání ceny tunelu v závislosti na technologii výstavby, tj. NRTM vs. TBM.

Náklady ovlivňuje také osová vzdálenost kolejí před portálem tunelu, která je u dvou jednokolejných tunelů vždy větší než u tunelu dvoukolejného. Navyšuje se tím objem zemních prací před portály a pokud na tunel navazuje most, musí být pro každou kolej vybudována samostatná konstrukce, což je nákladnější. Tento efekt může být výrazně snížen, pokud se obě tunelové trouby u portálu co nejvíce přiblíží ať už v hloubené části nebo v části ražené pomocí speciálních opatření pro ražbu. Pokud je tunel hloubený, rozdíl v osových vzdálenostech kolejí není příliš velký.

Velikosti záborů

Jedním z důvodů návrhu tunelů je i snaha o omezení záborů pozemků. Trvalé zábory budou vždy v portálových oblastech a u východů únikových šachet a štol včetně nástupních ploch IZS a přístupových komunikací. Při návrhu dvoukolejného tunelu jsou zábory na portálech vždy menší než u dvou jednokolejných tunelů. Pokud je však vedle portálu dvoukolejného tunelu také portál únikové štol, opět se rozdíl zmenšuje. Zábory před portály dvou jednokolejných tunelů mohou být zmenšeny také přiblížením obou portálů, jak bylo vysvětleno v předchozí podkapitole.

Dočasné zábory budou vždy u hloubených částí tunelů. Rozdíl dočasných i trvalých záborů pro jeden dvoukolejný a dva jednokolejné hloubené tunely není příliš velký.

4.2.2 Přehled tunelů v hlavních trasách jednotlivých variant

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Tunel 1	13,011	13,162	0,151	přesýpaný
Běchovice I	13,601	13,851	0,250	hloubený
Běchovice II	14,340	14,497	0,157	hloubený
Celkem			0,558	
Tabulka 4.2 – Přehled tunelů v trase PV1				

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Hostivařsko-Běchovický	8,655	17,550	8,895	ražený
Celkem			8,895	
Tabulka 4.3 – Přehled tunelů v trase PV2				

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Chrást	34,468	37,150	2,682	hloubený
Bažantnice	64,100	67,000	2,900	ražený/hloubený
Celkem			5,582	
Tabulka 4.4 – Přehled tunelů v trase HK1				

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Chrást	34,468	37,150	2,682	hloubený
Bažantnice	64,150	65,650	1,500	ražený
Celkem			4,182	
Tabulka 4.5 – Přehled tunelů v trase HK2				

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Kuks	123,700	125,000	1,300	ražený/hloubený
Království	127,400	136,300	8,900	ražený
Bohuslavice	141,000	143,400	2,400	ražený
Poříčí	144,115	145,300	1,185	ražený
Lhota	145,950	146,750	0,800	ražený
Janský Vrch	147,330	151,550	4,220	ražený
Bernartice	151,950	155,400	3,450	ražený
Celkem			22,255	
Tabulka 4.6 – Přehled tunelů v trase TU1				

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Kuks	123,525	124,825	1,300	ražený/hloubený
Běluň	127,200	134,350	7,150	ražený
Starý Rokytník	140,230	142,530	2,300	ražený
Poříčí	143,200	144,414	1,214	ražený
Lhota	145,064	145,864	0,800	ražený
Janský Vrch	146,444	150,664	4,220	ražený
Bernartice	151,064	154,514	3,450	ražený
Celkem			20,434	
<i>Tabulka 4.7 – Přehled tunelů v trase TU2</i>				

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Kuks	123,525	124,825	1,300	ražený/hloubený
Běluň	127,100	135,100	8,000	ražený
Čertova rokle	139,275	140,100	0,825	ražený
Kozí Kameny	140,745	144,725	3,980	ražený
Lhota	145,225	145,900	0,675	ražený
Janský Vrch	146,525	150,725	4,200	ražený
Bernartice	151,125	154,575	3,450	ražený
Celkem			22,430	
<i>Tabulka 4.8 – Přehled tunelů v trase TU3</i>				

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Kuks	123,525	124,825	1,300	ražený/hloubený
Kopna	126,950	136,100	9,150	ražený
Čertova rokle	139,200	140,125	0,925	ražený
Kozí Kameny	140,735	144,725	3,990	ražený
Lhota	145,225	145,900	0,675	ražený
Janský Vrch	146,525	150,725	4,200	ražený
Bernartice	151,125	154,575	3,450	ražený
Celkem			23,690	
<i>Tabulka 4.9 – Přehled tunelů v trase TU4</i>				

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Kbely	7,860	12,100	4,240	ražený
Ctiměřice	55,428	57,000	1,572	ražený
Sychrov	85,400	91,000	5,600	ražený
Radoňovice	92,425	94,455	2,030	ražený
Jeřmanice	94,980	98,465	3,485	ražený
Tunel	101,475	101,875	0,400	hloubený
Celkem			17,327	

Tabulka 4.10 – Přehled tunelů v trase MB1

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Kbely	7,860	12,100	4,240	ražený
Tunel	43,290	43,650	0,360	
Žďárek	85,670	89,450	3,780	ražený
Radoňovice	90,900	92,930	2,030	ražený
Jeřmanice	93,455	96,940	3,485	ražený
Tunel	99,950	100,350	0,400	
Celkem			14,295	

Tabulka 4.11 – Přehled tunelů v trase MB2

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Kbely	7,860	12,100	4,240	ražený
Ještědský	85,200	92,100	6,900	ražený
Celkem			11,140	

Tabulka 4.12 – Přehled tunelů v trase MB3

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Bedřichovka	5,235	6,185	0,950	ražený
Lysý vrch	8,970	15,660	6,690	ražený
Větrov	18,915	20,220	1,305	ražený
Celkem			8,945	
<i>Tabulka 4.13 – Přehled tunelů v trase LB1a</i>				

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Bedřichovka	5,235	6,185	0,950	ražený
Lysý vrch	8,970	15,140	6,170	ražený
Poustecký les	22,990	23,320	0,350	ražený
Mokrý vrch	29,590	30,390	0,800	ražený
Celkem			8,270	
<i>Tabulka 4.14 – Přehled tunelů v trase LB1b</i>				

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Chrastavský	8,965	9,425	0,460	ražený
Výhledy	13,230	16,020	2,790	ražený
Tunel	16,785	17,110	0,325	ražený
Větrov	23,421	24,551	1,130	ražený
Celkem			4,705	
<i>Tabulka 4.15 – Přehled tunelů v trase LB2a</i>				

Název	Od km	Do km	Délka	Pozn.
Chrastavský	8,965	9,425	0,460	ražený
Výhledy	13,170	15,300	2,130	ražený
Tunel	17,020	17,325	0,305	ražený
Poustecký les	25,623	25,953	0,330	ražený
Mokrý vrch	32,223	33,023	0,800	ražený
Celkem			4,025	
<i>Tabulka 4.16 – Přehled tunelů v trase LB2b</i>				

4.3 Dopravny na vysokorychlostní trati

Na navrhované vysokorychlostní trati se předpokládá rozmístění několika dopraven různého účelu a rozsahu. V první řadě jsou to výhybny či železniční stanice, umožňující předjíždění vlaků, případně i nástup a výstup cestujících (dopravní terminály) a nebo napojení areálu údržby. Dále jsou to odbočky do konvenční železniční sítě a kolejová propojení.

4.3.1 *Železniční stanice a výhybny*

Železniční stanice a výhybny jsou rozmístěny tak, aby jejich situování korespondovalo s možným využitím nejenom v případě mimořádných událostí, ale i v běžném provozu.

V základní verzi jsou navrhovány výhybny s dvěma předjízdny koleji a oběma kolejovými spojkami na obou stranách stanice. V některých případech je z důvodu prostorových možností umístěn pár kolejových spojek pouze na jednom zhlaví stanice/výhybny a nebo je na každém zhlaví stanice/výhybny umístěna kolejová spojka pouze pro jeden směr (pravidelné jízdy na odlehlou předjízdnou kolej přes kolej hlavní se neuvažují).

V železničních stanicích je možné doplnění nástupišť a zařízení pro odbavení cestujících, vzhledem k okolnímu území a provoznímu konceptu se s touto možností uvažuje v oblasti Mladé Boleslavi a Frýdlantu.

4.3.2 *Odbočky (napojení do konvenční sítě)*

Odbočky jsou umístěny v místech, kde se předpokládá pravidelný (a smysluplný) přechod vlaků z vysokorychlostní tratě do konvenční sítě. Realizace odboček je závislá na zvolené variantě, provozním konceptu a v neposlední řadě na ekonomické efektivitě. Odbočky jsou navrhovány mimoúrovňově. Výjimkou je propojení varianty MB1 a MB2 s tratí Kolín – Všetaty – Děčín určené pouze pro nákladní vlaky.

4.3.3 *Kolejová propojení*

Z důvodu zajištění provozu při rozsáhlejší údržbě či opravách nebo mimořádných událostech jsou na trati navržena kolejová propojení, a to zhruba po 15-20 km. Umístění kolejových propojení je limitováno možností návrhu přímého úseku trasy v přiměřeném sklonu.

4.3.4 *Zázemí pro údržbu tratě*

Zázemí pro údržbu tratě je navrženo ve výhybnách (železničních stanicích). Navržena je vždy plocha 420x50 m s kolejovým a silničním napojením. Konkrétní podoba základny pro údržbu bude předmětem další přípravy.

4.3.5 Seznam dopraven

V následujících tabulkách je uveden seznam dopraven (železničních stanic, odboček a kolejových propojení) pro vybrané varianty.

Staničení	Dopravna	Poznámka
-0,939	Praha hl.n.	<i>mimo řešený úsek</i>
4,677	žst. Praha-Libeň	<i>mimo řešený úsek</i>
12,092	žst. Praha-Běchovice (397,000)	stávající stanice, odpojení z tratě 011
29,767	vých. Vykáň	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu, mimoúrovňové odbočení směr Brno (km 30,268)
39,619	Odb. Třebestovice	Sjezd směr Kolín, spojky
62,960	Vých. Polní Chrčice	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu
85,039	Vých. Býřov	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu, sjezd směr Hradec Králové
115,237	Vých. Rožnov	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu, nájezd ze směru Hradec Králové
137,820	Odb. Střítež	Odbočení směr Trutnov
156,300	Vých. Mravenčí Vrch	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu (s možností propojení do konvenční sítě)
161,745	St.hr. CZ/PL	
Tabulka 4.17 – Seznam dopraven, varianta PV1-HK1-TU1		

Staničení	Dopravna	Poznámka
0,000	Praha hl.n.	<i>mimo řešený úsek</i>
6,808	žst. Praha-Zahradní Město	<i>mimo řešený úsek</i>
29,767	vých. Vykáň	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu, mimoúrovňové odbočení směr Brno (km 30,268)
39,619	Odb. Třebestovice	Sjezd směr Kolín, spojky
61,200	Vých. Sány	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu
84,864	Vých. Býřov	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu, sjezd směr Hradec Králové
115,062	Vých. Rožnov	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu, nájezd ze směru Hradec Králové
135,521	Vých. Studenec	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu, sjezd směr Trutnov
155,414	Vých. Mravenčí Vrch	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu (s možností propojení do konvenční sítě)
160,859	St.hr. CZ/PL	
Tabulka 4.18 – Seznam dopraven, varianta PV2-HK2-TU2		

Staničení	Dopravna	Poznámka
0,000	Praha hl.n.	<i>mimo řešený úsek</i>
6,509	žst. Praha-Vysočany	<i>mimo řešený úsek</i>
11,667	Odb. Kbely	Odbočka VRT směr Ústí nad Labem
18,092	Odb. Brandýs nad Labem	Odbočka tratě směr Brandýs nad Labem, spojky
31,070	Výh. Hlavenec	výhybna bez nástupišť, možná plocha pro údržbu, sjezd směr trať 072
45,500	Odb. Luštěnice	Kolejové spojky
57,245	Odb. Mladá Boleslav jih	Odbočka tratě směr Mladá Boleslav
60,695	Výh./žst. Mladá Boleslav VRT	železniční stanice s možností nástupišť, plocha pro údržbu, nájezd ze směru Mladá Boleslav
83,896	Výh. Čtveřín	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu, sjezd směr Turnov
91,729	Odb. Jílové	Kolejové propojení, úrovňový sjezd do tratě 030 (oba směry)
105,144		
0,000	Žst. Liberec	<i>mimo řešený úsek</i>
17,300	Odb. Děčichov	Kolejové spojky
21,654	Výh./žst. Frýdlant VRT	železniční stanice s možností nástupišť, plocha pro údržbu
36,481	St.hr. CZ/PL	
Tabulka 4.19 – Seznam dopraven, varianta MB1-LB1a		

Staničení	Dopravna	Poznámka
0,000	Praha hl.n.	<i>mimo řešený úsek</i>
6,509	žst. Praha-Vysočany	<i>mimo řešený úsek</i>
11,667	Odb. Kbely	Odbočka VRT směr Ústí nad Labem
15,170	Odb. Přezletice	Kolejové spojky
30,500	Odb. Kostelní Hlavno	Kolejové spojky
41,545	Výh. Chotětov	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu
58,500	Odb. Bítouchov	Kolejové spojky
71,300	Odb. Chocnějovice	Kolejové spojky
82,808	Výh. Český Dub	výhybna bez nástupišť, plocha pro údržbu
94,233		
0,000	Žst. Liberec	<i>mimo řešený úsek</i>
40,437	St.hr. CZ/PL	
Tabulka 4.20 – Seznam dopraven, varianta MB3-LB1b		

5 MOŽNOSTI PROVOZNÍHO ŘEŠENÍ

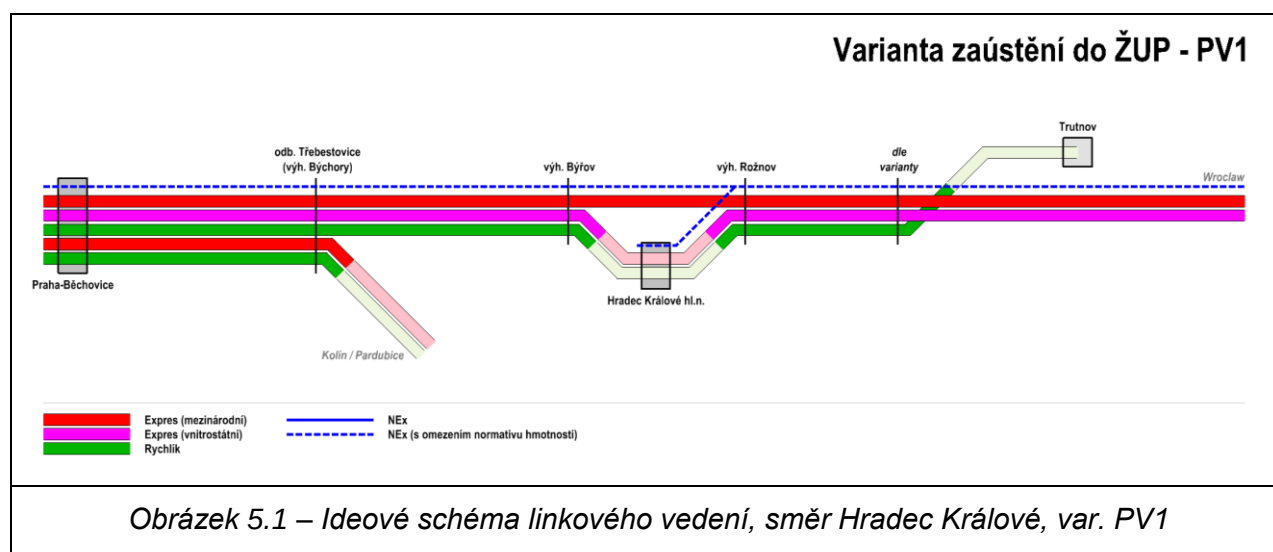
5.1 Obecně

V této fázi vyhledávací studie nebyla zpracována prognóza přepravních proudů, která by poskytla základ pro návrh linkového vedení vlaků a jejich četnosti. Návrh je tedy proveden pouze v ideové rovině možností linkového vedení různých kategorií vlaků včetně vlaků nákladních.

5.2 Koridor přes Hradec Králové

Základním limitem pro linkotvorbu ve směru Hradec Králové je způsob zaústění do železničního uzlu Praha a s tím spojené zaústění VRT/RS1 Praha – Brno.

Předpokladem je buďto společné zaústění s VRT/RS směr Brno, což lze předpokládat zejména v případě napojení trasy do žst. Praha-Zahradní Město (zohledněno ve variantě PV2), nebo samostatné zaústění VRT/RS5 od Hradce Králové do žst. Praha-Běchovice (zohledněno ve variantě PV1).



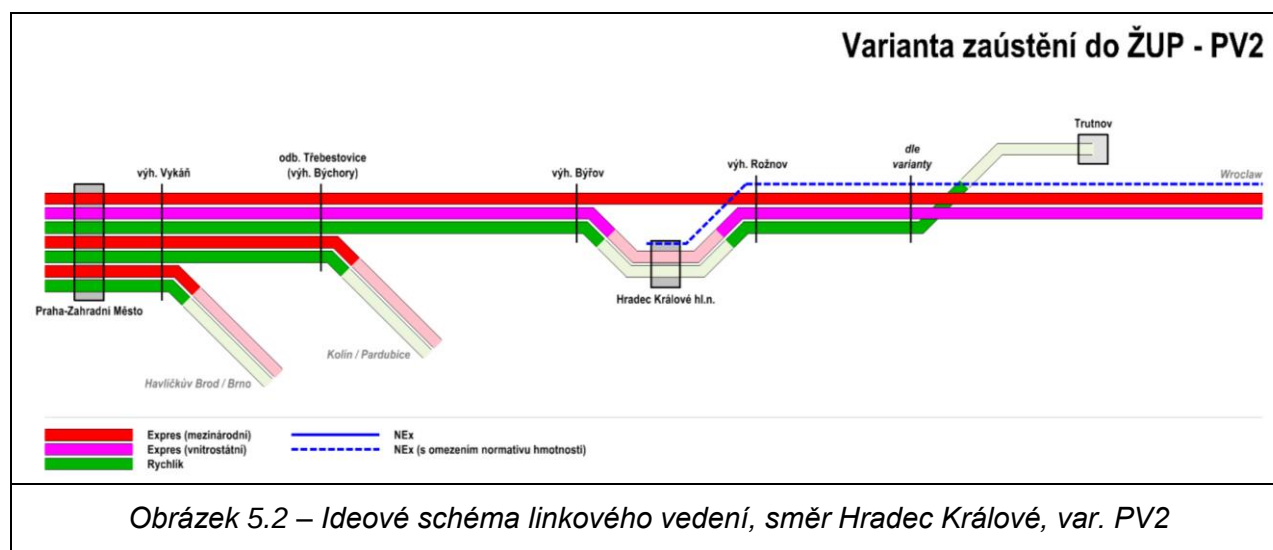
V ideovém schématu linkového vedení jsou navrženy vlaky kategorie Ex Praha – Wrocław s možným vynecháním průjezdu uzlem Hradec Králové. V takovém případě by bylo vhodné dále hledat prostor pro vybudování žst. Hradec Králové VRT na trase kolem města v blízkosti dálnice D11, kde by mohl vzniknout nový dopravní terminál.

U vlaků vnitrostátního (i mezinárodního) charakteru se ale předpokládá průjezd městem a zastavení v žst. Hradec Králové hl.n. Územní podmínky husté zástavby však velmi limitují možnosti přivedení rychlé tratě až k této stanici, je tedy navrženo využití tratí stávajících.

Příležitostí nové tratě v tomto koridoru je napojení železničního uzlu Trutnov s možností přímého vedení dálkových vlaků až do Prahy.

Ve variantě PV1 lze navrhované trasy využít pro nákladní vlaky omezeného normativu hmotnosti (zejména díky vyšším sklonům v úseku Jaroměř – st.hr. CZ/PL). Varianta PV2

neumožňuje bez dalších zásadních úprav napojení nákladní dopravy do železničního uzlu Praha.



V ostatních ohledech jsou si varianty HK1 až HK4 a TU1 až TU4 téměř rovnocenné.

5.3 Koridor přes Liberec

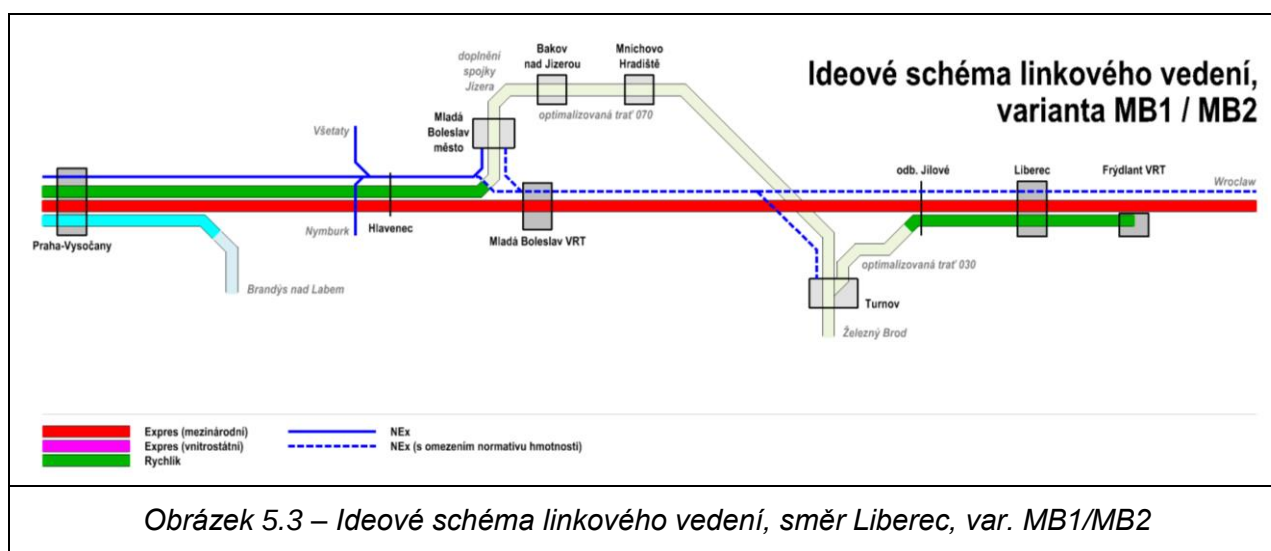
V případě koridoru přes Mladou Boleslav a Liberec se podstatně liší varianta MB1 a MB2 od varianty MB3.

Ve variantách MB1 a MB2 je navrženo vedení expresních vlaků v trase vysokorychlostní tratě se zastávkou Mladá Boleslav VRT a průjezdem přes železniční uzel Liberec (přímo přes žst. Liberec). Dálkové vlaky pro vnitrostátní obsluhu jsou uvažovány přes Mladou Boleslav město a dále po konvenční trati s obsluhou dalších regionálních destinací s napojením zpět na rychlou trať v oblasti Hodkovic nad Mohelkou. Výhodou je možnost prodloužení těchto vlaků až do žst. Frýdlant VRT a možná obsluha Frýdlantska rychlou dálkovou dopravou.

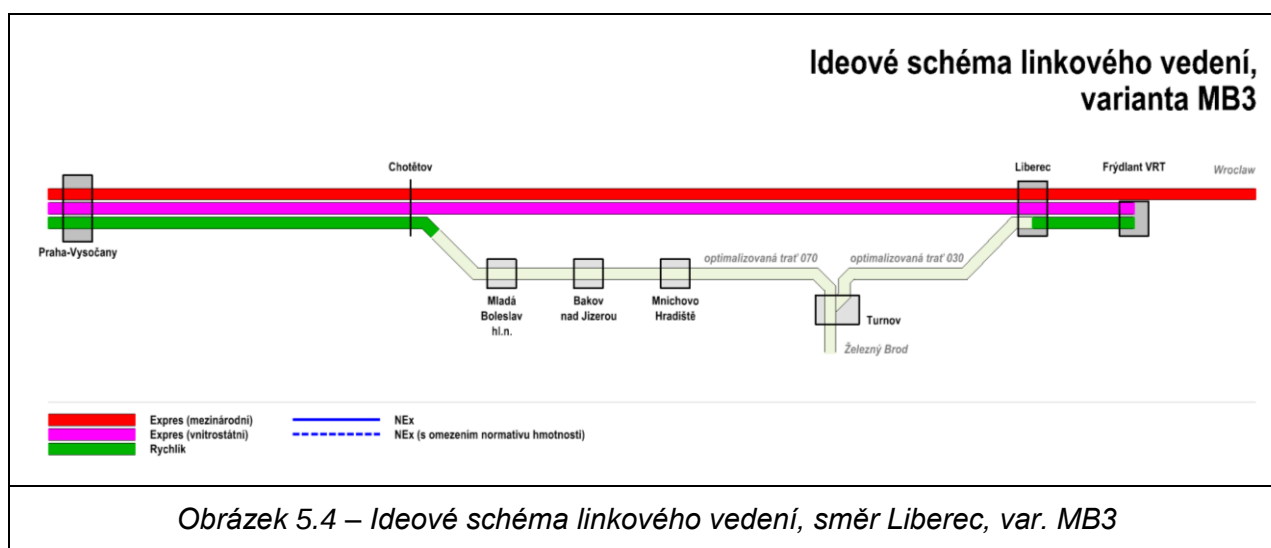
Příležitostí variant MB1 a MB2 je vybudování sjezdu do Brandýsa nad Labem a umožnění zcela nové příměstské spěšné relace Praha – Brandýs nad Labem.

Vedení nákladní dopravy je možné v úseku Praha – Mladá Boleslav prakticky bez omezení (vyjma dostatečné kapacity v oblasti Balabenky), umožněn je sjezd na trať 072 jak ve směru Lysá nad Labem, tak ve směru Všetaty. V úseku Mladá Boleslav – Liberec – st.hr. CZ/PL lze navrhované trasy využít pro nákladní vlaky omezeného normativu hmotnosti.

Je nutno poznamenat, že v tomto schématu linkového vedení budou kladeny vyšší nároky na okolní síť, zejména na optimalizaci a elektrizaci souběžné tratě 070/030 včetně doplnění spojky Jizera v Mladé Boleslavi.



Varianta MB3 je navržena jako čistě vysokorychlostní trasa evropského formátu s minimálními možnostmi využití pro regionální a nákladní dopravu. Ta se předpokládá po konvenční síti (po tratích 070/030). Trasa MB3 je však využitelná pro obsluhu Mladobolesavska prostřednictvím sjezdu u Chotětova.



Z pohledu využití osobní dopravou je tedy doporučeno trasování severně od Liberce v trase LB1a (event. LB2a) tak, aby bylo možné obsloužit i oblast Frýdlantska.

5.4 Cestovní doby

Jízdní (cestovní) doby byly počítány pomocí SW Dynamika. Na základě předpokládaného rozsahu dopravy jsou uvažovány dva základní typy vlaků. Pro vysokorychlostní vlaky (kategorie Ex) je uvažována jednotka o maximální rychlosti 330 km/h, pro vlaky kategorie R je uvažována souprava 385 t/185 m tažená lokomotivou řady 380 s maximální rychlostí 200 km/hod. Teoretické jízdní doby byly navýšeny o lineární přírážku ve výši 14 % (vlak Ex) a 9 % (vlak R). U vlaků nákladní dopravy (vlak Nex) je pro stanovení jízdních dob uvažováno s přírážkou ve výši 10 %.

Varianta	Relace	Cestovní doba		
		Ex	R	Nex
MB1	Pha-LBC	33	40	69
	Pha-MB	21	25	
MB2	Pha-LBC	35	40	67
	Pha-MB	22	24	
MB3	Pha-LBC	29	36	61
HK1	Pha-HK	36	41	
	Pha – Trutnov	44	55	93

Tabulka 5.1 – Souhrn cestovních dob

Praha – Liberec				
	Ex		R	
MB1 + Lb1a				
	Teoretická	14%	Teoretická	9%
Pha hl. n.	0,00	0,00	0,00	0,00
Pha Vysočany	4,50	5,13	4,66	5,08
Odb. Kbely	2,04	2,33	2,17	2,37
Odb. Brandýs n/L	2,03	2,31	2,27	2,47
Výh. Hlavenec	2,53	2,89	3,65	3,98
Mladá Boleslav VRT	5,61	6,39	8,89	9,69
Výh. Čtveřín	4,67	5,32	6,96	7,59
Liberec	6,66	7,59	7,67	8,36
Frýdlant	6,16	7,02	7,17	7,82
Jelena Gora	12,12	13,82	16,77	18,28
Walbrich	12,78	14,57	14,54	15,85
Wroclaw	18,51	21,10	23,09	25,17
Suma	77,61	88,5	97,85	106,7

Tabulka 5.2 – Cestovní doby Praha – Wroclaw přes Liberec

Praha – Hradec Králové				
	Ex		R	
HK1 + TU1				
	Teoretická	14%	Teoretická	9%
Pha hl. n.	0,00	0,00	0,00	0,00
Pha D. Počernice	6,14	7,00	6,31	6,88
Pha Běchovice	1,15	1,31	1,15	1,25
Výh. Vykáň	5,35	6,10	6,17	6,73
Polní Chrčice	7,50	8,55	9,97	10,86
Býřov	4,14	4,72	6,63	7,22
Rožnov	5,52	6,29	9,06	9,88
Střítež	4,43	5,04	7,19	7,83
Mravenčí Vrch	3,74	4,27	5,91	6,44
Walbřich	10,06	11,47	11,72	12,77
Wroclaw	18,24	20,80	22,91	24,97
Suma	66,28	75,6	87,01	94,8
Tabulka 5.3 – Cestovních doby Praha – Wroclaw přes Hradec Králové				

5.5 Možnost provážení vlaků nákladní dopravy

U jednotlivých variant byla posouzena možnost průvozu vlaků nákladní dopravy. Pro výpočty byla uvažována souprava vozů tažená lokomotivou řady 380. Dalším uvažovaným parametrem byla maximální rychlost soupravy, která byla stanovena na hodnotu 120 km/h. V rámci jednotlivých variant byla prověřována možná zátěž (normativ hmotnosti), kterou je možné především vzhledem ke sklonovým poměrům provézt. Aby nedocházelo k omezování kapacity jednotlivých úseků, byla zvolena podmínka, že rychlost daného vlaku nesmí klesnout pod hodnotu 80 km/h.

V úseku Praha – Liberec je možné, za výše uvedených podmínek, provézt soupravu s normativem hmotnosti 1 000 t. Ve variantách MB1 a MB2 je omezujícím úsek od km 80, tj. hornatý úsek před Libercem. Nepatrně nižších hodnot omezení rychlosti vlivem jízdy do stoupání je dosahováno ve variantě MB2. Ve variantě MB3 je navíc omezující úsek stoupání mezi km 28 – 33.

Pokud je posuzován samostatně pouze úsek Praha – Mladá Boleslav, nabízí se zde možnost provážení vlaků s vyšším normativem hmotnosti, než je tomu v rámci celého ramene Praha – Liberec. Ve variantách MB1 a MB2 bylo výpočtem zjištěno, že je za výše uvedených předpokladů možné provézt vlak s normativem hmotnosti 1 800 t. Ve variantě MB3 je z důvodu stoupání mezi km 28 – 33 možné provézt nákladní vlak o hmotnosti 1 000 t.

Úsek Liberec – státní hranice (varianta LB1a) je navržen za relativně příznivých sklonových poměrů. V tomto úseku je tedy možné provézt nákladní vlak s normativem hmotnosti 1 600 t.

Pro varianty, které jsou trasovány přes území Královéhradeckého kraje, je společným prvkem překonání hornatého úseku před státní hranicí s Polskem, tj. cca od km 127. Jedná se zde o stoupání se sklonem ve výši 20 ‰. Překonání těchto sklonově náročných úseku je možné u vlaků s normativem hmotnosti 700 t.

6 INVESTIČNÍ NÁROČNOST

6.1 Postup tvorby orientačního propočtu

Základní sazebník pro orientační stanovení investiční náročnosti byl zpracován v koordinaci všech zpracovatelů souvisejících územně technických studií vysokorychlostních tratí. Sjednoceny byly nejen vlastní položky sazebníku, ale i cenové ohodnocení jednotlivých měrných jednotek.

Ke každé ze základních položek byla kromě použité měrné ceny přiřazena i rezerva na nepředvídané náklady, a to podle druhu položky a míry jistoty technického řešení. Rezerva se pohybuje v řádech 2,5 % (železniční svršek) až po 10,0 % (tunely, pozemní objekty).

Do orientačního propočtu celkových investičních nákladů jsou mimo náklady realizace započteny odhadované náklady na výkupy pozemků, projekční a investorskou přípravu, průzkumy a další činnosti, související s přípravou realizace stavby. Protože se jedná o velmi náročnou stavbu, byla kromě toho k nákladům realizace připočtena ještě globální rezerva ve výši 10,0 % souhrnně pro všechny položky.

6.2 Struktura kalkulovaných položek

6.2.1 Náklady realizace

Železniční svršek

Do železničního svršku jsou započítány staniční a traťové koleje (zvláště pro konvenční a pro vysokorychlostní tratě), výhybky dle typu, případně demontáže či úprava geometrické polohy koleje (GPK). V povrchových úsecích je započítána kolej ve šterkovém loži, v tunelech je uvažována pevná jízdní dráha (PJD).

Náklady na nepostižené položky jsou uvažovány ve výši 2,5 %.

Železniční spodek

Do železničního spodku jsou započítány konstrukční vrstvy koleje, zemní těleso (výkopy a násypy), odvodnění tratě (příkopové tvárnice, příkopové zídky, trativody). Součástí železničního spodku je ozelenění drážního tělesa, případně rekultivace opuštěných ploch a další úpravy zeleně. V železničním spodku je dále zahrnuto vybudování nástupišť (případně jejich demolice) a doprovodná komunikace souvisle v délce tratě mimo tunely (po dobu stavby s možností využití jako servisní komunikace během provozu).

Objemy zemních prací jsou vyčísleny na základě 3D modelu terénu a zemního tělesa.

Náklady na nepostižené položky jsou uvažovány ve výši 10,0 %.

Mosty, propustky, zdi

Do této podkategorie jsou započítány mosty (v rozdělení do 40 m délky, nad 40 m délky a zvláště vysoké), podchody, propustky, lávky, zárubní a opěrné zdi.

Náklady na nepostižené položky jsou uvažovány ve výši 7,5 %.

Tunely

Tunely jsou kalkulovány na základě délky v rozdělení na jednokolejné a dvoukolejné, dle délky pak do 500 m a nad 500 m.

Náklady na nepostižené položky jsou uvažovány ve výši 10,0 %.

Komunikace

V podkategorii komunikace jsou zahrnuty vyvolané silniční stavby v rozdělení dle kategorie (D, I.tř., II.tř., III.tř., místní komunikace, chodníky) včetně zemního tělesa (násypy, výkopy) a včetně silničních nadjezdů.

Náklady na nepostižené položky jsou uvažovány ve výši 7,5 %.

Pozemní objekty a PHO

V pozemních objektech jsou kalkulovány technologické objekty pro drážní zařízení, budovy, demolice, přístřešky a zastřešení nástupišť, výtahy, oplocení. V této podkategorii jsou zahrnuty paušálně standardní přeložky inženýrských sítí. Započteny jsou zároveň protihlukové stěny (v blízkosti zástavby a obytných objektů).

Náklady na nepostižené položky jsou uvažovány ve výši 10,0 %.

Zabezpečovací zařízení

Do zabezpečovacího zařízení je zahrnuto staniční zabezpečovací zařízení (dle počtu zabezpečených výhybkových jednotek), traťové zabezpečovací zařízení (pro VRT / konvenční tratě) a případně zabezpečení přejezdů v navazujících úsecích konvenční sítě.

Náklady na nepostižené položky jsou uvažovány ve výši 5,0 %.

Sdělovací zařízení

V podkategorii sdělovací zařízení je zahrnuto staniční sdělovací zařízení (včetně zařízení v dalších dopravních mimo stanice), traťové sdělovací zařízení (GSM-R), informační zařízení ve stanicích a sdělovací zařízení v tunelech.

Náklady na nepostižené položky jsou uvažovány ve výši 5,0 %.

Elektro

V podkategorii elektro jsou zahrnuty rozsáhlejší přeložky vzdušných vedení VN a VVN, přívodní vedení k TNS, osvětlení stanic a dalších dopraven včetně NN rozvodů.

Náklady na nepostižené položky jsou uvažovány ve výši 7,5 %.

Napájení

V napájení jsou zahrnuta silnoprůdová a napájení zařízení v trati a ve stanicích, trakční napájecí stanice, spínací stanice a trafostanice pro napájení technologických zařízení.

Náklady na nepostižené položky jsou uvažovány ve výši 7,5 %.

Trakční vedení

V podkategorii trakční vedení je zahrnuto trakční vedení v trati a ve stanicích jak pro konvenční, tak pro vysokorychlostní úseky.

Náklady na nepostižené položky jsou uvažovány ve výši 5,0 %.

Celkem

Souhrn výše uvedených položek tvoří mezisoučet stavebních nákladů – Náklady realizace (NRE).

6.2.2 Ostatní náklady

Zábory a výkupy

Náklady na výkupy pozemků jsou vyčísleny na základě navrhované plochy drážního tělesa (popř. dalších souvisejících staveb) v rozlišení na plochy v intravilánu měst, obcí a mimo zastavěná území. Individuálně jsou odhadovány výkupy nemovitostí.

Náklady na další přípravu stavby

Do další přípravy stavby jsou kalkulovány náklady na pořízení projektové dokumentace, průzkumy, geodetická měření, investorskou činnost, ostatní přípravu a zabezpečení stavby, technický dozor, propagaci a podobně.

6.2.3 Rezerva

Rezerva v celkových investičních nákladech je uvažována ve výši 10,0 % z nákladů realizace.

6.2.4 Celkem

Souhrn výše uvedených nákladů realizace, ostatních nákladů (přípravy) a rezervy tvoří celkové investiční náklady (CIN) bez DPH. Ceny jsou uvažovány v cenové úrovni roku 2017.

6.3 Propočet investiční náročnosti trasy VRT Praha – Havlíčkův Brod

Pro jednotlivé varianty návrhu technického řešení byl zpracován orientační propočet investiční náročnosti v konstantní cenové úrovni roku 2017. Podrobný propočet je uložen u zpracovatele územně technické studie. Vlastní rozsah přestavby jednotlivých stanic a traťových úseků je popsán v části Technické řešení, případně patrný z příložených výkresů.

Přestože v trase mohou být kombinovány různé dílčí varianty úseků a uspořádání jednotlivých dopraven, je pro orientační představu shrnuta investiční náročnost do následujících celků, které představují předpokládanou investiční náročnost hlavní trasy bez jednotlivých sjezdů a bez úprav železničních uzlů:

Varianta	Investiční náklady (mil. Kč)
MB1	60 734,3
MB2	55 908,1
MB3	52 638,1
LB1a	22 584,0
LB1b	25 035,4
LB2a	24 054,9
LB2b	25 641,4
Tabulka 6.1 – Souhrn orientační investiční náročnosti (část 1)	

Varianta	Investiční náklady (mil. Kč)
PV1	8 131,5
PV2	15 172,4
HK1	31 346,7
HK2	30 267,9
HK3	31 399,2
HK4	29 802,2
TU1	55 981,8
TU2	54 990,8
TU3	55 495,0
TU4	55 878,1
Tabulka 6.2 – Souhrn orientační investiční náročnosti (část 2)	

Celkově lze konstatovat, že orientační investiční náročnost trasy VRT Praha – st.hr. CZ/PL přes Liberecko se pohybuje v řádu cca 80 mld. Kč v hlavní trase, zatímco v hlavní trase přes Královéhradecko řádově 95 mld. Kč. Tento rozdíl je dán zejména kratší délkou trasy přes Liberec.

7 DÍLČÍ VYHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH TRAS

7.1 Dopady z pohledu životního prostředí

Z pohledu životního prostředí byly zkoumány dopady tras do ploch se zvýšenou ochranou, a to především:

- Natura2000
 - Evropsky významné lokality (EVL)
 - Ptačí oblasti (PO)
- Velkoplošná zvláště chráněná území (VZCHÚ)
 - Národní park (NP)
 - Chráněná krajinná oblast (CHKO)
- Maloplošná zvláště chráněná území (MZCHÚ)
 - Národní přírodní rezervace (NPR)
 - Národní přírodní památka (NPP)
 - Přírodní rezervace (PR)
 - Přírodní památka (PP)

Kromě toho byly posuzovány kolize s ochrannými pásmy vodních zdrojů (OPVZ) a křížení tras s prvky územního systému ekologické stability (ÚSES):

- Nadregionální biocentra
- Nadregionální biokoridory
- Regionální biocentra
- Regionální biokoridory

Lze konstatovat, že řada kolizí je řešitelná dalšími stavebně technickými opatřeními (například prodloužení mostů nebo tunelů, doplnění ekoduktů a podobně).

Var.	EVL		VZCHÚ		MZCHÚ		OPVZ	
	dl. [km]	počet [ks]	dl. [km]	počet [ks]	dl. [km]	počet [ks]	dl. [km]	počet [ks]
PV1	0,000	0	0,000	0	0,000	0	4,090	1
PV2	0,000	0	0,000	0	0,000	0	4,090	1
HK1	3,460	4	0,000	0	1,425	1	2,450	1
HK2	3,530	2	0,000	0	1,425	1	2,360	1
HK3	0,560	2	0,000	0	0,413	1	0,905	1
HK4	0,560	2	0,000	0	0,413	1	1,153	2
TU1	0,000	0	0,000	0	0,000	0	20,443	3
TU2	0,000	0	0,000	0	0,000	0	19,824	3
TU3	0,000	0	0,000	0	0,000	0	20,994	3
MB1	2,100	1	2,470	1	0,963	1	7,199	7
MB2	0,350	1	0,000	0	0,330	1	7,097	7
MB3	0,063	1	0,000	0	0,059	1	11,974	6
LB1a	0,000	0	5,370	1	0,000	0	2,106	8
LB1b	0,016	1	0,000	0	0,000	0	1,645	6
Tabulka 7.1 – Souhrn hodnocení z oblasti životního prostředí (část 1)								

Var.	NRBC		NRBK	RBC		RBK
	dl. [km]	počet [ks]	počet [ks]	dl. [km]	počet [ks]	počet [ks]
PV1	0,000	0	1	1,370	2	1
PV2	0,000	0	1	1,370	2	1
HK1	4,486	2	2	0,560	1	8
HK2	4,502	2	2	0,640	1	8
HK3	1,040	1	5	1,301	3	7
HK4	1,040	1	5	1,431	3	5
TU1	0,000	0	0	3,228	4	12
TU2	0,000	0	1	3,218	4	14
TU3	0,000	0	1	2,839	4	13
MB1	0,999	1	6	6,843	6	3
MB2	0,736	1	4	4,951	5	4
MB3	0,000	0	5	1,091	2	4
LB1a	0,000	0	1	0,000	0	2
LB1b	3,658	3	1	0,000	0	1
Tabulka 7.2 – Souhrn hodnocení z oblasti životního prostředí (část 2)						

7.2 Dopady tras z pohledu využití území

Z pohledu využití území byl zkoumán dopad tras jednak do stávajícího využití a jednak z hlediska budoucího rozvoje. Proto jsou dopady rozděleny na zastavěné plochy (zastavitelné území dle územně analytických podkladů obcí s rozšířenou působností, případně na základě základních map v místech, kde dostupné ÚAP tyto prvky nezobrazují) a rozvojové plochy (dle ÚAP plochy vyhrazené pro budoucí rozvoj – zastavitelné území). V této fázi hodnocení není rozlišován typ využití jednotlivých ploch.

Kromě vlastní plochy kolize je rozlišován i parametr jakým způsobem ke kolizi dochází. Pokud je trasa vedena na tělese, jsou dopady zpravidla největší. Naopak vedení trasy v tunelu znamená pouze výjimečné dopady do povrchových oblastí.

Typ plochy	Zastavěné plochy					
	těleso		most		tunel	
	rozsah [ha]	počet [ks]	rozsah [ha]	počet [ks]	rozsah [ha]	počet [ks]
PV1	2,82	3	0,00	0	0,54	3
PV2	2,82	3	0,00	0	0,54	3
HK1	3,14	3	0,36	2	0,00	0
HK2	3,14	3	0,36	2	0,00	0
HK3	4,92	7	25,99	1	0,00	0
HK4	1,70	4	25,99	1	0,00	0
TU1	2,83	3	24,86	15	41,11	5
TU2	2,83	3	26,82	15	20,69	4
TU3	2,83	3	20,34	14	12,92	3
MB1	25,21	25	6,30	8	51,29	12
MB2	33,11	30	8,23	9	39,65	14
MB3	12,99	10	6,74	6	42,97	2
LB1a	13,48	21	3,94	7	2,01	6
LB1b	12,87	17	9,73	9	1,85	4
LB2a	17,29	26	17,35	11	0,17	1
Tabulka 7.3 – Souhrn hodnocení dopadů do území (část 1)						

Typ plochy	Rozvojové plochy					
Způsob dotčení	těleso		most		tunel	
	rozsah [ha]	počet [ks]	rozsah [ha]	počet [ks]	rozsah [ha]	počet [ks]
PV1	0,76	1	10,79	1	0,55	1
PV2	0,76	1	10,79	1	0,55	1
HK1	15,02	3	0,00	0	0,00	0
HK2	15,77	1	0,00	0	0,00	0
HK3	5,89	4	7,63	1	0,10	1
HK4	5,36	3	7,63	1	0,10	1
TU1	0,00	0	4,28	3	0,00	0
TU2	0,00	0	4,65	3	0,00	0
TU3	0,00	0	4,65	3	0,00	0
MB1	43,99	17	2,37	4	5,18	11
MB2	45,42	23	1,18	1	4,86	14
MB3	19,09	9	0,14	1	1,02	2
LB1a	6,70	7	0,11	1	0,47	2
LB1b	6,63	7	1,15	2	0,47	2
LB2a	5,82	6	2,03	4	0,00	0
Tabulka 7.4 – Souhrn hodnocení dopadů do území (část 2)						

8 DÍLČÍ ZÁVĚR

Záměr vysokorychlostní tratě Praha – Wrocław je navrhován jako samostatný, primárně bez využití stávajících rozvojových záměrů (územních rezerv) konvenční železniční sítě na území České republiky. Při návrhu tras je ale na druhou stranu sledována bezprostřední návaznost na dosud sledované koridory vysokorychlostních tratí, a to především v místě vstupů do železničního uzlu Praha.

Celý záměr je navržen ve dvou koridorech, přes Liberec a přes Hradec Králové. Posláním této vyhledávací studie není rozhodnout o výsledné podobě spojení Praha – Wrocław, ale poskytnout pro toto rozhodnutí dostatečné podklady.

Na základě zpracovaných návrhů tras lze konstatovat, že do dotčeného území lze vložit trasy očekávaných parametrů, nicméně vzhledem k velmi hustě využívanému území na některých místech nevyhnutelně dojde ke kolizím s přírodními hodnotami nebo se stávajícím či výhledovým využitím území. Jako podklad pro následné vyhodnocení těchto dopadů slouží tento dílčí výstup.

Z pohledu dopadů do životního prostředí ve směru Hradec Králové jsou varianty PV1 a PV2 rovnocenné. V navazujícím úseku jsou téměř rovnocenné varianty HK1 a HK2 a dále HK3 a HK4, přičemž druhá z dvojic má dopady nižší, naopak výhodou první dvojice variant je souběh s dálnicí D11. Varianty TU1, TU2 a TU3 jsou prakticky rovnocenné, dopad je zejména do OPVZ.

Z pohledu dopadů do životního prostředí ve směru Liberec vykazuje vyšší zátěž varianta MB1 díky průchodu CHKO Český Ráj, naopak nejmenší dopady s výjimkou OPVZ jsou identifikovány u varianty MB3. U tras severně od Liberce vykazuje nejvyšší dopady varianta LB1a díky částečnému průchodu CHKO Jizerské hory.

Z pohledu dopadů do využití území ve směru Hradec Králové jsou varianty PV1 a PV2 rovnocenné. V navazujícím úseku jsou téměř rovnocenné varianty HK1 a HK2 a dále HK3 a HK4, přičemž druhá z dvojic má dopady vyšší díky průchodu kolem průmyslové zóny TPCA Kolín. Varianty TU1, TU2 a TU3 jsou prakticky rovnocenné.

Z pohledu dopadů do využití území ve směru Liberec vykazují srovnatelnou zátěž varianty MB1 a MB2 díky průchodu průmyslovými oblastmi, naopak varianta MB3 má dopady nejnižší. U tras severně od Liberce vykazuje nejvyšší dopady varianta LB2a, varianty LB1a a LB1b jsou srovnatelné.

Z pohledu cestovních dob ve spojení Praha – Wrocław vykazuje nižší cestovní dobu trasa přes Hradec Králové, ovšem pokud by vlaky zastavovaly v krajském městě, prodlouží závek přes Hradec Králové cestovní dobu na srovnatelnou s druhým ramenem, a to na cca 90 min. pro vlaky Ex, resp. 110 min. pro vlaky R.

Navrhované trasy lze využít i pro nákladní dopravu, od sklonových parametrů se odvíjí velikost možné provážené zátěže.

Pokud by byla ve směru Liberec budována nová trasa, je vhodnější výběr variant MB1 či MB2 z důvodu lepší obsluhy území. Naopak pokud by tato trasa byla doplňkem k modernizaci konvenčních tratí, je zajímavou alternativou segregovaná trasa MB3.

Délka trasy je u variant přes Hradec Králové srovnatelná, cca 158 km. Ve směru přes Liberec je trasování různorodé, délka trasy na našem území se pohybuje od cca 124 do cca 141 km. Nižší investiční náročnost vykazuje směr přes Liberec (zejména díky kratší trase), cca 85 mld. Kč. Trasy přes Hradec Králové jsou předběžně propočteny na cca 100 mld. Kč.

9 PŘÍLOHY

- P.1 Hodnocení dopadů z hlediska životního prostředí
- P.2 Hodnocení dopadů z hlediska dopadů do území
- P.3 Souhrnné hodnocení variant trasy VRT/RS5