

# „TECHNICKO-EKONOMICKÁ STUDIE V ÚSEKU ŠAKVICE - RAKVICE“

vypracováno v rámci koncepce přípravy

## **RS 2 VRT Modřice – Šakvice**

A. TEXTOVÁ ZPRÁVA



Duben 2022

## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Smluvní vztah : E618-S-3534/2021/PH ze dne 03.09.2021  
a Dodatek č. 1

Objednatel : Správa železnic, státní organizace  
Garanti projektu : Ing. Jiří Michalica GŘ, O21  
Ing. Marek Pinkava GŘ, O21

Zhotovitel : společnost VALBEK-PRODEX–MOTT-EGIS  
Zodpovědní řešitelé : Dr. Ing. Ján Bušovský VALBEK@PRODEX,  
Ing. Andrej Matejov spol. s r.o.  
Ing. Marek Lukáč  
Ing. Rastislav Tomko  
Ing. Jana Luteránová  
Ing. Marcel Caltík  
Ing. Martin Hukel  
Ing. Radek Navrátil Valbek, spol. s r.o.  
Ing. Robert Plocek Mott MacDonald CZ,  
spol. s r.o.  
Ing. Roman Skoták IXPROJEKTA, spol. s r.o.  
Ing. Dalibor Surovka Ph.D. AZ GEO, s.r.o.

Počet stran	73
Počet tabulek	25
Počet obrázků	29
Počet příloh	4

# OBSAH

<b>1. DŮVODY A CÍLE STUDIE .....</b>	<b>8</b>
1.1 DŮVODY A CÍLE STUDIE PROJEKTU .....	8
1.2 VAZBA NA STRATEGICKÉ CÍLE .....	8
1.2.1 Transevropská dopravní síť .....	8
1.2.2 Koncept „Rychlých spojení“ .....	9
1.3 LEGISLATIVNÍ RÁMEC .....	10
1.4 ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ JEDNOTLIVÝCH VARIANT .....	11
<b>2. DOPRAVNÍ A PROVOZNÍ TECHNOLOGIE.....</b>	<b>12</b>
2.1 ROZSAH DOPRAVY.....	12
2.2 VÝHLEDOVÝ GRAFIKON .....	13
2.3 VARIANTY ODB. NOVÉ MLÝNY .....	15
2.3.1 Rychlosti vlaků.....	16
2.3.2 Jízdní doby .....	16
2.3.3 Kapacita .....	17
2.3.4 Posouzení umístění neutrálního pole .....	21
<b>3. HORIZONTY VÝHLEDOVÉHO ROZSAHU DOPRAVY .....</b>	<b>23</b>
3.1 OSOBNÍ REGIONÁLNÍ A DÁLKOVÁ DOPRAVA.....	23
3.1.1 Horizont H1 .....	23
3.1.2 Horizont H2 .....	24
3.1.3 Horizont H4 .....	25
3.2 NÁKLADNÍ DOPRAVA.....	27
<b>4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>28</b>
4.1 ANALÝZA VÝCHOZÍHO A NAVAŽUJÍCÍHO STAVU INFRASTRUKTURY .....	28
4.1.1 Železniční svršek a spodek .....	28
4.1.2 Zabezpečovací zařízení.....	29
4.1.3 Železniční mosty a pozemní komunikace.....	29
4.1.4 Trakční vedení a napájení .....	29
4.2 NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ INFRASTRUKTURY .....	30
4.2.1 Trasování - návrhové parametry GPK .....	30
4.2.2 Posouzení návrhu tělesa železničního spodku .....	40
4.2.3 Mostní objekty a mimoúrovňové křížení s pozemními komunikacemi .....	40
4.3 ZÁKLADNÍ POPIS A ZHODNOCENÍ NÁVRHU TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	45
4.3.1 Trakční vedení a napájení .....	45
4.3.2 Zabezpečovací zařízení.....	47
4.3.1 Sdělovací zařízení .....	48
4.3.2 Silnoproudá zařízení .....	48
4.4 PRŮZKUMY V ÚZEMÍ .....	49
4.4.1 Geografické vymezení území .....	49
4.4.2 Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry.....	49
4.4.3 Geologické poměry .....	50

4.4.4 Hydrogeologické poměry .....	51
4.4.5 Území se zvláštní ochranou.....	51
4.5 SOULAD S POLITIKOU ÚZEMNÍHO ROZVOJE JIHOMORAVSKÉHO KRAJE .....	52
4.5.1 VRT Brno – Šakvice .....	52
4.5.2 VRT Šakvice – Břeclav – hranice ČR / Rakousko (– Wien) .....	52
4.5.3 Upřesnění územní rezervy .....	53
4.6 HODNOCENÍ RIZIK .....	54
4.6.1 Kvalitativní analýza rizik .....	54
4.7 BEZPEČNOSTNÍ PROJEKT PROJEKČNÍ .....	57
<b>5. DOPAD NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....</b>	<b>58</b>
5.1 IDENTIFIKACE DOTČENÝCH CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍ .....	58
5.2 PŘEDPOKLÁDANÝ ROZSAH MITIGAČNÍCH OPATŘENÍ .....	61
5.3 IDENTIFIKACE ZÁBORŮ ZEMĚDELSKÉHO A LESNÍHO PŮDNÍHO FONDU .....	63
<b>6. STANOVENÍ ORIENTAČNÍCH INVESTIČNÍCH NAKLADŮ.....</b>	<b>64</b>
<b>7. LITERATURA .....</b>	<b>65</b>
<b>8. PŘÍLOHY .....</b>	<b>66</b>

## SEZNAM TABULEK

Tab. 2-1 Porovnání jízdních dob .....	17
Tab. 2-2 Kapacitní posouzení variant .....	20
Tab. 3-1 Výhledový rozsah nákladní dopravy .....	27
Tab. 4-1 Parametry směrového vedení kol. č. 1 pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h.....	31
Tab. 4-2 Parametry směrového vedení kol. č. 2 pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h.....	32
Tab. 4-3 Parametry směrového vedení kol. č. 1 (VRT) pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h .....	33
Tab. 4-4 Parametry směrového vedení kol. č. 2 (VRT) pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h .....	33
Tab. 4-5 Parametry směrového vedení koleje č.1 (KT) pro traťovou rychlost 160 km/h.....	34
Tab. 4-6 Parametry směrového vedení koleje č.2 (KT) pro traťovou rychlost 160 km/h.....	34
Tab. 4-7 Parametry směrového vedení kol. č. 1 (VRT) pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h .....	35
Tab. 4-8 Parametry směrového vedení kol. č. 2 (VRT) pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h .....	36
Tab. 4-9 Parametry směrového vedení kol. č. 1 pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h.....	36
Tab. 4-10 Parametry směrového vedení kol. č. 2 pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h .....	37
Tab. 4-11 Parametry směrového vedení kol. č. 1 pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h .....	38
Tab. 4-12 Parametry směr. oblouků kol. č. 2 (VRT) pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h .....	39
Tab. 4-13 Přehled mostních objektů na VRT dle rozpětí (délky mostu).....	42
Tab. 4-14 Přehled mostních objektů na VRT dle rozpětí (délky mostu).....	42
Tab. 4-15 Srážkové úhrny z klimatologické stanice Brno-Tuřany v letech 2016 – 2020 s procentuálním zastoupením dlouhodobého normálu .....	50
Tab. 4-16 Pravděpodobnost výskytu rizika .....	54
Tab. 4-17 Stupnice závažnosti dopadu rizika .....	54
Tab. 4-18 Matice úrovně rizika.....	55
Tab. 4-19 Matice úrovně rizik před zavedením zmírňujících opatření.....	56
Tab. 4-20 Matice pro zmírnění rizik – návrh zmírňujících opatření .....	57
Tab. 4-21 Matice úrovně rizika po provedení zmírňujících opatření .....	57
Tab. 5-1 Vliv stavby na ŽP.....	63

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1-1 Železnice - hlavní a globální TEN-T, Nařízení č. 1315/2013 .....	9
Obr. 1-2 Hlavní směry rozvoje systému Rychlých spojení v ČR.....	9
Obr. 2-1 Výhledový grafikon – konvenční trať Břeclav – Brno .....	14
Obr. 2-2 Výhledový grafikon – VRT odb. Nové Mlýny – Brno .....	15
Obr. 2-3 Graf rychlosti – rozjezd VR jednotky z Břeclavi .....	16
Obr. 2-4 Komprese GVD – kolej č. 2, varianty 1 + 2 .....	18
Obr. 2-5 Komprese GVD – kolej č. 2, varianty 3 + 4 .....	18
Obr. 2-6 Komprese GVD – kolej č. 1, varianty 1 + 2 .....	19
Obr. 2-7 Komprese GVD – kolej č. 1, varianty 3 + 4 .....	19
Obr. 2-8 Rozjezd soupravy od návěstidla odb. Nové Mlýny – směr Brno .....	21
Obr. 2-9 Rozjezd soupravy od návěstidla odb. Nové Mlýny – směr Břeclav .....	22
Obr. 3-1 Schéma rozsahu dopravy pro horizont H1.....	24
Obr. 3-2 Schéma rozsahu dopravy pro horizont H2.....	25
Obr. 3-3 Schéma rozsahu dopravy pro horizont H4.....	26
Obr. 4-1 Napájení stávajících konvenčních tratí v oblasti .....	29
Obr. 4-2 VRT v úseku Brno - Břeclav s ukončením při ŽST Šakvice podle připravované DÚR .....	45
Obr. 4-3 VRT v úseku Brno - Břeclav s ukončením u ZAST Rakvice podle studie .....	46
Obr. 4-4 Návrh nadmístního koridoru pro železniční dopravu DZ11 a územní rezerva RDZ05 .....	53
Obr. 4-5 Návrh upřesnění vedení VRT koridoru v úseku Šakvice - Rakvice.....	53
Obr. 5-1 Vymezení ÚSES.....	58
Obr. 5-2 Vymezení ZCHÚ.....	59
Obr. 5-3 Vymezení území Natura 2000 .....	60
Obr. 5-4 Vymezení území archeologického významu .....	61
Obr. 8-1 Vizualizace propojení VRT a konvenční tratě na Odb. Nové Mlýny - severní pohled .....	71
Obr. 8-2 Vizualizace propojení VRT a konvenční tratě na Odb. Nové Mlýny - jižní pohled .....	71
Obr. 8-3 Vizualizace propojení VRT a Odb. Nové Mlýny - obec Rakvice - pohled 1 .....	72
Obr. 8-4 Vizualizace propojení VRT a Odb. Nové Mlýny - obec Rakvice - pohled 2 .....	72
Obr. 8-5 Vizualizace propojení VRT a Odb. Nové Mlýny - mostní estakáda směr SR.....	73
Obr. 8-6 Vizualizace propojení VRT a Odb. Nové Mlýny - přeložka silnice II/425.....	73

## SEZNAM ZKRATEK

AVV	Automatické vedení vlaku
BTS	Základnová vysílací stanice
CDP	Centrální dispečerské stanoviště
ČD	České dráhy, a.s.
DÚR	Dokumentace pro územní rozhodnutí
ERTMS	Evropský železniční systém řízení dopravy
ETCS L2	Evropský vlakový zabezpečovač úroveň 2
EVL	Evropsky významná lokalita
EU	Evropská unie
GPK	Geometrická poloha koleje
GSM-R	Mobilní síť pro železnici
CHOPAV	Chráněná oblast akumulace podzemních vod
IPO	Individuální protihluková opatření
KO	Kolejový obvod
Odb.	Odbočka
RS2	Rychlé spojení 2
SZZ	Staniční zabezpečovací zařízení
SŽ	Správa železnic, státní organizace
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TEN-T	Transevropská dopravní síť
TNS	Trakční napájecí stanice
TV	Trakční vedení
TZZ	Traťové zabezpečovací zařízení
ÚSES	Územní systém ekologické stability
VKP	Významný krajinný prvek
VRT	Vysokorychlostní trať
VZ	Vlakový zabezpečovač
zast.	Železniční zastávka
ZPF	Zemědělský půdní fond
ZÚR JMK	Zásady územního rozvoje Jihomoravského kraje
žst.	Železniční stanice

# 1. DŮVODY A CÍLE STUDIE

## 1.1 DŮVODY A CÍLE STUDIE PROJEKTU

Důvodem k zadání zpracování „Technicko-ekonomické studie úseku Šakvice – Rakvice“ ze strany Správy železnic, s. o., v rámci koncepce „RS 2 VRT Modřice – Šakvice“ připravované ve stupni Dokumentace pro územní řízení, bylo prověření územně a dopravně výhodnějšího napojení vysokorychlostní tratě do konvenční železniční sítě dvoukolejné tratě č. 280 Břeclav – Brno. Původně sledovaný koncept dvoukolejného úrovněvého napojení VRT v žst. Šakvice, obvod Starovičky, prokazatelně, a to na základě výsledků separátní simulace zpracované Správou železnic, GŘ O11 (dopis čj. 85142/2020-SŽ-GŘ-O11), nezaručuje dosažení optimální úrovně kvality provozu (v souladu se směrnicí SŽDC SM124), a to ve vztahu k provoznímu konceptu uvažovanému v rámci sledovaných časových horizontech H3 a H4 (dle koncepce DÚR VRT Modřice – Šakvice -viz kapitola 3).

Globálním cílem projektu / Technicko-ekonomické studie VRT v úseku Šakvice – Rakvice je v souladu s koncepcí tzv. Rychlých spojení na větvi RS2 VRT (Praha) – Brno – Břeclav, nalézt provozní, technické, ekonomické a ekologicky proveditelné, územně průchodné řešení plnící očekávané cíle tohoto projektu. Základním cílem prodloužení a napojení VRT do konvenční železniční sítě v oblasti železniční zastávky Rakvice je, mimo základního směrového a výškového vedení trasy, splnění především dopravně – provozního konceptu vazby konvenční a vysokorychlostní tratě.

Cílem variantních výstupů a doporučení Technicko-ekonomické studie je vytvořit pro Ministerstvo dopravy ČR a Správu železnic, s. o. dokument, který bude podkladem pro jednání na úrovni krajských (Jihomoravského kraje) a místních samospráv – obcí za účelem aktualizace ZÚR (Zásad územního rozvoje).

## 1.2 VAZBA NA STRATEGICKÉ CÍLE

### 1.2.1 Transevropská dopravní síť

Cílem politiky EU v oblasti transevropské dopravní sítě (TEN-T) je budovat účinnou celoevropskou multimodální dopravní síť napříč EU. Koridory transevropské dopravní sítě jsou specifikovány v Nařízení EP a Rady (EU) č. 1315/2013 ze dne 11. prosince 2013 o hlavních směrech Unie pro rozvoj transevropské dopravní sítě. Nařízení o TEN-T podporuje rozvoj spolehlivé a bezproblémové transevropské dopravní sítě, která nabízí udržitelné propojení v celé Evropské unii bez fyzických mezer, problematických míst nebo chybějících spojení. Tato vysoce kvalitní síť bude dokončována postupně, ve třech krocích:

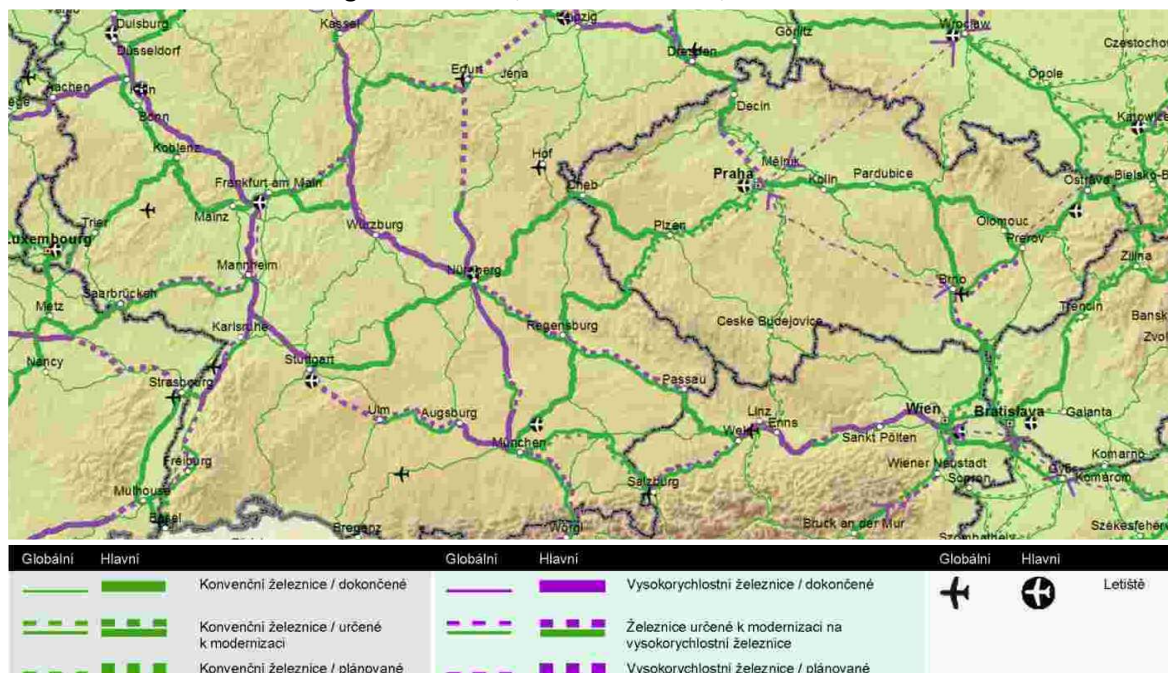
**Do roku 2030** – dokončení hlavní sítě TEN-T podle stávajících norem TEN-T, jako je elektrifikace celé železniční sítě a možnost provozovat vlaky o délce 740 m

**Do roku 2040** – dokončení rozšířené hlavní sítě podle nových norem, jako je minimální traťová rychlost 160 km/h pro osobní vlaky. Nové normy navržené v revizi, zejména pro ekologickou dopravu a posílenou digitalizaci, se od tohoto data použijí jak pro hlavní, tak pro rozšířenou hlavní síť. Do roku 2040 se rovněž zavede na celé síti TEN-T Evropský systém řízení železničního provozu (ERTMS) a vnitrostátní systémy se odstraní. Milník 2040 byl doplněn, aby se urychlilo dokončení sítě v zájmu dosažení cílů EU v oblasti klimatu do roku 2050.

**Do roku 2050** – dokončení celé transevropské dopravní sítě, včetně úseků v rámci globální sítě



Obr. 1-1 Železnice - hlavní a globální TEN-T, Nařízení č. 1315/2013

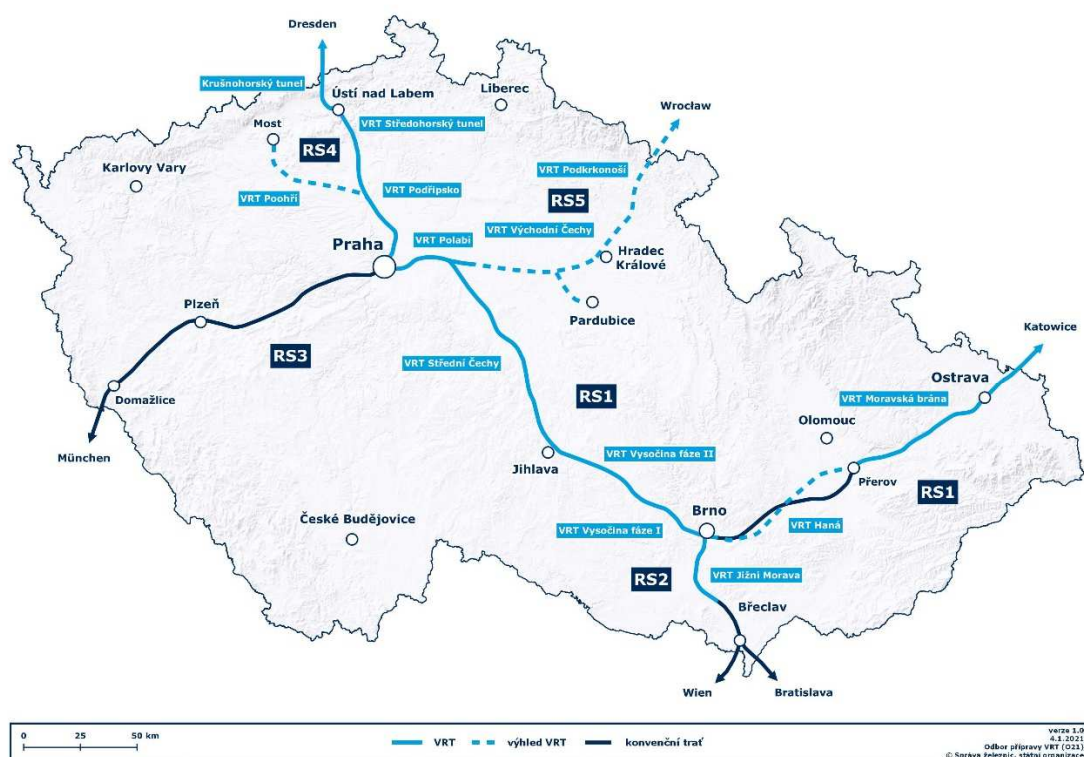


eur-lex.europa.eu

### 1.2.2 Koncept „Rychlých spojení“

Vysokorychlostní trať Praha – Brno – Břeclav tvoří páteř těchto koncepcí a je stěžejní pro další rozvoj dálkové osobní železniční dopravy v ČR, a to nejen v mezinárodním a národním kontextu, ale i s přesahem souvislostí do dopravy regionální.

Obr. 1-2 Hlavní směry rozvoje systému Rychlých spojení v ČR



### 1.3 LEGISLATIVNÍ RÁMEC

Základním metodickým podkladem při návrhu je :

„Manuál pro projektování vysokorychlostních tratí ve stupni dokumentace pro vydání územního rozhodnutí“ (dále jen „Manuál“), který vznikl ve spolupráci Správy železnic, s.o. a SNCF International, verze 1. červenec 2021

Přehled vybraných českých, resp. evropských technických norem :

- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha Část 1: Projektování
- ČSN 73 6320 Prostorová průchodnost na dráze celostátní, drahách regionálních a místních a vlečkách normálního rozchodu - Národní požadavky
- ČSN EN 1997-1 (731000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN 73 6301 Projektování železničních drah
- ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN 73 6223 Ochrana zařízení proti dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad železničními drahami
- ČSN EN 50125-3 Drážní zařízení - Podmínky prostředí pro zařízení - Část 3: Zabezpečovací a sdělovací zařízení
- ČSN EN 16494 Železniční aplikace - Požadavky na neproměnná návěstidla ERTMS
- TNŽ 34 2620 Železniční zabezpečovací zařízení Staniční a traťové zabezpečovací zařízení
- ČSN 33 3505 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
- ČSN EN 50163 Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav
- ČSN EN 50367 Drážní zařízení - Systémy sběračů proudu - Technická kritéria pro interakci mezi pantografovým sběračem a trolejovým vedením (pro dosažení volného přístupu)
- ČSN EN 50388 Drážní zařízení - Napájení a drážní vozidla - Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (napájecí stanicí) a drážními vozidly pro dosažení interoperability
- ČSN EN 50329 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Trakční transformátory
- ČSN EN 50124-1 Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
- TNŽ 73 6334 Oplocení a zábradlí na celostátních drahách
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

K splnění požadavků interoperability všech dotčených subsystému INF / ENE / CCS / OPE :

„Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/797 ze dne 11. května 2016 o interoperabilitě železničního systému v Evropské unii“.

Respektovány jsou také platné interní předpisy a vzorové listy Správy železnic, s.o.

## 1.4 ZÁVĚREČNÉ SHRNUTÍ JEDNOTLIVÝCH VARIANT

Každá projektová varianta představuje obvykle určitou kombinaci územního vedení trasy a dopravně provozního řešení. Koncepce prodloužení napojení RS 2 VRT „Jižní Morava“ jižním směrem zpracována v technicko–ekonomické studii předpokládá pouze variantně odlišné územní vedení, které se liší ve způsobu napojení na existující dvoukolejnou konvenční trať č. 320 Břeclav – Brno v místě zastávky Rakvice. Sestaveny byly následující varianty k prověření:

- Varianta 1 – trasa „VAR 1“ s maximální provozní rychlostí 320 km/h; bezkolizní / letmé řešení napojení na konvenční trať v km 98,3 (45,2 VRT) v odbočných větvích výhybek Odb. Nové Mlýny s rychlostí 230 km/h; posun zastávky Rakvice cca 200 m směr Břeclav. Hlavní směr trasování v existující konvenční trati.
- Varianta 2 – trasa „VAR 2“ s maximální provozní rychlostí 320 km/h; nová vysokorychlostní trať představuje na Odb. Nové Mlýny hlavní směr trasování; existující konvenční trať je vedená od km cca 98,0 odbočným směrem při rychlosti 160 km/h - v navazujícím úseku až po ŽST Zaječí vedení konvenční dvoukolejné tratě v přeložce, vyžadován je posun zastávky Rakvice stejně jako VAR 1.
- Varianta 3 – trasa „VAR 3“ s maximální provozní rychlostí 320 km/h; bezkolizní / letmé řešení napojení na konvenční trať v km 96,5 (47,0 VRT) v odbočných větvích výhybek Odb. Nové Mlýny s rychlostí 230 km/h; konvenční trať je vedená odbočným směrem při rychlosti 160 km/h - v krátkém úseku opouští stávající železniční těleso s návratem ještě před železničním mostním objektem nad silniční komunikací „Nádražní“; žel. zastávka Rakvice zůstává v původní poloze
- Varianta 4 – trasa „VAR 4“ s maximální provozní rychlostí 320 km/h; existující konvenční trať zůstává ve stávající trase a na stávajícím železničním tělese, žel. zastávka Rakvice zůstává v původní poloze, VRT je na Odb. Nové Mlýny napojená odbočnými větvemi výhybek pro  $v=230$  km/h v km 96,5 (47,0 VRT)

Posouzení z hlediska dopravně technologických kritérií lze shrnout následovně:

- Hrubé provozní zatížení bude vzhledem k nákladní dopravě vyšší ve směru do konvenční tratě, proto je výhodnější tento směr uvažovat jako hlavní do přímých větví výhybek.
- Z hlediska kapacity a řízení provozu je výhodnější poloha zastávky Rakvice až za odb. Nové Mlýny.
- Z hlediska případných poruch SZZ v odb. Nové Mlýny je výhodnější uzamknout výhybky v přímém směru, který bude směřovat do konvenční tratě, která bude sloužit jako odklonová trať pro VRT (nikoliv naopak, protože na VRT nebudou připuštěny všechny vlaky).
- Ostatní parametry dopravně technologického posouzení jsou pro varianty zhruba totožné.

Shrnutí výše uvedených kritérií s respektem na váhu kritéria a bodové ohodnocení variant řešení je uvedeno v příloze č. 3 „Multikriteriální analýza“.

Nejvyšší dosažené celkové ohodnocení splňuje předložená **VARIANTA 4**, která je současně projektantem doporučena k sledování v další projektové přípravě.

Na základě prověřených variant je pak navrženo upřesnění územní rezervy RDZ05 pro prodloužení vedení VRT v úseku Šakvice – Rakvice – viz kapitola 4.5.3.

## 2. DOPRAVNÍ A PROVOZNÍ TECHNOLOGIE

Řešený úsek trati Šakvice – Rakvice představuje prodloužení vysokorychlostní tratě Modřice – Šakvice do nové odbočky Nové Mlýny, která trať mimoúrovňově napojuje do konvenční tratě Lanžhot st. hr. – Brno v blízkosti stávající zastávky Rakvice. Maximální provozní rychlost na vysokorychlostní trati bude 320 km/h, propojovací úseky mezi odb. Nové Mlýny a VRT se předpokládají s maximální rychlostí 230 km/h, uvažovaná minimální rychlost vlaků potom činí 200 km/h. Napojení je v rámci studie prověřeno celkem ve 4 variantách. Infrastruktura bude ve všech variantách doplněna dvěma kolejovými spojkami pro rychlost 160 km/h nacházejícími se cca v km 39,0, které budou tvořit nový dopravní bod nazvaný jako odb. Přitluky.

### 2.1 ROZSAH DOPRAVY

Výhledový rozsah dopravy na vysokorychlostní trati lze shrnout následovně:

- linky Ex3, Ex5, SPR1, takt 60 min, vysokorychlostní mezinárodní segment dopravy v relacích Německo - Praha - Rakousko/Slovensko, uvažuje se vysokorychlostní jednotka typu ICE3 (délka 200 m), vybrané spoje vedeny ve spřažené vozbě 2xICE3 (délka 400 m),
- linka Ex4, takt 120 min, vysokorychlostní mezinárodní segment dopravy v relaci Rakousko - Polsko, uvažuje se vysokorychlostní jednotka typu ICE3,
- linka R13, takt 120 min, vnitrostátní dálkový segment dopravy, uvažuje se PushPull jednotka s rychlostí 200 km/h.

Výhledový rozsah dopravy na konvenční trati lze shrnout následovně:

- linka R5, takt 60 min ve špičce, 120 min v sedle, regionální doprava, v úseku Šakvice – Břeclav zastavuje ve všech stanicích a zastávkách a plní funkci osobních vlaků, elektrická jednotka (např. 661),
- nákladní vlaky Nex + Pn, nákladní doprava, především ucelené vlaky v mezinárodních relacích, denní průměr 96 vlaků, maximální variace 123 vlaků/den. Délka vlaků až 740 m.

Výše uvedený rozsah dopravy bude zaveden v uvažovaném nejvzdálenějším časovém horizontu, do té doby mohou nastat období, ve kterých může být rozsah dopravy redukován např. vlivem chybějící navazující infrastruktury. Blíže je rozsah dopravy v jednotlivých uvažovaných časových horizontech popsán v kapitole 3 Horizonty výhledového rozsahu dopravy.

Při uvažované době provozu 5:00 – 22:00 h u dálkové osobní dopravy (vedení v základním taktu celý den) a 5:00 – 00:30 u regionální dopravy (špička uvažována v období 5:00 – 9:30 a 13:00 – 20:00) vycházejí denní počty vlaků následovně:

- 136 vlaků denně na vysokorychlostní trati,
- 127 vlaků denně na konvenční trati (denní průměr), 154 tras vlaků denně na konvenční trati (maximální variace).

Na základě výše uvedeného lze konstatovat, že počty vlaků vedených po obou tratích budou ve výhledovém stavu zhruba totožné.

Z hlediska přepočteného provozního zatížení je situace odlišná, převažuje směr do konvenční trati:

- konvenční trať: cca 43,9 mil. hrt/rok (pro každou kolej) – odpovídá řádu koleje 2,
- vysokorychlostní trať: cca 17,2 mil. hrt/rok (pro každou kolej) – odpovídá řádu koleje 3.

Pro výše uvedené posouzení se uvažuje hmotnost vlaků vedených po VRT 470 t, hmotnost soupravy linky R5 160 t a hmotnost nákladních vlaků 1 800 t.

Konvenční trať vykazuje cca 2,5krát vyšší přepočtené provozní zatížení oproti vysokorychlostní trati, což je dáno vedením vlaků nákladní dopravy. V případě vyšších hmotností nákladních vlaků poměr ještě naroste.

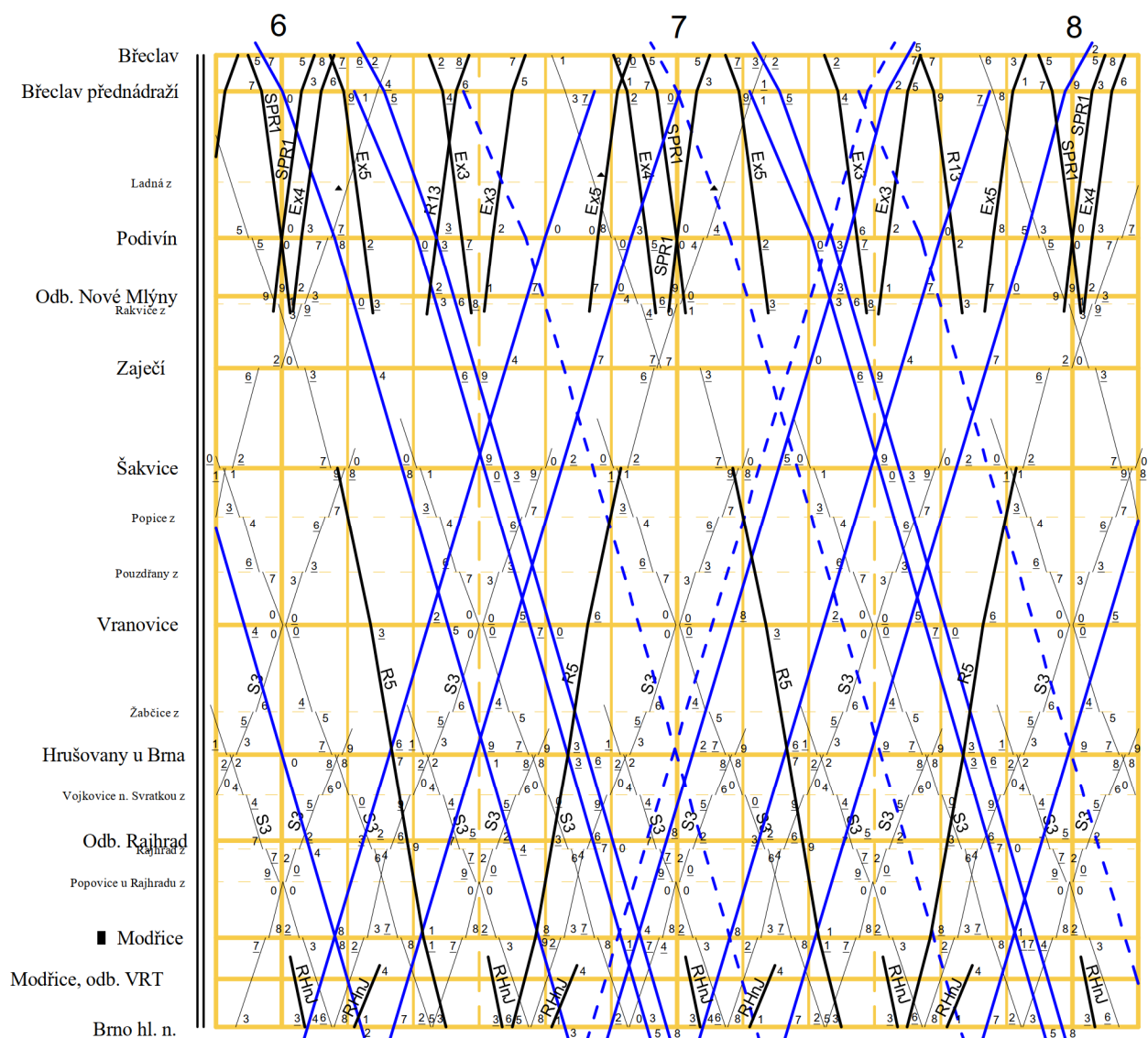
## 2.2 VÝHLEDOVÝ GRAFIKON

Níže je prezentován grafikon pro nejvzdálenější časový horizont rozsahu dopravy (horizont H4). Předpoklady pro tvorbu grafikonu jsou následující:

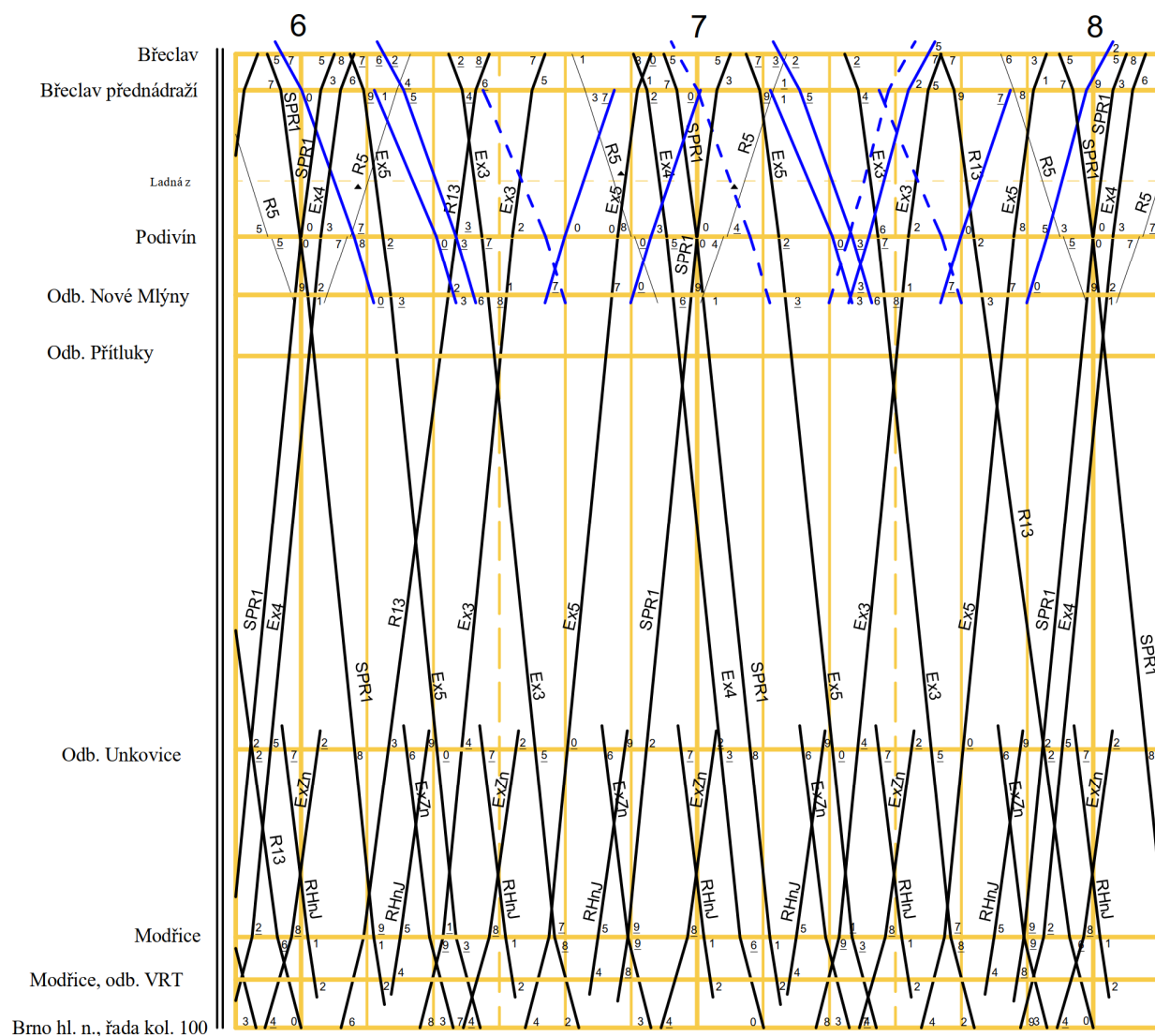
- Jízdní doby vlaků využívajících infrastrukturu VRT byly získány pomocí programu SP VlaDyka, teoretická jízdní doba byla navýšena o 4 % a zaokrouhlena na celé půlminuty směrem nahoru.
- Jízdní doby ostatních vlaků byly převzaty z podkladových studií (Studie proveditelnosti (SP) Železničního uzlu Brno, SP VRT Praha – Brno – Břeclav), případně ze současného stavu.
- Konstrukční polohy vlaků vycházejí z podkladových studií.
- Linka Ex3 je určena uzlem Břeclav v cca X:30, časové polohy linek Ex3 a Ex5 se liší o 15 minut (v relaci Praha – Brno tvoří souhrnný 15min interval spolu s linkami Ex1 a Ex22). S linkou Ex3 je v půlhodinovém prokladu svázána i linka Ex4 v úseku Vídeň – Břeclav.
- Linka R13 dosahuje uzly S:00 v Brně a uzly ve Starém Městě (L:00) a Olomouci (S:00).
- Linka R5 je určena dosahováním uzlu X:30 v uzlu Brno.
- Linka SPR1 reprezentující trasu dopravce v režimu open access nemá určenou konstrukční polohu, zvolená poloha je tedy spíše orientační (přibližný proklad s linkou Ex3, vychází se SP VRT Praha – Brno – Břeclav).
- Trasy nákladních vlaků ukazují možnost trasování během přepravních špiček. Plné trasy jsou trasy odpovídající maximální variaci, čárkované trasy jsou trasy konstrukčně prověřené nad rámec maximální variace.



Obr. 2-1 Výhledový grafikon – konvenční trať Břeclav – Brno



Obr. 2-2 Výhledový grafikon – VRT odb. Nové Mlýny – Brno



## 2.3 VARIANTY ODB. NOVÉ MLÝNY

Odbočka Nové Mlýny je navrhována celkem ve 4 variantách, které jsou detailněji popsány v předchozí kapitole. Dopravní schémata všech variant tvoří součást přílohy B.5.

Z hlediska dopravní technologie lze uvažované varianty řešení odb. Nové Mlýny rozdělit následovně:

Místo odbočení se nachází (ve směru trati Břeclav – Brno):

- za zastávkou Rakvice (odpovídá variantám 1 a 2), současná zastávka Rakvice je posunuta do nové polohy o cca 200 m směrem k ŽST Podivín,
- před zastávkou Rakvice (odpovídá variantám 3 a 4), zastávka je v současné poloze.

Odbočný směr je:

- do vysokorychlostní tratě (odpovídá variantám 1 a 4),
- do konvenční tratě (odpovídá variantám 2 a 3).

### 2.3.1 Rychlosti vlaků

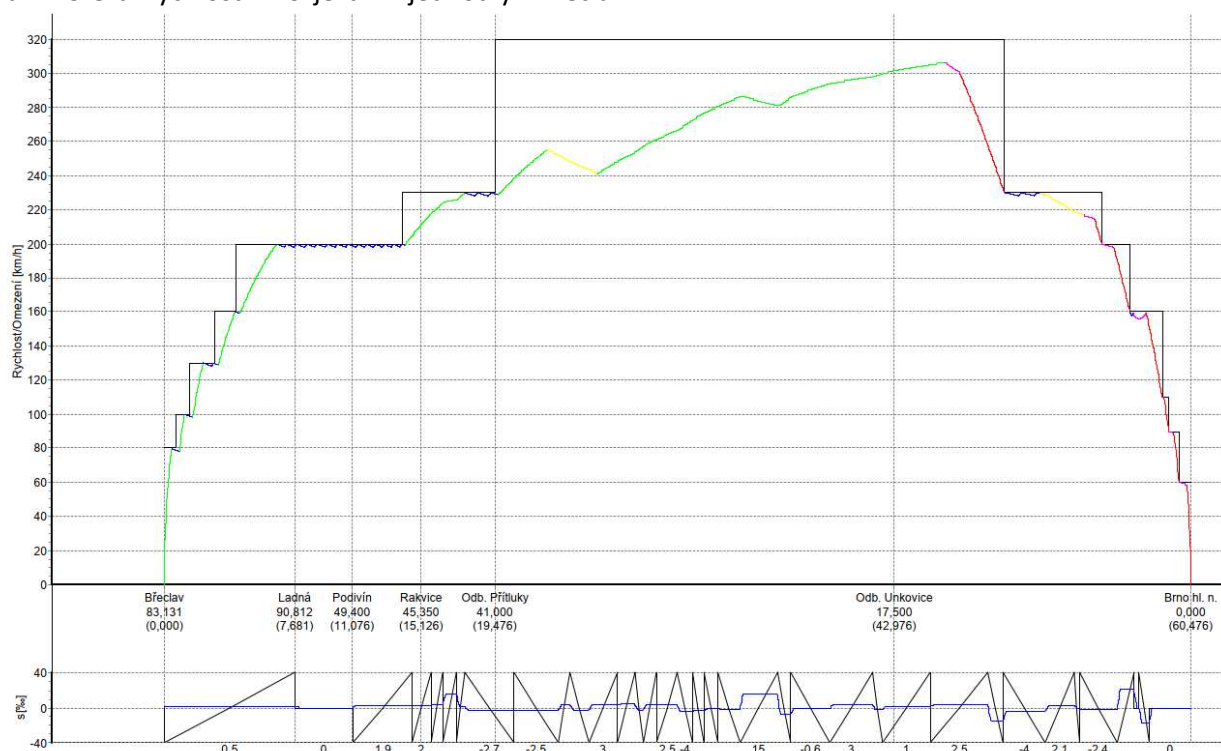
Maximální rychlosti vlaků se uvažují následovně:

- Ex3, Ex4, Ex5, SPR1 – 320 km/h,
- R13 – 200 km/h,
- R5 – 160 km/h,
- Nex, Pn – 100 km/h.

Dále je prověřena využitelnost těchto rychlostí v navrhované infrastruktuře odb. Nové Mlýny.

Následující graf rychlosti prezentuje rozjezd VR jednotky z Břeclavi. Je z něj patrné, že rychlost 200 km/h je dosahována již cca v km 90 v blízkosti zastávky Ladná. Poloha odbočných výhybek dle jednotlivých variant není tedy z tohoto pohledu rozhodující, zvolené řešení s výhybkami pro rychlost 230 km/h bude ve všech variantách plně využitelné.

Obr. 2-3 Graf rychlosti – rozjezd VR jednotky z Břeclavi



Podrobný graf rychlosti tvoří součást přílohy B.6.

### 2.3.2 Jízdní doby

Varianty 3 a 4 vykazují oproti variantám 1 a 2 větší délku úseku s rychlostí 230 km/h, rozdíly jízdních dob jsou však zanedbatelné, jak je patrné v následující tabulce. Nepatrné rozdíly vznikají pouze při porovnání skupiny variant 1 a 2 proti variantám 3 a 4. Uvedené jízdní doby jsou pro vysokorychlostní jednotku se zastavením v Břeclavi a Brně a představují pravidelnou jízdní dobu (teoretická doba navýšená o přírůstek 4 %).



Tab. 2-1 Porovnání jízdních dob

Varianta	Směr Brno – Břeclav	Směr Břeclav – Brno
Var. 1 + 2	18,95 min	19,19 min
Var. 3 + 4	18,87 min	19,11 min

Rozdíl v jízdních dobách představuje 0,08 min, což odpovídá cca 5 s, což je pro porovnání variant zanedbatelné a tento parametr tak nebude pro volbu varianty určující.

### 2.3.3 Kapacita

Pro kapacitu trati se smíšeným provozem vlaků s velkou heterogenitou rychlostí je mimo jiné určující počet zastávek v mezistaničních úsecích.

Ve variantách 1 a 2 se v úseku Podivín – odb. Nové Mlýny nachází zastávka Rakvice, ve variantách 3 a 4 se zastávka nachází až za odb. Nové Mlýny a v úseku Podivín – odb. Nové Mlýny se tak žádná zastávka nenachází.

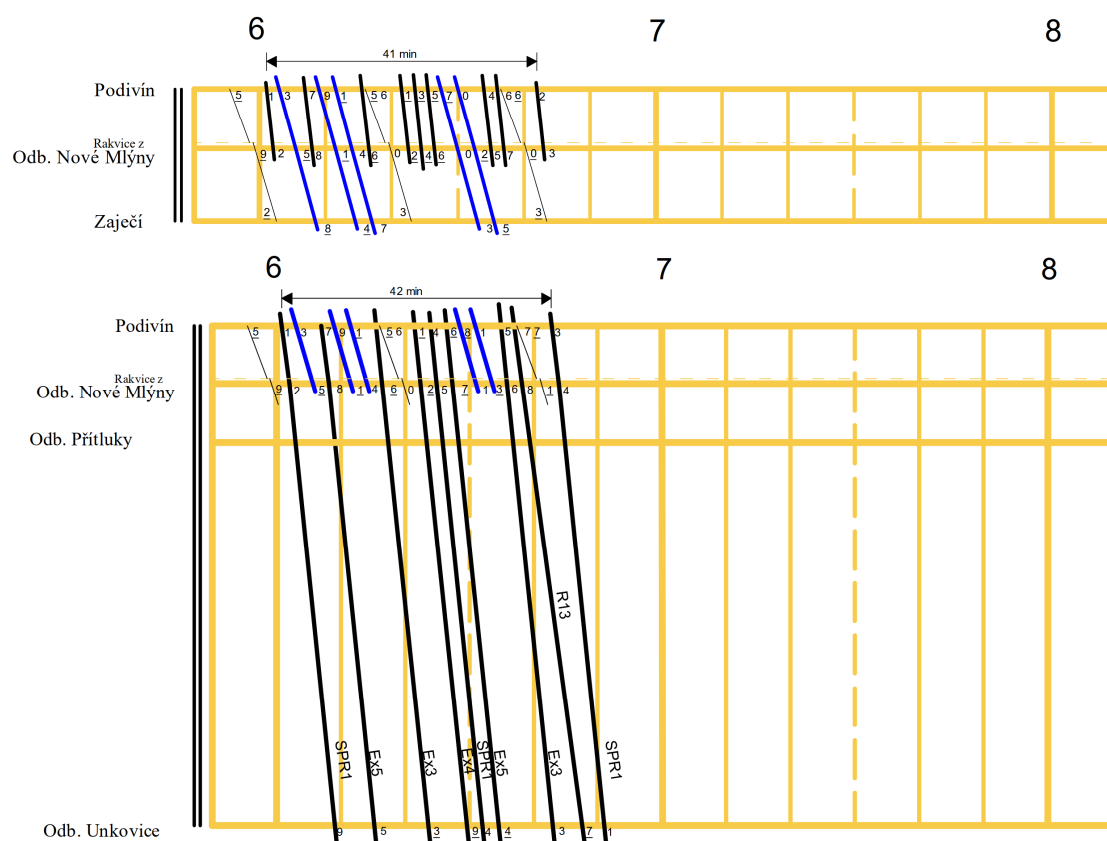
Poloha zastávky až za odb. Nové Mlýny je výhodnější i pro řízení sledu vlaků, kdy osobní vlak jedoucí od Brna může v zastávce vyčkat na případné zařazení do sledu bezprostředně před místem napojení, není tak nutné stát na širé trati nebo prodlužovat pobyt ve vzdálenějších stanicích.

Kapacitní posouzení bylo provedeno pro varianty 1 + 2 a 3 + 4, a to pro úseky Podivín – Zaječí (oba směry) a Podivín – odb. Unkovice (oba směry). V souladu se směrnici SŽDC SM124 Zjišťování kapacity dráhy bylo posouzení provedeno analytickou metodou pomocí komprese grafikonu pro příslušný úsek. Typ provozu je uvažován A (podíl regionální osobní dopravy menší než 80 %), z čehož plynou příslušné optimální a kritické hodnoty stupně obsazení ( $S_{opt} = 0,62$ ,  $S_{krit} = 0,75$  pro období 120 minut,  $S_{opt} = 0,40$ ,  $S_{krit} = 0,60$  pro všechna ostatní analyzovaná období).

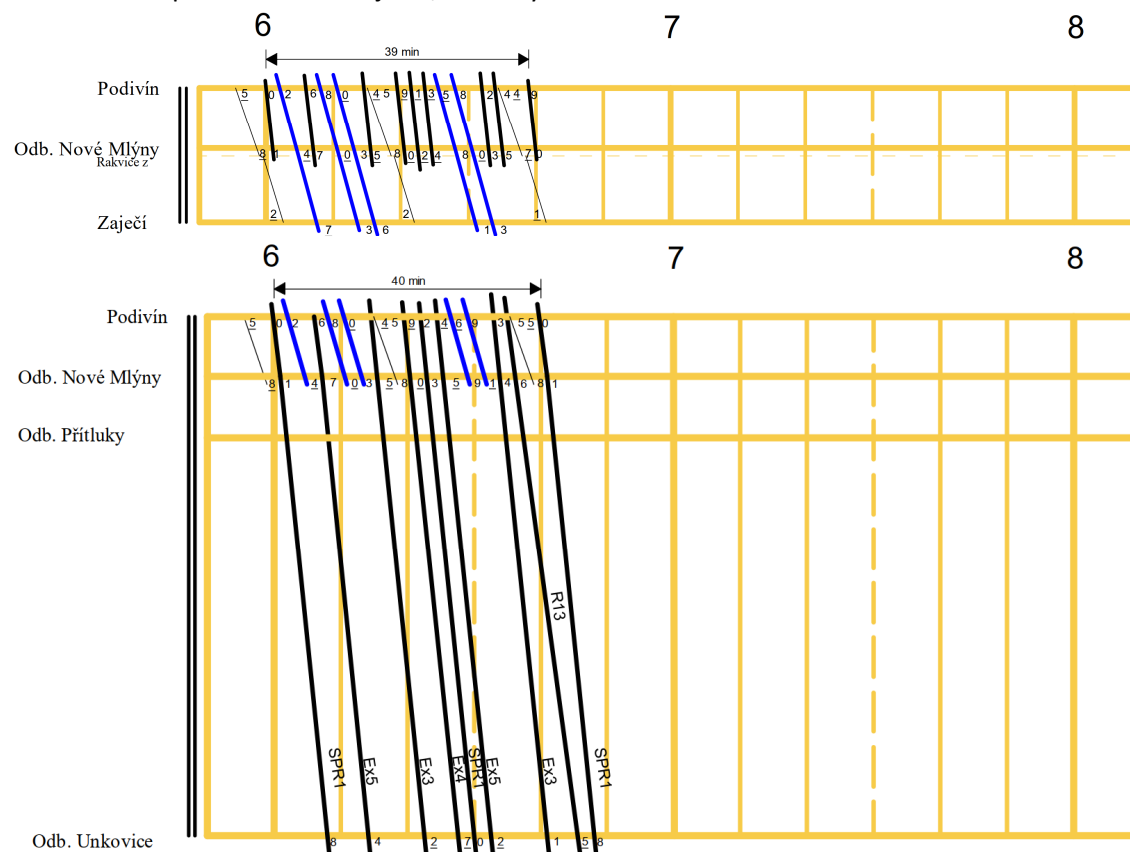
Pro stanovení ukazatelů kapacity platí následující předpoklady:

- hodnoty následných mezidobí byly převzaty z podkladových dokumentací (SP VRT Praha – Brno – Břeclav, ZP Úpravy železniční infrastruktury pro zavedení rychlosti 200 km/h v úseku Šakvice – Břeclav),
- rozhodné provozní intervaly pro odb. Nové Mlýny byly dopočítány, uvažovány byly intervaly pro provoz pod systémem ETCS (především odlišná doba obsazení pro druhý vlak). Hodnoty  $I_{pp}$  vycházejí dle dvojice vlaků, variant a směrů v rozmezí 2 – 4,5 min.

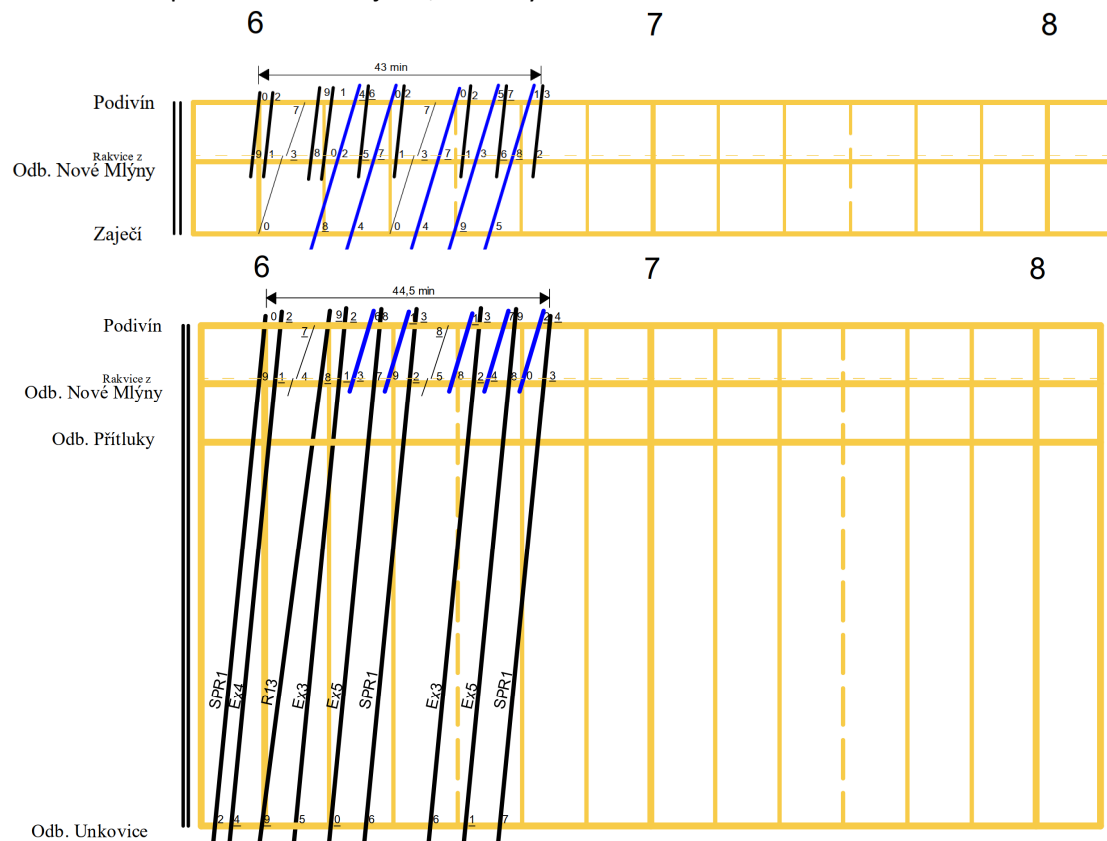
Obr. 2-4 Komprese GVD – kolej č. 2, varianty 1 + 2



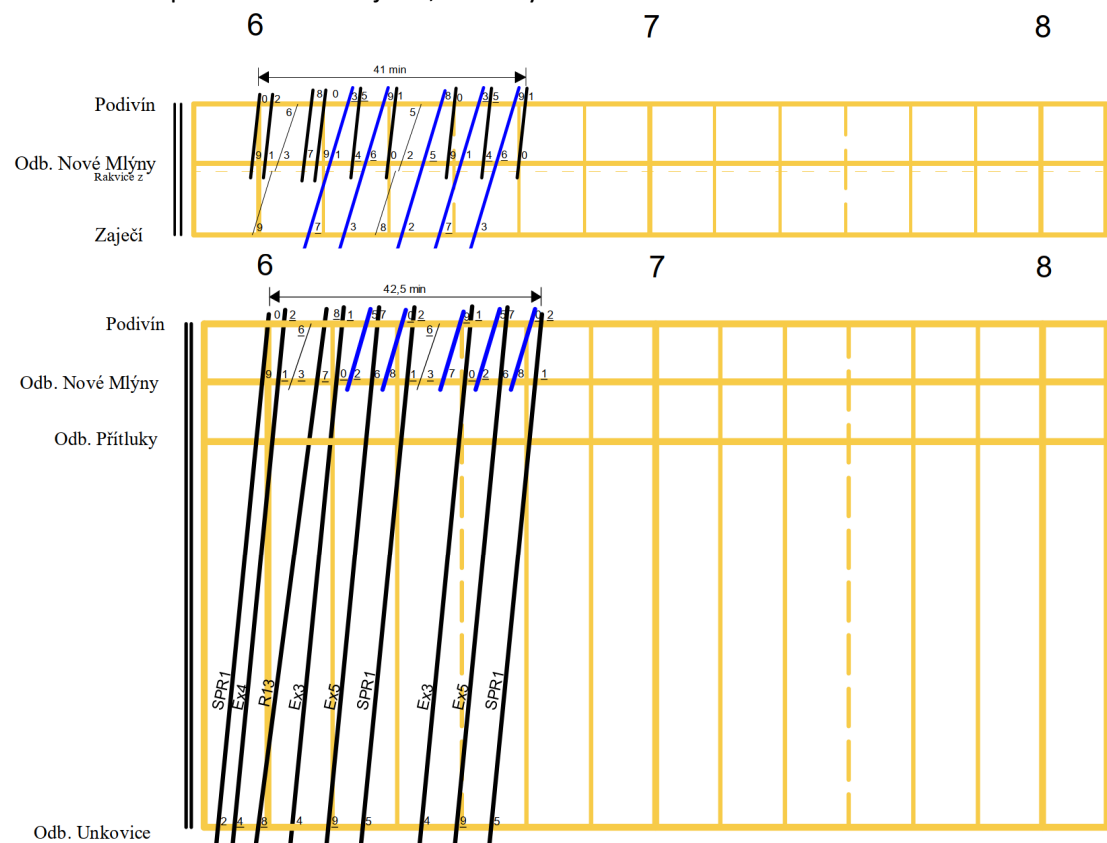
Obr. 2-5 Komprese GVD – kolej č. 2, varianty 3 + 4



Obr. 2-6 Komprese GVD – kolej č. 1, varianty 1 + 2



Obr. 2-7 Komprese GVD – kolej č. 1, varianty 3 + 4



Tab. 2-2 Kapacitní posouzení variant

Tvýp (min)	b (min)	S	N <sub>GVD</sub>	Optimální hodnoty		Kritické hodnoty		Úroveň kvality dopravy
				nopt	Kopt	nkrit	Kkrit	
Podivín – Zaječí, kol. č. 2, varianta 1 + 2								
120	2,73	0,34	15	27,2	55,1 %	33,0	45,5 %	optimální
900	2,73	0,34	111	131	84,7 %	198	56,1 %	optimální
1 440	2,73	0,27	145	211	68,7 %	316	45,9 %	optimální
Podivín – Zaječí, kol. č. 2, varianta 3 + 4								
120	2,60	0,33	15	28,6	52,4 %	34,6	43,3 %	optimální
900	2,60	0,32	111	138	80,4 %	207	53,6 %	optimální
1 440	2,60	0,26	145	221	65,6 %	332	43,7 %	optimální
Podivín – odb. Unkovice, kol. č. 2, varianta 1 + 2								
120	2,80	0,35	15	26,6	56,4 %	32,1	46,7 %	optimální
900	2,80	0,35	111	128	86,7 %	193	57,5 %	optimální
1 440	2,80	0,28	145	205	70,7 %	308	47,1 %	optimální
Podivín – odb. Unkovice, kol. č. 2, varianta 3 + 4								
120	2,67	0,33	15	27,9	53,8 %	33,7	44,5 %	optimální
900	2,67	0,33	111	135	82,2 %	202	55,0 %	optimální
1 440	2,67	0,27	145	216	67,1 %	324	44,8 %	optimální
Zaječí – Podivín, kol. č. 1, varianta 1 + 2								
120	2,87	0,36	15	25,9	57,9 %	31,4	47,8 %	optimální
900	2,87	0,35	111	124	89,5 %	188	59,0 %	optimální
1 440	2,87	0,29	145	201	72,1 %	301	48,2 %	optimální
Zaječí – Podivín, kol. č. 1, varianta 3 + 4								
120	2,73	0,34	15	27,2	55,1 %	33,0	45,5 %	optimální
900	2,73	0,34	111	131	84,7 %	198	56,1 %	optimální
1 440	2,73	0,27	145	211	68,7 %	316	45,9 %	optimální
Odb. Unkovice – Podivín, kol. č. 1, varianta 1 + 2								
120	2,97	0,37	15	25,1	59,8 %	30,3	49,5 %	optimální
900	2,97	0,37	111	121	91,7 %	182	61,0 %	optimální
1 440	2,97	0,30	145	194	74,7 %	291	49,8 %	optimální
Odb. Unkovice – Podivín, kol. č. 1, varianta 3 + 4								
120	2,83	0,35	15	26,3	57,0 %	31,8	47,2 %	optimální
900	2,83	0,35	111	127	87,4 %	191	58,1 %	optimální
1 440	2,83	0,28	145	203	71,4 %	305	47,5 %	optimální

Ve všech posuzovaných případech je úroveň kvality dopravy optimální, varianty 3 + 4 však vykazují mírně lepší výsledky.

### 2.3.4 Posouzení umístění neutrálního pole

Ve všech variantách je uvažováno s neutrálním polem pro styk fází (25 kV vs. 2x25 kV), pro výpočet jízdních dob je uvažováno s umístěním v km cca 38,0, což odpovídá vzdálenosti 30 km od uvažovaného dělení na VRT v Modřicích (vzdálenost 30 km vychází ze SP VRT Praha – Brno – Břeclav). V prezentovaných grafech rychlosti je neutrální pole uvažováno v blízkosti odb. Nové Mlýny, a to v km 46,480 – 46,080. Tato poloha je výhodnější z pohledu dopravní technologie, protože jízda vlaku přes neutrální pole by byla v prostoru úseku trati Šakvice – Rakvice realizována pouze jednou. Přesnější určení umístění neutrálního pole je však vázáno na provedení příslušných energetických výpočtů, proto je poloha zatím pouze teoretická. Vliv neutrálního pole na průjezdy vlaků je z grafů patrný.

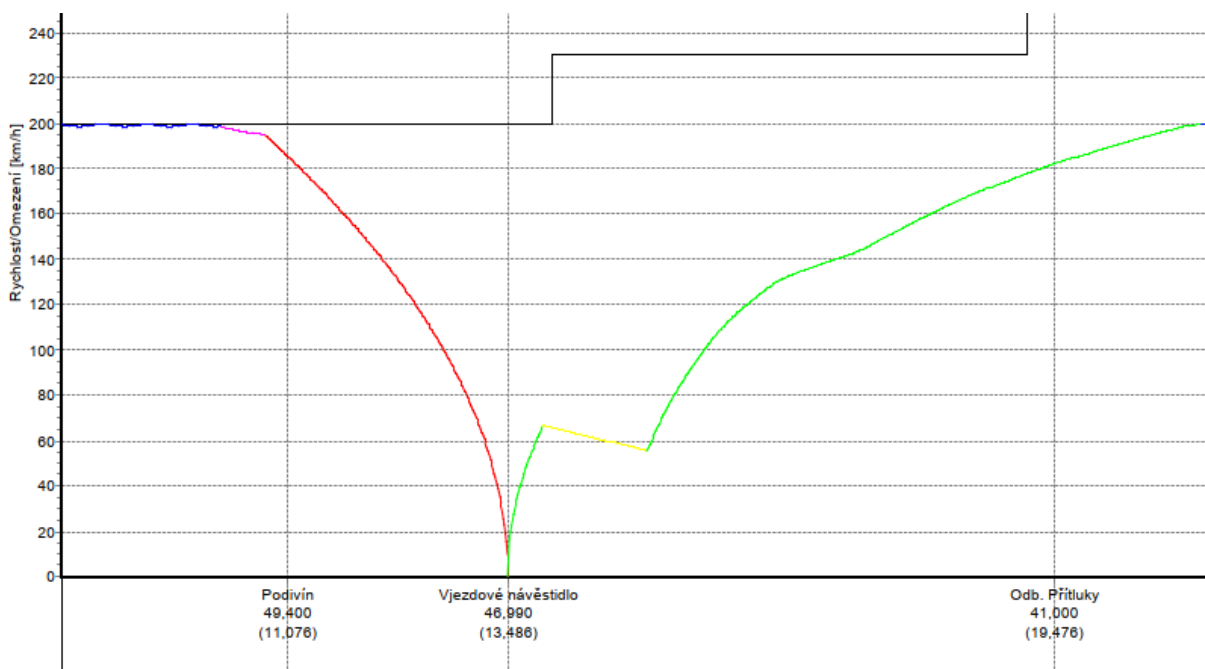
Pro posouzení rozjezdů je uvažováno s následujícími parametry:

- Vypnutí napájení + reakce soupravy 10 s,
- Délka neutrálního pole 400 m,
- Zapnutí napájení + reakce soupravy 30 s.

Rozjezd ve směru do Brna:

Vjezdové návěstidlo odb. Nové Mlýny je umístěno v km 96,610, což je cca 510 m před začátkem uvažovaného neutrálního pole, které je umístěno v úseku se stoupáním 1,7 ‰. Rozjezd byl posouzen pro soupravu typu PushPull tažené moderní lokomotivou 380, která má horší výkonové charakteristiky než souprava ICE.

Obr. 2-8 Rozjezd soupravy od návěstidla odb. Nové Mlýny – směr Brno

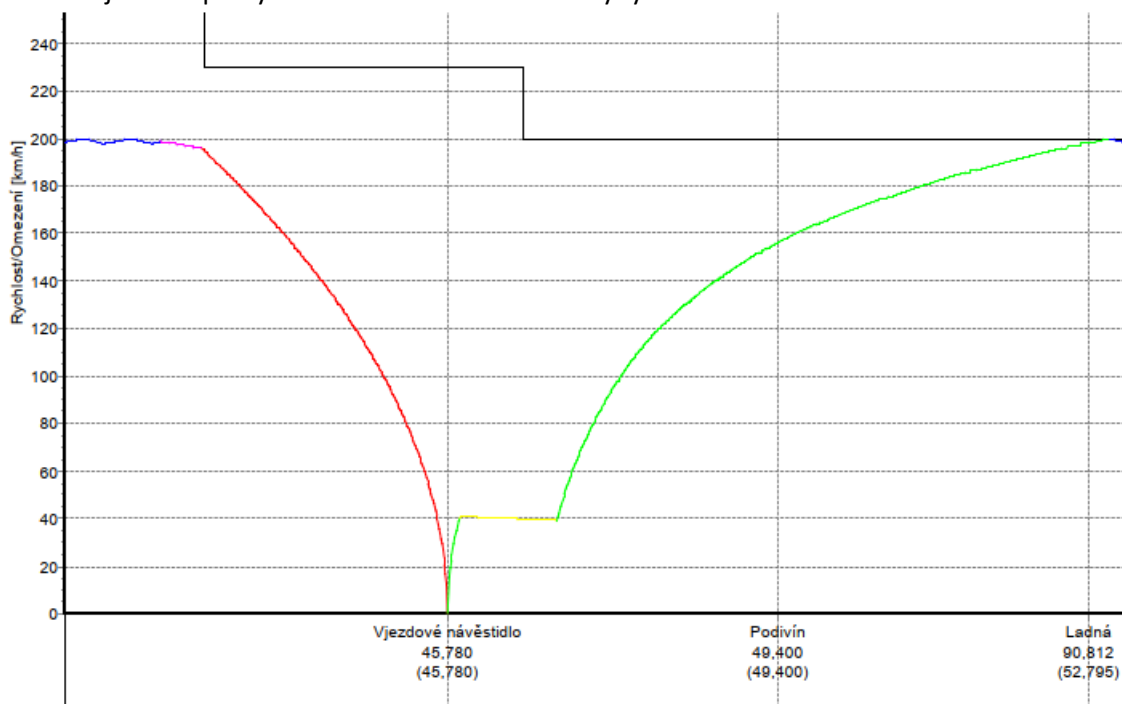


Z posouzení vyplývá, že pokles rychlosti vlivem jízdy samotíží je z cca 67 km/h na cca 56 km/h, dosahovaná rychlost v poloze odb. Přítluky činí cca 180 km/h, bez neutrálního pole je to cca 195 km/h.  
Na základě výše uvedeného lze neutrální pole v dané poloze situovat.

Rozjezd ve směru do Břeclavi:

Vjezdové návěstidlo odb. Nové Mlýny se doporučuje umístit min. 300 m před začátek neutrálního pole tak, aby rychlost soupravy v bodě vypnutí trakčního odběru dosahovala alespoň 40 km/h. Vlastní neutrální pole je umístěno do úseku s klesáním 1,9 ‰. Rozjezd byl posouzen pro soupravu typu PushPull tažené moderní lokomotivou 380, která má horší výkonové charakteristiky než souprava ICE.

Obr. 2-9 Rozjezd soupravy od návěstidla odb. Nové Mlýny – směr Břeclav



Z posouzení vyplývá, že vlivem umístění neutrálního pole v klesání je úbytek rychlosti pouze minimální, hodnota se drží kolem 40 km/h. Dosahovaná rychlost v poloze ŽST Podivín činí cca 156 km/h, bez neutrálního pole je to cca 174 km/h.

Na základě výše uvedeného lze neutrální pole v dané poloze situovat.

Pokud dojde k umístění návěstidel dle výše uvedených předpokladů, je vhodné úsek mezi nimi doplnit lokalizační značkou ETCS.

### 3. HORIZONTY VÝHLEDOVÉHO ROZSAHU DOPRAVY

#### 3.1 OSOBNÍ REGIONÁLNÍ A DÁLKOVÁ DOPRAVA

Výhledový rozsah železniční dopravy je prezentován pro 4 výhledové horizonty rozsahu infrastruktury, které odpovídají aktuálně uvažované posloupnosti staveb v oblasti. Jedná se konkrétně o následující:

- Horizont H1 – VRT Modřice – Šakvice je napojena do stávajícího železničního uzlu Brno (ŽUB), do ŽUB není zaústěna VRT ve směru od Prahy.
- Horizont H2 – VRT Modřice – Šakvice je napojena do stávajícího železničního uzlu Brno (ŽUB), do ŽUB je zaústěna VRT ve směru od Prahy, realizováno je propojení mezi VRT Praha – Brno a VRT Modřice – Šakvice.
- Horizont H3 – VRT Modřice – Šakvice je napojena do modernizovaného železničního uzlu Brno (ŽUB) dle varianty Ab, do ŽUB je zaústěna VRT ve směru od Prahy, realizováno je propojení mezi VRT Praha – Brno a VRT Modřice – Šakvice.
- Horizont H4 – VRT Modřice – Šakvice je napojena do modernizovaného železničního uzlu Brno (ŽUB) dle varianty Ab, do ŽUB je zaústěna VRT ve směru od Prahy, realizováno je propojení mezi VRT Praha – Brno a VRT Modřice – Šakvice, realizována je novostavba trati Brno – Znojmo (odbočující z VRT v odb. Unkovice).

V dalších kapitolách je popsán výhledový rozsah dopravy pro jednotlivé výše uvedené horizonty, z hlediska této TES jsou horizonty H3 a H4 totožné, proto jsou shrnuty v jedné kapitole. Vždy je podrobně uvedeno linkové vedení na VRT Modřice – Šakvice – odb. Nové Mlýny a na trati Brno – Břeclav, ve schématech linkového vedení jsou vždy znázorněny tratě v současném stavu zaústěné do ŽST Brno hlavní nádraží přes jižní zhlaví.

##### 3.1.1 Horizont H1

Tento časový horizont předpokládá dokončení VRT Modřice – Šakvice v období před modernizací uzlu Brno, nová trať tak bude zapojena do stávajícího stavu. Rozsah dopravy je limitován kapacitou stávající ŽST Brno hl. n. a ve velké míře odpovídá současnému stavu. V tomto horizontu se vzhledem k limitům okolní infrastruktury nepředpokládá vedení vlaků vysokorychlostními elektrickými jednotkami.

V horizontu H1 se uvažuje následující rozsah osobní dopravy po VRT:

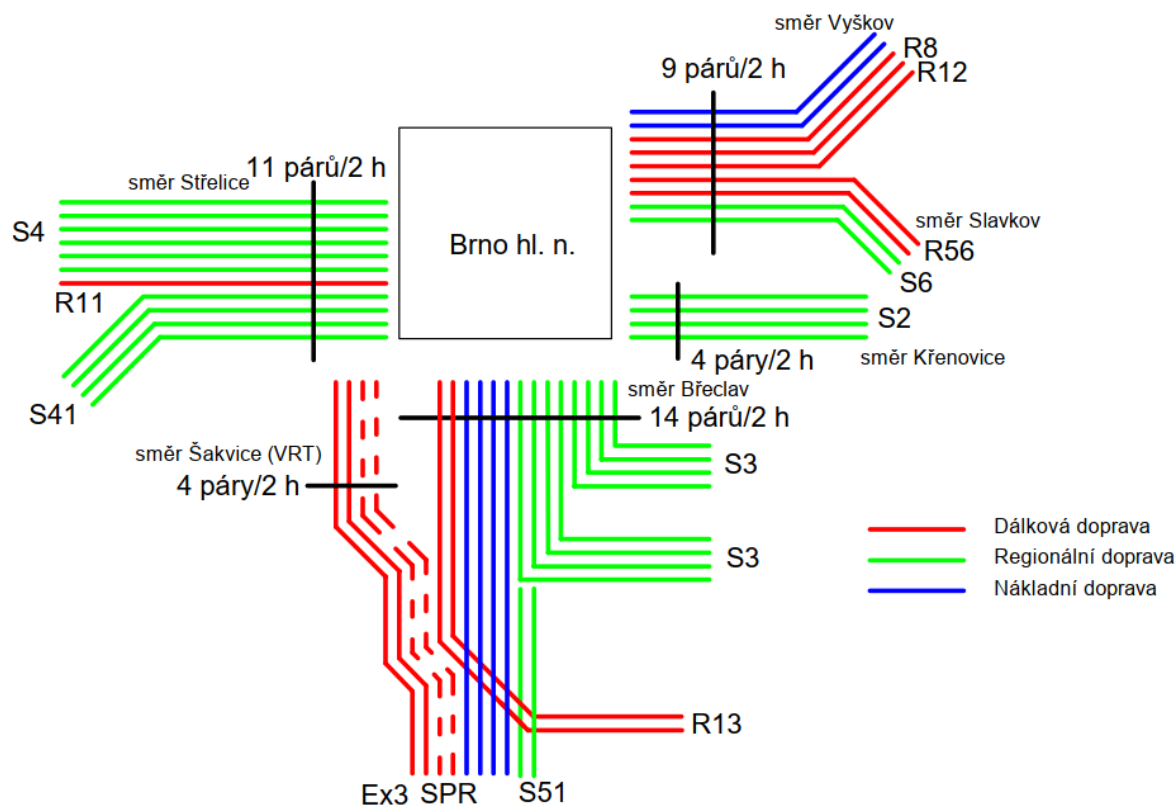
- Ex3 Praha – Brno – Rakousko/Slovensko, takt 60 min, časová poloha v uzlu Brno odpovídá současnému stavu, PushPull jednotka typu railjet ( $V_{\max} = 230$  km/h),
- SPR Praha – Brno – Rakousko/Slovensko, takt 60 min – linka uvažována pouze jako kapacitní rezerva, vedení v přibližném 30minutovém prokladu s linkou Ex3, PushPull jednotka typu railjet ( $V_{\max} = 230$  km/h).

Po konvenční trati Brno – Břeclav budou vedeny následující vlaky:

- R13 Brno – Břeclav – Hodonín (– Olomouc), takt 60 min ve špičce, 120 min v sedle, v rámci této studie se uvažuje jako souhrnná linka pro relaci Brno – Olomouc i relaci Brno – Hodonín (spěšné vlaky), časová poloha dle současného stavu (přibližně uzel X:30 v Brně hl. n.), elektrická jednotka typu RegioPanter (EMU330)  $V_{\max} = 160$  km/h)

- S3 Tišnov – Brno hl. n. – Židlochovice, takt 30 min ve špičce, 60 min v sedle,
- S3 (Žďár nad Sázavou –) Tišnov – Brno hl. n. – Šakvice – Hustopeče takt 30 min ve špičce, 60 min v sedle, vytváří souhrnný špičkový 15minutový takt v úseku Tišnov – Hrušovany u Brna,
- S51 Šakvice – Břeclav, celodenní takt 60 min.

Obr. 3-1 Schéma rozsahu dopravy pro horizont H1



### 3.1.2 Horizont H2

V tomto časovém horizontu je stále uvažováno s napojením VRT Modřice – Šakvice do stávajícího uzlu Brno, nově je však již napojena VRT Praha – Brna (resp. min. její část Velká Bíteš – Brno). Je realizováno i propojení mezi ŽST Brno-Vídeňská a ŽST Modřice, některé vlaky tedy nemusí zajíždět do ŽST Brno hl. n. Rozsah dopravy je limitován kapacitou stávajícího uzlu Brno. Pro linky vedené po VRT se uvažují vysokorychlostní jednotky s maximální rychlostí 320 km/h, určité spoje mohou být vedeny i dvěma spřaženými jednotkami s celkovou délkou 400 m.

V horizontu H2 se uvažuje následující rozsah osobní dopravy po VRT:

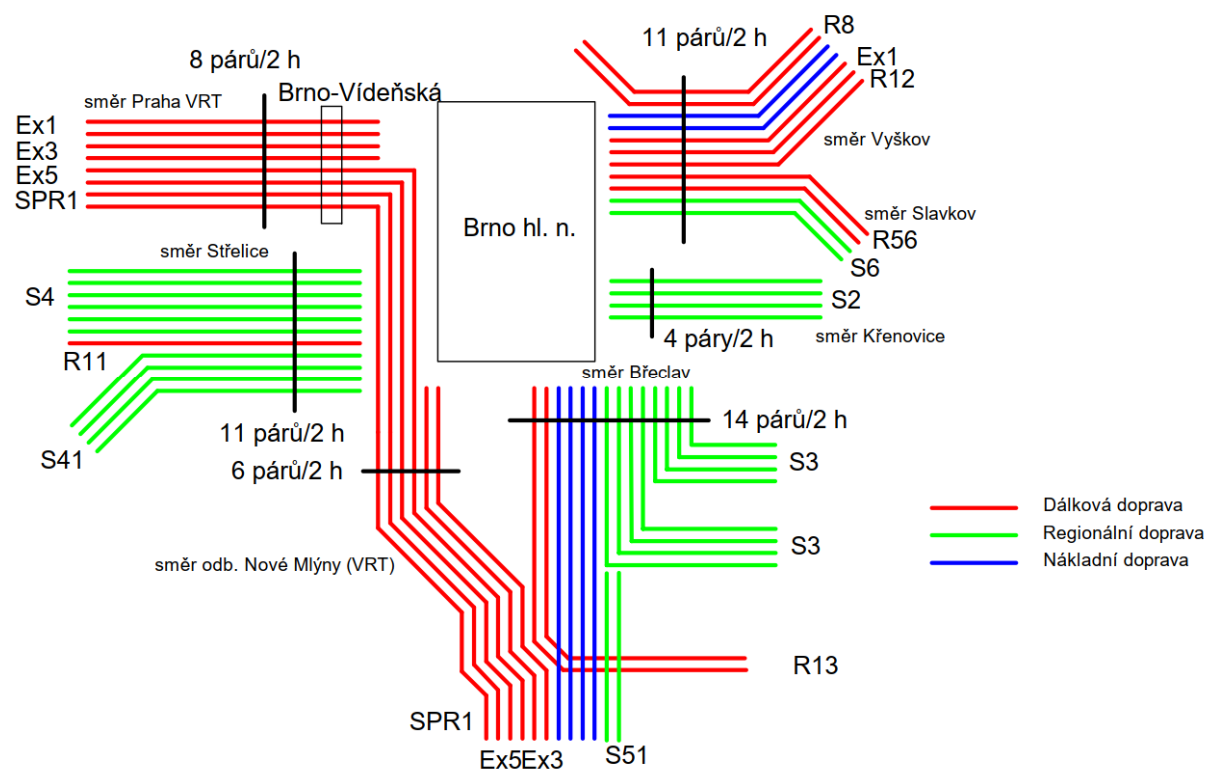
- Ex3 Praha – Brno hl. n. – Rakousko, takt 60 min, VR jednotka,
- Ex5 Praha – Brno-Vídeňská – Slovensko, takt 60 min, VR jednotka,
- SPR1 Německo – Praha – Rakousko, takt 60 min, VR jednotka.



Po konvenční trati Brno – Břeclav budou vedeny následující vlaky:

- R13 Brno – Břeclav – Hodonín (– Olomouc), takt 60 min ve špičce, 120 min v sedle, v rámci této práce se uvažuje jako souhrnná linka pro relaci Brno – Olomouc i relaci Brno – Hodonín (spěšné vlaky), časová poloha dle současného stavu (přibližně uzel X:30 v Brně hl. n.),
- S3 Tišnov – Brno hl. n. – Židlochovice, takt 30 min ve špičce, 60 min v sedle,
- S3 (Žďár nad Sázavou –) Tišnov – Brno hl. n. – Šakvice – Hustopeče takt 30 min ve špičce, 60 min v sedle, vytváří souhrnný špičkový 15minutový takt v úseku Tišnov – Hrušovany u Brna,
- S51 Šakvice – Břeclav, celodenní takt 60 min.

Obr. 3-2 Schéma rozsahu dopravy pro horizont H2



### 3.1.3 Horizont H4

V tomto časovém horizontu uvažováno s napojením VRT Modřice – Šakvice do modernizovaného uzlu Brno dle varianty Ab (podle Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno), do kterého je napojena i VRT Praha – Brno. Je realizováno i propojení mezi ŽST Brno-Vídeňská a ŽST Modřice, některé vlaky tedy nemusí zajíždět do ŽST Brno hl. n. Vlivem zvýšení kapacity centrální části uzlu dojde k podstatnému navýšení dopravy v Brně a v okolí. V časovém horizontu H4 přibývá k infrastruktuře horizontu H3 novostavba trati Brno – Znojmo, resp. odb. Unkovice – Znojmo. Rozsah dopravy je doplněn o linky využívající tuto trať dle varianty 5 studie proveditelnosti železničního spojení Brno – Znojmo. Z VRT Modřice – Šakvice se novostavba odděluje v odb. Unkovice. Na vysokorychlostní trati se uvažuje provoz vysokorychlostních jednotek s maximální rychlostí 320 km/h spolu s jednotkami pro rychlost 230 km/h a 200 km/h.

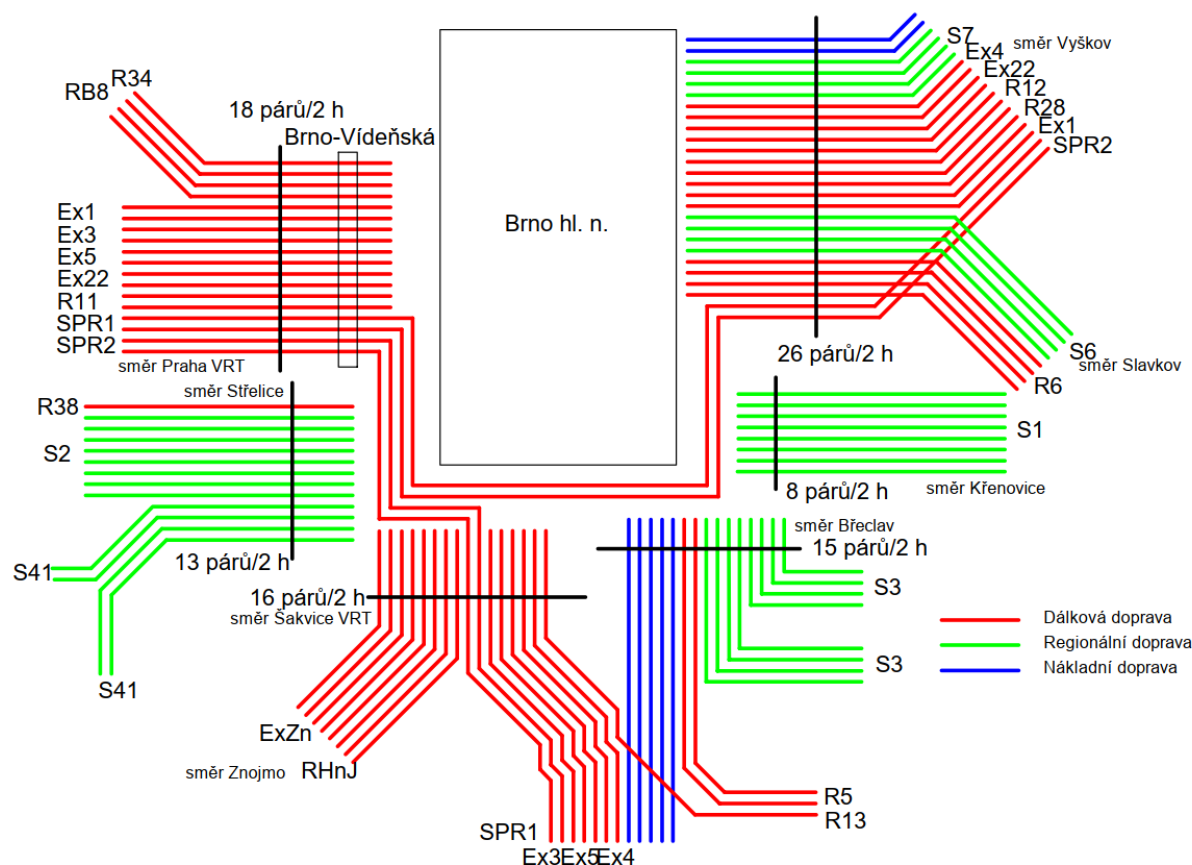
V horizontu H4 se uvažuje následující rozsah osobní dopravy po VRT:

- Ex3 Praha – Brno hl. n. – Rakousko, takt 60 min, VR jednotka,
- Ex5 Praha – Brno hl. n. – Slovensko, takt 60 min, VR jednotka,
- Ex4 Rakousko/Maďarsko – Brno hl. n. – Olomouc – Polsko, takt 120 min, alternativní spojení pro relaci Rakousko – Polsko, druhá větev linky Ex4 ve 120 min taktu je vedena po II. tranzitním železničním koridoru přes Staré Město a Přerov, VR jednotka,
- SPR1 Německo – Praha – Rakousko, takt 60 min, VR jednotka,
- R13 Brno – Břeclav – Olomouc, takt 120 min, PushPull jednotka s rychlostí 200 km/h,
- ExZn Brno – Znojmo, takt 30 min ve špičce, 60 min v sedle, úsek Brno – Znojmo bez zastavení, linka bude pravděpodobně propojena s některou vhodnou linkou ukončenou v Brně, VR jednotka pro rychlost 230 km/h,
- RHnJ Brno – Hrušovany nad Jevišovkou-Šanov (– Mikulov), takt 30 min, VR jednotka pro rychlost 230 km/h.

Po konvenční trati Brno – Břeclav budou vedeny následující vlaky:

- R5 Brno – Břeclav – Hodonín, takt 60 min ve špičce, 120 min v sedle, v úseku Šakvice – Břeclav staví ve všech stanicích a zastávkách,
- S3 Tišnov – Brno hl. n. – Židlochovice, takt 30 min ve špičce, 60 min v sedle,
- S3 (Žďár nad Sázavou –) Tišnov – Brno hl. n. – Šakvice – Hustopeče takt 30 min ve špičce, 60 min v sedle, vytváří souhrnný špičkový 15minutový takt v úseku Tišnov – Hrušovany u Brna.

Obr. 3-3 Schéma rozsahu dopravy pro horizont H4



### 3.2 NÁKLADNÍ DOPRAVA

Výhledové počty vlaků nákladní dopravy v traťovém úseku Brno – Břeclav vycházejí ze síťového modelu nákladní dopravy pro roční průměrnou denní intenzitu sestaveného na odboru strategie SŽ. Počty vlaků byly poskytnuty pro horizonty 2035 a 2055. Rozsah je shrnut v následující tabulce.

Tab. 3-1 Výhledový rozsah nákladní dopravy

			Nex	Pn	Mn	CELKEM
Modřice – Břeclav	2035	Denní průměr	63	16	0	79
		Max. variace	80	20	0	100
	2055	Denní průměr	80	16	0	96
		Max. variace	103	20	0	123

Zhruba 75 % všech výhledových tras představují ucelené vlaky v relacích Rakousko/Slovensko/Břeclav přednádraží – směr Česká Třebová/Havlíčkův Brod, cca 8 % tras bude ukončeno v ŽST Brno-Maloměřice a cca 12 % tras slouží k obsluze Brna jih.

V daném úseku byl v roce 2021 byl průměr 50 nákladních vlaků denně, cílový stav tedy představuje nárůst na zhruba dvojnásobný počet.

Maximální délka vlaků bude 740 m, typické hmotnosti jsou uvažovány v rozmezí 1 600 – 2 200 t (pro přepočet provozního zatížení uvažována hmotnost nákladního vlaku 1 800 t).

## 4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### 4.1 ANALÝZA VÝCHOZÍHO A NAVAZUJÍCÍHO STAVU INFRASTRUKTURY

„Technicko-ekonomická studie úseku Šakvice – Rakvice“ připravována jako prodloužení napojení vysokorychlostní tratě z místa Šakvice obvod Starovičky do prostoru zast. Rakvice (Odb. Nové Mlýny), v délce prodloužení cca 10 km, je na stávající infrastrukturu konvenční tratě Břeclav – Brno napojená v mezistaničním úseku Podivín – Zaječí. V tomto úseku byla v 06/2021 pro objednatele SŽ, s. o. zpracována Doprovodní dokumentace stavby: „Úpravy železniční infrastruktury pro zavedení rychlosti 200 km/h v úseku Šakvice – Břeclav“. V následujícím textu je stručně popsán aktuální stav rozhodujících prvků infrastruktury a také „nový stav“ dle zmíněné doprovodné dokumentace.

#### 4.1.1 Železniční svršek a spodek

Traťová rychlost v řešeném úseku je 160 km/h. Poslední rekonstrukce železničního svršku proběhla v letech 1998-1999 v rámci úprav I. tranzitního železničního koridoru. Svršek v hlavních a traťových kolejích je tvaru UIC60 na pražcích betonových bezpodkladnicových B91/S1 s pružným upevněním, rozdělení 600 mm. Osová vzdálenost v mezistaničních úsecích je 4,10 m, ve stanicích 4,75 m. V úseku je jediný směrový oblouk o větším středovém úhlu, a to v km 99,395 - 101,434 o poloměru 3800/3804.1 m. Stav svršku odpovídá jeho stáří – 20 let, nevykazuje poruchy kromě nestabilit GPK, které jsou ovšem způsobeny závadami na železničním spodku.

Za stanicí Podivín ve směru Brno přechází trať do náspu výšky do 8 m. Oblouk před stanicí Zaječí je v zářezu hloubky do 6 m. V mezistaničním úseku bylo zřízeno pražcové podloží metodou bez snášení kolejového roštu – minerální směs s výztužnými geosyntetiky různé tloušťky.

V zastávce Rakvice jsou instalovány nástupištní hrany výšky 550 mm nad TK. Přístupové chodníky k nástupištním nesplňují požadavek na podélný sklon max. 8,3 %.

Rozsah úprav dle doprovodné dokumentace je dán technickými požadavky na konstrukce železničního svršku a spodku pro rychlost 200 km/h. Osová vzdálenost kolejí v širé trati se navrhuje 4,20 m. Konstrukce železničního svršku v hlavních kolejích se navrhuje se svrškem tvaru 60E2 na pražcích bezpodkladnicových s pružným upevněním rozdělení „u“. Kolej zřízena jako bezстыková.

Konstrukce pražcového podloží bude odpovídat požadavkům předpisu SŽ S4 platného od 1.1.2021 – požadovaný modul přetvárnosti na zemní pláni  $E_0=70$  MPa, na pláni žel. spodku  $E_{pl}=90$  MPa. V úsecích na náspu je předpokládáno zřízení šterkových vrtaných pilot v rastru 1,8\*1,8 m průměru 600 mm délky do podloží náspu. Od začátku úseku až do km 99,7 se trať nachází na vysokém nestabilním náspu z jílovitých zemin. Široký drážní pozemek zvláště vpravo trati umožní uložení přebytku zeminy do zatěžovacích lavic.

Nástupiště v zastávce Rakvice se navrhuje šířky 4,0 m délky 170 m. Vzhledem k umístění nástupiště na nestabilním náspu se navrhuje použití nástupištní konstrukce mostového typu se založením na pilotách. Přístupové chodníky ve sklonu 8,3 % jsou doplněny schodišti umístěnými přibližně v polovině délky chodníku, aby byla zkrácena docházková vzdálenost do obce.

#### 4.1.2 Zabezpečovací zařízení

Mezistaniční dvoukolejný úsek je zabezpečený TZZ 3. kategorie podle SŽDC (ČD) TNŽ 34 2620 Elektronické traťové zabezpečovací zařízení obousměrné typu ABE-1. Kolejové obvody jsou KO 6301 - 75 Hz s přenosem kódu národního VZ typu LS 90. Na trati je také v činnosti evropský vlakový zabezpečovač třídy A - ETCS L2. Pro jeho činnost jsou na trati zřízeny neproměnné balízy ETCS. Vnitřní zařízení autobloku a kolejové obvody jsou umístěny v sousedních stanicích. Na trati se nachází zastávka Rakvice. V mezistaničním úseku se nenachází žádné úrovněvé křížení pozemní komunikace s dráhou.

V mezistaničním úseku Podivín - Zaječí je v rámci doprovodné dokumentace navrženo nové elektronické TZZ, integrované do technologických počítačů SZZ v přilehlých stanicích. TZZ bude 3. kategorie podle TNŽ 34 v provedení pro výhradní provoz ETCS, tedy s jedním mezistaničním oddílem nebo se dvěma traťovými oddíly vymezenými Stop značkou ETCS a více traťovými oddíly vymezenými Lokalizačními značkami ETCS podle potřeb dopravní technologie. Stop značky ETCS a lokalizační značky ETCS budou doplněny patřičně rozmístěnými balízovými skupinami. Pro detekci kolejových vozidel budou použity počítače náprav. Balízy budou řádně upevněny. Vylučuje se připevnění balíz upevňovacími páskami anebo takové připevnění, které by vyžadovalo vrtání prachů. Balízy budou upevněny k upevňovačům anebo upevněny k patám kolejnic. Požaduje se provedení ochrany balíz před mechanickým poškozením odletujícím ledem z vlaků. Magn. inf. body MIB systému AVV budou demontovány a do nového kolejiště již neinstalovány.

#### 4.1.3 Železniční mosty a pozemní komunikace

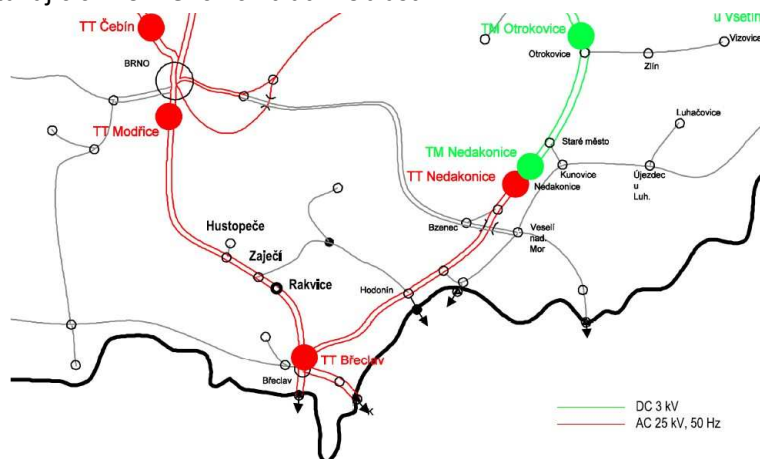
V km 98,138 se v dvoukolejném úseku trati nachází železniční mostní objekt z roku 1929 s betonovou klenbovou konstrukcí šikmosti 90 stupňů nad silnicí III. třídy (ul. Nádražní).

V rámci návrhu doprovodné dokumentace se počítá s kompletní přestavbou objektu s novou deskovou konstrukcí so zabetonovanými nosníky, a to z důvodu nevyhovujícího prostorového uspořádání a stáří objektu. Plánována je také související úprava pozemní komunikace v blízkosti železniční zast. Rakvice.

#### 4.1.4 Trakční vedení a napájení

Konvenční trať úseku Brno - Břeclav je napájena jednofázovým střídavým systémem 1x 25 kV 50 Hz z trakčních napájecích stanic (TNS) Modřice (neutrální pole v km 138,704) a TNS Břeclav (neutrální pole v km 86,469). Základní rozhraní napájení mezi TNS je u spínací stanice Popice s neutrálním polem v km 112,482 – 112,519.

Obr. 4-1 Napájení stávajících konvenčních tratí v oblasti



V dotčených úsecích konvenční tratě je v hlavních kolejích provozováno trakční vedení schválených sestav pro rychlost 160 (200) km/h (sestava S160 / S200).

## 4.2 NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ INFRASTRUKTURY

### 4.2.1 Trasování - návrhové parametry GPK

Pro návrh pokračování vedení vysokorychlostní tratě od doposud (dle DUR) projektovaného napojení v nově uvažovaném obvodu Starovičky žst. Šakvice km 174,100 (36,6 VRT) je v rámci všech projektových / studijních variant 1 - 4 navrženo její pokračování paralelně s konvenční tratí až k železniční zastávce Rakvice km 98,3 konvenční tratě. Zde se v napojení na stávající dvoukolejnou trať projektové varianty liší – blíže též v shrnutí v kap. 1.4.

Maximální traťová a provozní rychlost je uvažována 320 km/h, při sjezdu v Rakvicích – nově navrhována Odb. Nové Mlýny pak 230 km/h. Navrhované parametry GPK umožňují také budoucí zvýšení traťové rychlosti na 350 km/h. Spodní limit pro jízdu pomalých vlaků je uvažován 200 km/h (linka R13), z něhož se rovněž odvíjejí parametry trasování.

Studijní návrh prodloužení vysokorychlostní tratě začíná v km 35,7 staničení VRT, odkud trať pokračuje souběžně se stávající konvenční trati v délce cca 6,0 km, kde dochází k rozdělení v trasování traťových kolejí č. 1, 2 (kolej č. 1 je vpravo a kolej č. 2 je vlevo v smyslu staničení tratě) a jejich zapojení v Rakvicích – v nově uvažované Odb. Nové Mlýny. Vzdálenost krajních kolejí konvenční tratě a VRT se při souběžném průběhu pohybuje od 25 do 150 m. Vzhledem k vložení kolejových spojek pro  $v=160$  km/h v Odb. Přítluky je navrhnutá osová vzdálenost kolejí 5,0 m od km 37,542 do km 40,050.

Od km 35,8 je trať vedená v přímé v stoupání 2,51 ‰ a od km 36,6 klesání 2,65 ‰. V km 36,858 – 37,543 je navržen směrový oblouk s přechodnicemi o poloměru  $R=20\,004,5$  m s převýšením  $D=37$  mm. Dále trať pokračuje v přímé o délce cca 2,5 km a stoupání 2,5,8 ‰. V km 40,050 – 40,857 je navržen druhý směrový oblouk s přechodnicemi o poloměru  $R=10\,004,5$  m s převýšením  $D=61$  mm. Za tímto obloukem v úseku až po rozdělení traťových kolejí č. 1 a 2 je osová vzdálenost kolejí 4,50 m.

V sledované variantě 4 se kolej č. 1 odklání v km 42,027 táhlým pravostranným obloukem s přechodnicemi o poloměru  $R=3500$  m s převýšením  $D=99$  mm. Od km 44,768 je kolej vedená v souběhu z konvenční trati ve vzdálenosti cca 25 m. Tato vzdálenost byla zvolena tak, aby se mezi konvenční trať a kolej č. 1 VRT mohl zřídit mimoúrovňový přístup na zastávku Rakvice (v km 45,385).

Následuje cca 1170 m (kol. č. 1) resp. 200 m (kol. č. 2) dlouhý úsek přímé koleje, kde v km 42,027 (kol. č. 1), resp. v km 41,052 dochází k odklonu koleje č. 2. Zde dochází k změně traťové rychlosti z 350 na 230 km/h a je zde začátek propojovacího úseku na konvenční trať o délce 4,0 až 6,0 km dle variantních návrhů. V km 42,027 (kol. č. 1), resp. v km 41,052 rovněž začíná výhledově sledovaný úsek směr Slovenská republika. Trasa VRT směr Slovensko je vedena nejprve v přímé, stoupá 2,58 ‰ až po km 42,405 na kótu 186,710, dále nepatrně klesá -1,099 ‰ na délce 1556 m při dosažení kóty 184,589 při přemostění konvenční dvoukolejné tratě v směrovém oblouku mezi zast. Rakvice a žst. Zaječí. Dále už trať směr Slovensko klesá -4,0 a 10,3 ‰ ve směrovém oblouku  $R=7004$  m o převýšení  $D=113$  mm. Trať musí kromě už zmíněné konvenční tratě překlenout také silnici č. 425 a též nové propojovací úseky VRT dle variantních řešení. V závěru se trasa dostává do souběhu s dálnicí D2.

Trasování propojovacích úseků v koleji č. 1 se u hodnocených variant po km 43,1 neliší, směřování je vedeno v přímé v délce cca 800 m. Následuje pravý směrový oblouk o  $R=3500$  m, resp. 3000 m (dle variant) a převýšením  $D=99$  mm, resp. 129 mm při nedostatku  $l=80$  mm. Délka oblouku je cca 1,3 km. Vlastní napojení na konvenční trať je u varianty 1 v místě 100 m před zast. Rakvice km 45,050 staničení VRT, u variant 3 a 4 až za zast. Rakvice v km 46,5 – 46,9. V případě varianty 2 je napojení už 350 m před zast. Rakvice v km 44,8 staničení VRT. Před zaústěním tato varianta vyžaduje realizaci mostního objektu nad přeložku konvenční koleje směr Zaječí – tzv. přesmyk.

V sledované variantě 4 se kolej č. 1 odklání v km 42,027 táhlým pravostranným obloukem s přechodnicemi o poloměru  $R=3500$  m s převýšením  $D=99$  mm. Od km 44,768 je kolej vedena v souběhu z konvenční trati ve vzdálenosti cca 25 m. Tato vzdálenost byla zvolena tak, aby se mezi konvenční trať a kolej č.1 mohl zřídit mimoúrovňový přístup na zastávku Rakvice. V km 45,385 se kolej dvojicí protisměrných oblouků s přechodnicemi s inflexním bodem napojí na odbočnou větev výhybky vložené do konvenční tratě v km 46,546 (staničení VRT) pro rychlost 230 km/h v odbočné větvi.

Trasování propojovacích úseků v koleji č. 2 u varianty 1, 3 a 4 se liší minimálně, začíná dvěma protisměrnými směrovými oblouky bez mezipřímé o  $R=2750$  až 3000 m (dle variant) a převýšením 129 až 147 mm. Nedostatky převýšení pro rychlost 230 km/h jsou  $l=80$  mm. Vlastní napojení na konvenční trať je u varianty 1 v místě zast. Rakvice km 45,3 staničení VRT, u variant 3 a 4 až za zast. Rakvice v km 46,6 – 47,0. V úseku vedle zastávky je kolej vedena v souběhu s konvenční trati ve vzdálenosti 34,0 m tak, aby těleso tratě pro VRT nezasáhlo do okružní křižovatky a zároveň byl vytvořen dostatečný prostor na zřízení mimoúrovňového přístupu na zastávku Rakvice. Trasování koleje č. 2 u varianty 2 je v propojovacím úseku odlišné a je odsazené směrem dovnitř oblouků ostatních variant v max. vzdálenosti 120 m. Vedení tratě nestoupá nad konvenční trať a je obloukem o  $R=3500$  m,  $D=99$  mm a  $l=80$  mm napojeno přímo k zast. Rakvice.

Nutné je však připomenout, že varianta 2 vyžaduje přeložku konvenční tratě směr Zaječí v délce více než 3 km na Odb. Nové Mlýny s vedením obou traťových kolejí odbočným směrem rychlosti 160 km/h. Toto je z hlediska rozhodující hrubé tunové zátěže, vedené převážně po konvenční trati nepříznivý stav.

### Souhrnní tabulka s parametry směrových prvků v navrženém trasování u varianty č. 1.

Tab. 4-1 Parametry směrového vedení kol. č. 1 pro  $v=350/320/230$  km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h

staničení [od km – do km]	R [m]	D [mm]	V [km/h]	$V_{pom}$ [km/h]	I [mm]	$E_{pom}$ [mm]	Délka přech. / přímé [m]	n	poznámka
ZÚ 35,735			320				1122		ZÚ-ZP
ZP 36,857 – KP 37,541	20000	37	320	200	24	12	130/130	10,98	
Přímá			320				1726		KP-KV2
ZV2 39,406	3550		320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
ZV2 – ZV3			320				120		mezipřímka
ZV3 39,526			320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
Přímá							383		KV3-ZP
ZP 40,048 –	10000	61	320	200	60	36	250/250	12,81	

KP 40,856									
Přímá							1169		KP - ZV
ZV 42,025	7350	0	320/230				198		výhybka 1:65
Přímá							1007		KV - ZP
ZP 43,230 – KP 44,671	3000	129	230	200	80	-	260/260	8,76	lpom=29mm
Přímá							176		KP - KV
ZV 45,045=KÚ	7350	0	230/160			-	198		výhybka 1:65 VRT/KT160

Tab. 4-2 Parametry směrového vedení kol. č. 2 pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h

staničení [od km – do km]	R [m]	D [mm]	V [km/h]	V <sub>pom</sub> [km/h]	I [mm]	E <sub>pom</sub> [mm]	Délka přech. / přímé [m]	n	poznámka
ZÚ 35,673			320				1197		ZÚ-ZP
ZP 36,870 – KP 37,554	20004,5	37	320	200	24	12	130/130	10,98	
Přímá			320				1534		KP – ZV1
ZV1 39,088	3550		320/16 0				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
KV1 – KV4							468		Přímá
ZV4 39,835			320/16 0				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
Přímá							200		ZV4-ZP
ZP 40,035 – KP 40,842	10004,5	85	320	200	36	12	250/250	9,19	
Přímá							208		KP -ZV
ZV 41,051	7350	0	230				200		výhybka 1:65
Přímá							199		KV -ZP
ZP 41,448 – KP 42,279	2800	144	230	200	79	-	232/232	7,00	lpom=25mm
ZP 42,279– KP 44,652	2800	144	230	200	79	-	232/232	7,00	lpom=25mm
KP 44, 652 – ZP 45,154	3600	74	230	200	74	-	171/171	7,43	lpom=32mm
Přímá							165		KP -KV
ZV 45,516=KÚ	7350	0	230				200		výhybka 1:65



## Souhrnní tabulka s parametry všech směrových prvků v navrženém trasování u varianty č. 2.

Tab. 4-3 Parametry směrového vedení kol. č. 1 (VRT) pro  $v = 350/320/230$  km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h

staničení [od km – do km]	R [m]	D [mm]	V [km/h]	$V_{pom}$ [km/h]	I [mm]	$E_{pom}$ [mm]	Délka přech. / přímé [m]	n	poznámka
ZÚ 35,735			320				1122		ZÚ-ZP
ZP 36,857 – KP 37,541	20000	37	320	200	24	12	130/130	10,98	
Přímá			320				1726		KP-KV2
ZV2 39,406	3550		320/16 0				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
ZV2 – ZV3			320				120		mezipřímka
ZV3 39,526			320/16 0				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
Přímá							383		KV3-ZP
ZP 40,048 – KP 40,856	10000	61	320	200	60	36	250/250	12,81	
Přímá							1169		KP - ZV
ZV 42,025	7350	0	320/23 0				198		výhybka 1:65
Přímá							947		KV - ZP
ZP 43,170 – KP 44,810 =KÚ	3500	99	230	200	80		205/205		$l_{pom}=36\text{mm}$

Tab. 4-4 Parametry směrového vedení kol. č. 2 (VRT) pro  $v = 350/320/230$  km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h

staničení [od km – do km]	R [m]	D [mm]	V [km/h]	$V_{pom}$ [km/h]	I [mm]	$E_{pom}$ [mm]	Délka přech. / přímé [m]	n	poznámka
ZÚ 35,673			320				1197		ZÚ-ZP
ZP 36,870 – KP 37,554	20004,5	37	320	200	24	12	130/130	10,98	
Přímá			320				1534		KP – ZV1
ZV1 39,088	3550		320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
KV1 – KV4			320				468		Přímá
ZV4 39,835			320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
Přímá							200		ZV4-ZP
ZP 40,035 – KP 40,842	10004,5	85	320	200	36	12	250/250	9,19	

Přímá			320				208		KP -ZV
ZV 41,051	7350	0	230				200		výhybka 1:65
Přímá			230				342		KV -ZP
ZP 41,591 – KP 42,090	5500	57	230	200	57	-	132/132	10,07	lpom=29mm
Přímá			230				496		KP - ZP
ZP 42,586 – KP 44,552=KÚ	2800	144	230	200	79	-	232/232	7,00	lpom=25mm VRT/KT160

Tab. 4-5 Parametry směrového vedení koleje č.1 (KT) pro traťovou rychlost 160 km/h

<b>staničení</b> [od km – do km]	<b>R</b> [m]	<b>D</b> [mm]	<b>V</b> [km/h]	<b>V<sub>pom</sub></b> [km/h]	<b>I</b> [mm]	<b>E<sub>pom</sub></b> [mm]	<b>Délka</b> přech. / přímé [m]	<b>n</b>	<b>poznámka</b>
ZU=ZP 42,370– KP 44,458	3500	44	160	---	43	---	71/71	10,09	
Přímá			160				127		KP-ZP
ZP 44,585- KP 45,019	3000	51	160		50		82/82		
Přímá			160				105		KP - ZO
ZO 45,125 – KO 45,285	7700	0	160		40		0		
Přímá			160				85		KO - KV
ZV 45,509= KÚ	3550	0	160				139		výhybka 1:46

Tab. 4-6 Parametry směrového vedení koleje č.2 (KT) pro traťovou rychlost 160 km/h

<b>staničení</b> [od km – do km]	<b>R</b> [m]	<b>D</b> [mm]	<b>V</b> [km/h]	<b>V<sub>pom</sub></b> [km/h]	<b>I</b> [mm]	<b>E<sub>pom</sub></b> [mm]	<b>Délka</b> přech. / přímé [m]	<b>n</b>	<b>poznámka</b>
ZU=ZP 42,349– KP 44,313	3404,75	45	160	---	44	---	72/72	10,00	
Přímá			160				84		KP-ZO
ZO 44,398 - KP 44,634	7700	0	160		40		0		
Přímá			160				120		KO - KV
ZV 44,893 = KÚ	3550	0	160				139		výhybka 1:46

### Souhrnní tabulka s parametry všech směrových prvků v navrženém trasování u varianty č. 3.

Tab. 4-7 Parametry směrového vedení kol. č. 1 (VRT) pro  $v = 350/320/230$  km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h

staničení [od km – do km]	R [m]	D [mm]	V [km/h]	$V_{pom}$ [km/h]	I [mm]	$E_{pom}$ [mm]	Délka přech. / přímé [m]	n	poznámka
ZÚ 35,735			320				1122		ZÚ-ZP
ZP 36,857 – KP 37,541	20000	37	320	200	24	12	130/130	10,98	
Přímá			320				1726		KP-KV2
ZV2 39,406	3550		320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
ZV2 – ZV3			320				120		mezipřímka
ZV3 39,526			320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
Přímá							383		KV3-ZP
ZP 40,048 – KP 40,856	10000	61	320	200	60	36	250/250	12,81	
Přímá							1169		KP - ZV
ZV 42,025	7350	0	320/230				198		výhybka 1:65
Přímá							880		KV -ZP
ZP 43,105 – KP 44,768	3500	99	230	200	80		228/228	10,01	$l_{pom}=36\text{mm}$
Přímá			230				1063		KP -ZP
ZP 45,831 – KP 46,176	10000	38	230		25		70/70	8,01	
Přímá			230				192		KP -KV
ZV1 46,507	3550		230/160				139		výhybka 1:46
Přímá			230				92		ZV -ZP
ZP 46,598 – KP 47,006=KÚ	12000	30	230		23		77/77	11,16	

Tab. 4-8 Parametry směrového vedení kol. č. 2 (VRT) pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h

staničení [od km – do km]	R [m]	D [m m]	V [km/h]	V <sub>po</sub> [km /h]	I [mm ]	E <sub>pom</sub> [mm ]	Lk Délka přech. [m]	n	poznámka
ZÚ 35,673			320				1197		ZÚ-ZP
ZP 36,870 – KP 37,554	20004,5	37	320	200	24	12	130/130	10,98	
Přímá			320				1534		KP – ZV1
ZV1 39,088	3550		320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
KV1 – KV4			320				468		Přímá
ZV4 39,835			320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
Přímá							200		ZV4-ZP
ZP 40,035 – KP 40,842	10004,5	85	320	200	36	12	250/250	9,19	
Přímá			320				208		KP -ZV
ZV 41,051	7350	0	230				200		výhybka 1:65
Přímá			230				342		KV -ZP
ZP 41,591 – KP 42,090	5500	57	230	200	57	-	132/132	10,07	Ipom=29mm
Přímá			230				496		KP - ZP
ZP 42,586 – KP 44,552	2800	144	230	200	79	-	232/232	7,00	Ipom=25mm VRT/KT160

Tab. 4-9 Parametry směrového vedení kol. č. 1 pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h

staničení [od km – do km]	R [m]	D [mm]	V [km/h]	V <sub>pom</sub> [km/h ]	I [mm]	E <sub>pom</sub> [mm]	Délka přech. / přímé [m]	n	poznámka
ZÚ 35,735			320				1122		ZÚ-ZP
ZP 36,857 – KP 37,541	20000	37	320	200	24	12	130/130	10,98	
Přímá			320				1726		KP-KV2
ZV2 39,406	3550		320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
ZV2 – ZV3			320				120		mezipřímka
ZV3 39,526			320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
Přímá							383		KV3-ZP

ZP 40,048 – KP 40,856	10000	61	320	200	60	36	250/250	12,81	
Přímá							1169		KP - ZV
ZV 42,025	7350	0	320/230				198		výhybka 1:65
Přímá							880		KV - ZP
ZP 43,105 – KP 44,768	3500	99	230	200	80		228/228	10,01	lpom=36mm
Přímá			230				1063		KP - ZP
ZP 45,831 – KP 46,176	10000	38	230		25		70/70	8,01	
Přímá			230				192		KP - KV
ZV1 46,507	3550		230/160				139		výhybka 1:46
Přímá			230				92		ZV - ZP
ZP 46,598 – KP 47,006=KÚ	12000	30	230		23		77/77	11,16	

Tab. 4-10 Parametry směrového vedení kol. č. 2 pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h

staničení [od km – do km]	R [m]	D [m m]	V [km/ h]	V <sub>pom</sub> [km/h ]	I [mm ]	E <sub>pom</sub> [mm ]	Lk Délka přech. [m]	n	poznámka
36,870 – 37,554	20004,5	37	320	200	24	12	klotoida	10,98	
40,035 – 40,842	10004,5	85	320	200	36	12	klotoida	9,19	
41,415 – 42,249	3000	129	230	200	80	-	klotoida	7,41	lpom=29mm
42,249 – 44,657	3000	129	230	200	80	-	klotoida	7,41/ 9,57	lpom=29mm
44,657 – 45,157	5000	65	230	200	60	-	klotoida	9,57	lpom=30mm
45,45,327 – 45,756	7000	45	230	200	45	-	klotoida	10,05	lpom=15mm
45,937 – 46,268	8000	45	230	200	34	-	klotoida	7,63	lpom=15mm

**Souhrnní tabulka s parametry všech směrových prvků v navrženém trasování u varianty č. 4.**

Tab. 4-11 Parametry směrového vedení kol. č. 1 pro  $v = 350/320/230$  km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h

<b>staničení</b> [od km – do km]	<b>R</b> [m]	<b>D</b> [mm]	<b>V</b> [km/h]	<b>V<sub>pom</sub></b> [km/h]	<b>I</b> [mm]	<b>E<sub>pom</sub></b> [mm]	<b>Délka</b> přech. / přímé [m]	<b>n</b>	<b>poznámka</b>
ZÚ 35,735			320				1122		ZÚ-ZP
ZP 36,858 – KP 37,542	20000	37	320	200	24	12	130/130	10,98	
Přímá			320				1726		KP-KV2
ZV2 39,406	3550		320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
ZV2 – ZV3			320				120		mezipřímka
ZV3 39,526			320/160				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
Přímá							383		KV3-ZP
ZP 40,050 – KP 40,857	10000	61	320	200	60	36	250/250	12,81	
Přímá							1168		KP - ZV
ZV 42,025	7350	0	320/230				198		výhybka 1:65
Přímá							880		KV -ZP
ZP 43,105 – KP 44,768	3500	99	230	200	80		228/228	10,01	Ipom=36mm
Přímá			230				617		KP -ZP
ZP 45,385 – KP 45,819	10000	32	230		31		74/80	10,1/ 10,9	Ipom=16mm
ZP 45,819 – KP 46,178	14000	30	230		15		86/84	12,6/ 12,2	Ipom=4mm
Přímá			230				170		KP -KV
ZV km 46,546	7350	0	230				198		výhybka 1:65 VRT/KT160

Tab. 4-12 Parametry směr. oblouků kol. č. 2 (VRT) pro v= 350/320/230 km/h a rychlost pomalých vlaků 200 km/h

staničení [od km – do km]	R [m]	D [mm]	V [km/h]	V <sub>pom</sub> [km/h]	I [mm]	E <sub>po</sub> m [mm]	Délka přech. / přímé [m]	n	poznámka
ZÚ 35,673			320				1197		ZÚ-ZP
ZP 36,871 – KP 37,555	20004,5	37	320	200	24	12	130/130	10,98	
Přímá			320				1533		KP – ZV1
ZV1 39,088	3550		320/16 0				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
KV1 – KV4			320				468		Přímá
ZV4 39,835			320/16 0				139		výhybka 1:46 VRT- spojka
Přímá							200		ZV4-ZP
ZP 40,036 – KP 40,844	10004,5	85	320	200	36	12	250/250	9,19	
Přímá			320				207		KP -ZV
ZV 41,051	7350	0	230				200		výhybka 1:65
Přímá			230				342		KV -ZP
ZP 41,415 – KP 42,249	3000	129	230	200	80	-	220/220	10,07	Ipom=29mm
ZP 42,249 – KP 44,657	3000	129	230	200	80	-	220/283	7,41/ 9,57	Ipom=29mm
ZP 44,657 – KP 45,157	5000	65	230	200	60	-	143/142	9,57/ 9,50	Ipom=30mm
Přímá			230				170		KP -ZP
ZP 45,327- KP 45,765	7000	45	230	200	45		104/104	10,05	
Přímá			230				172		KP -ZP
ZP 45,937- KP 46,268	8000	45	230	200	34		79/79	7,63	
Přímá			230				165		KP -KV
ZV 46,631=KÚ	7350	0	230				200		výhybka 1:65

#### 4.2.2 Posouzení návrhu tělesa železničního spodku

Projektovaná trasa vysokorychlostní tratě se nachází na území Jihomoravského kraje v převážně rovinatém až svažitém terénu. Trasa je vedena ve flyšových a neogenních sedimentech, které reprezentují spraše, písčito - hlinité a hlinito písčité zeminy, písek, štěrk. Také jsou v trase lokality spraší nebo jílovitě – prachovité sedimenty. V trase se nacházejí i antropogenní navážky, sestávající z jílu, písku, hlín, štěrku, místy jsou betony a asfalty. Většina trasy prochází územím s nízkou náchylností ke svahovým nestabilitám. Lokální jsou místa se střední nebo až vysokou nestabilitou (u obce Rakvice, jihovýchodní oblast u obce Šakvice). U obce Rakvice prochází trasa v blízkosti záplavového území řeky Moravy.

Trasa je vedena prakticky v celé délce na náspech, v krátkých úsecích v nízkém zářezu nebo v úrovni terénu. Nejvyšší násypy dosahují výšky 7,5 m, hloubky zářezů do 3 m. Vykopané zeminy budou většinou podmíněně vhodné pro zabudování do násypů. Část vykopaných zemin bude nevhodná do násypů. Z uvedeného popisu vyplývá, že hmotnice nebude vyrovnaná a pro výstavbu násypů bude nutné zajistit dovoz vhodných zemin z jiných oblastí. Při požadavku na zabudování všech vykopaných podmíněně vhodných zemin do násypů bude třeba uvažovat s výstavbou sendvičových násypů, nemá-li se doba výstavby nepřiměřeně prodlužovat kvůli době konsolidace soudržných zemin.

V základové spáře všech násypů bude položena netkaná geotextilie a zřízená drenážní vrstva ze štěrku drvy tloušťky 40 cm do výšky násypu 5 m a tloušťka 60 cm pro vyšší násypy. Požadované smykové vlastnosti vrstvy jsou  $\Phi = 35^\circ$  a  $c = 0$  kPa. Tato vrstva má výrazně pozitivní vliv při výpočtu stability kluzných ploch procházejících základovou spárou násypů.

Do výšky násypů 4 m lze uvažovat se sklony svahů násypů 1:1,5, u násypů výšky 4 – 8 m sklony svahů 1:1,75. Pro materiál násypů se sklony svahu 1:1,5 resp. 1:1,75 se předpokládají následující smykové vlastnosti  $\Phi = 34^\circ$  a  $c = 0$  kPa pro nesoudržné zeminy. Pro štěrkopísčité zeminy s příměsí hlín nebo jílu zeminy  $\Phi = 30^\circ$  a  $c = 2$  kPa nebo  $\Phi = 28^\circ$  a  $c = 4$  kPa.

Při nižších smykových vlastnostech materiálu násypů a zachování uvedených sklonů svahů bude zapotřebí realizovat násypy jako sendvičové, nebo změnit sklony svahů na 1:2 resp. 1:2,5, i s přihlédnutím na zeminy v podloží.

#### 4.2.3 Mostní objekty a mimoúrovňové křížení s pozemními komunikacemi

Návrhová (výhledová) rychlost pro mostní objekty na vysokorychlostní trati (VRT) je 350 km/h, která bude dosažena v převažující části řešeného úseku. Na VRT bude provozována pouze osobní doprava, nákladní doprava je řešena po stávající konvenční trati, uvažují se tedy pouze vlaky osobní přepravy, s maximálním zatížením na nápravu 22,5 t pro rychlost  $\leq 230$  km/h a 18,0 t pro rychlost  $> 230$  km/h. Železniční svršek na mostech bude s kolejovým ložem, pevná jízdní dráha se neuvažuje.

Z hlediska bezpečnosti a jízdního komfortu jsou pro návrh mostů na VRT zpravidla rozhodující kritéria mezního stavu použitelnosti, a z toho vyplývající návrh mohutnějších konstrukcí, než jsou srovnatelné objekty na konvenční železnici. Je také nutné řešit odezvu konstrukce na dynamické zatížení kolejovou dopravou a splnit přísné požadavky na dodržení limitních hodnot povolených deformací konstrukce, pro zajištění geometrické stability koleje, což zpravidla vyžaduje vyšší tuhost konstrukce a návrh dvokolejných mostů. S ohledem na přísnější směrové a výškové trasování VRT, jsou rovněž navrhovány dlouhé mostní estakády nebo přemostění dlouhých rozpětí, kde významnou roli při návrhu mostu hraje kombinovaná odezva konstrukce a koleje na proměnná zatížení. U dlouhých mostů je potřeba zvážit, z hlediska investice a celoživotních nákladů, jak variantu s dilatačním zařízením, tak variantu s bezстыkovou kolejí, zejména s ohledem na statické schéma mostu (prostá pole, spojitý nosník apod.).



S ohledem na bezстыkovou kolej, dynamické chování a omezení ložisek a mostních závěrů je nutná volba vhodného statického systému mostu. U menších rozpětí se navrhuje plně integrální mosty, kde se využívá výhod interakce se zásypem opěr. U větších rozpětí pak spojitě semi-integrální mosty s brzdnými pilíři nebo oblouky, příp. soustava prostých polí.

Spodní stavba a založení je převážně navrhována ze železobetonu. Nosné konstrukce jsou nejčastěji navrhovány s horní mostovkou, ze železobetonu, předpjatého betonu a spřažené ocelobetonové. Předpjaté mosty budou navrhovány se systémem pro měření předpětí a s rezervními kanálky nebo deviátory pro volné kabely. Spřažené ocelobetonové nosné konstrukce jsou výhodné zejména v případech, kdy je vhodné minimalizovat dopravní omezení pod mostem (zkrátit dobu výstavby), nebo z hlediska výhodnějšího postupu výstavby. U mostních objektů bude brán zřetel na kvalitní návrh přechodových oblastí, s ohledem na výšku přesypávky, polohu výhybek a dilatačních zař. Založení mostních objektů bude řešeno individuálně, dle lokálních geolog. podmínek.

Šířka drážní stezky na mostě bude min. 0,75 m, větší šířka (s ohledem na možnosti údržby a oprav) bude navržena individuálně dle možnosti přístupu (např. použití mobilní revizní lávky). Příčný sklon mostovky bude v rozsahu 2,5 až 4,0 %, tj. dle sklonu pláně tělesa železničního spodku, buď střechovitý nebo jednostranný (dostředný nebude navrhován, ani na spřažených mostech). Úžlabí pro odvodnění mostovky bude řešeno obdobně jako na silničních mostech, tj. protispádem od římsy 4,0 %. Dále bude dodržena minimální tloušťka kolejového lože pod pražcem je  $400+30=430$  mm, maximální je 550 mm. Tloušťka SVI (s tvrdou ochranou litým asfaltem) na betonovém podkladu bude 45 mm, tloušťka SVI na ocelovém podkladu 5 mm. Na VRT budou navrženy schválené systémy SVI, v souladu s TNŽ 73 6280.

Trakční podpěry budou přednostně umísťovány mimo mostní objekty. Pokud budou umístěny na mostě, platí ustanovení dle manuálu, tj. min. 2,52 m od osy koleje resp.  $2,52+3*(D-125)$  v oblouku s  $D > 125$  mm. Kolejové lože na mostech bude navrhováno přednostně jako částečně otevřené, ale s ohledem na dynamický výpočet může být navrženo i jako uzavřené (např. zvýšení hmotnosti u málo tuhých spřažených konstrukcí).

Výška římsových prefabrikátů nad pochozím povrchem drážní stezky bude 1,1 m (později se uvažuje se sjednocením prefabrikátů pro VRT v rámci ČR).

V případě umístění PHS na mostě bude navrženo/projednáno variantní řešení, zohledňující jednotný vzhled mostů na VRT (vzhled římsových prefabrikátů), např. PHS za římsovým prefabrikátem, PHS místo římsového prefabrikátu apod.

#### Typické konstrukce mostních objektů na VRT:

Mostní objekty převádějící VRT lze rozdělit podle rozpětí/světlosti do následujících kategorií:

- **trubní a rámové propustky (světlost 1 - 2 m)** – Trubní propustky budou navrhovány min. DN 1000, s přesypávkou k zemní pláni min. výšky 1,5násobku světlosti otvoru. Rámové propustky budou navrhovány minimální světlosti 1,0 x 1,2 m (š x v), pokud možno s přesypávkou, s ohledem na nepříznivé dynamické chování. V případě použití prefabrikátů, musejí být tyto schváleny pro stavby VRT. Dále budou respektována ustanovení normy ČSN 73 6201 pro doporučené rozměry otvorů propustků. Proudění v propustku musí být s volnou hladinou, s nezahlceným vtokem, s horní hranou propustku min. 0,5 m nad hladinou maximálního průtoku.
- **uzavřené rámové mosty (rozpětí 2 - 12 m)** – Uzavřené rámové mosty krátkých rozpětí a s nízkou přesypávkou jsou, s ohledem na nízkou setrvačnou hmotnost, citlivější na dynamické chování a s tím souvisí i nutnost posuzovat mosty o rozpětí kratším než 7 m s použitím zvláštního zatěžovacího modelu HSLM-B. Železniční podchody se v předmětném úseku nenavrhují.

- **mosty krátkých rozpětí (rozpětí 10 - 25 m)** – Krátké jednootvorové mosty větších rozpětí budou navrhovány jako plně integrované masivní polorámy, ze železobetonu nebo se zabetonovanými nosníky. V případě velmi šikmých mimoúrovňových křížení VRT, jako náhrada mostů s velmi dlouhým rozpětím, mohou být přesmyky tvořené širokými rámovými konstrukcemi, často navrhovaných z předpjatého betonu. U těchto konstrukcí je nutné zohlednit asymetrické působení zemních tlaků a šikmé vyztužení konstrukce.
- **mosty středních rozpětí (rozpětí 25 – 40 m)** – Mosty středních rozpětí mohou být navrženy jako součást estakády. Pro tyto konstrukce je typický dvoutrámový průřez, z předpjatého betonu nebo jako spřažená ocelobetonová konstrukce. Pro zvýšení tuhosti v kroucení a vlastního útlumu jsou dvoutrámové spřažené konstrukce často vybaveny i dolní betonovou deskou.
- **mosty dlouhých rozpětí (rozpětí 40 - 55 m)** – Mosty dlouhých rozpětí mohou být navrženy jako součást estakády. Pro tyto konstrukce je typický komorový průřez, z předpjatého betonu nebo jako spřažená ocelobetonová konstrukce. U těchto konstrukcí bude umožněn pohodlný průchod uvnitř komory, pro usnadnění výstavby a údržby mostu, komory budou dále vybaveny osvětlením.
- **speciální mosty velmi dlouhých rozpětí (rozpětí nad cca 60 m)** – Mosty velmi dlouhých rozpětí mohou být navrženy jako součást estakády, v případě velmi šikmých mimoúrovňových křížení VRT, jako náhrada přesmyku tvořeného širokými rámovými konstrukcemi. Pro konstrukce s horní mostovkou, umístěné vysoko nad terénem, jsou vhodné obloukové nebo letmo betonované mosty. Pro konstrukce s dolní mostovkou, umístěné nízko nad terénem, jsou vhodné obloukové (Langerův trám) a zavěšené mosty. Přednostně budou navrhovány železniční mosty s horní mostovkou, potřeba návrhu mostu s dolní mostovkou bude řešena individuálně po projednání se SŽ.

Tab. 4-13 Přehled mostních objektů na VRT dle rozpětí (délky mostu)

Délka mostu	2 – 12 m [ks]	12 – 25 m [ks]	25 – 50 m [ks]	> 60 m [ks]
Železniční mosty	5	5	-	1

Konstrukce mostů silničních nadjezdů budou navrhovány dle běžných zvyklostí jednotlivých správců, uvažují se jednootvorové rámové konstrukce (železobeton, zabetonované nosníky) nebo spojitě třípólové konstrukce (železobeton, předpjatý beton, prefabrikované nosníky). Minimální úroveň zadržení svodidel na mostě je H3, přičemž svodidla musí být ukončená v dostatečné délce za mostem. Na mostě přes VRT se doporučuje alespoň jeden nouzový chodník. Při umístění a návrhu rozměru pilířů u nadjezdů přes VRT, bude uvažováno s možností srážky s vykolejeným vlakem (mostovka nadjezdu se při zhroucení podpěry nesmí zřítit). Prostorové uspořádání pod nadjezdy (poloha pilířů, odvodnění apod.) bude řešeno s ohledem na rizika spojená s vykolejením vlaku. Nadjezdy budou dále prověřeny z hlediska nutnosti umístění protidotykových ochrany.

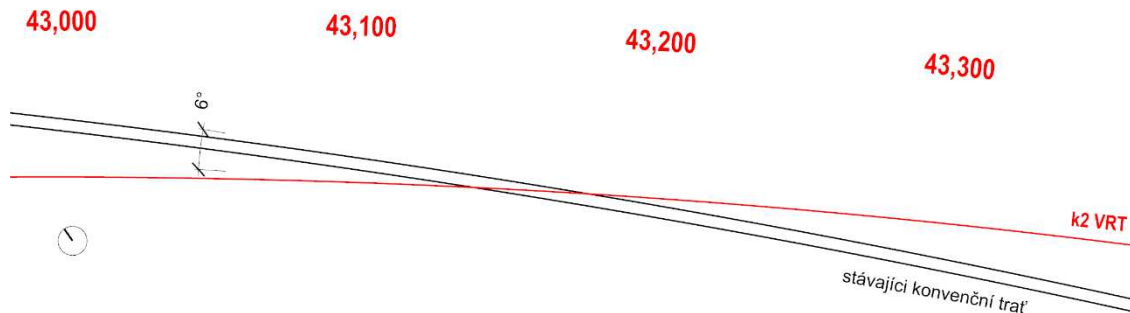
Tab. 4-14 Přehled mostních objektů na VRT dle rozpětí (délky mostu)

Staničení dle VRT	Varianta rámového mostu	Varianta spojitého mostu
km 36,352	20 m	3 x 18 m
km 37,700	20 m	3 x 18 m

Celkový přehled mostních objektů je uveden v příloze č. 1 této textové zprávy.

#### Křížení v žkm 43,200 (dle VRT)

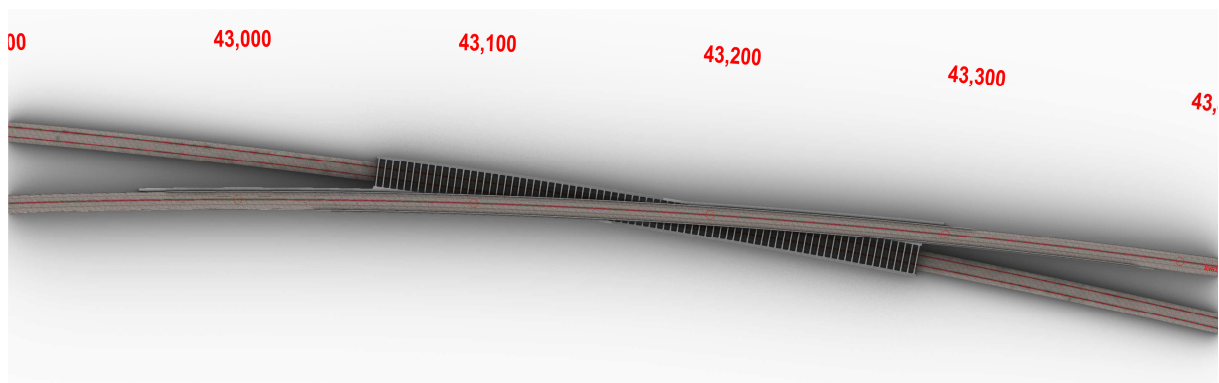
Existující dvoukolejná konvenční trať je, v předmětném úseku, vedená ve směrovém oblouku o poloměru  $R \approx 3800$  m a v mírném zářezu. Navrhované vedení jedné koleje (K2) nové trati VRT, ve směrovém oblouku o poloměru  $R = 3000$  m (souhlasný směr oblouku s konvenční tratí), přechází nad konvenční tratí v extrémní šikmosti  $\approx 6^\circ$ .

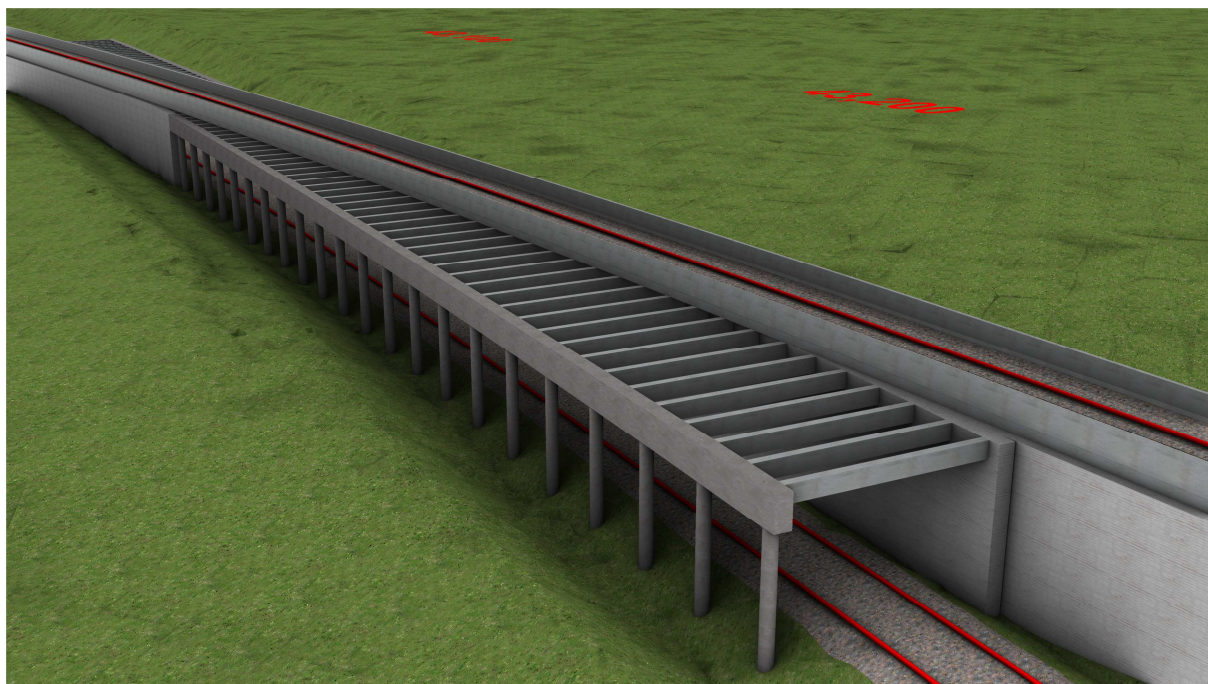


Řešení daného křížení je technicky možné ve 3 variantách:

#### Varianta A – Galerie (preferované řešení)

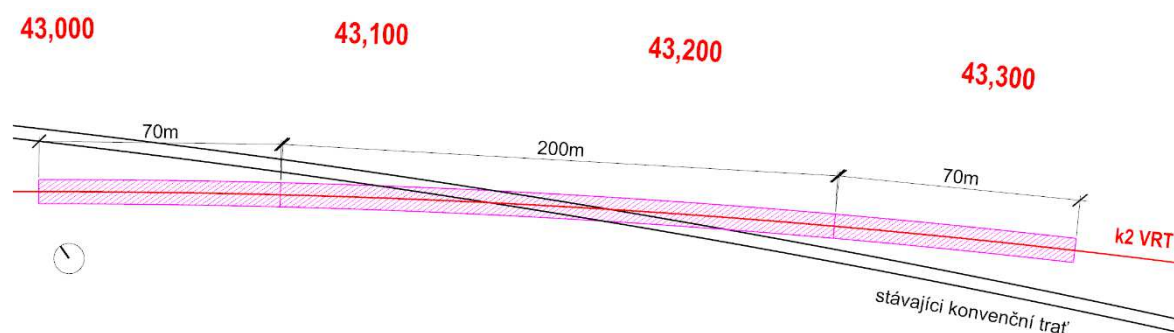
Přemostění VRT, nad konvenční tratí v délce  $\approx 240$  m, je navrženo konstrukcí připomínající galerii, sestávající ze sloupů/stěn lemujících trať, v dostatečné vnější vzdálenosti od kolejí (odhad 4 m). Sloupy/stěny budou založeny na základových pasech (s dodatečným zpevněním mikropiloty/pilotami dle geologických podmínek). Sloupy budou v hlavě spojeny podélným průvlakem a průvlak/stěny budou spojeny (kolmo přes trať) železobetonovými nosníky (v rastru cca 3 m; výška nosníku cca 1 m a rozpětí  $\approx 14$  m), tvořící strop galerie. V místě křížení budou příčné nosníky doplněny železobetonovou deskou (tloušťky cca 200 až 300 mm + v případě potřeby ztužující žebra), v potřebné šířce pro převedení koleje. Stavební výška tohoto řešení se odhaduje na  $\approx 2,2$  m. V místě opěr budou sloupy nahrazeny plnými stěnami, na které budou napojena rovnoběžná křídla/opěrné zdi (délky  $\approx 100$  m). Za opěrnými zdmi přejde trať plynule na zemní těleso násypu. Výhodou tohoto řešení je absence kolejových dilatačních zařízení a mostních konstrukcí velkých rozpětí, navíc výrazně nezasahuje do okolního prostředí. Navržené řešení vyvolává nutnost zásahu do stávající konvenční trati, v rozsahu úpravy trakčního vedení a podélného odvodnění železničního spodku (pravděpodobná poloha sloupů v místě příkopů).





### Varianta B – Zavěšený most

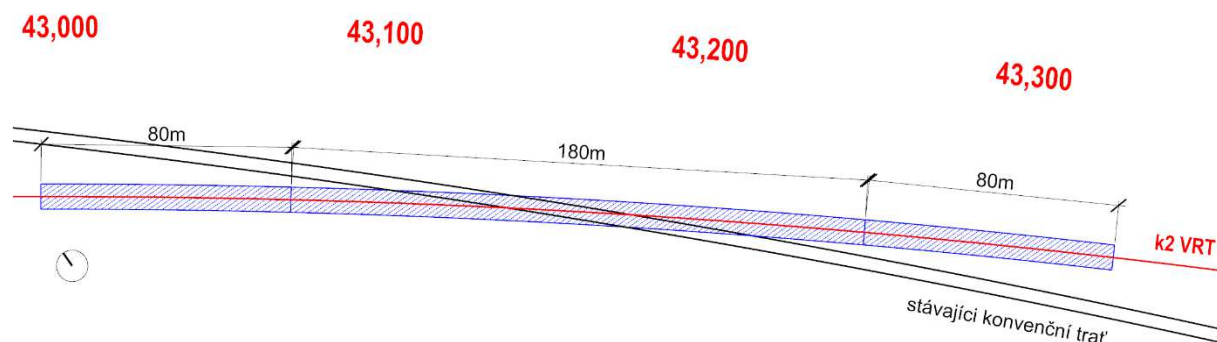
Pro překlenutí takto extrémně šikmého křížení je nutný návrh mostu s velkým rozpětím hlavního pole  $\approx 200$  m. Možným řešením, takto nízko nad terénem, je zavěšený most o třech polích, kde hlavní pole přemostí stávající konvenční trať. Stavební výška tohoto řešení se odhaduje na  $\approx 2,5$  m. Výhodou tohoto řešení je minimalizace zásahů do stávající trati. Výhodou/nevýhodou je dominantní řešení s ohledem na krajinný ráz. Nevýhodou řešení jsou pravděpodobně vyšší investiční náklady na výstavbu a celoživotní náklady (údržba). V koleji by navíc muselo být osazeno velké dilatační zařízení.



### Varianta C – Obloukový most

Pro překlenutí takto extrémně šikmého křížení je nutný návrh mostu s velkým rozpětím hlavního pole  $\approx 180$  m. Možným řešením, takto nízko nad terénem, je most o třech polích, kde hlavní pole bude tvořeno obloukem a přemostí stávající konvenční trať. Stavební výška tohoto řešení se odhaduje na  $\approx 2$  m. Výhodou tohoto řešení je minimalizace zásahů do stávající trati. Výhodou/nevýhodou je dominantní

řešení s ohledem na krajinný ráz. Nevýhodou řešení jsou pravděpodobně vyšší investiční náklady na výstavbu a celoživotní náklady (údržba). V koleji by navíc muselo být osazeno velké dilatační zařízení.



Ve všech navržených případech, bez ohledu na výběr varianty konstrukce, je potřebné pro zakládání mostu uvažovat s náročnými základovými poměry, protože jde o lokalitu se střední až vysokou nestabilitou.

## 4.3 ZÁKLADNÍ POPIS A ZHODNOCENÍ NÁVRHU TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

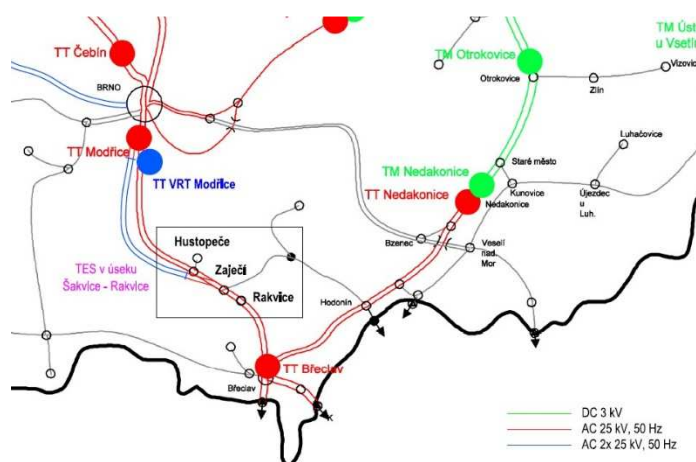
### 4.3.1 Trakční vedení a napájení

#### Navrhovaný způsob napájení

Systém napájení vychází z koncepce napájení VRT v úseku Praha – Brno podle zpracované studie proveditelnosti, ve kterém byly vytipovány polohy napájecích stanic (celkem 4) s předpokládaným výkonem 60 MVA a maximální vzdáleností mezi TNS 30 km. V úseku mezi Brnem a Břeclaví je uvažována nová TNS VRT Modřice s polohou cca v km 8,0 VRT.

Do konce řešeného prodloužení TES vychází další napájecí stanice se vzdáleností do 30 km na území Slovenské republiky (výhledové prodloužení VRT směr Slovensko).

Obr. 4-2 VRT v úseku Brno - Břeclav s ukončením při ŽST Šakvice podle připravované DÚR



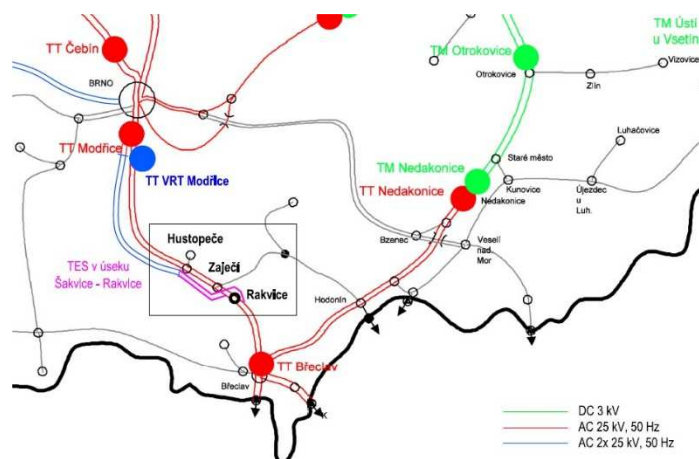
Prodloužení vysokorychlostní tratě posuzované v této studii se připojuje na konvenční trať Brno - Břeclav mezi ŽST Podivín a ŽST Zaječ v oblasti zastávky Rakvice. Celková délka řešeného úseku je cca 12 km. V



prodlouženém úseku se s novou napájecí stanicí pro vysokorychlostní trať neuvažuje. Pro potřeby řešení studie se předpokládá poloha neutrálního pole 30 km od polohy TNS VRT Modřice. Prodloužení napájení z konvenční tratě tak vychází na cca 9 km. Pro prodloužení nové tratě je potřeba uvažovat s posílením výkonu stávající TNS Břeclav a posílit přenosovou schopnost trakčního vedení konvenční tratě.

Konkrétní rozhraní napájení mezi konvenční a vysokorychlostní tratí bude určeno na základě řešení DÚR a energetických výpočtů.

Obr. 4-3 VRT v úseku Brno - Břeclav s ukončením u ZAST Rakvice podle studie



## Trakční vedení

Koncepce návrhu trakčního vedení vychází ze studie proveditelnosti Praha - Brno - Břeclav a z Manuálu VRT.

Neutrální pole se navrhuje do míst styku dvou odlišných systémů napájení (rozhraní úseků napájecích stanic). Elektrické dělení bude oddělovat úseky mezi jednotlivými trakčními napájecími stanicemi.

V elektrických děleních se předpokládá, že bude použito kontinuálního napájení. Délka neutrálních polí (elektrických dělení) a jejich způsob průjezdu bude stanoven podle navrhované skladby typů vlaků v souladu s TSI a ČSN EN 50367 ed2.

Pro rychlostní pásmo 250 (včetně) - 350 km/h se uvažuje s použitím vysokorychlostní sestavy VRT s parametry dle Manuálu VRT. Uvedený dokument uvádí základní požadavky na vysokorychlostní sestavu (průřezy a tahy vodičů, geometrické parametry apod.), požadavky na umístění a tvary trakčních podpěr.

Pro rychlostní pásmo 200 km/h (mimo) – 250 (mimo) km/h lze využívat schválenou sestavu R250.

V dotčených úsecích konvenční tratě včetně místa napojení na konvenční trať na konci úseku TES bude TV upraveno podle provozované sestavy TV do 200 km/h (sestava S200).

## Průběh trakčního vedení pod nadjezdy

Výška nadjezdů velice ovlivňuje správnou funkci trakčního vedení. Při normálním průběhu TV je výška troleje 5,3 m a výška v závěsech 1,5 m. Při takto nastavených parametrech je vhodné navrhovat podjezdnou výšku cca 7,2 m.

### 4.3.2 Zabezpečovací zařízení

Řešení zabezpečovacího zařízení v úseku Šakvice – Rakvice bude navazovat na řešení v úseku Modřice – Šakvice. Výchozím stavem pro řešení zabezpečovacího zařízení v této studii je vybudování VRT tratě v úseku Modřice – Šakvice s provizorním napojením v žst. Šakvice.

Budou nasazena staniční a traťová zabezpečovací zařízení 3. kategorie dle TNŽ 34 2620. Systémy staničních a traťových zabezpečovacího zařízení musí být navrženy tak, aby plně podporovaly další systémy řízení a zabezpečení dopravy, jako jsou systémy dálkového ovládání, automatické stavění vlakových cest, centralizovanou diagnostiku, vazbu na systém ERTMS/ETCS nebo systémy automatického vedení vlaků.

V celém úseku VRT se předpokládá nasazení systému ERTMS/ETCS úrovně 2 ve výhradním provozu. Není přípustné, aby se po vysokorychlostní trati pohyboval vlak, který není pod dohledem systému tohoto vlakového zabezpečovače.

Ovládání zabezpečovacího zařízení bude dálkové z CDP Přerov z řídicího sálu zřízeného v rámci výstavby VRT v úseku Modřice – Šakvice, které bude upraveno pro novou konfiguraci.

V rámci rozšíření VRT po Rakvice budou staničním zabezpečovacím zařízením vybaveny tyto odbočky:

- odb. Přítluky (VRT)
- odb. Nové Mlýny

Budou umístěna pouze neproměnná návěstidla, proměnná návěstidla budou použita pouze jako jednosvětlová doplňující neproměnnou návěst „Stop značka ETCS“. Pro ohraničení prostorových oddílů budou použity lokalizační značky ETCS. Vzdálenost mezi lokalizačními značkami ETCS (příp. lokalizační značkou a stop značkou ETCS) bude daná dle dopravní technologie a bude stanovena v následné projektové přípravě.

Pro zjišťování volnosti kolejových úseků se uvažuje s využitím systémů počítače náprav.

Styk konvenční a VRT tratě v úseku mezi žst. Podivín a žst. Zaječí je rozpracován ve 4 kolejových variantech, které se z pohledu zabezpečovacího zařízení liší minimálně. Důležitým faktorem pro rozsah úprav zabezpečovacího zařízení bude časová postupnost této stavby se stavbou „Úpravy železniční infrastruktury pro zavedení rychlosti 200 km/h v úseku Šakvice – Břeclav“ (v čase zpracování studie byla související stavba zpracována ve stupni záměr projektu). V případě, že tato stavba předběhne související stavbu, bude upraveno stávající traťové zabezpečovací zařízení v úseku Podivín – Zaječí (úprava poloh návěstních bodů), v odb. Nové Mlýny budou navržena vjezdová návěstidla světelná jako na konvenční trati s výhradním provozem ETCS L2 bez benefitů. V opačné případě, kdy realizace této stavby bude až po realizaci související stavby (v rámci které se uvažuje s výstavbou nových zabezpečovacích zařízení v žst. Podivín i v žst. Zaječí s výhradním provozem ETCS L2 s benefity), bude provedena nevyhnutná úprava traťového zabezpečovacího zařízení, v odb. Nové Mlýny budou navržena vjezdová návěstidla neproměnná s doplňkovými proměnnými návěstmi (v rámci následné projektové přípravy související stavby bude v návrhu řešení zabezpečovacího zařízení respektována poloha vjezdových návěstidel budoucí odb. Nové Mlýny).

Provizorní napojení v ŽST Šakvice bude odstraněno, venkovní prvky zabezpečovacího zařízení budou demontovány. Bude provedena úprava staničního zabezpečovacího zařízení v žst. Šakvice a traťového zabezpečovacího zařízení v úseku Zaječí – Šakvice.

#### 4.3.1 Sdělovací zařízení

Podél nově navržené vysokorychlostní trati v úseku Šakvice – Rakvice se navrhuje položit novou optickou kabelizaci ve shodě s předchozím úsekem VRT. Nově je tedy navržena nová optická kabelizace po obou stranách železniční trati, samotná dimenze optické kabelizace bude upřesněna v dalších stupních dokumentace.

Nově navržená kabelizace bude na straně žst. Šakvice navazovat na stávající kabelizaci položenou v rámci výstavby VRT Modřice – Šakvice, ukončení nové kabelizace je uvažováno v technologickém objektu (sdělovacích místnostech) realizovaném v rámci předchozího úseku VRT. Na straně zastávky Rakvice se uvažuje s ukončením nové kabelizace v nově vybudovaném technologickém objektu pro potřeby VRT. V technologickém objektu budou vybudovány dvě samostatné sdělovací místnosti pro zajištění potřebné fyzické redundance optických a přenosových cest. Z tohoto technologického objektu bude následně provedeno nové optické propojení na stávající optickou a přenosovou infrastrukturu v ŽST Podivín. V úseku ŽST Podivín – ŽST Břeclav bude nová metalická a optická kabelizace (HDPE, DOK, TOK a TK) řešena v rámci samostatné stavby „Úpravy žel. infrastruktury pro zavedení rychlosti 200 km/h v úseku Šakvice – Břeclav“. Z tohoto důvodu je nutné obě stavby v dalším stupni vzájemně zkoordinovat. Současně s nově budovanou kabelizací podél nového úseku VRT bude taktéž instalováno nové diagnostické zařízení zajišťující lom kolejnic nebo vybočení koleje, tak jako tomu je v předcházejícím úseku VRT Modřice – Šakvice. Současně s novou kabelizací bude vybudován, resp. rozšířen stávající přenosový trakt, který bude nasazen na předchozím úseku vysokorychlostní trati. Opět se zde uvažuje s vybudováním dvou samostatných paralelních přenosových traktů. Odděleně od tohoto přenosového systému bude dále vybudován další samostatný přenosový systém IP/MPLS pro připojení nově navržených základnových stanic BTS, které zajistí pokrytí nového úseku VRT.

Pro pokrytí nového úseku VRT radiovým systémem bude použit systém GSM-R, který bude navazovat na již pokrytý předchozí úsek VRT v úseku Modřice – Šakvice. Samotné BTS budou vybudovány v provedení dual coverage, tzn. zdvojené technologie využívající jeden společný anténní stožár.

Řízení nového úseku VRT se předpokládá s CDP Přerov, tak jako bude řízen předchozí úsek VRT. Z tohoto důvodu budou pro zajištění potřebných přenosů (telekomunikační, zabezpečovací, silnoproudém, ...) využity shodné přenosové a optické cesty, které jsou využity již v předchozím úseku VRT.

V závislosti na zvolené variantě Odbočky Nové Mlýny bude v rámci stavby provedena nezbytná úprava a doplnění sdělovacího zařízení na zastávce Rakvice.

#### 4.3.2 Silnoproudá zařízení

Silnoproudá zařízení zajistí napájení netrakčních odběrů 1. a 2. kategorie napájení v daném úseku v souladu s koncepcí napájení VRT, a to magistralním rozvodem 22 kV, resp. napojením z lokálních distribučních sítí. V dopravnách budou zřízené transformační stanice 22/0,4 kV. Pro zabezpečení 1. kategorie napájení bude 22 kV rozvod připraven pro nezávislé napojení z dvou stran, resp. budou zřízeny záložní zdroje energie. V dopravnách bude řešeno jejich vnější osvětlení, elektrický ohřev výhybek, rozvody nn a elektroinstalace v budovách.



## 4.4 PRŮZKUMY V ÚZEMÍ

V předloženém elaborátu jsou stručně zhodnoceny přírodní poměry v uvažovaném úseku prodloužení trasy VRT Šakvice – Rakvice.

### 4.4.1 Geografické vymezení území

Zájmová lokalita, na které je umístěna plánovaná trasa vysokorychlostní trati (VRT), se nachází v Jihomoravském kraji, v okresech Brno–venkov a Břeclav. Lokalita se nachází v převážně rovinatém až mírně svažitém terénu s nadmořskou výškou, která se v rámci celé trasy uvažované stavby pohybuje v rozmezí cca 170,0 až 230,0 m n. m.

### 4.4.2 Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

„Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu ČR“ zahrnuje zájmovou oblast do následujícího geomorfologického útvaru:

provincie:	Západopanonská pánev
soustava:	Vídeňská pánev
podstava:	Jihomoravská pánev
celek:	Dolnomoravský úval
podcelek:	Dyjsko-moravská pahorkatina
okrsek:	Popická sníženina, Šakvický kopec

Trasa projektované VRT prochází okrskem Popické sníženiny a míjí okrsek Šakvický kopec. Popická sníženina je úzká sníženina ve směru SZ-JV. Je tvořena flyšovými a neogenními sedimenty. Ploché dno sníženiny tvoří kryopedimenty. Na území obce Šakvice se rozprostírá Šakvický kopec, což je izolovaná vyvýšenina tvořená flyšovými horninami (šakvické slíny, vápnité jíly, slíny ždánické jednotky) se zbytky 40 m terasy řeky Dyje (spodní pleistocén). Při úpatí kopce se nachází kryopedimenty a spraše.

**Podle základních klimatologických charakteristik (Quitt, 1971)** se zájmové území nachází v teplé oblasti T4, která zaujímá převážnou část projektované trasy a jeho okolí. V následujícím přehledu jsou uvedeny základní klimatické charakteristiky.

počet letních dní	60 - 70
počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	170 - 180
počet dní s mrazem	100 - 110
počet ledových dní	30 - 40
průměrná lednová teplota	-2 až -3 °C
průměrná červencová teplota	19 - 20 °C
průměrná dubnová teplota	9 - 10 °C
průměrná říjnová teplota	9 - 10 °C
průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	80 - 90
suma srážek ve vegetačním období	300 - 350 mm
suma srážek v zimním období	200 - 300 mm
počet dní se sněhovou pokrývkou	40 - 50
počet zatažených dní	110 - 120
počet jasných dní	50 - 60

Klimatická oblast T4 má velmi krátké jaro. Léto je velmi dlouhé, velmi suché a velmi teplé. Podzim je velmi krátký a teplý. Zima velmi krátká, teplá, suchá až velmi suchá (Quitt, 1971).

Tab. 4-15 Srážkové úhrny z klimatologické stanice Brno-Tuřany v letech 2016 – 2020 s procentuálním zastoupením dlouhodobého normálu

měsíc/rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Σ rok
	<i>mm</i>												
Ø1981-2010	28,0	27,0	35,0	35,0	63,0	72,0	73,0	64,0	52,0	34,0	39,0	36,0	559,0
2016	23,0	70,9	28,9	37,5	44,2	74,5	101,8	61,1	11,0	27,7	29,7	12,4	522,7
%	82,1	262,6	82,6	107,1	70,2	103,5	139,5	95,5	21,2	79,4	76,2	34,4	93,5
2017	25,0	13,0	23,0	45,0	44,0	37,0	80,0	25,0	60,0	46,0	35,0	17,0	450,0
%	89,3	48,2	65,7	128,6	69,8	51,4	109,6	39,1	115,4	135,3	89,7	47,2	80,5
2018	43,4	14,6	21,7	12,3	48,2	31,4	61,8	30,1	86,2	16,4	16,3	29,2	411,6
%	155,0	54,1	62,0	35,1	76,5	43,6	84,7	47,0	165,8	48,2	41,8	81,1	73,6
2019	29,6	19,5	22,1	19,4	74,6	78,0	60,7	77,3	82,1	28,1	40,1	44,4	575,9
%	105,7	72,2	63,1	55,4	118,4	108,3	83,2	120,8	157,9	82,6	102,8	123,3	103,0
2020	9,7	29,6	24,5	13,6	66,5	109,1	55,3	103,6	75,2	86,7	26,7	38,6	639,1
%	34,6	109,6	70,0	38,9	105,6	151,5	75,8	161,9	144,6	255,0	68,5	107,2	114,3

**Podle hydrologického členění ČR** (hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) náleží území zájmové lokality do několika povodí IV. řádu (postupně ve směru staničení plánované trasy):

- Povodí IV. řádu vodoteče Popický potok 4-17-01-0020-0-00, jež spadá pod povodí III. řádu Dyje od Svratky po ústí. Plocha dílčího povodí IV. řádu činí 27,071 km<sup>2</sup>.
- Povodí IV. řádu vodoteče Štinkovka 4-17-01-0080-0-00, jež spadá pod povodí III. řádu Dyje od Svratky po ústí. Plocha dílčího povodí IV. řádu činí 13,883 km<sup>2</sup>.
- Povodí IV. řádu vodoteče Zaječí potok 4-17-01-0090-0-00, jež spadá pod povodí III. řádu Dyje od Svratky po ústí. Plocha dílčího povodí IV. řádu činí 11,045 km<sup>2</sup>.
- Povodí IV. řádu vodoteče „bezejmenný přítok“ 4-17-01-0455-0-10, jež spadá pod povodí III. řádu Dyje od Svratky po ústí. Plocha dílčího povodí IV. řádu činí 15,269 km<sup>2</sup>.

Vodohospodářsky významnými vodními toky, které protékají zájmovou oblastí nebo v její blízkosti jsou levostranné přítoky řeky Dyje, které se vlévají do systému vodních nádrží Nové Mlýny. Vyjmenované toky patří do povodí řeky Dunaje.

#### 4.4.3 Geologické poměry

##### Geologické poměry širšího okolí

**Dle regionálně-geologického členění ČR** se nachází zájmová lokalita nachází jen na území soustavy Západních Karpat, tj. flyšového pásma Západních Karpat.

**Předkvartérní podloží** na projektované trase od obce Šakvice po obec Rakvice představují výchozy terciérních sedimentů vnější skupiny příkrovů flyšového pásma Západních Karpat.

Tyto zeminy a horniny neogenního stáří patří do pouzdřanské, podslezské, ždánické a račanské jednotky. Jsou to marinní jílovce, slínovci až pískovce neogenního až paleogenního stáří. Vyjmenované geologické jednotky jsou silně tektonicky ovlivněny a generální směr zlomových linií je JZ-SV.

**Kvartérní horniny a zeminy** jsou představovány antropogenními, eolickými, eolicko-fluviálními, deluvio-fluviálními, fluviálními sedimenty holocenního až pleistocenního stáří.

Na projektované trase převažují deluviální, eolické a deluvio-fluviální a fluviální sedimenty. Místy se vyskytují i polohy antropogenních navážek či organogenních sedimentů. Eolické sedimenty jsou představovány sprašemi a sprašovými hlínami. Deluviální sedimenty tvoří písčito-hlinité až hlinito-písčité zeminy. Fluviální a aluviální sedimenty jsou tvořeny přelavenými eolickými a deluviálními sedimenty a písčitymi, štěrkovitými či nivními sedimenty. Antropogenní navážky mají charakter jílu, hlín, písků a štěrků, popř. jsou tvořeny betonem či asfaltem. Málo rozšířené, ale významné jsou chemogenní a organogenní sedimenty a horniny. Představují je místy pohřbené humózní horizonty o různé mocnosti (splachy, slepá ramena) či sladkovodní karbonáty (vápence, travertiny atd.) fluviálního původu.

#### Geodynamické jevy

Reliéf krajiny v trase projektované stavby má jen mírně zvlněný charakter s pozvolnými sklony svahů. Podle údajů získaných z archivu ČGS nejsou v zájmovém území registrovány žádné aktivní ani uklidněné svahové deformace v blízkosti projektované tratě.

Zájmové území náleží převážně do *třídy s nízkou náchylností* ke vzniku svahových nestabilit, která je definována jako oblast nejméně vhodná pro jejich vznik. Pouze místy je trasa projektované stavby vedena přes území se *střední třídou náchylnosti* či s *vysokou třídou náchylnosti* ke vzniku svahových nestabilit. Tyto lokality jsou vázány na svahové plochy, přičemž se zde nachází buď kvartérní deluviální sedimenty nebo jílovito-prachovité sedimenty předkvartérního podloží. Území s *vysokou náchylností* se nachází pouze u obce Rakvice, resp. jihovýchodní části území u Šakvic, kde je vázáno na některé SV svahy nad obcemi Popice a na kopec Kolinberk u obce Šakvice. V tomto prostoru byly určeny IG rajony spraší a sprašových hlín či jílovcových a prachovcových hornin. Zdejší situace je silně tektonicky ovlivněna.

#### Poddolovaná území

Zájmová lokalita se nenachází v poddolovaném území.

### **4.4.4 Hydrogeologické poměry**

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování ČR (hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) ve směru staničení projektované trati v hydrogeologických rajónech základní vrstvy 3230 Středomoravské Karpaty.

Hydrogeologický rajón 3230 Středomoravské Karpaty se rozkládá na ploše 1173,61 km<sup>2</sup>. Kolektor je průlino-puklinový s nízkou transmisivitou (<0,0001 m<sup>2</sup>/s). Nevymezený vrstevní kolektor je tvořen jílovci a slínovci paleogenního stáří a křídovými sedimenty Karpatské soustavy. Kolektor má volnou hladinu a převažující chemický typ Ca-HCO<sub>3</sub>.

### **4.4.5 Území se zvláštní ochranou**

Zájmová lokalita leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb. o vodách v platném znění).

Zájmové území neprochází záplavovým územím pro stoletou, dvacetiletou a pětiletou vodu (Q100, Q20, Q5) na projektované trase. Projektovaná trasa se nachází v blízkosti záplavového území povodí Moravy s.p. u obce Rakvice.

Zájmové území neprochází chráněnými územími (dle § 14 Zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění). Nicméně v blízkosti u obce Rakvice se nachází evropsky významná oblast (EVL) Trkmanec – Rybníčky, CZ0622037.

V rámci výskytu surovinových ložisek leží plánovaná trasy ve směru staničení (Šakvice – Rakvice) v blízkosti ložiska cihlářské suroviny (slín, jílovec, sprašová hlína a spraš) mezi obcemi Šakvice a Zaječí. Ložisko Zaječí má ID 3050200. Celá trasa se nachází v průzkumném území Svahy Českého masivu, pro těžbu vyhrazené suroviny zemní plyn – ropa. Číslo průzkumného území 040008, žadatel MND a.s.

## 4.5 SOULAD S POLITIKOU ÚZEMNÍHO ROZVOJE JIHOMORAVSKÉHO KRAJE

Koncepce železniční dopravy Jihomoravského kraje v souladu s dokumentem „Zásady územního rozvoje Jihomoravského kraje ve znění Aktualizací č. 1 a 2“, rok 2020, kontinuálně navazuje na dlouhodobě sledovanou koncepci rozvoje nadřazené železniční infrastruktury, zakotvené v politice územního rozvoje. ZÚR JMK respektují stávající síť modernizovaných tratí zařazených do systému TEN-T a zajišťují podmínky pro výhledové převedení dálkové dopravy na síť nových a modernizovaných železničních tratí (konvenčních a vysokorychlostních) v rámci koncepce tzv. „rychlých spojení“. Koncepci „rychlých spojení“ ZÚR JMK podporují a naplňují vymezením koridorů a územních rezerv pro koridory vysokorychlostních tratí.

### 4.5.1 VRT Brno – Šakvice

ZÚR JMK zpřesňují koridor vysokorychlostní dopravy VR1 (Dresden –) hranice SRN / ČR – Lovosice / Litoměřice – Praha, Plzeň – Praha, Brno – Vranovice – Břeclav – hranice ČR, Praha – Brno, Brno – (Přerov) – Ostrava – hranice ČR / Polsko z politiky územního rozvoje vymezením koridoru vysokorychlostní trati **DZ11** VRT Brno – Šakvice včetně souvisejících staveb (veřejně prospěšná stavba) takto:

- Vedení koridoru: Brno, Horní Heršpice – Rajhrad – Hrušovany u Brna – Vranovice – Šakvice.
- Šířka koridoru: 200 m, u Žabčic na křížení se silnicí II/416 rozšířen na 500 m, v navázání na trať č. 240 šířka 120 m.

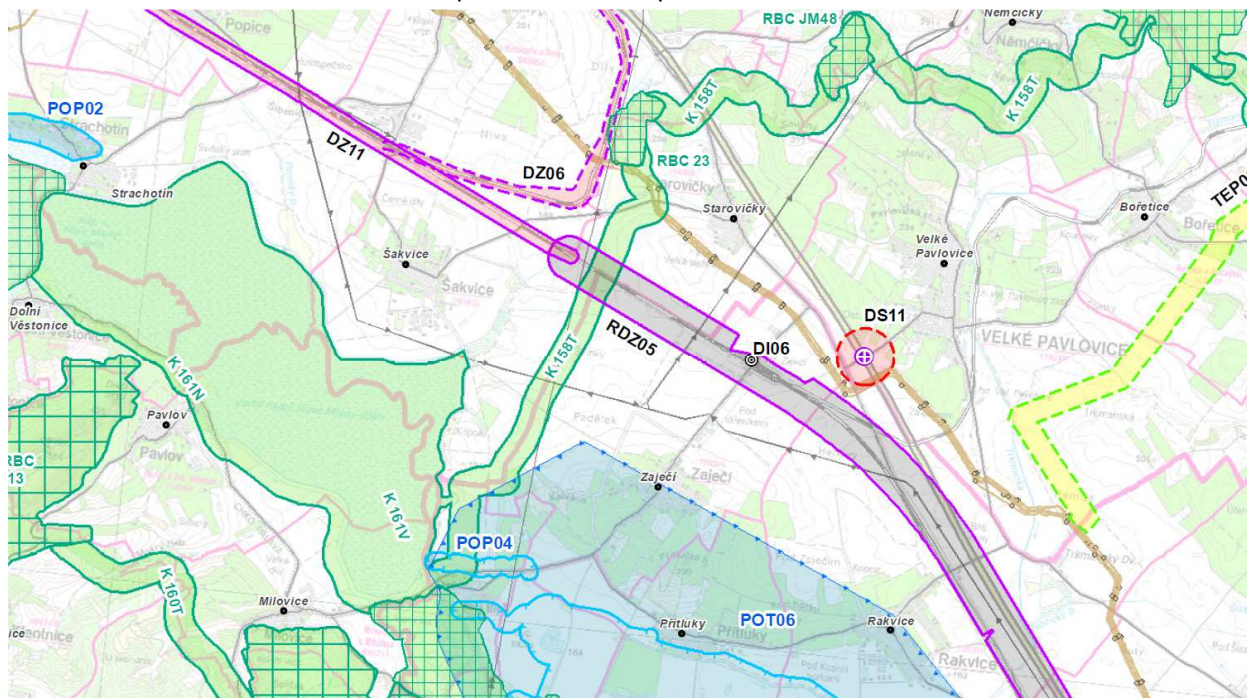
### 4.5.2 VRT Šakvice – Břeclav – hranice ČR / Rakousko (– Wien)

ZÚR JMK zpřesňují koridor vysokorychlostní dopravy VR1 (Dresden –) hranice SRN / ČR – Lovosice / Litoměřice – Praha, Plzeň – Praha, Brno – Vranovice – Břeclav – hranice ČR, Praha – Brno, Brno – (Přerov) – Ostrava – hranice ČR / Polsko z politiky územního rozvoje vymezením územní rezervy vysokorychlostní trati **RDZ05** VRT Šakvice – Břeclav – hranice ČR / Rakousko (– Wien) takto:

- Vedení koridoru: Šakvice – Břeclav – Poštorná – hranice ČR / Rakousko.
- Šířka koridoru: při předpokládaném vedení po povrchu:
  - 600 m mimo zastavěná území a zastavitelné plochy obcí Podivín, Rakvice, Zaječí;
  - minimálně 210 m;
  - 100 m v zastavěném území obce Břeclav



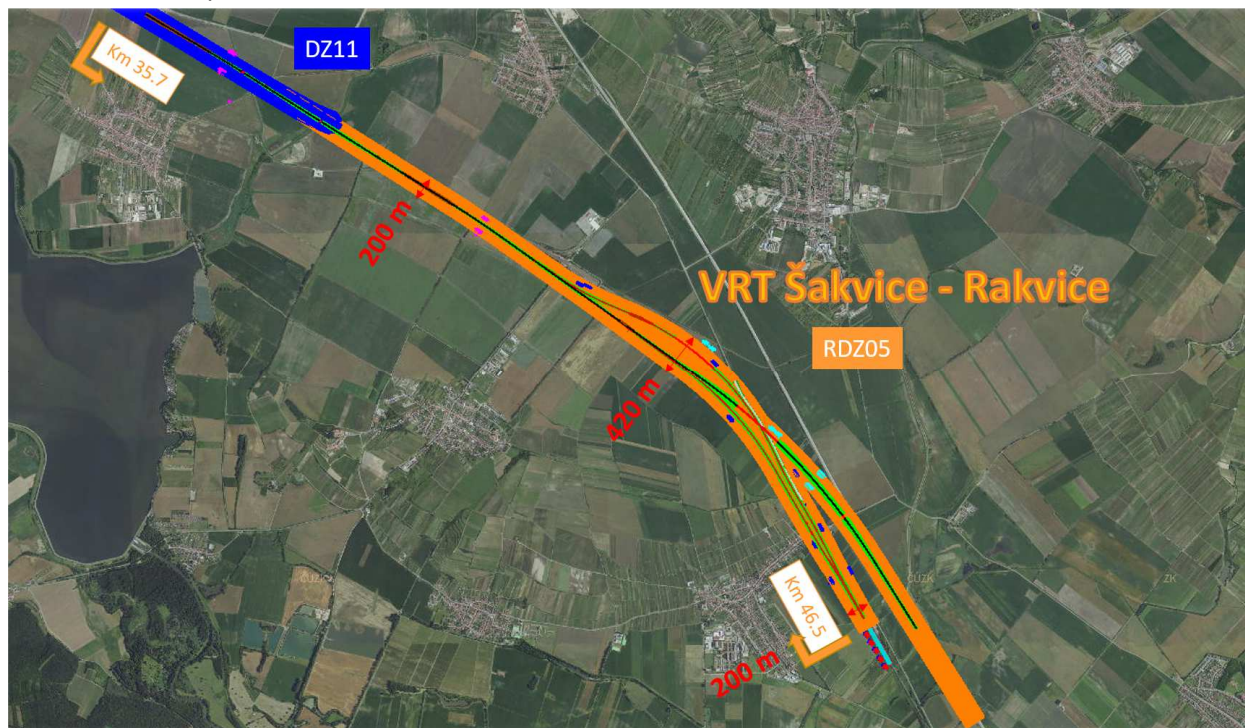
Obr. 4-4 Návrh nadmístního koridoru pro železniční dopravu DZ11 a územní rezerva RDZ05



#### 4.5.3 Upřesnění územní rezervy

V návrhu upřesnění územní rezervy RDZ05 pro prodloužení vedení VRT v úseku Šakvice – Rakvice je vymezen prostor o rozhodující šířce 200 m, v propojovacích úsecích v max. rozšíření 420 m.

Obr. 4-5 Návrh upřesnění vedení VRT koridoru v úseku Šakvice - Rakvice



## 4.6 HODNOCENÍ RIZIK

### 4.6.1 Kvalitativní analýza rizik

Kvalitativní analýza rizik využívá kombinaci pravděpodobnosti výskytu nepříznivé události a závažnosti důsledků pro zvažovaný projekt při posouzení rizik. Kvalitativní analýza rizik je postoupnost těchto kroků:

- seznam hlavních rizik, kterým je projekt vystaven,
- identifikace rizik, tj. určení příčiny nepříznivé události, dopadu na kritické proměnné a dopad na peněžní tok projektu, posouzení pravděpodobnosti výskytu a závažnosti dopadu, stanovení úrovně rizika,
- definování opatření ke zmírnění dopadu nebo prevenci výskytu nepříznivé události,
- odhad zůstatkového rizika.

Následující tabulky budou použity k posouzení pravděpodobnosti výskytu rizika (nežádoucí příhody), závažnosti následků a stupně rizika.

Tab. 4-16 Pravděpodobnost výskytu rizika

Kategorie	Pravděpodobnost výskytu rizika	
	slovní popis	procento
A	Velmi nepravděpodobné	0-10 %
B	Nepravděpodobný	10-33 %
C	Střední pravděpodobnost	33-66 %
D	Pravděpodobně	66-90 %
E	Vysoká pravděpodobnost	90-100 %

Tab. 4-17 Stupnice závažnosti dopadu rizika

Kategorie	Závažnost důsledků rizika
	slovní popis
I	Žádný relevantní dopad na očekávané společenské přínosy projektu.
II	Malá ztráta společenských přínosů projektu, dlouhodobé přínosy projektu nejsou ovlivněny, ale nápravná opatření jsou.
III	Střední závažnost dopadu, ztráta očekávaných společenských přínosů projektu, převážně finanční škody i ve střednědobém a dlouhodobém horizontu, nápravná opatření mohou problém vyřešit.
IV	Kritický dopad, velká ztráta očekávaných společenských přínosů projektu, výskyt nežádoucích účinků způsobuje ztrátu primární funkčnosti projektu; nápravná opatření, i když jsou prováděna ve velkém měřítku, nejsou dostatečná k tomu, aby se zabránilo významnému poškození.
V	Katastrofický dopad, významná až úplná ztráta funkčnosti projektu, cíle projektu neproveditelné ani v dlouhodobém horizontu.

Úroveň rizika je určena kombinací pravděpodobnosti a závažnosti dopadu podle následující tabulky.

Tab. 4-18 Matice úrovně rizika

Pravděpodobnost	Závažnost dopadu				
	I	II	III	IV	V
Kategorie A	nízká	nízká	nízká	nízká	střední
Kategorie B	nízká	nízká	střední	střední	vysoké
Kategorie C	nízká	střední	střední	vysoké	vysoké
Kategorie D	nízká	střední	vysoké	velmi vysoká	velmi vysoká
Kategorie E	střední	vysoké	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká

Po vyhodnocení úrovně rizika je nutné stanovit nezbytná opatření pro prevenci rizik podle následujícího klíče:

- Nízká - přijatelné (nevýznamné) riziko, není nutné žádné zvláštní opatření; jedná se o riziko, na které je třeba pouze upozornit,
- Mírné - střední riziko, pro jehož eliminaci je nutná vhodná akce,
- Vysoké závažné riziko, u něhož je nutné provést vhodná opatření ke snížení rizika na přijatelnou úroveň rizika,
- Velmi vysoká - kritické riziko, pro které je nutné odložit projekt až do provedení nezbytných opatření a přehodnocení rizik; projekt je neuspokojivý, dokud se nesníží úroveň rizika.

### Rizika projektu a jejich vyhodnocení

Rizika, kterým je projekt vystaven :

- projektové
  - o 1 - nepřesnosti v prognóze dopravy,
  - o 2 - nedosažení očekávané časové úspory,
  - o 3 - nedostatečné odhady investičních výdajů v procesu přípravy,
- administrativní
  - o 4 - nedodržení harmonogramu příprav,
  - o 5 - výběrová řízení na zhotovitele projektu a stavby,
- finanční
  - o 6 - vyšší náklady na implementaci,
  - o 7 - nedostatečné finanční zabezpečení stavby
- 8 - environmentální,
- 9 – stavebně technické,
- 10 – provozní.

### Rizika projektu

1 – Nepřesnosti v prognóze dopravy – pro stanovení prognózy byl zpracován dopravní model. Riziko je nepravděpodobné (osobní doprava) nebo velmi nepravděpodobné (nákladní doprava), závažnost dopadu malá (osobní doprava) nebo žádná (nákladní doprava).

2 – Nedosažení očekávaných úspor – pro stanovení časové úspory byly na základě dynamiky jízdy vlaků zpracovány grafy rychlosti jednotlivých typů vlaků a výpočet doby jízdy po elektrifikaci. Riziko je velmi nepravděpodobné, závažnost dopadu je malá - vzhledem k podílu přínosů z úspory času na celkové přínosy projektu.

3 – Nedostatečné odhady investičních výdajů – investiční výdaje byly stanoveny na základě odhadu investičních nákladů dle „Sborník pro oceňování železničních staveb ve stupni studie proveditelnosti a záměr projektu“. V další projektové přípravě budou specifikovány v závislosti na podrobnějším zpracování technického řešení. Výskyt rizika je velmi nepravděpodobný, závažnost dopadu mírná.

#### *Administrativní rizika*

4 – Nedodržení plánu přípravy. Riziko je nepravděpodobné, závažnost dopadu malého.

5 – Prodloužení výběrového řízení na zhotovitele stavby. Z hlediska praxe je hlavním administrativním rizikem příprava výběrového řízení na zhotovitele. Tento proces může mít dopad nejen na zpoždění zahájení výstavby, ale také na financování (spolufinancování z fondů EU je podmíněno transparentním výběrovým řízením). Pravděpodobnost vývoje je mírná s malou závažností.

#### *Finanční rizika*

6 – Vyšší náklady na realizaci - stavba neobsahuje rozsáhlé umělé konstrukce (tunel, ...), při přípravě stavby budou provedeny požadované průzkumy. Riziko je nepravděpodobné, že nastane, závažnost dopadu mírné.

7 – Nedostatečné finanční zabezpečení stavby - stavba má být financována z veřejných prostředků (fondy EU, státní rozpočet). Riziko je nepravděpodobné, že nastane, závažnost dopadu mírné.

#### *8 – Environmentální rizika*

Vzhledem k typu stavby jsou dopady a s tím spojená rizika největší při realizaci stavby. V provozní fázi je třeba výrazně zlepšit dopad na životní prostředí ve srovnání s předběžnou realizací, zejména pokud jde o čistotu ovzduší. Pravděpodobnost vývoje je velmi nepravděpodobná s malou závažností dopadů.

#### *9 – Stavebně technická rizika*

Na místě budou použity osvědčené technologie a stavební procesy. Stavba neobsahuje rozsáhlé umělé konstrukce (tunel atd.). Hlavním rizikem je řízení projektu ve fázi realizace, což má dopad na dodržení předpokládaných termínů výstavby a její dokončení. Posun termínů může mít dopad na pozdější dosažení předpokládaných přínosů a změny v peněžním toku projektu. Pravděpodobnost výskytu je nepravděpodobná s malou závažností dopadů.

#### *10 - Provozní rizika*

Provoz elektrifikovaných tratí je v síti SŽ rozšířený. Pravděpodobnost vývoje je velmi nepravděpodobná s malou závažností dopadů.

#### *11 - Geotechnická rizika*

Jsou pro všechny varianty shodná.

Tab. 4-19 Matice úrovně rizik před zavedením zmírňujících opatření

Pravděpodobnost	Závažnost dopadu				
	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III	Kategorie IV	Kategorie V
Kategorie A		1, 2, 8	3		
Kategorie B	10	4, 9	6, 7		
Kategorie C		5			
Kategorie D					
Kategorie E					

Úroveň rizika	Nízká	Středná	Vysoká	Velmi vysoká
---------------	-------	---------	--------	--------------



Matice představuje rizika, která vzhledem k úrovni rizika vyžadují zmírňující opatření:

- 5 – prodloužení zadávacího řízení na zhotovitele stavby,
- 6 – vyšší náklady na implementaci,
- 7 – nedostatečné finanční zajištění

Tab. 4-20 Matice pro zmírnění rizik – návrh zmírňujících opatření

Nežádoucí událost	Ovlivněná kritická proměnná	Příčina nežádoucí události	Dopad na projekt	Trvání vplyvu	Dopad na cash-flow	Pravděpodobnost	Závažnost dopadu	Úroveň rizika	Zmírňující opatření	Zůstatkové riziko
Rozšíření nabídkového řízení na zhotovitele	N/A	Nedostatky v podmínkách hospodářské soutěže	Zpoždění při zahájení provádění	Krátký	Zpoždění při dosahování přínosů	C	II	Střední	Důkladná příprava zadávacího řízení	Nízký
Vyšší náklady na implementaci	Investiční výdaje	Další požadavky na správce	IN vyšší, než bylo plánováno	Krátký	Vyšší náklady projektu v první fázi projektu	B	III	Střední	Přísné dodržování rozsahu projektu	Nízký
Nedostatečné finanční zajištění	N/A	Nedostatečné řízení	Zpoždění při zahájení provádění	Krátký	Zpoždění při dosahování přínosů	B	III	Střední	Pečlivé plánování	Nízký

Tab. 4-21 Matice úrovně rizika po provedení zmírňujících opatření

Pravděpodobnost	Závažnost dopadu				
	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III	Kategorie IV	Kategorie V
Kategorie A		1, 2, 8	3, 6, 7		
Kategorie B	10	4, 9, 5			
Kategorie C					
Kategorie D					
Kategorie E					

## 4.7 BEZPEČNOSTNÍ PROJEKT PROJEKČNÍ

Objekty dotčené stavbou budou zařazeny do bezpečnostní kategorie ve spolupráci s O30 a tato informace bude předána Zhotoviteli. Zhotovitel pro objekty kategorie I až III musí, nejpozději ve stupni DSP/DUSP, zajistit vypracování samostatného podkladového dokumentu – Bezpečnostního projektu projekčního, a to dle závazné osnovy Zadavatele. V případě změn ve stavebním projektu je nutné Bezpečnostní projekt projekční aktualizovat. Projednaný a schválený Bezpečnostní projekt projekční se stane podkladem pro další zpracování a bude rozpracován do podrobností jednotlivých profesních částí dle příslušného projektového stupně. Pro objekty zařazené do bezpečnostní kategorie IV a V musí Zhotovitel navrhnout zabezpečení v souladu se Samostatnou přílohou F SM 07.

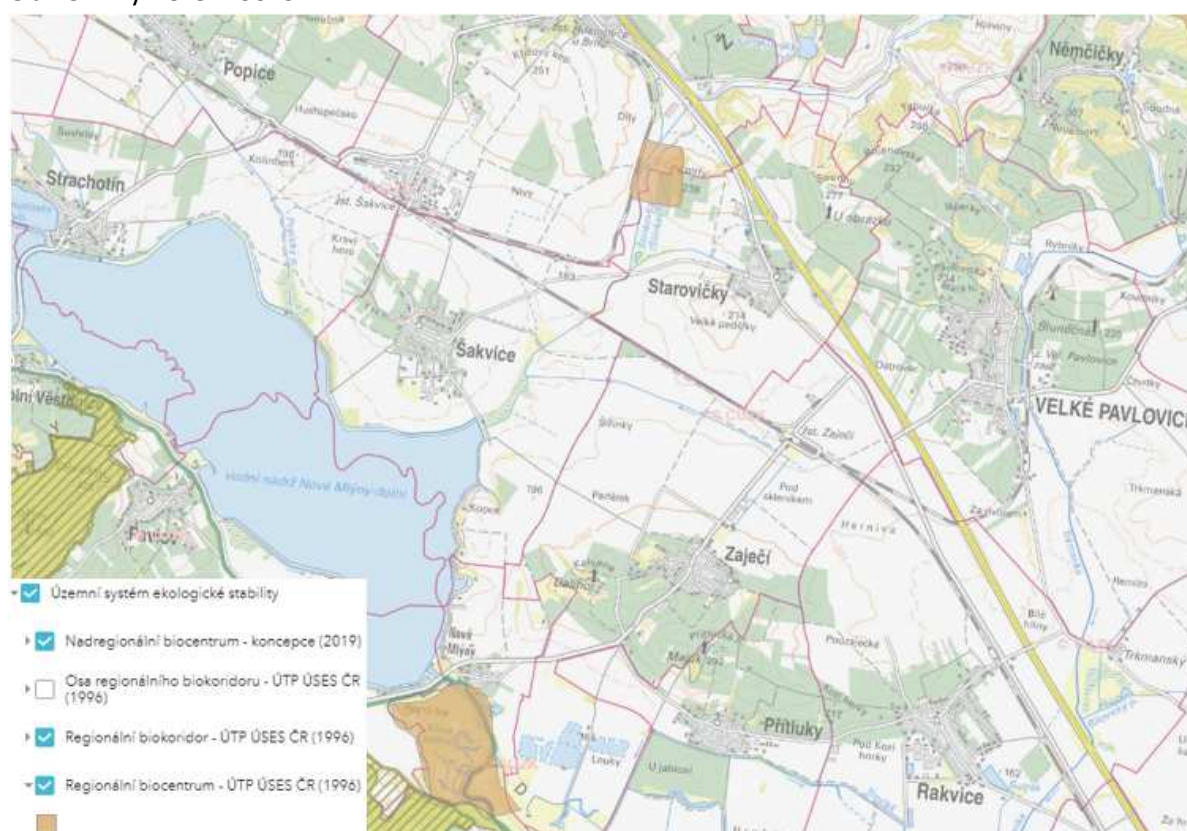
## 5. DOPAD NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

### 5.1 IDENTIFIKACE DOTČENÝCH CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍ

#### **Územní systémy ekologické stability krajiny (ÚSES)**

V tomto území se prvky ÚSES nenacházejí. Záměrem teda nebude dotčena ekologická stabilita území (viz obrázek níže), základní prvky zabezpečující stabilitu přírodních systémů jsou situovány mimo přímý dosah předmětné lokality a mimo dosah vlivů souvisejících s provozem zařízení. Nejbližší prvky ÚSES jsou vzdáleny několik set metrů severním směrem ve vzdálenosti cca 1,5 km od záměru prvek regionálního biocentra Starovičky a jižně od záměru ve vzdálenosti cca 5,8 km prvek regionálního biocentra Křivé jezero.

Obr. 5-1 Vymezení ÚSES

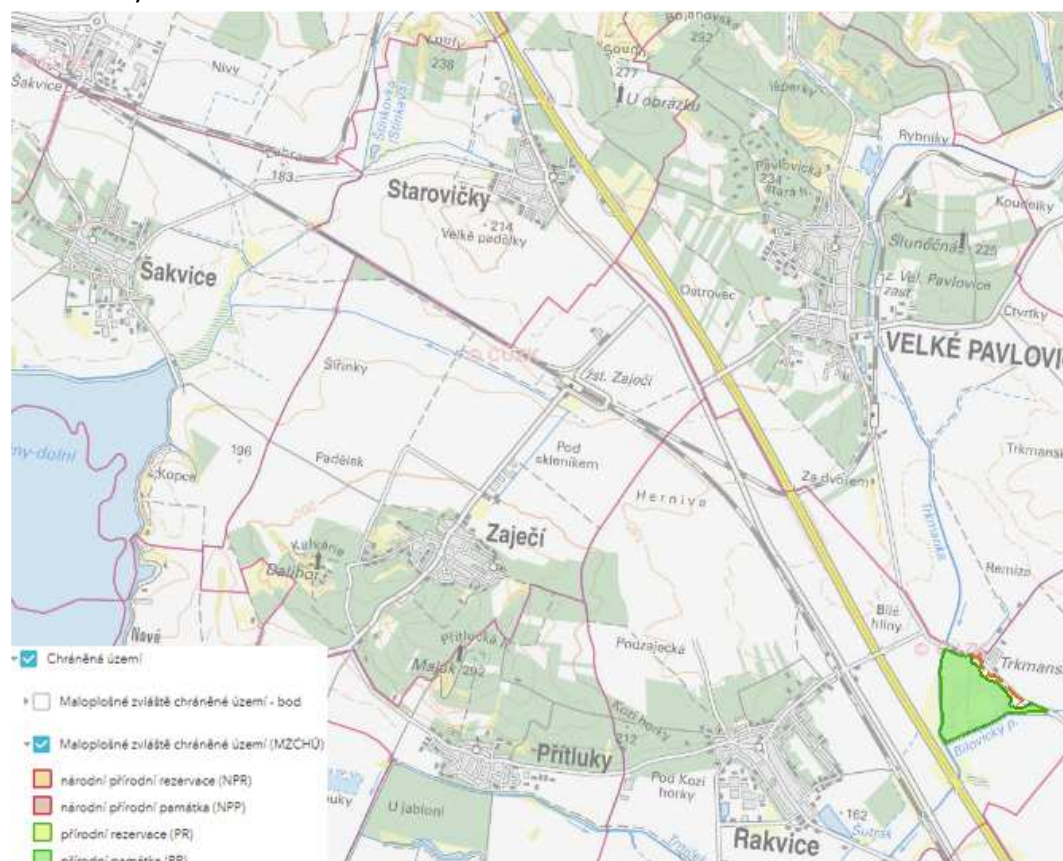


#### **Zvláště chráněná území, přírodní parky, významné krajinné prvky, Natura 2000**

Zájmové území není součástí velkoplošného ani maloplošného zvláště chráněného území ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. Nejbližším zvláště chráněným územím je severně od záměru u obce Rakvice přírodní památka Trkmanec-Rybničky (rozloha 44,33 ha), vzdálená od záměru cca 570 m. Jedná se o přírodní rezervaci, která byla vyhlášena roku 2008 a nachází se mezi obcemi Rakvice a Velké Bílovice v Dolnomoravském úvalu, v nivě Trkmanky v nadmořské výšce okolo 165 m n. m. Jedná se o komplex terénních depresí, slaných luk a rákosin v místech dřívějšího Rakvického rybníka.

Ve vzdálenosti cca 900 m jižně od záměru (u obce Rakvice) se nachází biosférická rezervace Dolní Morava. Severovýchodní část rezervace se nachází v ploché nivě řeky Dyje, kde kvůli intenzivnímu zemědělství najdete už jen zbytky původních lužních luk a lesů. V trojúhelníku vymezeném Břeclaví, Týncem a soutokem Moravy a Dyje je nejrozsáhlejší komplex tvrdého luhu a lužních luk (celkem zhruba 8 000 ha) ve střední Evropě.

Obr. 5-2 Vymezení ZCHÚ



### Významné krajinné prvky

Významné krajinné prvky jsou definované v zákoně č. 114/1992 Sb. Jsou důležitým nástrojem ochrany přírody. Základní definice a funkce VKP i způsob ochrany je určen v § 3 a 4 citovaného zákona: § 3b vymezení pojmů: významný krajinný prvek jako ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny utváří její typický vzhled nebo přispívá k udržení její stability. Významnými krajinnými prvky jsou lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera, údolní nivy. Dále jsou jimi jiné části krajiny, které zaregistruje podle § 6 orgán ochrany přírody jako významný krajinný prvek, zejména mokřady, stepní trávníky, remízy, meze, trvalé travní plochy, naleziště nerostů a zkamenělin, umělé i přirozené skalní útvary, výchozy a odkryvy. Mohou jimi být i cenné plochy porostů sídelních útvarů včetně historických zahrad a parků. Zvláště chráněná část přírody je z této definice vyňata.

Významnými krajinnými prvky ze zákona by byly v řešeném území vodní toky (Štinkovka a Trkmanka) zbytky slaniska a mokřadů.



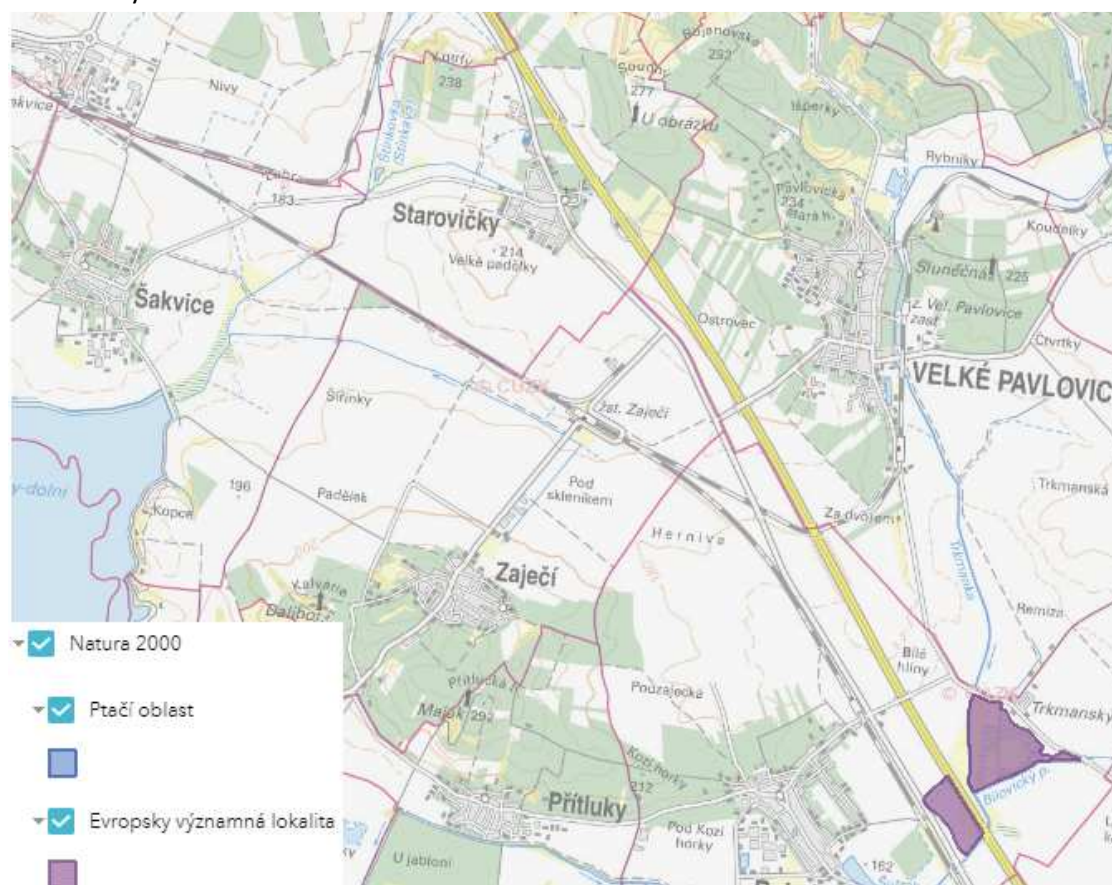
### Natura 2000

Záměr se nachází mimo kontakt s územními zájmy soustavy Natura 2000 v České republice – evropsky významnými lokalitami (EVL) nebo ptačími oblastmi (PO). Nejbližše záměru, ve vzdálenosti cca 120 m východním směrem, se nachází EVL Trkmanské louky (CZ0622026) s rozlohou 19,03 ha.

Dále, ve vzdálenosti cca 580 m severovýchodním směrem, se nachází EVL Trkmanec Rybníčky (CZ0622037) s rozlohou 44,33 ha.

Důvodem ochrany jsou zamokřené terénní sníženiny s výskytem slanomilných rostlinných společenstev s populacemi zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů. Rezervace vznikly především kvůli územní ochraně populace naturového pcháče žlutoostenného (*Cirsium brachycephalum*). Z dalších vzácných halofilních (tj. slanomilných) druhů se zde vyskytuje např. merlík slanomilný (*Chenopodium chenopodioides*), solenka Valerandova (*Samolus valerandi*), sítina Gerardova (*Juncus gerardii*) či šťovík úzkolistý (*Rumex stenophyllus*).

Obr. 5-3 Vymezení území Natura 2000



### Chráněná území a ochranná pásma

Lokalita leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle § 30 Zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění), není ani součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

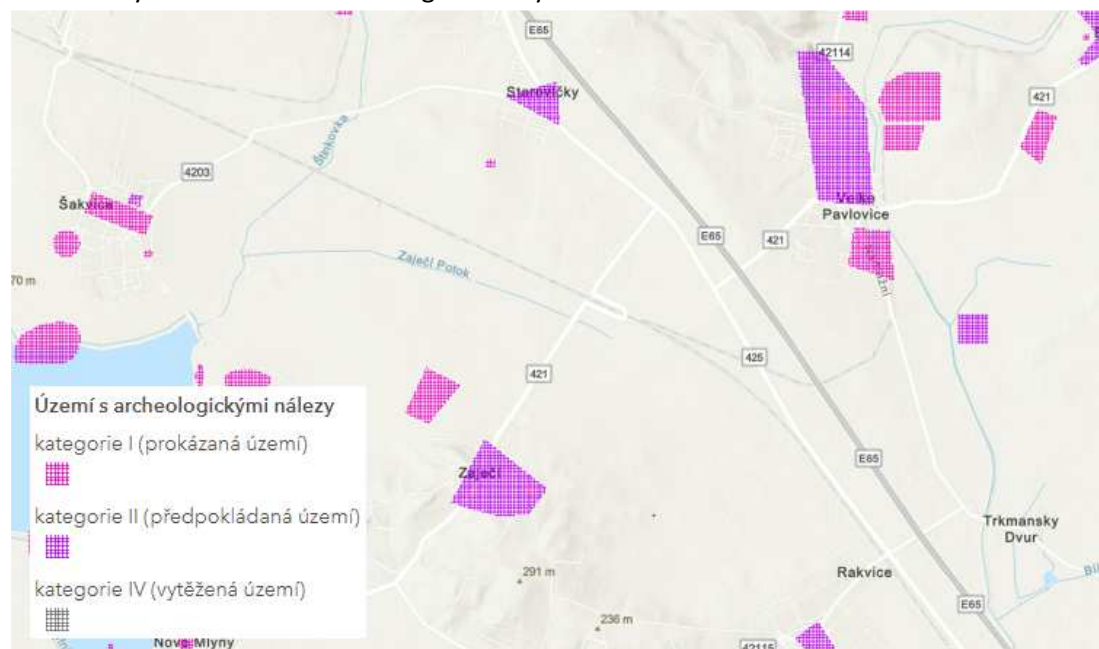
Část řešeného úseku tratě, u obce Rakvice od km 45,685, leží v aktivní zóně záplavového území. Stavba se nachází v záplavovém území Q100 řeky Dyje a Morava.

Hlavní trasa záměru se nachází v aktivní zóně záplavového území řeky Trkmanka, ale překonává ji v dostatečné výšce mostním objektem – funkce aktivní zóny nebude nijak dotčena.

### **Území archeologického významu**

Archeologické nálezy nejsou na dotčených plochách registrovány.

Obr. 5-4 Vymezení území archeologického významu



### **Extrémní poměry v dotčeném území**

V samotném místě záměru se nenacházejí sesuvy, sutě, prudké svahy, nestabilizované náplavy a písky nebo jiné svahové nestability.

Území není součástí důlních děl nebo poddolovaného území.

Lokalita se nachází v záplavovém území Q100, Q20 a Q5 řeky Moravy, Dyje a Trkmanky.

V posuzované oblasti nejsou extrémní poměry.

## **5.2 PŘEDPOKLÁDANÝ ROZSAH MITIGAČNÍCH OPATŘENÍ**

Snižování emisí skleníkových plynů a posilování jejich propadů (mitigace) je nedílnou součástí řešení problematiky změny klimatu a jejích negativních dopadů. Emise a propady hlavních skleníkových plynů jsou pravidelně kontrolovány Rámcovou úmluvou OSN o změně klimatu formou inventarizace. Inventarizace je prováděna v souladu s metodikou IPCC. V ČR nese zodpovědnost za správné fungování Národního Inventarizačního Systému (NIS) Ministerstvo životního prostředí, které pověřilo Český hydrometeorologický ústav jako organizaci zodpovědnou za koordinaci přípravy inventarizace a požadovaných datových i textových výstupů. Celkové agregované emise skleníkových plynů (bez sektoru LULUCF, včetně nepřímých emisí CO<sub>2</sub>) v ČR poklesly v období 1990–2019 o 38,0 % (75,7 Mt CO<sub>2</sub> ekv.), v roce 2019 v meziročním srovnání o 4,6 % na 123,3 Mt CO<sub>2</sub> ekv. Po počátečním výrazném poklesu na začátku 90. let 20. století způsobeného restrukturalizací ekonomiky emise kolísaly dle vývoje výkonu ekonomiky, struktury tvorby HDP a vývoje sektorových faktorů, které měly vliv na sektorové trendy emisí. Při započtení bilance emisí a propadů ze sektoru LULUCF pokles emisí v hodnoceném období činil pouze 28,7 %. Vývoj ovlivnil dramatický růst emisí ze sektoru LULUCF v období 2017–2019 do kladné bilance v

letech 2018 a 2019 způsobené špatným zdravotním stavem lesů, který zhoršují projevy změny klimatu a s nimi související kůrovcová kalamita. Nejvýznamnější kategorií inventarizace je sektor energetiky, odkud pochází 84 % celkových emisí skleníkových plynů, převážně CO<sub>2</sub>. Z jednotlivých skleníkových plynů zaujímaly v roce 2019 největší podíl na celkových agregovaných emisích ČR (včetně LULUCF) emise CO<sub>2</sub> 83,9 %, v případě emisí CH<sub>4</sub> podíl činil 9,2 %, emisí N<sub>2</sub>O 4,1 % a emisí F-plynů 2,8 %. Podíly jednotlivých látek se v hodnoceném období měnily jen nevýznamně, výjimkou jsou emise F-plynů, které od roku 2000 stouply zhruba sedminásobně a jejich podíl se zvýšil o 2,4 p. b.

Byla zpracována nová Politika ochrany klimatu v České republice, která byla v červnu 2016 předložena vládě České republiky pro informaci. Součástí návrhu Politiky ochrany klimatu v České republice je aktuální strategie ochrany klimatu do roku 2030, s výhledem do roku 2050, a návrh opatření, která povedou k efektivnímu snižování emisí skleníkových plynů.

Evropská politika je dále zaměřena na zajištění plynulosti provozu pomocí aplikací telematiky ve všech druzích dopravy, na využívání energeticky efektivnějších druhů dopravy: v osobní dopravě větší využívání veřejné dopravy, zejména v elektrické trakci, náhrada letecké dopravy na kratší vzdálenosti rychlou železnicí, v nákladní dopravě přesun 30 % současné silniční nákladní dopravy s přepravní vzdáleností nad 300 km na železniční nebo vodní dopravu do roku 2030.

Operační program doprava 2021–2027 obsahuje tyto specifické cíle na podporu klimatu:

- Rozvoj udržitelné, inteligentní, bezpečné a intermodální sítě TEN-T odolné vůči změnám klimatu.
- 1.2 Rozvoj udržitelné, inteligentní a intermodální celostátní, regionální a místní mobility odolné vůči změnám klimatu, včetně lepšího přístupu k síti TEN-T a přeshraniční mobility.

Posuzovaný záměr odpovídá intervencím 102 a 103 směřujících k naplnění specifického cíle:

- 102 Jiné nově postavené nebo upgradované železnice – electric/zero emission,
- 103 Jiné rekonstruované nebo modernizované železnice – electric/zero emission

Posuzovaný záměr je součástí hlavní sítě TEN-T a naplňuje intervence 102 a 103 OPD 2021–2027.

Lze očekávat postupný technologický vývoj, který se dlouhodobě zaměřuje na úsporu spotřebovávaných energií.

Hlavním cílem Politiky ochrany klimatu je stanovit vhodný mix nákladově efektivních opatření a nástrojů v klíčových sektorech, které povedou k dosažení cílů ČR v oblasti snižování emisí skleníkových plynů následovně:

- snížit emise ČR do roku 2020 alespoň o 32 Mt CO<sub>2</sub> ekv. v porovnání s rokem 2005,
- snížit emise ČR do roku 2030 alespoň o 44 Mt CO<sub>2</sub> ekv. v porovnání s rokem 2005,
- směřovat k indikativní úrovni 70 Mt CO<sub>2</sub> ekv. vypouštěných emisí v roce 2040,
- směřovat k indikativní úrovni 39 Mt CO<sub>2</sub> ekv. vypouštěných emisí v roce 2050.

Z hlediska železniční dopravy je rozhodující opatření v oblasti nákladní dopravy:

4E) Přesun části přepravních výkonů nákladní dopravy ze silnic na železnici (rovněž opatření AB23 NPSE) – přispět k naplnění cíle EU do roku 2030 zajistit přesun minimálně 30% podílu dálkové nákladní přepravy na železniční a lodní dopravu adekvátně podmínkám České republiky.

Součástí návrhu Politiky ochrany klimatu v České republice je aktuální strategie ochrany klimatu do roku 2030, s výhledem do roku 2050, a návrh opatření, která povedou k efektivnímu snižování emisí skleníkových plynů.

Evropská politika je dále zaměřena na zajištění plynulosti provozu pomocí aplikací telematiky ve všech druzích dopravy, na využívání energeticky efektivnějších druhů dopravy: v osobní dopravě větší využívání veřejné dopravy, zejména v elektrické trakci, náhrada letecké dopravy na kratší vzdálenosti rychlou železnici, v nákladní dopravě přesun 30 % současné silniční nákladní dopravy s přepravní vzdáleností nad 300 km na železniční nebo vodní dopravu do roku 2030. Lze očekávat postupný technologický vývoj, který se dlouhodobě zaměřuje na úsporu spotřebovávaných energií.

### 5.3 IDENTIFIKACE ZÁBORŮ ZEMĚDELSKÉHO A LESNÍHO PŮDNÍHO FONDU

Záměr je situován na území Jihomoravského kraje v katastrálních územích Šakvice (761915), Zaječí (790346) a Rakvice (739201).

Záměr se dotýká výhradně standardní orné půdy s absencí přírodně hodnotných stanovišť. V ploše odpočívky jsou zastoupeny bonitně nejcenější půdy a půdy průměrně produkční, tj. půdy zařazené v I., II. a III. třídě ochrany dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany, č. 48/2011 Sb.

S výstavbou záměru bude spojen zábor zemědělského půdního fondu. Vzhledem k charakteru stavby lze očekávat trvalé i dočasné zábory.

Přesné vyčíslení potřebných záborů bude provedeno v rámci dokumentace pro územní rozhodnutí.

Z hlediska kvality se jedná většinou o produkční zemědělskou půdu s třídou ochrany I. a II. Odnětí je možné, protože se jedná o veřejně prospěšnou stavbu. O odnětí bude rozhodnuto v navazujícím řízení.

Výstavba záměru nevyvolá zábor lesní půdy.

#### **Obecné principy nakládání s půdou**

V souladu s § 8 odst. 1 písm. a) zákona č. 334/199 Sb., o ochraně ZPF, ve znění pozdějších předpisů, je stanovena povinnost odděleně skrývat svrchní kulturní vrstvy půdy, případně i hlouběji uložené zúrodnění schopné zeminy zajistit jejich hospodárné využití nebo řádné uskladnění pro účely rekultivace anebo zajistit jejich rozproštění na plochy určené orgánem ochrany ZPF.

Po skrývce svrchní kulturní vrstvy půdy (ornice), případně hlouběji uložených zúrodnění schopných zemin (podorničí) zůstane deponováno na stavbě takové množství skrývky, které bude zpětně použito pro ohumusování ploch stavby.

Přebytek ornice (svrchní kulturní vrstvy půdy) a případně hlouběji uložených zúrodnění schopných zemin (podorničí) bude přednostně nabídnut hospodářcím organizacím nebo soukromým osobám v okolí stavby pro zemědělské využití, případně bude dále využit pro biologickou rekultivaci.

V souladu s § 8 odst. 1 písm. b) zákona č. 334/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, je stanovena povinnost ukládat odklízové zeminy ve vytěžených prostorech a není-li to možné nebo hospodářsky odůvodněné, uložit je v první řadě na plochách neplodných nebo na plochách horší jakosti, které byly za tím účelem odňaty ze zemědělského půdního fondu.

Tab. 5-1 Vliv stavby na ŽP

	Varianty 1 až 4
Vliv stavby na ŽP	žádný střet nového úseku tratě se složkami ŽP; žádné ochranné pásmo vodního zdroje; území bez archeologických nálezů; zábory ZPF v I., II. a III. třídě ochrany;

## 6. STANOVENÍ ORIENTAČNÍCH INVESTIČNÍCH NAKLADŮ

Celkové orientační investiční náklady na výstavbu úseku VRT v délce 10,8 km úseku Šakvice – Rakvice představují hodnotu 5 308 mil. Kč (CÚ 2021).

			Celkové investiční náklady	mil. Kč				5 308,425
Kontrolní rozdělení nákladů dle směrnice GR SŽDC 11/2008	D. Technologická část	D.1	Železniční zabezpečovací zařízení	mil. Kč				134 964
		D.2	Železniční sdělovací zařízení	mil. Kč				110 747
		D.3	Silnoproudá technologie včetně DŘT	mil. Kč				92 686
	E. Stavební část	E.1	Inženýrské objekty	mil. Kč				3 329 193
		E.2	Pozemní stavební objekty	mil. Kč				34 957
		E.3	Trakční a energetická zařízení	mil. Kč				384 193
Délka tratě				km			10 800	
Měrné celkové investiční náklady				mil. Kč / km tratě			491 521	

Měrné celkové investiční náklady na 1 km dvoukolejně tratě VRT jsou vyčíslené hodnotou 491,5 mil. Kč.

Bližší přehled orientačních investičních nákladů v rozdělení na technologickou a stavební část, vedlejší náklady stavby apod. je uveden v příloze č. 2 textové správy.



## 7. LITERATURA

1. Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu ČR, Demek, Mackovčin (eds.), 2006
2. Zásady územního rozvoje Jihomoravského kraje ve znění Aktualizací č. 1 a 2, architektonický ateliér knesl kynčl architekti s.r.o, 2020
3. Úpravy železniční infrastruktury pro zavedení rychlosti 200 km/h v úseku Šakvice – Břeclav, Doprovodná dokumentace záměru projektu, SUDOP BRNO, spol. s r.o., 06/2021
4. Studie proveditelnosti vysokorychlostní trati Praha – Brno – Břeclav, SUDOP PRAHA a.s., 12/2020
5. <https://ec.europa.eu/commission>
6. Manuál pro projektování vysokorychlostních tratí ve stupni DÚR, Správa železnic, s.o., 07/2021

## 8. PŘÍLOHY

Příloha č. 1 :	Přehled mostních objektů
Příloha č. 2 :	Přehled orientačních investičních nákladů
Příloha č. 3 :	Multikriteriální analýza
Příloha č. 4 :	Vizualizace

poř. č.	kolej č.	staničení [km]	osová vzd. kolejí [m]		počet kolejí na mostě	rychlost na mostě [km/h]	směrové poměry	výškové poměry	podélný sklon mostu [‰]	překážky	výška mostu [m]	vhodná konstrukční uspořádání	rozpětí mostu [m]	materiál	poznámka
1	K1, K2	36.350	4.5		-	-	-	-	-	VRT	8.2	1) prefabrikované ŽB nosníky se spřaženou deskou 2) rámové konstrukce	20 (3x18)	1) předpjatý beton 2) železobeton	silniční nadjezd
2	K1, K2	37.435	4.5		2	320 (350)	směrový oblouk R= 20 000m	stoupá	+ 2,580	vodoteč	4.0	1) deskové k-ce - ŽB, zabetonované ocelové nosníky 2) rámové konstrukce - ŽB	20	1) železobeton 2) spřažená k-ce ocel-beton	
3	K1, K2	37.700	4.5		-	-	-	-	-	VRT	8.2	1) prefabrikované ŽB nosníky se spřaženou deskou 2) rámové konstrukce	20 (3x18)	1) předpjatý beton 2) železobeton	silniční nadjezd
4	K1, K2	38.425	4.5		2	320 (350)	směrově přímá	stoupá	+ 2,580	vodoteč	7.5	1) deskové k-ce - ŽB, zabetonované ocelové nosníky 2) rámové konstrukce - ŽB	18	1) železobeton 2) spřažená k-ce ocel-beton	
5	K1, K2	41.188	4.5		2	230	směrový oblouk R= 8 000m	stoupá	+ 2,580	vodoteč	5.0	1) deskové k-ce - ŽB, zabetonované ocelové nosníky 2) rámové konstrukce - ŽB	10	1) železobeton 2) spřažená k-ce ocel-beton	
6	K1, K2	41.475	4.5		2	230	směrově přímá	stoupá	+ 2,580	silnice	7.0	1) deskové k-ce - ŽB, zabetonované ocelové nosníky 2) rámové konstrukce - ŽB	15	1) železobeton 2) spřažená k-ce ocel-beton	
7a	K1	41.695	-		1	230	směrově přímá	stoupá	+ 2,580	vodoteč	5.0	uzavřené rámové mosty	8	železobeton	

Příloha č. 1 : Přehled mostních objektů

7b	K2	41.695	-		1	230	směrový oblouk R= 3 000m	stoupá	+ 2,580	vodoteč	5.0	uzavřené rámové mosty	8	železobeton	
8a	K1	41.890	-		1	230	směrově přímá	stoupá	+ 2,580	vodoteč	6.0	uzavřené rámové mosty	8	železobeton	
8b	K2	41.890	-		1	230	směrový oblouk R= 3 000m	stoupá	+ 2,580	vodoteč	6.0	uzavřené rámové mosty	8	železobeton	
9	K2	42.900	-		1	230	směrový oblouk R= 3000m	klesá	-0,889 / -15,647	konvenční ŽT km 43,180	10.0	1) otevřená rámová k-ce umělého tunelu (galerie), horní mostovka, délka 240m 2) zavěšený most, 3- polový 70-200-70m, komorová konstrukce mostovky 3) most s dolní mostovkou, spojitě nosníky 80-180-80m	240 - 340	1) železobeton 2) ocelové závěsy, předpjatý beton mostovky, 3) ocelová konstrukce	přesmyk
10a	K1	45.555	-		1	230	směrový oblouk R= 7 000m	klesá	-2,004	silnice	7.0	1) deskové k-ce - ŽB, zabetonované ocelové nosníky 2) rámové konstrukce	18	1) železobeton 2) spřažená k-ce ocel-beton	
10b	K2	45.555	-		1	230	směrový oblouk R= 7 000m	klesá	-2,004	silnice	7.0	1) deskové k-ce - ŽB, zabetonované ocelové nosníky 2) rámové konstrukce	18	1) železobeton 2) spřažená k-ce ocel-beton	

## Příloha č. 2 : Přehled orientačních investičních nákladů

Sborník pro oceňování železničních staveb ve stupni studie proveditelnosti a záměr projektu

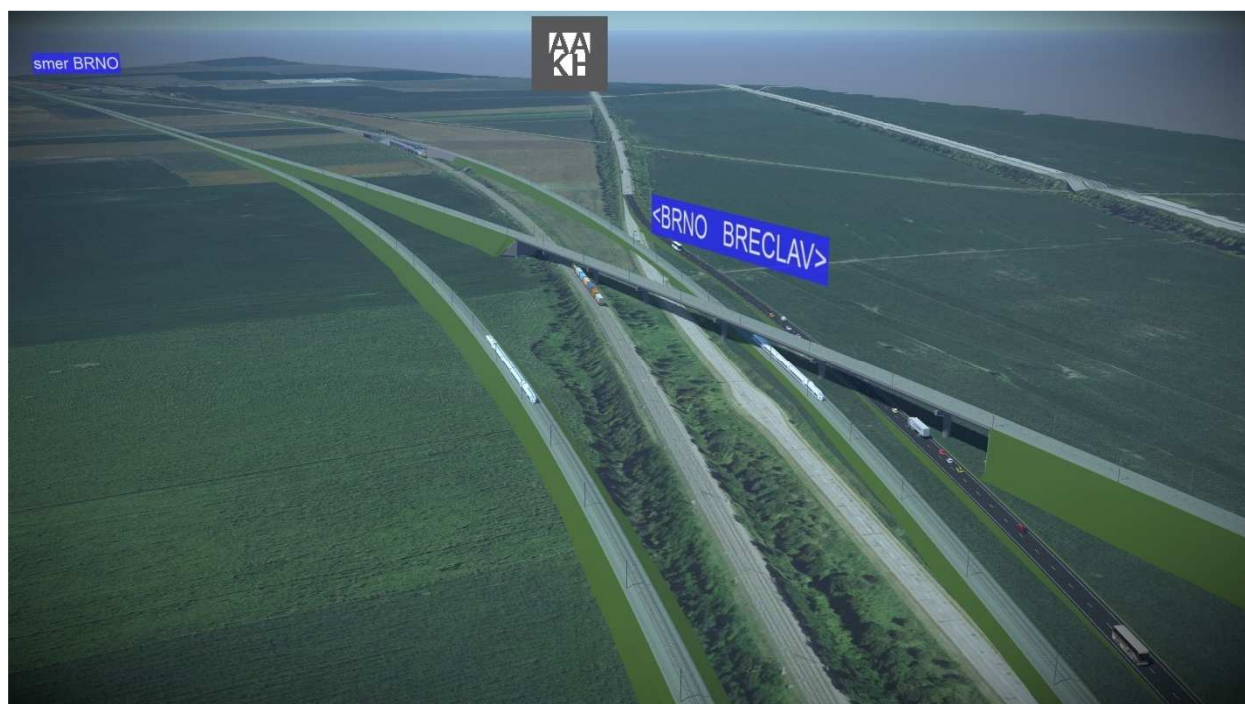
Aktualizace 2021

Variantha	Cenová úroveň			Název akce		
2021				RS2 VRT JM Modřice - Šakvice		
Zpracoval	Datum	Pozn.:	Technicko ekonomická studie úseku Šakvice - Rakvice			
Profese	Podskupina	Č.řádku	Položka	m.j	sazba (mil.Kč/m.j)	
Železniční zabezpečovací zařízení	Staniční	A01	SZZ do 9 ks výhybkových jednotek	v.j.	7,339	
		A08	IZZ - dvoukolejná trať	km tratě	3,274	
	Nadstavba	A11	DOZ	žst.	4,752	
		A12	ETCS	km tratě	4,013	
	Ostatní	A16	Individuální kalkulace - úpravy na konvenční trati - SW RBC Přerov, JOP na CDP Přerov, balízy, návěstidla	mil. Kč		
Železniční sdělovací zařízení	Stanice a zastávky	CELKEM				
		B03	Sdělovací zařízení ve stanici - mezilehlé stanice	ks	5,280	
		B08	Sdělovací zařízení v trati (GSM-R)	km tratě	2,534	
		B10	Traťový sdělovací kabel	km tratě	2,323	
	Ostatní	B14	Diagnostickeho zařízení zjišťující lom kolejnic nebo vybočení koleje		1,115	
		B15	Individuální kalkulace	mil. Kč		
Silnoproudá technologie	Trafo stanice	C06	Technologie trafostanice 22 kV	ks	46,343	
		CELKEM				
Železniční svršek	Kolej	E01	Demontáž koleje (betonové pražce)	m koleje	0,004	
		E03	Kolej UIC 60, nová, šterkové lože	m koleje	0,020	
	Úpravy koleje	E28	Propracování koleje vč. úpravy GPK	m koleje	0,009	
		Ostatní	E29	Jednoduchá výhybka J60 SNCF 1:65 60D model 2002	ks	18,955
	CELKEM					
Železniční spodek	Konstrukce koleje	F02	Konstrukční vrstvy v trati	m koleje	0,005	
		F04	Odtěžení starých konstrukčních vrstev	m koleje	0,002	
		F05	Výkopy	m3	0,001	
	Těleso dráhy	F06	Násypy	m3	0,001	
		F08	Odvodnění (zpevněný příkop)	bm	0,002	
		F16	konstrukční vrstva pro VRT (dvoukolejná trať)	bm	0,015	
	Ostatní	F17	konstrukční vrstva pro VRT (jednokolejná trať)	bm	0,008	
		CELKEM				
	Mosty, propustky a zdi	Mosty	H01	Nový železniční most - rozpětí do 40 m	m2	0,080
H02			Nový železniční most - rozpětí nad 40 m, estakáda	m2	0,101	
Zdi		H19	Opěrné a zábrnní zdi (do 5 m výšky)	m2	0,027	
CELKEM						
Inženýrské sítě	Přeložky sítí	I02	V řídce zastavěném území	km tratě	1,335	
CELKEM						
Pozemní komunikace	Vozovka a plochy	K03	Vozovka silnice II. třídy	m2	0,004	
		K04	Vozovka silnice III. třídy / místní komunikace	m2	0,003	
		K07	Demolice vozovky / zpevněné plochy	m2	0,002	
	Těleso a mosty	K08	Výkopy	m3	0,001	
		K09	Násypy	m3	0,001	
		K10	Silniční mosty a nadjezdy - nové	m2	0,067	
	CELKEM					
Protihlukové objekty	Protihluková opatření	L01	Protihluková stěna (PHS) nová	m	0,021	
		M04	Objekt pro technologické zařízení - velký	m3 OP	0,008	
		M07	Oplocení	bm	0,001	
CELKEM						
Trakční zařízení	Trakční vedení	N04	Montáž trakčního vedení, střídavá soustava (trať)	km koleje	7,029	
		N05	Demontáž trakčního vedení	km koleje	1,172	
	Ostatní	N06	Montáž trakčního vedení, VRT soustava 2x 25kV (trať)		8,520	
CELKEM						
Energetická zařízení	Osvětlení	O02	Osvětlení zastávky (osvětlovací stožáry)	ks stožárů	0,317	
		O05	Přívodní vedení 22 kV	km	6,336	
	Technologie a rozvody	O09	Přeložka NN, VN	km	3,168	
		O11	DOÚO	ks ovl. jednotky	0,391	
	Ostatní	O12	EOV v.j. VRT	v.j.	3,105	
CELKEM						
Vedlejší náklady stavby	Výkupy pozemků a nemovitostí	P01	Zábor ZPF, PUPFL	mil. Kč / ha	1,00	
		P04	Mimo zastavěné území	mil. Kč / ha	1,50	
	Ostatní náklady na přípravu	Q01	Dokumentace stavby	%	8,50	
		Q02	Průzkumy, geodetické měření	%	1,00	
		Q03	Technická asistence a propagace	%	1,00	
		Q04	Technický dozor	%	4,50	
	Rezerva	R01	REZERVA	%	10,00	
	CELKEM					
Rekapitulace nákladů pro výpočet CBA	Kalkulace zůstatkové hodnoty		Zabezpečovací zařízení	mil. Kč		
			Sdělovací zařízení	mil. Kč		
			Silnoproudé rozvody a zařízení	mil. Kč		
			Železniční svršek	mil. Kč		
			Železniční spodek	mil. Kč		
			Mosty, propustky, zdi	mil. Kč		
			Tunely	mil. Kč		
			Komunikace a zpevněné plochy	mil. Kč		
			Trakce	mil. Kč		
			Inženýrské sítě (trubní vedení, kabelovody)	mil. Kč		
			Pozemní stavby, nástupiště a přístřešky	mil. Kč		
	Celková investiční náročnost		Objekty ochrany životního prostředí	mil. Kč		
			Náklady realizace	mil. Kč		
			Přípravná a projektová dokumentace, průzkumy	mil. Kč		
			Výkupy pozemků a nemovitostí	mil. Kč		
			Technická asistence, propagace	mil. Kč		
			Technický dozor	mil. Kč		
		R01	REZERVA	%		
			Celkové investiční náklady	mil. Kč		
Kontrolní rozdělení nákladů dle směrnice GR SŽDC 11/2006	D. Technologická část	D.1	Železniční zabezpečovací zařízení	mil. Kč		
		D.2	Železniční sdělovací zařízení	mil. Kč		
		D.3	Silnoproudá technologie včetně DRT	mil. Kč		
	E. Stavební část	E.1	Inženýrské objekty	mil. Kč		
		E.2	Pozemní stavební objekty	mil. Kč		
E.3	Trakční a energetická zařízení	mil. Kč				
Délka tratě				km		
Měrné celkové investiční náklady				mil. Kč / km tratě		

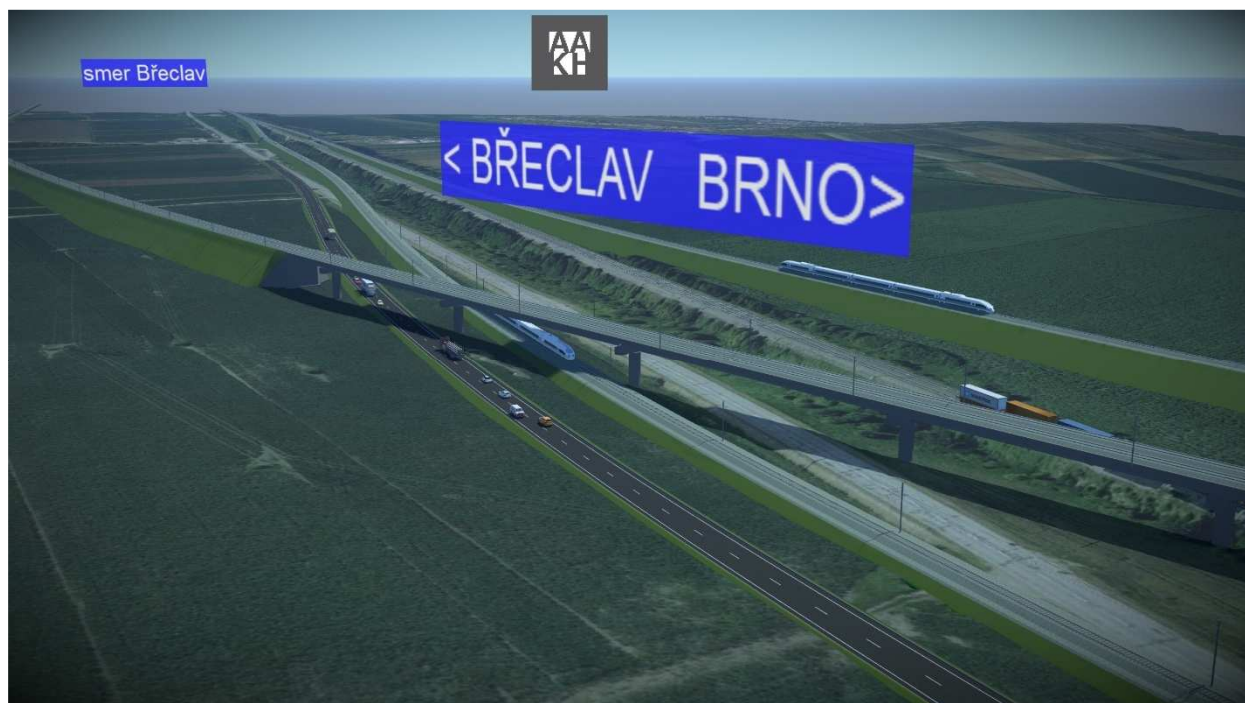
Investiční úsek		1	
TÚ Šakvice - Rakvice			
35,700	Staničení	od	35,700
46,500		do	46,500
10,800	m.j.	K	mil. Kč
6	6	1,00	44,036
10,9	10,9	1,00	35,683
2	2	1,00	9,504
10,9	10,9	1,00	43,741
2			2,000
			134,964
3	3	1,00	15,840
10,6	10,6	1,00	26,865
24,2	24,2	1,00	56,223
10,6	10,6	1,00	11,819
			0,000
			110,747
2	2	1,00	92,686
			92,686
2004	2004	1,00	7,424
20561	20561	1,00	403,939
2400	2400	1,00	21,015
8	8	1,00	151,640
			584,018
21806	21806	1,00	100,996
520	520	1,00	1,262
413200	413200	1,00	341,743
1413250	1413250	1,00	1 324,694
21350	21350	1,00	35,316
5600	5600	1,00	84,000
10547	10547	1,00	84,376
			1 972,385
1288,5	1288,5	1,00	102,924
3060	3060	1,00	309,610
4000	4000	1,00	106,505
			519,039
10,9	10,9	1,00	14,553
			14,553
16000	16000	1,00	56,075
1600	1600	1,00	4,361
16800	16800	1,00	35,514
2000	2000	1,00	1,669
2400	2400	1,00	2,136
840	840	1,00	56,075
			155,830
4000	4000	1,00	83,368
600	600	1,00	4,632
22000	22000	1,00	30,326
			34,957
9,6	9,6	1,00	67,482
10,95	10,95	1,00	12,829
21,868	21,868	1,00	186,324
			266,634
45	45	1,00	14,256
10	10	1,00	63,361
5	5	1,00	15,840
14	14	1,00	5,470
6	6	1,00	18,630
			117,558
80	80	1,00	80,000
80	80	1,00	120,000
		1,00	347,373
		1,00	40,867
		1,00	40,867
		1,00	183,903
			408,674
			1 221,685
			134,964
			110,747
			210,244
			584,018
			1 972,385
			519,039
			0,000
			155,830
			266,634
			14,553
			34,957
			83,368
			4 086,740
			388,240
			200,000
			40,867
			183,903
			408,674
			5 308,425
			134,964
			110,747
			92,686
			3 329,193
			34,957
			384,193
			10,800
			491,521

Kritérium	Váha kritéria	VARIANTA 1	VARIANTA 2	VARIANTA 3	VARIANTA 4 (doporučená)
		bodové ohodnocení			
Hrubé provozní zatížení	4	2	1	1	2
Kapacita a řízení provozu	8	1	1	2	2
Poruchy staničního zabezpečovacího zařízení	3	2	1	1	2
Celkové bodové ohodnocení		22	15	23	<b>30</b>

Obr. 8-1 Vizualizace propojení VRT a konvenční tratě na Odb. Nové Mlýny - severní pohled



Obr. 8-2 Vizualizace propojení VRT a konvenční tratě na Odb. Nové Mlýny - jižní pohled





Obr. 8-3 Vizualizace propojení VRT a Odb. Nové Mlýny - obec Rakvice - pohled 1



Obr. 8-4 Vizualizace propojení VRT a Odb. Nové Mlýny - obec Rakvice - pohled 2





Obr. 8-5 Vizualizace propojení VRT a Odb. Nové Mlýny - mostní estakáda směr SR



Obr. 8-6 Vizualizace propojení VRT a Odb. Nové Mlýny - přeložka silnice II/425

