




VYPRACOVAL Ing. Ján LONGA a kol. <i>Longa</i>	ZODP.PROJEKTANT Ing. Ján LONGA <i>Longa</i>	HL.INŽ.PROJEKTU Ing. Ján LONGA <i>Longa</i>	 <b>DOPRAVOPROJEKT a.s.</b> <b>BRATISLAVA</b> <b>DIVÍZIA BRATISLAVA I.</b> 832 03 Bratislava, Kominárska 2,4			
KONTROLOVAL RNDr. Dorota MARTINKOVA <i>Martinkova</i>	OKRES (OBVOD) STAVBY Bratislava, Pezinok, Malacky				STUPEŇ Zámer EIA	FORMÁT
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s. BRATISLAVA					DÁTUM 10.2016	Č.ZÁKAZKY 7790-00
<h1>DIAĽNICA D4 BRATISLAVA RAČA - ZÁHORSKÁ BYSTRICA</h1>						
<h2>ZÁMER</h2> <p>(podľa §22 zákona č.24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov)</p>						
MIERKA			Č.ARCH. 7790-00			
Č.VÝKRESU			Č.SÚPRAVY			

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica  
Zámer**

## **OBSAH**

<b>I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI.....</b>	<b>3</b>
I.1. Názov.....	3
I.2. IČO.....	3
I.3. Sídlo.....	3
I.4. Oprávnený zástupca.....	3
I.5. Osoba oprávnená poskytovať relevantné informácie o navrhovanej činnosti.....	3
<b>II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI.....</b>	<b>4</b>
II.1. Názov.....	4
II.2. Účel.....	4
II.3. Užívateľ.....	4
II.4. Charakter navrhovanej činnosti.....	4
II.5. Umiestnenie navrhovanej činnosti.....	4
II.6. Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti.....	5
II.7. Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti.....	5
II.8. Stručný opis technického a technologického riešenia.....	5
II.9. Zdôvodnenie potreby navrhovanej činnosti v danej lokalite.....	17
II.10. Celkové náklady.....	18
II.11. Dotknuté obce.....	18
II.12. Dotknutý samosprávny kraj.....	18
II.13. Dotknuté orgány.....	18
II.14. Povoľujúci orgán.....	19
II.15. Rezortný orgán.....	19
II.16. Druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov.....	19
II.17. Vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice.....	19
<b>III. ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O SÚČASNOM STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA</b>	<b>19</b>
III.1. Charakteristika prírodného prostredia vrátane chránených území.....	19
III.2. Krajina, krajinný obraz, stabilita, ochrana, scenéria.....	31
III.3. Obyvateľstvo, jeho aktivity, infraštruktúra, kultúrohistorické hodnoty územia.....	35
III.4. Súčasný stav kvality životného prostredia vrátane zdravia.....	44
<b>IV. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA A O MOŽNOSTIACH OPATRENÍ NA ICH ZMIERNENIE.....</b>	<b>54</b>
IV.1. Požiadavky na vstupy.....	54
IV.2. Údaje o výstupoch.....	55
IV.3. Údaje o predpokladaných priamych a nepriamych vplyvoch na životné prostredie.....	60
IV.4. Hodnotenie zdravotných rizík.....	80
IV.5. Údaje o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti na chránené územia.....	80
IV.6. Vplyvy na archeologické náleziská.....	81
IV.7. Posúdenie očakávaných vplyvov z hľadiska ich významnosti a časového priebehu pôsobenia.....	82
IV.8. Predpokladané vplyvy presahujúce štátne hranice.....	82
IV.9. Vyvolané súvislosti, ktoré môžu spôsobiť vplyvy s prihliadnutím na súčasný stav ŽP.....	83
v dotknutom území.....	83
IV.10. Ďalšie možné riziká spojené s realizáciou činnosti.....	83
IV.11. Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyvov jednotlivých variantov navrhovanej činnosti na životné prostredie.....	84
IV.12. Posúdenie očakávaného vývoja územia, ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala.....	89
IV.13. Posúdenie súladu navrhovanej činnosti s platnou územno-plánovacou dokumentáciou a ďalšími relevantnými strategickými dokumentmi.....	89

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica**  
**Zámer**

IV.14.	Ďalší postup hodnotenia vplyvov s uvedením najzávažnejších okruhov problémov .....	94
<b>V.</b>	<b>POROVNANIE VARIANTOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU .....</b>	<b>94</b>
V.1.	Tvorba súboru kritérií a určenie ich dôležitosti na výber optimálneho variantu .....	94
V.2.	Výber optimálneho variantu alebo stanovenie poradia vhodnosti pre posudzované varianty .....	96
V.3.	Zdôvodnenie návrhu optimálneho variantu .....	97
<b>VI.</b>	<b>MAPOVÁ A INÁ OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA .....</b>	<b>98</b>
<b>VII.</b>	<b>DOPLŇUJÚCE INFORMÁCIE K ZÁMERU .....</b>	<b>99</b>
VII.1.	Zoznam textovej a grafickej dokumentácie, ktorá sa vypracovala pre zámer a zoznam hlavných použitých materiálov .....	99
VII.2.	Zoznam vyjadrení a stanovísk k navrhovanej činnosti pred vypracovaním zámeru.....	100
VII.3.	Ďalšie doplňujúce informácie o doterajšom postupe prípravy navrhovanej činnosti a posudzovaní jej predpokladaných vplyvov na životné prostredie.....	100
<b>VIII.</b>	<b>MIESTO A DÁTUM VYPRACOVANIA ZÁMERU .....</b>	<b>100</b>
<b>IX.</b>	<b>POTVRDENIE SPRÁVNOSTI ÚDAJOV .....</b>	<b>100</b>
IX.1.	Spracovatelia zámeru .....	100
IX.2.	Potvrdenie správnosti údajov podpisom oprávneného zástupcu navrhovateľa .....	101

## I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI

### I.1. Názov

Národná diaľničná spoločnosť, a.s.  
Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava

### I.2. IČO

35 919 001

### I.3. Sídlo

Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava  
tel. č. 02/58311111

### I.4. Oprávnený zástupca

Ing. Juraj Valent, predseda predstavenstva a generálny riaditeľ  
Ing. Vladimír Drienovský, podpredseda predstavenstva

### I.5. Osoba oprávnená poskytovať relevantné informácie o navrhovanej činnosti

Ing. Dagmar Feriancová  
Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava  
tel.:02/58 311 737, 0911 778 961, e-mail: [dagmar.feriancova@ndsas.sk](mailto:dagmar.feriancova@ndsas.sk)

Ing. Tomáš Pollák  
Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava,  
tel.:02/58 311 310, 0910 905 023, e-mail: [tomas.pollak@ndsas.sk](mailto:tomas.pollak@ndsas.sk)

## **II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI**

### **II.1. Názov**

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica**

### **II.2. Účel**

Vybudovanie diaľnice D4, ktorej neoddeliteľnou súčasťou je nami posudzovaný úsek , okolo hlavného mesta Bratislavy výrazne napomôže vyriešiť problém tranzitnej dopravy ako aj problém nedostatočnej kapacity cestnej siete hlavného mesta Bratislava. Prínosom bude hlavne odklonenie tranzitnej dopravy smerujúcej do Českej republiky, Rakúska a Maďarska. Výrazne napomôže aj dopravnej obsluhu dotknutého územia a odľahčí priľahlé obce od tranzitnej dopravy, ktorej má primárne slúžiť diaľničná sieť.

### **II.3. Užívateľ**

dopravná verejnosť  
správca – Národná diaľničná spoločnosť a.s.

### **II.4. Charakter navrhovanej činnosti**

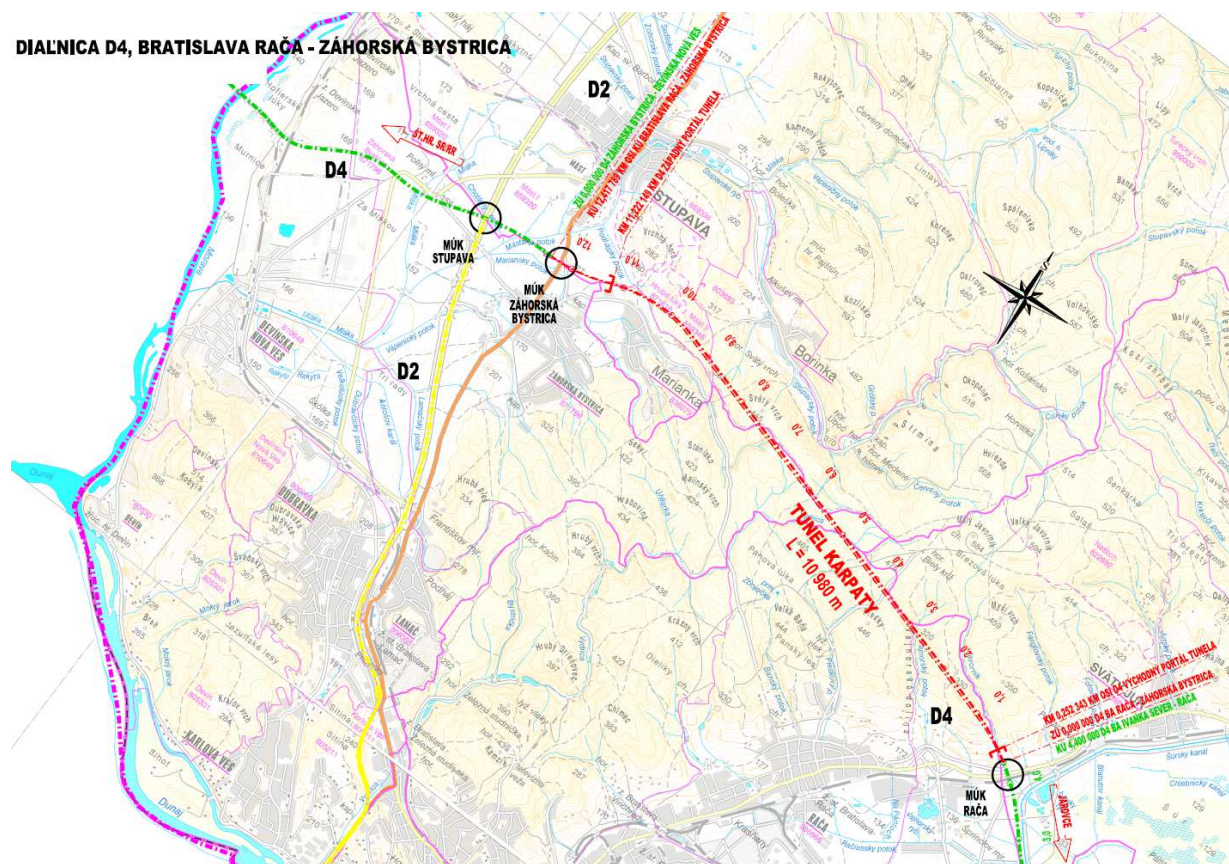
novostavba

### **II.5. Umiestnenie navrhovanej činnosti**

Kraj:	Bratislavský
Okres :	Bratislava, Pezinok, Malacky
Katastrálne územie :	Bratislava: Rača, Vajnory, Záhorská Bystrica Pezinok: Svätý Jur Malacky: Stupava, Marianka, Borinka, Mást I, Mást II, Mást III, Hrubé Lúky
Parcelné čísla:	Stavebné objekty budú zrealizované na pozemkoch v katastrálnom území Rača, Vajnory, Záhorská Bystrica, Svätý Jur, Stupava, Marianka, Borinka, Mást I, Mást II, Mást III, Hrubé Lúky. Parcelné čísla vzhľadom na charakter stavby (líniová stavba) a stupeň spracovania dokumentácie neuvádzame. Identifikácia parcelných čísel pri líniových stavbách sa spracováva až v dokumentácii pre stavebné povolenie.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### II.6. Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti



Obr.1 Umiestnenie diaľnice D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica

Zdroj: Technická štúdia „Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica, HydroGEP, s.r.o., 09/2015

### II.7. Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti

Termín začatia výstavby:	2025
Termín ukončenia výstavby:	2030

### II.8. Stručný opis technického a technologického riešenia

#### Stručný opis procesu posudzovania

Úsek diaľnice D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica bol súčasťou stavby D4 Bratislava Jarovce – Ivanka sever – Stupava juh – št.hranica SR/RR, pre ktorú DOPRAVOPROJEKT, a.s. Bratislava, v septembri 2009 vypracoval Štúdiu realizovateľnosti a ktorá bola podkladom pre vypracovanie Správy o hodnotení vplyvov na životné prostredie stavby Diaľnica D4 Ivanka sever – Záhorská Bystrica (vypracoval HBH projekt, s.r.o. 2010). Záverečné stanovisko MŽP SR na stavbu Diaľnica D4 Ivanka sever – Záhorská Bystrica bolo vydané pod č. 292/2011-3.4/ml v Bratislave, dňa 7.2.2012. V kapitole VI.2 Odporúčaný variant tohto záverečného stanoviska sa pre úsek križovatka Rača – Záhorská Bystrica konštatuje, že v tomto štádiu poznania z dôvodu zložitosti a náročnosti tunelového prechodu cez masív Malých Karpát, zrejmých neurčitostí a vyplývajúcich zo znalosti dotknutého územia na úrovni technickej štúdie a taktiež nesúhlasu občanov a mimovládnych organizácií s terajším návrhom vedenia diaľnice, sa odporúča nepokračovať v realizácii navrhovanej činnosti v úseku križovatka Rača – Záhorská Bystrica, ale podrobnejšie technicky preštudovať a posúdiť v novom procese posudzovania vplyvov na životné prostredie v úseku križovatka Rača – Záhorská Bystrica v širšom koridore variantu 7 so zameraním na riešenie:

- optimálneho smerového a výškového vedenia trasy diaľnice, optimálneho zahĺbenia diaľnice pod terén na základe výsledkov orientačného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu, zhodnotenia

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

geotechnických rizík, resp. ďalších potrebných prieskumov a štúdií a podkladov (napr. vizualizácií pre prácu s verejnosťou),  
- optimalizovania environmentálne – technického návrhu tunela Karpaty.

V rámci bodu VI.3 Odporúčané podmienky pre etapu výstavby a prevádzky činnosti sa uvádza:

b) opatrenia v ďalšej príprave – 2. časť Rača – Záhorská Bystrica

Navrhovateľ podrobnejšie technicky preštuduje a posúdi v novom procese posudzovania vplyvov na životné prostredie novonavrnuté riešenie vedenia diaľnice D4 Rača – Záhorská Bystrica v koridore variantu 7.

Táto podmienka záverečného stanoviska bola dôvodom vypracovania Technickej štúdie a Orientačného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu na stavbu: Diaľnica D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica, ktorú vypracovala firma HydroGEP, s.r.o. (v spolupráci s TAROSI s.r.o.) 09/2015. Začiatok úseku pre spracovanie TŠ a oIGHGP, bol zadefinovaný v staničení 4,400 km a koniec úseku v staničení 16,685 km D4 „tmavomodrého variantu“ 7 (7a, 7b a 7c) úseku D4 Bratislava, Ivanka sever (MUK D4/D1) - Záhorská Bystrica (MUK D4/cesta I/2) podľa Štúdie realizovateľnosti a účelnosti pre Ťah D4 Bratislava Jarovce - Ivanka sever - Stupava juh, (DOPRAVOPROJEKT 09/2009). Celková dĺžka trasy pre vykonanie oIGHGP je 12,185 km, z toho má tunel dĺžku cca 10,980 km.

Predmetom posudzovania vplyvov na životné prostredie sú v zmysle záverov pracovného rokovania k vypracovaniu tohto zámeru EIA s objednávatelom, ktoré sa uskutočnilo 20.7.2016 nasledujúce varianty:

**Variant V1 – výsledný tunelový variant zo štúdie D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica, Technická štúdia a orientačný IGHP HydroGep + Tarosi, 09/2015,**

**Variant V2 – odporúčaný variant 7c zo Záverečného stanoviska č.292/2011 – 3.4/ml zo 7.2.2012 (ktorý je v úseku Rača – Záhorská Bystrica totožný s variantom 7b),**

**Variant 0 – nulový variant, t.j. stav, ak by sa investícia nerealizovala.**

### Opis technického a technologického riešenia

#### Variant V1

*Údaje o technickom riešení sú čerpané zo štúdie D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica, (Technická štúdia a orientačný IGHP HydroGep + Tarosi, 09/2015).*

#### **Smerové a výškové vedenie trasy**

Začiatok riešeného úseku km 0,000 000 D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica začína severovýchodne od mestskej časti Bratislava Rača (severne od obce Vajnory), kde v staničení 4,400 000 km D4 (východný portál) predchádzajúceho úseku nadväzuje na pripravovanú Diaľnicu D4 „Ivanka Sever - Rača, ktorý je súčasťou diaľničného obchvatu mesta Bratislava, D4 Bratislava, Jarovce – Ivanka sever – Rača.

Trasa diaľnice vstupuje do horninového prostredia na východných svahoch Malých Karpát s polomerom smerového oblúka  $R = 3900$  m (os D4).

Poloha východného tunelového portálu tunela Karpaty je situovaná s ohľadom na umiestnenie MÚK s cestou II/502 a možnosťami smerového a najmä výškového vedenia diaľnice kategórie D 26,5 pre návrhovú rýchlosť 120 km/h (100 km/h v tuneli), v terénnej depresii Račieho potoka, pod východnými svahmi Vajnorskej hory.

Nadväzujúci úsek dvojrúrovňového tunela Karpaty so smerovo rozdelenou dopravou je vedený v priamej s dĺžkou 7935 m v osi D4, pričom pozdĺžny sklon stúpa 0,70 % po 7,163 km, odkiaľ klesá so sklonom 0,70 % až po západný - Stupavský portál.

Vyústenie tunela Karpaty celkovej dĺžky 10 980 m je navrhnuté v km 16,525 km D4, severozápadne od obce Marianka. Zvyšný úsek diaľnice D4 bude v dĺžke cca 1,00 km vedený v násype v pravotočivom smerovom oblúku s polomerom  $R = 2600$  m, s klesaním 0,70 %.

Trasa diaľnice sa v koridore podľa Dopravno-urbanistickej štúdie nultého okruhu vo vzdialenosti cca 150 metrov od zástavby napája na už zrealizovaný úsek Diaľnice D4 Križovatka Stupava (D2/D4) - Križovatka Záhorská Bystrica.

**Celková dĺžka navrhovaného variantu je 12,417 km**

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### Mimoúrovňové križovatky

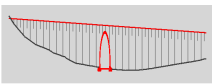
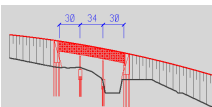
Súčasťou študovaného úseku diaľnice D4 Bratislava Rača - Záhorská Bystrica bude dobudovanie mimoúrovňovej križovatky Záhorská Bystrica.

Jedná sa o križovatku deltovitého tvaru, ktorá bude doplnená iba o dve vratné vetvy v severnom a juhozápadnom kvadrante, a to pre smery z D4 od Rače a na D4 do Rače.

### Mostné objekty

V trase študovaného úseku diaľnice D4 Bratislava Rača - Záhorská Bystrica bude potrebné pomocou mostných objektov preklenúť nasledovné prekážky:

1. Preložku poľnej cesty v km 11,391 D4
2. Cestu I/2 medzi Stupavou a Záhorskou Bystricou v km 12,230 D4.

TABUĽKA MOSTOV								
Staničenie (km)	Schéma objektu	Popis objektu	Typ nosnej konštrukcie	Uhol križenia	Rozpätie polí mosta	Celková dĺžka mosta (m)	Šírka (m)	Plocha (m)
11,391 100 D4		Presypaná železobetónová klenba nad preložkou poľnej cesty	Presypaná prefabrikovaná železobetónová konštrukcia	90°	1x10			
12,230 00 D4		Most na diaľnici nad št. cestou Záhorská Bystrica - Stupava	Typové prefabrikáty dĺžky 34 m, spriahnuté so žb. mostovkou	85°	30+34+30	94	2x12,25	2x1151

### Tunely - TUNEL KARPATY

Tunel Karpaty, ktorý je ťažiskovým objektom úseku diaľnice D4 Bratislava Rača - Záhorská Bystrica, podchádza výbežok Karpatského masívu.

Tunelová rúra je rozdelená na úseky budované razením a hĺbením. Hĺbené úseky budú realizované v otvorenej stavebnej jame na oboch portáloch, ktoré budú následne zasypané. Povrch zásyrov bude rekultivovaný zatrávením a vhodnou výsadbou kríkov a drevín, tak aby charakter prírodného prostredia bol zachovaný.

Technologický postup výstavby razených úsekov pravej (severnej) a ľavej (južnej) tunelovej rúry tunela Karpaty bol z hľadiska technického ekonomického, ekologického študovaný v dvoch nasledovných alternatívach:

- Razenie pomocou plnoprofilového raziaceho stroja TBM
- Razenie v zmysle zásad Novej rakúskej tunelovacej metódy (NATM) s použitím mechanického rozpojovania pomocou tunelbagra v priportálových oblastiach.

### Údaje o tuneli Karpaty

Parametre	Ľavá (južná) tunelová rúra	Pravá (severná) tunelová rúra
Celková dĺžka tunelovej rúry	10 980,00 m	10 980,00 m
Dĺžka hĺbeného tunela - Východný portál	140,00 m	130,00 m
Dĺžka razeného tunela	10 050,00 m	10 080,00 m
Dĺžka hĺbeného tunela - Západný portál	790,00 m	770,00 m
Začiatok hĺbeného tunela v km diaľnice D4 (Východný portál)	0,240 000 km LTR (JTR) 0,240 970 km D4	0,253 000 km PTR (STR) 0,252 343 km D4
Koniec hĺbeného tunela – začiatok razeného tunela v km diaľnice D4 (Východný portál)	0,380 000 km LTR (JTR) 0,381 678 km D4	0,383 000 km PTR (STR) 0,381 953 km D4
Koniec razeného tunela – začiatok hĺbeného tunela v km diaľnice D4 (Západný portál)	10,430 000 km LTR (JTR) 10,449 793 km D4	10,463 000 km PTR (STR) 10,453 758 km D4
Koniec hĺbeného tunela v km diaľnice D4 (Západný portál)	11,220 000 km LTR (JTR) 11,243 405 km D4	11,233 000 km PTR (STR) 11,222 149 km D4

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Šírkové usporiadanie:	2T - 8,0 / 100
Šírka medzi obrubníkmi:	8,00 m
Šírka chodníkov:	1,00 m
Celková výška priechodného prierezu v tuneli:	4,80 m
Pozdĺžny sklon:	+0,70 %, - 0,70%
Max. priečny sklon:	-2,5 % - 2,5 %
Vetranie:	pozdĺžne
Návrhová rýchlosť:	100 km/h

### **Bezpečnostné stavebné úpravy v diaľničných tuneloch**

Funkciou bezpečnostných stavebných úprav v tuneli je vytvorenie priestorov a trás pre pohyb pasažierov vozidiel nachádzajúcich sa v tuneli v prípade mimoriadnych udalostí, ktorými môžu byť porucha vozidla, havária, prípadne požiar v tuneli a tiež pre umiestnenie technologických zariadení slúžiacich v uvedených prípadoch.

V diaľničnom tuneli Karpaty sú v súlade s STN 73 7507, TP 13/2015 navrhnuté bezpečnostno-stavebné úpravy tak, aby vytvárali priestory a trasy pre pohyb pasažierov, vozidiel počas mimoriadnych udalostí a tiež pre umiestnenie technologických zariadení:

- núdzové zálivy diaľničných tunelov – so vzájomnou vzdialenosťou 750 m, dĺžky 40 + 10 m pre miestnosť elektrozariadení,
- priečne prepojenia diaľničných tunelov – so vzájomnou vzdialenosťou 250 m, v mieste núdzových zálivov sú navrhnuté prejazdné pre vozidlá HaZJ,
- združené výklenky diaľničných tunelov (SOS+PV+CD) – navrhnuté so vzájomnou vzdialenosťou 150m,
- výklenky čistenia drenáže diaľničných tunelov – vo vzájomnej vzdialenosti 50m,
- zvislé vetracie šachty rozdeľujúce tunel na samostatné vzduchotechnické celky.

### **Technologické vybavenie tunelov**

Technologické vybavenie dopravných tunelových objektov súvisí najmä s ich dopravnou funkciou, riešením osvetlenia, zabezpečenia elektrickej energie, zabezpečenia požiarnej vody, zabezpečenia vetrania. Vetranie je zabezpečené osobitnými stavebnými objektmi a prevádzkovými súbormi, ktoré musia byť navrhnuté a prevádzkované v zmysle ustanovení STN 73 7507 a smernice TP 13/2015 vydanéj MDVRR.

- Napájanie tunela elektrickou energiou
- Vetranie tunela
- Osvetlenie tunela
- Zariadenia núdzového volania, SOS kabíny
- Spojovacie a dorozumievacie zariadenia (rádiové spojenie a tunelový rozhlas)
- Požiarne vodovod v technologickej centrále
- Elektrická požiarne signalizácia
- Požiarne dvere
- Centrálny riadiaci systém
- Kamerový dohľad v tuneli
- Meranie fyzikálnych veličín
- Zabezpečenie nezávislého napájania tunela tak, aby bol zaistený stupeň dodávky č. I, čo zodpovedá napájaniu z dvoch od seba nezávislých zdrojov el. energie.

### **Vzduchotechnika – vetranie diaľničného TUNELA KARPATY**

V diaľničnom tuneli Karpaty je navrhnuté pozdĺžne vetranie s tromi vetracími šachtami, ktoré rozdeľujú tunel na samostatné vzduchotechnické úseky.

Navrhnuté pozdĺžne vetranie tunelov zaisťuje dodržanie požadovanej koncentrácie škodlivín od prevádzky vozidiel. Ide o CO oxid uhoľnatý, NOx oxidy dusíka, dodržanie priehľadnosti (opacity) v tuneli.

Pri normálnej dopravnej prevádzke, pri rýchlostiach vozidiel 40 – 100 km/h sa oba autobusy vyvetrajú pozdĺžnym vetraním s prúdovými ventilátormi pod klenbou tunela. Vetracie šachty zaisťujú odvod znečisteného vzduchu z daného vetracieho úseku a prívod čerstvého vzduchu. Výkon ventilátorov vo vetracích šachtách bude regulovaný pomocou frekvenčných meničov. Pri kongescii vozidiel v tuneli alebo za mimoriadnych klimatických podmienok

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

(inverzné počasie, hmla, víchrica a pod.) bude podľa situácie postupne zvyšovaný výkon vetrania na základe údajov čidiel CO, opacity, merania rýchlosti a smeru prúdenia vzduchu v tuneli. Pri zastavení dopravy v tuneli budú vodiči vyzvaní, aby vyplli motor.

Vetracie šachty sú podľa pozdĺžnych rezov umiestnené (v smere staničenia stavby diaľnice D4):

1. v km 2,243 D4
2. v km 5,243 D4
3. v km 8,243 D4

V prípade nehody a požiaru v jednom tuneli bude automaticky spustené vetracie zariadenie daného úseku. Vo vetracom úseku, kde vznikol požiar, sa automaticky spustí odsávací ventilátor v príslušnej vetracej šachte na min. výkon 250 m<sup>3</sup>/s. Množstvo odsávaného vzduchu zodpovedá dimenzovaniu VZT zariadení na normový požiar 50 MW.

### **Prístupové komunikácie k vetracím šachtám**

1. prístupová komunikácia k vetracej šachte v km 2,243 – dĺžky cca 2374\* m
2. prístupová komunikácia k vetracej šachte v km 5,243 – dĺžky cca 2275\* m
3. prístupová komunikácia k vetracej šachte v km 8,243 – dĺžky cca 1271\* m

\*odmerané zo situácie

### **Stavebné dvory**

- Stavebné dvory sa uvažujú v priestore MÚK Záhorská Bystrica, a pri oboch portáloch tunela Karpaty

### **Alternatíva TBM**

#### **Razenie tunela pomocou TBM – s plášťom**

Vzhľadom na dĺžku navrhovaných tunelových rúr sa uvažuje s razením tunela pomocou plnoprofilového raziaceho stroja TBM - s plášťom. Pre kontinuálne razenie (TBM s plášťom) sa uvažuje so 14 mesačným časovým intervalom prípravy, ktorý zahŕňa vybudovanie prístupových ciest, zariadení staveniska a portálových jám pre razenie, výrobu raziaceho stroja TBM, jeho dodávku a montáž v priestore portálovej jamy.

Vzhľadom na rozsah projektu sa predpokladá, že výstavba úseku začne razením diaľničných tunelov dĺžky 2 x 10 km, pomocou dvoch plnoprofilových raziacich strojov - TBM s plášťom, s priemerom raziacej hlavy  $\varnothing = 12,50\text{m}$ .

Nezaizolovaný razený tunel (realizovaný konvenčnou metódou alebo raziacim strojom TBM-gripper) pôsobí ako hĺbkový drén, ktorý odvádza vodu masívu a výrazne ovplyvňuje hydrogeologický režim masívu.

Pre tento tunelový komplex je navrhovaná technológia výstavby - razenie pomocou plno profilového raziaceho stroja TBM s plášťom, ktorý umožňuje ihneď po vyrazení tunela pod ochranou oceleového plášťa raziaceho stoja montovať železobetónové segmentové ostenie z prefabrikovaných dielcov s vodotesnými spojmi a zabezpečiť okamžitú vodotesnosť realizovaného diela.

Predpokladané množstvo vyťaženej rúbaniny z tunelových rúr diaľničných tunelov **bude 2 700 000 m<sup>3</sup>**, čo pri koeficiente nakyprenia  $k = 1,3$  predstavuje **3 510 000 m<sup>3</sup>** materiálu.

Počas razenia tunelov bude všetka rúbanina z tunelových rúr dopravovaná pomocou pásových dopravníkov priamo na skládky materiálov nachádzajúce sa pri západnom portáli tunela Karpaty.

Vhodná rúbanina môže byť po predvrení použitá do násypov presypaných zelených mostov – biokoridorov a ďalších zemných konštrukcií.

V prípade, že by bol počas realizácie tunelových rúr narazený výdatný zdroj podzemnej vody, je potrebné orientovať sa na možnosť využitia podzemného diela ako zdroja pitnej vody. Z hľadiska technického i hygienického nie je problémom vybudovať záchyt hlavných výverov podzemnej vody počas raziacich prác a ich zvedenie do tunelovej rúry bez toho, aby došlo ku kontaminácii vody. Takéto riešenia sú bežné nielen vo svete ale aj u nás (napríklad Čremošiansky tunel).

### **Sekundárne ostenie a vnútorné konštrukcie – diaľničných tunelov**

Stavebno-technické riešenie diaľničných tunelov úzko súvisí s technológiou kontinuálneho razenia. Nosná konštrukcia tunela je tvorená dvojvrstvovým ostením, kde prvú vrstvu tvorí železobetónové ostenie z prefabrikovaných segmentov hrúbky 450mm, s vodotesnými spojmi, ktoré je realizované ihneď po vyrazení daného úseku. Toto ostenie zabezpečuje okamžitú vodotesnosť diela a eliminuje drenážny účinok tunela. Druhú

## **Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica**

### **Zámer**

vrstvu tvorí sekundárne - finálne ostenie tunela s medziľahlou hydroizolačnou membránou, ktoré má obkladný charakter.

Celý priečny rez tunelov je dispozične rozdelený na dve časti tak, aby po samotnej ražbe tunela a zhotovení segmentového ostena s odstupom cca 2000m mohla kontinuálne nasledovať realizácia vnútorných konštrukcií tunela základových pásov, železobetónovej dosky vozovky, sekundárneho ostena a to bez prerušenia odťažby rúbaniny z tunela a zásobovania stroja prefabrikovanými tubbingmi.

Spodná časť diaľničného tunela bude slúžiť ako kolektor pre káblové trasy, prístupová komunikácia pre zásahové jednotky a v neposlednom rade aj ako úniková chodba. Vstupy do tejto únikovej chodby budú zabezpečené cez schodiská z priečných prepojení so vzájomnou vzdialenosťou 250 m.

V hornej časti sa nachádza dopravný priestor s prejazdným gabaritom výšky 4,80 m v zmysle STN 73 7507. Šírkové usporiadanie vozovky je navrhnuté v zmysle STN 73 7507 s dvomi jazdnými pruhmi šírky 4,00 m a postrannými chodníkmi šírky 1,00 m, v ktorých sú umiestnené chráničky pre káblové trasy a potrubie požiarneho vodovodu.

### **Alternatíva NATM**

#### **Razenie tunela pomocou NATM**

Nová rakúska tunelovacia metóda sa vyznačuje cyklickým striedaním razenia a vystrojovania výrubu prvkami primárneho ostena a veľkou prispôsobivosťou horninovým pomerom. Horninový masív staticky spolupôsobí so zabudovaným primárnym ostením.

Rozpojovanie menej pevných a výraznejšie navetralých hornín sa predpokladá mechanizovane - tunelovými rýpadlami alebo impaktormi. Pevné polohy hornín sa rozpojujú trhacími prácami (riadeným odstrelom).

S ohľadom na predpokladané horninové prostredie a optimálne využitie mechanizmov sa navrhuje raziť obe tunelové rúry v celej dĺžke s členením výrubu na kalotu a stupeň. V prípade zhoršených geologických pomerov sa výrub tunela uzatvorí do spodnej klenby.

Predpokladané množstvo vyťaženej rúbaniny z tunelových rúr diaľničných tunelov bude **1 795 738 m<sup>3</sup>**, čo pri koeficiente nakyprenia  $k = 1,3$  predstavuje **2 334 459 m<sup>3</sup>** materiálu.

Vhodná rúbanina môže byť po predvrení použitá do násypov presypaných zelených mostov – biokoridorov a ďalších zemných konštrukcií.

#### **Primárne ostenie**

Samotná stavebná konštrukcia tunela je zložená z dvoch vrstiev, primárneho ostena a sekundárneho ostena, ktoré sú oddelené hydroizolačným súvrstvom chrániacim tunel pred vnikaním vody z horninového masívu do dopravného priestoru.

Primárne ostenie je realizované súčasne s razením tunela a slúži na zabezpečenie stability a zároveň dovoľuje obmedzenú deformáciu horninového masívu smerom do výrubu. Spolupôsobenie primárneho ostena s horninovým masívom vytvorí samonosnú konštrukciu podopierajúcu okolitý masív do času zabudovania definitívneho - sekundárneho ostena tunela. Základnými prvkami pre realizáciu primárneho ostena sú:

- striekaný betón,
- zvarané oceľové siete,
- oceľové prihradové oblúky,
- kotvy rôznych typov a dĺžok,
- predháňané paženie (ihly).

#### **Sekundárne ostenie**

Sekundárne ostenie je zabudovávané do výrubu vystrojeného primárnym ostením a plošnou hydroizoláciou až po úplnom doznení – ustálení deformácií. Je realizované z monolitického betónu čerpaného do debnenia, ktoré je konštruované ako debniaci voz dĺžky 10 m, pohybujúci sa po koľajniciach. Sekundárne ostenie je tvorené blokmi s prostého betónu triedy C30/37. V miestach priečných prepojení nůdzových zálivov, priportálových oblastí a zhoršených geologických podmienok, sú tieto bloky vystužené v zmysle výsledkov statických výpočtov.

Horná klenba sekundárneho ostena je uložená na základových pásoch, ktoré sú navrhnuté zo železobetónu triedy C30/37. Základové pásy sú uložené na horninovom podloží, prípadne na spodnej klenbe. Spodná klenba je navrhnutá z prostého betónu.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Povrch sekundárneho ostenia bude po vyčistení a prípadnom vyspravení upravený náterom v spodnej časti do výšky 4,0 m od povrchu chodníkov. Náter bude spĺňať príslušné kvalitatívne požiadavky a jeho funkciou bude najmä zabezpečiť dostatočné svetelné pomery v tuneli. Z tohto dôvodu bude povrch ostenia periodicky čistený.



Obr.2. Východný Račiansky portál tunela Karpaty (Ing.arch. K. Hoffmann)



Obr.3 Západný portál tunela Karpaty pri Marianke (Ing.arch.K.Hoffmann)

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### Variant V2

Údaje o variante V2 sú prevzaté z charakteristiky variantu 7b zo Správy o hodnotení D4 Ivanka sever – Záhorská Bystrica, (HBH Projekt, s.r.o, Banská Bystrica, 12/2010) a zo Štúdie realizovateľnosti a účelnosti pre ťah D4 Bratislava Jarovce – Ivanka sever – Stupava juh – št.hr.SR/RR (TŠ, DOPRAVOPROJEKT, a.s. 09/2009). Údaje sú prispôsobené s ohľadom na nový začiatok úseku až za križovatkou Rača v km 4,400 pôvodných variantov 7b a 7c. Technické údaje, ktoré sa týkali úseku od križovatky Ivanka sever po križovatkou Rača, boli zámerne vynechané.

#### **Smerové a výškové vedenie trasy**

Variant V2 začína v km 4,400 variantov 7b a 7c za križovatkou Rača, ktorá je súčasťou predchádzajúceho, v súčasnosti už pripravovaného úseku D4 Ivanka sever – Rača. Diaľnica je projektovaná v kategórii D 26,5/120. Šírkové usporiadanie D4 v tuneloch je 2T 8,0/80.

Niveleta diaľnice D4 sa za križovatkou dostáva na úroveň terénu a prechádza do zárezu na úseku asi 300 m. V km 4,700 sa nachádza východný portál tunela Karpaty, hĺbka zárezu pred tunelom dosahuje 15 m. Celková dĺžka tunela je pre tento variant 10 500 m.

Západný portál je umiestnený pri západnom okraji obytnej zástavby obce Mariánka v km 15,200. Tunel je vybavený jednou vetracou šachtou v km cca 10,050 diaľnice D4. Prístupová cesta k nadzemnej časti vetracej šachty tunela smeruje z mestskej časti Bratislava Rača po lesnej ceste okolo Pieskového potoka pod vrch Biely kríž, ďalej smerom na západ nespevnenou lesnou cestou cca 2 km až k samotnému výdychu. Trasa diaľnice D4 je na západnej strane vedená južným okrajom údolia Podhájskeho potoka, na úpätí svahov miestnej časti Mariánske vinohrady tak, aby bolo možné predĺžiť tunel, prekryť ho vegetáciou a vhodne ho zakomponovať do existujúceho prostredia. Tunel je tak v úseku Mariánka – MÚK Záhorská Bystrica umelo predĺžený. Za tunelom pokračuje diaľnica D4 ďalej zárezom (podúrovňovo) približne do km 15,700. Až po MÚK Záhorská Bystrica je potom niveleta diaľnice D4 mierne nad terénom, maximálna výška násypu v tomto úseku dosahuje 6 m. Vedenie časti tohto úseku na násype je z dôvodu potreby odvodnenia diaľnice D4 a plynulého napojenia na už rozostavanú križovatkou MÚK Záhorská Bystrica. V km 15,775 D4 mostom dĺžky 30 m prechádza diaľnica D4 nad preložkou poľnej cesty. Variant V2 končí v km 16,772 D4 v MÚK Záhorská Bystrica (D4 nad I/2) dvojpoľovým mostným objektom dĺžky 60 m.

Výškové vedenie oboch tunelových rúr tunela Karpaty je v prevažnej dĺžke trasy definované pozdĺžnym sklonom v hodnote 0,60 % v stúpaní smerom k západnému portálu. V blízkosti západného portálu pre razenie tunela je navrhnutý výškový lom a trasa hĺbených tunelov klesá k portálu v sklone 3,0%. Výškový oblúk v pred západným portálom má polomer 20 000 m.

**Celková dĺžka tohto variantu je 12,372 km.**

#### **Mimoúrovňové križovatky**

- MÚK Záhorská Bystrica, deltovitá križovatka umiestnená na miestnej vyvýšenine na ceste I/2 medzi Stupavou a Záhorskou Bystricou v km 16, 581 diaľnice D4. V súčasnej dobe je v rámci stavby „Križovatka Stupava – juh na diaľnici D2“ zrealizovaná jedna križovatková vetva a úprava cesty I/2. Pre definitívne usporiadanie je potrebné dobudovať ostatné križovatkové vetvy. Súčasný výústieň c.III/00253 na c.I/2, sa v priestore križovatky navrhuje zrušiť pre automobilovú dopravu a ponechať v upravenej trase len pre peších a cyklistov medzi mestom Stupava a MČ BA - Záhorská Bystrica. Dopravné prepojenie obce Mariánka s c.I/2 ostáva zachované z c.III/00243.

#### **Preložky ciest**

- Preložka poľnej cesty km 14,500 diaľnice D4 vpravo, kategória P 6/40, celková dĺžka 707 m
- Preložka poľnej cesty (nad západný portál tunela Karpaty v km 15,179 diaľnice D4, kategória P 6/40, dĺžka 270 m
- Preložka poľnej cesty pod diaľnicou D4 v km 15,775, kategória P 6/40, celková dĺžka 270 m
- Vybudovanie komunikácie pre peších a cyklistov v km 16,559 diaľnice D4 v križovatke MÚK Záhorská Bystrica o šírke 5 m a dĺžky 253 m

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

- Prístupová cesta k vetracej šachte tunela Karpaty - smeruje z mestskej časti Bratislava Rača po lesnej ceste okolo Pieskového potoka pod vrch Biely kríž, ďalej smerom na západ nespevnenou lesnou cestou cca 2 km až k samotnému výduchu.

### Mostné objekty

TABUĽKA MOSTOV								
Staničenie (km)	Schéma objektu	Popis objektu	Typ nosnej konštrukcie	Uhol kríženia	Rozpätie polí mosta	Celková dĺžka mosta (m)	Šírka (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
15,775 D4		Most na D4 v km 15,696 nad poľnou cestou	Presypaná železobetónová rámová konštrukcia	90° (100 g)	9	10	50	500
16,581 D4		Most na D4 v križovatke Záhorská Bystrica	Monolitická predpätá konštrukcia	85,5° (95 g)	13+20+13	51	34,1	1551

### Odvodnenie diaľnice

Navrhovaná dažďová kanalizácia bude vybudovaná v celom úseku diaľnice (mimo tunela), trasovaná v jej stredovom deliacom páse. Na trase budú vybudované 3 odlučovače ropných látok (ORL v km 4,400, km 15,600 a km 16,500) a jedna prečerpávací stanica (ČS 6/20 v km 16,500). Z retenčnej nádrže bude voda prečerpávaná do recipientu v povolenom množstve.

Označenie ORL	Staničenie (km)	Odkanalizovaný úsek (km)	Návrhový prítok do ORL (Q v l/s)	Čerpacia stanica/čerpané množstvo (l/s)	Zaústenie vôd
ORL 4	4,400	4,400 - 4,700	100	-	vsak
ORL 5	15,600	15,200 - 15,600	150	-	cez retenčnú nádrž (200 m <sup>3</sup> ) do Podhájskeho potoka
ORL 6	16,500	15,600 - 16,500	300	ČS 6 / 20	cez retenčnú nádrž (500 m <sup>3</sup> ) do Mariánskeho potoka
-	-	16,500 - 16,770	-	-	do III. úseku diaľnice

### Gravitačne odkanalizovaný úsek

Odkanalizovaný úsek (km)	Dĺžka gravitačného potrubia z OLS (m)				
	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 800
4,400 - 4,700	400	-	-	-	-
15,200 - 15,600	300	200	-	-	-
15,600 - 16,500	200	400	400	-	-
križovatka Záh. Bystrica	500	-	-	-	-

### Tunely - TUNEL KARPATY

- Tunel Karpaty je tvorený dvomi tunelovými rúrami, celková dĺžka je 10 500 m, z toho 9 900 m je razený tunel a 600 m hĺbený tunel (z toho 50 m pri východnom portály a 550 m pri západnom portály)

Parametre	tunelová rúra
Celková dĺžka tunelovej rúry	10 500,00 m
Dĺžka hĺbeného tunela - Východný portál	50,00 m
Dĺžka razeného tunela	9 900,00 m
Dĺžka hĺbeného tunela - Západný portál	550,00 m
Začiatok hĺbeného tunela v km diaľnice D4 (Východný portál)	km 4,700 D4
Koniec hĺbeného tunela – začiatok razeného tunela v km diaľnice D4 (Východný portál)	km 4,750 D4
Koniec razeného tunela – začiatok hĺbeného tunela v km diaľnice D4 (Západný portál)	km 14,650 D4
Koniec hĺbeného tunela v km diaľnice D4 (Západný portál)	km 15,200 D4

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Šírkové usporiadanie:	2T - 8,0 / 80
Šírka medzi obrubníkmi:	8,00 m
Šírka chodníkov:	1,00 m, v časti znížená na 0,85 m
Celková výška priechodného prierezu v tuneli:	4,80 m
Pozdĺžny sklon:	+0,60 %, - 3,0%

### **Hĺbené tunely na východnom portáli**

Hĺbené tunely budú budované v stavebnej jame, ktorá bude pažená striekaným betónom a svorníkmi. Konštrukcia hĺbených tunelových rúr bude železobetónová, navrhnutá s plášťovou hydroizoláciou. Po realizácii hĺbených tunelových rúr a čelného portálového múru bude priestor jamy zasypaný materiálom vyťaženým z tunela do úrovne pôvodného terénu.

### **Hĺbené tunely na západnom portáli**

Hĺbené tunely v dĺžke 550 m budú budované v otvorenej stavebnej jame, ktorá bude pažená striekaným betónom a svorníkmi. Konštrukcia hĺbených tunelových rúr bude železobetónová, navrhnutá s plášťovou hydroizoláciou. Po realizácii hĺbených tunelových rúr a bude priestor jamy zasypaný materiálom vyťaženým z tunela do úrovne pôvodného terénu.

### **Technológia výstavby razených tunelových rúr**

Pre výstavbu razených tunelov v horninovom masíve tvorenom skalnými horninami je možné uvažovať s nasledovnými hlavnými technológiami:

- Konvenčné cyklické razenie s rozpojovaním vrtno-trhacími prácami podľa zásad Novej rakúskej tunelovacej metódy (NATM).
- Razenie plnoprofilovým raziacim strojom (TBM) bez štítu, s rozpernými doskami a rozpojovaním horniny v čele dlátami.

Obe technológie majú svoje silnejšie a slabšie stránky, ktoré bude potrebné zvážiť v ďalšom stupni dokumentácie. Konvenčné razenie pomocou NATM by pre tunel Karpaty bolo vhodné, ak by sa dali otvoriť viaceré pracoviská, čo vzhľadom na morfológiu terénu neprichádza do úvahy.

Vzhľadom na dĺžku tunela Karpaty a geologické pomery v trase sa uvažuje najmä s razením pomocou TBM, pri ktorej je možné dosahovať vyššie postupy. Razenie pomocou NATM bude využité od jedného z portálov a tiež pre razenie zálivov, priečných prepojení a podobne.

Princíp razenia tunela plnoprofilovým otvoreným TBM je nasledovný:

- Hornina v čele je rozpojovaná reznou (frézovou) hlavou vybavenou valivými dlátami a odťažovaná pásovými dopravníkmi.
- TBM sa pohybuje dopredu za pomoci dosiek (gripperov) rozopretých voči stenám výrubu
- Za čelom sa zriaďuje primárne ostenie zo striekaného betónu vystuženého sieťovinou, svorníkmi a prípadne aj oceľovými skružami.

### **Razený tunel „Karpaty“**

#### **Konštrukcia tunela a priečny profil**

Priečny rez razených tunelov je kruhový, čo vychádza z navrhovanej technológie výstavby, razenia pomocou **plnoprofilových raziacich strojov TBM**. Vertikálna os vozovky je zhodná s osou tunelového profilu. Priečny rez je navrhnutý tak aby vyhovoval požiadavkám platných predpisov, najmä STN 73 7507. Výsledný projektovaný svetlý prierez konštrukcie razených tunelov je tvorený kružnicou s polomerom 5,35 m na líci ostenia. Pri predpokladanej skladbe ostenia to predstavuje priemer TBM 11,7 m.

Konštrukčné riešenie razených tunelov je úzko spojené s technológiou ich výstavby. Vzhľadom na geologické a hydrogeologické podmienky, v ktorých budú tunely razené je navrhnuté dvojvrstvé ostenie tvorené primárnym ostením zo striekaného betónu a sekundárnym ostením z monolitického betónu ukladaného do pojazdného debnenia. Obe vrstvy sú navzájom oddelené plošnou hydroizoláciou.

## **Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer**

Vnútročné usporiadanie priečneho rezu zahŕňa nasledovné konštrukcie a zariadenia:

- V dne tunela sú uložené prefabrikované segmenty tvoriace spodnú klenbu.
- V spodnej časti prierezu je priestor pre prívod čistého vzduchu – vzduchotechnický kanál
- Nad vzduchotechnickým kanálom je na železobetónovom premostení uložená vozovka s cementobetónovým krytom.
- Po oboch stranách vozovky budú vedené káblové vedenia v chráničkách a potrubie požiarneho vodovodu.
- vedľa a nad priechodným prierezom sú vytvorené priestory pre umiestnenie technologického vybavenia tunela (dopravné značky, ventilátory, svietidlá atď.).
- nad dopravným priestorom je umiestnený vzduchotechnický kanál na odvod znečisteného vzduchu a splodín pri požiari. Kanál je oddelený od dopravného priestoru medzistropom.

### **Bezpečnostné stavebné úpravy v tuneli**

Bezpečnostné stavebné úpravy sú tvorené viacerými prvkami v zmysle článkov STN 73 7507, ktorých účel priamo súvisí so zabezpečením prevádzkovej bezpečnosti v tuneli.

Núdzové zálivy budú navrhnuté v zmysle STN 73 7507, ktorá predpisuje dĺžku 40 m a šírku odstavňového pruhu 3,0 m. Horné ohraničenie priechodného prierezu je vo výške 4,2 m. Núdzový záliv bude vybudovaný konvenčnou technológiou razenia s primárnym ostením zo striekaného betónu a sekundárnym ostením z monolitického betónu.

Razené tunelové rúry budú navzájom prepojené priečnymi prepojeniami tvoriacimi chránené únikové cesty, ktorých vzájomná vzdialenosť je max. 275 m. vzhľadom na dĺžku tunela je možné predpokladať 30 - 40 (podľa variantov) priečných prepojení budovaných konvenčnou technológiou razenia.

Ďalšími bezpečnostnými úpravami sú núdzové výklenky slúžiace na umiestnenie zariadenia núdzového volania a výklenky pre umiestnenie hydrantu požiarneho vodovodu. Tieto môžu byť situované naproti sebe vo vzájomnej vzdialenosti 150 m.

### **Vozovka a chodníky**

Vzhľadom na požiarne bezpečnosť musí byť v tuneli navrhnutá vozovka s cementobetónovým krytom. Predpokladá sa nevystužený kryt s rezanými škárami, do ktorých sú počas betonáže vložené klzné trne a kotvy. Chodníky v tuneli budú mať pochôdzny cementobetónový kryt. V chodníkoch budú vložené chráničky pre káblové vedenia a zavodnené potrubie požiarneho vodovodu. Potrubie bude vyhotovené z tvárnej liatiny. Vo vzdialenosti každých 150 m bude umiestnený hydrant. Ochrana potrubia pred zamrzaním bude riešená vyhrievaním samoregulačným káblom. Odvádzanie vody z povrchu vozovky bude zabezpečené odvodňovacími žlabmi.

### **Prístupové komunikácie a nástupné plochy**

K obojstrannému prístupu k tunelovým rúram je prístup zabezpečený jednak po samotnej diaľničnej komunikácii, jednak osobitnými prístupovými komunikáciami vedenými k obojstrannému prístupu, resp. nástupným plochám z križujúcich ciest vhodných pre prejazd záchranskej techniky. Nástupné plochy pre zásah budú umiestnené pred obojstrannými prístupmi, pričom ich rozmer zabezpečí minimálne požiadavky v zmysle článku 10.2 TP 13/2015, t.j. 200 m<sup>2</sup>.

Pre prístup k východnému portálu tunela „Karpáty“ bude slúžiť preložka poľnej cesty dĺžky 1,2 km ktorá bude napojená na existujúcu poľnú cestu vo vinohradoch, súbežnú s cestou II/505. Pre prístup k západnému portálu tunela „Karpáty“ bude slúžiť preložka poľnej cesty v km 14,500 D4 dĺžky 707 m a trasa diaľnice D4. Stavebné dvory sú navrhnuté v priestore MÚK „Záhorská Bystrica“ a pri portáloch tunela „Karpáty“.

### **Únikové cesty**

Únikové cesty z tunelových rúr budú tvorené priečnymi prepojeniami medzi rúrami a samotnými portálmi tunela. Maximálna vzdialenosť medzi únikovými východmi je daná TP 13/2015.

### **Vetranie tunelových rúr**

Pre tunel Karpáty bude v súlade s TP 12/2011 navrhnutý systém priečneho alebo polopriečneho vetrania vzhľadom na dĺžku tunela väčšiu ako 3000 m a jednosmernú premávku v oboch rúrach. Ak bude umožnená obojsmerná premávka v niektorej z tunelových rúr, bude táto musieť byť vybavená priečnym vetraním.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### **Stavebné dvory**

- Stavebné dvory sa uvažujú v priestore MÚK Záhorská Bystrica, a pri oboch portáloch tunela Karpaty

### **Technologické centrály na portáloch**

Na oboch portáloch tunela budú vybudované technologické centrály slúžiace na umiestnenie zariadení súvisiacich z technologickým vybavením tunela, najmä s jeho elektrickým napájaním. Budú tu umiestnené rozvodne vysokého a nízkeho napätia, transformátory a záložné zdroje. Centrály môžu byť vybudované ako podzemné objekty, vhodne zakomponované do hĺbených úsekov a portálov tunela.

### **Technologické vybavenie**

Technologické vybavenie tunela zabezpečuje jeho prevádzkové a bezpečnostné funkcie. Pri návrhu technologického vybavenia bude dôležité rozhodnutie prevádzkovateľa či chce obe rúry prevádzkovať aj v obojstrannom režime v prípade uzatvorenia jednej z rúr napríklad počas periodickej údržby. Technologické vybavenie zahŕňa najmä nasledovné zariadenia:

- Vetranie tunela Karpaty – vzhľadom na dĺžku tunela sa predpokladá vetranie s bodovým odsávaním splodín. Toto môže byť priečne alebo polopriečne, každopádne s odsávacou šachtou, rozdeľujúcou tunel do 3 vetracích úsekov. Návrh vetrania bude predmetom ďalšieho stupňa PD.
- Osvetlenie tunela – bude zahŕňať okrem prevádzkového osvetlenia tunelovej rúry aj evakuačné osvetlenie únikových ciest a orientačné osvetlenie obrubníkov.
- Energetické napájanie – ak nebude možné zabezpečiť napájanie zariadení funkčných v čase požiaru z dvoch nezávislých zdrojov, bude potrebné zabezpečiť náhradné zdroje napríklad dieselaagregáty alebo UPS. Je možné predpokladať s potrebným príkonom v hodnote 8 – 10 MW, vzhľadom na nároky na vetranie tunela.
- Komunikačné vybavenie – pre komunikáciu užívateľov tunela a riadiaceho dispečingu bude tunel vybavený SOS hláskami, rádiovým spojením v tuneli a hlasitými reproduktormi.
- Videodohľad – okrem priameho dohľadu nad tunelom v celej jeho dĺžke bude tunel vybavený aj automatickou detekciou incidentov.
- Dopravné značenie a signalizácia – bude zahŕňať premenlivé dopravné značky pred tunelom a v tuneli a tiež svetelné návěstidlá.
- Elektrická požiarňa signalizácia – lineárny hlásič v tuneli a bodové hlásiče v priestoroch súvisiacich s tunelom.
- Meracie zariadenia – zabezpečia meranie veličín súvisiacich najmä s riadením vetrania (opacita, hodnoty CO, rýchlosť prúdenia ...)
- Centrálny riadiaci systém

### **Postup výstavby tunela**

Pre začiatok razenia tunelových rúr sa predpokladá súčasná výstavba oboch portálových stavebných jám s ich odkopom a statickým zaistením. Plochy pre zariadenie staveniska pre výstavbu tunelových rúr budú zriadené pred hĺbenými úsekmi tunelov pri západnom i východnom portáli.

Tunelové rúry tunela Karpaty budú razené dvomi TBM od jedného z portálov. Od druhého portálu budú razené konvenčne (NATM). Únikové cesty budú vyrazené po vybudovaní tunelových rúr. Šachty a vetracie prepojenia budú razené paralelne s výstavbou tunela.

Predpokladaný časový postup výstavby tunela Karpaty je nasledovný:

- |  |                  |
|--|------------------|
| 1. Prípravné práce na oboch portáloch, vybudovanie jám             | 4 - 6 mesiacov   |
| 2. Výroba TBM, doprava a montáž                                    | 12 - 15 mesiacov |
| 3. Razenie tunelových rúr dvomi TBM                                | 20 - 25 mesiacov |
| 4. Razenie tunelových rúr NATM                                     | 30 - 36 mesiacov |
| 5. Dokončovacie stavebné práce v tuneli, výstavba hĺbených tunelov | 10 - 13 mesiacov |
| 6. Technologické vybavenie   | 13 - 16 mesiacov |

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Nakoľko činnosti popísané v bodoch 1 a 2 a tiež 3 a 4 budú prebiehať paralelne, celková doba výstavby je daná súčtom časov podľa bodov 2, 3, 5 a 6, čo činí pre variant V2 55 – 69 mesiacov, t.j. 4,5 až 5,75 roku.

### Ochrana pred podzemnou vodou

Voda z horninového masívu bude v oboch tuneloch zvädzaná spoza hydroizolačnej vrstvy do drenážnych potrubí umiestnených za rubom ostenia. Z nich bude prevedená do hlavného zberača umiestneného pod vozovkou. Prepojenie bude vykonané vo výklenkoch slúžiacich zároveň na údržbu potrubí. Hlavný zberač bude v konvenčne razených úsekoch v prevedení zabezpečujúcom aj odvedenie vôd z drenáže a protimrazovej vrstvy vozovky.

### Porovnanie základných technických parametrov porovnávaných variantov Diaľnice D4 v úseku Rača – Záhorská Bystrica:

Technické parametre	Variant V1	Variant V2
Celková dĺžka variantu	12 417,00 m	12 372,00 m
Celková dĺžka tunela	10 980,00 m (STR)	10 500,00 m
Dĺžka hĺbeného tunela - Východný portál	130,00 m (STR)	50,00 m
Dĺžka razeného tunela	10 080,00 m STR)	9 900,00 m
Dĺžka hĺbeného tunela - Západný portál	770,00 m (STR)	550,00 m
Kategória diaľnice D4	D 26,5/120	D 26,5/120
Kategória tunela	2T 8,0/100	2T 8,0/80
Mimoúrovňové križovatky	1 ks	1 ks
Mostné objekty	2 ks	2 ks
Prístupové komunikácie k vetracím šachtám tunela	3 ks	1 ks
Ďalšie komunikácie		1 ks (253 m)
Preložky poľných ciest		3 ks (spolu 1247 m)
Záber PPF	86 878 m <sup>2</sup>	86 878 m <sup>2</sup>
Záber LP	26 522 m <sup>2</sup>	25 000 m <sup>2</sup>
Objem výkopu trasy D4 v záreze	82 000 m <sup>3</sup>	74 062 m <sup>3</sup>
Objem násypu trasy D4	200 000 m <sup>3</sup>	132 906 m <sup>3</sup>
Objem rúbaniny z tunela Karpaty	2 700 000 m <sup>3</sup> (pri TBM metóde)	2 397 000 m <sup>3</sup>
Protihlukové opatrenia	PHS 550 m /7 m	PHS 1000 m /3 m (7b)
IRR	9,69% (TBM)	7,32% (pre celý ús IS-ZB)

### II.9. Zdôvodnenie potreby navrhovanej činnosti v danej lokalite

Zákom č. 8/2009 Z.z., o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v platnom znení, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 135/1961 Z.z. o pozemných komunikáciách (cestný zákon), v platnom znení, sa diaľnica D4 dostala do zoznamu diaľnic a rýchlostných ciest podľa prílohy č.2 tohto zákona. Diaľnica D4 je tu definovaná ako „D4 Rakúsko/SR – št. hranica Bratislava – križovatka D2 Jarovce – križovatka Rovinka – križovatka s D1 Ivanka pri Dunaji - sever – križovatka s cestou II/502 – križovatka s cestou I/2 – križovatka s D2 Stupava juh – štátna hranica SR/Rakúsko“.

Umiestnenie úseku diaľnice D4, Rača – Záhorská Bystrica vychádza zo samotnej prípravy nultého okruhu okolo Bratislavy. Od roku 2002, kedy bola spracovaná „Dopravno-urbanistická štúdia nultého okruhu okolo Bratislavy“ (DOPRAVOPROJEKT, a.s., február 2002) sa koridor pre diaľnicu D4 postupne stabilizoval a zapracoval do územných plánov hlavného mesta Bratislavy, Veľkého územného celku, obce Marianka a mesta Stupavy.

Nultý okruh Bratislavy je tvorený stavbami:

D4 št. hranica Rakúsko/SR – križovatka D2/Jarovce – Ivanka sever – Rača – Záhorská Bystrica (križovatka s cestou I/2) - križovatka s D2 Stupava juh – štátna hranica SR/Rakúsko.

Z celého okruhu sú dnes v prevádzke len úseky št. hranica Rakúsko/SR — križovatka D2 /Jarovce a križovatka Stupava juh – štátna hranica SR/Rakúsko. D4 v úseku Jarovce – Ivanka sever a D4 Ivanka sever – Rača sú v štádiu intenzívnej prípravy na výstavbu v najbližšom čase. Úsek Rača – Záhorská Bystrica s tunelom Karpaty by mal dokončiť celý diaľničný okruh okolo hlavného mesta Bratislava.

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica  
Zámer**

**II.10. Celkové náklady**

<b>Variant</b>	<b>Alternatíva TBM</b>	<b>Alternatíva NATM</b>
Variant V1	901 504 160,- €	821 217 001,- €
Variant V2	732 666 856,- € (797 874 206,- €*)	Nebola počítaná

\* cenová úroveň I kv.2016

Z hľadiska porovnania finančných nákladov na výstavbu tunelov metódou NATM (vrtno – trhavinovou metódou) voči výstavbe pomocou metódy TBM (plnoprofilový raziaci stroj) je výstavba tunela Karpaty pomocou metódy TBM o cca 10% drahšia.

**II.11. Dotknuté obce**

Výstavbou diaľnice D4 v úseku Rača – Záhorská Bystrica budú dotknuté obce Svätý Jur, Bratislava, mestská časť Rača, Vajnory a Záhorská Bystrica, Borinka, Stupava a Marianka

**II.12. Dotknutý samosprávny kraj**

Bratislavský samosprávny kraj

**II.13. Dotknuté orgány**

Dotknutým orgánom, v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, je orgán verejnej správy, ktorého záväzný posudok, súhlas, stanovisko, alebo vyjadrenie, vydávané podľa osobitných predpisov, podmieňujú povolenie činnosti. V tejto súvislosti sú to:

- Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR
- Ministerstvo životného prostredia SR
- Ministerstvo obrany SR
- Úrad Bratislavského samosprávneho kraja,
- Okresný úrad Bratislava, Odbor starostlivosti o životné prostredie,
- Okresný úrad Bratislava, Odbor cestnej dopravy a pozemných komunikácií,
- Okresný úrad Bratislava, Pozemkový a lesný odbor,
- Okresný úrad Bratislava, Odbor výstavby a bytovej politiky,
- Okresný úrad Bratislava, Odbor krízového riadenia,
- Okresný úrad Pezinok, Odbor starostlivosti o životné prostredie,
- Okresný úrad Pezinok, Odbor cestnej dopravy a pozemných komunikácií,
- Okresný úrad Pezinok, Pozemkový a lesný odbor,
- Okresný úrad Pezinok, Odbor výstavby a bytovej politiky,
- Okresný úrad Pezinok, Odbor krízového riadenia,
- Okresný úrad Malacky, Odbor starostlivosti o životné prostredie,
- Okresný úrad Malacky, Odbor cestnej dopravy a pozemných komunikácií,
- Okresný úrad Malacky, Pozemkový a lesný odbor,
- Okresný úrad Malacky, Odbor výstavby a bytovej politiky,
- Okresný úrad Malacky, Odbor krízového riadenia,
- Okresné riaditeľstvo hasičského a záchranného zboru Bratislava
- Okresné riaditeľstvo hasičského a záchranného zboru Pezinok
- Okresné riaditeľstvo hasičského a záchranného zboru Malacky
- Obvodný banský úrad v Bratislave
- Regionálny úrad verejného zdravotníctva v Bratislave
- Krajský pamiatkový úrad Bratislava
- Dopravný úrad, Divízia dráh a dopravy na dráhach

## **Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer**

### **II.14. Povoľujúci orgán**

Povoľujúcim orgánom, v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie je obec, alebo orgán štátnej správy príslušný na vydanie rozhodnutia o povolení navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov. Na výstavbu diaľnice vydáva povolenie:

- Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR
- Okresný úrad Bratislava, Odbor výstavby a bytovej politiky
- Okresný úrad Pezinok, Odbor výstavby a bytovej politiky
- Okresný úrad Malacky, Odbor výstavby a bytovej politiky

### **II.15. Rezortný orgán**

Rezortným orgánom je v zmysle zákona NR SR č. 24/2006 Z.z. ústredný orgán verejnej správy, do ktorého pôsobnosti patrí navrhovaná činnosť, ktorého záväzný posudok, súhlas, stanovisko, alebo vyjadrenie, vydávané podľa osobitných predpisov, podmieňujú povolenie navrhovanej činnosti. V zmysle prílohy č. 8 k zákonu č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, tabuľky č.13 Doprava a telekomunikácie, je rezortným orgánom Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR.

### **II.16. Druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov**

Zámer činnosti sa pripravuje s cieľom následného vydania územného rozhodnutia a stavebného povolenia.

### **II.17. Vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice**

Vplyvy na životné prostredie presahujúce štátne hranice sa neočakávajú.

## **III. ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O SÚČASNOM STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA**

### **III.1. Charakteristika prírodného prostredia vrátane chránených území**

Charakteristika prírodného prostredia je čerpaná z už vypracovaných dokumentácií, najmä zo záverečnej správy z Orientačného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu (HydroGEP, s.r.o. 2015) a zo Zámeru (HBH Projekt, s.r.o. 03/2008) a Správy o hodnotení vplyvov (HBH Projekt, s.r.o. 12/2010) na uvedenú stavbu. Niektoré informácie sú doplnené o aktuálne údaje.

#### **III.1.1. Geomorfologické pomery**

V zmysle regionálneho geomorfologického členenia Slovenska (E. Mazúr, M. Lukniš, 1980 in Atlas krajiny SR, 2002) sa nachádza predmetný úsek diaľnice D4 v troch oblastiach.

Východná časť územia je súčasťou oblasti Podunajská nížina, resp. celku Podunajská rovina. Centrálna časť sa nachádza vo Fatransko-tatranskej oblasti, celku Malé Karpaty, podcelku Pezinské Karpaty so samostatne vyčlenenou západnou časťou Stupavské predhorie.

Západný úsek patrí do oblasti Záhorská nížina, celku Borská nížina, podcelku Podmalokarpatská zníženina. Morfológicky najvýraznejšie sa javí kontakt poklesových štruktúr Borskej a Podunajskej nížiny s elevačnou štruktúrou Malých Karpát, ktorú ostro ohraničujú zlomy SV-JZ smeru. Súčasný reliéf formovali najmä vertikálne pohyby s poklesom Viedenskej a Dunajskej panvy a zdvihom masívu Malých Karpát.

Podľa Činčuru (in Mazúr a Jákel, 1980) sa na území nachádzajú horniny I. až IV. stupňa morfológickej odolnosti. Najodolnejšie proti zvetrávaniu, erózii a denudácii sú komplexy granodioritov a metamoritov Pezinských Karpát. Druhý stupeň odolnosti majú masívne vápence, tretí má komplex peliticko-psamitických hornín neogénu vyznačujúci sa mäkkým, hladko modelovaným reliéfom (Stupavské predhorie). Štvrtý uzatvárajú kvartérne proluviálne a deluviálne sedimenty.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Pezinské Karpaty sú najmohutnejšou časťou Malých Karpát, ktorej strednú a východnú časť buduje kryštalinikum s hladko modelovaným reliéfom a zachovaným systémom plošín. Miestami nad plošinami vystupujú vyvýšeniny z relatívne odolnejších hornín. Pre východný okraj Pezinských Karpát je príznačný vrchovinný, stredne rezaný, rázsochovitý reliéf so sklonom svahov 14 – 24°. Stupavské predhorie reprezentuje silno zvlnený reliéf proluviálno-deluviálnej pahorkatiny s priemerným sklonom svahov 2 – 6°. Pre úpätie Pezinských Karpát je charakteristický proluviálno-akumulačno-erozívny proces kombinovaný s výmoľovou eróziou. Pahorkatinná časť Stupavského predhoria sa vyznačuje fluviaľno-erozívnymi procesmi s rozvetvými úvalinovými dolinami s miernym pohybom svahov. Charakteristický je výmoľový proces s tvorbou dún a presypov. V karbonátoch bol zaznamenaný čiastočný fluviaľno-krasový proces s tvorbou krasových a polokrasových foriem vrátane fluviaľno-subaerického procesu vyvetrávania.

### III.1.2. Geologické pomery

Malé Karpaty sú najzápadnejším jadrovým pohorím tatransko-fatranského pásma centrálnych Západných Karpát, ktoré vystúpilo po systéme zlomov JZ-SV smeru. Hranica medzi masívom a Viedenskou panvou sa viaže na malokarpatský zlom, ktorý sa navažuje na litavsko-ábsky zlomový systém Východných Álp (strednomiocénneho veku) a pokračuje do oblasti Považia až k Žiline.

Malokarpatský zlom mladoneogénneho až kvartérneho veku oddeľuje Dunajskú panvu od Malých Karpát. Priečne zlomové systémy smeru SZ-JV podmienili vznik priečných depresí ako sú lamačská a devínska brána. Z tektonických jednotiek sa na území nachádzajú neogéne sedimenty a tatrikum.

Malé Karpaty predstavujú sústavu čiastkových príkrovov, zahrňujúcich predalpínsky fundament (kryštalinikum) a viacerých mezozoických sukcesí.

Tatrické jednotky sa skladajú:

- zo subautochtónnych jednotiek, ktoré vystupujú v najnižších štruktúrach v pozíciách odkrytej tektonickej stavby, napríklad borinská a orešanská jednotka,

- z alochtónnej jednotky známej ako bratislavský príkrov, ktorú buduje devínska, kuchynská, kadlupská a solivarská jednotka.

#### **Kryštalinikum**

Bratislavský a modranský masív predstavujú staropaleozoické metabazity, metasedimenty a magmatity vrchnosilúrskeho až spodnodevónskeho veku (Cambek a Plandera, 1985), do ktorých intrudovali granitoidy bratislavského a modranského masívu v spodnom karbone (Kohút, 2009).

#### **Metamorfované kryštalinikum**

- pernecká skupina vznikala vo vrchnej časti oceánskej kôry a tvorili ju bazalty, gabrá a hlbokovodné sedimenty,
- pezinskú skupinu tvorili klastické sedimenty, ktorých zdrojovou oblasťou bola kontinentálna kôra spodnodevónskeho veku. Sedimentácia sa uskutočňovala v riftovom bazéne, ktorý sa nachádzal v tyle magmatického oblúku.

V čase intrudácie granitov boli obidve skupiny v príkrovej pozícii (turnén – visén). Pezinskú skupinu tvoria svorové ruly až biotitické pararuly, ktoré sa rytmicky striedajú s ílovitými bridlicami, pieskovecami a kvarcitickými bridlicami. Vo vrchnej časti sú čierne bridlice s vrstvami tmavosivých kvarcitov a čiernych licitových bridlic so stredným stupňom metamorfózy. Vyskytujú sa v oblasti od Lamača po Marianku. Minerálnu asociáciu reprezentujú: kremeň, plagioklas, biotit, muskovit. Predpokladá sa, že sedimentovali v kambriko - silúrskom období a majú polymetamorfný charakter, pričom varijska periplutonická metamorfóza prekryla staršie metamorfné procesy.

Pernecká skupina vystupuje v osovej zóne metamorfovaného kryštalinika. Hlavným litotypom sú rekrystalizované bazalty a tuffitické horniny. Pri metamorfóze je pozorovateľný periplutonický a tektometamorfný účinok intrudujúcich granitov. Typickými pre ňu sú: fylity, kemité fylity, biotiticko - muskovitické svorové fylity, ktoré patria do komplexu hornín vyššej časti, pôvodne hercýnskej kôry. Základnými minerálmi fylitov sú: kremeň, albit, chlorit, muskovit a biotit.

#### **Mezozoikum**

Je zastúpené borinskou sukcesiou, ktorá vystupuje na SZ svahoch a predhorí Malých Karpát v pruhu medzi Bratislavou a Pernekom. Na povrchu ju tvoria jurské uloženiny (D. Plašienka, 2006)

## **Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer**

Borinská sukcesia je odlišná od ostatných jurských jednotiek Západných Karpát, preto bola zaradená do infratatrika (Plašienka et. al., 1997). Styk sukcesie s fundamentom je tektonický, reprezentovaný zlomami násunového, priešmykového a bočne posuvného charakteru. Horniny sú slabo metamorfované a deformované v blízkosti násunu bratislavského príkrovu.

Borinská sukcesia pozostáva z klastických až hruboklastických jurských sedimentov rozdelených na päť súvrství. Sú v nej zastúpené: borinské masívne, hrubolavicovité až celistvé vápence, brekciovité vápence (sinemúr - toark) so šošovkami kremenných pieskovcov (toark), ktoré prevládajú v súvrství Prepadlého. Mariánske bridlice sa vyznačujú prevahou tmavosivých a čiernych ílovitých a vápnitých bridlíc s polohami čiernych krinoidovo-piesčitých detritických vápencov, typických pre mariánske súvrstvie. Pestré, masívne a brekciovité vápence, prechádzajúce do sivých vápencov sa nachádzajú v súvrství Somára, v ktorom hlavnou zložkou sú nestratifikované polymiktne brekcie zložené z rozličných typov fylitov a metabazitov.

### **Neogén**

Viedenská panva vznikla štajerskou orogénou, ktorá sa začala v spodnom bádene. Jej staršie jednotky sú zvrásnené a postihnuté epigenetickou zlomovou tektonikou so štruktúrami V-Z smeru. Mladšia poštajerská panva má po inverzii reliéfu SV-JZ až SSV-JJZ smer a uplatňuje sa v nej sedimentárna tektonika so systémom hrástí a prepادلín (Buday, 1962). Osobitným tektonicky postihnutým útvarom je stupavsko-lamačská depresia, ktorá vznikla vo vrchnom pleistocéne. V okolí Marianky vystupuje na povrch devínskonovoveské súvrstvie, v ktorom sa nachádzajú piesky s lavicami pieskovcov vrchného bádenu. Svojim charakterom naznačuje príbrežnú sedimentáciu. V pieskoch sa nachádzajú odvápnené schránky lastúrníkov.

### **Kvartér**

Južne od obce Marianka vystupujú na povrch terasové akumulácie, ktoré sú prekryté suťovými hlinami červenohnedej farby. V štrkoch granulometricky prevažuje stredne až hrubozrná frakcia s priemerom 2-5 cm, v menšej miere 10-15 cm. Obliaky sú stredne až dobre opracované. V petrografickom zložení štrkov prevládajú navetrané kremence, kremene a žuly. Pri vyústení Marianskeho potoka do Záhorskej nížiny sú proluviálne piesčité štrky, piesky a silty.

Neogéne piesky až pieskovce, medzi nasýpaným portálom a križovatkou Záhorská Bystrica pokrývajú sprae húbky 2-3 m. Zložené sú z jemnozrnných pieskov, nad ktorými sú piesčité silty. Smerom do masívu pribúdajú piesčité silty so štrkami, resp. úlomkami čiernych bridlíc.

Masív Malých Karpát je súvisle pokrytý eluviálno - deluviálnymi sedimentmi. V západnej časti masívu dominujú siltovité piesky, v ktorých chýbajú, resp. ojedinele sa vyskytujú malé úlomky materskej hominy. V hrebeňovej časti, ktorá má charakter plošiny, sa vyskytujú balvany stredne až slabo opracovaných granitov. V morfológicky exponovaných miestach (napr. kóta 426 m n.m. „Pri zabitom“) sú kamenité sute s prevahou granitov.

### **Geodynamické javy**

Z geodynamických javov sa v záujmovom území Bratislavského samosprávneho kraja najvýraznejšie uplatňujú zvetrávanie hornín a kras, ďalej seizmicita a sufózia. Svahové deformácie sa vyskytujú len podradne.

### **Zvetrávanie hornín**

Geologická stavba Malých Karpát je charakteristická výraznou pestrosťou litologických typov hornín s rôznou intenzitou tektonického porušenia. Uvedené charakteristiky spolu s expozíciou svahu, nadmorskou výškou a mikroklimatickými pomermi rozhodujúcim spôsobom podmieňujú stupeň odolnosti hornín voči zvetrávaniu. Za najodolnejšie horniny sa považujú amfibolity, migmatity, granitoidy, kremence a arkózy spodnej terigénnej formácie, andezity a tholeity maluzinského súvrstvia, vápence stredného triasu a jury. V masívoch tvorených uvedenými horninami intenzívne zvetrávanie preniká do hĺbky len pozdĺž tektonických porúch. Medzi horniny málo odolné voči zvetrávaniu sa zaraďujú pestré ílovité a ílovito-piesčité bridlice werfénu, seisu, kampilu, karpatského keupru, lunzských vrstiev, ílovité a slienité bridlice liasu, paleogénne ílovce a niektoré tufy, tufity, ílovité bridlice a prachovce maluzinského súvrstvia. Patria sem aj intenzívne tektonicky porušené skalné horniny, t.j. granitoidy poruchových a mylonitových zón, tektonicky porušené ruly a svory, hydrotermálne premenené andezity a bazalty, tektonicky podrvené dolomity a dolomitické brekcie. V miestach výskytu uvedených typov hornín možno očakávať problémy súvisiace so sadaním stavieb a tiež s deformáciami svahov, výkopov a tunelov. Paleogénne ílovce sú nadôvažok nestále v styku s vodou, podliehajú rozpadu, resp. objemovým zmenám. V takýchto horninách sa odporúča minimalizovať čas otvorenia stavebnej jamy na čo najkratšie časové obdobie (týždne, mesiace). Pri väčších zárezoch vystupuje do popredia tiež úloha riešenia stability svahov.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Zdroj: „Ekotechnológia vyhľadania a hodnotenia náhradných zdrojov pitných podzemných vôd, pilotné územie BSK“ BSK“–Štátny geologický ústav Dionýza Štúra / ŠGÚDŠ [www.geology.sk/nahradnezdrojevody](http://www.geology.sk/nahradnezdrojevody)).

### Kras

Krasový fenomén je v podmienkach Malých Karpát značne rozšírený. Vďaka typickej príkrovovej stavbe, intenzívnemu tektonickému porušeniu, monoklinálnemu uloženiu vrstiev a tiež chemickej čistote niektorých litologických typov vápenca sa na území Malých Karpát nachádza 218 jaskynných priestorov (in Bella et al., 2007). Zastúpené sú však tiež povrchové krasové formy - závrty, škrapy a viaceré vyvieracky. Z dotknutých katastrov sa jaskyne vyskytujú v k.ú. Pezinok a Borinka:

Názov	Katastrálne územie	Dĺžka (m)	Hĺbka (m)
Cajla	Pezinok	75	-25
Jaskyňa na Podrajte	Borinka	80	-33
Jaskyňa P-5	Borinka	73	-23
Jubilejná jaskyňa	Borinka	507	-69
Majkova jaskyňa	Borinka	200	-36
Notre Dame	Borinka	128	-19
Sedmička	Borinka	430	-50
Silnického jaskyňa	Borinka	321	-42
Stará garda	Borinka	399	-96
Vlčie jamy	Borinka	127	-44
Zbojnická jaskyňa	Borinka	125	-

### Tektonika územia a seizmicita

Malé Karpaty a časti Viedenskej a Podunajskej panvy sú zo seizmotektonického hľadiska súčasťou seizmicky aktívneho zlomu Mur - Murz a zlomového úseku v severnej časti. V seizmotektonickej oblasti Malých Karpát od Bratislavy po Vrbové sú vyčlenené tri oblasti (ohniskové zóny): Bratislava, Pernek-Modra, Dobrá voda. Z nich je seizmicky najaktívnejšia oblasť Dobrovodská, ktorá sa aj v 20. storočí zaraďuje medzi najaktívnejšie oblasti Slovenska. Najmenej aktívna je Bratislavská oblasť. V zmysle STN 73 0036 má záujmové územie zdrojovú oblasť seizmického rizika 4 s hodnotou seizmického zrýchlenia  $0,3 \text{ m.s}^{-2}$  a v západnej časti zasahuje do zdrojovej oblasti so seizmickým rizikom 3, s hodnotou seizmického zrýchlenia  $0,6 \text{ m.s}^{-2}$ . V minulosti sa vyskytli v širšom okolí zemetrasenia so 7° makroseizmickej aktivity stupnice MSK-64. Poloha najbližšieho epicentra (STN 73 036, príloha A1) sa nachádza v oblasti Bratislavy.

### Ložiská nerastných surovín

V posudzovanom území sa nachádzajú tieto ložiská nerastných surovín:

Na východnej strane Malých Karpát južne od mesta Pezinok (severne od MÚK Pezinok) sa nachádza ložisko tehliarskych surovín v užívaní spoločnosti Pezinské tehelne – Paneláreň, a.s., ložisko bolo využívané od 60 rokov minulého storočia. Severozápadne od Pezinka sa nachádzajú ložiská strieborných a zlatých rúd, ktoré sú evidované ako ložiska vo výstavbe pod správou štátneho podniku Rudné bane. V ich blízkosti sa nachádzajú aj ložiská antimonových rúd v správe ŠGÚDŠ Bratislava.

V údolí Stupavského potoka východne od obce Borinka sa nachádza ložisko stavebného kameňa (vápenec) . Ložisko spravuje spoločnosť Terraton, a.s. Povrchová ťažba je momentálne v útlme. Východne od obce Marianka je evidované ložisko stavebného kameňa (kremítový filit) v správe Ing. Karola Pavloviča – GEOPA. Aj na tejto lokalite je ťažba v útlme.

V katastrálnom území Stupavy sa nachádza jedno evidované dobývacie územie Borinka – Prepadlé. Dobývací priestor je stanovený pre vápenec pre výrobu cementu. V súčasnosti sa dobývací priestor aktívne nevyužíva, je v režime „zabezpečenie lomu“, t.j. lom je konzervovaný s možnosťou budúcej ťažby. V zmysle zákona č. 44/1988 Z.z. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) v znení jeho neskorších úprav a doplnení ide o chránené ložiskové územie.

### Staré banské diela

Baníctvo a ťažba nerastných surovín mala v tomto regióne dlhoročnú tradíciu preto je posudzované územie pomerne bohaté aj na historické pozostatky tejto činnosti. Bohatá banská činnosť bola v minulosti rozvinutá v

## **Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer**

oblasti Limbašského potoka a potoka Blatina severozápadne od mesta Pezinok a obce Limbach, ktoré sú vzdialenejšie od lokality plánovanej výstavby tunela. Je tu množstvo starých banských diel ako sú šachty, štôlne, vetracie komíny a haldy (ich počet je niekoľko desiatok). V týchto lokalitách sa okrem rúd zlata a striebra ťažili aj rudy olova, zinku, železné rudy, pyritové rudy, olovené rudy a kyzové rudy. (prevzaté zo Správy o hodnotení vplyvov D4 Ivanka sever – Záhorská Bystrica, HBH Projekt, s.r.o. 2010).

Banská činnosť sa realizovala v niekoľkých oblastiach (podľa Záverečnej správy z Orientačného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu, HydroGEP, s.r.o. 2015) :

### **Oblasť Rača**

Ako napovedá miestny názov kopca Veľká Baňa, banská činnosť sa koncentrovala v tejto lokalite pravdepodobne z dôvodu lokálneho výskytu horniny so zvýšeným obsahom zlata. Zlatinky sa našli aj v náplavoch potokov Javorník a Vydrica. Dôkazom banskej činnosti na povrchu sú nenápadné stopy po kutaní – pingy, alebo jamy s podpovrchovou dobývkou.

### **Oblasť Marianky**

Obec Marianka bola známa ťažbou bridlic a pozostatky tejto ťažby sa nachádzajú východne od obce v Mariánskom údolí. Východnejšie je ešte stále evidovaný aj ako ložisko, povrchový lom na stavebný kameň. V súčasnosti ťažbu bridlic pripomína odkryv, ako posledný relikť Šifrovej jamy za plotom súčasnej modernej výstavby obce Marianka na novovybudovanej ulici Karpatská.

V roku 2005 bola znovuobjavená Bridlicová štôlna, staré banské dielo na pravom brehu Mariánskeho údolia za III. Mariánskou kapinkou, odhadom z 2. polovice 15. až 1. polovice 16. storočia. V súčasnosti je štôlna hlboká 3,5 m zaplavená do výšky 2,5 m. Štôlna je v súčasnosti sprístupnená ako mini expozícia ťažby a spracovania bridlice v Marianke (Madrás, J., et al. 2013).

### **Oblasť Stupavy a Borinky**

V okolí obce Borinka v údolí Stupavského potoka sa nachádzajú pozostatky historickej ťažby mangánových rúd, ako aj pozostatky historickej ťažby vápenca (táto lokalita je stále evidovaná ako ložisko). Pozostatky ťažby mangánovej rudy (štôlne a haldy) sa nachádzajú aj v katastroch Lozorna a Stupavy v masíve Malých Karpát.

### **Oblasť centrálnej časti Malých Karpát**

V trase navrhovaných tunelov boli v zaevidované pozostatky banskej činnosti v úseku km 3,750 – 5,000 (variantu V1) v podobe pingových polí.

V závere bolo konštatované, že s ohľadom na štúdium archívnych diel, terénne pochôdzky a geologické mapovanie je v trase tunela Karpaty výskyt starých banských diel minimálny. S ohľadom na dostatočnú hĺbku tunela v masíve je prakticky vylúčené, aby projektovaný tunel mohol skrížiť staré banské dielo v centrálnej a východnej časti masívu a minimálne v západnej časti masívu Malých Karpát.

### **III.1.3. Klimatické pomery**

Klimatické pomery dotknutého územia značne ovplyvňuje horský masív Malých Karpát, ktorý ovplyvňuje najmä teplotu vzduchu, vlhkosť vzduchu, zrážky, oblačnosť, slnečný svit, poveternostné podmienky. Podľa klimatického členenia Slovenska patrí posudzované územie do okrsku T2 – teplý, suchý s miernou zimou, T4 – teplý, mierne suchý s miernou zimou a T6 – teplý, mierne vlhký s miernou zimou, mierne teplej klimatickej oblasti okrskov M1 – mierne teplý, mierne vlhký s miernou zimou, pahorkatinový (Klimatický atlas Slovenska 2015).

Teplá oblasť so svojimi okrskami je charakterizovaná počtom letných dní 50 a viac (denné teplotné maximum  $\geq 25$  °C). Vyššie polohy Malých Karpát patria do mierne teplej oblasti s počtom letných dní pod 50, priemerná júlová teplota dosahuje  $\geq 16$  °C. Množstvo dopadajúceho slnečného žiarenia v posudzovanom území sa líši v závislosti od nadmorskej výšky. Oblasti nížin na východnej aj západnej strane Malých Karpát dostávajú v priemere od 1800 – 1900 hodín za rok, so vzrastajúcou nadmorskou výškou úhrn slnečného žiarenia klesá. V najvyšších polohách sa dostáva do rozpätia 1700 až 1800 hodín za rok (priemer za obdobie 1961 – 2010). Bodová hodnota relatívneho trvania slnečného svitu je pre meteorologickú stanicu Bratislava – Koliba 43%. Priemerné ročná teplota v nížinách sa pohybuje v teplej klimatickej oblasti v rozmedzí 8 – 10 °C, v miernej klimatickej oblasti masívu Malých Karpát sa pohybuje priemerná ročná teplota v rozmedzí 6 - 8 °C. V roku 2015 bola v oblasti Bratislavy priemerná ročná teplota až na úrovni 12 °C. Najchladnejším mesiacom je január s priemernou teplotou od -2 až 0 °C v nížinných

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

polohách na hrebeni Malých Karpát – 4 až -3 °C. Najteplejším mesiacom je júl s priemernou teplotou 20 až 21 °C, v najvyšších polohách Malých Karpát je to priemerná teplota 17 až 18 °C ( obdobie rokov 1961 – 2010). Na meteorologickej stanici Bratislava – letisko bolo zaznamenaných počas rokov 1961 – 2010, 70 - 80 letných dní a 90 - 100 mrazových dní. Priemerná ročná hodnota atmosférických zrážok stúpa s rastúcou nadmorskou výškou (50 – 60 mm na 100 m výšky). V nížinných oblastiach posudzovaného územia spadne v priemere 600 - 700 mm zrážok ročne, na úpätí Malých Karpát je to okolo 700 - 800 mm ročne a v najvyšších polohách je to až 900 - 1000 mm za rok (Klimatický atlas Slovenska 2015). Priemerný sezónny počet dní so snežením je v nížinách 30 – 40 dní a na hrebeni Malých Karpát 40 – 50 dní (Klimatický atlas Slovenska 2015).

### Teplota vzduchu

Riešene územie prechádza pohorím Malých Karpát, priemerná teplota na začiatku úseku pri vstupe do tunela je v rozmedzí od 9 až 10°C. Teplotné rozpätie Malých Karpát je 7 až 8°C trasa vychádza západným portálom kde sa opäť dostáva do teplotného pásma ako pri východnom portáli.

Najchladnejším mesiacom (v priemere počas obdobia 1961 - 2010) je v tejto oblasti január s priemernou mesačnou teplotou -2 až -1 °C a najteplejším júl a august s priemernou mesačnou teplotou 19 – 20 °C.

### Priemerné mesačné teploty na vybraných staniciach za rok 2015

Stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Bratislava - koliba	1,8	1,6	6,4	10,8	15	19,7	23,8	23,8	16	9,9	7,9	2,9	11,63
Bratislava – letisko	2,3	2,0	6,5	11,3	15,6	20,5	24,4	23,8	16,8	10,2	7,4	3,0	11,98
Stupava	2,9	2,4	6,9	11,4	15,9	20,3	24,3	24,4	16,7	10,4	8,1	3,9	12,29

Zdroj: SHMÚ, [www.pocasiestupave.sk](http://www.pocasiestupave.sk)

### Zrážky

Zrážkové pomery určitého miesta sú určené prevládajúcimi atmosférickými procesmi a lokálnymi orografickými podmienkami. Priemerný mesačný úhrn zrážok je ovplyvnený pohorím Malých Karpát, znázorňuje to aj nasledujúca tabuľka, kde vidno rozdiel v zrážkach aj napriek tomu, že jednotlivé zrážkomerné stanice sú od seba vzdialené relatívne blízko.

### Mesačné úhmy zrážok na vybraných staniciach za rok 2015

Stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Bratislava - koliba	99,1	51,0	42,2	31,7	55,2	33,6	42,0	80,3	55,6	110,7	33,0	35,0	669,4
Bratislava – letisko	68,1	29,8	30,3	26,1	49,4	15,2	30,4	74,4	33,6	82,4	30,0	21,2	490,9
Stupava	71,3	34,6	33,9	31,9	65,5	21,3	43,8	64,9	60,9	70,5	30,6	23,0	552,2

Zdroj: SHMÚ, [www.pocasiestupave.sk](http://www.pocasiestupave.sk)

### Veternosť

Z hľadiska rozptylu emisií znečisťujúcich látok je dôležitým prvkom smer a rýchlosť vetra. Priemerná ročná rýchlosť vetra v posudzovanom území je na úpätí Malých Karpát 3 – 4 m.s<sup>-1</sup>. Z narastajúcou nadmorskou výškou stúpa aj rýchlosť vetra, v Malých Karpatoch sa rýchlosť vetra pohybuje v rozmedzí od 4 až 6 m.s<sup>-1</sup>. Intenzita vetra sa mení v závislosti od sezónneho obdobia, počas jarného obdobia ( III – V ) je rýchlosť prúdenia najvyššia a počas leta ( VI – VIII ) je najnižšia. Rozdiel od priemernej ročnej rýchlosti vetra medzi jarnou a letnou sezónou je v intervale 0,5 – 1,2 m.s<sup>-1</sup>.

Prevládajúce prúdenie vetra je severo-severo-západné (meteorologická stanica Bratislava – Mlynská dolina, 2001 – 2010) .

### Najvyššia priemerná rýchlosť vetra (10 min) [km/h] pre stanicu Stupava 2015

	I.	II.	III.	VI.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	6,4	4,6	16,9	32,5	9,1	12,3	9,1	21,9	15,5	11	21,9	24,7
2	11	11	24,7	24,7	16,9	9,1	11	12,3	16,9	20,1	23,3	16,9
3	15,5	12,3	23,3	27,9	21,9	9,1	15,5	14,2	11	21,9	23,3	7,8
4	32,5	12,3	23,3	14,2	14,2	18,7	12,3	16,9	15,5	16,9	16,9	14,2
5	24,7	6,4	20,1	16,9	24,7	11	11	16,9	12,3	11	9,1	12,3
6	15,5	18,7	20,1	20,1	18,7	15,5	18,7	14,2	21,9	16,9	7,8	14,2
7	18,7	15,5	14,2	24,7	12,3	14,2	12,3	12,3	16,9	16,9	6,4	12,3

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica**  
**Zámer**

8	15,5	32,5	14,2	23,3	16,9	9,1	16,9	16,9	16,9	7,8	16,9	15,5
9	26,5	26,5	18,7	15,5	14,2	16,9	31,1	15,5	15,5	7,8	9,1	12,3
10	24,7	15,5	15,5	26,5	26,5	12,3	21,9	15,5	16,9	9,1	18,7	11
11	31,1	9,1	23,3	16,9	16,9	7,8	9,1	15,5	14,2	15,5	12,3	14,2
12	24,7	16,9	21,9	20,1	20,1	21,9	14,2	9,1	14,2	14,2	16,9	14,2
13	20,1	21,9	16,9	23,3	12,3	16,9	15,5	14,2	24,7	21,9	14,2	14,2
14	11	23,3	12,3	18,7	21,9	14,2	11	16,9	21,9	24,7	21,9	12,3
15	24,7	24,7	20,1	16,9	12,3	21,9	16,9	11	12,3	26,5	16,9	9,1
16	24,7	14,2	29,7	24,7	12,3	23,3	11	16,9	26,5	12,3	15,5	14,2
17	24,7	23,3	18,7	14,2	15,5	20,1	14,2	11	29,7	9,1	10,9	14,2
18	7,8	7,8	26,5	23,3	20,1	16,9	18,7	16,9	14,2	7,8	26,5	11
19	6,4	9,1	12,3	15,5	16,9	20,1	15,5	9,1	15,5	7,8	12,3	12,3
20	15,5	18,7	11	27,9	20,1	18,7	15,5	11	24,7	21,9	22	20,1
21	11	29,7	15,5	29,7	16,9	24,7	11	9,1	14,2	12,3	14,2	11
22	14,2	14,2	18,7	15,5	18,7	16,9	9,1	12,3	20,1	7,8	15,5	14,2
23	23,3	20,1	18,7	16,9	12,3	12,3	15,5	18,7	15,5	18,7	9,1	4,6
24	24,7	14,2	29,7	11	15,5	15,5	12,3	24,7	21,9	14,2	9,1	14,2
25	24,7	26,5	23,3	20,1	20,1	18,7	15,5	15,5	20,1	7,8	16,9	11
26	11	16,9	23,3	11	20,1	18,7	16,9	9,1	18,7	14,2	15,5	15,5
27	7,8	20,1	26,5	31,1	24,7	18,7	14,2	18,7	16,9	23,3	18,8	7,8
28	9,1	11	27,9	29,7	12,3	18,7	16,9	12,3	15,5	24,7	16,9	4,6
29	23,3		11	23,3	16,9	12,3	12,3	7,8	9,1	26,5	18,7	7,8
30	26,5		35,7	16,9	12,3	9,1	9,1	26,5	4,6	4,6	29,7	20,1
31	7,8		29,7		14,2		12,3	21,9		12,3		26,5

[www.pocasievstupave.sk](http://www.pocasievstupave.sk)

Podľa meteorologickej stanice Stupava ( 2012 – 2016 / 08) dosahuje nárazový vietor od 60 – 77 km/h.

### III.1.4. Voda

#### **Vodné toky**

Západné svahy Malých Karpát patria do povodia Moravy. Východné svahy Malých Karpát patria do povodia Váhu a Malého Dunaja. Len malá časť dotknutého územia mesta patrí do povodia Dunaja. Rozvodnica medzi povodiami sa ťahne od sútoku Moravy a Dunaja, pokračuje smerom na Lamač a po hrebeni Malých Karpát. Z východnej časti Malých Karpát sú vody odvádzané do Dunaja Šúrsnym a Vajnorským kanálom. Priamo do Dunaja sa vlieva len Vydrica. Vody zo západných svahov sú odvádzané kanálmi Stará a Nová Mláka do Moravy. V záujmovom území má SHMÚ Bratislava na povrchových tokoch tri vodomerné stanice – jednu na Račianskom potoku a dve na potoku Vydrica.

*Na východnej strane Malých Karpát sa v blízkosti navrhovanej stavby nachádzajú potoky:*

*Javorník (nazývaný aj Račí potok)*

– číslo hydrologického poradia: 4-21-15-009

– správca vodného toku je SVP š.p, OZ Povodie Dunaja, Správa vnútorných vôd Šamorín

– tok pramení medzi Malým a Veľkým Javorníkom v Malých Karpatoch a ústí do Šúrskeho kanála

– horný tok je neupravený a má bystrinný charakter, v časti pod cestou II/502 v úseku Rača – Pezinok je tok regulovaný a narovnaný. Do Šúrskeho kanála sa vlieva cez stabilizačný objekt.

*Račiansky potok*

– číslo hydrologického poradia: 4-21-15-010

– správca vodného toku je SVP š.p, OZ Povodie Dunaja, Správa vnútorných vôd Šamorín

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

– pramení pod Krásnym vrchom (411 m n. m.) v oblasti Malých Karpát, preteká mestskou časťou Rača a ústí do Šúrskeho kanálu severne od mestskej časti Vajnory

*Pieskový potok (Himligárka)*

- číslo hydrologického poradia 4-21-15-010

Pramení v Malých Karpatoch pod vrchom Piesky. V hornej časti má prirodzený charakter, len na kratších úsekoch je čiastočne upravený. Pieskový potok priteká do intravilánu Rače od Bieleho kríža, pozdĺž Potočnej ulice.

### **Na západnej strane Malých Karpát sa nachádzajú potoky:**

Mátsky potok

– číslo hydrologického poradia: 4-17-02-104

– správca vodného toku je SVP š.p., OZ Bratislava, Správa povodia Moravy

– vyteká južným smerom z mesta Stupava, ústí do Marianskeho potoka (pravostranný prítok)

– odvodňuje západnú časť posudzovaného územia pri obci Marianka

Mariánsky potok

– číslo hydrologického poradia: 4-17-02-103

– správca vodného toku je SVP š.p., OZ Bratislava, Správa povodia Moravy

– pramení južne od Svätého vrchu nad obcou Marianka

– obcou preteká ako regulovaný tok, za obcou je bez regulácie, ale s brehovým porastom

– odvodňuje západnú časť posudzovaného územia pri obci Marianka

Podhájsky potok

– číslo hydrologického poradia: 4-17-02-104

– správca vodného toku je SVP š.p., OZ Bratislava, Správa povodia Moravy

– pramení pod Vrchnou horou, ktorej južné svahy aj odvodňuje a ústí do Mátskeho potoka

– bez celoročného prietoku s brehovým porastom

– odvodňuje západnú časť posudzovaného územia pri obci Marianka

### **Vodné plochy**

V blízkosti navrhovanej trasy diaľnice D4 sa nenachádzajú vodné plochy.

### **Podzemné vody – hydrogeologická charakteristika**

Podľa hydrogeologickej regionalizácie Slovenska (Malík, Švasta in Atlas krajiny SR, 2002) sa v posudzovanom území vyčleňujú nasledovné hydrogeologické regióny :

QN 007 – Kvartér a neogén J a JV časti Borskej nížiny

MG 055 Kryštalínikum a mezozoikum juhovýchodnej časti Pezinských Karpát

MG 008 Kryštalínikum a mezozoikum JZ časti Malých Karpát.

Horniny metamorfovaného kryštalínika sú málo zvodnené. Priemerný odtok podzemných vôd dosahuje 2,98 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>. Na základe hydrogeologických vrtov bol odhadnutý koeficient prietochnosti  $T=1,15 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a index priepustnosti  $Y=4,08$ . V zmysle klasifikácie priepustnosti hornín (Jetel, J., 1973) sa radia medzi mierne priepustné.

Kryštalínikum granitoidných hornín má znaky intenzívneho tektonického prepracovania, ktoré podmienilo jeho puklinovú priepustnosť. Z hľadiska hydrogeologického sú významné priečne pukliny, ktoré sú viac otvorené. V granitoch, ktoré predstavujú priaznivejšie prostredie pre pohyb a akumuláciu podzemných vôd (Hanzel V., Vrána K. et al., 1999) sa vyskytujú významnejšie pramene prevažne suťovo - puklinového charakteru, s výdatnosťami od 0,01 do 0,3 l.s<sup>-1</sup>. Väčšie zvodnenie sa očakáva v miestach kríženia zlomových systémov. Merný odtok sa pohybuje od 3,22 do 5,78 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>. Pre zónu zvetrávania a podpovrchového rozvoľnenia Hanzel (1999) uvádza priemerný koeficient prietochnosti  $T=4,26 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a index priepustnosti  $Y=4,63$ , ktorý ich v zmysle klasifikácie priepustnosti radí medzi mierne priepustné.

Z mezozoika (borinská sukcesia) sú najvýznamnejším kolektorom podzemných vôd skrasovatelé vápence, ktoré sa vyskytujú najmä v súvrství Prepadlého. Priemerný odtok sa pohybuje v rozpätí 6,0 – 9,0 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>. Bridlice

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

(mariánske), sliene a slienité vápence sa pokladajú za veľmi slabo priepustné (Hanzel, 1999), odvodňované suťovými prameňmi malých výdatností. Merný povrchový odtok predstavuje  $0,75 - 0,84 \text{ l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$ .

Neogéne sedimenty tvoria bázu kvartéru. Majú pestré litologické zloženie s rozdielnymi hydrogeologickými vlastnosťami.

Priepustnosť pieskov, pieskocov a piesčitých štrkov sa pohybuje od  $T=1,6 \cdot 10^{-5}$  do  $4,7 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$  s indexom priepustnosti  $Y=5,2$ , ktorý ich charakterizuje ako dosť silno priepustné.

Kvartérne sedimenty majú veľmi premenlivé zloženie. Hydraulické vlastnosti proluviálnych sedimentov východného okraja boli určené na základe HG vrtov s priemerným koeficientom prietočnosti  $T=6,02 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$  a indexom prietočnosti  $Y=4,8$ , ktorý poukazuje na miernu priepustnosť. Deluviálne sedimenty (siltovito - kaminité a kamenité suty) v spojení s eluviálnymi zvetraninami predstavujú plošne najrozsiahljší typ. Na západných svahoch dosahuje hrúbku 8 m a vo východnej časti 10 – 15 m. Hydraulické vlastnosti boli overené HG vrtmi (Hanzel V, 1999), na základe ktorých im bol priradený koeficient prietočnosti  $T=5,88 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$  a index priepustnosti  $Y=4,77$  s charakteristikou mierne priepustné. Podstatne menšie rozšírenie majú fluviálne sedimenty, pretože vo väčšine horských potokov absentuje dnová akumulácia. Ich hydraulické parametre boli overené v povodí Vydrice deviatimi vrtmi s priemerným koeficientom prietočnosti  $T=1,42 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$  a indexom priepustnosti  $Y=5,15$ , ktoré poukazujú na dosť silnú priepustnosť. Fluviálne a proluviálne sedimenty malokarpatských tokov v hydrogeologicky priaznivejších úsekoch sú kolektormi, cez ktoré prestupujú podzemné vody z pohoria do Záhorskej nížiny. Kullman, Marcin (in Hanzel, 1999) určili ich priemerný koeficient prietočnosti  $T=2,13 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$  a index priepustnosti  $Y=6,33$ , ktorý toto prostredie charakterizuje ako silno priepustné.

### **Vodárenské zdroje**

V lokalite západne od obce Borinka sa nachádzajú vodárenské zdroje Pajštúnska vyvierajúca, Pod hradom a Medené Hámre. Na ochranu kvality vôd boli pre tieto zdroje vyhlásené pásma hygienickej ochrany.

Pajštúnska vyvierajúca – pásmo hygienickej ochrany 2. stupňa (PHO-2) sa nachádza na južnom svahu hradného vrchu, zrúcaniny hradu Pajštún. Prameň je napojený na skupinový vodovod v obci Borinka.

Pod hradom – PHO-2 sa nachádza v tesnej blízkosti severného okraja obytnej zástavby obce Borinka, prameň je napojený na skupinový vodovod v obci Borinka.

Medené Hámre – je najväčšie PHO-2, nachádza sa na sever a severovýchod od kóty Úboč v blízkosti Stupavského potoka.

### **III.1.5. Pôdne pomery**

Pri komplexnom posudzovaní vplyvov zámeru na životné prostredie je potrebné poznať vlastnosti pôdneho krytu územia, cez ktoré prechádza navrhovaná činnosť. Genézu rôznych pôdnych predstaviteľov podmieňujú rozdielne vlastnosti substrátu, charakteristika reliéfu a vodný režim. Pôdny predstaviteľia sa odlišujú obsahom a kvalitou humusu, textúrou, štruktúrou a vodným režimom, čo ovplyvňuje ich produkčné vlastnosti i environmentálnu hodnotu.

Hodnotené územie leží na západnom okraji Podunajskej nížiny a východnom okraji Záhorskej nížiny, ktoré od seba oddeľuje masív Malých Karpát ako najväčšia časť posudzovaného územia.

Podľa informačného portálu VUPOP ( [www.podnemapy.sk](http://www.podnemapy.sk) ) sa v trase diaľnice D4 Rača – Záhorská Bystrica nachádzajú dva pôdne typy. V oblasti východného a západného portálu sa nachádzajú kultizeme ( pretvorená rigoláciou a terasovaním, stredne ťažké, ťažké až ľahké pôdy. Kultizemné pôdy vznikli kultiváciou počas poľnohospodárskeho využívania, patria sem pôdy prevažne záhrad, ovocných sádov, viníc a podobne. Od západného portálu po koniec trasy sú regozeme anemické (piesočnaté) na viatych pieskoch a rozplavených viatych pieskoch, pôdy sa radia ako ľahké.

Pre určenie kvality a produkčnosti pôd na poľnohospodárskom pôdnom fonde je dôležité zaradenie pôd do systému bonitovaných pôdnoekologických jednotiek BPEJ. Na tomto základe sa určuje produkčná schopnosť pôdy, zaradenie do triedy kvality a cena pôdy. Z hľadiska kvality sa jedná o pôdy zaradené do 6. až 8. skupiny, pričom prevládajú pôdy zaradené do 7. skupiny kvality ( [www.podnemapy.sk](http://www.podnemapy.sk) ).

V trase navrhovanej diaľnice sa vyskytujú:

Na východnej strane Malých Karpát – BPEJ 0274781 a 0174441

Na západnej strane Malých Karpát – BPEJ 0159001, 0174231 a 0174402

Z hľadiska ochrany poľnohospodárskej pôdy je v zmysle Zákona č. 220/2004 Z.z. O ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a Vyhlášky č. 508/2004 Z.z. potrebné pri odňatí pôdy z PPF spracovať dokumentáciu

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Bilancie skrývky humusového horizontu poľnohospodárskej pôdy osobitne pre trvalé a dočasné zábery stavby a projekt spätnej rekultivácie dočasných záberov stavby.

### III.1.6. Rastlinstvo

Flóra podľa fyto geografického členenia (Futák, 1980) patrí v predmetnom území do oblastí panónskej flóry (Pannonicum) a západokarpatskej flóry (Carpaticum occidentale). Potenciálna prirodzená vegetácia je vegetáciou, ktorá by sa za daných klimatických, pôdnych a hydrologických pomerov vyvinula na určitom mieste (biotope), keby do jej vývoja nezasahoval svojou činnosťou človek. Poznanie prirodzenej potenciálnej vegetácie územia je dôležité najmä z hľadiska rekonštrukcie, obnovy a ďalšieho prirodzeného vývoja vegetácie (lesnej aj nelesnej) s cieľom jej priblíženia sa, či úplného prinavrátenia do prirodzeného stavu, aby sa tak zabezpečila ekologická stabilita územia. Na sledovanom území sa podľa mapy geobotanickej mapy ( Michalko, 1985) nachádzajú:

Fs – Bukové kvetnaté lesy podhorské – vo vyšších častiach masívu Malých Karpát

C – Dubovo – hrabové lesy karpatské – po obvode bukových kvetnatých lesov karpatských v menšej výške

Al – Lužné lesy podhorské a horské – sprevádzajú vodné toky vo väčších nadmorských výškach

Qc – Dubovo – cerové lesy – vtrúsene v rámci dubovo – hrabových lesov karpatských.

U – Lužné lesy nížinné – sprevádzajú nížinné vodné toky.

Reálna vegetácia je charakterizovaná v rámci fyto geografických okresov zasahujúcich do posudzovaného územia: Záhorská nížina s typickými, na živiny chudobnými pieskami z obdobia postglaciálu poskytla svojrázne, na Slovensku ojedinelé podmienky pre výskum flóry. Pôvodné spoločenstvá ihličnatých lesov s borovicou sosnou (*Pinus silvestris*) sa prelínajú so spoločenstvami borovicovo-dubových lesov (Pino-Quercion) a dubových nátržníkových lesov (Potentillo-Quercion). Výskyt pôvodných rastlinných spoločenstiev je ostrovčekovitý nakoľko lesy boli už v minulosti hospodársky využívané. Ich náhradnými spoločenstvami po ich degradácii alebo odstránení sú buď rôzne štádia kyslomilných borovicových lesov s kyjankou sivou (*Corynephorus canescens*), alebo hospodárske borovicové monokultúry. V medzidunových zníženinách a priehlbínach Záhorskej nížiny je možné nájsť slatinné brezové lesíky, ktoré síce nemajú veľké plošné rozmery, ale tvoria významné refúgiá pre mokradné druhy v tomto území. Teplotný kontrast medzi studenými medzidunovými zníženinami a vyhriatymi pieskovými nánosmi podmieňuje bohatú druhovú diverzitu rastlín, kde sa striedajú druhy horské, pozostatky z chladnejších období, s druhmi typickými pre teplé a suché stanovišťa. Z nelesných spoločenstiev sú tu významným prvkom zaplavované nívne lúky so zachovalou bohatou kvetenou nemajú v súčasnosti svojou rozsiahlosťou na Slovensku obdobu. Lúky sú harmonicky rozprestreté v susedstve s lužnými lesmi, ktoré sú drevinovým zložením blízke pôvodným lesom. Členité hranice lesov s lúkami sú husto pretkané sieťou starých ramien, riečnych jazier a sezónnych mokradí. Pozdĺž rieky Moravy sa zachovali fragmenty topoľovo-vrbových lužných lesov v ktorých okrem vrb sa uplatňuje hlavne topoľ biely (*Populus alba*) a jaseň úzkolistý podunajský (*Fraxinus angustifolia* subsp. *danubialis*).

Malé Karpaty majú pestrý rastlinný kryt na čom sa podieľa rôznorodé geologické zloženie. Územie z veľkej časti pokrývajú listnaté lesy s bukom, dubom, hrabom, jaseňom štíhlym, javorom horským a lipou. Z nepôvodných drevín sa tu vyskytuje gaštan jedlý. V teplomilných trávinnobilinných spoločenstvách sa vyskytujú hlaváčik jamý (*Adonis vernalis*), zlatofúz južný (*Chrysopogon gryllus*), poniklec veľkokvetý (*Pulsatilla grandis*), klinček včasný Lumnitzerov (*Dianthus praecox* subsp. *limnitzeri*). K druhom ktoré tu majú jediný výskyt na Slovensku patrí listnatec jazykovitý (*Ruscus hypoglossum*), rašetiak skalný (*Rhamnus saxatilis*). Pôvodné lesné spoločenstvá boli využívaním územia premenené na vinice, sady a poloprirodzené lesy. V širšom okolí Bratislavy na žulovom podklade je vzácny nepôvodný gaštan jedlý (*Castanea sativa*). V okolí Jura pri Bratislave rastie aj kukučka vencová (*Lychnis coronaria*).

### III.1.7. Živočíšstvo

Predmetné územie patrí z hľadiska zoogeografického (Čepelák, 1980) do dvoch provincií a to Karpaty a Vnútrokarpatské zníženiny.

Karpatská provincia sem zasahuje oblasťou Západné Karpaty s vnútorným obvodom (západný okrsk) a provincia vnútrokarpatské zníženiny sem zasahuje Panónskou oblasťou s dyjsko-moravským obvodom (záhorský okrsk), juhoslovenským obvodom (okrsk dunajský lužný a pahorkatinový).

V dotknutej oblasti sa vyskytujú druhy živočíchov typické pre spoločenstvá listnatých lesov a čiastočne aj pre spoločenstvá tečúcich vôd.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Fauna bezstavovcov je veľmi bohatá a druhovo významná. Najväčší počet druhov patrí k eurosibírskej faunistickej zložke. Pozornosť si zasluhuje najmä výskyt viacerých chránených druhov národného a európskeho významu: Z chrobákov (Coleoptera) je to napr. roháč veľký (*Lucanus cervus*), bystruška potočná (*Carabus variolosus*), veľmi vzácné aj fúzač alpský (*Rosalia alpina*), fúzač veľký (*Cerambyx cerdo*) a pižmovec hnedý (*Osmoderma eremita*). Z vážok (Odonata) sa tu hojne vyskytuje žltो-čierno zfarbený pásikavec (*Cordulegaster heros*), ktorý patrí k našim najväčším vážkam. Jeho larvy žijú vo Vydrici zahrabané v dnových sedimentoch. Z kôrovcov (Crustacea) sa v strednom toku Vydrice vyskytuje vzácny rak riavový (*Austropotamobius torrentium*), ktorého výskyt je tu unikátny v rámci celého Slovenska.

Najmä v blízkosti vodných tokov a na vlhkých miestach sa vyskytuje salamandra škvrnitá (*Salamandra salamandra*) a skokan hnedý (*Rana temporaria*), v lesných porastoch aj vo väčšej vzdialenosti od vody žije ropucha obyčajná (*Bufo bufo*). Z plazov je pomerne hojný len slepúch lámavý (*Anguis fragilis*), ktorý patrí k typickým lesným druhom. Oveľa vzácnejšia je jašterica obyčajná (*Lacerta agilis*), ktorá uprednostňuje nelesné plochy, prípadne ekotonové spoločenstvá. V okrajových častiach Bratislavského lesného parku (BLP) možno ešte na takýchto biotopoch veľmi vzácné stretnúť aj jaštericu zelenú (*Lacerta viridis*). Pozornosť si zasluhuje aj výskyt vzácnnej užovky stromovej (*Elaphe longissima*) a ešte vzácnejšej užovky hladkej (*Coronella austriaca*), ktoré takisto uprednostňujú takéto nelesné biotopy.

Z bohato zastúpeného vtáctva tu hniezdia sokol rároh (*Falco cherrug*), včelár lesný (*Pernis apivorus*), ďateľ prostredný (*Leipicus medius*), výr skalný (*Bubo bubo*), lelek lesný (*Caprimulgus europaeus*), bocian čierny (*Ciconia nigra*), ďateľ bielochrbtý (*Dendrocopos leucotos*), ďateľ hnedkavý (*Dendrocopos syriacus*), ďateľ čierny (*Dryocopus martius*), sokol sťahovavý (*Falco peregrinus*), muchárík bielokrký (*Ficedula albicollis*), muchárík červenohrdlý (*Ficedula parva*), strakoš červenochrbtý (*Lanius collurio*), žna sivá (*Picus canus*), penica jarabá (*Sylvia nisoria*), prepelica poľná (*Coturnix coturnix*), krutihlav hnedý (*Jynx torquilla*), muchár sivý (*Muscicapa striata*), žltouchvost lesný (*Phoenicurus phoenicurus*), pŕhľaviar čiernohlavý (*Saxicola rubicola*), hrdlička poľná (*Streptopelia turtur*), orol kráľovský (*Aquila heliaca*). Na ochranu týchto druhov tu bola vyhlásené aj Chránené vtáčie územie (CHVÚ) Malé Karpaty.

Na území sa vyskytujú viaceré, prevažne drobné druhy cicavcov, charakteristické pre oblasť listnatých lesov. Pozornosť si zasluhuje výskyt početných populácií viacerých druhov netopierov. Najmä tzv. stromové druhy netopierov (napr. raniak hrdzavý - *Nyctalus noctula*) tu nachádzajú vhodné úkryty v dutinách starých stromov. Celkovo bolo na území BLP zaznamenaných 14 druhov netopierov, napr: *Rhinolophus hiposideros*, *Myotis myotis*, *Myotis bechsteini*, *Myotis nattereri*, *Myotis daubentonii*, *Myotis mystacinus/brandtii*, *Plecotus auritus*, *Plecotus austriacus*, *Eptesicus serotinus*, *Barbastella barbastellus*. K najčastejšie sa vyskytujúcim druhom hmyzožravcov patrí piskor obyčajný (*Sorex araneus*) a krt obyčajný (*Talpa europaea*). Najmä v okrajových častiach sa vyskytuje jež (*Erinaceus europeus*). Pomerne často sa vyskytuje líška obyčajná (*Vulpes vulpes*), kuna lesná (*Martes martes*), kuna skalná (*Martes foina*) a lasica obyčajná (*Mustela nivalis*), len vzácné aj jazvec lesný (*Meles meles*). V poslednom období bol potvrdený aj výskyt vzácnnej vydry riečnej (*Lutra lutra*), ktorá tu nachádza najviac potravy v blízkosti rybníkov. Vyskytujú sa tu tiež všetky bežné druhy listnatých lesov - napr. hrdziak lesný (*Clethrionomys glareolus*), ryšavka myšovitá (*Apodemus sylvaticus*), veverica obyčajná (*Sciurus vulgaris*) a pich obyčajný (*Glis glis*). Nehojne sa vyskytuje zajac poľný (*Lepus europaeus*). Najrozšírenejším zástupcom raticovej zveri je srnec európsky (*Capreolus capreolus*). Pomerne rozšírená je aj sviňa divá (*Sus scrofa*). Veľmi vzácné sa možno stretnúť aj s jeleňom európskym (*Cervus elaphus*), a z nepôvodných druhov sa tu vyskytuje muflón (*Ovis aries*), občas sa objaví aj daniel škvrnitý (*Dama dama*) (čerpané z Monitorovacia správa fauna, flóra, biotopy a chránené územia 1996 – 2005, Mestské lesy v Bratislave, 2006).

### III.1.8. Charakteristika biotopov a ich významnosť

V zmysle znenia zákona č. 543/2003. Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších úprav je prírodným biotopom suchozemské alebo vodné územie prírodného alebo poloprírodného charakteru rozlíšené geografickými, abiotickými a biotickými charakteristikami.

Biotopom európskeho významu je prírodný biotop, ktorý je v Európe ohrozený vymiznutím alebo má malý prirodzený areál, alebo predstavuje typické ukážky jednej alebo viacerých biogeografických oblastí Európy. Biotopom národného významu je prírodný biotop, ktorý nie je biotopom európskeho významu, ale je v Slovenskej republike ohrozený vymiznutím alebo má malý prirodzený areál, alebo predstavuje typické ukážky biogeografických oblastí Slovenskej republiky.

Lesom – v zmysle medzinárodnej definície FAO - rozumieme pozemok so zápojom stromov nad 10 % (resp. so zodpovedajúcim zakmenením) a výmerou väčšou ako 0,5 ha. Stromy by mali byť schopné v dospelosti dosiahnuť

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

na danom stanovišti minimálnu výšku 5 m. Môže byť tvorený uzatvoreným lesom, v ktorom stromy rozličnej výšky a ich podrast pokrývajú značnú časť pôdneho povrchu alebo otvorenou lesnou formáciou so súvislým vegetačným krytom, v ktorom koruny stromov pokrývajú viac než 10 %. Patria sem aj mladé prirodzené porasty a všetky výsadby založené pre účely lesníctva, ktoré ešte nedosiahli zápoj 10 % alebo výšku 5 m spolu s dočasne nezakmenenými plochami, u ktorých sa očakáva ich opätovná premena na les.

Podľa Metodiky mapovania nelesných biotopov (ŠOP SR, 2014) rozlišujeme:

### A. Biotopy významné z hľadiska ochrany prírody

- 1) biotopy národného a európskeho významu
- 2) biotopy druhov európskeho významu, druhov národného významu, druhov vtákov a prioritných druhov, na ktorých ochranu sa vyhlasujú chránené územia

B. Ostatné nelesné biotopy mimo zastavaného územia obcí – skupina biotopov, ktoré nie sú významné z hľadiska ochrany prírody. V rámci kategórie B sa skupiny biotopov rozdeľujú na:

I – intenzifikované travinné porasty

P – intenzívne využívaná orná pôda

V – intenzívne využívané vinice

CH – chmeľnice

S – intenzívne využívané nízkokmenné sady

V – rybársky, alebo rekreačne intenzívne využívané vodné plochy

K – kroviny

Lp – líniové porasty stromov (pozdĺž vodných tokov, komunikácií, medzí ap.)

X – ruderálne biotopy (v zmysle platného katalógu biotopov Slovenska)

NI – nevyužívané pôvodne intenzifikované plochy (sady, vinice, orná pôda, chmeľnice).

T – plochy ťažby nerastných surovín (kameňolomy, pieskovne, odvaly ap.)

O – okrasné záhrady, záhradkárske osady

Z – zástavba

E – erodované plochy

G – iné

### C. Zastavané územie obce – tzv. intravilán

V území dotknutom výstavbou tunelovej trasy diaľnice D4 sa na základe zistenia z pochôdzky v teréne vyskytujú nasledovné biotopy:

Na východnej strane Malých Karpát:

Z kategórie A sa v trase diaľnice vyskytujú biotopy druhov európskeho významu, druhov národného významu, druhov vtákov a prioritných druhov, na ochranu ktorých sa vyhlasujú chránené územia. V tomto zmysle trasa zasahuje od cca východného tunelového portálu do Chráneného vtáčieho územia Malé Karpaty na úseku cca 130 m.

Z kategórie B sa v trase vyskytujú V – intenzívne využívané vinice – v úseku od začiatku trasy v km 0,000 po východný portál tunela Karpaty.

Na západnej strane Malých Karpát sa v trase navrhovanej diaľnice D4 vyskytujú:

Z kategórie A sa v trase diaľnice vyskytujú biotopy druhov európskeho významu, druhov národného významu, druhov vtákov a prioritných druhov, na ochranu ktorých sa vyhlasujú chránené územia. Trasa zasahuje okrajovo v lokalite západných tunelových portálov do Chráneného vtáčieho územia Malé Karpaty. Mimo hranice CHVÚ zasahuje do porastu s charakterom lesa mimo lesné pozemky.

V pokračovaní trasy diaľnice sa vyskytujú biotopy kategórie B:

- O - okrasné záhrady, záhradkárske osady,
- P – intenzívne využívaná poľnohospodárska pôda,
- Lp – líniové porasty stromov pozdĺž medzí,
- NI – nevyužívané pôvodne intenzifikované plochy (vinice, sady).

V súvislosti s poľnohospodárskym využívaním územia – vinice, ovocné sady a záhrady, je pozorovateľný občasný výskyt invázičných a expanzívnych druhov rastlín.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Z hľadiska významnosti najväčší význam majú biotopy, ktoré sú súčasťou chráneného vtáčieho územia Malé Karpaty. Nemenej významné sú však aj okrajové biotopy, mimo chránené územie, zaradené do kategórie B, nakoľko tvoria pestrú mozaiku podmienok výskytu rôznych druhov živočíchov, čím prispievajú k vysokej biodiverzite územia.

V ďalšom stupni posudzovania vplyvov, v správe o hodnotení, je potrebné v trase diaľnice D4 preveriť aktuálny výskyt a stav biotopov.

### **III.2. Krajina, krajinný obraz, stabilita, ochrana, scenéria**

#### **III.2.1. Krajina**

Širšie územie môžeme charakterizovať ako urbanizovanú kultúrnu krajinu s výrazným zastúpením veľkoplošne obhospodarovanej ornej pôdy, rozsiahlych komplexov lesných celkov, s vyváženým podielom nelesnej drevinovej vegetácie.

Začiatok posudzovaného územia je situovaný v miernom svahu, ktorý je intenzívne obhospodarovaný ako vinohrad. Okrajové časti vinogradov sú porastené náletovými drevinami, ktoré vytvárajú prirodzený prechod medzi vinohradom a lesom. Celé územie je poprepájané poľnými cestami a cyklotrasami. Dominantným líniovým prvkom v krajine je vedenie VN. Smerom na západ tvorí územie komplex lesných celkov CHKO Malé Karpaty. Štruktúra lesných celkov je podriadená typu chránenej krajinej oblasti a predmetu územnej ochrany. CHKO Malé Karpaty je vyhlásená ako jediné veľkoplošne chránené územie vinohradníckeho charakteru. Lesné komplexy sú prerušované fragmentmi lúk ktoré sú popretínané lesnými cestičkami a vedením VN. Výraznou krajinnou zložkou sú skalné útvary odkryté pri povrchovej ťažbe kameňa. Západnú časť tvorí urbanizované územie so sídelnými útvarmi vidieckeho typu Borinka, Marianka a Bratislava - mestská časť Záhorská Bystrica. Územie medzi sídelnými útvarmi je tvorené mozaikou veľkoplošne obhospodarovaných orných polí s fragmentmi trvalých trávnych porastov a primeraným zastúpením nelesnej drevinovej vegetácie vo forme stromoradií a alejí pozdĺž ciest a miestnych komunikácií, remízok, medzí, opustených sádov, viníc a solitérnych drevín. Lesné spoločenstvá sú zastúpené v podobe malých lesíkov medzi blokmi ornej pôdy. Vodné toky sú v území zastúpené skôr vo forme malých potokov, kanálov a pramenísk. V blízkosti sa nachádza Marianský potok ktorý pramení v kameňolome na konci obce. Zamokrené a podmáčané územia sa v hodnotenej krajine vyskytujú v malom množstve, väčšinou sprevádzajú prameniská v lesných celkoch Malých Karpát. Na území sa nachádzajú cesty všetkých kategórií. Najvýznamnejšia je diaľnica D2 a cesta I/2, priľahlé lesy sú popretkávané spevnenými a nespevnenými cestami, ktoré slúžia ako prístupové cesty k záhradkárskym osadám.

#### **III.2.2. Štruktúra krajiny**

Krajinnú štruktúru vnímame ako horizontálne a vertikálne usporiadanie vlastností krajinných prvkov, ktoré sa pôsobením diferenciálnych činiteľov špecificky kombinujú na určitom priestore, čím vytvárajú rôzny krajinnoeologický potenciál pre využívanie. Prvky Fyzicko-gografického komplexu (prvotná krajinná štruktúra - PKŠ) V základnom členení PKŠ tvoria prvky reliéf, horninový podklad a substrát, pôdy, klíma, ovzdušie a vodstvo. Súčasťou PKŠ je aj pôvodná potenciálna vegetácia územia, ktorá sa už často v hodnotenom území nenachádza, alebo ju človek podstatne pozmenil.

Štruktúra krajinej pokrývky DKŠ (druhotná krajinná štruktúra – DKŠ) je tvorená súborom prvkov, ktoré človek ovplyvnil, čiastočne alebo úplne pozmenil, resp. novo vytvoril ako umelé prvky krajiny. Hlavné kategórie DKŠ v riešenom území:

- lesné spoločenstvá – lesné pozemky
- nelesná drevinová vegetácia – solitérne dreviny, sprievodná vegetácia líniových prvkov v krajine – brehové porasty tokov a plôch, porasty okolo komunikácií, medze,
- plošná NDV – remízky, niky, háje a lesíky, sady a vinice,
- trvalé trávne porasty – lúky, pasienky a ich úhory,
- orná pôda (polia) – intenzívne obhospodarované veľkablokové polia, maloplošná orná pôda, záhumienky,
- skaly a odkrytý surový substrát ,
- vodné toky a vodné plochy ,
- transportné línie, dopravná sieť – diaľnica, cesty I., II., III. triedy,
- miestne komunikácie, železnice,
- sídelné útvary – sídla mestského a vidieckeho typu, rekreačné areály, záhradkárska kolónia, sídelná zeleň

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

- výrobné útvary – priemyselné areály, poľnohospodárske areály, technické objekty, ruderálne plochy a skládky atď.

### III.2.3. Scenéria krajiny

Hodnotu estetického pôsobenia krajinného obrazu, ktorý je prejavom krajinnej štruktúry nie je možné kvantifikovať, môžeme ho posúdiť len kvalitatívne (stupeň pozitívnych zážitkov človeka pri pobyte človeka v krajine). V zásade je potrebné povedať, že posudzovanie nárokov na estetickú kvalitu okolitej krajiny úzko súvisí so stupňom kultúrnej vyspelosti ľudí vytvárajúcich určitú etnickú jednotku, ako i jej materiálneho zabezpečenia.

Rozhodujúci vplyv na obraz krajiny má reliéf a rozmiestnenie jednotlivých charakteristických prvkov krajinnej štruktúry, z ktorých sa na scenérii krajiny v riešenom území pozitívne podieľa najmä súvislá lesná vegetácia, ďalej nelesná drevinná vegetácia, sady, vinice a zástavba sídiel. Trasa prechádza urbanizovanou krajinou tvorenou obytnou zástavbou, výrobnou sférou, obhospodarovanou ornou pôdou, rozptýlenou a plošnou zeleňou. Scenéria je obohatená o poloprírodné prvky ako sú vinice a malé sady situované na svahoch Malých Karpát. Krajinný obraz je viazaný na ročné obdobia, v jarnom období svieža zeleň zmierňuje negatívne vnímanie veľkoplošných objektov. V letnom období hlavne vinice vytvárajú veľkú masu zelene, ktorá pôsobí ako kompaktná zelená plocha. Jesenné obdobie pridá do krajiny farebnosť a pestrosť, ale aj zvýrazní kultúrne znaky a to hlavne vo viniciach. Zima zvýrazní hranice obhospodarovaného územia, líniovej zelene a lesa. Krajinný obraz narúša vedenie VN a odstránená zeleň v jeho ochrannom pásme.

### III.2.4. Vymedzenie ochranných pásiem a chránených území podľa osobitných predpisov

#### III.2.4.1. Chránené územia a ochranné pásma podľa z. č. 543 / 2002 Z.z o ochrane prírody a krajiny

V hodnotenom území sa nachádzajú nasledujúce veľkoplošné a maloplošné chránené územia národnej sústavy chránených území v zmysle zákona č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov:

#### **Chránená krajinná oblasť (CHKO) Malé Karpaty**

- stanovené vyhláškou MK SSR č. 64/1976 Zb. z 5.5.1976,
- rozsah a podmienky ochrany určuje § 18 zákona č. 543/2002 Z.z., o ochrane prírody a krajiny, v platnom znení. Na území chránenej krajinnej oblasti, ak v tomto zákone nie je určené inak, platí druhý stupeň ochrany (§13). CHKO Malé Karpaty je jediné veľkoplošné chránené územie vinohradníckeho charakteru. Jediná sprístupnená jaskyňa v CHKO je jaskyňa Driny v Smolenickom kráse. Územie z veľkej časti pokrývajú listnaté lesy s bukom, jaseňom štíhlym javorom horským a lipou. V teplomilných trávinnno-bylinných spoločenstvách sa tu vyskytuje hlaváčik jarný, zlatofúz južný, poniklec veľkokvetý, klinček Lumnitzerov. K druhom, ktoré tu majú jediný výskyt na Slovensku patrí listnatec jazykovitý, ranostaj ľubi, rašetliak skalnatý. Malé Karpaty majú druhovo veľmi pestré živočíšstvo (hmyz, vtáctvo a iné).

Trasa diaľnice D4 zasahuje do územia CHKO okrajovo, pri oboch portáloch tunela Karpaty.

#### **Prírodná rezervácia (PR) Strmina**

- stanovené výnosom Ministerstva kultúry SSR č. 1160/1988-32 z 30.6.1988 o ŠPR – účinnosť od 1.9.1988
  - ochranné pásmo nevyhlásené, platné podľa § 17 - ods. 7 zákona č. 543/2002 Z.z.
  - nachádza sa asi 450 m na sever od trasy v cca km 6,000 (variantu V1)
  - predmetom ochrany sú krasové javy a zachovalé rastlinné a živočíšne spoločenstvá Malých Karpát .
- Prírodná rezervácia Strmina je okrajovo dotknutá výstavbou prístupovej cesty k vetracej šachte vo variante V1.

#### **Prírodná rezervácia (PR) Pod Pajštúnom**

- stanovené vyhláškou KÚŽP v Bratislave č. 8/2007 z 19.11.2007 – účinnosť od 1.12.2007, zóna A – 5. stupeň ochrany – 136,9531 ha, zóna B – 4. stupeň ochrany 4.4666 ha
  - ochranné pásmo nevyhlásené, platné podľa § 17 - ods. 7 zákona č. 543/2002 Z.z.
  - nachádza sa asi 1660 m severne od trasy v km cca 10,000 (variantu V1)
  - predmetom ochrany sú lesné spoločenstvá bukových kvetnatých lesov, dubovohrabových lesov karpatských a lipovo – javorových sutinových lesov v ich prirodzenom druhovom zložení a štruktúre a ochrana pionierskych a spanpanónskych trávinnno-bylinných porastov na karbonátovom substráte.
- Prírodná rezervácia Pod Pajštúnom nie je výstavbou tunela dotknutá.

## **Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer**

V trase navrhovanej diaľnice D4 Rača – Záhorská Bystrica sa nenachádzajú žiadne chránené stromy.

Natura 2000 je názov pre európsku sústavu chránených území, ktorej vytvorenie vyplýva z legislatívy Európskej únie. Hlavným cieľom Natura 2000 je vytvorenie a zachovanie prírodného dedičstva, významného nielen pre príslušný členský štát, ale najmä pre EÚ ako celok.

Sústavu Natura 2000 tvoria dva typy území:

- územia európskeho významu (ďalej len SKÚEV) vymedzené podľa smernice o biotopoch
- chránené vtáčie územia (ďalej len SKCHVÚ) vymedzené podľa smernice o ochrane vtáctva.

### **Územia európskeho významu**

#### **SKUEV0104 Homoľské Karpaty**

- stanovené výnosom MŽP SR č. 3/2004-5.1 zo 14. júla 2004,

Územie európskeho významu bolo vyhlásené za účelom ochrany biotopov európskeho významu: brezové, borovicové a smrekové lesy na rašeliniskách (91D0), lužné vrbovo-topoľové a jelšové lesy (91E0), lipovo-javorové sutinové lesy (9180), bukové a jedľové kvetnaté lesy (9130), kyslomilné bukové lesy (9110), neprístupné jaskynné útvary (8310), vápnomilné bukové lesy (9150), subpanónske travinnobylinné porasty (6240), Pionierske porasty na plytkých karbonátových a bázičných substrátoch zväzu *Alyso-Sedion albi* (6110), Nížinné a podhorské kosné lúky (6510), Karbonátové skalné steny a svahy so štrbinovou vegetáciou (8210), Xerothermné kroviny (40A0), Karpatské a panónske dubovo-hrabové lesy (91G0), Eurosibírske dubové lesy na spraši a piesku (9110) a druhov európskeho významu: fúzač alpský (*Rosalia alpina*), kováčik fialový (*Limoniscus violaceus*), roháč obyčajný (*Lucanus cervus*), potápnik (*Graphoderus bilineatus*), spriadač kostihojový (*Callimorpha quadripunctaria*), modráčik stepný (*Polyommatus eroides*), vážka (*Leucorrhinia pectoralis*), netopier obyčajný (*Myotis myotis*), netopier pobrežný (*Myotis dasycneme*), netopier ostrouchý (*Myotis blythi*), netopier veľkouchý (*Myotis bechsteini*), lietavec sťahovavý (*Miniopterus schreibersii*), uchaňa čierna (*Barbastella barbastellus*), kunka červenobruchá (*Bombina bombina*), rak riavový (*Austropotamobius torrentium*) a podkovár malý (*Rhinolophus hipposideros*).

Územie európskeho významu Homoľské Karpaty môže byť dotknuté výstavbou objektov vetracích šácht a prístupových komunikácií k objektom vetracích šácht.

#### **SKUEV0388 a SKUEV1388 Vydrica**

- stanovené výnosom MŽP SR č. 3/2004-5.1 zo 14. júla 2004,

Územie európskeho významu bolo vyhlásené za účelom ochrany biotopov európskeho významu: lužné vrbovo-topoľové a jelšové lesy (91E0), kyslomilné bukové lesy (9110), bukové a jedľové kvetnaté lesy (9130) a druhov európskeho významu: kováčik fialový (*Limoniscus violaceus*), mora schmidtova (*Dioszeghyana schmidtii*), mlynárik východný (*Leptidea morsei*), rak riavový (*Austropotamobius torrentium*).

- jej doplnená časť SKUEV1388 sa nachádza cca 1940 m južne od trasy diaľnice D4 (v km 5,5 variantu V1)

Územie európskeho významu Vydrica nebude stavbou diaľnice D4 priamo dotknuté.

### **Chránené vtáčie územie**

#### **SKCHVU014 Malé Karpaty**

- stanovené vyhláškou MŽP SR č. 216/2005 Z.z., v platnom znení, účinné od 1.6.2005,

Chránené vtáčie územie bolo vyhlásené za účelom zachovania biotopov druhov vtákov európskeho významu a biotopov sťahovavých druhov vtákov sokola rároha (*Falco cherrug*), včelára lesného (*Pernis apivorus*), ďatľa prostredného (*Dendrocopos medius*), výra skalného (*Bubo bubo*), lelka lesného (*Caprimulgus europaeus*), bociana čierneho (*Ciconia nigra*), ďatľa bielochrbtého (*Dendrocopos leucotos*), ďatľa hnedkavého (*Dendrocopos syriacus*), ďatľa čierneho (*Dryocopus martius*), sokola sťahovavého (*Falco peregrinus*), muchárika bielokrúhého (*Ficedula albicollis*), muchárika červenohrdlého (*Ficedula parva*), strakoša červenochrbtého (*Lanius collurio*), žlny sivej (*Picus canus*), penice jarabej (*Sylvia nisoria*), prepelice poľnej (*Coturnix coturnix*), krutihlava hnedého (*Jynx torquilla*), muchára sivého (*Muscicapa striata*), žltouchvosta lesného (*Phoenicurus phoenicurus*), pŕhľaviara čiernohlavého (*Saxicola torquata*), hrdličky poľnej (*Streptopelia turtur*) a orla kráľovského (*Aquila heliaca*).

Chránené vtáčie územie bude dotknuté stavbou diaľnice D4 na východnej strane v časti vinohradov a okrajovej časti lesa pri výstavbe portálových častí tunela. Na západnej strane Malých Karpát hranica CHVÚ kopíruje hranicu CHKO, k okrajovému zásahu dochádza pri portálových častiach tunela v oboch variantoch.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### **III.2.4.2. Chránené územia a ochranné pásma podľa z. č. 364/2004 Z.z. o vodách a o zmene zákona Národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)**

Navrhovaná trasa diaľnice D4 neprechádza cez vodohospodársky chránené územia.

### **III.2.4.3. Chránené územia a ochranné pásma podľa z. č. 44/1988 Z.z. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) v znení neskorších úprav**

Obvodný banský úrad v Bratislave eviduje k 15.7.2015 v širšom území dobývací priestor Borinka – Prepadlé. Dobývací priestor je stanovený pre vápenec pre výrobu cementu. V súčasnosti sa dobývací priestor aktívne nevyužíva, je v režime „zabezpečenie lomu“, t.j. lom je konzervovaný s možnosťou budúcej ťažby. V zmysle zákona č. 44/1988 Z.z. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) v znení jeho neskorších úprav a doplnení ide o „chránené ložiskové územie“.

Dobývací priestor Prepadlé nie je stavbou diaľnice D4 dotknuté.

### **III.2.4.4. Technické ochranné pásma**

- Ochranné pásmo skupinového vodovodu 5 m po oboch stranách potrubia.
- Ochranné pásmo zásobného potrubia verejného vodovodu 3 m po oboch stranách potrubia.
- Ochranné pásmo hospodárskeho dvora 150 m.
- Ochranné pásmo cintorína 50 m.
- Ochranné pásmo železnice 60 m od osi krajnej koľaje.
- Ochranné pásmo ciest I. triedy – 50 m od osi komunikácie.
- Ochranné pásmo ciest II. triedy – 25 m od osi komunikácie.
- Ochranné pásmo ciest III. triedy – 20 m od osi komunikácie.
- Ochranné pásmo okolo transformátorových staníc 110/22 kV – 35 m, 22/0,4kV – 10 m.
- Ochranné pásmo vzdušného vedenia 110 kV – 15 m, 22kV – 10 m od krajného vodiča na každú stranu.
- Ochranné pásmo telekomunikačných káblov 1,5m – 3 m od osi kábla na každú stranu.
- Bezpečnostné pásmo VTL plynovodu DN 300 PN 2,5 MPa 20m na každú stranu.
- Ochranné pásmo RS plynu 8 m od oplotenia.
- Všetky ochranné pásma výroby a priemyselných prevádzok podľa ich druhu.

### **III.2.5. Územný systém ekologickej stability**

Územný systém ekologickej stability predstavuje takú celopriestorovú štruktúru navzájom prepojených systémov, ich zložiek a prvkov, ktorá zabezpečuje rozmanitosť podmienok a foriem života v krajine a vytvára predpoklady pre udržanie a zlepšenie ekologickej stability krajiny a životného prostredia človeka. Základ tohto systému tvoria biocentrá a biokoridory rôznej hierarchickej úrovne.

Pomenovanie a číslovanie prvkov ÚSES vychádza z dokumentov Aktualizácia prvkov regionálneho ÚSES mesta Bratislavy (2005), ktorý bol súčasne podkladom pre územný plán mesta Bratislavy. Ďalej vychádza z územného plánu regiónu Bratislavského samosprávneho kraja ako aj územných plánov dotknutých miest a obcí.

#### **Nadregionálna úroveň**

Terestrický nadregionálny biokoridor NRBK 82 je vedený po hrebeni Malých Karpát a spája nadregionálne biocentrum NRBC 90 Biele Hory v severnej časti Malých Karpát a nadregionálne biocentrum NRBC 120 Devínska Kobyla, východne od Bratislavy, v oddelenej časti CHKO Malé Karpaty pri hraniciach s Rakúskom.

NRBK 82 môže byť dotknutý výstavbou a prevádzkou vetracích šácht tunela a prístupových komunikácií k vetracím šachtám.

#### **Regionálna úroveň**

Na území CHKO Malé Karpaty v posudzovanom území sa nachádza regionálne biocentrum RBC 8 Zbojnička – Panský les, zahŕňujúce lesné spoločenstvá, ako aj RBC Zlatá studnička. Cez územie CHKO ďalej prechádza regionálny biokoridor RBK VIII Vydrica s prítokmi.

RBC 8 Zbojnička ani RBK VIII Vydrica s prítokmi nie je stavbou diaľnice D4 dotknuté.

## **Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer**

Na západnej strane Malých Karpát sú ako hydrické biokoridory evidované *RBK Stupavský potok* pretekajúci Stupavou ako aj obcou Borinka. Západne od Záhorskej Bystrice prechádza regionálny biokoridor *RBK II Stará Mláka s prítokmi*.

Uvedené biokoridory nie sú navrhovanou stavbou dotknuté.

Na opačnej strane Malých Karpát severne od mestskej časti Bratislava – Rača, na juhovýchodných svahoch Malých Karpát, sa nachádza regionálne biocentrum *RBC 7 Vajnorská dolina* a od neho idúci regionálny biokoridor *RBK XVIII Potok Struha*. Ten je prepojený s regionálnym biocentrom *RBC 28 Šprinčov Majer* zahrňujúcim vodné a mokradné spoločenstvá. Malé biocentra regionálneho významu sú evidované v katastri Pezinka západne od Grinavy (časť Pezinka), ďalej lokality Nad Jurom a Gaštanica v katastri obce Svätý Jur. Ako regionálny biokoridor je evidovaný aj ekotonový biokoridor na rozhraní lesného komplexu a viníc na východných svahoch v katastri obce Sv. Jur.

Stavbou diaľnice je dotknutý ekotónový biokoridor na rozhraní lesného komplexu a viníc na východných svahoch v katastri obce svätý Jur.

### **Miestna úroveň**

V posudzovanom území sa nachádza niekoľko prvkov miestneho systému ÚSES. Ich vedenie a pomenovanie je prevzaté z územných plánov dotknutých obcí a rozdelené podľa katastrálnych území.

#### *katastrálne územie Stupava*

Katastrálne územie mesta zahrňuje štyri miestne biocentra prevažne lesného charakteru (Malgrunty, Dúbravy, Stupavský park, Lingraby) najbližšie k posudzovaným variantom sa nachádza miestne biocentrum Lingraby ležiace v lesnom komplexe východne od mestskej zástavby. Sieť miestneho ÚSES dotvára hydrický biokoridor Záhorského potoka a biokoridory spájajúce miestne biocentrum Dúbravy s lesným komplexom smerom na východ. Tieto sú vymedzené pozdĺž poľných ciest na okraji lesného komplexu.

Prvky ÚSES v katastrálnom území Stupava nie sú navrhovanou stavbou dotknuté.

#### *katastrálne územie Marianka*

Miestny ÚSES sa skladá z troch biocentier Háj (lesný celok), Nad kameňolomom (jedná sa o okraj lesného komplexu a lúk) a biocentrom pamiatkovej zóny – lesopark. Spojnicou biocentier je miestny biokoridor vedený v okolí Mariánskeho potoka. Ako spojnice s miestnymi biocentrami sú navrhnuté ďalšie dva biokoridory vedené okrajom lesných porastov (lesopark – Háj a Mariánsky potok – Háj).

Prvky ÚSES v katastrálnom území Marianka nie sú navrhovanou stavbou dotknuté.

#### *katastrálne územie BA- Záhorská Bystrica*

Mariánsky potok ako miestny hydrický biokoridor pokračuje aj cez kataster Záhorskej Bystrice smerom na juh, kde sa napája na RBK II Stará Mláka. Jedná sa o vodný tok s neuceleným, ruderalizovaným brehovým porastom.

Navrhovaná stavba sa dostáva do kontaktu s MBK Mariánsky potok na konci úseku pri napojení a križovaní cesty I/2, ktorá tento vodný tok premostňuje.

#### *katastrálne územie Svätý Jur*

ÚSES katastra obce na miestnej úrovni dotvára v blízkosti posudzovaných variantov miestne biocentrum Myší vrch a kamenný kopec pri potoku Javorník (Račí potok), ako významná lokalita avifauny. Ďalšie menšie biocentra vo vinohradníckej využívanej krajine sa nachádzajú mimo záujmové územie stavby.

### **III.3. Obyvateľstvo, jeho aktivity, infraštruktúra, kultúrohistorické hodnoty územia**

#### **III.3.1. Obyvateľstvo**

Navrhovaná investícia diaľnice D4 je umiestnená v Bratislavskom kraji, v okresoch Bratislava III, Bratislava IV, Malacky, Senec, Pezinok. Navrhované variantné riešenia prechádzajú cez katastrálne územie obcí:

Bratislava MČ Rača

Bratislava MČ Vajnory

Svätý Jur

Záhorská Bystrica

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Marianka  
Borinka  
Stupava

### **Mestská časť Rača**

Rača je prvý krát zmienená v kráľovskej donačnej listine z roku 1245, ktorou boli pozemky okolo osady Recha (Rača) až po Čiernu vodu dané Lelkovi a Petrovi a ich synom do vlastníctva. Obyvatelia Rače sú veľmi hrdí na svoju minulosť. "Odkedy je Rača Račou, odvtedy sú Račania vinohradníkmi" – znie záznam v obecnej kronike. Vínna réva sa tu pestovala už za starých Rimanov. Ako Villa Racha sa spomína už v roku 1237, neskôr Mária Terézia uznala dekrétom z roku 1767 červené víno, ktoré je dnes známe ako Račianska frankovka, za vhodné na cisársky stôl. No najstaršie dôkazy o osídlení tohto regiónu pochádzajú už z konca 8. storočia. Pôvodnými obyvateľmi boli Slovania. Po vpáde Tatárov sem od 13. stor. prichádzajú nemecký kolonisti, v 16. stor. zas Chorváti. Od roku 1647 má Rača výsady zemepanského mesta. Vinohradnícky chotár siahal v stredoveku od hradného kopca a Karlovej Vsi až po Raču. Už privilegium kráľa Ondreja III. z trinásteho storočia, ktoré oslobodilo bratislavských vinohradníkov od platenia dane, spomína trojaké vinice: staré, obnovené a tie, čo majú založiť. MČ Rača bola do roku 1946 samostatnou obcou známou pod menom Račišdorf. V súčasnosti je Rača jednou z mestských častí Bratislavy, zaberá plochu 23,6 km<sup>2</sup> a žije tu takmer 21 tisíc obyvateľov. Tvoria ju tri miestne lokality – samotná Rača, Krasňany a Východné (Rendez). Sídliisko Krasňany sa začalo stavať pred vyše polstoročím a patrí k najstarším bratislavským sídliskám. Sídliisko Východné bolo pôvodne len železničnou prekládkovou stanicou. Dnes je v ňom malé železničné múzeum.

### **Mestská časť Vajnory**

Vajnory podľa archeológov prvý krát osídlené v období mladšej doby železnej - laténskej, teda z obdobia pred približne 2300 rokmi. Pri výstavbe diaľnice archeológovia odkryli aj slovansko-avarské pohrebisko s desiatimi kostrovými hrobmi a šiestimi slovanskými popolnicami starobylého tvaru. V období Veľkomoravskej ríše tu boli osady Prača a Dvorník, patrili hradisku na bratislavskom hradnom kopci. Obyvatelia Dvorníka slúžili feudálom z blízkeho okolia a hradu s povinnosťou dodávať víno, v Prači žili bojovníci, ktorí strieľali z praku, alebo vyrábali zbrane. Najstaršia písomná správa je však až z roku 1237, kedy obec už bola rozvinutou dedinou (villa). Vtedy niesla pôvodný, slovanský názov Prača resp. Pračany. Od roku 1307, keď obec vlastnil cisterciánsky kláštor v rakúskom Heiligenkreuzi, sa začína používať nemecký názov Weinern, v nadväznosti na prevažujúcu činnosť Vajnorákov - vinohradníctvo a vinárstvo. Toto pomenovanie sa uchovalo až do súčasnosti v poslovenčenej podobe Vajnory. V r. 1525 - 1848 boli dnešná MČ Vajnory majetkom mesta Prešporok. Zmena prišla so zrušením poddanstva, keď sa v roku 1851 stali samostatnou obcou. Súčasťou Bratislavy sú od roku 1946 a samostatnou mestskou časťou od roku 1990.

### **Svätý Jur**

Bol osídlený už od neolitu (prelom 4.-3. tisícročia pred n. l.). Územie Svätého Jura bolo pre svoje priaznivé prírodné podmienky, najmä z hľadiska obrany, sporadicky osídľované. Až od 9. storočia n.l. možno predpokladať kontinuálne osídlenie (slovanské) dnešného územia Svätého Jura. Prvá písomná zmienka o obci je z roku 1209, kedy stala obec slobodným trhovým mestom. Darovaním sa Svätý Jur v tomto roku dostal do vlastníctva predkov rodu grófov zo Svätého Jura a Pezinka. Spolu s Pezinkom, ktorý vlastnila príbuzná vetva rodu, sa Svätý Jur stal sídlom grófov a hospodárskym centrom ich majetkov. V mestečkách boli už koncom 13. storočia postavené pevné kamenné hrady (v Jure tzv. Biely Kameň). V roku 1543, kedy zomrel posledný mužský člen rodu grófov zo Svätého Jura a Pezinka, disponoval Svätý Jur rozsiahlymi právami a hospodárskymi výhodami, čo oprávňovalo obyvateľov mestečka očakávať priaznivú budúcnosť. Po vymretí rodu grófov pripadol Svätý Jur ako aj Pezinok (osudy oboch mestečiek boli až do roku 1647 spoločné) spolu s panstvom toho istého mena kráľovi. V roku 1602 sa Svätý Jur stal kráľovským mestečkom. Súčasne sa mestečko stalo aj majiteľom veľkého panstva, ku ktorému patrilo 7 celých dedín a časti 12 dedín. Boj za plnoprávnosť skončil až v roku 1647, kedy Ferdinand III. povýšil Svätý Jur do stavu slobodných kráľovských miest. Okrem vinohradníctva a vinárstva sa vo Svätom Jure rozvíjalo i remeslo, ktoré však napriek tomu ostalo len doplnkovým zamestnaním Juranov. Už v roku 1871 stratil Svätý Jur svoje predošlé výhody i postavenie, zmenil sa na mesto so zriadeným magistrátom a bol podriadený župnému úradu. Tento systém ostal zachovaný až do zániku Rakúsko-Uhorska. V čase fyloxéry (prvýkrát sa v Jure objavila v roku 1890), ktorej podľahla prevažná väčšina starých viníc v chotári Svätého Jura sa väčšina schudobnených vinohradníkov uchádzala o prácu v manufaktúrach pri Pezinku a Bratislave. Situácia sa zlepšila až po vysádzovaní viniča,

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

štepeného na americké podniky, ktoré boli voči tejto nákaze odolné. Nedostatok možností získania obživy priviedla mnoho Juranov k vystahovalectvu do zámoria. Koncom roku 1922 sa Svätý Jur mení v duchu zákonov na veľkú obec, hoci sa naďalej označoval ako mesto a od 1. januára 1923 bol podriadený Okresnému úradu Bratislavaokolie. Svätý Jur stratil charakter mesta v roku 1943. V nasledujúcom roku bol k nemu pripojený i Neštich

### **Záhorská Bystrica**

Ako obec sa po prvý raz spomína v roku 1314 v darovacej listine uhorského kráľa Karola I. Róberta. V minulosti sa označovala ako Pistrich, Byzhrycza, po maďarsky Besztercze, po nemecky Bisssternitz alebo Wisternitz. Dedina bola poddanskou osadou stupavského panstva. V roku 1377 ju uhorský kráľ Ľudovít I. Veľký daroval paulínom z Marianky. Začiatkom 16. storočia patrila časť obce k stupavskému panstvu, časť vlastnili marianski paulíni. Keď Gašpar Szerédy dostal do vlastníctva stupavské panstvo od uhorského kráľa Ferdinanda I., Záhorská Bystrica sa stala trvalou súčasťou stupavského panstva. Ako jednu z prvých obcí ju postupne začali osídľovať kolonisti z Chorvátska, neskôr roľníci z Moravy, Rakúska a zo susedných panstiev. V daňovom súpise z toho obdobia sa Záhorská Bystrica označuje ako Bystricz, dedina Slovákov a Chorvatov. V 18. storočí obec získala povest' najbohatšej dediny záhorskej časti Bratislavy. Mala nielen veľký počet obyvateľov (1 503), ale aj významnú poľnohospodársku produkciu. Pôda v chotári bola veľmi úrodná a vhodná na pestovanie zeleniny, najmä kapusty. Bystričania boli známi jej pestovaním a predajom v Bratislave a vo Viedni. Záhorská Bystrica si zachovala aj po pričlenení k Bratislave v roku 1972 vidiecky charakter.

### **Marianka**

Obec je najstarším pútnickým miestom na Slovensku. Jeho história siaha do roku 1377, keď sa tu zastavil uhorský kráľ Ľudovít I. Veľký, z rodu Anjou, položil základný kameň kostola a zveril správu pútnického miesta rádu Pavlínov, ktorý ho spravoval do roku 1786. Kláštor, ktorý tu vznikol neskôr kúpil knieža Schwarzenberg z Orlíka nad Vltavou, ktorý ho prestaval na poľovnýcky zámoček. Z kláštora sa stal kaštieľ ktorý vlastnilo viacero grófskych rodín. Od roku 1927 pútnické miesto spravuje Kongregácia bratov tešiteľov.

#### **Pútnický areál v Marianke**

Marianka je najstarším pútnickým miestom na Slovensku. Príťažlivý je najmä pútnický areál, ktorého základom je kostol narodenia Panny Márie, bývalý pavlínsky kláštor (kaštieľ) - teraz slúži ako pútnický a exercičný dom, Križová cesta a kaplnka Svätej studne. Všetko je ukryté v hlbokom údolí, cez ktoré preteká potok a v horúcom lete je tu veľmi príjemná klíma.

Kostol Narodenia Panny Márie - základný kameň kostola r. 1377 položil kráľ Ľudovít I. z Anjou / 1342-1382 /. Kostol bol vysvätený r. 1380. Sošku Panny Márie Tálenskej, symbol pútnického miesta, na oltár kostola priniesol kráľ Ľudovít I. Kostol Narodenia Panny Márie je pôvodne gotický. Gotickú konštrukciu si aj zachoval. Koncom sedemnásteho storočia bol na náklady cisára Leopolda I. rekonštruovaný v barokovom slohu. Z tohto obdobia pochádzajú štučky, maľby, ozdoby a bočné oltáre, ktoré sa nachádzajú v lodi kostola. Aj presbytérium bolo prestavané v barokovom štýle, ale koncom devätnásteho storočia (1877) bolo regotizované. Z tohto obdobia pochádza neogotický hlavný oltár, bočný oltár Božského Srdca Ježišovho a vitráže v oknách kostola.

Kaplnka svätej studne - rotundová kaplnka stojí nad prameňom, kde podľa legendy bola nájdená zázračná soška. Stavbou kaplnky mariátske údolie dostalo nový kultový priestor. Keďže aj v kaplnke sa slúžili omše, v roku 1722 bol postavený nový barokový oltár , ktorý nahradil pôvodný spráchnivý oltár. Sochy pustovníkov sv. Antona a sv. Pavla pred kaplnkou pochádzajú z dielne Juraja Rafaela Donnera, jedného z najväčších sochárov baroka - od roku 1981 sú pred vchodom umiestnené kópie.

Križová cesta je umiestnená v prírodnej scenérii zalesneného úbočia po ľavej strane potoka nad Lurdskou jaskyňou v tvare venca. Svojim umiestnením a rozmanitosťou jednotlivých zastavení je na Slovensku jedinečná a unikátna. Je tu umiestnených spolu 50 sôch v životnej veľkosti.

### **Borinka**

Ako obec s názvom Pelystan sa spomína v listine z 25. júla 1314. Obec sa vyvinula v podhradí hradu Pajštún. V roku 1828 mala 98 domov a 698 obyvateľov. Zaoberali sa poľnohospodárstvom, pálením vápna a uhlia, výrobou dreveného riadu, metiel a ich predajom v Bratislave a okolí. V 18. storočí tu bola pracháreň, papiereň, tehelňa, skláraň a píla. V lokalite Medené Hámre sa vyrábala medený riad. V obci je kameňolom. V roku 1950 tu bolo založené Jednotné roľnícke družstvo. Dnes obyvatelia pracujú prevažne v Bratislave.

### **Stupava**

Stupava bola osídlená už v dobe bronzovej. Prvými etnicky známymi obyvateľmi boli Kelti. Neskôr sa toto územie stalo barbarským susedom Rímskeho impéria (provincia Panónia). Z dnešného územia Slovenska bola jej súčasťou len zadunajská časť Bratislavy. Aj na druhej strane rieky vybudovali niekoľko vojenských táborov a civilných stavieb. Pozornosť venovali predovšetkým zabezpečeniu hraničného pásma zvaného Limes Romanus.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Aktivita Rimanov výrazne vzrástla počas tzv. markomanských vojen (160-180). Vtedy zrejme vznikla veľká pevnosť v lži pri Komárne a menšia stanica v Stupave. Postavili ju na nevysoké vyvýšenine, na ktorej už predtým stála germánska osada. Miesto si vybrali vďaka jeho strategickej polohe na trase dôležitej obchodnej Jantárovej cesty. Z pevnosti kontrolovali veľkú časť Záhoria a Bratislavskej brány. V prípade potreby nebolo problémom nadviazať vizuálny kontakt (napr. ohňovými signálmi) s Carnuntom, vzdialeným asi 30 km. Nasledovalo trvalé osídlenie Slovanmi, o čom svedčia i nálezy slovanského pohrebiska s keramickými predmetmi zo 6. - 9. storočia. Pohrebisko sa nachádza v miestnej časti Mást. Belo IV., uhorský kráľ, v darovacej listine po prvýkrát spomína Stupavu v roku 1269 pod názvom Ztumpa. V druhej polovici 13. storočia bol na území Stupavy vybudovaný Stupavský kamenný hrad, neskôr známy pod menom Pajštún ako sídlo pajštúnskeho a stupavského panstva. Majitelia hradu sa neskôr presťahovali do pohodlnejšieho kaštieľa v Stupave, ktorý vlastnil rod Pálfyovcov. Poslední majitelia Károlyiovcí ho opustili v roku 1945. Vďaka svojej mimoriadne výhodnej polohe bolo mestečko od svojho založenia významným strediskom a križovatkou obchodných ciest. Miestne trhovisko a slávne trhy boli známe v celom okolí a práve pre túto skutočnosť v mestečku vznikla tridsiatková stanica, kde sa vyberal poplatok za prevážaný tovar v sume troch percent z ceny tovaru. Obyvatelia sa zaoberali najmä poľnohospodárstvom, chovom domácich zvierat, rybárstvom, prácou v lesoch, pálením vápna a ďalšími remeslami a obchodom. Najdôležitejšími plodinami boli ľan a konope, z nich sa lisovaním získaval olej. Mlyny na lisovanie tzv. stupy boli postavené na Stupavskom potoku. Poľnohospodárska výroba už v 16. storočí umožnila vznik pivovaru, neskôr vznikla aj papieraň a valcha, v 19. storočí bola vybudovaná škrobáreň. Začiatkom 20. storočia vznikajú cementáreň, konzerváreň a pálenica.

Podľa údajov Štatistického úradu k 31. decembru 2015 mala Slovenská republika 5 426 252 obyvateľov. V roku 2015 sa v Slovenskej republike narodilo 55 602 živých detí (o 779 viac ako v roku 2013) a zomrelo 53 826 osôb (o 1 737 viac ako v roku 2013). Prírodný prírastok obyvateľstva tak dosiahol 1 776 osôb. Zahraničnou migráciou získala Slovenská republika 3 127 osôb. Celkový prírastok obyvateľstva bol 4 903.

### Základné údaje o dotknutých obciach a obyvateľstve v okolí navrhovaného zámeru

Ukazovateľ	Stupava	Marianka	Záhorská Bystrica	Rača	Vajnory	Svätý Jur	Borinka
Celková výmera obce v ha	6 718	322	3230	2 366	1 353	3 987	1579
Hustota obyvateľov na km <sup>2</sup>	150	512	129	862	402	137	42
Počet obyvateľov k 31.12.2014	10 090	1647	4151	20 391	5 433	5 471	655
Predproduktívny vek k 31.12.2015 (%)	18,72	18,83	20,03	14,25	15,77	18,00	20,35
Produktívny vek k 31.12.2015 (%)	67,7	69,80	67,05	67,01	70,09	67,92	64,66
Poproduktívny vek k 31.12.2015 (%)	13,58	11,37	12,92	18,74	14,15	14,09	14,99
Živonarodení k 31.12.2014	144	18	58	255	59	72	23
Zomretí k 31.12.2014	119	10	35	201	56	50	8
Celkový prírastok k 31.12.2014	291	135	303	280	103	58	68

Zdroj: Štatistický úrad SR, Mestská a obecná štatistika;

### III.3.2. Hospodárstvo

V rámci priemyselnej výroby majú rozhodujúci podiel podniky orientované na výrobu dopravných prostriedkov, rafinárske spracovanie ropy, telekomunikácie, výrobu chemikálií, chemických výrobkov a chemických vlákien a výrobu potravín, nápojov a tabakových výrobkov. Priemyselná produkcia Bratislavského kraja za posledné roky prevyšuje celoslovenský priemer a za posledných 10 rokov neklesol jej podiel pod 32,9 % z celoslovenskej produkcie. Najväčšími zamestnávateľmi v kraji sú Volkswagen Slovakia a.s., Slovnaft a.s., SPP a.s., Slovenské elektrárne a.s.

V dotknutých obciach okrem Bratislavy nie sú zastúpené významné priemyselné podniky. Väčšina dotknutých obcí plní funkciu bývania, rekreácie a oddychu s veľmi malým podielom výrobných činností.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### III.3.3. Poľnohospodárstvo

Z celkovej výmery kraja tvorí poľnohospodárska pôda približne 45 %. Pôda v danom regióne je veľmi úrodná, ale trpí nedostatkom vlahy počas letných mesiacov.

Poľnohospodárska výroba sa prevažne zameriava na pestovanie obilnín a olejovín, ale aj na pestovanie viniča, ktorý tu má dlhoročnú tradíciu. V pestovaní hrozna je kraj na druhom mieste hneď za nitrianskym krajom. Územie Bratislavského kraja má veľmi dobré podmienky pre pestovanie zeleniny, ktorej výroba je však v súčasnosti ovplyvňovaná silným tlakom lacnej dovážanej produkcie, čomu zatiaľ výrobcovia nedokázali účinne konkurovať. Celkovo sa poľnohospodárska výroba zameriava najmä na zásobovanie mesta Bratislava.

#### Vinohrady

Na juhozápadných svahoch Malých Karpát sa rozprestiera Malokarpatská vinohradnícka oblasť, ktorá je najväčšou a najstaršou pestovateľskou oblasťou. Malokarpatská vinohradnícka oblasť sa skladá z troch podoblastí, ktoré sa navzájom odlišujú najmä pôdno – geologickými podmienkami:

1. Vinohrady Záhoria
2. Malokarpatské vinohrady
3. Vinohrady severného výbežku Malých Karpát.

Malokarpatská vinohradnícka oblasť sa ďalej rozdeľuje na 12 vinohradníckych rajónov. Z dotknutých katastrov obcí patria:

- Rača, Vajnory do Bratislavského vinohradníckeho rajóna,
- Svätý Jur do Pezinského vinohradníckeho rajóna,
- Stupava a Záhorská Bystrica do Stupavského vinohradníckeho rajóna.

### III.3.4. Lesné hospodárstvo

Lesný pôdny fond zaberá v Bratislavskom kraji plochu cca 68 700 ha. Najväčší podiel lesnej pôdy má v kraji okres Malacky, a to 49,5 %. Podľa kategórií lesov nachádzajúcich sa na území Bratislavského kraja je z lesného pôdneho fondu 68 % hospodárskych lesov, 27 % lesov osobitného určenia a 5 % ochranných lesov.

Štátne lesy na území Bratislavského kraja sú obhospodarované š.p Lesy SR Banská Bystrica. Ďalej sú na území Bratislavského kraja lesy neštátne (súkromné, spoločnostvené, obecné a pod.).

Lesy Mesta Bratislava obhospodarujú Mestské lesy v Bratislave. Mestské lesy v Bratislave hospodária na ploche približne 3000 ha. Územie správy je vymedzené časťou pohoria Malých Karpát. Jej hranica prechádza lokalitami Červený most - Lamač - Kačín - Malý Slavín - Biely Kríž - Vajnorská dolina. Z južnej, juhovýchodnej a východnej strany vedie hranica zväčša okrajom lesných porastov v susedstve vinogradov, záhradkárskeho kolónií a okrajom mestských štvrtí Koliba a Kramáre.

Z hľadiska funkčného využitia sa lesy členia na:

- hospodárske lesy
- ochranné lesy
- lesy osobitného určenia

Účelom *hospodárskych lesov* je produkcia dreva a ostatných lesných produktov pri súčasnom zabezpečovaní mimoprodukčných funkcií lesov.

*Ochranné lesy* sa vyhlasujú v zmysle § 13 zákona č. 326/2005 Z. z. o lesoch v znení neskorších predpisov na mimoriadne nepriaznivých stanovištiach alebo sa jedná o lesy s prevažujúcou pôdoochrannou funkciou.

*Lesy osobitného určenia* sú lesy, ktoré boli vyhlásené za účelom zabezpečovania špecifických potrieb spoločnosti, právnických osôb alebo fyzických osôb, na ktorých zabezpečenie sa významne zmení spôsob hospodárenia oproti bežnému hospodáreniu

Kategória lesov osobitného určenia sa člení na subkategórie: lesy v ochranných pásmach vodárenských zdrojov, kúpeľné lesy, rekreačné lesy, poľovnícke lesy, chránené lesy, lesy na zachovanie genetických zdrojov, lesy určené na lesnícky výskum a lesnícku výučbu, vojenské lesy.

V dotknutej lokalite sa vyskytujú na východnej strane lesy osobitného určenia zaradené do kategórie c – prímestské a ďalšie lesy s významnou zdravotnou, kultúrnou alebo rekreačnou funkciou, LHC Rača. Zo západnej strany sú dotknuté lesy osobitného určenia zaradené do kategórie c – prímestské a ďalšie lesy s významnou zdravotnou, kultúrnou alebo rekreačnou funkciou, LHC Železná studienka.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### III.3.5. Dopravná Infraštruktúra

#### Cestná doprava

Cestná sieť na území hl. m. SR Bratislavy a v jej okolí je v súčasnej dobe charakterizovaná vysokým nárastom dopravného zaťaženia automobilovou dopravou. Nosnými komunikáciami posudzovaného územia sú v súčasnosti diaľnica D1, diaľnica D2, cesty prvej triedy I/2, I/61, I/63, cesty druhej triedy II/502, II/572. Nasledujúca tabuľka uvádza hustotu cestnej siete v rámci okresov Bratislavského kraja, samotného Bratislavského kraja a celého územia Slovenskej republiky.

Stav siete cestných komunikácií k 1.1.2016 (Údaje cestnej databanky SSC)

Údaje z cestnej databanky SSC	Bratislava mesto	Okres Malacky	Okres Pezinok	Bratislavský kraj	Slovenská republika
Cesty I.tr. – km	51,938	35,322		130,207	3302,163
Cesty II.tr. – km	29,68	90,513	58,363	206,908	3615,678
Cesty III.tr. - km	21,737	116,353	76,730	354,320	10360,337
Diaľnice – km	52,145	35,862	-	110,421	463,107
Diaľničné privádzacie – km	-	-	-	-	1,226
Rýchlostné cesty – km	-	-	-	-	264,193
Diaľničná a cestná sieť spolu – km	155,5	278,050	135,093	801,856	18019
Hustota cestnej siete – km/km <sup>2</sup>		0,293	0,360	0,391	0,367
Hustota cestnej siete – km/1000 obyv.		3,970	2,235	1,283	3,324

Doprava je významným prostriedkom zvyšovania kvality života obyvateľov. Na to, aby boli naplnené očakávania kvalitnej a bezpečnej dopravnej obsluhy územia je nutné pripraviť dopravnú infraštruktúru tak, aby bola aj cenovo dostupná a spĺňala kritériá na trvalo udržateľný rozvoj. Práve takáto dopravná infraštruktúra umožňuje stabilný ekonomický rozvoj, prístup k vzdelaniu, zamestnaniu, vybavenosti a službám.

Hlavným dopravným ťahom v území je v súčasnosti diaľnica D1, ktorá od križovatky s diaľnicou D2 až po križovatku Zlaté Piesky slúži ako obchvat mesta Bratislava. Ďalšou dopravnou tepnou v území je diaľnica D2. Diaľnice D1 a D2 privádzajú veľký objem zdrojovej – cieľovej dopravy z celého Slovenska, aj zo zahraničia do hlavného mesta Bratislavy. Jedná sa o tranzit východ a sever smerom na západ Slovenska a juh, teda do Českej republiky, Rakúska a Maďarska.

Bratislava je veľmi silným zdrojom a cieľom ciest obyvateľov nie len regiónu, ale aj celého štátu a zo zahraničia. Podstatnou charakteristikou je nový spôsob života v území spôsobený migráciou obyvateľov za hranice mesta za kvalitnejším bývaním. V posledných rokoch boli zaznamenané výrazné zmeny v spôsobe života a v nárokoch na dopravný systém. V Bratislave klesol počet obyvateľov a naopak v okolitých obciach do vzdialenosti cca 50 km narástol počet obyvateľov. V území sa realizovala snaha vysťahovať sa za lepším, kvalitnejším bývaním smerom von z mesta, ale pritom každodenný život týchto obyvateľov je zviazaný s Bratislavou, s jej pracovnými príležitosťami, školami a ďalšími službami. V okresoch Senec, Pezinok a Malacky nastali intenzívne dopravné vzťahy do Bratislavy.

Územie okolo Bratislavy sa čoraz intenzívnejšie využíva na priemyselné a komerčné aktivity. Táto tendencia sa v blízkej budúcnosti zvýši vzhľadom na nové pripravované investície.

V dotknutom území majú vyššie uvedené trendy vývoja dopravy negatívny dopad na existujúcu cestnú sieť, ktorá má spĺňať požadované nároky. Jej nedostatočnosť sa prejavuje už v súčasnosti kapacitnými problémami na ceste I/63 vstupujúcej do Bratislavy od Šamorína, na ceste II/572 v smere od Mostu pri Bratislave, na ceste I/61 v smere od Senca, na diaľnici D1 v smere od Trnavy, na ceste II/502 od Modry. V poslednej dobe sa rýchlo rozvíja aj západná časť Bratislavy až po mesto Stupava, kde sa plánuje urbanizácia tohto územia. Spomenuté cesty I. a II. triedy sú v dopravných špičkách denne preťažované, pričom trvanie dopravnej špičky sa v rámci dňa predlžuje. Najvýraznejšie sa problémy prejavujú na ceste I/61 a ceste I/63, ktorá je dokonca na území Dunajskej Lužnej a Rovinky vedená prietahom obcí. Veľkým problémom je zaradiť sa na tieto cesty z vedľajších komunikácií. Dopravné problémy sa prenášajú aj do siete mestských komunikácií v hl. m. SR Bratislavy. Mnohí vodiči, aby sa

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

vyhli problémom na vstupe do Bratislavy, vyhľadávajú náhradné trasy po komunikáciách nižšieho rádu, čím zaťažujú tranzitom aj miestnu komunikačnú sieť príľahých miest a obcí.

Dopravné problémy vznikajú aj na niektorých úsekoch existujúcej diaľničnej siete. Tranzitná doprava smerujúca po diaľnici D1 od Trnavy prechádza priamo územím mesta a za Prístavným mostom a Viedenskou cestou sa rozdeľuje na jednotlivé smery. Pre „nedostatočnosť“ komunikačnej siete Bratislavy je diaľničná sieť využívaná aj zdrojovou a cieľovou dopravou pohybujúcou sa z východného okraja Bratislavy na západný a opačne. Toto spôsobuje mimoriadne dopravné zaťaženie predovšetkým na úseku pred Prístavným mostom, po samotnom Prístavnom moste a nadväzujúcich komunikáciách cez Petržalku. Po dobudovaní diaľnice D1 cez Petržalku a nadväzujúceho úseku D2 cez tunel Sitiny sa atraktivita tejto trasy ešte zvýšila.

Z vyššie uvedených pohľadov sa javí urýchlenie prípravy diaľnice D4 okolo Bratislavy, ako významnou a nevyhnutnou skutočnosťou. Jej prínos bude predovšetkým v odklonení tranzitnej dopravy smerujúcej do Rakúska a Maďarska. Aj keď má slúžiť predovšetkým tranzitnej doprave, v tomto špecifickom území výrazne napomôže aj obsluhu dotknutého územia a odľahčí príľahlé obce od tranzitnej dopravy.

Vplyvom prerozdelenia dopravy a odľahčenia dopravy na komunikáciách na území Bratislavy po sprevádzkovaní diaľnice D4 sa na určité časové obdobie zvýši kapacita diaľnic prechádzajúcich územím mesta Bratislava. Toto zvýšenie kapacity je do značnej miery závislé na priepustnosti a kapacite základnej a vybranej komunikačnej siete Bratislavy. V prípade, že mestské komunikácie neposkytnú dostatočnú plynulosť a bezpečnosť premávky, tak vysoká intenzita dopravy zostane na mestskej diaľnici. Táto, aj keď kapacitne naplnená, predpokladane poskytne väčší komfort jazdy vodičom. Takýto vývoj prerozdelenia možno predpokladať v súvislosti so súčasným stavom na diaľničnom obchvate Bratislavy.

Vybudovanie a sprevádzkovanie diaľnice D4 bude mať priaznivý vplyv na:

- skvalitnenie dopravnej obsluhy územia,
- zvýšenie plynulosti a bezpečnosti dopravy,
- odľahčenie komunikačného systému mesta Bratislava,
- zlepšenie kvality života obyvateľov,
- celkové zvýšenie hodnoty a rozvojového potenciálu dotknutého územia,
- zlepšenie poskytovanej funkčnej úrovne jednotlivých úsekov komunikačného systému dotknutého územia,
- zvýšenie ekonomickej efektívnosti tranzitnej a časti zdrojovej – cieľovej dopravy do Bratislavy.

### III.3.6. Rekreačia a cestovný ruch

Mesto Bratislava má dostatočný rekreačný potenciál prírodného zázemia mesta a to najmä rekreačné priestory v prírodných masívoch Malých Karpát, inundačné územie vodného toku Dunaja a Moravy, vodné plochy, rekreačné územie pri vodnom diele na Dunaji. V meste a jeho zázemí sú výborné podmienky pre realizáciu zimných športov, ale aj letnej turistiky a letnej rekreácie pri vode, či cykloturistike. Lesy v okolí Bratislavy v Malých Karpatoch disponujú sieťou značkovaných turistických chodníkov. Čoraz populárnejšia a žiadanejšia je cykloturistika, ktorú podporuje sieť cyklochodníkov. Bratislava je pre turistov atraktívna bohatou históriou, množstvom historických pamiatok a atrakcií. V blízkom okolí sa nachádza viacero historických pamiatok – zrúcanín hradov, ktoré sú tiež častým cieľom návštevníkov – Devín, Pajštún, a ktoré poskytujú krásne výhľady do okolitej krajiny. Pre návštevníkov je k dispozícii sieť hotelových zariadení rôznej úrovne a dostupnosti. V ostatných desaťročiach Bratislavu zatriktívnila aj nebývalá výstavba najmä obchodných a zábavných centier.

Cieľom mnohých návštevníkov v dotknutej lokalite je historické pútnické miesto v Marianke. So Svätou studňou má pre veriacich z celého širokého okolia nesmierny význam.

### III.3.7. Kultúrohistorické pamiatky

Legislatívnu ochranu pamiatok s podmienkami ochrany kultúrnych pamiatok a pamiatkových území v súlade s medzinárodnými zmluvami v oblasti európskeho a svetového kultúrneho dedičstva upravuje zákon č. 49/2002 Z.z. o ochrane pamiatkového fondu. Pamiatkový fond tvorí súbor hnutelných a nehnuteľných vecí vyhlásených podľa uvedeného zákona za národné kultúrne pamiatky, pamiatkové rezervácie a pamiatkové zóny. Národné kultúrne pamiatky sú v § 2, ods. 3 zákona č. 49/2002 Z.z. uvedené ako *kultúrne pamiatky*. V katastroch obcí dotknutých výstavbou diaľnice D4 v posudzovanom úseku sa nachádzajú podľa Ústredného zoznamu pamiatkového fondu tieto pamiatky:

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### **Bratislava – Rača**

- Rímsko-katolícky kostol sv. Filipa a Jakuba
- Pálffyovská kúria
- Kúria Milosrdných bratov
- Socha sv. Floriána
- Socha Samuela Jurkoviča na námestí v Rači

### **Bratislava – Vajnory**

- Rímsko-katolícky kostol Sedembolestnej Panny Márie
- Socha sv. Floriána
- Vajnorský ľudový dom (Rovnícka ul. Č. 118)

### **Svätý Jur**

- Renesančná Armbrusterová kúria
- Evanjelický kostol vzniknutý prestavbou meštianskeho domu
- Gotický kostol sv. Juraja
- Rímsko-katolícky kostol svätej trojice
- Morový stĺp so súsoším svätej trojice
- Renesančný Pálffyovský kaštieľ
- Piaristický kláštor
- Renesančná šľachtická kúria Zichyovcov
- Zrúcanina hradu Biely Kameň

### **Bratislava - Záhorská Bystrica**

- Rímsko-katolícky kostol sv. Petra a sv. Pavla
- Baroková rímsko-katolícka fara z roku 1737

### **Stupava**

- Rímsko-katolícky kostol sv. Štefana zo 14. Storočia
- Kaštieľ, stredisko pajštúnskeho panstva
- Meštianske domy v barokovom a klasicistickom štýle na hlavnej ulici
- Židovská synagóga

### **Marianka**

- Pamiatková zóna obce vyhlásená v roku 1993
- Rímsko-katolícky kostol narodenia Panny Márie
- Pavlínsky kláštor
- Pri pútnickom mieste sa nachádzajú mariánske kaplnky

### **Borinka**

- Rímsko-katolícky kostol Najsvätejšieho srdca Ježišovho
- Zrúcanina objektu bývalej prachárne zo začiatku 18. Storočia
- Pajštún - Zrúcanina hradu z 13. storočia

### **Iné historické objekty**

- kaplnka z mariánskou tematikou severne od obce Marianka
- kamenný kríž na rozhraní katastra Marianky a katastra Mást I.
- kamenný kríž pri ceste I/2 v blízkosti MÚK Záhorská Bystrica
- „rúny“ kamenné valy, ktoré vznikli odkameňovaním viníc a vyznačením medzí. Vyskytujú sa na východných svahoch Malých Karpát, na rozhraní viníc a lesa, často sú už prerastené vegetáciou.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### III.3.8. Archeologické náleziská

Priaznivé prírodné podmienky podmienujú rozvoj historického osídlenia oblasti okolia Bratislavy spolu so strategickou polohou na križovatke významných historických európskych ciest. Okolie Bratislavy bolo spojnicou medzi alpskou, karpatskou a podunajskou oblasťou. Bratislavská brána a jej širšie okolie boli najmä v praveku dôležitou križovatkou, významnou pri sprostredkovaní predmetov a kontaktov z kultúrne vyspelejších centier južnej a juhovýchodnej Európy. Bola dopravným uzlom dvoch významných ciest, vďaka čomu na okolitých vyvýšeninách, ako aj na južných a západných svahoch vznikali opevnené osady a v ich okolí ďalšie neopevnené sídliská. Na území Bratislavy a okolia sa stretali Jantárová cesta (od Stredozemného mora ku Baltickému moru) s dunajsko – rýnskou cestou, ktorá spájala západoeurópske oblasti s východnými a juhovýchodnými krajinami.

Osídlenie priestoru Bratislavskej brány a južnej časti Malých Karpát je zdokladované už z obdobia staršej doby kamennej. Paleolitické nálezy získané zo severozápadnej časti, v miestach Lamačského zlomu dokladajú prvé sídlisko zo spomenutého obdobia na dnešnom území Lamačskej brány. Z obdobia mezolitu (strednej doby kamennej) pochádzajú nálezy z prírodnej rezervácie Šúr pri Jure. V mladšej dobe kamennej vzniklo husté osídlenie na nízkych terasových svahoch, prípadne na piesčitých a štrkových dunách po oboch stranách – svahoch Malých Karpát. V neskorej dobe kamennej sa domáce osídlenie presúva na svahové a vyvýšené polohy na západných aj východných svahoch Malých Karpát. Početné nálezy medených nástrojov svedčia nielen o významnom postavení Bratislavskej brány a jej okolia pri sprostredkovaní výrobkov z iných oblastí, ale aj o využívaní dostupných surovínových základní (Pernek, Cajla a i.). Dôležitú úlohu mala táto oblasť aj v staršej dobe bronzovej, v strednej dobe bronzovej a v mladšej dobe bronzovej. Hromadné nálezy dokladujú čulé obchodné kontakty a križovatka obchodných ciest zrejme podmienujú založenie osady s kniežacím dvorcom na vyvýšenine Bratislavského hradu a taktiež zvýšenie osídlenia okolitých svahov Malých Karpát. Kelti z obdobia mladšej doby železnej (latén) si svoje oppidum vybuďovali na hradnej vyvýšenine. V jeho bezprostrednej blízkosti vznikla sústredená výrobná činnosť napojená na široké zázemie. Menšie poľnohospodárske osady ako Dúbravka, Devínska Nová Ves, Vajnory a Trnávka ich zásobovali potravinami. Významné postavenie miestnej keltskej vládnúcej vrstvy bolo upevnené aj zavedením vlastnej mince – biateku. Bratislavská oblasť mala významné postavenie aj počas rímskej doby keď v rámci systému vojenských pevností pozdĺž rímskej hranice na strednom Dunaji vznikla na mieste dnešných Rusoviec Gerulata. Jej vznik súvisel priamo s obranou priestoru Bratislavskej brány a okolia v súvislosti s Jantárovou cestou. Ďalšie dôkazy o pobyte rímskych légii sa zistili v Devíne, Bratislave a Podunajských Biskupiciach. Ďalšie stanice boli severnejšie v Stupave a v Stillfriede. V 5. a 6. Storočí prichádzajú do oblasti Bratislavskej brány slovanské kmene, ktoré natrvalo osídľujú územie Bratislavy a širokého okolia a aj Avarské kmene, ktoré v druhej polovici 6.st. v rámci obsadzovania Podunajska obsadili aj strategicky výhodnú Bratislavskú bránu. Svedčia o tom nálezy v pohrebiska v Devínskej Novej Vsi, Záhorskej Bystrici, Vajnoroch, Čuňove, atď.

V období Veľkomoravskej ríše, boli vybudované hradiská na devínskej a bratislavskej hradnej vyvýšenine, pričom jej dôležitú úlohu zdôrazňujú aj ďalšie hradiská napr. na severozápadnom výbežku Devínskej Kobyly a iné menšieho charakteru v bližšom okolí. Samotné bratislavské hradisko na hradnej vyvýšenine patrí k významným veľkomoravským centram na našom území, pričom rozhodne prevyšuje aj funkčný význam pohraničnej pevnosti.

O bratislavskom hradisku možno na základe nálezových okolností tvrdiť, že malo funkciu väčšieho správneho centra svetskej i cirkevnej organizácie, s ťažiskom pôsobenia v druhej polovici 9. a na začiatku 10. Storočia.

*(prevzaté upravené a skrátené zo Správy o hodnotení vplyvov (HBH Projekt, s.r.o., 2010)*

Variety diaľnice D4 prechádzajú územím so značne veľkou hustotou osídlenia v praveku, včasnej dobe dejinnej, stredoveku ale aj v novoveku. Daná situácia sa dotýka najmä priestoru vyššie spomenutých predhorí a nížin. V menšej miere sa osídlenie vyskytne aj v priestore bezprostredne situovanom v pohorí Malých Karpát. Doklady o tomto osídlení sa evidujú na základe archeologických výskumov.

V trase diaľnice D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica sa predpokladá výskyt archeologických lokalít (číslovanie zodpovedá číslovaníu z pôvodnej dokumentácie Správy o hodnotení vplyvov, HBH Projekt,s.r.o, 2010, vybrané sú len lokality ktoré sa nachádzajú v trase alebo v jej bezprostrednej blízkosti):

#### 9. Záhorská Bystrica, poloha Krče

- sídliskové nálezy, polykultúrna lokalita
- mladšia doba kamenná (neolit); neskoro doba bronzová; staršia doba železná (halštát); doba slovanská
- Polla / Vallašek 1991, 165-169; nepublikované: uložené v SNM AÚ B.; Studeníková

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

1980, 196-197

### 11. Záhorská Bystrica, poloha Poľný mlyn + iné neznáme polohy

- pohrebisko, ojedinelé nálezy, povrchový zber
- doba rímska; mladšia doba železná (latén)
- Polla / Vallašek 1991, 165-169; Kraskovská 1965, 355-357, 382; uložené v SNM AÚ B

### 12. Stupava, poloha Ivance

- sídliskové nálezy, záchranný výskum, povrchový zber – polykulturná lokalita
- neskorá doba kamenná (eneolit); stredovek (12.-13. stor.)
- NS č. 11025/85

### 13. Marianka, poloha JZ okraj obce

- sídliskové nálezy, záchranný výskum, povrchový zber
- mladšia doba železná (latén)
- NS č. 13302/94

### 14. Marianka, poloha západne od obce

- sídliskové nálezy, záchranný výskum, povrchový zber – polykulturná lokalita
- doba slovanská; včasný stredovek až stredovek (10.-13. stor.)
- NS č. 10836/84

### 15. Marianka, poloha Nad Bednárovým II

- sídliskové nálezy, záchranný výskum, povrchový zber
- doba slovanská (8.-9. stor.)
- NS č. 15400/04

### 16. Marianka, poloha extravilán

- sídliskové nálezy, záchranný výskum, povrchový zber, hradisko
- mladšia doba bronzová (velaticko-podolský horizont)
- NS č. 11758/86; NS č. 14125/99

### 17. Borinka, poloha Medené Hámre (Dračí Hrádok)

- sídliskové nálezy, záchranný výskum, povrchový zber, hradisko – polykulturná lokalita
- doba rímska; včasný stredovek; stredovek (13.-15. stor.)
- NS č. 13326/94; NS č. 13506/95; NS č. 13654/96

Poloha jednotlivých lokalít je zrejmá zo situácie.

## **III.4. Súčasný stav kvality životného prostredia vrátane zdravia**

### **III.4.1. Znečistenie ovzdušia**

Oblasť Bratislavy patrí v rámci Slovenska k najviac znečisteným oblastiam. Hlavný podiel na znečisťovaní ovzdušia v Bratislave a jej blízkom okolí má chemický a energetický priemysel a cestná doprava. Významným druhotným zdrojom znečistenia ovzdušia je sekundárna prašnosť, ktorej úroveň je závislá od meteorologických podmienok, aktuálnych zemných prác a poľnohospodárskej činnosti a od charakteru povrchu.

Územie dotknuté stavbou diaľnice D4 z hľadiska monitoringu znečistenia ovzdušia Slovenským hydrometeorologickým ústavom spadá do aglomerácie Bratislava.

Charakteristika Aglomerácie Bratislava podľa Správy o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike 2014 (SHMÚ 2015):

Bratislava sa rozprestiera na ploche 368 km<sup>2</sup> na oboch stranách Dunaja, na rozhraní Podunajskej roviny, Malých Karpát a Borskej nížiny v nadmorskej výške 130 až 514 m. Veterné pomery oblasti sú ovplyvnené svahmi Malých Karpát, ktoré zasahujú do severnej časti mesta. Orografické efekty zvyšujú rýchlosť vetra z prevládajúcich smerov. Na ventiláciu mesta priaznivo pôsobia vysoké rýchlosti vetra, ktoré v Bratislave dosahujú v celoročnom

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

priemere viac ako 5 m.s<sup>-1</sup>. Vzhľadom na prevládajúce severozápadné prúdenie je mesto výhodne situované k najväčším zdrojom znečistenia, z ktorých značná časť je umiestnená medzi južným a severovýchodným okrajom Bratislavy. Hlavný podiel na znečisťovaní ovzdušia má chemický priemysel, energetika a automobilová doprava. Významným druhotným zdrojom znečistenia ovzdušia v meste je sekundárna prašnosť ktorej úroveň závisí od meteorologických činiteľov, zemných a poľnohospodárskych prác a charakteru povrchu. Pre aglomeráciu Bratislava sa získavajú údaje zo štyroch automatických meteorologických staníc, ktoré sú umiestnené na Kamennom námestí, Jeséniovej ulici, Trnavskom mýte a na Mamateyovej ulici.

V roku 2014 boli v rámci aglomerácie Bratislava pre SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, benzén a CO prekročené denné limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí pre PM<sub>10</sub> na dopravnej stanici Bratislava -Trnavské mýto. Priemerná ročná koncentrácia NO<sub>2</sub> tu bola 37 µg.m<sup>-3</sup>, čo predstavuje mierny nárast približne o 2 µg.m<sup>-3</sup> oproti roku 2013. Úroveň ostatných znečisťujúcich látok bola pod limitnými hodnotami.

Pre Pb, As, Cd, Ni, BaP, Hg a O<sub>3</sub> - cieľová hodnota ozónu (8 h koncentrácia prízemného ozónu 120 µg.m<sup>-3</sup>, povolený počet prekročení je 25 dní v priemere za 3 roky) bola prekročená na monitorovacích staniciach Bratislava - Jeséniova a Bratislava -Mamateyova. V roku 2014 nebol prekročený informačný prah a ani výstražný prah.

Vybrané údaje o zdrojoch znečisťovania ovzdušia a emisiách znečisťujúcich látok sa od roku 1999 spracovávajú v systéme NEIS (Národný emisný informačný systém). NEIS je tvorený ako viacmodulový systém, ktorý plne zodpovedá požiadavkám platnej legislatívy v ochrane ovzdušia.

V Bratislavskom kraji k najvýznamnejším znečisťovateľom ovzdušia podľa veľkých a stredných zdrojov za rok 2014 patrili najmä HOLCIM (Slovensko), a.s., ktoré bolo na prvom mieste v poradí najvýznamnejších znečisťovateľov ovzdušia tuhými znečisťujúcimi látkami, NO<sub>x</sub> a CO. Najväčším znečisťovateľom ovzdušia oxidom siričitým SO<sub>2</sub> bol SLOVNAFT, a.s.

Najväčší znečisťovatelia ovzdušia za rok 2014 v rámci Bratislavy, resp. dotknutých okresov Pezinok, Malacky:

Pozícia v rámci SR	Zdroj	Prevádzkovateľ	Kataster	Tuhé znečisťujúce látky (t)				
				2014	2013	2012	2011	2010
19.	Výroba cementu	HOLCIM, a.s.	Rohožník	45,03	29,20	25,24	26,27	24,58
25.	Tepláreň	CM European power Slovakia, s. r. o.	BA Ružinov	30,59	54,37	54,25	79,98	112,02
31.	Výroba drevotrieskových dosiek	IKEA Industry Slovakia, OZ Malacky Flatline	Malacky	25,70	0	0	0	0
34.	Nová Iakovňa H2 a H2a	Volkswagen Slovakia	BA Devínska Nová Ves	18,53	20,17	17,51	18,67	14,42
46.	Etylénová jednotka	SLOVNAFT a.s.	BA Ružinov	10,95	12,82	0	0	0

Zdroj: Najväčšie zdroje znečistenia v SR, NEIS, 2016

Pozícia v rámci SR	Zdroj	Prevádzkovateľ	Kataster	Oxidy síry SO <sub>x</sub> (t)				
				2014	2013	2012	2011	2010
7.	Plyny, síra	SLOVNAFT a.s.	BA Ružinov	1053,6	1168,8	1048,2	1114,7	1010,6
11.	SKP, SPCHV, LH, PH&RS, Exp	SLOVNAFT a.s.	BA Ružinov	471,4	205,03	169,9	260,6	325,9
14.	Tepláreň	CM European power Slovakia, s. r. o.	BA Ružinov	415,6	319,9	1609,16	5629,4	8541,2
22.	SULFENAX	Duslo a.s.	BA Nové Mesto	178,4	180,1	172,8	179,3	145,5
24.	Výroba cementu	HOLCIM, a.s.	Rohožník	157,4	143,0	185,8	129,3	94,7

Zdroj: Najväčšie zdroje znečistenia v SR, NEIS, 2016

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica  
Zámer**

Pozícia v rámci SR	Zdroj	Prevádzkovateľ	Kataster	Oxidy dusíka NO <sub>x</sub> (t)				
				2014	2013	2012	2011	2010
4.	Výroba cementu	HOLCIM, a.s.	Rohožník	1196,2	1245,2	1015,2	1190,1	1002,0
9.	Tepláreň	CM European power Slovakia, s. r. o.	BA Ružinov	720,5	874,5	1120,9	1342,9	1740,0
17.	Výroba drevotrieskových dosiek	IKEA Industry Slovakia, OZ Malacky Flatline	Malacky	415,8	0	0	0	0
24.	Etylénová jednotka	SLOVNAFT a.s.	BA Ružinov	237,7	280,8	0	0	0
33.	Reforminy a aromáty	SLOVNAFT a.s.	BA Ružinov	138,2	139,4	136,8	150,1	117,2

Zdroj: Najväčšie zdroje znečistenia v SR, NEIS, 2016

Pozícia v rámci SR	Zdroj	Prevádzkovateľ	Kataster	Oxidy uhlíka CO (t)				
				2014	2013	2012	2011	2010
12.	Výroba cementu	HOLCIM, a.s.	Rohožník	912,9	1010,6	688,6	1934,4	1974,3
21.	Výroba drevotrieskových dosiek	IKEA Industry Slovakia, OZ Malacky Flatline	Malacky	295,7	0	0	0	0
22.	Plyny, síra	SLOVNAFT a.s.	BA Ružinov	279,8	296,7	257,5	254,6	264,4
33.	Kotolňa K8	TERMING	Malacky	160,4	191,8	151,9	148,0	174,3
67.	Tepláreň II - východ	Bratislavská teplárenská, a. s.	BA Nové Mesto	39,5	8,9	8,2	7,7	12,1

Zdroj: Najväčšie zdroje znečistenia v SR, NEIS, 2016

Významným zdrojom znečistenia ovzdušia v záujmovom území je aj doprava, ktorá do ovzdušia uvoľňuje oxidy dusíka, oxid uhoľnatý a uhľovodíky. Zároveň vplyvom dopravy vzniká veľké množstvo sekundárnej prašnosti. Prioritnou snahou vo vzťahu k ochrane ovzdušia je znižovanie produkcie exhalátov z cestnej dopravy. Problém sa celospoločensky rieši prostredníctvom ekologizácie vozového parku a používaním menej škodlivých pohonných hmôt. Konkrétne na cestnej sieti je potrebná realizácia technicko-organizačných opatrení, zameraných na zabezpečenie plynulosti dopravy. K tým patrí aj budovanie diaľnic a rýchlostných komunikácií za hranicami zastavaného územia. Rýchlostné cesty, diaľnice a aj obchvaty obcí dokážu znížiť produkciu škodlivín z dopravy práve plynulým režimom jazdy po komunikácii a menšími pozdĺžnymi sklonmi komunikácie, ktoré sú dané samotnými projektovými prvkami stavby.

#### III.4.2. Hluk

Z hľadiska zaťaženia hlukom patrí posudzované územie k najviac zaťaženým na Slovensku. Zdrojom hluku je hlavne intenzívna automobilová, letecká a železničná doprava. V ostatných desaťročiach možno k významným zdrojom hluku priradiť aj mohutnú výstavbu rôznych pozemných objektov v rámci mesta.

Zdrojom hluku z cestnej dopravy sú v posudzovanom území hlavne koridor diaľnice D1, cesty II/502, I/2 a sieť cestných komunikácií nižších kategórií.

Zdrojom hluku z leteckej dopravy je letisko M.R.Štefánika, hlukom z leteckej prevádzky sú najviac zasiahnuté mestská časť Vajnory a Rača.

Zdrojom nadmerného hluku zo železničnej prepravy v posudzovanom území sú frekventované železničné trate č. 120 Bratislava – Žilina a č.130 Štúrovo – Bratislava.

Podľa Návrhu akčného plánu ochrany pred hlukom (EUROAKUSTIK, s.r.o. Bratislava 12/2015) žije na území Bratislavskej aglomerácie cca 78500 obyvateľov v území, kde je prekročená akčná hodnota hlukového indikátora pre hluk spôsobovaný cestnou dopravou po pozemných komunikáciách (všetky zohľadnené pozemné komunikácie),

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Približne 37000 obyvateľov žije v území, kde je prekročená akčná hodnota hlukového indikátora pre hluk spôsobovaný cestnou dopravou po pozemných komunikáciách (zohľadnené pozemné komunikácie s intenzitou vyššou ako 3 mil./rok).

Cca 56100 obyvateľov žije v území, kde je prekročená akčná hodnota hlukového indikátora pre hluk spôsobovaný železničnou dopravou po železničných a električkových dráhach.

Cca 1600 obyvateľov žije v území, kde je prekročená akčná hodnota hlukového indikátora pre hluk spôsobovaný priemyselnými zdrojmi hluku.

### III.4.3. Radónové riziko

Radón  $^{222}\text{Rn}$  je prírodný inertný rádioaktívny plyn, ktorý vzniká premenou uránu obsiahnutého v zemskej kôre. Urán sa samovoľne rozpadá na rádium, to na radón, ktorý sa ďalej s polčasom rozpadu 3,82 dna premieňa na atómy pevných prvkov  $^{218}\text{Po}$ ,  $^{214}\text{Pb}$ ,  $^{214}\text{Bi}$ ,  $^{214}\text{Po}$  a  $^{206}\text{Pb}$ . Vďaka svojim vlastnostiam radón a produkty jeho rádioaktívneho rozpadu prenikajú na povrch z relatívne veľkých hĺbok. Z podlažia sa cez rôzne netesnosti a pukliny dostáva priamo do stavieb, a tým vystavuje jeho obyvateľov svojim účinkom. Pre človeka nie je ani tak nebezpečný samotný radón, ako produkty jeho premeny, ktoré sú už tuhé rádioaktívne látky a viažu sa na aerosoly a prachové častice vo vzduchu. Po vdýchnutí sa zachytávajú v hlienovej vrstve, ktorá tvorí súvislú vrstvu v dýchacích cestách, a tak dochádza k priamemu ožarovaniu buniek. Toto ožarovanie je považované za jednu z príčin vzniku rakoviny pľúc pretože môže dôjsť k nekontrolovanému deleniu buniek a k vzniku zhubného nádoru. Jedná sa však o dlhodobú záležitosť pričom riziko je tým vyššie, čím vyššia je koncentrácia radónu v prostredí.

Za oblasti s najvyšším potenciálnym radónovým rizikom možno pokladať zóny nachádzajúce sa v blízkosti tektonických línií, mladších zlomov a v miestach krížovania tektonických línií. Najrizikovejšie oblasti sa pritom nachádzajú vo vzdialenosti do 10 km od týchto línií. Podľa článku Mapy radónového rizika mestských aglomerácií Bratislavy a Košíc (J.Hricko, článok zo zborníka Rádioaktívita v životnom prostredí, Spišská Nová Ves, 21.-22.10.1997) v rámci regiónu Bratislavy v oblasti nízkeho radónového rizika sa nachádza 56,8% územia, v oblasti so stredným stupňom radónového rizika 37,6% územia a v oblasti s vysokým stupňom radónového rizika sa nachádza 5,6% územia. Oblasť Devínskej Novej Vsi, Marianky, Rače a Vajnôr patrí k územiám s vysokým radónovým rizikom. Meranie stupňa radónového rizika má opodstatnenie pri výstavbe obytných objektov, resp. bytových domov, kde sa ľudia dlhodobo zdržiavajú, žijú v nich a kde by mohla vysoká koncentrácia radónu mohla mať vplyv na ich zdravotný stav. Pri dopravnej stavbe považujeme hodnotenie radónového rizika za irelevantné.

### III.4.4. Kvalita vôd

Posudzované územie patrí do povodia Moravy, Váhu a Malého Dunaja a Dunaja.

Podľa Správy k Hodnoteniu kvality povrchovej vody Slovenska za rok 2010, (MŽP SR, 07/2011) kvalita vody toku Morava bola vyhodnotená v štyroch monitorovaných miestach Brodské, Moravský Svätý Ján, Gajary a Devín. Kvalita vody v Morave a jej prítokoch je ovplyvňovaná hlavne znečistením z bodových a difúzných zdrojov a prítokmi. Morava je hraničným vodným tokom. Priteká na územie Slovenska z Českej republiky a zároveň je hraničným tokom Slovenska s Rakúskom. Kvalita vody v toku ovplyvňovaná aj znečistením privádzaným z týchto krajín. V hraničnej časti s ČR jej kvalitu najvýznamnejšie ovplyvňuje prítok *Dyje* z ČR. Z Českej republiky sú do Moravy zaústené odpadové vody z územia takmer z celej južnej Moravy. Slovenský úsek je ovplyvňovaný aj pravostrannými prítokmi z Rakúska ako napr. *Zaya*, *Olesdorfer Bach*, *Weiden Bach I*, *Weiden Bach II*, *Stempfel Bach*, keďže je aj hraničným tokom s Rakúskom. Do týchto prítokov sú zaústené predovšetkým komunálne odpadové vody z prihraničných rakúskych obecných ČOV a miestneho priemyslu. Významnejšie priemyselné bodové zdroje na tomto pohraničnom území Rakúska nie sú.

Morava je typickým nížinným tokom, ktorý je veľmi zraniteľný difúznymi vplyvmi a veľmi citlivý na eutrofizáciu, ktorá sa aj viac či menej v toku prejavuje. Podľa výsledkov monitorovania z roku 2010 vo všetkých monitorovaných miestach v pozdĺžnom profile Moravy bol mierne prekročený limit dusitanového dusíka. V monitorovanom mieste v *Devíne* boli prekročené limity všetkých ukazovateľov, tak ako boli zaznamenané v hornej časti toku, teda dusitanový dusík, železo, AOX, bis(2-etylhexyl)ftalát (DEHP), koliformné baktérie, termotolerantné koliformné baktérie, črevné enterokoky a chlorofyl-a.

Väčšina potokov stekajúcich zo západných svahov Malých Karpát sa vlieva do potoka Mláka, ktorá je prítokom Moravy. Mláka je silne znečistený vodný tok, a to predovšetkým pod vyústením odpadových vôd z ČOV miest Stupava, Devínska Nová Ves a Volkswagenu Slovakia a.s., Bratislava. Mláka je recipientom technologických aj splaškových odpadových vôd hlavne z oblasti Stupavy a Devínskej Novej Vsi. Požiadavky na kvalitu povrchovej

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

vody pre všeobecné ukazovatele nespĺňali 4 ukazovatele: amoniakálny a dusitanový dusík, celkový fosfor a vodivosť. Biologické oživenie toku prekročilo limit pre sapróbny index biosestónu.

V čiastkovom povodí Dunaj pri hodnotení výsledkov podľa NV sa počet ukazovateľov prekračujúcich limity pre jednotlivé odberové miesta pohyboval od 1 po 6. Boli to N-NO<sub>2</sub>, bakteriálne znečistenie, chlorofyl „a“, producenti, AOX a chloroform. Najviac prekročených limitov bolo v mieste odberu Dunaj - Karlova Ves (6x).

Posudzované územie zasahuje aj do čiastkového povodia Váhu, povodia Malého Dunaja. Na hlavnom toku Malého Dunaja a jeho prítokoch a jeho prítokoch boli zaznamenané prekročenia v dvoch až šiestich ukazovateľoch : ChSKCr, BSK<sub>5</sub> (ATM), celkový fosfor, NNO<sub>2</sub>, N-NO<sub>3</sub>, N-NH<sub>4</sub>, voľný chlór a chloroform.

Malý Dunaj má veľký hospodársky význam, pretože sa jeho voda čerpá na zavlažovanie poľnohospodárskej pôdy v chránenej vodohospodárskej oblasti Horného Žitného ostrova. V oblasti Bratislavy do neho ústia chladiace vody z dvoch blokov rafinérie Slovnaft a.s., ktoré bývajú zdrojom znečistenia ropnými látkami, fenolmi a inými látkami organického pôvodu. Druhým najvýznamnejším bodovým zdrojom znečistenia sú odpadové vody z ÚČOV mesta Bratislavy a odľahčovacích stôk. Hoci ÚČOV čistí vody s vysokou účinnosťou, sú väčšinou zdrojom organického znečistenia a nutričov. Pod Bratislavou ústi do Malého Dunaja Šúrsky kanál, odvádzajúci nedostatočne čistené odpadové vody z podkarpatskej oblasti (Svätý Jur – Modra). Organické znečistenie sa samočistiacimi procesmi postupne odbúrava, ale N-NO sa vyskytuje v celom pozdĺžnom profile Malého Dunaja a ešte aj vo Váhu.

Kvalitu podzemných vôd značne ovplyvňuje horninové prostredie a taktiež aj kvalita povrchových vôd, ktoré prispievajú vo veľkej miere k dopĺňaniu zásob podzemných vôd. Zdrojom znečistenia vôd v posudzovanom území sú bodové zdroje vypúšťania odpadových vôd z priemyselných podnikov (najmä petrochemický a chemický priemysel) v okolí, ďalej splaškovej a dažďovej kanalizácie miest a obcí, ako aj plošný zdroj znečistenia poľnohospodárstvo. Zdrojom znečistenia vôd je rovnako aj doprava, kde dochádza k splachovaniu znečistenej vody z komunikácií do povrchových vôd, alebo vsakovaniu do podzemných vôd. Ďalším zdrojom znečistenia sú neriadené skládky odpadov a ďalšie staré ekologické záťaž. V neposlednom rade je zdrojom znečistenia vôd aj znečistená zrážková voda.

Kvalita podzemných vôd je sledovaná v rámci Čiastkového monitorovacieho systému voda v zmysle Nariadenia vlády SR č.354/2006 Z.z., v platnom znení. V oblasti Bratislavy je zaznamenávané znečistenie podzemných vôd ťažkými kovmi (As, Ni, Cd, Pb), železom a mangánom, dusičnanmi, síranmi a chloridmi, NELUV.

### III.4.5. Skládky, smetiská, devastované plochy

Podľa údajov RISO a ŠÚ SR vzniká na Slovensku ročne viac ako 10 miliónov ton odpadov. Tvorba odpadov má vyrovnanú, resp. mierne stúpajúcu tendenciu. Odpadové hospodárstvo sa riadi zákonom NR SR č.79/2015 Z. z o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

V rokoch 2005-2010 vzniklo v Bratislavskom kraji v priemere 15 násobne väčšie množstvo odpadov kategórie O ako odpadov kategórie N. V porovnaní s celoslovenským priemerom, čo je takmer dvadsaťnásobne väčšie množstvo odpadov ostatných ako nebezpečných (zdroj: POH SR), možno konštatovať, že v Bratislavskom kraji vzniká väčšie množstvo nebezpečných odpadov, čo súvisí s rozvojom priemyselných činností v tomto regióne. V roku 2010 najväčší objem odpadu vznikol v kategórii dodávky vody, čistenie a odvod odpadových vôd, odpady a služby (592 712,67 t), nasleduje kategória odpadov z priemyselnej výroby (313 545,56 t) a odpady zo stavebníctva (299220,0 t). Pri nakladaní s odpadmi v roku 2010 prevládalo materiálové zhodnocovanie – 46,15%, zneškodňovanie skládkovaním sa podieľalo 19,86%

Komunálny odpad v Bratislavskom kraji bol v období rokov 2005-2010 skládkovaný od 44,21 do 48,54 %. Spaľovanie komunálnych odpadov sa v rokoch 2005-2006 využívalo od 42,66-45,26 %. Z údajov RISO o spôsobe nakladania s komunálnymi odpadmi v jednotlivých okresoch možno konštatovať, že zneškodňovanie komunálnych odpadov spaľovaním a energetické využitie komunálnych odpadov využívalo len mesto Bratislava. Ostatné okresy kraja využívali skládkovanie odpadov na dostupných povolených skládkach. Spaľovanie komunálnych odpadov v mestskej spaľovni je v porovnaní s poplatkami za uloženie odpadu na skládku ekonomicky náročnejšie, preto sa v ostatných okresoch Bratislavského kraja – Senec, Malacky, Pezinok, Senica, Skalica pokračuje klasickým systémom zneškodňovania zmesového komunálneho odpadu – jeho uloženie na skládku.

Zariadenia na zhodnocovanie odpadov v dotknutých okresoch Pezinok, Malacky a Bratislava v Bratislavskom kraji:

- na spracovanie elektroodpadu:

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica**  
**Zámer**

- AUTO – AZ, s.r.o., Bratislavská 20, 900 51 Zohor, prevádzka: Bratislavská 20, 900 51 Zohor
  - na spracovanie starých vozidiel:
    - WIP Autovrakovisko s.r.o., Agátový rad 3, 931 01 Šamorín, prevádzka: Galvaniho 12, Bratislava – Trnávka
    - P + K s.r.o., Vajnorská 89, 831 04 Bratislava, prevádzka: Cerovská ul., 831 04 Šenkvice
    - AUTO – AZ, s.r.o., Bratislavská 20, 900 51 Zohor, prevádzka: Bratislavská 20, 900 51 Zohor
    - CSOKO s.r.o., Pšeničná 8b, 821 06 Bratislava, IČO: 35 800 275, prevádzka: Pšeničná 8b, Bratislava
  - na zhodnocovanie odpadových olejov:
    - Ecorec Slovensko s.r.o., Hviezdoslavovo nám. č. 9, 811 02 Bratislava, prevádzka: Glejovka 15, 902 03 Pezinok
    - Holcim (Slovensko), a.s., 906 38 Rohožník
  - na zhodnocovanie stavebných odpadov drvením:
    - A–Z STAV s.r.o., Odeská 3, 821 08 Bratislava IČO: 35 813 393, prevádzka: juhovýchodne od oplotenia firmy SLOVNAFT, a.s. Bratislava
    - Eiffage Construction Slovenská republika s.r.o., Mlynské nivy 58, 821 05 Bratislava, IČO:35 740 655, prevádzka: „Recyklačný závod Dunaj“ Pri Kopáči, Bratislava
    - Vassal Eko s.r.o., Dúbravská cesta 2, 841 04 Bratislava, IČO: 44 523 921, prevádzka:Lieskovská cesta, Bratislava – Podunajské Biskupice
    - DESTROY s.r.o., Odborárska 52, 831 02 Bratislava, IČO: 35 740 213, prevádzka Modra (okres Pezinok)
    - Pezinské tehelne – Paneláreň a.s., Tehelná 9, 902 01 Pezinok, IČO: 35 757 540, prevádzka: Tehelná 9, 902 01 Pezinok (linka na drvenie obsahujúca magnetický odlučovač kovov)
  - na zhodnocovanie odpadových pneumatík:
    - Ecorec Slovensko, s.r.o., Hviezdoslavovo nám. č. 9, 811 02 Bratislava Prevádzka: Glejovka 15, 902 03 Pezinok
    - Holcim (Slovensko), a.s., 906 38 Rohožník
  - na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov a biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov kompostovaním:
    - EBA s.r.o., Rusovská cesta 1, 851 01 Bratislava, IČO: 31 376 134, prevádzka: Šenkvickej cesta 11, 902 01 Pezinok
    - JV INTERSAD s.r.o., Na pažití 6D, 900 21 Svätý Jur, IČO: 17 638 348, prevádzka: Na pažití 6D, 900 21 Svätý Jur
    - AVE Bratislava s.r.o., Hlohová 6, 821 07 Bratislava, IČO: 35 939 443, prevádzka: Hlohová 6, 821 07 Bratislava (drvič odpadov z dreva, lisovanie odpadov z obalov)
    - OLO a.s., Ivanská cesta 22, 821 04 Bratislava, IČO: 00 681 300, prevádzka: Vlčie hrdlo, 821 07 Bratislava (triedenie a lisovanie PET fliaš)
    - RECOPAP s.r.o., Bratislavská 18, 900 51 Zohor, IČO: 35 877 251, prevádzka: areál Spaľovne komunálneho odpadu Bratislava – Vlčie hrdlo 72/A, Bratislava (triedenie a lisovanie obalov z papiera a lepenky, obalov z plastov)
    - EPR BRATISLAVA s.r.o., Tomášikova 32, 821 01 Bratislava, IČO: 35 807 016, prevádzka: Kopčianska ul., Bratislava – Petržalka (triedenie a lisovanie odpadov z papiera a lepenky)
    - Miroslav Lackovič – HELIOS, Horská 6, 831 02 Bratislava, IČO: 11 651 237, prevádzka: Horská 6, Bratislava (drvenie odpadov z plastov)
    - Marius Pedersen a.s., Súvoz 1, 912 50 Trenčín, IČO: 34 115 901, prevádzka: Hasičská 2, 902 01 Pezinok (odpady z papiera a lepenky, odpady z plastov)
    - .A.S.A. Zohor, s.r.o., Bratislavská 18, 900 51 Zohor, IČO: 31 390 714, prevádzka Zohor (triedenie a lisovanie odpadov z papiera a lepenky, odpadov z plastov, odpadov z obalov)
    - WIP Autovrakovisko s.r.o., Agátový rad č.3, 931 01 Šamorín, prevádzka: Galvaniho 12 v Bratislava – Trnávka (spracovanie odpadov z káblov – odblaňovanie)
    - Ecorec Slovensko s.r.o., Glejovka 15, 902 03 Pezinok (Úprava odpadov pred energ. zhodnotením – R12)

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### Zariadenia na zneškodňovanie odpadov

V Bratislavskom kraji je prevádzkovaných 11 skládok odpadov, z toho 2 skládky na nebezpečný odpad (Budmerice, Zohor), 7 skládok na odpad, ktorý nie je nebezpečný a 2 skládky na inertný odpad. V dotknutých okresoch sa nachádzajú skládky:

okres	Názov skládky	Prevádzkovateľ	Obec	Trieda skládky
Bratislava	A–Z STAV s.r.o. – skládka inertného odpadu	A–Z STAV s.r.o.	Podunajské Biskupice	SKIO
	Skládka inertného odpadu DNV	Slovenský odpadový priemysel, a.s.	Devínska Nová Ves	SKIO
Malacky	.A.S.A. Zohor, s.r.o.	.A.S.A. Zohor, s.r.o.	Zohor	SKNO, SKNNO
Pezinok	Skládka odpadov – Dubová s.r.o.	Skládka odpadov – Dubová s.r.o.	Dubová	SKNNO
	Skládka odpadov Budmerice	Istrochem Reality, a.s.	Budmerice	SKNO

### III.4.6. Stav kvality pôd

Pôda je jednou zo zložiek životného prostredia s funkciami produkčnou a environmentálnou. Produkčnosť pôd je silne závislá od bonity pôdy a spôsobu obhospodarovania.

Monitorovanie a hodnotenie kontaminácie pôd je súčasťou Čiastkového monitorovacieho systému – pôda. Monitorovaním zistené hodnoty sú posudzované podľa Rozhodnutia Ministerstva pôdohospodárstva SR o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých látok v pôde (kovov, anorganických zlúčenín, aromatických zlúčenín, polycyklických aromatických uhľovodíkov, chlórovaných uhľovodíkov, pesticidov a iných) číslo 521/1994-540.

Kontaminácia pôd rizikovými prvkami a organickými polutantami sa podľa hygienických limitov hodnotí v 3 kategóriách - A, (resp. A 1), B a C, pri ktorých :

- hodnota limitu A (resp. A1 pri použití výluhu 2M HNO<sub>3</sub>, 2M HCl) je referenčná, t.z. pôdy s hodnotou obsahu niektorej z rizikových látok vyššou ako je limit, nie sú ešte považované za kontaminované,
- hodnota limitu B indikuje až kontaminované pôdy a jej prekročenie v niektorej z rizikových látok v pôdach sa vo väčšine prípadov prejavuje aj zvýšeným obsahom v rastlinách nad hygienickým limitom pre potraviny a krmoviny a má jednoznačne negatívny vplyv na ľudské zdravie a mnohé zložky životného prostredia,
- hodnota limitu C vyjadruje už extrémne prekročenie niektorej z rizikových látok v pôde a vyžaduje sanáciu a zavedenie opatrení na zníženie rizika vstupu tejto látky do potravinového reťazca.

Podľa údajov z Čiastkového monitorovacieho systému – pôda a jeho podsystemu Plošného prieskumu kontaminácie pôd, kde bolo sledovanie kontaminujúcich látok prevedené v pôdach vo vybraných katastrálnych územiach (výber katastrálnych území sa vykonal na základe prekročení limitných hodnôt kontaminantov v pôde pri predchádzajúcich meraniach), je v posudzovanom území prekročená limitná hodnota zinku v okrese Pezinok na výmere 40 ha monitorovanej pôdy (celková monitorovaná plocha v okrese bola 1863 ha na 34 honoch).

Prekročenia iných limitných hodnôt v posudzovanom území doteraz neboli zaznamenané.

K lokálnemu znečisteniu pôd môže dochádzať najmä v nasledovných prípadoch:

- v okolí skládok odpadu, poľných hnojísk, fariem živočíšnej výroby a hospodárskych dvorov PD,
- pásy pozdĺž hlavných cestných ťahov
- intenzívne obhospodarovaná veľkoblková orná pôda - možná kontaminácia cudzorodnými látkami z umelých hnojív a zavlažovaním znečistenou vodou.

### III.4.7. Zdravotný stav lesných porastov

Podľa Národného lesníckeho centra monitoring stavu lesných porastov na Slovensku prebieha už od roku 1987 a realizuje ho Lesnícky výskumný ústav vo Zvolene. V súčasnosti existuje na Slovensku 112 trvalých monitorovacích plôch (TMP) v sieti 16x16 km (extenzívny monitoring, monitoring I. úrovne) a 7 TMP pre vybrané lesné ekosystémy (intenzívny monitoring, monitoring II. úrovne).

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Podľa informácií Lesníckej ochrannárskej služby o zdravotnom stave lesov v Bratislavskom kraji v roku 2010 náhodná ťažba v Bratislavskom kraji oproti roku 2009 (229 tis. m<sup>3</sup>) stúpla na 283 tis. m<sup>3</sup> najmä v dôsledku škôd spôsobených veternou kalamitou Gizela z 15. – 17. 5. 2010. Najviac postihnuté vetrom boli okresy Pezinok (160 tis. m<sup>3</sup>) a Bratislava (89 tis. m<sup>3</sup>). Podiel náhodných ťažieb tvoril 60 % z celkového objemu ťažieb v tomto kraji. Ostatné činitele sa vyskytovali na nižšej úrovni.

Vlhký rok priaznivo pôsobil na regeneráciu dubín, ktoré sú najviac ohrozované klimatickou zmenou na Slovensku. Prejavy poškodenia dubín tracheomykózami neboli kvôli vlhkému priebehu počasia v lete výrazné. Asimilačné orgány boli bez chlorózy a s väčšou celkovou plochou listov, taktiež bolo pozorovateľné bohaté olistenie kmeňov, čo je u dubov charakteristický znak poškodenia tracheomykózami.

Zdroj: <http://www.los.sk/brat.html>

### III.4.8. Súčasný zdravotný stav obyvateľstva

Zdravotný stav obyvateľstva je výsledkom pôsobenia viacerých faktorov – ekonomická a sociálna situácia, výživové návyky, životný štýl, úroveň zdravotníckej starostlivosti, ale aj životné prostredie. Vplyv znečistenia životného prostredia na ľudí sa odzrkadľuje najmä v nasledovných ukazovateľoch zdravotného stavu:

- stredná dĺžka života pri narodení,
- celková úmrtnosť,
- dojčenská a novorodenecká úmrtnosť,
- počet rizikových tehotenstiev a počet narodených s vrodenými vývojovými chybami,
- štruktúra príčin smrti,
- počet alergických, kardiovaskulárnych a onkologických ochorení,
- stav hygienickej situácie,
- šírenie toxikománie, alkoholizmu a fajčenia,
- stav pracovnej neschopnosti,
- choroby z povolania a profesionálne otravy.

Stredná dĺžka života pri narodení (alebo aj tzv. nádej na dožitie) je základným ukazovateľom úrovne životných podmienok obyvateľstva a úmrtnostných pomerov. Predstavuje priemerný počet rokov života novorodenca, ktorý môže dosiahnuť pri rešpektovaní špecifickej úmrtnosti v danom období. Napriek tomu, že stredná dĺžka života v SR sa od roku 1970 zvýšila, predsa stále nedosahuje úroveň priemeru a vysoko zaostáva za najvyspelejšími krajinami. V roku 2014 dosahovala stredná dĺžka života u slovenských mužov 73,19 rokov a u žien 80,00 rokov.

V roku 2014 bolo v SR spolu 1 184 486 ukončených prípadov hospitalizácií (21 859,4 na 100 000 obyvateľov). Za hospitalizáciu považujeme každé ukončenie hospitalizácie na jednom oddelení, a to či už bola ukončená prepustením, úmrtím alebo preložením pacienta na iné oddelenie alebo do iného zariadenia. Najčastejším dôvodom na hospitalizáciu u oboch pohlaví (16,1 %) boli, podobne ako v predchádzajúcich rokoch, choroby obehovej sústavy (3 516,0/100 000). Priemerný vek hospitalizovaných pre túto skupinu chorôb bol 67,7 rokov.

Podstatná časť úmrtnosti obyvateľstva sa sústreďuje do 5 hlavných kapitol príčin smrti. Najviac úmrtí bolo v roku 2015 v dôsledku chorôb obehovej sústavy (najmä infarkt myokardu a cievne ochorenia mozgu), ďalej nádorových ochorení a v dôsledku vonkajších príčin. U mužov je takmer 3 krát vyššia úmrtnosť na následky dopravných nehôd oproti ženám.

*Úmrtnosť (počet zomretých na 100 tis. obyvateľov) podľa príčin smrti v dotknutých okresoch v porovnaní so stavom v Bratislavskom kraji a v celej SR v roku 2015*

Ochorenie	Úmrtnosť podľa príčin smrti									
	Slovenská republika		Bratislavský kraj		Bratislava III		Okres Malacky		Okres Pezinok	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
<b>Zomrelí spolu</b>	27462	26364	2885	3059	342	436	341	343	262	269
<b>nádorové ochorenia (kap. II.)</b>	7633	6024	826	733	109	90	96	76	74	58
<b>choroby obehovej sústavy (kap. IX.)</b>	11593	14313	1207	1610	151	241	148	208	106	140
<b>choroby dýchacej sústavy (kap. X.)</b>	2164	1887	212	225	14	35	19	20	22	24
<b>choroby tráviacej sústavy (kap. XI.)</b>	1722	1094	151	119	13	18	19	10	13	15
<b>vonkajšie príčiny úmrtnosti (kap. XX.) a (dopravné nehody V01-V99)*</b>	335	112	41	14	4	1	7	1	3	0

Zdroj: [www.statistika.sk](http://www.statistika.sk) \* - počet zomretých pri dopravných nehodách

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica  
Zámer**

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že najviac ľudí zomrelo v roku 2015 na choroby obehovej sústavy a na nádorové ochorenia.

**Dopravná nehodovosť**

Z analýzy vývoja dopravnej nehodovosti vyplýva, že počet dopravných nehôd v SR i v Bratislavskom kraji klesá. V celkovom počte dopravných nehôd v rámci všetkých krajov SR je situácia v Bratislavskom kraji najhoršia. Prevládajú nehody, kde škoda nepresiahla sumu 3 900 € a nedošlo k žiadnemu zraneniu osôb. V Bratislavskom kraji došlo počas sledovaného obdobia k najmenej smrteľným nehodám.

Výsledky analýzy vývoja dopravnej nehodovosti za obdobie rokov 2010 - 2015 pre diaľnice, rýchlostné cesty a cesty I., II. a III. triedy v Bratislavskom kraji a celoslovenský priemer podľa dopravného významu cesty je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

*Prehľad dopravnej nehodovosti v Slovenskej republike a Bratislavskom kraji*

	Rok 2010		Rok 2011		Rok 2012		Rok 2013		Rok 2014		Rok 2015	
	SR	BA - kraj	SR	BA - kraj	SR	BA - kraj	SR	BA - kraj	SR	BA - kraj	SR	BA - kraj
Nehôd celkom	21611	4016	15001	2784	13945	2402	13586	2407	13307	2379	13547	2350
Smrteľné nehody	345	30	324	27	296	26	223	14	259	28	274	28
N.s ťažkým zranením	1207	127	1168	126	1122	108	1086	95	1098	112	1121	118
N.s ľahkým zranením	6943	740	5889	749	5316	609	5225	582	5519	631	5628	629
N. zapríčinené motorovým vozidlom	18677	3577	13128	2481	12139	2102	11904	2085	11783	2138	11460	1984
N. zapríčinené lesnou zverou / domácimi zvieratami	723	59	244	-	255	-	197	-	197	-	148	16
N. na diaľniciach	746	244	405	91	430	92	449	130	456	167	422	178
N. na rýchlostných cestách	-	-	-	-	186	0	278	0	268	0	236	0
N. na ceste I. triedy	4698	48	3130	43	2693	32	2585	47	2402	39	2490	49
N. na ceste II. triedy	2254	64	1541	77	1457	79	1422	99	1348	82	1269	78
N. na ceste III. triedy	2060	0	1625	25	1554	20	1425	41	1317	25	1451	25
N. na účelovej, poľnej a lesnej ceste	-	-	-	-	-	-	90	7	81	8	59	6
N. na železničnom priecestí	-	-	132	-	137	-	133	-	123	-	119	12

zdroj: [www.minv.sk](http://www.minv.sk)

*Prehľad dopravných nehôd v okrese Bratislava 3 v roku 2015*

OKRES BRATISLAVA 3												
mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
počet nehôd	17	24	43	24	30	28	25	25	17	24	27	24
usmrtení účastníci	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
ťažko zranení účastníci	0	0	0	0	1	2	1	3	0	1	1	1
ľahko zranení účastníci	10	2	12	4	10	9	8	11	7	15	9	6
Nehody na diaľniciach	0	0	3	1	0	1	0	1	0	0	0	1
Nehody na rýchlostných cestách	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nehody na ceste I. triedy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nehody na ceste II. triedy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nehody na ceste III. triedy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nehody na účelovej, poľnej a lesnej ceste	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
komunikácia účelová - ostatné (parkoviská, príjazdy k továrňam, pieskovňam, sklodom a pod.)	0	0	1	1	2	1	0	3	1	1	2	1
komunikácia v km systéme	17	24	39	24	25	26	25	20	16	23	25	22

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica  
Zámer**

nesledované												
nezadané	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

zdroj: [www.minv.sk](http://www.minv.sk)

*Prehľad dopravných nehôd v okrese Malacky v roku 2015*

OKRES MALACKY												
mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
počet nehôd	4	11	12	10	12	13	26	18	19	16	14	20
usmrtení účastníci	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0	1
ťažko zranení účastníci	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2
ľahko zranení účastníci	3	7	6	8	6	5	21	14	7	16	1	5
Nehody na diaľniciach	0	0	2	1	0	4	1	2	7	2	1	0
Nehody na rýchlostných cestách	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nehody na ceste I. triedy	0	2	4	0	1	4	7	2	5	3	3	4
Nehody na ceste II. triedy	0	1	2	2	2	3	3	0	0	1	4	3
Nehody na ceste III. triedy	3	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0
Nehody na účelovej, poľnej a lesnej ceste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
komunikácia účelová - ostatné (parkoviská, príjazdy k továrňam, pieskovňam, sklodom a pod.)	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	0	1
komunikácia v km systéme nesledované	0	6	4	5	5	4	13	13	5	10	8	12
nezadané	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

zdroj: [www.minv.sk](http://www.minv.sk)

*Prehľad dopravných nehôd v okrese Pezinok v roku 2015*

OKRES PEZINOK												
mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
počet nehôd	11	14	14	14	14	14	10	15	21	11	10	8
usmrtení účastníci	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
ťažko zranení účastníci	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
ľahko zranení účastníci	1	2	4	5	6	5	3	6	8	2	1	4
Nehody na diaľniciach	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
Nehody na rýchlostných cestách	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nehody na ceste I. triedy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nehody na ceste II. triedy	2	2	3	3	7	4	1	7	6	4	6	5
Nehody na ceste III. triedy	1	1	0	3	1	0	0	1	2	0	0	0
Nehody na účelovej, poľnej a lesnej ceste	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
komunikácia účelová - ostatné (parkoviská, príjazdy k továrňam, pieskovňam, sklodom a pod.)	3	2	2	0	2	4	1	2	3	2	1	1
komunikácia v km systéme nesledované	5	9	9	8	4	6	8	5	9	5	3	2
nezadané	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

zdroj: [www.minv.sk](http://www.minv.sk)

Predchádzajúce tabuľky znázorňujú počet dopravných nehôd na jednotlivých cestách v dotknutých okresoch. Najmenej dopravných nehôd bolo zaznamenaných v januári a decembri.

## IV. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA A O MOŽNOSTIACH OPATRENÍ NA ICH ZMIERNENIE

### IV.1. Požiadavky na vstupy

#### IV.1.1. Záber pôdy

Napriek tomu, že v oboch variantoch prevažná časť trasy je vedená hlboko v podzemí tunelom (V1-88,4%, V2-84,8% z celkovej dĺžky), začiatok úseku a koniec úseku trasy diaľnice D4 prechádza poľnohospodárskymi pozemkami s rôznym využitím. Kým na východnej strane tesne pred portálom tunela sú v zábere stavby vinohrady, na západnej strane v mieste portálu sa nachádzajú na malej ploche lesné pozemky a ďalej záhrady, ovocné sady, vodné toky, zastavané plochy a nádvorcia.

Trvalý záber znamená nenávratne odňatú plochu z poľnohospodárskeho využívania, ale dočasný záber pozemkov bude po skončení výstavby zrekultivovaný a vrátený na jej pôvodné využívanie.

Okrem záberu pôdy vlastným telesom diaľnice a jej súčasťou, je potrebné počítať aj so zábermi pôdy, ktorú si vyžadujú preložky inžinierskych sietí, poľných ciest a najmä výstavba prístupových ciest k vetracím šachtám tunela.

Dočasný záber sa bude týkať hlavne stavebných dvorov a plôch pre skládky vyťaženého materiálu z tunelov. Ich umiestnenie sa predpokladá pri portáloch tunelov a v mieste výstavby mimoúrovňovej križovatky Záhorská Bystrica.

Na úrovni štúdií neboli presne vyčíslené plochy záberov jednotlivých druhov plôch, uvádzame údaje uvažované v rozpočtovej časti štúdií, ktoré boli podkladom pre posudzovanie, v členení na poľnohospodársku pôdu a lesné pozemky:

Ukazovateľ	m.j.	Variant V1	Variant V2
Poľnohospodárske pôdy	m <sup>2</sup>	86 878 m <sup>2</sup>	86 878 m <sup>2</sup>
Lesné pozemky	m <sup>2</sup>	26 522 m <sup>2</sup>	25 000 m <sup>2</sup>

#### IV.1.2. Spotreba vody

##### Počas výstavby

Nároky na odber vody pri stavebných prácach, súvisiacich s výstavbou, spočívajú hlavne v potrebe technologickej vody, napr. pri výrobe betónových zmesí, na kropenie staveniska, čistenie mechanizmov, ďalej v potrebe pitnej vody pre zamestnancov stavby a úžitkovej vody pre hygienické účely v rámci stavebných dvorov.

Na základe súčasných poznatkov nie je možné vykonať kvalifikovaný odhad potreby technologickej, úžitkovej a pitnej vody. Túto problematiku bude riešiť dodávateľ stavby, nepredpokladáme však zásadnú zmenu v súčasnom hospodárení s vodou v širšom dotknutom záujmovom území.

##### Počas prevádzky

Počas prevádzky bude voda potrebná na údržbu komunikácie, predovšetkým jej tunelových úsekov a najmä ako zdroj vody na hasenie požiaru v tuneli v súlade s bezpečnostnými predpismi.

#### IV.1.3. Ostatné surovinové a energetické zdroje

Stavebná činnosť si vyžiada nasledujúce druhy surovín: kamenivo, štrkopiesky, asfalt, cement, betón, oceľ, a iné materiály. Ich presné druhy a množstvá budú špecifikované až na úrovni realizačných projektov.

Vzhľadom na vedenie trasy diaľnice D4 v tuneli, vzniká v rámci stavby veľký prebytok výkopového materiálu

##### Bilancia materiálu

Variantné riešenie	Variant V1	Variant V2
Násyp (m <sup>3</sup> )	200 000 m <sup>3</sup>	132 906 m <sup>3</sup>
Výkop (m <sup>3</sup> )	82 000 m <sup>3</sup>	74 062 m <sup>3</sup>
Rúbanina z tunela	2 700 000 m <sup>3</sup> (pri TBM metóde)	2 397 000 m <sup>3</sup>
Bilancia	+ 2 582 000 m <sup>3</sup>	+ 2 338 156 m <sup>3</sup>

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Vhodný materiál z výrubu tunela môže byť použitý na spätné zasypanie častí hĺbeného tunela a na výstavbu násypov zemného telesa diaľnice.

### Energetické zdroje

Zásobovanie elektrickou energiou počas realizácie navrhovanej činnosti bude zabezpečené z jestvujúcej rozvodnej siete. Potreba elektrickej energie sa kumuluje predovšetkým do priestorov stavebných dvorov. Podrobnejšia špecifikácia potrieb bude súčasťou vyššieho stupňa projektovej dokumentácie.

Počas prevádzky bude elektrická energia potrebná na zabezpečenie fungovania prečerpávacích staníc vôd a na kompletne zabezpečenie vybavenia tunela. Pre napojenie navrhovaného tunela je potrebné napojenie portálových objektov VN prípojkami z dvoch nezávislých miest. Vzájomné prepojenie týchto objektov bude v samotnom tuneli VN vedeniami spoločne so sústavou vetracích šacht pozdĺž tunela. Prípojky budú navrhnuté z transformačných staníc 110/22 kV.

### **IV.1.4. Nároky na dopravnú a inú infraštruktúru**

Počas výstavby diaľnice D4 bude využívaná dostupná sieť komunikácií vrátane diaľnice. Prevažná časť prepravy materiálu na budovanie diaľnice a tunela a tiež opačne – z raziť tunela bude realizovaná v trase budúcej diaľnice. Za účelom čo najväčšieho priblíženia sa k stavenisku je možné využívať aj sieť poľných ciest.

Plochy zariadenia stavenísk budú vybudované najmä v priestore budovania portálov tunela, veľkých mostných objektov a mimoúrovňových križovatiek. Potrebné je vytipovať plochy v rámci trvalého záberu stavby, prípadne v rámci dočasného záberu zabrať ďalšie plochy s priaznivou terénnou konfiguráciou, dobrou dostupnosťou, prívodom vody a elektrickej energie. Prístupové komunikácie k zariadeniu staveniska je potrebné viesť dôsledne mimo zastavané územie a zaistiť ich spevnenie, prípadne čistenie tak, aby narušenie kvality životného prostredia počas výstavby bolo čo najmenšie.

Výstavba tunela si vyžiada vybudovanie preložiek poľných ciest, ktoré budú prerušené výstavbou. Zároveň si stavba tunela s vetracími šachtami vyžaduje vybudovanie prístupových ciest k portálom a prístupových ciest k vetracím šachtám tunela.

### **IV.1.5. Nároky na pracovné sily**

Nároky na pracovné sily pre obdobie výstavby diaľnice D4 nie je možné v súčasnosti kvalifikovane špecifikovať. Objem a profesijná skladba pracovných síl je v značnej miere závislá na tempe výstavby a strojno-mechanizačnej vybavenosti stavby. Potrebný počet zamestnancov v požadovaných profesiách bude zabezpečený dodávateľskou organizáciou. V etape prevádzky budú nároky na pracovné sily spojené s údržbou komunikácie, jej technického vybavenia a okolia, ako aj s údržbou tunela. Predpokladáme, že tieto činnosti bude zabezpečovať Národná diaľničná spoločnosť, a.s. prostredníctvom svojich stredísk správy a údržby diaľnic.

## **IV.2. Údaje o výstupoch**

### **IV.2.1. Zdroje znečistenia ovzdušia**

#### *Počas výstavby*

Zdrojom znečistenia ovzdušia počas výstavby budú predovšetkým prejazdy ťažkých mechanizmov a stavebné práce, ktoré spôsobia zvýšenú koncentráciu exhalátov a prašnosť. Táto činnosť však bude len dočasná, obmedzená na obdobie výstavby.

Hlavné plošné zdroje znečistenia ovzdušia predstavujú predovšetkým plochy súvisiace s výstavbou, ako stavebné dvory, prístupové cesty pre dopravu a prepravu materiálu, stavebné práce pri výstavbe mostných objektov a preložkách inžinierskych sietí.

#### *Počas prevádzky*

Doprava na diaľnici D4 sa stane novým líniovým zdrojom znečistenia ovzdušia. Výstavbou diaľnice D4 s tunelom popod Malé Karpaty a s napojením na diaľnicu D2 sa očakáva presun veľkej časti dopravy, ktorá sa v súčasnosti realizuje buď cez mesto, alebo po diaľnici D1 a D2 na diaľnicu D4. Presunutím dopravy mimo zastavané územie sa očakáva zníženie produkcie emisií z dopravy v meste. Portály tunela Karpaty a vetracie šachty tunela sú považované za stacionárne zdroje znečistenia ovzdušia.

Pre obidva varianty navrhovanej stavby boli v rámci technických štúdií vypracované emisné štúdie. Pre variant V1 ju vypracoval Doc. RNDr. Ferdinand Hessek CSc., v roku 2015 a pre variant V2 bola vypracovaná rozptyľová

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

štúdia firmou Enviconsult, spol. s.r.o v roku 2010. Zo záverov oboch štúdií vyplýva, že obyvatelia v okolí dopravnej trasy diaľnice D4 nebudú ovplyvňovaní nadmernými imisiami z dopravy po posudzovaných variantoch. Limitná hodnota pre oxid uhľoňatý CO a ani pre oxid dusičitý NO<sub>2</sub> nebude prekročená. Obytná zástavba v Marianke ani v Záhorskej Bystrici nebude prevádzkou tunela ovplyvnená.

### IV.2.2. Odpadové vody

#### Počas výstavby

V procese výstavby diaľnice môžu odpadové vody vznikáť zo zrážok znečistených pri pohybe automobilov prepravujúcich výkopovú zeminu a stavebný materiál, pri práci stavebných strojov, z technologického procesu samotnej výstavby, zo splavenín z terénu (zemina a iné rozpustené i nerozpustené látky), z podzemnej vody pri razení tunelov a hĺbení zárezov v dôsledku drenážneho efektu, z čistenia spevnených plôch v stavebných dvoroch, čistenia prístupových ciest, mechanizmov a automobilov pred výjazdom na verejné komunikácie, z drobných únikov i havarijného úniku PHM a iných znečisťujúcich látok a pod..

V prípade, že by bol počas realizácie tunelových rúr narazený výdatný zdroj podzemnej vody, je potrebné orientovať sa aj na možnosť využitia podzemného diela ako zdroja pitnej vody. Z hľadiska technického i hygienického nie je problémom vybudovať záchyt hlavných výverov podzemnej vody počas raziacich prác a ich zvedenie do tunelovej rúry bez toho, aby došlo ku kontaminácii vody.

Povrchovými recipientmi sú na východnej strane Račí potok, resp. Šúrsky kanál, na západnej strane Mariánsky a Podhájsky potok.

#### Počas prevádzky

Počas prevádzky bude vznikáť najmä odpadová voda z povrchového odtoku, jedná sa hlavne o splachy zrážkových vôd z povrchu vozovky a odpadové vody z topenia snehu pri zimnej údržbe. V tomto období z dôvodu posypu vozovky môžu byť zvýšené hodnoty obsahu mangánu, železa a chloridov. V prípade úniku ropných látok sa prekročia limity organických mikropolutantov (NEL). Znečistenie vôd, pochádzajúcich z komunikácie, môže výnimočne spôsobiť aj havária na ceste, alebo nevhodná manipulácia s látkami a materiálmi, ktoré škodia vodám. Takýmto udalostiam je možné zabrániť, resp. ich eliminovať adekvátnymi opatreniami (zvodidlá, kanalizácia, odlučovače ropných látok). Z pohľadu celkového množstva odpadových vôd a spôsobu ich odvedenia a prečistenia je možné konštatovať, že nedôjde k výraznému ovplyvneniu kvalitatívnych a ani kvantitatívnych ukazovateľov povrchových i podzemných vôd.

### IV.2.3. Odpady

#### Počas výstavby

Pri výstavbe diaľnice D4 budú vznikáť stavebné odpady. Tieto sú v súlade so zákonom NR SR č.79/2015 Z.z o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov (§77) definované ako odpady, ktoré vznikajú v dôsledku uskutočňovania stavebných prác, zabezpečovacích prác, ako aj prác vykonávaných pri údržbe stavieb (udržiavacie práce), pri úprave (rekonštrukcii) stavieb alebo odstraňovaní (demolácii) stavieb. Za nakladanie s odpadmi, ktoré vznikli pri výstavbe, údržbe, rekonštrukcii alebo demolácii komunikácií je zodpovedná osoba, ktorej bolo vydané stavebné povolenie na výstavbu, údržbu, rekonštrukciu alebo demoláciu komunikácií a plní povinnosti podľa § 14 zákona. Nakladanie s odpadom je zber, preprava, zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadu vrátane dohľadu nad týmito činnosťami a nasledujúcej starostlivosti o miesta zneškodňovania a zahŕňa aj konanie obchodníka alebo sprostredkovateľa. Realizátor stavby ako pôvodca a držiteľ stavebného odpadu, je povinný stavebné odpady pri svojej činnosti a odpady z demolácií materiálovo zhodnotiť pri výstavbe, rekonštrukcii alebo údržbe komunikácií. Odpady, ktoré vzniknú výstavbou diaľnice budú zaradené podľa vyhlášky MŽP SR č. 365/2015, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov. V zmysle tejto vyhlášky je možné odpady pri výstavbe diaľnice zoradiť nasledovne:

#### Prehľad odpadov pri výstavbe rýchlostnej cesty

Číslo druhu odpadu	Názov druhu odpadu	Kategória
13	<i>Odpady z olejov a kvapalných palív</i>	-
13 02 04	chlórované minerálne motorové, prevodové a mazacie oleje	N
13 02 05	absorbenty, filtračné materiály, handry na čistenie	N
13 02 06	syntetické motorové, prevodové a mazacie oleje	N

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica  
Zámer**

Číslo druhu odpadu	Názov druhu odpadu	Kategória
13 02 08	iné motorové, prevodové a mazacie oleje	N
13 07 01	vykurovací olej a motorová nafta	N
13 07 02	benzín	N
13 07 03	iné palivá (vrátane zmesí)	N
15	<i>Odpadové obaly, absorbent, handry na čistenie, filtračný materiál a ochranné odevy inak nešpecifikované</i>	-
15 01	obaly z papiera a lepenky	O
15 01 02	obaly z plastov	O
15 01 06	zmiešané obaly	O
15 01 10	obaly obsahujúce zvyšky nebezpečných látok alebo kontaminované nebezpečnými látkami	N
15 02	absorbenty, filtračné materiály vrátane olejových filtrov inak nešpecifikovaných, handry na čistenie, ochranné odevy kontaminované nebezpečnými látkami	N
16	<i>Odpady inak nešpecifikované v katalógu odpadov</i>	-
16 01 07	olejové filtre	N
16 01 13	brzdové kvapaliny	N
16 01 15	nemrznúce kvapaliny iné ako v 16 01 14	O
17	<i>Stavebné odpady a odpady z demolácii vrátane výkopovej zeminy</i>	-
17 01	betón	O
17 01 06	zmesi betónu alebo oddelené zložky betónu	N
17 01 07	zmesi betónu	O
17 02 01	drevo	O
17 02	sklo	O
17 02 03	plasty	O
17 02 04	sklo, plasty a drevo obsahujúce nebezpečné látky alebo kontaminované nebezpečnými látkami	N
17 03 02	bitúmenové zmesi iné ako uvedené v 17 03 01	O
17 04 05	železo a oceľ	O
17 04 07	zmiešané kovy	O
17 04 11	káble iné ako uvedené v 17 04 10	O
17 05 03	zemina a kamenivo obsahujúce nebezpečné látky	N
17 05 04	zemina a kamenivo iné ako uvedené v 17 05 03	O
17 05	výkopová zemina obsahujúca nebezpečné látky	N
17 05 06	výkopová zemina iná ako uvedená v 17 05	O
17 09 04	zmiešané odpady zo stavieb a demolácií iné ako uvedené v 170901 - 170903	O
20	<i>Komunálne odpady vrátane ich zložiek zo separovaného zberu</i>	-
20 03 01	zmesový komunálny odpad	O
20 02 01	biologicky rozložiteľný odpad	O

(O – ostatný odpad, N – nebezpečný odpad)

Za nakladanie s odpadmi, ktoré vznikli pri výstavbe, údržbe, rekonštrukcii alebo demolácii komunikácií je zodpovedná osoba, ktorej bolo vydané stavebné povolenie na výstavbu, údržbu, rekonštrukciu alebo demoláciu komunikácií a plní povinnosti držiteľa odpadu.

Počas výstavby diaľnice bude potrebné riešiť problematiku nakladania s vybranými hmotami pri razení tunelov. V bilancii zemných prác pri oboch variantoch prevláda prebytok výkopu z tunelov nad potrebou do násypov zemných telies a na presypanie hĺbených častí tunela. Vzniká tak potreba trvalého uskladnenia nevyužiteľnej zeminy environmentálne vhodným spôsobom. Na dočasné uskladnenie rúbaniny z tunelov sa vybudujú skládky pri portáloch, kde sa vhodná rúbanina spracuje a odpredá na ďalšie využitie.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### Počas prevádzky

Počas prevádzky sa nepredpokladá vznik väčšieho množstva odpadov. Vznikať môžu odpady z údržby zelených plôch, prípadne zmesový komunálny odpad. Z odlučovačov ropných látok budú vznikať nebezpečné odpady, ktoré je možné v zmysle katalógu odpadov zaradiť do skupiny 13 – odpady z olejov a kvapalných palív.

### Prehľad odpadov pri prevádzke rýchlostnej cesty

Číslo druhu odpadu	Názov druhu odpadu	Kategória
13	<i>Odpady z olejov a kvapalných palív okrem jedlých olejov a odpadov uvedených v skupinách 05, 12 a 19</i>	-
13 02 04	chlórované minerálne motorové, prevodové a mazacie oleje	N
13 02 05	absorbenty, filtračné materiály, handry na čistenie	N
13 02 06	syntetické motorové, prevodové a mazacie oleje	N
13 02 08	iné motorové, prevodové a mazacie oleje	N
13 05 01	tuhé látky z lapačov piesku a odlučovačov oleja z vody	N
13 05 02	kaly z odlučovačov oleja z vody	N
13 05 03	kaly z lapačov nečistôt	N
13 05 06	olej z odlučovačov oleja z vody	N
13 05 07	voda obsahujúca olej z odlučovačov oleja z vody	N
13 05 08	zmesi odpadov z lapačov piesku a odlučovačov oleja z vody	N
13 07 01	vykurovací olej a motorová nafta	N
13 07 02	benzín	N
13 07 03	iné palivá (vrátane zmesí)	N
15	<i>Odpadové obaly, absorbent, handry na čistenie, filtračný materiál a ochranné odevy inak nešpecifikované</i>	-
15 01 10	obaly obsahujúce zvyšky nebezpečných látok alebo kontaminované nebezpečnými látkami	N
15 01 06	zmiešané obaly	O
15 02	absorbenty, filtračné materiály vrátane olejových filtrov inak nešpecifikovaných, handry na čistenie, ochranné odevy kontaminované nebezpečnými látkami	N
20	<i>Komunálne odpady vrátane ich zložiek zo separovaného zberu</i>	-
20 01	papier a lepenka	O
20 01 02	sklo	O
20 02 01	biologicky rozložiteľný odpad	O
20 03 01	zmesový komunálny odpad	O
20 03	odpad z čistenia ulíc	O
20 03 06	odpad z čistenia kanalizácie	O

(O – ostatný odpad, N – nebezpečný odpad)

Prevádzkovateľ stavby je povinný po jej uvedení do prevádzky nakladať so vznikajúcimi odpadmi v súlade s platnými legislatívnymi predpismi.

#### IV.2.4. Zdroje hluku a vibrácií

##### Hluk

##### Počas výstavby

Zdrojom hluku počas výstavby navrhovanej činnosti je predovšetkým ťažká doprava, ktorá zabezpečuje plynulý prísun stavebných materiálov na stavbu a odvoz prebytočného materiálu. Ďalším zdrojom hluku počas výstavby sú samotné stavebné stroje a mechanizmy v lokalite výstavby. Základný rámec prípustných hodnôt hluku vo vonkajšom prostredí, ktoré nesmú byť stavebnou činnosťou prekročené, definuje Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z. v znení neskorších predpisov, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, kde sa v jej prílohe v článku 1.7 konštatuje:

V pracovných dňoch od 7<sup>00</sup> do 21<sup>00</sup> h a v sobotu od 8<sup>00</sup> do 13<sup>00</sup> h sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

vonkajšom prostredí stanovuje posudzovaná hodnota pripočítaním korekcie  $K = (-10)$  dB k ekvivalentnej hladine A zvuku v uvedených časových intervaloch. V týchto časových intervaloch sa neuplatňujú korekcie podľa tabuľky č. 2. uvedenej vyhlášky (korekcie na špecifický hluk – zvlášť rušivý hluk, tónový hluk, bežný impulzový hluk, vysoko impulzový hluk a vysoko energetický impulzový hluk).

Na základe uvedeného možno konštatovať nasledovné:

- hlučné stavebné práce sa môžu vykonávať v pracovných dňoch od 7<sup>00</sup> – 21<sup>00</sup>,
- počas víkendu sa hlučné stavebné práce môžu vykonávať len v sobotu v čase od 8<sup>00</sup> – 13<sup>00</sup>,
- stavebné práce môžu prebiehať aj mimo týchto hodín, ale práce, ktoré prekračujú prípustné hodnoty hluku vo vonkajšom prostredí sa môžu vykonávať len v čase, ktorý je špecifikovaný v predchádzajúcich bodoch. Mimo tohto času možno na stavebnú činnosť vzťahovať prípustné hodnoty hluku z tab. 2 pre hluk z iných zdrojov.

Hluk v okolí zemných strojov dosahuje pomerne vysoké hladiny. Hluk od týchto strojov je dočasný a má výrazne premenný, prerušovaný charakter – závisí od druhu vykonávanej činnosti a od momentálne realizovanej technológie (razenie tunela, ťhacie práce, bagrovanie, sypanie štrku, zhutňovanie, nakladanie atď.). Bežné je aj spolupôsobenie jednotlivých zdrojov hluku pri súčasnej práci niekoľkých strojov a zariadení. Nárast hlukovej hladiny pri nasadení viacerých strojov nemá lineárny, aditívny charakter. Možno predpokladať, že pri nasadení viacerých strojov narastie hluková hladina na hodnotu 90 – 95 dB(A). Tento hluk sa nedá odcloniť protihlukovými opatreniami vzhľadom na premenlivosť polohy nasadenia strojov a konfiguráciu terénu. Hlukom zo stavebných prác na stavenisku bude atakovaná aj zástavba pozdĺž prístupových komunikácií vedúcich ku stavenisku.

V prípade, že sa obyvatelia budú sťažovať na nadmerný hluk, príslušný stavebný úrad v súčinnosti s Regionálnym úradom verejného zdravotníctva môže dať hlučnosť premerať. Stavebník je povinný zabezpečiť meranie hluku, ktoré pri stavebnej činnosti vzniká a neprekračovať prípustné hodnoty. Sťažnosti obyvateľov rieši príslušný odbor životného prostredia, na jeho podnet sa robia merania hluku.

### *Počas prevádzky*

Prevádzka diaľnice v navrhovaných parametroch s predpokladanými intenzitami dopravy bude novým zdrojom hluku z dopravy. Výstavbou diaľnice D4 s tunelom dôjde k prerozdeleniu dopravy a k zníženiu intenzity dopravy na diaľnici D1, D2 a na mestských komunikáciách v smere od Rače do západných častí mesta. Predpokladá sa, že výstavbou navrhovanej činnosti sa na pôvodných komunikáciách, ktoré prechádzajú mestom cez husto zastavané štvrte, zníži hluková zaťaž. Zároveň však dôjde k distribúcii hluku z dopravy do širšieho územia aj do lokalít, v ktorých doteraz pôsobenie tohto zdroja hluku nebolo významné.

Za účelom zhodnotenia hlukových pomerov v trase diaľnice D4 v úseku Rača – Záhorská Bystrica boli vypracované pre posudzované varianty V1 a V2 hlukové štúdie v rámci technických štúdií. Pre variant V1 bola vypracovaná Hluková štúdia v rámci štúdie Diaľnica D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica (HydroGEP, s.r.o, 09/2015) a pre variant V2 bola vypracovaná Hluková štúdia v rámci Správy o hodnotení vplyvov na životné prostredie na stavbu Diaľnica D4 Ivanka sever – Záhorská Bystrica (HBH Projekt, s.r.o, 2010).

### **Vibrácie**

#### *Počas výstavby*

Mechanické kmitanie a otrasy, ktoré sa môžu prenášať do stavebných objektov a obytných budov, sú pri výstavbe vyvolané vonkajšími zdrojmi – stavebnými aktivitami, ako je zakladanie mostov, paženie, vibračné zhutňovanie. Povrchové vrstvy zemskej kôry sa následkom budenia zdrojmi kmitania rozvlnia a vlnenie postupuje v pôdnom masíve všetkými smermi (pozdĺžne a priečne vlnenie). Geologické a pôdno-mechanické pomery majú veľký vplyv na veľkosť odozvy na budenie, ktoré sa šíri pôdou do základov okolitých budov. Základy objektov prenášajú horizontálne, aj vertikálne seizmické účinky zo základovej dosky do jednotlivých podlaží, pričom je preukázané, že kmitanie vo vyšších podlažiach je vo väčšine prípadov väčšie ako kmitanie základov objektov. Vzhľadom na vzdialenosť zástavby od budúceho miesta výstavby tunela a príľahlých úsekov diaľnice, riziko pôsobenia vibrácií nepredpokladáme.

#### *Počas prevádzky*

Vzhľadom na vzdialenosť variantných riešení od najbližšej zástavby účinky vibrácií počas prevádzky navrhovanej činnosti sa nepredpokladajú

### **IV.2.5. Žiarenie a iné fyzikálne polia, teplo, zápach a iné výstupy**

Počas výstavby a prevádzky cesty nie je predpoklad produkcie žiarenia, ani iných fyzikálnych polí.

#### **IV.2.6. Očakávané vyvolané investície**

Výstavba navrhovanej činnosti v predložených variantoch riešenia si vyžiada vyvolané investície v predpokladanom rozsahu:

- prekládky káblov diaľkových optických káblov a zariadení v dĺžke cca 2500 m,
- prekládky diaľkových metalických káblov a zariadení v dĺžke cca 1000 m,
- prekládky optických káblov a zariadení v dĺžke cca 1000 m,
- prekládky miestnych telefónnych káblov a zariadení v dĺžke cca 1000 m,
- úprava potoka Račí potok v dĺžke 420 m

#### **IV.3. Údaje o predpokladaných priamych a nepriamych vplyvoch na životné prostredie**

##### **IV.3.1 Vplyvy na obyvateľstvo**

###### ***Znečistenie ovzdušia a hluková záťaž***

Vplyvy na obyvateľstvo sa hodnotia najmä prostredníctvom pôsobenia hluku a emisií škodlivých látok z dopravy na obyvateľstvo v blízkosti navrhovaných variantných riešení stavby.

###### **Znečistenie ovzdušia**

Doprava je významným zdrojom znečistenia ovzdušia. Výfukové plyny vozidiel obsahujú okrem produktov dokonalého spaľovania ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ) znečisťujúce látky oxid uhoľnatý, uhľovodíky, oxidy dusíka, oxid siričitý, aldehydy, ketóny, nespálené uhľovodíky, polycyklické aromáty, sadze, a iné zložky. Zo všetkých týchto koncentrácií najviac nebezpečná je koncentrácia  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{C}_x\text{H}_x$  v ovzduší, ktorá je spôsobovaná motorovými vozidlami a u nás je výlučne určenou emisiou výfukových plynov benzínových motorov osobných automobilov a naftových nákladných automobilov.

###### ***Popis hlavných znečisťujúcich látok a ich vplyv na zdravie človeka***

**Oxidy dusíka ( $\text{NO}_x$ )** sú zmesou oxidu dusičitého ( $\text{NO}_2$ ) a dusnatého ( $\text{NO}$ ). Vznikajú pri vysokých teplotách spaľovania, kedy sa atomárny kyslík viaže s dusíkom na  $\text{NO}$  a ten vo výfukovom potrubí rýchlo oxiduje na  $\text{NO}_2$  respektíve ďalšie oxidy dusíka. Oxid dusičitý je plyn s dusivým zápachom čuchovo postihnuteľný od koncentrácie 0,2-0,4 mg/m<sup>3</sup> vyvoláva dráždenie dýchacích ciest a vzostup ich odporu už po 10-15 minútach expozície. Osoby s chronickým zápalom priedušiek reagujú skôr a astmatici sú najcitlivejší, ich stav sa začína zhoršovať už pri koncentráciách 0,6 mg/m<sup>3</sup>. Pri expozícii šiestich týždňov koncentráciou 0,64 mg/m<sup>3</sup> nastávajú zmeny v pľúcnej štruktúre a v pľúcnom metabolizme. V letných mesiacoch sa  $\text{NO}_x$  podieľajú na vzniku fotochemického smogu, ktorého hlavnou súčasťou je prízemný ozón. Tento smog má výrazné dráždivé účinky na oči, dýchacie cesty, najmä u detí a alergikov. Znižuje odolnosť proti vírusovým ochoreniam, bronchitíde. Celkový podiel približne 30% na emisiách  $\text{NO}_x$  v SR majú práve mobilné zdroje.

**Oxid uhoľnatý ( $\text{CO}$ )** sa tvorí pomerne vo veľkom množstve pri spaľovaní bohatých zmesí v zážihových motoroch. Pri spaľovaní chudobných zmesí, čo je typické pre naftové motory so vstrekaním ľahoodpariteľného paliva, objavuje sa  $\text{CO}$  v spalínach, len v nepatrnnej miere. Dá sa zovšeobecniť, že prítomnosť väčšieho množstva  $\text{CO}$  v spalínach benzínových motorov je zapríčinená dávkovacími zariadeniami, a to ich reguláciou napr. karburátora resp. vstrekovacieho čerpadla a pod.

$\text{CO}$  je silne toxický plyn, ktorý sa viaže na krvné farbivo hemoglobín, za vzniku karboxyhemoglobínu blokuje okysličovanie tkanív. Má tristokrát väčšiu afinitu ako oxygénium. Je ľahší ako vzduch, pomerne rýchlo stúpa z dýchacej zóny a riedi sa. Nebezpečný je v uzavretých priestoroch (garáže) a v miestach so zlým a sťaženým prevetrávaním (tunely, križovatky úzkych ulíc s vysokými domami a pod.). Spôsobuje spomaľovanie reflexov a zvyšuje výskyt bolesti hlavy.

**Oxidy síry ( $\text{SO}_x$ )** najmä oxid siričitý sú ďalšou súčasťou emisii zo spaľovacích motorov. Vytvárajú sa pri spaľovaní z paliva a čiastočne aj mazacích olejov pre zlepšenie ich vlastností.

Pôsobia dráždivo na dýchacie cesty a pravdepodobne prispievajú k vzniku chronických ochorení dýchacieho systému (chronická bronchitída, emfyzém pľúc, bronchiálna astma). Výsledkom dráždenia je konstriktia priedušiek

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica  
Zámer**

a priedušnic s následným zahlienením dýchacích ciest. V zimných mesiacoch je ich dominantným pôvodcom spaľovanie uhlia v kúreniskách.

**Polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU)** vznikajú pri nedokonalom spaľovaní organických látok, teda aj pohonných hmôt. Ide o veľké množstvo látok, ktorých zdravotné účinky sú veľmi rozdielne. Karcinogénny benzo(a)pyrén sa považuje za indikátor kontaminácie životného prostredia PAU. Významným zdrojom PAU s veľmi účinnou expozíciou človeka je fajčenie, kde bola ich karcinogenita jednoznačne preukázaná. S príspevkom PAU k zostupu výskytu rakoviny pľúc sa uvažuje najmä v priemyselnom a urbanizovanom prostredí veľkých miest. Spôsobujú ospalosť, kašeľ a dráždenie očí. PAU negatívne ovplyvňujú genetický aparát rastlinných buniek. Dá sa zovšeobecniť, že na množstvo  $C_xH_y$  a teda aj PAU vplyva predovšetkým konštrukcia a technický stav motora.

**Polychlórované dibenzo-p-dioxíny a dibenzofurány (PCDD a PCDF)** vznikajú okrem iného tiež pri činnosti spaľovacích motorov, najmä pri spaľovaní benzínu. Ide o toxické látky, ktoré sú karcinogénne pre zvieratá. Karcinogenita pre človeka preukázaná nebola. Výskyt týchto látok je však v zlomkoch až jednotkách  $pg/m^3$ , preto je reálna miera expozície veľmi nízka.

**Tuhé častice a polietavý prach** spôsobujú lokálne dráždenie očí a dýchacích ciest. Zatiaľ čo väčšie častice sú z dýchacích ciest odstraňované kýchaním, kašľom, pohybom riasiniek a sekréciou hlienov, malé častice pod  $5 \mu m$  sa dostávajú do dolných dýchacích ciest a do pľúc, kde pôsobia dráždivo alebo aj toxicky, ak sú na ne absorbované toxické látky (ťažké kovy, organické látky, PAU). Na tuhé častice sa tiež viažu mikroorganizmy a tak tvoria cestu prenosu rôznych infekčných ochorení.

**Sadze** sa tvoria spravidla z uhľovodíkov v procese tepelnej dekompozície molekúl pri miestnom nedostatku kyslíka. Na pevné častice voľného uhlíka sa viažu aj rôzne nespálené uhľovodíky. Tvorba sadzí je typická pre motory s vnútorným tvorením zmesi, kde je veľmi krátky čas na vytvorenie homogénnej zmesi. U motorov s vonkajším spôsobom prípravy zmesi je tvorba sadzí len vo zvláštnych prípadoch prevádzky (príliš bohatá zmes, detonačné spaľovanie)

**Zápach** je vlastnosťou určitých látok alebo skupín, najčastejšie čiastočne naoxidovaných uhľovodíkov, ale aj iných (nespálené uhľovodíky, aldehydy, kyslíčniky dusíka, organické kyseliny, peroxidy a iné).

Limitné hodnoty znečistenia ovzdušia stanovujú prílohy Vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja SR č.360/2010 o kvalite ovzdušia:

	Receptor	Interval spriemerovania	Limitná hodnota [ $\mu g/m^3$ ]
SO <sub>2</sub>	Ľudské zdravie	1 h	350 (24)
	Ľudské zdravie	24 h	125 (3)
	Vegetácia	1 r, ½ r	20 (-)
NO <sub>2</sub>	Ľudské zdravie	1 h	200 (18)
	Ľudské zdravie	1 r	40 (-)
NO <sub>x</sub>	Vegetácia	1 r	30 (-)
PM <sub>10</sub>	Ľudské zdravie	24 h	50 (35)
	Ľudské zdravie	1 r	40 (-)
Pb	Ľudské zdravie	1 r	0,5 (-)
CO	Ľudské zdravie	8 h (max.)	10 000 (-)
Benzén	Ľudské zdravie	1 r	5 (-)
Ozón O <sub>3</sub>	Ľudské zdravie	8 h (max)	120 (25)

\* povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách

**Počas výstavby**

V etape výstavby sa očakáva zhoršenie kvality ovzdušia v dôsledku zvýšenia sekundárnej prašnosti a znečistenia ovzdušia emisiami zo spaľovacích motorov. Tento vplyv nie je možné matematicky modelovať, nakoľko pre zdroj

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

sekundárnej prašnosti neexistujú emisné faktory. Emisie tohto druhu sú výrazne ovplyvňované klimatickými podmienkami. Rovnako nie je možné modelovať ani koncentrácie ostatných znečisťujúcich látok zo staveniskovej dopravy, nakoľko v súčasnosti nie je známa jej intenzita ani dopravné trasy. Uvedené vplyvy budú lokálneho rozsahu, miestne budú obmedzené na priestor stavby a časovo viazané na dobu výstavby, pričom ako už bolo uvedené, dôležitú rolu budú zohrávať aktuálne meteorologické podmienky. Minimalizáciu vplyvu na kvalitu ovzdušia je potrebné primárne riešiť návrhom organizácie dopravy v rámci Plánu organizácie výstavby, spracovaného ako súčasť projektovej dokumentácie. Ďalším opatrením, ktoré bude musieť byť zahrnuté do uvedeného plánu, bude udržiavanie prístupových ciest v bezprašnom stave (postrekovanie), hlavne pri nepriaznivých meteorologických podmienkach.

### Počas prevádzky

Pre obidva varianty navrhovanej stavby boli v rámci technických štúdií vypracované emisné štúdie. Pre variant V1 ju vypracoval Doc. RNDr. Ferdinand Hessek CSc., v roku 2015 a pre variant V2 bola vypracovaná rozptylová štúdia firmou Enviconsult, spol. s.r.o v roku 2010.

### Variant V1

Pri spracovaní štúdie bola použitá celoštátna metodika pre výpočet znečistenia ovzdušia zo stacionárnych a mobilných zdrojov. Hodnotil sa vplyv znečisťujúcich látok:

- CO - oxid uhoľnatý,
- NO<sub>x</sub> - suma oxidov dusíka ako NO<sub>2</sub> - oxid dusičitý,
- benzén.

V rámci modelovania boli vypočítané emisie znečisťujúcich látok pri portáloch tunela ako aj pri vetracích šachtách tunela. Vypočítané boli tiež koncentrácie znečisťujúcich látok ako pri portáloch tunela, tak aj pri vetracích šachtách. Ako východiskové podklady boli uvažované emisné faktory a intenzity dopravy v rokoch 2025, 2035 a 2045 podľa Dopravno – inžinierskych podkladov Alfa 04,a.s., 2015). Z výsledkov výpočtov vyplýva, že s časom bude koncentrácia CO a benzénu klesať, koncentrácia NO<sub>2</sub> mierne narastať do r. 2035. Pokles koncentrácie CO a benzénu s časom je spôsobený zlepšením technického stavu vozidiel. Výrazne najväčší vplyv na kvalitu ovzdušia má nákladná doprava. Nákladná doprava bude mať preto pri určovaní kvality ovzdušia rozhodujúcu úlohu. Nákladná doprava s postupom času bude narastať. Zatiaľ čo koncentrácia CO v roku 2045 v porovnaní s rokom 2025 klesne v priemere na 27 %, koncentrácia NO<sub>2</sub> v roku 2045 mierne narastie s porovnaním s rokom 2025. Je to práve dôsledok vysokého zastúpenia nákladnej dopravy v skladbe dopravného prúdu.

Vypočítané koncentrácie znečisťujúcich látok v blízkosti portálov a vetracích šácht tunela dosahujú maximálne hodnoty v tesnej blízkosti portálu a šácht, so zväčšujúcou sa vzdialenosťou od zdroja koncentrácia klesá. Napríklad v roku 2025 bude koncentrácia CO v bezprostrednej blízkosti západného portálu dosahovať cca 70 µg.m<sup>-3</sup>, pri východnom portály to bude cca 300 µg.m<sup>-3</sup> (8 hod. limit je 10 000 µg.m<sup>-3</sup>). Pri vetracích šachtách to bude cca 100 µg.m<sup>-3</sup> CO. Pri NO<sub>2</sub> sa v roku 2025 počíta s koncentráciou cca 80 µg.m<sup>-3</sup> pri západnom aj východnom portály, cca 9 µg.m<sup>-3</sup> pri vetracích šachtách (1 h limit pre NO<sub>2</sub> je 200 µg.m<sup>-3</sup>).

Zo záverov emisnej štúdie vyplýva, že obytná zástavba v Marianke ani v Záhorskej Bystrici nebude prevádzkou tunela ovplyvnená.

### Variant V2

Rozptylová štúdia bola vypracovaná okrem iných aj pre variant 7b v úseku diaľnice D4 Ivanka sever – Záhorská Bystrica, ktorý zahŕňal aj úsek Ivanka sever – Rača. Výpočet imisii z dopravy vychádzal z intenzity dopravy počítanej pre rok 2030 a emisných faktorov motorových vozidiel. Výpočet bol spracovaný pre znečisťujúce látky, pre ktoré udáva slovenská legislatíva imisný limit:

- NO<sub>2</sub> - oxid dusičitý
- CO - oxid uhoľnatý
- PM10 - tuhé znečisťujúce látky s priemerom do 10 µm
- CxHy - uhľovodíky (prepočítané na benzén).

V úseku Vajnory – Rača je rozhodujúcim zdrojom znečisťujúcich látok intenzívna premávka na diaľnici D1, samotná premávka na navrhovanej diaľnici D4 nie je zdrojom koncentrácií znečisťujúcich látok, ktoré by presahovali povolené limity. Vypočítané hodnoty NO<sub>2</sub> dosahujú v jej okolí cca 60 % limitnej hodnoty, pri ostatných znečisťujúcich látkach možno hovoriť o málo významnom ovplyvnení.

V úseku Marianka – Stupava nedochádza k prekročovaniu limitných hodnôt ani pri nepriaznivých rozptylových podmienkach, najbližšie k limitnej hodnote sa približujú koncentrácie NO<sub>2</sub>.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Pre úsek tunela Karpaty vo variante 7b z výsledku výpočtu vyplýva, že koncentrácie znečisťujúcich látok v okolí vetracích šachiet tunela budú hlboko pod limitnými hodnotami, či už z pohľadu ochrany zdravia ľudí, alebo z pohľadu ochrany vegetácie. Je to predovšetkým vďaka parametrom výduchov, ktoré zabezpečia dobrý rozptyl znečisťujúcich látok v atmosfére (výška 15 m, plocha 18 m<sup>2</sup>, rýchlosť plynov 16 m/s). Z uvedeného dôvodu nie je potrebné realizovať z titulu vplyvov imisii na okolitú vegetáciu ďalšie opatrenia.

Z posúdenia nulového variantu ďalej vyplynulo, že pri realizácii diaľnice v niektorom z tunelových variantov dôjde k významnejšiemu zníženiu imisného zaťaženia územia (z dôvodu zníženia intenzity dopravy výstavbou diaľnice D4) v lokalitách Vajnory – juh (križovatka ulice Pri starom letisku a obchvatu MČ Vajnory, ktorý je pokračovaním Rybníčnej ulice smerom z MČ Rača), kde sa v čase dopravnej špičky vytvárajú pravidelne rozsiahle kolóny. Ďalej v zastavanom území MČ Vajnory úbytkom dopravy z Čiernej Vody, ktorá bude odvedená vďaka MÚK Čierna Voda a nepovedie cez celú MČ Vajnory práve k vyššie zmienenej križovatke na južnom okraji MČ Vajnory. Ďalej dôjde k úbytku imisného zaťaženia obce Svätý Jur hlavne v okolí cesty II/502 z dôvodu zníženia dopravného zaťaženia komunikácie. Rovnako dôjde k zníženiu imisného zaťaženia MČ Rača z dôvodu zníženia dopravného zaťaženia cesty II/502 a Rybníčnej ulice.

V porovnaní s nulovým variantom dôjde pri aktívnych variantoch k miernemu zhoršeniu stavu imisného zaťaženia území, ktoré v súčasnosti nie je atakované významnými dopravnými zdrojmi emisii. V tunelových variantoch sa jedná o okraje sídiel Vajnory - východ, Čierna Voda a Marianka.

Hygienické limity nie sú v dotknutých sídlach prekročené v žiadnom variante, vrátane nulového.

Na základe analýzy emisných štúdií vypracovaných pre posudzované varianty konštatujeme, že štúdie boli vypracované v rôznych časových obdobiach na základe rôznych dopravno – inžinierskych podkladov, avšak podobnou metódikou. Vzhľadom na to, že výsledky oboch štúdií dokladujú, že z dôvodu výstavby a prevádzky diaľnice D4 nebudú prekračované povolené limitné hodnoty látok znečisťujúcich ovzdušie a obytná zástavba v dotknutých obciach nebude zaťažená nadlimitnými hodnotami emisii z dopravy, možno tieto výsledky považovať za relevantné.

### Hluková záťaž

Závažným vplyvom prevádzky diaľnice na obyvateľstvo môže byť hluk. Jeho nepriaznivý vplyv sa môže prejavovať pri dlhodobom stave prekračujúcom povolený hygienický limit. Hluk možno definovať ako nežiaduci zvuk, vyvolávajúci pocit rušivého až nepríjemného vnemu, ktorý má vo všeobecnosti nepriaznivý účinok. V urbanizovanom prostredí pôsobia škodlivé účinky hluku prakticky bez časového obmedzenia na všetky časti populácie bez ohľadu na vek, pohlavie, či zdravotný stav. Zdroje hluku z dopravy pritom nie sú bodové, ale líniové, zasahujúce obyvateľov rozsiahleho územia pozdĺž dopravných ciest. Účinky hluku na človeka sú závislé na jeho fyzikálnych charakteristikách, t. j. na intenzite, prevažujúcej výške (frekvencii) a na časovom priebehu (ustálený, premenlivý, prerušovaný, impulzivný hluk). Ďalej na vlastnostiach človeka, na jeho vnímavosti, schopnosti adaptácie, veku, na celkovom i momentálnom zdravotnom stave, na motivácii a na druhu vykonávanej práce. Reakcia človeka na hluk je do istej miery závislá na tom, či je sám (resp. jeho pracovná činnosť) zdrojom hluku alebo niekto iný, ďalej na dobe (v nočných hodinách je väčšia citlivosť na hluk, práve tak, ako v zimnom období). Účinky hluku na ľudský organizmus sa obyčajne delia na rušivé, kedy nedochádza k poškodeniu sluchového analyzátora, ale zvyšuje sa záťaž, napr. sťažené dorozumievanie, ťažkosti pri koncentrácii a pod. a na škodlivé, kedy dochádza v závislosti na dĺžke pobytu v hlučnom prostredí k postupným zmenám v sluchovom analyzátore až k hluchote. Pre postupné fázy poškodenia sú typické krátkodobé zahlušenia, zníženie adaptácie, zhoršenie citlivosti pre vyššie frekvencie, pozvoľna vznikajúca nedoslýchavosť (zmeny v strednom uchu) a pod. Účinky zdanlivo znesiteľných hladín hluku sa prejavujú až po dlhšom pôsobení, keď už vyvolajú trvalé narušenie organizmu. Vysoké hladiny hluku sa prejavujú okamžite. Základnými dôsledkami hluku sú:

- akútne alebo chronické organické poškodenie sluchového orgánu s následným ireverzibilným poškodením sluchu,
- funkčné poškodenie sluchu s posunom sluchového prahu – nahluchosť,
- zvýšená náchylnosť na kŕče a poruchy spánkového cyklu,
- prejavy subjektívneho pocitu obťažovania, mrzutosť, ťažkosti so sústreďovaním sa, zníženie produktivity práce a ďalšie.

Posúdenie hlukových pomerov bolo spracované a vyhodnotené v zmysle:

- zákona NR SR č. 355/2007 Z.z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

- vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z., ustanovujúcej podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, v platnom znení, kde sa porovnáva posudzovaná hodnota s prípustnou hodnotou určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí.

### Variant V1

Pri výpočte v rámci hlukovej štúdie pre variant V1 bolo počítané s dopravou vo výhlade pre rok 2045 a to 22874 (16736 + 6138) voz/24h. Je tu teda uvažované s o 6400 voz/24h menej ako vo variante V2.

Návrh opatrení vo variante V1 predstavujú dve navzájom protihlukové steny so zalomením, v km 11,220 – 11,420 dĺžky 200 m, výšky 7,0 m a v km 11,420 – 11,765 dĺžky 345 m, výšky 6,5 m. Spolu s tichým asfaltom od km 11,220 až po koniec úseku a pohltivým obkladom vnútra tunelových rúr do vzdialenosti 100 m.

Spolu je to **545 m** protihlukových stien, **200 m** pohltivého obkladu v tunelových rúrach a cca **1197 m** tichého asfaltu vo variante V1.

Z následného vyhodnotenia akustickej situácie s uvažovaním uvedených protihlukových uprav je možné predpokladať, že v území nedôjde k prekročeniu prípustných hodnôt hluku z prevádzky posudzovaného úseku stavby.

### Variant V2

Posúdenie hlukových pomerov je spracované v zmysle:

- Metodických pokynov pre výpočet hladín hluku z dopravy (VÚVA 1991) a jej novely (1996),
- „Novela metodiky pro výpočet hluku silniční dopravy“ (Liberko, M. RNDr., edícia PLANETA 2005, MŽP ČR).
- Zákona NR SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- Vyhláška MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa Vyhláška MZ SR č.549/2007 Z.z. o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií.

Počítané bolo s dopravou vo výhlade pre rok 2040 a to 29274 (24936 + 4338) voz/24h. Je tu teda uvažované s o 6400 voz/24h viac ako vo variante V1.

Návrh trasy diaľnice D4 sa vyhýba koncentrovanej zástavbe dotknutého územia, s výnimkou vstupov a výstupov z tunela Karpaty, kde sa dotýka rekreačných priestorov vinogradov v k.ú. Rača a Marianka, resp. časti zástavby obce Marianka. Toto územie je v zmysle Vyhlášky č.549/2007 Z.z. charakterizované ako územie kategórie III (prípustná hodnota –PH pre deň a večer – 60 dB, PH pre noc – 50 dB). V tomto území na základe modelových výpočtov dôjde k prekročeniu stanovených prípustných hodnôt;

Zvyšok územia je mimo bezprostredného vplyvu navrhovanej trasy diaľnice D4, s rastúcou vzdialenosťou sa zväčšuje vplyv akustického útľmu a územie má charakter územia kategórie II (PH pre deň a večer – 50 dB, PH pre noc – 45 dB). Do tejto kategórie sú zaradené aj lokality, kde sa na základe zámerov obcí navrhuje obytná zástavba. Návrh opatrení vo variante V2 predstavuje protihluková stena v km 15,200 – 16,200 dĺžky **1000 m** a výšky 3 m.

### Sumár

Porovnaním dopravnoinžinierskych údajov je možné konštatovať zníženie predpokladaného celkového počtu vozidiel oproti údajom z predošlých stupňov projektovej dokumentácie a to aj napriek posunutému výhľadovému roku. Pre oba varianty neboli použité rovnaké vstupy, postupy ani softwarové vybavenie čo bráni jednoznačnému porovnaniu.

Dĺžka protihlukových stien sa javí ako dostatočná. Pri variante V2 je uvažované s max výškou stien 3 m a vo variante V1 až s výškou 7,5m. V oboch prípadoch sa konštatuje súlad s prípustnými hodnotami určujúcich veličín hluku pri aplikácii navrhovaných opatrení.

V záujme čo najpresnejšieho porovnania vybraných variantov z hľadiska šírenia hluku bude nevyhnutné v správe o hodnotení obstaráť aktualizovanú hlukovú štúdiu oboch variantov s aktuálnymi dopravnoinžinierskymi podkladmi (už podľa posledného sčítania dopravy).

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### **Narušenie pohody a kvality života**

#### *Počas výstavby*

Pohoda a kvalita života obyvateľov môže byť výraznejšie narušená najmä počas obdobia výstavby diaľnice, ktoré je spojené s dočasným nepriaznivým vplyvom v tých častiach záujmového územia, ktoré budú ovplyvňované obmedzovaním dopravy a ťažkou nákladnou dopravou pozdĺž prístupových komunikácií ku stavbe a na trasách medzi zdrojmi materiálov, stavbou a depóniami. Využívanie jestvujúcich ciest bude závisieť od zdrojov materiálov, ktoré pri súčasnej rozpracovanosti PD nie sú známe a budú závisieť od výberu dodávateľa stavby. Predpokladá sa, že bude využívaná dostupná sieť diaľnic, rýchlostných ciest a ciest I., II., aj III. triedy ako aj poľné cesty v čo najkratších vzdialenostiach. Veľký vplyv na pohodu a kvalitu života obyvateľov bude mať počas obdobia výstavby výstavba hĺbených častí tunelov, ktoré sa budú realizovať v otvorenom výkope – v hlbokoj a širokej stavebnej jame. Doba obmedzenia a rušivých vplyvov bude limitovaná dobou výstavby navrhovanej činnosti.

#### *Počas prevádzky*

Počas prevádzky Diaľnice D4 sa zlepši kvalita životného prostredia v dotknutých obciach a v meste Bratislava z dôvodu presmerovania dopravy na diaľnicu. Výstavbou protihlukových opatrení sa zabráni prekročeniu nadlimitného hluku v obytnej zástavbe a eliminuje sa imisná záťaž územia.

### **Sociálne a ekonomické dôsledky a súvislosti**

Sociálnoekonomické účinky pripravovanej stavby sa prejavujú po realizácii stavby ako dôsledok vyššej technickej úrovne návrhu oproti súčasnému stavu. Sociálne efekty sa prejavujú u užívateľov diaľnice zvýšením ich bezpečnosti a u obyvateľov dotknutých obcí znížením negatívnych účinkov na ich životné prostredie. Prejavujú sa tiež v poklese cestovného času cestujúcich osobných vozidiel i v autobusoch, v úsporách prevádzkových nákladov vozidiel, v úsporách nákladov na prevádzku, údržbu a opravy komunikácie a v neposlednom rade v úsporách nákladov na nehody.

### **Nároky na zastavané územie**

Navrhované variantné riešenia diaľnice D4 sú vedené tak, aby v maximálnej možnej miere rešpektovali urbanizované prostredie jednotlivých dotknutých obcí. Trasa sa tak vyhýba súvislej zástavbe sídiel.

## **IV.3.2. Vplyvy na prírodné prostredie**

### **IV.3.2.1. Vplyvy na horninové prostredie**

Geologickými podmienkami v trase navrhovaného tunela Karpaty sa podrobne zaoberala Technická štúdia a orientačný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum pre stavbu diaľnice D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica, Inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum, ktorú vypracoval HydroGEP, s.r.o. 09/2015 pre trasu variantu V1. Vzhľadom na minimálne rozdiely v trasovaní posudzovaných variantov, možno tieto vplyvy na horninové prostredie považovať pri oboch variantoch za porovnateľné, resp. totožné.

Na základe vyhodnotenia prieskumných prác a v zmysle platných noriem a technických predpisov boli vyčlenené geotechnické typy hornín v trase tunela Karpaty.

Vyčlenené geotechnické typy hornín: Ozn. typu	Litologický typ	Opisná charakteristika typu
Q1	silty, piesky siltovité, íly piesčité (delúvium a alúvium)	prevažne tvorený íli so strednou plasticitou, mäkkej až tuhej konzistencie, s polohami siltovitých pieskov, stredne uľahnuých a piesčitých ílov, tuhej konzistencie s nepravidelným zastúpením úlomkov a obliakov veľkosti do 5 cm, obsahu (5 – 15%), STN 72 1001: F6 CI (S4 SM, F4 CS)
Q2	piesky jemnozrné až prachovité, miestami charakteru štrkov až štrkopieskov	prevažne sa jedná o piesky s prímiesou jemnozrnnej zeminy, stredne uľahnuté, jemnozrné, s obliakmi (prevažne granitov) veľkosti do 10 cm, obsahu cca 20%, STN 72 1001: S3 S-F

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica**  
**Zámer**

Q3	sute siltovito-kamenité,	premenlivý obsah úlomkovitej zložky, často charakteru štrku s prímiesou jemnozrnej zeminy, stredne uľahnuté, úlomky veľkosti 2–10 cm (obsah 30-60%), STN 72 1001: G3 G-F (G4 GM)
N1	piesky, piesky siltovité až piesky ílovité	vápňité piesky, charakteru pieskov s prímiesou jemnozrnej zeminy, jemnozrnné až strednozrnné, dobre až stredne uľahnuté, s nepravidelnými polohami siltovitých pieskov a ílovitých pieskov, stredne až dobre uľahnutých, s polohami slabo spevnenými STN 72 1001: S3 S-F, S4 SM, S5 SC
N2	silty piesčité až íly s vysokou plasticitou	prevažne charakteru ílu so strednou až vysokou plasticitou, pevnej konzistencie, s nepravidelným zastúpením ílu piesčitého až siltu piesčitého, pevnej konzistencie STN 72 1001: F6 CI, F8 CH a F4 CS
BS1_R6	bridlice vápňité, tmavosivé až čierne, silno až úplne zvetrané	charakteru ílu so stred. plasticitou, tuhej až pevnej konzistencie, prevažne so zachovalou laminovanou textúrou, silno rozpukané, s extrémne nízkou pevnosťou, silno zvetrané, ľahko rozpojiteľné, veľmi nízkej pevnosti STN 72 1001: R6 a R5
BS2_Do	bridlice vápňité, tmavosivé až čierne, s doskami čiernych detritických vápencov	sú zdravé až slabo zvetrané, laminované až masívne, s nízkou až vysokou pevnosťou, s kremennými a vápňitými žilami, s malou až veľmi malou vzdialenosťou diskontinuit STN 72 1001: R4 – R2
BS3_Do	bridlice vápňité, tmavosivé až čierne, s doskami čiernych detritických vápencov, tektonicky porušené	slabo až silno zvetrané, s polohami úplne zvetranými, charakteru ílu s vysokou plasticitou, tvrdej konzistencie, sú laminované, úlomkovité, nízkej až strednej pevnosti, miestami až drobné, tektonicky porušené, s polohami roztvorených puklín a dutín vyplnených mäkkými ílmi s vysokou plasticitou STN 72 1001: R6 – R3
GD1_Pe	strednozrnné, muskoviticko-biotické granodiority až granity, úplne až silno zvetrané	prevažne charakteru piesčito-siltovito-kamenitej sute, úlomky veľkosti 1 – 10 cm, s extrémne až veľmi malou vzdialenosťou diskontinuit, STN 72 1001: R6
GD2_Pe	strednozrnné, muskoviticko-biotické – biotické granodiority až granity, zdravé až slabo zvetrané	slabo tektonicky porušené, masívne, s polohami s malou vzdialenosťou diskontinuit, so strednou až vysokou pevnosťou
GD3_Pe	strednozrnné, muskoviticko-biotické – biotické granodiority až granity, tektonicky porušené	prevažne silno zvetrané s polohami úplne zvetranými, tektonicky intenzívne porušené až drvené, s veľmi malou až malou vzdialenosťou diskontinuit, prevažne nízkej pevnosti, STN 72 1001: R4 – R5
G1_Pe	drobnnozrnné, biotické a muskoviticko-biotické granodiority úplne až silno zvetrané	prevažne charakteru piesčito-siltovito-kamenitej sute, úlomky veľkosti 1 – 10 cm, s extrémne až veľmi malou vzdialenosťou diskontinuit, STN 72 1001: R6
G2_Pe	drobnnozrnné, biotické a muskoviticko-biotické granodiority zdravé až slabo zvetrané	slabo tektonicky porušené, masívne, s polohami s malou vzdialenosťou diskontinuit, so strednou až vysokou pevnosťou STN 72 1001: R2 - R3

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica**  
**Zámer**

G3_Pe	drobnozrnné, biotitické a muskoviticko-biotitické granodiority tektonicky porušené	prevažne silno zvetrané s polohami úplne zvetranými, tektonicky intenzívne porušené až drvené, s veľmi malou až malou vzdialenosťou diskontinuit, prevažne nízkej pevnosti, STN 72 1001: R4 – R5
GD1_M_Pe	svetlé muskovitické a dvojsľudné granitoidy, mylonitizované, úplne až silno zvetrané	prevažne charakteru piesčito-siltovito-kamenitej sute, úlomky veľkosti 1 – 10 cm, s extrémne až veľmi malou vzdialenosťou diskontinuit, prevažne veľmi nízkej pevnosti, STN 72 1001: R6
GD2_M_Pe	svetlé muskovitické a dvojsľudné granitoidy, mylonitizované, slabo zvetrané až zdravé	slabo tektonicky porušené, masívne, s polohami s malou vzdialenosťou diskontinuit, so strednou až vysokou pevnosťou STN 72 1001: R2 - R3
MG1_Pe	strednozrnné muskoviticko-biotitické metagranity, úplne až silno zvetrané	tektonicky intenzívne porušené s veľmi malou vzdialenosťou diskontinuit, často charakteru piesčito-siltovito-kamenitej sute, úlomky veľmi nízkej až nízkej pevnosti, lokálne charakteru ílu so strednou plasticitou, tuhej konzistencie STN 72 1001: R6 – R5
MG2_Pe	strednozrnné muskoviticko-biotitické metagranity, zdravé až slabo zvetrané	slabo tektonicky porušené, masívne, s polohami s malou vzdialenosťou diskontinuit, so strednou až vysokou pevnosťou, STN 72 1001: R2 - R3
MG3_Pe	strednozrnné muskoviticko-biotitické metagranity, tektonicky porušené	prevažne silno zvetrané, s polohami úplne zvetranými, tektonicky intenzívne porušené až drvené, s veľmi malou až malou vzdialenosťou diskontinuit, prevažne nízkej pevnosti, STN 72 1001: R4 – R5
S1_Ta	svorové ruly až biotitické pararuly, úplne až silno zvetrané	prevažne charakteru siltovito-kamenitej sute, so zachovalou foliačnou textúrou, úlomky veľkosti 1–5 cm, s extrémne až veľmi malou vzdialenosťou diskontinuit, prevažne veľmi nízkej pevnosti, STN 72 1001: R6
S2_Ta	svorové ruly až biotitické pararuly, zdravo až slabo zvetrané	horniny sú stredno až jemnozrnné, plochy foliácie sú pokryté dobre rozoznateľnými šupinami sľudy, s malou vzdialenosťou diskontinuit, so strednou až vysokou pevnosťou, STN 72 1001: R2 - R3
S3_Ta	svorové ruly až biotitické pararuly, tektonicky porušené	úlomkovité, s malou až veľmi malou vzdialenosťou diskontinuit, nízkej až strednej pevnosti, tektonicky silno postihnuté až drvené, STN 72 1001: R4 – R5
Am1_Ta	metabazity, amfibolity, silno až stredne zvetrané	Bridličnaté, s veľmi malou až malou vzdialenosťou diskontinuit, prevažne s nízkou pevnosťou, STN 72 1001: R4
Am2_Ta	metabazity, amfibolity, zvetrané až slabo zvetrané	čierosivej farby, bridličnaté, s malou až strednou vzdialenosťou diskontinuit, so strednou až vysokou pevnosťou, STN 72 1001: R2 – R3
Am3_Ta	metabazity, amfibolity, tektonicky porušené	prevažne silno zvetrané s polohami úplne zvetranými, tektonicky intenzívne porušené až drvené, s veľmi malou až malou vzdialenosťou diskontinuit, prevažne nízkej pevnosti, STN 72 1001: R4 – R5

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica**  
**Zámer**

Fy1_Ta	fylity kremité, fylity biotiticko-muskovitické, svorové fylity, úplne až silno zvetrané	prevažne charakteru siltovito-kamenitej suty, so zachovalou foliačnou textúrou, úlomky veľkosti 1 – 5 cm, s extrémne až veľmi malou vzdialenosťou diskontinuit, prevažne veľmi nízkej pevnosti, STN 72 1001: R6
Fy2_Ta	fylity kremité, fylity biotiticko-muskovitické, svorové fylity, zdravé až slabo zvetrané	horniny sú bridličnaté, bez zreteľnej štruktúry, s veľmi malou až malou vzdialenosťou diskontinuit, s nízkou až strednou pevnosťou, STN 72 1001: R3 – R4
Fy3_Ta	fylity kremité, fylity biotiticko-muskovitické, svorové fylity, tektonicky porušené	úlomkovité s malou až veľmi malou vzdialenosťou diskontinuit, nízkej až strednej pevnosti, tektonicky silno postihnuté až drvené, STN 72 1001: R4 – R5
M1	mylonitizovaná zóna, hornina úplne až silno zvetraná	charakteru úlomkovitých sutí, s výplňou charakteru siltovitého piesku obsahu cca 30 – 40 %, s extrémne malou až veľmi malou vzdialenosťou diskontinuit, úlomky prevažne s nízkou až veľmi nízkou pevnosťou, STN 72 1001: R4 – R5
M2	mylonitizovaná zóna, bez dosahu zvetrania	horniny s výraznou foliáciou, prevažne jemnozrnej štruktúry, s malou až strednou vzdialenosťou diskontinuit, s nízkou až strednou pevnosťou, STN 72 1001: R3 – R4

**Rozčlenenie trasy na kvázi homogénne bloky**

Na základe geofyzikálnych meraní a mapovania boli vyčlenené kvázi homogénne bloky hornín pozdĺž osi projektovaného tunela, portálov a povrchových objektov. Pre staničenie a niveletu geologických profilov bol použitý pozdĺžny profil pravej tunelovej rúry.

**Zárez cestného telesa v km 0,000–0,253** bude hĺbený v materiáli charakteru suty v geotechnickom type Q3. Svahy zárezu sa odporúčajú minimálne v sklone 1:2. Podložie (aktívna zóna) bude tvorená vhodným materiálom pre dosiahnutie požadovaných mechanických parametrov (modul pretvárnosti).

**Kvázi homogénny blok v úseku hĺbenej časti tunela je situovaný v km 0,253-0,381.** Inžinierskogeologické pomery boli preskúmané vrtmi (RJV-1,RJV-2 a RJV-3) a geofyzikálnymi meraniami. Tunel bude hĺbený od 8,0 do 14,6 m pod terénom v kvartérnych suťovitých zeminách - geotechnický typ Q3, v úplne zvetraných granodioritoch geotechnického typu Gd1\_Pe a pevných zdravých granodioritoch Gd2\_Pe. Portál hĺbenej časti tunela bude prevažne v horninách v geotechnickom type Q3. V prípade väčších sklonov zárezu ako 1:2 je potrebné počítať s opatreniami pre zabezpečenie stability portálovej steny (klincovanie, torkrétovanie atď.) Od km 0,265 bude dno a dolná časť tunela v pevných, ťažko rozpojiteľných granitoidoch (Gd2\_Pe), pri ktorých je nutné počítať s použitím trhavín pri ich rozpojovaní.

**Kvázi homogénny blok „Gd/Mg“ v úseku razenej časti tunela je situovaný v km 0,381–0,452** a hrúbka jeho nadložia je od 7,30 do 11,50 m. Úsek začínajúci portálom (km 0,381) sa bude realizovať v granodioritoch (Gd2\_Pe) a metagranitoch (MG2\_Pe), ktorých kontakt je spojený s porušenosťou horninového masívu s predpokladaným intenzívnym zvodnením. Za predpokladu, že puklinovitosť smerom do hĺbky je identická s odkryvom OD6 (príloha č. 5.4), potom v masíve sú zastúpené puklinové systémy JJZ a SSV smeru sklonu. Nakoľko sú takmer súbežné so smerom tunela, budú spôsobovať nadvýlomy v klenbe tunela. Systémy puklín s prevažne priečnou orientáciou k tunelovým rúram nie sú závažné z hľadiska stabilitných pomerov razenia.

Portál je potrebné zabezpečiť pre stabilitu portálovej steny použitím kotvených prvkov. Rizikom sú zvýšené prítoky podzemných vôd. Vzhľadom na zvýšenú tlačivosť horninového prostredia, nestabilitu čelby a klenby (komínovanie, výsypy) sú nutné zabezpečovacie opatrenia (paženie, injektáž atď.).

**V kvázi homogénnom bloku „MG“ v km 0,452–1,255** je hrúbka nadložia tunela od 11,50 do 119,20 m a budujú ho metagranity, slabo zvetrané až zdravé, geotechnického typu Mg2\_Pe, s tektonickým pásmom v km 0,755-0,768 a km 1,111-1,228 zo zastúpením geotechnického typu MG3\_Pe. Najmenej problematický je puklinový systém kolmý na priebeh tunela s JV smerom sklonu a sklonom 20-50°, málo priaznivé až nepriaznivé sú systémy J, JV a SZ smerov so sklonom 30-50°, ktoré sú súbežné, resp. málo odklonené od tunela, preto môžu spôsobovať zvýšené výlomy klenby. Tunel bude razený prevažne v masívnych horninách až na úseky tektonicky porušené, kde

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

je nutné počítať s tlačivosťou, so zvýšeným zvodnením a nutnosťou realizácie opatrení na zabezpečenie stability čelby a klenby.

**Kvázi homogénny blok „G“ je situovaný v km 1,255–4,500** s hrúbkou nadložia tunela od 117 (Vajnorský potok) do 249 m. Blok (G) tvoria prevažne drobnozrnné granodiority (typu G2\_Pe) s mylonitizovanými polohami (typu M2) a tektonicky porušené úseky geotechnického typu G3\_Pn. Tunel bude razený v masívnom geologickom prostredí s lokálnym zastúpením mylonitizovaných zón (km 2,600; km 3,160; km 4,250) a v tektonicky porušených úsekoch v km 3,260 (šírky cca 80 m) a v km 4,525 (šírky 130 m). V prevažnej časti úseku je smer sklonu hlavných puklinových systémov (JJZ až JZ smer so sklonom 60-80°) takmer súbežný až málo priečny na trasu tunela, preto budú pôsobiť asymetrickými tlakmi na klenbu a spôsobovať rozsiahle výlomy. Navyše z mapovacích prác vyplynulo, že pramene v tomto geotechnickom bloku sú viazané na tektonicky porušené úseky, v ktorých sa dajú očakávať zvýšené prítoky do výrubu.

**Kvázi homogénny blok „GD“ – pramenište Vydrice - je situovaný v km 4,500-6,000**, v ktorom je hrúbka nadložia tunela od 179 do 226,5 m. Vyčlenený blok (GD) budujú prevažne geotechnické typy: Gd3\_Pe a Gd2\_Pe s polohami mylonitizovaných zón (typ M2), ktoré sú v km 5,640 a v km 5,772. V rámci razenia tunela bude problematický úsek v km 4,750-5,340, v ktorom bude tunel prechádzať cez tektonicky porušené horniny geotechnického typu Gd3\_Pe, na ktoré je naviazané intenzívne zvodnenie súvisiace s pramenišťom. Pri razení je nutné uvažovať s prívalmi podzemných vôd do raziaceho objektu a s tým spojenou zvýšenou tlačivosťou a nestabilitou stien výrubu a vplyvom na režim povrchových a podzemných vôd, preto bude potrebné zabezpečenie stability čelby, klenby a stien výrubu. Na rozsiahlejšie zastúpenie porušených hornín poukazuje: deficit odkryvov, plochá morfológia územia bez pevných rigidných komplexov a trvalo podmáčané územie.

Úsek od km 5,3400 do konečného staničenia (km 5,340-6,000) je tvorený geotechnickým typom Gd2\_Pe so zastúpením vyššie uvedených mylonitizovaných zón, v ktorom sa predpokladajú zvýšené tektonické porušenie (rozpukanosť) s možnosťou zvýšených prítokov, na ktoré poukazuje aj existencia prameňa P-17\*. Zvýšená rozpukanosť masívu bude spojená s nižšou stabilitou v čelbe a predovšetkým klenbe.

**Kvázi homogénny blok „Gd\_M“ je situovaný v km 6,000 – 6,930** s hrúbkou nadložia tunela od 176 do 196 m. Úsek budujú prevažne mylonitizované granodiority charakteru geotechnického typu Gd2\_M\_Pe s polohou mylonitizovanej zóny (typ M2) v km 6,430. Mylonitizované granodiority sú súčasťou rozsiahlejšieho tektonického porušenia, ktoré je spojené s rozhraním tohto bloku s metamorfovanými horninami bloku S\_Ta, preto sa tu predpokladá zvýšená tektonická porušenosť (rozpukanosť) masívu a zvýšené zvodnenie, na ktoré poukazuje existencia prameňa P-22\*. Pri razení je nutné počítať s vyššou tlačivosťou horninového prostredia spojenou s možnosťou komínovania v klenbe a zvýšenými prítokmi podzemných vôd, obzvlášť v úsekoch mylonitizovaných zón.

**Kvázi homogénny blok „S\_Ta“ je situovaný v km 6,930 – 7,270.** Hrúbka nadložia tunela je od 201 do 353 m. Úsek budujú prevažne svorové ruly geotechnických typov S2\_Ta a S3\_Ta (od jeho začiatku po km 7,070), ktoré predstavujú kontakt s predchádzajúcim blokom (Gd\_M), budovaným granitoidmi. Z tohto dôvodu sa predpokladá v masíve zvýšenú tektonickú porušenosť, nižšie geotechnické parametre (stabilita čelby a klenby) a znížená kvalita horninového prostredia pre razenie podzemného diela, ktorá súvisí so stupňom metamorfózy a zvýšeným tektonickým porušením. V úseku sa očakáva zvýšené zvodnenie, ktoré dokumentuje výskyt prameňa P-12 na kontakte svorov s blokom amfibolitov (Am\_Ta). Negatívne pomery sú relatívne väčšie v úseku tvorenom geotechnickým typom S3\_Ta, v ktorom je riziko nestability čelby a klenby vysoké až stredne vysoké a dôležitým parametrom je stredná až vysoká nerovnorodosť materiálu.

**Kvázi homogénny blok „Am\_Ta“ v km 7,270 – 8,500** má hrúbku nadložia tunela od 219 do 75 m. Tvoria ho prevažne metabazity (amfibolity). Začiatkový a koncový úsek je tvorený geotechnickým typom Am3\_Ta. Centrálnu časť tvorí geotechnický typ Am2\_Ta, ktorý je podľa geofyzikálneho prieskumu a geomorfologickej analýzy z geotechnického hľadiska priaznivým prostredím pre razenie podzemného diela. Tektonicky porušený úsek predstavuje geotechnický typ Am3\_Ta, ktorý má charakter zvýšeného rozpukaného masívu s nízkou až strednou pevnosťou a zvýšeným zvodnením, pri ktorom je nutné počítať s nestabilitou čelby a klenby. Úsek Am2\_Ta je možné hodnotiť z hľadiska razenia ako bezproblémový so stabilnými pomermi v čelbe a klenbe, bez úsekov so zvýšeným zvodnením. Z hľadiska razenia bude problémový jeho koncový úsek, ktorý je súčasťou rozsiahleho tektonického pásma na kontakte s fylitovým blokom (Fy\_Ta). V tomto úseku je nutné počítať s veľkým porušením a s tým súvisiacim zvodnením a nestabilitou čelby a klenby.

**Kvázi homogénny blok „Fy\_Ta“ v km 8,500 – 9,055** má hrúbku nadložia tunela od 75 do 128 m. Tvoria ho prevažne fylity geotechnického typu Fy3\_Ta, ktoré sú v úseku km 8,500 - 8,600 tektonicky veľmi porušené, charakteru tektonicky porušenej až rozdrvenejej horniny, s vysokou tlačivosťou s možnosťou komínovania klenby, výsypových úsekov a zvýšeným prítokom podzemných vôd, preto bude potrebné uvažovať s náročnejšími

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

opatreniami pre zabezpečenie stability výrubu a jeho odvodnenia. Úsek od km 8,600 do km 9,055 budujú bridličnaté fylity geotechnického typu  $Fy2\_Ta$  s puklinami (JV smeru so sklonmi 60-70°), prevažne priečne orientovanými na smer tunela. Málo priaznivé pukliny (JJZ smeru so sklonom 40°) sú súbežné až málo priečne na smer tunela, preto budú podmieňovať asymetrický tlak na klenbu spojenú s nadvýlomami. O porušenosti (rozpukanosti) masívu rozhodujú plochy bridličnatosti a lokálne zastúpené zlomy s puklinami SZ-JV smeru so sklonom 80-90° a zlomové pásma regionálneho charakteru. Napriek tomu, že masív má v celku priaznivé vlastnosti pre raziť tunelu, geofyzikálny prieskum dokumentuje možnosť vysokého zvodnenia, preto je nutné počítať s veľmi vysokými prítokmi podzemných vôd do výrubu.

**Kvazi homogénny blok „Bs\_Do“ je situovaný v km 9,055-9,960** a hrúbka nadložia tunela je od 125 do 39 m. Úsek budujú jednotky borinskej sukcesie s prevahou vápnatých bridlíc s nasledovnými geotechnickými typmi:

- začiatkový úsek do km 9,260 bude tvorený Bs3\_Do,
- od km 9,260 do 9,750 bude tvorený Bs2\_Do,
- od km 9,750 do 9,960 bude tvorený Bs2\_Do, Bs3\_Do; Bs1\_Do a N1.

V úseku geotechnického typu Bs3\_Do sa predpokladá intenzívne porušenie bridličnatého masívu, spojeného s lokálne možným výskytom dutín a puklín (cca 50 %), ktoré sú vyplnené ílovitou zeminou. Tento geotechnický typ podmieňuje problémy so stabilitou čelby, klenby a možných privalových prítokov podzemných vôd. Je nutné náročné zabezpečenie stability výrubu.

V úseku geotechnického typu Bs2\_Do sú horniny slabo zvetrané, laminované až masívne, s hlavnými puklinovými systémami (SZ-JV smeru so sklonom 30-50°), orientovanými priečne na razbu tunela. Masívna stavba tohto geotechnického typu je v celku priaznivá pre raziť tunela, avšak vzhľadom na porušené nadložie a polohy karbonátov prepojených (tektonicky) s nadložím, je nutné uvažovať s možnosťou zvýšených až privalových prítokov podzemných vôd do výrubu, preto je nutné realizovať prieskumné vrty pred jeho čelbou.

**Kvazi homogénny blok (km 9,750-9,960)** tvoria geotechnické typy: **Bs2\_Do, Bs3\_Do, Bs1\_Do a N1**. Pre jeho charakteristiku je dôležitý geotechnický typ Bs3\_Do, ktorý je silno tektonicky porušený a intenzívne zvodnený. Táto charakteristika poukazuje na problémy so zabezpečením stability všetkých prvkov razeneho tunela, preto je pokladaný za najproblémovejší v rámci celého hodnoteného úseku, navyše pretína hydrogeologickú štruktúru, ktorá predstavuje akumulačnú a infiltračnú oblasť podzemných vôd v Marianke. Pre maximálne obmedzenie vplyvu tunelovej stavby na zdroje podzemných vôd musí byť izolácia objektu po celom obvode riešená ako uzavretá, plášťová a jej podpernú vrstvu je potrebné dimenzovať na plnú hodnotu hydrostatického tlaku. Klenba v záverečných metroch bude razená v neogénnych komplexoch, čo je spojené s ďalším náročným zabezpečením stability (trysková injektáž).

**Kvazi homogénny blok „N“ je v úseku razenej časti tunela v km 9,960 – 10,430** s projektovaným portálom v km 10,430. Nadložie tunela je v hĺbke od 32 m do 9 m. Úsek je tvorený geotechnickým typom N1, ktorý predstavuje piesčité súvrstvie premenlivého charakteru, intenzívne zvodnené prestupujúcou podzemnou vodou z kvazi homogénneho bloku Bs\_Do.

Tunel bude razený vo zvodnenom piesčitom súvrství pod hladinou podzemnej vody, preto je potrebné počítať s veľmi nízkou súdržnosťou, úsekmi s pretekaním do výrubu cez paženie (nevyhovujúca stabilita čelby, klenby, stien výrubu) a rozsiahlymi opatreniami (predovšetkým použitie tryskovej injektáže) pre zabezpečenie stability. Portálová stena bude v prevažnej časti tvorená zeminami charakteru jemnozrných až prachovitých pieskov (N1), miestami charakteru štrku (Q2) a siltmi až siltovitými pieskmi (Q1). Stabilitu steny západného portálu bude potrebné zabezpečiť rozsiahlymi stabilizačnými opatreniami (tryskovou injektážou, klincovaním a torkrétovaním).

Horninové prostredie hĺbeného tunela (km 10,430-10,758) tvorí prevažne geotechnický typ N1 charakteru pieskov, preto sa odporúčajú sklony svahov 1:3, alebo využitie kotvených pažiacich prvkov.

**Úsek presypaného tunela v km 10,463-11,233** bude hĺbený v geotechnickom type N1 a type Q1. Posledný úsek (cca 10 m) bude vedený v úrovni terénu, kde podložie tvorí geotechnický typ Q2. Pre tunelovú konštrukciu sa počíta s monolitickou betónovou konštrukciou charakteru rámu s možnosťou využitia rozpernej betónovej dosky v bazálnej časti tunelovej konštrukcie.

Najväčšia hĺbka (18,60 m) výkopu bude v km 10,680, v ktorom sa predpokladajú najhoršie stabilitné pomery svahov výkopu hĺbeného tunela so sklonom 1:2. Na základe výpočtového modelu bolo vykonané schématické posúdenie pomerov za účelom zabezpečenia stability s použitím kotvenia. Pre stabilitu bude potrebné použiť pažiacie prvky (príložné paženie), zabezpečené minimálne tromi úrovňami kotiev dĺžky 21-28 m s inštalovanou silou 350 kN. V prevažnej časti úseku budú základové pomery tvorené geotechnickým typom N1 (piesčité súvrstvie), preto bude nutné pre založenie monolitckej konštrukcie uvažovať s vylepšením základových pomerov (v prípade plošného založenia) s aplikáciou štrkových vankúšov (ich rozmer a rozsah vyplynie z výpočtového posúdenia).

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

**Násyp trasy D4 v km 11,233-11,797** dosiahne výšku 6,5 m. Jeho podložie tvoria kvartérne pieskové zeminy (geotechnický typ Q2) hrúbky do 3,0 m. Podľa STN 73 6133 je geotechnický typ podmienične vhodným pre podložie násypov, preto bude nutné realizovať mechanickú úpravu povrchovej časti vrstvy zhutnením na hodnotu  $D=95\%$  (ID 0,7). V rámci overenia geotechnických pomerov podložia násypu bol vykonaný výpočet stability násypového telesa na základe schématického geotechnického modelu, ktorého podkladom bol priečny profil v km 11,430 a výsledky geotechnického prieskumu (MJV-5). Teleso násypu projektovanej konfigurácie je stabilné. Pre násypové teleso bolo uvažované s materiálom z hlbeného tunelového úseku. Ďalej bola vypočítaná maximálna hodnota pretvorenia podložia násypu, ktorá dosiahne maximálnu hodnotu do 0,19 m. Súčasne s tým bol overovaný priebeh pretvárania a stlačania podložia. Požadovaná hodnota (75%) pretvorenia (stlačenia) podložia násypu bude dosiahnutá bez dodatočných sanačných úprav v priebehu cca 1 1/2 roka. V km 11,402 je projektovaný presypaný mostný objekt nad preložkou poľnej cesty. Geotechnické pomery mostného objektu (základové pomery a teleso násypu) sú zhodné s vyššie uvedenými závermi. To znamená, že základová pôda mostného objektu bude tvorená geotechnickým typom Q2 (po zhutnení vhodná základová pôda pre plošné založenie pre tento typ objektu) a mostný objekt bude sadať súčasne s telesom násypu.

**Trasa v km 11,797- 12,427** je vedená v násype vysokom od 1 m do 5 m. Podložie násypu tvorí geotechnický typ Q1 s podmienične vhodnými zeminami (silt, siltovité a ilovité piesky), preto ich bude potrebné mechanicky upraviť.

Posudzované varianty predstavujú výrazný zásah do horninového prostredia najmä v dlhom úseku tunelového vedenia trasy, ktoré vo variante V1 predstavuje 88,4% celkovej dĺžky variantu a vo variante V2 84,8% celkovej dĺžky variantu. Na základe vyššie popísaných skutočností možno konštatovať, že geologické podmienky v trase navrhovanej diaľnice D4 sú veľmi zložité, komplikované prítomnosťou podzemných vôd.

Na výstavbu tunela sú odporúčané dve metódy, ktoré sú popísané v úvodnej časti tohto zámeru. Sú to metóda NATM – „Nová rakúska tunelovacia metóda“ a metóda TBM – razenie pomocou plnoprofilového raziaceho stroja s plášťom.

Pri použití NATM metódy vzniká riziko drénovania horninového masívu a riziko ovplyvnenia hydrogeologického režimu masívu. Preto je navrhovaná technológia výstavby - razenie pomocou plno profilového raziaceho stroja TBM s plášťom, ktorý umožňuje ihneď po vyrazení tunela pod ochranou oceleového plášťa raziaceho stroja montovať železobetónové segmentové ostenie z prefabrikovaných dielcov s vodotesnými spojmi a zabezpečiť okamžitú vodotesnosť realizovaného diela. Preferovaná metóda výstavby tunela má však aj svoje nevýhody a to najmä:

- je cca o 10% drahšia ako metóda NATM,
- množstvo vyťaženej rúbaniny z tunela je pri tejto metóde väčšie ako pri metóde NATM, vzniká potreba uskladnenia, resp. využitia väčšieho množstva horninového materiálu,
- využitie rúbaniny z tunela pri metóde razenia TBM je obmedzené.

Variant	Objem rúbaniny pri použití metódy razenia	
	NATM	TBM
Variant V1	1 795 738 m <sup>3</sup>	2 700 000 m <sup>3</sup>
Variant V2	Neuvažuje sa	2 397 000 m <sup>3</sup>

Obrovské množstvo rúbaniny z tunela bude potrebné umiestniť na depóniu. Jej lokalizácia v tejto fáze nie je známa. V prvom rade bude záujem zhodnotiť a využiť vhodný materiál priamo na stavbe, pričom sa počíta so spätným využitím výkopu na zasypanie častí hlbeného tunela. Vyťaženy materiál je možné využiť aj na stavby v iných lokalitách alebo na rekultiváciu skládok či starých environmentálnych záťaží. Uvažovalo sa aj o vytvorení zemného valu pozdĺž diaľnice v úseku od západného portálu, toto však naráža na problém veľkého záberu pôdy a z toho vyplývajúcich zvýšených nárokov na výkup pozemkov. Nevyužitelný materiál bude potrebné bezpečne uskladniť. Ako možnosť prichádza do úvahy uskladniť materiál napr. na mieste starého kameňolomu. To by však bolo spojené s nepriaznivými vplyvmi premávky ťažkých vozidiel cez obec a vplyv na obyvateľstvo. Vhodné riešenie bude treba hľadať v spolupráci s okresnými úradmi, odbormi starostlivosti o životné prostredie.

### **IV.3.2.2. Vplyvy na kvalitu ovzdušia a miestnu klímu**

Automobilová doprava má najväčší podiel na emisiách a látkach znečisťujúcich životné prostredie a vytvárajúcich skleníkový efekt. Množstvo emisií znečisťujúcich látok v doprave súvisí so spotrebou pohonných látok, ktorú negatívne ovplyvňuje technický stav prevádzkovaného vozidlového parku, využívanie kapacity dopravných

## **Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer**

prostriedkov a zaťaženie dopravnej infraštruktúry. Zatiaľ čo sa produkcia emisií z osobnej dopravy znižuje (zavedením katalyzátorov, resp. lapačov sadzí, bezolovnaté benzíny, normy emisií CO<sub>2</sub> pre nové osobné automobily a pod.) podiel emisií z nákladnej dopravy rastie.

Výstavba a prevádzka líniových stavieb má významný vplyv na klimatické pomery dotknutého územia a to zmenou odtokových pomerov, zrýchlením výparu zrážkových vôd, prehrievaním telesa komunikácie a zmenou celkovej mikroklimy v koridore líniovej stavby.

Počas výstavby diaľnice bude zdrojom znečistenia ovzdušia doprava - ťažká stavebná technika premávajúca po komunikáciách a prístupových cestách a dovážajúca a odvážajúca množstvo stavebného materiálu a najmä odvážajúca materiál z razenia tunela. Okrem výfukových plynov z nákladnej dopravy a stavebných strojov bude k znečisteniu ovzdušia prispievať hlavne prach. Negatívny vplyv na obyvateľstvo je možné obmedziť využívaním prístupových ciest mimo obývané lokality. Šíreniu prachu sa dá zamedziť kropením vozoviek v období suchého a veterného počasia.

Vo všeobecnosti možno konštatovať, že odklonením veľkého počtu automobilov (osobných aj nákladných) z doterajších trás vedúcich cez husto zastavané a obývané územie sa dosiahne pokles koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší v týchto miestach. Dôsledkom toho je však distribúcia znečistenia do širšieho územia, do lokalít, v ktorých sa takéto zdroje znečistenia nevyskytovali, zväčša do okolitej prírodnej krajiny. Výpočtom v emisnej štúdii bolo preukázané, že počas prevádzky diaľnice nebudú emisie škodlivých látok z dopravy prekračovať povolené hygienické limity. Navyše stavba je vo väčšine trasy vedená v tunely a najvyššie koncentrácie látok znečisťujúcich ovzdušie sa budú vyskytovať pri tunelových portáloch a pri vetracích šachtách tunela. Tieto lokality sú dostatočne vzdialené od zastavaných častí obcí a nebudú prekračovať hygienické limity ani vo vzťahu k obyvateľom, ani vo vzťahu k vegetácii.

### ***IV.3.2.3. Vplyv na podzemnú a povrchovú vodu***

Podzemné a povrchové vody sú pre svoju dynamiku a význam pre krajinu, a najmä človeka, zvlášť citlivým krajinným prvkom. Stavebné práce môžu ovplyvniť jednak kvalitu povrchových a podzemných vôd, jednak ich režim, pričom môže ísť o vplyv krátkodobý, dočasný alebo dlhodobý, resp. trvalý.

#### ***Vplyvy na podzemnú vodu***

Miera zraniteľnosti podzemnej vody závisí od priepustnosti a hrúbky pokryvných útvarov, hydrogeologických vlastností a pozície zvodneného kolektora, ako aj úrovne hladiny podzemnej vody. Zvýšená miera priepustnosti kolektora vytvára všeobecne vhodnejšie podmienky pre relatívne rýchlu migráciu kontaminantov prostredníctvom prúdenia podzemnej vody.

#### ***Počas výstavby***

Podzemné vody môžu byť ohrozené stavbou po kvalitatívnej ale aj po kvantitatívnej stránke. Po kvalitatívnej stránke môže dochádzať k priesakom znečistených vôd z povrchového odtoku cez pôdu a dobre priepustné vrstvy horninového prostredia do podzemných vôd. Potenciálne riziko kontaminácie podzemných vôd dočasne predstavujú i stavebné dvory a zariadenia staveniska, pri prevádzke ktorých sú možné úniky splaškových vôd a kontaminantov do pôdy a podzemných vôd. Kvantitatívne môžu byť podzemné vody ohrozené napríklad drénovaním pri výstavbe podzemných objektov – tunelov. Tunelová časť diaľnice D4 pretína hydrogeologickú štruktúru, ktorá predstavuje akumuláciu a infiltračnú oblasť podzemných vôd v Marianke. V rámci predbežného prieskumu bol urobený aj model, ktorý mal posúdiť možné ovplyvnenie režimu podzemných vôd vplyvom výstavby tunela za rôznych podmienok so zameraním sa najmä na oblasť Svätej studne v Marianke. Model je prílohou č.4 Záverečnej správy z Orientačného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu pre stavbu Diaľnice D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica (HydroGEP, s.r.o., 09/2015, riešiteľom bol Doc. RNDr. Krčmář, PhD.). Pre zistenie vplyvu razby tunela na podzemné vody bol zostavený matematický model simulujúci ich prúdenie pre najmenej priaznivý spôsob razenia tunela (metódou NATM) vzhľadom na ich režimové zmeny. Na základe výsledkov matematického modelovania bolo konštatované, že počas razenia tunela metódou NATM, dôjde pri všetkých scenároch k nežiaducemu ovplyvneniu podzemných vôd širšieho okolia obce Marianka, vrátane Svätej studne, preto bolo odporúčané raziť tunel menej invazívnym spôsobom na režim podzemných vôd (metódou TBM). Za predpokladu razenia metódou TBM je možné konštatovať, že za normálnej situácie, t.j. pri priemerných zrážkach a pri plánovanom postupe ako razby, tak aj inštalácie ostenia, výstavba tunela negatívne neovplyvní dané územie. Ukazuje sa, že ani extrémne situácie, ako celá dĺžka tunela otvorená počas 42 mesiacov, ani havária tunela, by nemala negatívne ovplyvniť územie a najmä Svätú studňu.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

Na základe geofyzikálnych a režimových meraní boli v trase tunela Karpaty identifikované miesta možných zvýšených prítokov podzemných vôd do tunela :

úsek	lokalizácia	prostredie	komunikácia	Prítok do tunela
Km 0,650 – 0,700	Račí potok	granitoidy	Zlom	17 l/s
Km 3,200 – 3,400	Vajnorský potok	granitoidy	Zlom	8 l/s
Km 4,400 – 5,000	Potok Himligárka (Pieskový potok)	granitoidy	Zlom	27 l/s
Km 8,000 – 9,250	Mariansky potok	Metapelity	zlom	14 l/s
Km 9,250 – 9,800	Mariansky potok	Borinská sukcesia	HG štruktúra	42 l/s

V prípade, že by bol počas realizácie tunelových rúr narazený výdatný zdroj podzemnej vody, je potrebné orientovať sa na možnosť využitia podzemného diela ako zdroja pitnej vody. Z hľadiska technického i hygienického nie je problémom vybudovať záchyt hlavných výverov podzemnej vody počas raziacich prác a ich zvedenie do tunelovej rúry bez toho, aby došlo ku kontaminácii vody.

### *Počas prevádzky*

Projekt stavby diaľnice D4 počíta s odkanalizovaním trasy diaľnice vrátane tunelovej časti. Tým by sa malo riziko znečistenia podzemných vôd počas prevádzky fakticky eliminovať. K riziku dochádza len v prípade nepredvídaných udalostí (porucha mechanizmov, havarijná situácia), ktoré môžu byť minimalizované dodržiavaním prísnej technologickej a pracovnej disciplíny a bezpečnostnými opatreniami.

### **Vplyvy na povrchovú vodu**

#### *Počas výstavby*

Výstavba navrhovanej činnosti môže vo všeobecnosti ovplyvniť kvalitu, aj režim povrchových vôd. Z kvalitatívneho hľadiska je najpravdepodobnejšia možnosť kontaminácie vôd ropnými látkami pri poruchách a haváriách mechanizmov. Okrem kvalitatívnych vplyvov existuje nebezpečenstvo splavenia rozrušenej zeminy do koryta križovaných vodných tokov, čím sa zvýši zákal a môže dôjsť k nežiaducej zmene prietokov. Z hľadiska možného ovplyvnenia povrchových vôd sú kritickými miestami križovania povrchových tokov, ich úpravy a preložky.

Výstavba diaľnice D4, vzhľadom na vedenie trasy prevažne v tuneli, bude v kontakte s povrchovými tokmi len v malej miere. Na začiatku úseku je stavba v kontakte s Račím potokom (Javorník). Správcom toku je SVP š.p., OZ Povodie Dunaja, Správa vnútorných vôd Šamorín. Tok pramení medzi Malým a Veľkým Javorníkom v Malých Karpatoch. Horný tok je neupravený a má bystrinný charakter. V časti pod štátnou cestou Rača – Pezinok je tok opevnený, upravený a narovnaný. Do Šúrskeho kanála sa vlieva cez stabilizačný objekt. Križovatka Rača je situovaná nad týmto tokom. V rámci technickej štúdie sa navrhuje potok upraviť v dĺžke cca. 420 m, časť úpravy bude tvoriť krytý profil.

#### *Počas prevádzky*

Počas prevádzky bude ohrozená kvalita a režim povrchových vôd v dotknutých tokoch vplyvom zaústenia odkanalizovaných odpadových vôd z povrchu vozovky diaľnice a z tunela do príslušných recipientov. Podľa technického riešenia sa však uvažuje pred vyústením tieto vody prečistiť cez ORL, prípadne ich zadržať aj v retenčných nádržiach, čo významne zníži ich negatívny vplyv na kvalitu vôd vodných tokov.

Kontaminácia vôd stekajúcich z povrchu vozovky môže byť spôsobená obsahom viacerých znečisťujúcich látok, ktoré môžu mať negatívny vplyv na kvalitu povrchových vôd vodných tokov (napr. chloridy zo zimného posypu), zvlášť v prípade nízkych prietokov. Intenzita vplyvu je závislá od koncentrácie znečisťujúcich látok, klimatických, hydrologických a hydrogeologických pomerov. V prípade stavby diaľnice budú vykonané technické stavebné opatrenia za účelom predchádzania znečisteniu povrchových tokov v súlade s platnou legislatívou na ochranu vôd.

### **IV.3.2.4. Vplyvy na pôdu**

#### *Počas výstavby*

Pre realizáciu navrhovanej činnosti bude potrebný záber poľnohospodárskej pôdy na ploche uvedenej v kapitole IV.1.1. Pri trvalom odňatí poľnohospodárskej pôdy dôjde k nezvratným negatívnym vplyvom na poľnohospodársku pôdu, čiže k úplnému odstráneniu humusového horizontu pôd. Pri dočasnom zábere poľnohospodárskej pôdy

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

môže dôjsť k ďalším negatívnym účinkom, ako je zhutnenie, prípadne kontaminácia pôdy. Z týchto dôvodov je potrebné dôsledne dodržiavať ustanovenia §12 a §17 zákona o ochrane pôdy.

V priebehu výstavby diaľnice možno vzhľadom na časté prejazdy motorových vozidiel a intenzívne využívanie ťažkých stavebných mechanizmov očakávať nasledovné vplyvy na kvalitu a stabilitu pôd (resp. pôdných vlastností), nachádzajúcich sa v blízkosti stavanej komunikácie, na manipulačných pásoch a v stavebných dvoroch:

*Degradácia (rozpad)* štruktúrnych agregátov v humusovom horizonte pôd, po ktorých budú prechádzať vozidlá stavby a stavebné mechanizmy a v stavebných dvoroch. Degradácia štruktúrnych agregátov má vratný charakter, po ukončení výstavby je potrebné realizovať biologickú rekultiváciu dotknutých pozemkov.

*Zhutnenie (kompakcia)* pôdneho profilu v koreňovej zóne, majúce nepriaznivý dopad na celkový fyzikálny stav pôdy, biologické a chemické procesy a celkový vodno-vzdušný režim. V extrémnych prípadoch môže tento vplyv spôsobiť až sekundárne zamokrenie pôd povrchovou vodou a obmedzenie infiltrácie). Antropické zhutnenie pôdneho profilu má tiež vratný charakter, je možné ho odstrániť mechanickou rekultiváciou (hĺbkovým kyprením).

*Intoxikácia* pôd zložkami výfukových splodín a ropnými látkami pozdĺž budovanej komunikácie a v stavebných dvoroch. V prípade výfukových splodín je možná intoxikácia humusového horizontu pôd až do vzdialenosti 60 m od zdroja. Charakter týchto zmien závisí od množstva a kvality humusu, acidity humusového horizontu a textúry pôdy. V prípade úniku ropných látok (palivá, motorové a hydraulické oleje) môže dôjsť k bodovému znečisteniu pôdy. Táto zmena má tiež vratný charakter, jej následky možno odstrániť tak, že sa znečistená pôda dočasne vyradí z poľnohospodárskeho využívania a realizuje sa na nej príslušná biologická rekultivácia.

*Narušenie reliéfu vytváraním svahov* (násypových alebo výkopových) so sklonom nad 12° môže potenciálne spôsobiť zosuv pôdnej hmoty. Na toto riziko je potrebné prihliadať pri spracúvaní projektu a vzniknuté svahy stabilizovať zatrávením, prípadne výsadbou kríkov.

V zmysle zákona č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy je treba chrániť poľnohospodársku pôdu. Pri realizácii jednotlivých zámerov je nutné:

- nenarušovať ucelenosť honov a nešťažovať obhospodarovanie poľnohospodárskej pôdy nevhodným situovaním stavieb, jej delením a drobením alebo vytváraním častí nevhodných na obhospodarovanie poľnohospodárskymi mechanizmami,
- vykonať skrývku humusového horizontu poľnohospodárskych pôd odnímaných natrvalo a zabezpečiť ich hospodárne a účelné využitie na základe bilancie skrývky humusového horizontu.

Záber poľnohospodárskej a lesnej pôdy je však z pohľadu navrhovanej činnosti nevyhnutný

### *Počas prevádzky*

Štandardná prevádzka každej cestnej komunikácie je potenciálnym zdrojom líniovej kontaminácie pôd pozdĺž trasy komunikácie až do vzdialenosti cca 60 m, a to zložkami výfukových splodín, ale aj prostredníctvom zrážkovej vody stekajúcej z vozovky, ktorá môže obsahovať látky používané na chemický posyp a látky používané na ošetrovanie podvozkov vozidiel. Z toho hľadiska je dôležité správne odvedenie zrážkovej vody stekajúcej z koruny cesty. Podľa výsledkov výskumov obsah škodlivín v pôde so vzdialenosťou od zdroja exponenciálne klesá a nie je predpoklad prekročovania hygienických limitov. Rozsah kontaminácie pôdy výfukovými splodinami je možné obmedziť vytvorením zelených pásov po oboch stranách komunikácie, ktoré súčasne obmedzujú prašnosť a pôsobia ako protihluková bariéra.

V podmienkach neštandardnej prevádzky cesty, t.j. v prípade väčšej havárie motorových vozidiel spojených s únikom PHM môže dôjsť k bodovému znečisteniu okolitej pôdy ropnými látkami s rizikom ich priesaku do podzemných vôd, prípadne prieniku do povrchových tokov. Nebezpečenstvo je zvýšené pri havárii vozidiel prepravujúcich rizikové chemické látky. Riziko kontaminácie poľnohospodárskych pôd je možné obmedziť vytvorením ochranných pásov po oboch stranách cesty. V prípade vzniku havarijnej situácie spojených s kontamináciou pôd rizikovými látkami je potrebné dotknuté pôdy vylúčiť z poľnohospodárskeho využívania a podľa charakteru kontaminácie realizovať nápravné opatrenia (aplikácia látok na zamedzenie šírenia kontaminácie, biologická rekultivácia). Vzhľadom na lepšie dopravnotechnické parametre novej komunikácie je možné očakávať zníženie rizika prípadných havárií spojených s ohrozením kvality pôdy.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### IV.3.2.5. Vplyvy na vegetáciu a živočíšstvo

#### Vplyv na vegetáciu

Prevažná časť trasy diaľnice je uvažovaná tunelom. Začiatok úseku nadväzuje na predchádzajúci úsek končiaci rozsiahlou mimoúrovňovou križovatkou „Rača“. Výstavba krátkeho úseku diaľnice a tunela s portálom zasiahne na východnej strane poľnohospodársky obrábané svahy - vinice a okraj lesného porastu Malých Karpát. Podobne tomu bude aj na západnej strane, kde na súvislý lesný porast nadväzuje poľnohospodársky využívaná pôda v podobe sádov a záhrad, nižšie aj orná pôda.

Vplyvy na prírodu sa najvýraznejšie prejavujú predovšetkým v etape výstavby diaľnice v novom koridore vo voľnej krajine. Vo všeobecnosti sa nepriaznivé vplyvy na biotu prejavujú:

- priamou likvidáciou biotopov,
- zásahmi a ovplyvnením funkcie biotopov (napr. úpravy vodných tokov)
- vytvorením resp. posilnením bariéry v migračnom koridore,
- vplyvom hluku, exhalátov a posypových látok na biotopy v blízkosti komunikácie.

Najzávažnejším priamym vplyvom je likvidácia biotopu alebo jeho časti, pri ktorom dochádza k likvidácii živých organizmov, ale súčasne aj k likvidácii podmienok nevyhnutných pre ich život. V tomto prípade sa jedná o nevratné zmeny a dané ekosystémy budú v danej lokalite navždy stratené. Sprievodným javom výstavby je hluk, vibrácie a zvýšené množstvo exhalátov v území, v ktorom sa tieto javy predtým nevyskytovali (v prípade budovania komunikácie v novej trase). To má za následok stresovanie živočíchov, ktoré sa prejavuje v zmenách správania.

Významným vplyvom na ekosystémy je aj fragmentácia, ku ktorej často dochádza najmä pri líniových stavbách. Navrhovaná komunikácia často rozdeľuje súvislé systémy na dva a niekedy aj viac častí, medzi ktorými sa prejavuje bariérové pôsobenie stavby. Najvýznamnejšie sa negatívny efekt fragmentácie prejavuje pri ekosystémoch vodných tokov a pri ekotónových spoločenstvách na rozhraní dvoch rozdielnych biotopov (napr. poľnohospodárska krajina – súvislý porast), nakoľko tieto obyčajne plnia v krajine funkciu biokoridorov a sú priestorom zvýšeného pohybu – migrácie organizmov. V prípade prerušenia takýchto biokoridorov cestnou komunikáciou, dochádza práve na týchto miestach k častým zrážkam so zverou. Živočíchy sú nútené prekonávať pri svojej migrácii neprirodzené prekážky, pritom často zahynú pri zrážkach s automobilmi.

Priamy vplyv výstavby spočíva najmä v likvidácii vegetácie v trase diaľnice, v mieste budovania zárezov a portálových úsekov, ako aj v miestach dočasných záberov pre stavebné dvory a depónie materiálov. S vegetáciou sú likvidované základné topické a trofické predpoklady pre život živočíchov. Úpravou vodných tokov (Račí potok – Javorník) dochádza k zániku predpokladov pre existenciu niektorých vodných živočíchov a obojživelníkov. Za najväčší zásah možno považovať likvidáciu biotopov na rozhraní poľnohospodárskych pozemkov – xerotermných viníc a súvislého lesa, pretože na hranici dvoch odlišných biotopov sa očakáva výskyt rastlín aj živočíchov charakteristických pre obidva typy biotopov a teda je to územie s vyššou biodiverzitou. K výrubom drevín dôjde na východnej strane Malých Karpát z dôvodu výstavby úseku hĺbeného tunela na okraji súvislého lesného porastu. V zábere stavby budú najmä posledné časti vinogradov a antropogénne ovplyvnené porasty väčšinou s výskytom krovitých lemov a stromov v doline Račieho potoka. V stromovej etáži porastu sa vyskytuje najmä agát, javor poľný aj javor mliečny, jaseň, primiešané sú občas orech a čerešňa, v krovitej etáži sa vyskytuje baza čierna, ruža šípová, drieň, vtáčí zob. Na východnej strane je predpokladaný nevyhnutný záber porastov pri oboch variantoch približne rovnaký.

Na západnej strane Malých Karpát je v závislosti od variantu tunela záber porastov rozdielny. Variant V2 má portál razeného tunela v km 14,650, čo je hlbšie v súvislom poraste cca o 160 m (v trase prístupovej cesty) ako pri variante V1, ktorého portál razeného tunela je až v km 10,453 D4, čo je tesne na okraji porastu. Úsek hĺbeného tunela a nadväzujúca trasa diaľnice si vyžiada ďalší výrub popri terajších prístupových cestách, na parcelách záhrad, na okraji poľnohospodárskych plôch. V súvislom poraste sa vyskytujú v stromovej etáži najmä dub zimný, javor horský, buk lesný, agát biely, borovica lesná, smrekovec opadavý. V sprievodnom poraste terajších prístupových ciest je badať vplyv blízkych záhrad, vyskytuje sa tu okrem agátu, orech, čerešňa, krovité porasty bazy, ruže šípovej, vtáčieho zobu, ale miestami aj pekné jedince duba a lipy. Takmer na konci trasy projektovanej diaľnice je v zábere stavby dlhoročne zanedbaný ovocný sad prerastený náletovými drevinami.

Hoci v tejto etape projektovanej prípravy stavby nie sú vyčíslené podrobné výruby, na základe predpokladaného záberu môžeme konštatovať, že vo variante V2 by bol predpokladaný zásah do porastov a nevyhnutný výrub drevín väčší ako pri variante V1.

Okrem výrubov drevín v trase diaľnice je potrebné počítať aj s mimoriadnou ťažbou na lesných pozemkoch pri budovaní nadzemných častí objektov vetracích šacht a prístupových ciest k vetracím šachtám tunela. Prístupové

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

cesty k vetracím šachtám tunela musia mať asfaltový povrch, minimálne parametre lesnej cesty a musia byť trvalo prístupné.

Vzhľadom na väčší počet prístupových ciest a ich celkovú predpokladanú dĺžku (3 šachty+3 prístupové cesty - cca 5920 m) vo variante V1 bude potrebné vyňatie na väčšej ploche lesa ako pri variante V2 (1 šachta + 1 prístupová cesta s dĺžkou cca 2549 m).

Asimilačné orgány rastlín v okolí diaľnice môžu byť ovplyvnené exhalátmi a účinkom posypových látok, čo sa môže následne prejavíť na zdravotnom stave organizmov. Z hľadiska vplyvu imisii na vegetáciu je povolená ročná limitná hodnota pre  $\text{NO}_x$   $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Rozptylová a štúdia ako aj emisná štúdia potvrdila, že, limitná hodnota nebude v okolí vetracích šacht tunela, ktoré sú uvažované ako bodové stacionárne zdroje znečistenia, prekročená.

### *Vplyv na živočíšstvo*

Z hľadiska vplyvu na živočíšstvo sledovaného územia má nepriaznivý vplyv tak etapa výstavby ako aj etapa prevádzky novej diaľnice.

V etape výstavby sa negatívne vplyvy na živočíšstvo prejavia rušením počas stavebných prác, vytvorením bariéry v koridore stavby, obmedzením a čiastočne priamou likvidáciou potravných a reprodukčných možností. Priamy dopad budú mať zemné práce, pri ktorých budú likvidované zemné hniezda a úkryty, ako aj jedince niektorých druhov, najmä bezstavovcov, prípadne drobných zemných cicavcov či plazov viazaných na xerothermné svahy Malých Karpát. Tunelová trasa bude ako prekážka v migrácii pôsobiť len počas obdobia výstavby, nakoľko po ukončení stavby budú úseky hĺbeného tunela prekryté materiálom vyťaženým z tunela, krajinnársky a vegetačne upravené.

V etape prevádzky môže negatívne na živočíšstvo pôsobiť hluk a exhaláty z dopravy. Tiež nie je možné vylúčiť kolízie vtákov s dopravnými prostriedkami na diaľnici z dôvodu blízkosti chráneného vtáčieho územia.

### **IV.3.3. Vplyvy na krajinu**

#### *Počas výstavby*

Výstavba diaľnice D4 predstavuje výrazný zásah do okolitej krajiny a to najmä v úsekoch budovania hĺbených tunelov a tunelových portálov. Zásah do krajiny bude sprevádzaný výrubom drevín a odkrytím horninového podkladu. Počas obdobia výstavby tunela bude vizuálny obraz krajiny negatívny.

#### *Počas prevádzky*

Z hľadiska vplyvu na krajinu má význam celková dĺžka tunela, nakoľko trasa diaľnice v tunely je hodnotená ako priaznivejšia ako trasa vedená na povrchu. Vo variante V1 sa uvažuje s tunelom v celkovej dĺžke 10 980 m (z toho hĺbený tunel pri východnom portály má dĺžku 130 m a pri západnom portály 770 m). Vo variante V2 je celková dĺžka tunela 10 500 m (z toho hĺbený tunel pri východnom portály má dĺžku 50 m a pri západnom portály 550 m). Dominantnými prvkami v scenérii krajiny sa stanú nové technické objekty - tunelové portály. Úseky prekrytého hĺbeného tunela na oboch stranách masívu Malých Karpát práve na rozhraní súvislého lesa a okolitých poľnohospodárskych pozemkov budú po zapojení nových krajinnárskych úprav plniť aj naďalej funkciu biokoridoru.

V konečnom dôsledku za zmení vzhľad dotknutých lokalít, zmení sa pomer prírodných a čisto antropogénnych prvkov v neprospech prírodných. Na východnej strane Malých Karpát pribudne k plošne rozsiahlej mimoúrovňovej križovatke Rača, vybudovanej v rámci predchádzajúceho úseku diaľnice D4, ďalší výrazný krajinný prvok – tunelový portál. Podobne tomu bude aj na západnej strane, kde okrem portálovej časti tunela bude v krajine dominovať úsek diaľnice s vysokou protihlukovou stenou a mimoúrovňová križovatka Záhorská Bystrica. Pozitívom je predpokladaná prírodná úprava úsekov hĺbeného tunela, ktoré budú upravené krajinnársky v súlade s celkovým charakterom okolitého prostredia.

### **IV.3.4. Vplyvy na územný systém ekologickej stability**

#### *Počas výstavby*

Širšie okolie územia dotknutého výstavbou diaľnice D4 je bohaté na prvky územného systému ekologickej stability rôznej hierarchickej úrovne od nadregionálnej až po miestnu úroveň. Vzhľadom na vedenie trasy diaľnice prevažne v tunely, nedochádza v tomto úseku až k toľkým stretom s jednotlivými prvkami.

Trasa diaľnice D4 je v kolízii s nasledovnými prvkami ÚSES:

- na začiatku úseku pri východnom portály tunela Karpaty – na okraji lesného porastu sa nachádza ekotónový biokoridor les/vinice regionálneho významu, tento biokoridor bude počas výstavby narušený odstránením vegetácie

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

pri budovaní hĺbeného úseku tunela a portálových častí. Počas doby výstavby hĺbeného tunela a portálov bude tento koridor prerušený a ovplyvňovaný vyrušovaním stavebnou činnosťou sprevádzanou hlukom, zvýšeným množstvom emisií, čulým pohybom stavebnej techniky a automobilov.

- na konci úseku je trasa diaľnice križovatkou Záhorská Bystrica a úpravou cesty I/2 v kontakte s miestnym biokoridorom Mariánsky potok, ktorý križuje.

Trasa vedená tunelom nebude mať vplyv na existujúce prvky ÚSES na povrchu (regionálne biocentrum Vajnorská dolina, nadregionálny biokoridor hrebeňa Malých Karpát, miestny biokoridor Nad kameňolomom).

### *Počas prevádzky*

Po skončení výstavby bude úsek prekrytého hĺbeného tunela krajinárskymi úpravami znovu zapojený do okolitej krajiny, pričom bude ďalej plniť funkciu biokoridoru.

### **IV.3.5. Vplyvy na urbánny komplex a využitie zeme**

#### *Vplyvy na poľnohospodárstvo*

Navrhovaná činnosť si vyžiada priamy záber poľnohospodárskych pozemkov. Trasa je vedená na východnej strane cez vinohrady, na západnej strane vedie pomerne výhodne takmer okrajom veľkých blokov poľnohospodárskej pôdy. Pôda je v súčasnosti vedená ako ovocné sady a orná pôda. Vzhľadom na to, že trasa križuje niektoré poľné cesty, tieto musia byť preložené, aby bol zabezpečený prístup na poľnohospodárske pozemky.

#### *Vplyvy na lesné hospodárstvo*

V lokalite dotknutej výstavbou tunelových portálov tunela Karpaty, odvetrávacích šácht a prístupových ciest k nim sa vyskytujú na oboch stranách pohoria Malé Karpaty lesy osobitného určenia zaradené do kategórie c – prímestské a ďalšie lesy s významnou zdravotnou, kultúrnou alebo rekreačnou funkciou. Stavba sa bude realizovať aj v ochrannom pásme lesa, čo je 50 m od hranice lesných pozemkov. S ohľadom na túto skutočnosť bude potrebné pri vydaní rozhodnutí o umiestnení stavby požiadať Okresný úrad, Pozemkový a lesný odbor, o vydanie záväzného stanoviska.

#### *Vplyvy na priemyselnú výrobu a služby*

Z hľadiska širších súvislostí možno vplyv na priemyselnú výrobu a služby hodnotiť pozitívne, nakoľko navrhovaná činnosť umožní rýchlejšie dopravné napojenie. Je predpoklad, že skvalitnením dopravy dôjde k zatraktívneniu územia a jeho rozvoju. Trasa diaľnice nezasahuje do žiadneho priemyselného areálu, ani areálu služieb, ani neobmedzuje jeho rozvoj.

#### *Vplyvy na dopravu*

Počas výstavby bezprostredným negatívnym vplyvom na cestnú dopravu v území bude určité obmedzenie, prípadne aj spomalenie dopravy na jestvujúcich komunikáciách, ktoré budú využívané pre odvoz a dovoz materiálov zo stavby.

Stavba diaľnice D4 okolo hl. m. SR Bratislavy a jej spojzdenie bude mať pozitívny dopad na dotknutú cestnú sieť nielen v Bratislave, ale aj v jej okolí. Vytvorí sa nové dopravné prepojenia medzi oblasťami, ktoré doposiaľ úplne chýbajú. Masív Malých Karpát a rieka Dunaj tvoria prirodzené bariéry, ktoré limitujú rozvoj hl. m. SR Bratislavy a jeho infraštruktúry. Najvýraznejšie sa prejavujú v severnej časti mesta, kde Malé Karpaty oddeľujú severozápadnú časť a severovýchodnú časť mesta na relatívne vzdialené mestské časti, medzi ktorými je dlhý jazdný čas, spôsobený prejazdom cez dopravne preplnené mestské komunikácie (Pražská ul., Šancova ul.). Veľká časť motoristov sa preto snaží čoraz častejšie využívať trasu po diaľnici D2, cez most Lafranconi, ďalej cez Petržalku po diaľnici D1 a Prístavný most do severovýchodnej a východnej časti Bratislavy, čo spôsobuje preťaženie a prekročenie prípustných kapacít hlavne na Prístavom moste. Najbližší plánovaný rozvoj a urbanizácia územia v severnej časti Bratislavy až po mesto Stupava, ako aj plánovaná urbanizácia v južnej časti Petržalky a v MČ Vajnory, ešte viac podčiarkuje význam a dôležitosť diaľničného obchvatu D4.

Za predpokladu výstavby súvisiacich úsekov diaľnice D4 a rýchlostnej cesty R7 sa pozitívne dopady očakávajú na území hl.m. SR Bratislavy aj na radiálach vstupujúcich do mesta :

- cesta I/2 v Petržalke
- ďalej cesta II/572 (Ráztočná ulica) v Podunajských Biskupiciach,
- cesta I/61 (Senecká cesta),
- cesta III/5021 (Roľnícka ulica) vo Vajnoroch,
- odľahčenie Rybníckej ulice vo Vajnoroch,

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

- cesta II/502 (Púchovská ulica) v Rači,
- cesta I/2 v Záhorskej Bystrici a v Lamači

Dopravná prognóza bola vypracovaná v rámci Technickej štúdie a Orientačného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu na stavbu: Diaľnica D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica, ktorú vypracovala firma HydroGEP, s.r.o. (v spolupráci s TAROSI s.r.o.) 09/2015.

Dopravná prognóza bola spracovaná pre pripravovaný úsek diaľnice D4 so základným východiskom z prognózy pre DUR D4 Ivanka sever – Rača a pritom už boli zohľadňované aj najnovšie poznatky zo spracovávanej štúdie realizovateľnosti pre diaľnicu D2, ktorá v MUK Stupava a MUK Záhorská Bystrica nadväzuje na diaľnicu D4.

Dopravná prognóza bola spracovaná s plným rešpektovaním platného Územného plánu hl. mesta SR Bratislavy. Pre scenár B územného plánu, ktorý počíta s rozvojom MHD a ostatných druhov hromadnej dopravy.

Pre potreby predikovania dopravného vývoja bola použitá metóda kombinácie prerozdelenia dopravy, generovania novej dynamickej dopravy a koeficientov rastu intenzity dopravy pre Bratislavský kraj. Tento spôsob bol použitý vzhľadom k tomu, že sa jedná o novú, v čase spracovania dokumentácie neexistujúcu situáciu v území. Jedná sa o smerovanie dopravy v území po postupnej časovej realizácii nových investičných zámerov, ktoré budú ovplyvňovať dopravný systém v jeho širších vzťahoch.

Pre výpočet dopravnej prognózy boli :

- V obmedzenej miere použité koeficienty rastu intenzity dopravy pre Bratislavský kraj (časť extravilánových úsekov).
- V obmedzenej miere použité koeficienty rastu intenzity dopravy z prílohy č.4 Metodiky dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov (časť intravilánových úsekov komunikácií).
- Vo veľkom rozsahu použité poznatky z posudzovania investičných rozvojových projektov.
- Komparatívnou metódou doplnené poznatky z analýz predchádzajúcich projektov.

Takýmto spôsobom bola „sendvičovou“ metódou vyskladaná dopravná prognóza pre diaľnicu D4 v požadovaných časových horizontoch. Koeficienty pre rok 2045 boli odvodené z predpokladov doterajšieho vývoja situácie v území, pretože koeficienty pre Bratislavský kraj sú iba po rok 2040 a koeficienty pre mesto Bratislava sú iba po rok 2030. Tento spôsob bol použitý so zámerom čo najviac priblížiť prognózu dopravného modelu realite dopravného života územia.

Dopravná prognóza bola spracovaná pre pripravovaný úsek diaľnice D4 so základným východiskom z prognózy pre DUR D4 Ivanka sever – Rača a pritom už boli zohľadňované aj najnovšie poznatky zo spracovávanej štúdie realizovateľnosti pre diaľnicu D2, ktorá v MUK Stupava a MUK Záhorská Bystrica nadväzuje na diaľnicu D4.

V dokumentácii boli pre výpočty použité nasledujúce regionálne koeficienty rastu intenzity dopravy pre Bratislavský kraj, tak ako sú špecifikované v MP 1/2006 a jeho aktualizácii z roku 2013.

Cesta			R. 2010	R. 2020	R. 2030	R. 2040
D1, D2 (D4)	Bratislavský kraj	Ľahké voz.	1,00	1,38	1,64	1,77
		Ťažké voz.	1,00	1,26	1,49	1,67
I.trieda	Bratislavský kraj	Ľahké voz.	1,00	1,32	1,54	1,67
		Ťažké voz.	1,00	1,22	1,41	1,55
II.trieda	Bratislavský kraj	Ľahké voz.	1,00	1,16	1,28	1,33
		Ťažké voz.	1,00	1,14	1,24	1,31
III.trieda	Bratislavský kraj	Ľahké voz.	1,00	1,12	1,21	1,31
		Ťažké voz.	1,00	1,09	1,19	1,25

Vzhľadom k tomu, že sa jedná o neštandardné územie, s vysokou aktivitou a so špecifickými nadregionálnymi funkciami, boli pre dané územie intravilánu Bratislavy použité koeficienty rastu intenzity dopravy generované z prílohy č.4 Metodiky dopravno-kapacitného posúdenia vplyvu investičných projektov.

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica  
Zámer**

Koeficienty rastu intenzity dopravy v Bratislave použité vo výpočtoch

	<b>ROK 2010</b>	<b>ROK 2020</b>	<b>ROK 2030</b>
<b>Intravilán Bratislavy</b>	1,000	1,16	1,24

Východiskom pre spracovanie dopravnej prognózy bolo základné smerovanie dopravy v križovatkách MUK Rača a MUK Záhorská Bystrica v rokoch 2030 a 2040 v skladbe dopravného prúdu. Toto smerovanie poskytuje informácie o prerozdelení dopravy v riešenom území a o „nasatí“ dopravy na riešený úsek diaľnice D4. Smerovanie predikuje dopyt po dopravnej službe vyššieho štandardu poskytujúcej vysokú bezpečnosť a spoľahlivosť a poskytl podklad pre následné spracovanie dopravnej prognózy pre požadované časové horizonty rokov 2025, 2035 a 2045.

**INTENZITA DOPRAVY - rok 2025 - v skut.voz. za deň v profile**

<b>Č.úseku</b>	<b>Názov</b>	<b>Lahké voz.</b>	<b>Ťažké voz.</b>	<b>Všetky spolu</b>
<b>D4</b>	<b>MUK Rača – MUK Záhorská Bystrica</b>	<b>13 714</b>	<b>4 766</b>	<b>18 480</b>
D4	MUK Rača – MUK Čierna voda	33 143	6 716	39 859
	MUK Záhorská Bystrica – MUK Stupava	20 431	6 737	27 168
II/502	MUK Rača – smer Svätý Jur	24 496	3 849	28 345
	MUK Rača – smer Rača	24 291	3 170	27 461
I/2	MUK Záhorská Bystrica – smer Stupava	18 842	1 542	20 384
	MUK Záhorská Bystrica – smer Z.Bystrica	14 575	1 869	16 444

**INTENZITA DOPRAVY - rok 2035 – v skut.voz. za deň v profile**

<b>Č.úseku</b>	<b>Názov</b>	<b>Lahké voz.</b>	<b>Ťažké voz.</b>	<b>Všetky spolu</b>
<b>D4</b>	<b>MUK Rača – MUK Záhorská Bystrica</b>	<b>15 497</b>	<b>5 481</b>	<b>20 978</b>
D4	MUK Rača – MUK Čierna voda	37 451	7 723	45 174
	MUK Záhorská Bystrica – MUK Stupava	23 087	7 747	30 834
II/502	MUK Rača – smer Svätý Jur	26 211	4 157	30 368
	MUK Rača – smer Rača	27 810	3 424	31 234
I/2	MUK Záhorská Bystrica – smer Stupava	21 103	1 742	22 845
	MUK Záhorská Bystrica – smer Z.Bystrica	16 324	3 502	18 823

**INTENZITA DOPRAVY - rok 2045 – v skut.voz. za deň v profile**

<b>Č.úseku</b>	<b>Názov</b>	<b>Lahké voz.</b>	<b>Ťažké voz.</b>	<b>Všetky spolu</b>
<b>D4</b>	<b>MUK Rača – MUK Záhorská Bystrica</b>	<b>16 736</b>	<b>6 138</b>	<b>22 874</b>
D4	MUK Rača – MUK Čierna voda	40 448	8 649	49 097
	MUK Záhorská Bystrica – MUK Stupava	30 803	9 403	40 206
II/502	MUK Rača – smer Svätý Jur	27 759	4 406	32 165
	MUK Rača – smer Rača	28 922	3 629	32 551
I/2	MUK Záhorská Bystrica – smer Stupava	23 791	2 016	25 807
	MUK Záhorská Bystrica – smer Z.Bystrica	20 392	3 126	23 518

## **Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer**

Úsek D4 Rača – Záhorská Bystrica končí v mimoúrovňovej križovatke Záhorská Bystrica. MÚK Záhorská Bystrica je navrhovaná ako deltovitá križovatka umiestnená na miestnej vyvýšenine na ceste I/2 medzi Stupavou a Záhorskou Bystricou v km 16,581 diaľnice D4 (Variantu V2). V súčasnej dobe je v rámci stavby „Križovatka Stupava – juh na diaľnici D2“ zrealizovaná jedna križovatková vetva a úprava cesty I/2. Pre definitívne usporiadanie je potrebné dobudovať ostatné križovatkové vetvy. Vzhľadom na predpokladané intenzity dopravy v smere na Záhorskú Bystricu a Stupavu je potrebné uvažovať s dobudovaním MÚK na kompletný štvorlístok.

### *Vplyvy na rekreáciu a cestovný ruch*

V hodnotenom území má z hľadiska cestovného ruchu a rekreácie najväčší význam možné negatívne ovplyvnenie podzemných vôd, ktoré sú súčasťou systému dotujúceho prameň a Svätú studňu v pútnickom Mariánskom údolí. Na základe výsledkov matematického modelovania vplyvu razenia tunela na výšku hladiny podzemnej vody možno konštatovať, že s použitím TBM metódy razenia tunela stavba nebude mať negatívny vplyv na výšku hladiny podzemných vôd v oblasti Svätej studne a neovplyvní tak „genius loci“ posvätného miesta. Samotná výstavba trasy diaľnice a tunela nebude mať negatívny vplyv na konanie Mariánskych pútí, stavba je lokalizovaná v dostatočnej vzdialenosti od Mariánskeho údolia. V období prevádzky bude Marianka rýchlo a bezpečne dostupná cez mimoúrovňovú križovatku Záhorská Bystrica pre početných návštevníkov.

### **IV.4. Hodnotenie zdravotných rizík**

Realizácia zámeru sa bude riadiť predovšetkým stavebnými a technologickými predpismi a normami. Priame zdravotné riziká vznikajú v etape výstavby len v súvislosti s vlastnou stavebnou činnosťou. Jedná sa predovšetkým o nebezpečenstvo úrazu pri doprave a manipulácii s materiálom, pri stavebných, najmä výškových prácach, pri práci s elektrickými zariadeniami, a pod. Tieto riziká je možné eliminovať len pracovnou disciplínou a dodržiavaním zásad ochrany zdravia pri práci. Vzhľadom k tomu, že realizácia investičného zámeru bude len vo vyhradenom priestore, relatívne ďaleko od zastavaných a obývaných častí územia, nemôžu vzniknúť reálne zdravotné riziká, ani iné dôsledky na obyvateľstvo.

V etape výstavby bude v priestore stavby a prístupových ciest zvýšený pohyb stavebných mechanizmov. Vzniká riziko dopravných nehôd s účastníkmi bežnej premávky, ako aj s pešími účastníkmi premávky a cyklistami. Závažným vplyvom výstavby diaľnice na obyvateľstvo bude hluk. Jeho nepriaznivý vplyv sa môže prejaviť pri dlhodobom stave prekračujúcom povolený hygienický limit.

Počas prevádzky dôjde k výraznému odľahčeniu dopravy na cestnej sieti v Bratislave, ktorá prechádza cez husto obývané časti mesta. Táto skutočnosť sa prejaví v znížení hlukovej a emisnej záťaže a zvýšení bezpečnosti všetkých účastníkov cestnej premávky vrátane chodcov a cyklistov. Výstavbou protihlukovej steny bude eliminovaná aj hluková záťaž v obytnej časti Marianky.

### **IV.5. Údaje o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti na chránené územia**

#### ***Vplyvy na chránené územia prírody a krajiny***

#### **CHKO Malé Karpaty**

Výstavba trasy diaľnice sa dostáva do územného konfliktu s chráneným územím – Chránenou krajinnou oblasťou Malé Karpaty.

Trasa diaľnice D4 na strane východného portálu tunela Karpaty v katastrálnom území Vajnory/Svätý Jur nezasahuje do chráneného územia. Na západnej strane v k.ú. Záhorská Bystrica III/Mást II. v mieste vyústenia razeného tunela (Variant V1) zasahuje do okrajovej časti lesného porastu chráneného územia. Vo variante V2 taktiež zasahuje okrajovo pri vyústení razeného tunela (cca 480 m). Centrálnu časť chráneného územia podchádza tunelom. Zášahom do územia CHKO Malé Karpaty bude výstavba prístupových ciest a objektov vetracích šácht oboch posudzovaných variantov diaľnice D4. Vo variante V1 je potrebné vybudovať 3 objekty vetracích šácht (v km 2,243, 5,243 a 8,243) a k nim prístupové cesty v celkovej dĺžke cca 5920 m a vo variante V2 1 objekt vetracej šachty a prístupovú komunikáciu cca 2549 m.

Na území CHKO Malé Karpaty platí 2.stupeň ochrany, pre ostatné územie platí 1.stupeň ochrany v zmysle zákona č.543/2002 Z.Z. o ochrane prírody a krajiny.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### **PR Strmina**

Do územia prírodnej rezervácie Strmina stavba zasahuje okrajovo prístupovou cestou k vetracej šachte v km 5,243 D4 (Variant V1). Pri variante V2, vzhľadom na to, že sa uvažuje len s jednou vetracou šachtou, zásah nie je. Na území platí 5. stupeň ochrany prírody.

### **Vplyvy na územia chránené v rámci sústavy Natura 2000**

#### **Územia európskeho významu**

##### **SKUEV0104 Homoľské Karpaty**

Územie európskeho významu sa plošne čiastočne prekrýva s chráneným vtáčím územím Malé Karpaty, resp. nachádza sa v rámci plochy chráneného vtáčieho územia.

Trasa diaľnice D4 smerovo okrajovo prechádza cez územie európskeho významu v jeho južnej časti na celkovej dĺžke cca 1130 m. Trasa diaľnice je vedená tunelom, ktorý je v tejto časti umiestnený (podľa pozdĺžnych rezov) cca v hĺbke min. 163,5 m a max. cca 263 m pod povrchom. Takto hlboko vedený tunelový objekt nemá vplyv na povrchové biotopy, ani na podmienky, ktoré podmieňujú ich existenciu.

Vetracie šachty tunela sú umiestnené mimo územie európskeho významu. Stavba okrajovo zasahuje do chráneného územia prístupovou cestou k vetracej šachte tunela v km 5,243 D4 (Variant V1). Vo variante V2 zasahuje stavba do územia európskeho významu prístupovou cestou k vetracej šachte tunela.

##### **SKUEV0388 Vydrica**

Chránené územie sa nachádza cca 6,500 km južne od trasy, má rozlohu 7,1 ha, začína na Železnej studienke a končí za Tretím kameňolomom. Chránené územie nie je trasou diaľnice D4 ovplyvnené.

#### **Chránené vtáče územie**

##### **SKCHVU014 Malé Karpaty**

Trasa diaľnice D4 na východnej strane zasahuje do chráneného vtáčieho územia v portálovej časti tunela Karpaty v oboch posudzovaných variantoch V1 a V2 na úseku dlhom cca 126 m. Na západnej strane je hranica chráneného vtáčieho územia totožná s hranicou CHKO. V tejto časti zasahuje trasa okrajovo chránené územie pri vyústení razeného tunela v oboch variantoch. Centrálna časť chráneného vtáčieho územia je prekonaná tunelom vo veľkej hĺbke. Zásah do chráneného vtáčieho územia predstavujú aj prístupové cesty k vetracím šachtám tunela, ktoré sa všetky nachádzajú v chránenom vtáčom území.

### **IV.6. Vplyvy na archeologické náleziská**

Záujmové územie stavby – západný a východný portál diaľnice D4 sú územia odkiaľ sú známe početné archeologické nálezy, je tu doložené osídlenie z obdobia praveku až po novovek. Z oblasti záujmového územia stavby, kde sa plánuje vybudovať východný portál tunela D4, sú známe archeologické nálezy ktoré je možné zaradiť do praveku až po novovek a ktoré dokladajú intenzívne osídlenie v tejto časti Bratislavy, rovnako ako aj v lokalite západného portálu tunela v Marianke a Záhorskej Bystrici. Zo záujmového územia stavby a jeho bezprostredného okolia sú známe nálezy aj z doby rímskej, okrem keramiky sú odtiaľto známe aj rímske mince Traiana a Galeria Maximiana. Na uvedenom území je doložené i osídlenie zo slovanského obdobia, tunajšie osady z predveľkomoravského a veľkomoravského obdobia zaberajú časový rámec od 7. do 9. stor. po Kr. Osídlenie tu pokračovalo aj v začiatkoch uhorského štátu v 10. až 12. stor., čo potvrdzujú nálezy mincí z tohto obdobia a sídlisková keramika z 9.-13. stor.

Vzhľadom na početné archeologické nálezy zo záujmového územia stavby je vysoko pravdepodobné, že počas zemných prác budú narušené archeologické objekty, príp. situácie. Preto je v predstihu potrebné zabezpečiť vykonanie podrobného archeologického povrchového prieskumu spojeného s výberovým geofyzikálnym prieskumom, prípadne i sondážou zemným strojom za účelom zistenia archeologických nálezísk a situácií. Na základe výsledkov podrobného prieskumu bude možné presne stanoviť rozsah archeologických výskumov, ktoré bude potrebné realizovať pred začatím výstavby (mimo mesiacov december – február). Výsledkom prieskumu bude podrobná štúdia hodnotenia kvality archeologických lokalít a určenie objektívnych požiadaviek na ich záchranný výskum (časový a finančný rozsah).

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### **IV.7. Posúdenie očakávaných vplyvov z hľadiska ich významnosti a časového priebehu pôsobenia**

Z hľadiska časového priebehu pôsobenia vplyvov sú uvažované vplyvy počas výstavby a vplyvy počas prevádzky činnosti. Vo všeobecnosti možno konštatovať, že negatívne účinky výstavby diela sa najviac prejavujú v období výstavby, po ukončení stavby a realizácii uvažovaných ochranných opatrení býva negatívne pôsobenie stavby minimálne.

Počas výstavby sa očakávajú najmä negatívne vplyvy na obyvateľov pôsobením hluku a znečisteného ovzdušia, najmä prašnosti, z pohybu ťažkých nákladných vozidiel medzi zdrojmi materiálov, stavbou a depóniami vyťaženého materiálu. Stavba sa bude realizovať v extraviláne, na okraji, resp. mimo súvislej zástavby v obci. V súčasnosti nie sú známe trasy prevozu materiálov, tieto budú závislé od etapy výstavby, zdrojov materiálov, polohy stavebných dvorov a lokalizácie depónií. Prístupové cesty na stavenisko musia byť riešené mimo zástavbu. V etape výstavby v rámci prípravy územia je nevyhnutné odstrániť vegetáciu z miest trvalého a dočasného záberu stavby. V zábere stavby sa nachádzajú okrajové stromovo – krovité porasty na svahoch Malých Karpát, čiastočne aj lesné porasty (v minimálnej miere). Podrobná inventarizácia drevín určených na výrub, s vyčíslením spoločenskej hodnoty, bude predmetom vyšších stupňov projektovej dokumentácie stavby. Odstránením vegetácie dôjde aj k ovplyvneniu všetkých skupín živočíchov, vzhľadom na topické a trofické využívanie porastov na rozhraní rôznych biotopov. Z hľadiska chránených území dochádza k okrajovému zásahu do CHKO Malé Karpaty, aj do územia sústavy Natura 2000 – chráneného vtáčieho územia. Výstavbou vetracích šácht tunela a prístupových ciest k nim dôjde k zásahu do okolitých porastov lesa v chránenom území. Razenie dlhého tunela môže negatívne ovplyvniť režim a kvalitu podzemných vôd. Preto bolo v rámci Technickej štúdie a Orientačného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu na stavbu: Diaľnica D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica, ktorú vypracovala firma HydroGEP, s.r.o. (v spolupráci s TAROSI s.r.o.) 09/2015 vytvorených niekoľko modelov simulujúcich rôzne podmienky výstavby tunela. Bolo konštatované, že za normálnej situácie, t.j. priemerných zrážkach a pri plánovanom postupe ako razby, tak aj inštalácie ostenia, výstavba tunela negatívne neovplyvní horninové prostredie karbonátov Borinskej sukcesie (vrátane Svätej studne a prameňa nad Svätou studňou). Nevyhnutné je ale použitie takej raziacej techniky, aby sa pri razení tunela použilo rýchle budované nepriepustné ostenie čo najbližšie k raziacemu stroju.

V etape prevádzky je významným pozitívnym vplyvom stavby odvedenie časti dopravy smerujúcej z východnej a južnej časti územia do západnej časti z preťažených úsekov diaľnic, vedúcich cez mestské časti na novú trasu diaľnice. S tým súvisí aj celkové odľahčenie týchto častí mesta o časť dopravy a sprievodných nepriaznivých účinkov – hluku a exhalátov z dopravy. Ďalším pozitívnym účinkom stavby je skrátenie trasy prepravy a skrátenie času cestujúcich, ktorí by v prípade neexistencie D4 Rača – Záhorská Bystrica mohli použiť náhradnú trasu cez D4 Rača – Jarovce – D2 - Lamačská cesta – Staré grunty (47,8 km, predpokladá sa, že v čase výstavby už bude v prevádzke úsek D4 Jarovce - Rača) alebo D1 Mierová – Senec – D2 - Lamačská cesta – Staré grunty (34,85 km), výrazné zníženie prevádzkových nákladov, zníženie nákladov na prevádzku, údržbu a opravy komunikácie a výrazné zníženie nákladov na dopravné nehody. Pozitívom stavby s predĺženým tunelom je eliminácia hlukovej záťaže v tomto území. Napriek tomu, prevádzka diaľnice D4 bude novým zdrojom hluku a znečistenia ovzdušia, ktoré však v prípade imisii nebudú ani na portáloch, ani pri vetracích šachtách prekračovať povolené limity a pri hluku bude pomocou ochranných opatrení – protihlukových stien – dosiahnuté dodržanie v súčasnosti platných povolených limitov. Nepriaznivý vizuálny účinok protihlukových stien bude zmiernený výsadbou popínavých drevín, ktoré dokážu maskovať technické dielo. Pôvodné funkcie krajiny sa obnovia dôslednou realizáciou krajinárskych úprav v lokalitách presypaných hĺbených tunelov s využitím domácich druhov drevín. Opatrením na ochranu kvality povrchových a podzemných vôd je kanalizácia diaľnice a tunela. Zrážková voda a voda z údržby a čistenia tunela bude odvedená kanalizáciou do odlučovačov ropných látok a odtiaľ po prečistení do recipientu.

### **IV.8. Predpokladané vplyvy presahujúce štátne hranice**

Vzhľadom na umiestnenie činnosti sa nepredpokladá negatívne ovplyvnenie zložiek životného prostredia presahujúce hranice Slovenskej republiky.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### **IV.9. Vyvolané súvislosti, ktoré môžu spôsobiť vplyvy s prihliadnutím na súčasný stav ŽP v dotknutom území**

Zaujímavé územie je činnosťou človeka čiastočne pozmenené (poľnohospodárska činnosť, úprava vodných tokov, urbanizácia a pod.). Stavba a prevádzka diaľnice bude predstavovať ďalší antropogénny prvok v krajine, ale zároveň môžeme konštatovať, že nebude predstavovať takú činnosť, ktorá by následne vyvolala stav zhoršovania životného prostredia, aj keď niektoré zásahy do prírodného prostredia, predovšetkým v etape výstavby, predstavujú výrazne negatívny prvok.

Dotknuté územie kde sa má činnosť realizovať, ako aj rozsah navrhovanej činnosti, nevykazujú predpoklady synergického negatívneho dopadu zámeru na životné prostredie v takom rozsahu, aby sa pri dodržaní navrhovaných opatrení, mimoriadne zhoršil stav životného prostredia.

### **IV.10. Ďalšie možné riziká spojené s realizáciou činnosti**

S realizáciou tunela popod Malé Karpaty je spojené najmä riziko ovplyvnenia režimu a kvality podzemných vôd v lokalite Svätej studne v Mariánskom údolí v Marianke.

Na základe výsledkov matematického modelovania (model je prílohou č.4 Záverečnej správy z Orientačného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu pre stavbu Diaľnice D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica (HydroGEP, s.r.o., 09/2015, riešiteľom bol Doc. RNDr. Krčmář, Phd.) bolo konštatované, že za normálnej situácie, t.j. pri priemerných zrážkach a pri plánovanom postupe ako razby, tak aj inštalácie ostenia, výstavba tunela negatívne neovplyvní dané územie. Ukazuje sa, že ani extrémne situácie, ako celá dĺžka tunela otvorená počas 42 mesiacov, ani havária tunela, by nemala negatívne ovplyvniť územie a najmä Svätú studňu. Najhoršia situácia by nastala, pri veľmi dlho trvajúcim období bez zrážok (viac ako pol roka), ale nie je pravdepodobné, že by takáto situácia nastala. Výsledky matematického modelovania poukazujú na nevyhnutnosť použitia takej raziacej techniky, aby sa pri razení tunela použilo rýchle budované nepriepustné ostenie čo najbližšie k raziacemu stroju aby sa zabránilo vplyvu otvorených úsekov na režim podzemných vôd.

Ďalším možným rizikom je bezpečnosť premávky v cestných tuneloch. Na Slovensku, vzhľadom na jeho morfológiu, nemáme v prevádzke veľa tunelov. Zatiaľ najdlhší je tunel Branisko (4975 m), ktorý nemá ani polovicu dĺžky navrhovaného tunela, či už variantu V1, či V2.

Aby boli tunely pre užívateľov bezpečné, musia vyhovovať bezpečnostnému štandardu. Základnou smernicou upravujúcou oblasť bezpečnosti tunelov v SR a EÚ je Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2004/54/ES z 29. apríla 2004 o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na tunely v transeurópskej cestnej sieti. Predmetom a pôsobnosťou tejto smernice je zabezpečenie vysokej úrovne bezpečnosti pre cestných užívateľov v tuneloch transeurópskej cestnej siete tým, že zabráni kritickým udalostiam, ktoré môžu ohroziť ľudský život, životné prostredie a prevádzkové zariadenia tunelov ako aj tým, že poskytne ochranu v prípade nehôd. Uplatňuje sa na všetky tunely v transeurópskej cestnej sieti s dĺžkou nad 500 metrov bez ohľadu na to, či sú v etape prevádzky, výstavby alebo projektovania. Na Slovensku je táto smernica implementovaná do Nariadenia vlády SR č. 344/2006 Z.z o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na tunely v cestnej sieti. Smernica Európskeho parlamentu 2004/54/ES rieši aj rôzne aspekty výstavby a prevádzky tunelov vrátane spôsobu odsúhlasovania projektovej dokumentácie tunelov a jej súčastí vzťahujúcich sa na otázky bezpečnosti. V zmysle znenia tejto smernice je potrebné v predpísaných prípadoch posúdiť a preukázať bezpečnosť cestných tunelov metódou analýzy rizík. Na Slovensku sa používa rakúsky model adaptovaný na slovenské predpisy v podobe metodiky publikovanej ako TP 02/2011 Analýza rizík pre slovenské cestné tunely. Základný princíp posúdenia rizík podľa slovenskej metodiky vychádza z minimálnych bezpečnostných požiadaviek na cestné tunely. Tunel, ktorý spĺňa všetky požiadavky a podmienky kladené smernicou Európskeho parlamentu sa považuje za dostatočne bezpečný.

Z hľadiska bezpečnostného vybavenia tunelov sa u nás musí postupovať hlavne v zmysle uvedeného Nariadenia vlády SR č. 344/2006 Z.z., TP 13/2015 Protipožiarna bezpečnosť cestných tunelov a TP 12/2011 Vetranie cestných tunelov. Predpis TP 13/2015 rieši kľúčové otázky spojené s bezpečnosťou, pričom na prvom mieste je bezpečná evakuácia osôb z horiaceho tunela do priestoru neohrozeného požiarom, a to najmä ako samozáchrana. S tým súvisí aj požiadavka zabrániť šíreniu požiaru a dymu, umožniť odvod tepla a splodín horenia z tunela a v neposlednom rade umožniť účinný a bezpečný zásah hasičov. V tejto súvislosti sú rozhodujúcimi prvkami bezpečnosti únikové cesty z tunela, ich poloha a vybavenie, vetranie tunela, zariadenia umožňujúce skorú identifikáciu a lokalizáciu požiaru a tiež zariadenia na komunikáciu s užívateľmi tunela. Ide najmä o opatrenia

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

týkajúce sa infraštruktúry tunela – stavebného riešenia a technického vybavenia. Preto z hľadiska požiarnej bezpečnosti sú cestné tunely vybavené bezpečnostnými stavebnými prvkami ako sú núdzové zálivy, prejazdné priečne prepojenia, priechné priečne prepojenia, núdzové chodníky a SOS výklenky s hydrantmi v každej tunelovej rúre a aj bezpečnostnými prvkami, ktoré v prípade kritickej situácie v tuneli okamžite upovedomia servisné a záchranné zložky.

Aj keď k dopravným nehodám v tuneloch nedochádza veľmi často, ich následky sú omnoho hrozivejšie ako na cestách vonku. Obmedzený priestor zužuje priestor na prípadné vyhnutie sa zrážke a zároveň aj sťažuje únikovú cestu. Ešte väčším rizikom je vznik požiaru v tuneli a likvidovanie jeho následkov a to tak z pohľadu účastníkov nehody ako aj z pohľadu záchranných zložiek, a to najmä z dôvodu obmedzeného prístupu denného svetla a vzduchu. Pri požiaroch v tuneloch dochádza nielen k ťažkým poškodeniam zdravia, stratám životov, ale aj k stratám a poškodeniu majetku vrátane samotného tunela, ktorý sa musí následne odstaviť. Vzhľadom na veľmi zriedkavý výskyt veľkých požiarov, väčší počet obetí v cestných tuneloch majú na svedomí nehody, pri ktorých nedôjde k požiaru a ktoré sa označujú ako mechanické nehody. Výsledky analýz dopravných nehôd v tuneloch dokazujú, že počet obetí dopravných nehôd v tuneloch s obojsmernou premávkou je vyšší ako počet obetí nehôd v tuneloch s jednosmernou premávkou, čo jednoznačne indikuje, že tieto tunely sú menej bezpečné. Jedným z dôvodov je vysoký podiel čelných zrážok v tuneloch s obojsmernou premávkou, ktorých následky bývajú veľmi ťažké. Nasvedčujú tomu aj údaje z doterajšej prevádzky štyroch slovenských diaľničných tunelov. Dve dopravné nehody s úmrtím troch osôb boli doposiaľ zaznamenané len v tuneli Branisko s obojsmernou premávkou, pričom v oboch prípadoch išlo o čelnú zrážku vozidiel (podľa článku Bezpečnosť slovenských diaľničných tunelov, Ing. Miloslav Frankovský, ABC.sk, odborný stavebný portál, článok zo dňa 8.11.2013).

Hoci sa slovenské diaľničné tunely navrhujú v súlade so všetkými bezpečnostnými predpismi, stále existujú možnosti zvyšovania bezpečnosti premávky v nich a to najmä obmedzením rýchlosti a povinným dodržiavaním predpísaných odstupov počas jazdy aj v prípade zastavenia. Vždy však bude existovať ľudský faktor, ktorým je nedisciplinovanosť, nezodpovednosť, nepozornosť, hazardovanie s vlastným zdravím aj zdravím ostatných účastníkov dopravy.

Tunely, navrhnuté v jednotlivých variantoch diaľnice D4, sú projektované v súlade so všetkými platnými predpismi a normami.

Pre minimalizáciu možných rizík bude v ďalších stupňoch projektovej dokumentácie potrebné vypracovať plán havarijných opatrení. Zhotoviteľ je povinný vykonať všetky potrebné organizačné a technické opatrenia, aby zabránil úniku znečisťujúcich látok do prostredia. Zhotoviteľ musí zabrániť úniku ropných produktov, palív, mazív a rôznych chemikálií a ďalších nebezpečných látok pri preprave, skladovaní a ich použití. Počas realizačných prác je dodávateľ povinný zabezpečiť dodržiavanie platných bezpečnostných predpisov v súlade so zákonom č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ako aj ďalších platných právnych noriem pre zabezpečenie bezpečnosti na stavenisku.

### **IV.11. Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyvov jednotlivých variantov navrhovanej činnosti na životné prostredie**

#### **Organizačné opatrenia**

##### *Havarijný plán*

Súčasťou organizácie výstavby zhotoviteľa stavby bude *havarijný plán* pre výstavbu, ktorý bude riešiť elimináciu negatívneho vplyvu stavby na životné prostredie (prašnosť, únik škodlivín, technický stav vozidiel stavby, odstavné plochy, komunikácie, sklady pohonných hmôt, dopravné trasy a iné). Náležitosti plánu budú vypracované v zmysle platnej legislatívy.

##### *Bezpečnosť cestnej premávky*

Počas výstavby bude potrebné na vyhradených komunikáciách v maximálnej miere vykonať opatrenia na zabezpečenie plynulosti a bezpečnosti cestnej premávky príslušnými dopravnými značkami (obmedzenie rýchlosti, vjazdu, obchádzky a pod.).

##### *Bezpečnosť práce*

Počas stavebných prác je vybraný dodávateľ, resp. zúčastnení dodávateľa, povinní rešpektovať a dodržiavať normy, technické a technologické postupy a riadiť sa Vyhláškou č. 374/90 Zb., SÚBP a SBÚ o bezpečnosti práce a ostatnými súvisiacimi predpismi.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### *Hospodárenie s odpadmi*

Nakladanie s odpadmi počas výstavby, aj počas prevádzky bude riadené v zmysle stratégie a koncepcie odpadového hospodárstva SR a podľa právnych predpisov pre odpadové hospodárstvo. Základnými princípmi riadenia odpadového hospodárstva na stavbe bude:

- predchádzanie vzniku odpadov,
- materiálové a energetické zhodnotenie odpadov,
- environmentálne vhodné zneškodnenie odpadov.

Predchádzať vzniku odpadov je v tomto prípade možné dobrou organizáciou práce, dôslednou separáciou odpadov od vyťaženého prírodného materiálu a predchádzaniu vzniku havarijných situácií, najmä počas výstavby. Materiálové zhodnotenie odpadov prichádza do úvahy pre prípad odpadového betónu, železobetónu a asfaltu z demolácií objektov, spevnených plôch a ciest. Recyklácia týchto druhov odpadu je možná priamo na mieste (mobilné recyklačné jednotky), resp. na stavebnom dvore. Recyklované materiály budú prednostne využité priamo pri výstavbe jednotlivých objektov diaľnice. Zmesový komunálny odpad bude odvážať a zneškodňovať separovaním firma, ktorá sa zaoberá takouto činnosťou v rámci územia. Energetické zhodnotenie odpadov je možné napr. pre odpadové oleje, ich množstvo však nebude významné. Environmentálne vhodné zneškodnenie odpadov zabezpečí počas výstavby dodávateľ stavebných prác.

### **Technické opatrenia**

Cieľom technických opatrení je čo najväčšie zmiernenie, prípadne eliminácia, negatívnych vplyvov výstavby a prevádzky činnosti na jednotlivé zložky životného prostredia, prostredníctvom dostupných a technicky realizovateľných postupov. Väčšina technických opatrení má charakter štandardných postupov, ktoré vyplývajú z potrieb zosúladenia danej činnosti s platnou legislatívou a zahŕňajú postupy:

- na ochranu obyvateľstva pred hlukom a vibráciami,
- na zníženie prašnosti,
- na ochranu chránených území a druhov,
- na zabezpečenie vegetačných úprav,
- na ochranu povrchových a podzemných vôd pred znečistením.

Zabezpečenie ochrany obyvateľov počas výstavby v intraviláne bude predmetom programu organizácie výstavby. Z tohto programu už budú známe trasy prevozov materiálov a teda aj oblasti, ktoré budú najviac zasiahnuté týmito prevozmi. K základným opatreniam na zníženie nepriaznivého vplyvu týchto činností na obyvateľov bude dôsledné dodržiavanie plánu bezpečnosti pri práci, v rámci neho napr. aj vylúčenie prác v nočných hodinách a v čase pracovného pokoja, ktorým sa dá obmedziť pôsobenie hluku na znesiteľnú mieru tolerovanú počas obdobia výstavby diela, udržiavanie príjazdových komunikácií v čistom stave, t.j. kropením počas sucha, aby sa zabránilo nadmernej prašnosti, prípadne naopak odstraňovaním nánosov blata počas vlhkých dní.

### Opatrenia na ochranu obyvateľstva pred nepriaznivými účinkami znečisteného ovzdušia

Počas výstavby môže v ovzduší dochádzať k zvyšovaniu koncentrácie plynov z exhalátov automobilov a stavebných mechanizmov, ako aj prašnosti v okolí stavby prejazdom mechanizmov a manipuláciou s vyťaženým materiálom. Pre zníženie koncentrácie škodlivých látok v ovzduší je nutné používať len také mechanizmy, u ktorých emisie spĺňajú limity podľa platných legislatívnych predpisov. Prípadnú zvýšenú prašnosť je nutné znížiť (a to hlavne v suchom, letnom období) kropením vodou, najmä miesta prejazdu ťažkých stavebných mechanizmov. Týmto technicko – organizačnými opatreniami počas výstavby je možné obmedziť negatívne pôsobenie vyššie spomínaných vplyvov na environmentálne prijateľnú mieru.

### Opatrenia na elimináciu nepriaznivých účinkov hluku

V etape výstavby diaľnice D4 nebude možné ochrániť obyvateľstvo pred negatívnym účinkom hluku z dopravy stavebných mechanizmov, príp. z činností, ktoré sprevádzajú stavebné postupy najmä v bezprostrednom okolí trás prevozu materiálov. Vhodnou organizáciou práce na stavenisku a vylúčením prác v nočných hodinách, ako aj v dňoch pracovného voľna, sa dá obmedziť pôsobenie hluku na znesiteľnú mieru tolerovanú počas obdobia výstavby diela.

V etape prevádzky na základe výsledkov hlukových štúdií sú pre jednotlivé varianty navrhnuté opatrenia:

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### Variant V1

Z dôvodu prekročenia prípustných hodnôt hluku z prevádzky danej stavby v časti Marianka, Záhorská Bystrica, Stupava - Mást pre výhľadový - navrhovaný stav, boli navrhnuté akustické opatrenia vo forme kombinácie primárnych a sekundárnych protihlukových úprav.

Sekundárne protihlukové opatrenia boli navrhnuté vo forme protihlukových stien v dvoch alternatívach podľa konštrukcie PHS – zalomená PHS, alebo zvislá PHS, prípadne val. Pri realizácii zalomených alebo alternatívnych zvislých PHS je výsledok výpočtu akustickej situácie rovnaký. Konštrukcia PHS musí bezprostredne nadväzovať na portál tunela, z dôvodu eliminovania šírenia zvuku a následného zhoršenia predpokladanej akustickej situácie.

Z dôvodu návrhu technicky realizovateľnej výšky PHS pre lokalitu Marianka boli následne navrhnuté aj primárne opatrenia. Primárne protihlukové úpravy predstavujú použitie asfaltových zmesí s nízkou hlučnosťou, napr. typ Viaphone, a to v úseku od západného portálu tunela km 11,220 až po koniec úseku v km 12,417 os D4 v oboch smeroch. Dané primárne opatrenia upravili výhľadovú akustickú situáciu z prevádzky posudzovanej stavby aj v lokalite Stupava – Mást, takže ďalšie sekundárne protihlukové úpravy pre túto lokalitu nie sú navrhnuté.

Vzhľadom na to, že nie je možné dostupnými technickými opatreniami vykonať také zníženie hluku aby boli splnené prípustné hodnoty hluku vo výške 2.NP, odporúča sa v tejto oblasti výstavba bytových objektov len s jedným nadzemným podlažím. Upresnenie územia a možné výškové úrovne zástavby, ako aj optimalizácia protihlukových úprav, bude vykonaná v hlukovej štúdiu v nasledujúcich stupňoch projektovej dokumentácie.

Vo variante V1 sa navrhujú PHS:

Variant V1	Umiestnenie	Dĺžka	Výška
<b>Zalomená PHS</b>			
Km 11,220 – 11,420	vľavo	200 m	7,0 m
Km 11,420 – 11,765	vľavo	345 m	6,5 m
<b>Zvislá PHS, prípadne val</b>			
Km 11,220 – 11,420	vľavo	200 m	7,5 m
Km 11,420 – 11,765	vľavo	345 m	7,0 m

Okrem protihlukových stien sa navrhuje v úseku od km 11,200 až po koniec úseku v km 12,417 D4 v oboch smeroch použitie tichého asfaltu. Portály tunela sa odporúča akusticky upraviť pohltivým obkladom cca 100 m do vnútra tunelových rúr.

### Variant V2

Pri variante V2 hluková štúdia navrhuje na ochranu obytného územia Marianky protihlukovú stenu po ľavej strane diaľnice D4 v úseku km 15,200 – 16,200) dĺžky 1000 m a výšky 3,0 m.

Variant V2	Umiestnenie	Dĺžka	Výška
Km 15,200 – 16,200	vľavo	1 000 m	3,0 m

### Opatrenia na ochranu horninového prostredia

Realizácia opatrení na elimináciu vplyvov na horninové prostredie a reliéf je viazaná jednak na obdobie prípravy stavby a jednak na obdobie výstavby. V období projektovej prípravy stavby sú výsledkom rôzne stupne prieskumov a technických štúdií, ktoré na základe podrobnejšieho poznania geologických podmienok územia navrhujú optimálne riešenia trasy a aj technológie výstavby tunela. Za takéto opatrenie môžeme považovať aj technickú štúdiu, ktorá je podkladom pre tento zámer - Diaľnica D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica, Technická štúdia a Orientačný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum, ktorú vypracovala firma HydroGEP, s.r.o. (v spolupráci s TAROSI s.r.o.) 09/2015. V rámci tejto štúdie bola optimalizovaná poloha tunela Karpaty, výškové vedenie, vzájomná vzdialenosť tunelových rúr, aj ich pozdĺžny sklon. Zároveň bola odporúčaná aj najvhodnejšia metóda výstavby. Jednou z možností ochrany horninového prostredia počas výstavby je maximálne využívanie vyťaženej zeminy pri stavbe nových objektov. Pri zabezpečovaní materiálov z iných zdrojov je potrebné maximálne využívať existujúce ložiská surovín a nové otvárať, len ak je to nevyhnutné. Predpokladá sa, že pri výstavbe úseku diaľnice D4 Rača – Záhorská Bystrica s tunelom dlhým v závislosti od variantu 10 500 m (V2) alebo 10 980 m (V1) sa časť zeminy vyťaženej pri razení tunela použije na spätné zasypanie častí hĺbeného tunela. Časť materiálu vhodná do násypov stavby sa môže využiť rovno na stavbe na budovanie zemného telesa diaľnice. V prípade, že by sa pristúpilo na vytvorenie zemného valu s protihlukovou stenou, ako je navrhnuté pri protihlukových opatreniach, aj tu by sa mohol určitý objem rúbaniny z tunela využiť, avšak na úkor záberu plôch

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

poľnohospodárskej pôdy a tým na úkor zvýšených nárokov na výkup pozemkov. Nevyužitý vhodný materiál bude záujem odpredať v čo najväčšom objeme záujemcom na ďalšie stavby. Materiál je tiež možné použiť na presypanie skládok odpadu, alebo na sanáciu starých environmentálnych záťaží. Väčšinu materiálu však bude potrebné uložiť na depónie, ktorých lokalizácia v tejto fáze projektu nie je známa. Do úvahy prichádzajú terénne depresie, strže, staré kameňolomy. Vhodné lokality bude potrebné vytipovať v spolupráci s okresnými úradmi životného prostredia tak, aby nedošlo ku konfliktu so záujmami ochrany prírody.

### Opatrenia na ochranu povrchových a podzemných vôd

Proti prípadnému negatívne vplyvu na povrchovú a podzemnú vodu počas realizácie navrhovanej činnosti je nutné sa sústrediť na elimináciu alebo aspoň na zmiernenie vplyvov spojených s vlastnou stavbou:

- používať a preferovať také technologické postupy, ktoré budú šetrné k vodám,
- zemné práce uskutočňovať v takom rozsahu, aby nedochádzalo k narušeniu vodného režimu, alebo len v nevyhnutnom rozsahu, využiť obdobie nízkych vodných stavov,
- zabezpečiť v priebehu výstavby dodržiavanie bezpečnostných predpisov a technických noriem pri manipulácii s ropnými produktmi a pravidelne kontrolovať technický stav mechanizačných prostriedkov a vozidiel,
- nezriaďovať stavebné dvory v územiach, kde priepustnejšie horninové prostredie vychádza priamo na povrch alebo je tesne pri povrchu,
- vybaviť stavebné dvory a mechanizmy ochrannými pomôckami a dostatočným množstvom sorbčných materiálov, ktoré bude možné použiť v prípade havárie, resp. úniku vodám nebezpečných látok do prostredia,
- vykonať hydrologický a hydrogeologický prieskum,
- žiadna látka, odpad alebo vedľajší produkt použitej technológie znečisťujúci povrchovú a podzemnú vodu v danej lokalite nesmie prekročiť koncentrácie prevyšujúce platné normy,
- v zimnom období je potrebné zabezpečiť údržbu rýchlostnej cesty v blízkosti vodných tokov inertným materiálom.

Prieskumné práce preukázali, že podzemné vody v oblasti medzi Marianským údolím a telesom diaľnice D4 predstavujú hydrogeologickú štruktúru, v ktorej dochádza k tvorbe chemizmu podzemných vôd a vody vo všetkých jej častiach sú v hydraulickej spojitosti a akýkoľvek zásah do ich režimu v nejakej časti sa musí prejaviť vo všetkých jej častiach, preto obavy z negatívneho vplyvu razby tunela sú za určitých podmienok oprávnené. Veľkosť hydraulického vplyvu závisí od viacerých faktorov (napr. množstva a časovej dĺžky odberu), preto úlohu bola riešená matematickým modelom. Na základe jeho výsledkov je možné konštatovať, že razením tunela metódou NATM dôjde k nežiaducemu ovplyvneniu podzemných vôd širšieho okolia obce Marianka, vrátane Svätej studne, preto bolo navrhnuté tunel raziť menej invazívnou metódou (TBM), ktorá je realizovaná plno profilovým raziacim strojom s plášťom, ktorý umožňuje ihneď po vyrazení tunela montovať železobetónové segmentové ostenie z prefabrikátových dielcov s vodotesnými spojmi a zabezpečuje okamžitú vodotesnosť diela.

Počas prevádzky diaľnice zhoršenie kvality podzemných a povrchových vôd prichádza do úvahy pri havarijných situáciách, najmä pri únikoch z cisterien prepravujúcich látky škodiace vodám, a to pri rýchlom prieniku kontaminantov do vôd. Proti prípadnému negatívne vplyvu na podzemné a povrchové vody je potrebné sa sústrediť na elimináciu, alebo aspoň na zmiernenie negatívneho vplyvu prípadnej havárie. Aby bolo zamedzené prípadnej možnosti znečistenia vôd, navrhuje sa na novovybudovanej ceste dažďová kanalizácia. Dažďové vody z budú odvádzané do odlučovačov ropných látok (ORL). Odlučovače ropných látok budú navrhnuté na potrebnú veľkosť dažďových vôd s výstupnou hodnotou 0,1 mg/l ropných látok. V zimnom období je potrebné zabezpečiť údržbu diaľnice v blízkosti vodných tokov inertným materiálom.

### Opatrenia na ochranu pôdy

Negatívny vplyv na pôdu sa prejaví predovšetkým v nevyhnutnom trvalom zábere poľnohospodárskej a lesnej pôdy. Dočasný záber bude navrhovaný v minimálnej výmere a v nevyhnutnom množstve so zreteľom na PPF.

Podľa zákona o ochrane pôdy poľnohospodársku pôdu možno použiť na stavebné a iné nepoľnohospodárske účely iba v nevyhnutných prípadoch a v odôvodnenom rozsahu. Orgán ochrany poľnohospodárskej pôdy ustanovuje spôsob ochrany humusového horizontu poľnohospodárskych pôd (HHPP), s ktorým musí byť naložené tak, aby nedošlo k znehodnoteniu vlastností a funkcií poľnohospodárskej pôdy a aby bolo zabezpečené jeho hospodárne a účelné využitie. Hospodárnym a účelným využitím skrývky HHPP z plôch trvalého odňatia poľnohospodárskej pôdy sa rozumie jej zhrnutie, odvoz a rozhrnutie na iné poľnohospodárske pozemky zodpovedajúcej kvality, zúrodnenie menej úrodných poľnohospodárskych pôd a jej použitie na výrobu kompostu alebo záhradnej pôdy, alebo na vylepšenie kvalitatívnych vlastností nepoľnohospodárskych pôd, ktoré neboli

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

vyradené z biologického látkového kolobehu s rastlinstvom, ako je poľnohospodárska zeleň, ekologická zeleň a okrasná zeleň. Skrývka HHPP z plôch dočasného odňatia poľnohospodárskej pôdy predstavuje jej vykonanie, uloženie na skládku, ošetrovanie skládky a následné vrátenie pôdy do pôvodného stavu spätnou rekultiváciou. Skrývka HHPP sa vykonáva oddelene podľa jednotlivých častí (ornica, podornica) so zreteľom na hĺbku biologicky aktívnej pôdy.

Počas výstavby sa opatrenia musia sústrediť na elimináciu alebo aspoň na zmiernenie vplyvov spojených s vlastnou stavbou:

- zhutnenie pôdy pri výstavbe je vratný proces a je možné ho odstrániť použitím mechanickej rekultivácie v podobe hĺbkového kyprenia pôdy,
- počas stavby minimalizovať dĺžku otvorenia výkopových rigolov, aby nedochádzalo k vyplavovaniu a odnosu jemných častíc zrážkami, resp. vetrom,
- v prípade intoxikácie pôdy je potrebné ju dočasne vyradiť z poľnohospodárskeho využívania a realizovať biologickú rekultiváciu,
- v prípade degradácie pôdy je po ukončení stavby potrebné realizovať biologickú rekultiváciu dotknutého pôdneho fondu.

### Opatrenia na ochranu bioty

Opatrenia na ochranu bioty v tomto prípade spočívajú v minimalizácii zásahu do lesnej a mimo lesnej drevinnej vegetácie pri výstavbe portálových úsekov a úsekov hĺbeného tunela trasy diaľnice. Obmedziť na minimum výrubu z dôvodu úpravy lesných ciest na prístupové komunikácie k vetracím šachtám tunela. Výrubu vykonať mimo vegetačné obdobie, resp. mimo obdobie hniezdenia väčšiny druhov vtákov. Pri stavebných prácach chrániť okolitú drevinnú vegetáciu v súlade s normou STN 83 7010.

Úseky hĺbeného tunela na východnej aj západnej strane Malých Karpát sa nachádzajú v miestach súčasných ekotónových biokoridorov. Po skončení výstavby vykonať v týchto úsekoch krajinársku úpravu na podporu funkcie biokoridoru, vykonať vegetačné úpravy so skladbou drevín zodpovedajúcou lokálnym podmienkam. Úpravy vykonať čo najskôr po ukončení stavebnej časti, aby sa predišlo nástupu invázičných a expanzívnych rastlín na miesta poškodené výstavbou. Podobne tak aj na svahoch telesa diaľnice a vetiev križovatky vykonať čo najskôr po ukončení stavebnej časti vegetačné úpravy za účelom stabilizácie svahov a ochrany pred vodnou eróziou. Na zahumusovanie svahov a aj povrchovú úpravu presypaných tunelov použiť ornica z ošetrovanej skládky. Ošetrovanie zeminy na skládke pozostáva z postreku proti nežiaducim burinám v jarných mesiacoch máj – jún. Tento postrek sa aplikuje po náraste rastlín na povrchu deponovanej zeminy. V mesiaci august a september je potrebné vykonať kompletné prevrstvenie – prehadzovanie zeminy aj s prípadným prevápnením. Ak sa zemina na skládke riadne neošetruje, obsahuje množstvo semien nielen bežných burín, ale aj rôznych expanzívnych a najmä invázičných druhov rastlín, ktoré po rozprestretí zeminy veľmi rýchlo vyrastú a okrem toho, že znehodnotia aj kvalitne vykonaný výsev kvalitnou trávnu zmesou, stávajú sa zdrojom rýchleho šírenia týchto rastlín do okolitej krajiny poškodenej výstavbou ale aj do okolitej prírodnej krajiny. Ošetrovanie už navozenej zeminy nemá taký účinok ako kompletné riadne ošetrovanie depónie

Stavebné dvory, parky techniky a iné sprievodné stavebné objekty umiestniť do územia s malou druhovou diverzitou. Pohyb stavebných mechanizmov obmedziť výlučne na stavbu, manipulačné pásy a v programe organizácie výstavby určené prístupové komunikácie minimalizovať v priestore biokoridorov živočíchov.

Pri preložkách VN vykonať opatrenia proti úhynu vtákov pri strete s elektrickými vedeniami, pri preložkách 22 kV elektrických vedení používať stĺpy s trojuholníkovým usporiadaním vodičov (napr. Urban 2013).

Vzhľadom na zásah stavby (i keď len okrajový) do územia sústavy Natura 2000 v správe o hodnotení vplyvov vypracovať primerané posúdenie vplyvov stavby na územia sústavy Natura 2000 podľa článku 6.3 smernice o biotopoch.

V ďalšom stupni projektovej dokumentácie uskutočniť inventarizáciu a spoločenské ohodnotenie drevín, ktoré bude potrebné likvidovať a do výšky vyčíslenej spoločenskej hodnoty uskutočniť náhradnú výsadbu zelene na plochách určených príslušným orgánom ochrany prírody.

Navrhnuť a realizovať monitoring vplyvov výstavby a prevádzky diaľnice na druhy, ktoré sú predmetom ochrany dotknutých území Natura 2000 pred, počas a po výstavbe. Návrh monitoringu konzultovať so ŠOP SR.

V ďalšom stupni projektovej prípravy musí projektant v súčinnosti so ŠOP SR riešiť aj prípadné doplnenie navrhovaných zmierňujúcich opatrení a zapracovať ich do dokumentácie výstavby a prevádzky diaľnice D4.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### Opatrenia na ochranu krajiny, začlenenie technického diela do krajiny

K opatreniam na zlepšenie estetického účinku smerového a výškového vedenia stavby a na začlenenie technického diela do krajiny patria vegetačné úpravy na svahoch telesa diaľnice a vetiev križovatky. Avšak najväčší dôraz bude potrebné klásť na úpravu úsekov hĺbených tunelov na oboch stranách úbočia Malých Karpát tak, aby tieto časti územia, dotknuté výstavbou, zapadli esteticky ale aj funkčne do okolitej krajiny. Výber druhovej skladby stromov a krov sa musí orientovať na pôvodné typické druhy sledovaného územia. Z hľadiska estetického vnímania stavby obyvateľstvom je potrebné navrhnúť vhodné architektonické riešenia jednotlivých objektov stavby, portálov, mostov, protihlukových stien a pod. Ďalším krokom, ktorý napomôže pri začlenení nového prvku v krajine, je rekultivácia poškodeného územia, ktorou sa vytvoria vhodné podmienky pre následnú revitalizáciu, t.j. obnovenie biotickej zložky krajiny a to tak po stránke fyzickej ako aj funkčnej.

### **Náhradné opatrenia**

Náhrady, týkajúce sa výrubu drevín, budú riešené v súlade so zákonom NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny a s vykonávacou vyhláškou MŽP č. 24/2003 Z.z., podľa ktorých sa určuje spoločenská hodnota drevín. Do výšky spoločenskej hodnoty za likvidované dreviny je možné vykonať náhradnú výsadbu zelene na lokalitách určených orgánom ochrany prírody a krajiny.

Citlivou môže byť otázka náhrady za majetkovú ujmu pri výkupoch poľnohospodárskej pôdy v zábere stavby a jej objektov. Náhrady za majetkové ujmy sa budú riešiť v zmysle platných právnych predpisov (Vyhláška Ministerstva spravodlivosti SR č. 492/2004 o stanovení všeobecnej hodnoty majetku), individuálne v úzkej súčinnosti investora stavby, dotknutých subjektov a zastupiteľstva obcí.

### **IV.12. Posúdenie očakávaného vývoja územia, ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala**

V prípade, že by sa navrhovaná činnosť nerealizovala, celá doprava smerujúca z južnej a východnej časti mesta a priľahlého okolia do severozápadnej časti mesta a ďalej smerom do Rakúska, prípadne do Českej republiky, by sa realizovala po jestvujúcich komunikáciách, ktorými v tomto prípade sú uvažované najmä D1 Mierová – Senecká, D2 Lamačská cesta – Staré grunty – s dĺžkou trasy 34,85 km a trasa budúcej D4 Jarovce – Rača, D2 Lamačská cesta – Staré grunty s dĺžkou trasy 47,80 km. Aj tieto diaľničné komunikácie sú vedené cez obývané časti mesta a pre obyvateľov žijúcich v ich bezprostrednej blízkosti predstavujú trvalý zdroj hluku, znečistenia ovzdušia a bariéru v území (Mierová, Einsteinova, Mlynská dolina, Lamač). Intenzívna doprava už v súčasnosti spôsobuje časté kongescie na D1 v mestskom úseku, na Prístavnom moste a na moste Lafranconi. Za predpokladu zvyšovania intenzity dopravy je nutné počítať so zhoršovaním tohto stavu a s tým, že tieto komunikácie nebudú postačovať kapacitne. Už v súčasnosti si nepriaznivá situácia vyžaduje dodatočné úpravy pri týchto zaťažených komunikáciách, ako napríklad na D2 v lokalite Lamača rozšírenie na 6 - pruh a výstavba protihlukovej steny. Tieto opatrenia ale dlhodobo nebudú postačovať, je nevyhnutné dopravu odkloniť.

S vysokou dopravnou záťažou sídel súvisia výrazné negatívne vplyvy dopravy na obyvateľstvo z hľadiska hlukovej záťaže, tvorby emisií, možného vzniku dopravných nehôd a ďalších stresových faktorov.

### **IV.13. Posúdenie súladu navrhovanej činnosti s platnou územno-plánovacou dokumentáciou a ďalšími relevantnými strategickými dokumentmi**

Navrhovaná stavba diaľnice D4 v úseku Rača – Záhorská Bystrica je súčasťou diaľnice D4, ktorá je v prílohe č.2 k zákonu č. 135/1961 Zb.z. , t.j. v cestnom zákone zadaná ako súvislý cestný ťah: D4 št. hranica Rakúsko/SR - Bratislava - križovatka D2 Jarovce - križovatka Rovinka - križovatka s D1 Ivanka pri Dunaji-sever - križovatka s cestou II/502 - križovatka s cestou I/2 - križovatka s D2 Stupava juh - štátna hranica SR/Rakúsko.

### **Súlad s platnou územno-plánovacou dokumentáciou**

#### ***Územný plán regiónu – Bratislavský samosprávny kraj (AUREX, s.r.o., Bratislava, 2013)***

Územný plán regiónu – Bratislavského samosprávneho kraja bol schválený Uznesením Zastupiteľstva Bratislavského samosprávneho kraja č.60/2013 zo dňa 20.9.2013 a jeho Závazná časť Všeobecne záväzným nariadením BSK č. 1/2013 zo dňa 20. septembra 2013.

Pripravovaná trasa D4 cez masív Malých Karpát je možná iba ako tunelový variant, ktorý je však investične a krajinné vysoko náročný. Vzhľadom na 30 ročné zadané koridoru trasy D4 v doteraz schválených ÚPN, na

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

stav rozpracovanosti jednotlivých stupňov PD, už vybudovanie mimoúrovňovej križovatky na diaľnici D2 Stupava-juh a existujúci neúnosný stav dopravy v meste Bratislava, je považované toto riešenie za vhodné v riešení dopravy ÚPN BSK.

Navrhované riešenie diaľnice D4 v úseku Rača – Záhorská Bystrica je v súlade s Územným plánom regiónu – Bratislavský samosprávny kraj.



Obr.4. Trasa D4 v úseku Rača – Záhorská Bystrica podľa ÚPN regiónu - Bratislavský samosprávny kraj (AUREX, s.r.o, 2013)

### Bratislava

Bratislava má v platnosti územný plán Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy – schválený 31.5.2007 – vypracovaný Ing. Arch. Oľga Vránková (textová časť), Ing. Arch. Tatiana Čechová (grafická časť). K základnému územnému plánu bolo doteraz prijatých 5 zmien a doplnkov:

#### **Územný plán hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy**

Územný plán hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy bol schválený 31.5.2007 uznesením Mestského zastupiteľstva hlavného mesta SR Bratislavy č. 123/2007 a jeho záväzná časť bola vyhlásená všeobecne záväzným nariadením hlavného mesta SR Bratislavy č. 4/2007 zo dňa 31.5.2007.

#### **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 01**

Uznesením Mestského zastupiteľstva hlavného mesta SR Bratislavy č. 600/2008 dňa 15.12.2008 bola schválená územnoplánovacia dokumentácia Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 01. Záväzná časť Územného plánu hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 01 bola vyhlásená všeobecne záväzným nariadením hlavného mesta SR Bratislavy č. 12/2008 z 15.12.2008, ktoré nadobudlo účinnosť dňom 15.1.2009.

#### **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 02**

Uznesením Mestského zastupiteľstva hlavného mesta SR Bratislavy č. 400/2011 dňa 15.12.2011 bola schválená územnoplánovacia dokumentácia Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 02. Záväzná časť Územného plánu hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 02 bola vyhlásená všeobecne záväzným nariadením hlavného mesta SR Bratislavy č. 17/2011 z 15.12.2011, ktoré nadobúda účinnosť dňom 1.2.2012.

#### **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 03**

Uznesením Mestského zastupiteľstva hlavného mesta SR Bratislavy č. 1614/2014 zo dňa 25. - 26.6.2014 bola schválená územnoplánovacia dokumentácia Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 03. Záväzná časť Územného plánu hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 03 bola vyhlásená všeobecne záväzným nariadením hlavného mesta SR Bratislavy č. 5/2014 z 26.06.2014, ktoré nadobúda účinnosť dňom 15.8.2014.

#### **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 05**

Uznesením Mestského zastupiteľstva hlavného mesta SR Bratislavy č. 1785/2014 zo dňa 23.10.2014 bola schválená územnoplánovacia dokumentácia Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 05. Záväzná časť Územného plánu hlavného mesta SR Bratislavy, zmeny a doplnky 05 bola vyhlásená všeobecne záväzným nariadením hlavného mesta SR Bratislavy č. 10/2014 z 23.10.2014, ktoré nadobúda účinnosť dňom 10.11.2014.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

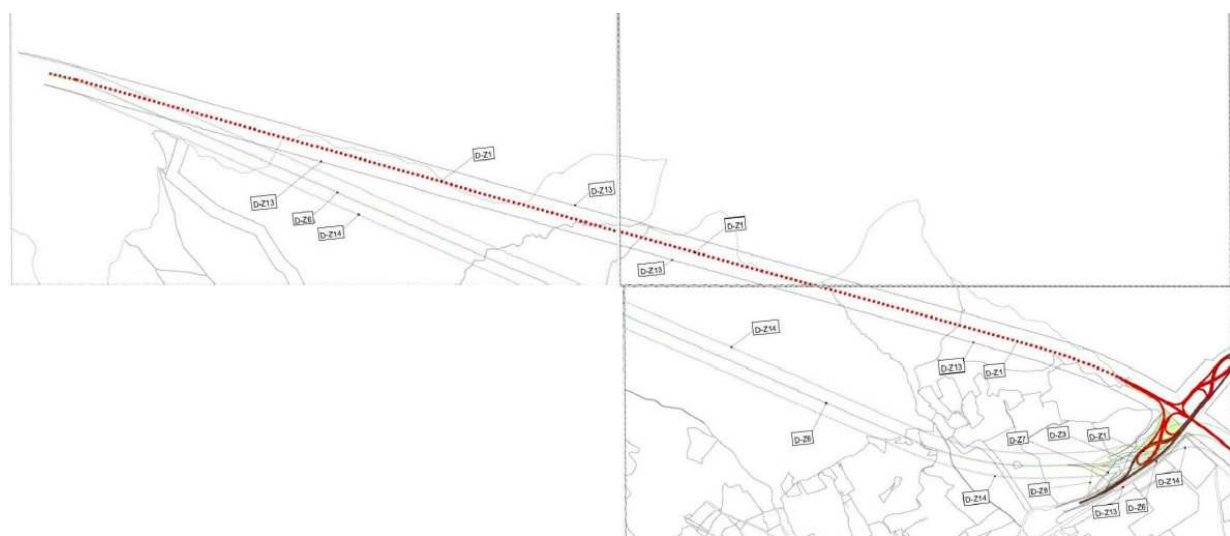
Už územný plán z roku 2007 navrhuje do roku 2020 vybudovať tzv. nultý dopravný okruh – od križovatky D2/D4 v Jarovciach, novým mostom cez Dunaj, pozdĺž južnej a východnej hranice mesta po diaľnicu D1 a ďalej po Račiansku radiálu vrátane mimoúrovňových križovatiek. V návrhu do roku 2030 je nultý okruh doplnený aj o časť od Račianskej magistrály s prechodom cez masív Malých Karpát tunelom. Trasa diaľnice D4 v územnom pláne mesta Bratislavy reflektuje v úseku medzi križovatkami Ivanka sever a Záhorská Bystrica koridor, s ktorým sa počítalo pri realizácii nultého dopravného okruhu.



Obr.5. Výrez k Výkresu verejného dopravného vybavenia, ÚPN hlavného mesta SR Bratislava, 2007

V Záväznej časti ZaD 02 sa nariaďuje rezervovať koridory pre výstavbu **diaľnice D4 ako nultého dopravného okruhu** v trase Jarovce - nový most cez Dunaj - Podunajské Biskupice - Most pri Bratislave - Ivanka pri Dunaji - Vajnory - tunel pod Karpatmi - Marianka - diaľnica D2 Devínska Nová Ves – most cez Moravu (smer Marchegg), vrátane MÚK (t.j. úsek nultého dopravného okruhu od diaľnice D2 - križovatka Jarovce po štátnu hranicu s Rakúskom (Marchegg)) a výstavbu rýchlostnej cesty R7 na území mesta.

V ZaD 05 z roku 2014 v rámci verejného dopravného vybavenia dochádza k úprave trasy D4. Poloha diaľnice D4 je v úseku Rača – Záhorská Bystrica zmenená na základe výsledkov environmentálneho posudzovania a podrobného riešenia diaľnice D4 v úseku Jarovce – Ivanka – Rača. Zároveň bola v rámci Zmien a doplnkov 05 pôvodná trasa tunelom z roku 2007 z ÚPN odstránená.



Obr.6. Výrez z výkresu Verejného dopravného vybavenia, ZaD 05 ÚPN hlavného mesta SR Bratislava, 2014

Navrhované riešenie diaľnice D4 v úseku Rača – Záhorská Bystrica je v súlade s Územným plánom hlavného mesta SR Bratislavy.

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### Svätý Jur

Územný plán mesta Svätý Jur schválený v r. 2004 v znení Zmien a Doplnkov z februára 2007 (označenie ZaD č. 1 ÚPN), z 1 júla 2009 (označenie ÚPN ZaD č.1/2009), z novembra 2010 (označenie ÚPN ZaD č.2/2009), zo septembra 2012 (označenie ZaD ÚPN č.1/2012-Chlebnice), z decembra 2012 (označenie ZaD ÚPN č.2/2012-lokality Jelenie a Korytá) a z mája 2013 (označenie ZaD ÚPN č.1/2013-lokalita Kukly). V súčasnosti sú v platnosti ZaD ÚPN č.1/2014, v ktorých je stabilizovaná trasa diaľnice D4 a cyklotrasy. Návrh je v súlade s cieľmi Územného plánu regiónu BSK. Diaľnica D4 je situovaná v trase a tvorí nultý okruh Hl.m. SR Bratislavy. Presná poloha diaľnice D4 rešpektuje zásady pôvodného Územného plánu mesta Svätý Jur z r. 2004, ale na základe výsledkov posudzovania vplyvov na životné prostredie (v zmysle Záverečného stanoviska MŽP SR č. 292/2011-3.4/ml k zámeru Diaľnica D4 Ivanka sever - Záhorská Bystrica) bolo riešenie optimalizované s cieľom eliminácie jej negatívnych účinkov na okolie.

### Stupava

Mesto Stupava má vypracovaný a schválený Územný plán mesta Stupava, spracovateľ SB Partners, Ing. Arch. Karol Balaš, október 2005. Diaľnica D4 je zakreslená v územnom pláne vrátane križovatky Záhorská Bystrica podľa trasy nultého dopravného okruhu z Urbanistickej štúdie Záhorskej časti Hlavného mesta Bratislava, 05/2002. Podľa tejto dokumentácie je trasa diaľnice D4 vedená mierne severnejšie oproti navrhovaným variantom, avšak koridor trasy je zachovaný. V rámci územného plánu má mesto riešené viaceré zmeny a doplnky, ktoré sa však netýkajú trasy diaľnice D4. V súčasnosti je podaný Návrh zadania územného plánu mesta Stupava, v ktorom trasa diaľnice D4 by mala byť zosúladená s novým ÚPN regiónu – Bratislavský samosprávny kraj.



Obr.7. Výrez z výkresu č. 4 k Územnému plánu mesta Stupava (SB Partners, 10/2005)

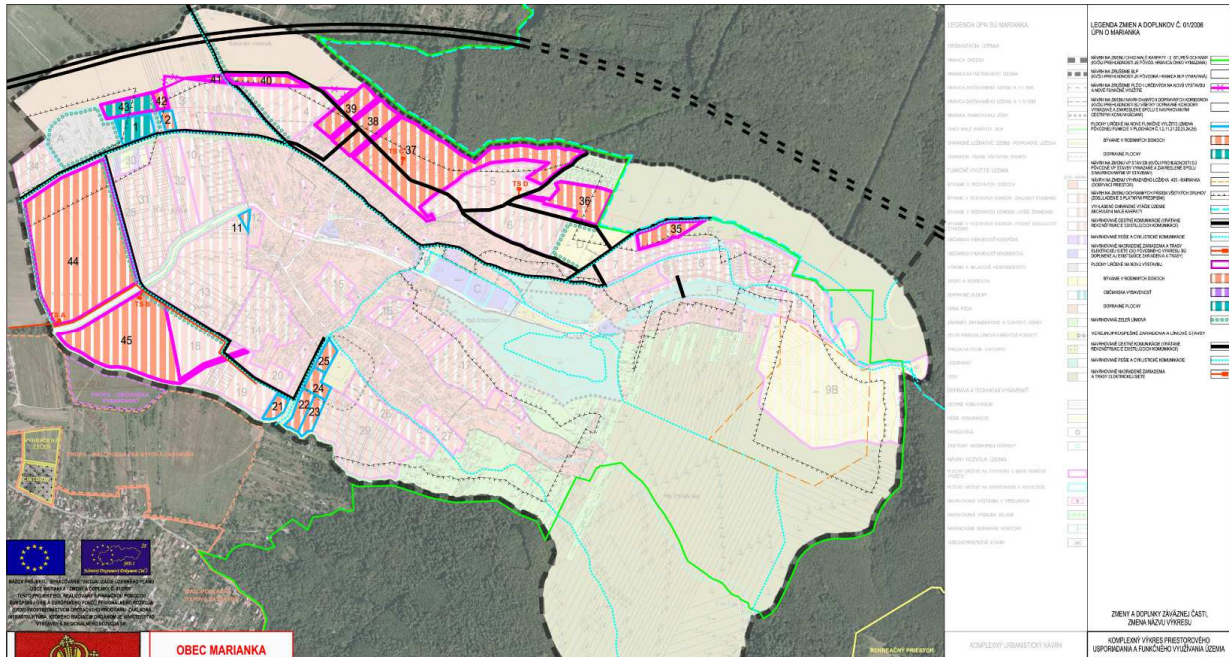
### Marianka

Obec Marianka má vypracovaný a schválený Územný plán sídelného útvaru Marianka – spracovateľ Ing. arch. Monika Dudášová, Ing. arch. Alžbeta Sapirova CSc. a kol., schválený bol 9.12.1998. Zmeny a doplnky 01/2006 – spracovateľ ÚPn s.r.o. Bratislava, Ing. arch. Monika Dudášová, boli schválené 25.10. 2006.

V ZaD 01/2006, v Komplexnom výkrese priestorového usporiadania a funkčného využívania územia je diaľnica v polohe navrhovaných variantov. Najbližšie k trase diaľnice D4 sú situované poľnohospodárske pozemky a plochy s č. 40, 41, 42, 43, 2 a 1. V rámci ZaD došlo ku zmene pôvodnej funkcie plôch nasledovne:

Označenie	Pôvodná funkcia	Navrhovaná hlavná funkcia
1 (zmena)	Občianska vybavenosť	Dopravné plochy
2 (zmena)	Doprava	Bývanie v rodinných domoch
40 (doplnok)	Plocha určená na novú výstavbu	Bývanie v rodinných domoch
41 (doplnok)	Plocha určená na novú výstavbu	Bývanie v rodinných domoch
42 (doplnok)	Plocha určená na novú výstavbu	Bývanie v rodinných domoch
43 (doplnok)	Plocha určená na novú výstavbu	Dopravné plochy

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer



Obr.8. ZaD 01/2006 výrez z Komplexného výkresu priestorového usporiadania a funkčného využitia územia

Zmeny a doplnky 02/2008 – spracovateľ Architecture UNA s.r.o., Ing. Arch. J.Kačala

V ZaD 02/2008 sa vo vzťahu k polohe diaľnice D4 nič nezmenilo, avšak došlo k zmene funkcie u plochy č.43 a č.1, ktoré sú tu už tiež určené na bývanie v rodinných domoch.

Označenie	Pôvodná funkcia	Navrhovaná hlavná funkcia
1 (zmena)	Dopravné plochy	Bývanie v rodinných domoch
2 (zmena)	Doprava	Bývanie v rodinných domoch
40 (doplnok)	Plocha určená na novú výstavbu	Bývanie v rodinných domoch
41 (doplnok)	Plocha určená na novú výstavbu	Bývanie v rodinných domoch
42 (doplnok)	Plocha určená na novú výstavbu	Bývanie v rodinných domoch
43 (doplnok)	Plocha určená na novú výstavbu	Bývanie v rodinných domoch



Obr.9. ÚPN obce Mariánka, ZaD 02/2008 výrez z Komplexného výkresu priestorového usporiadania a funkčného využitia územia

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

V oboch variantoch je navrhovaná trasa v súlade s územným plánom obce, v ktorom je pre diaľnicu D4 vymedzený koridor o šírke cca 200 m.

### **Borinka**

Trasa diaľnice D4 zasahuje do katastra obce Borinka v km cca 7,410 – 8,920 (variantu V1) tunelom. Obec má vypracovanú územnoplánovacia dokumentáciu – Územný plán obce Borinka.

– ÚPD: *Zmeny a doplnky* – spracovateľ aa ateliér, Ing. Arch. Ivan Boháč, marec 2006

– diaľnica D4 nie je zakreslená v územnom pláne obce, nie je teda v súlade z územným plánom obce.

### **IV.14. Ďalší postup hodnotenia vplyvov s uvedením najzávažnejších okruhov problémov**

V zmysle zákona č. 24/2006 Z.z. je pripravovaný investičný zámer predmetom zisťovacieho konania. Najvýznamnejšími identifikovanými vplyvmi navrhovanej činnosti sú: ovplyvnenie kvality životného prostredia obyvateľstva, vplyvy na podzemné vody, vplyvy na prírodu a chránené územia národnej a európskej sústavy, zábery poľnohospodárskej pôdy. V súčasnom stave je jestvujúca cestná sieť zaťažená intenzívnou dopravou, ktorá so sebou prináša hluk, znečistenie ovzdušia, nehodovosť a stres pre obyvateľstvo. Dopravou zaťažené komunikácie prechádzajú cez husto obývané mestské časti.

Predkladany elaborát prináša opis a charakteristiku dotknutého územia, ako aj jej významných zložiek životného prostredia. V ďalšom stupni posudzovania vplyvov – v správe o hodnotení vplyvov je potrebné sa zamerať na:

- vypracovanie primeraného posúdenia vplyvu stavby na územia sústavy Natura 2000,

- vypracovanie aktualizácie hlukovej a emisnej štúdie na základe dopravnno-inžinierskych podkladov a nového sčítania dopravy.

## **V. POROVNANIE VARIANTOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU**

### **V.1. Tvorba súboru kritérií a určenie ich dôležitosti na výber optimálneho variantu**

Porovnanie variantov činnosti a návrh optimálneho variantu bol vykonaný podľa princípov multikriteriálneho hodnotenia, t.j. na kvantifikácii rôznych vplyvov, ktoré sú navzájom nesúmeriteľné a často konfliktné. Cieľom je označiť, predpovedať a zhodnotiť možné účinky výstavby diaľnice na životné prostredie.

Kritériá boli rozdelené do dvoch hlavných súborov kritérií:

- environmentálne kritériá (vplyvy na obyvateľstvo a prírodné prostredie)
- technicko-ekonomické a dopravné kritériá (ocenenie nákladov a prínosov, bezpečnosť dopravy)

Celkovo bolo navrhnutých 14 hodnotiacich kritérií:

#### **Environmentálne kritériá**

##### **1. Vplyv na obyvateľstvo – psychická záťaž, vizuálna bariéra, vplyv na kvalitu a pohodu života**

Kritérium hodnotí vplyv vizuálnej (psychickej) a fyzickej bariéry na obyvateľov.

##### **2. Vplyv na ovzdušie – znečistenie ovzdušia**

Kritérium hodnotí koncentráciu dominantných polutantov z dopravy vo vzťahu k obyvateľstvu.

##### **3. Vplyv hluku – hluková záťaž**

Kritérium hodnotí vplyv hluku navrhovaného riešenia na obyvateľstvo.

##### **4. Vplyv na podzemné a povrchové vody**

Kritérium hodnotí vplyv na kontamináciu a ovplyvnenie režimu podzemných a povrchových vôd počas výstavby a prevádzky.

**5. Vplyv na pôdu**

Kritériom je celkový záber pôdy diaľnicou a súvisiacimi objektmi.

**6. Vplyv na horninové prostredie**

Kritérium hodnotí vplyv na stabilitu horninového prostredia.

**7. Vplyv na faunu, flóru a ekosystémy**

Kritérium hodnotí priamy zásah, alebo ovplyvnenie biotopov chránených a európsky významných druhov.

**8. Vplyv na chránené územia**

Kritérium hodnotí priamy zásah do chránených území.

**9. Vplyv na krajinu**

Kritérium hodnotí vplyv stavebných objektov diaľnice na krajinu.

**Technicko-ekonomické a dopravné kritériá**

**10. Investičné náklady**

Predstavuje investičné náklady potrebné na realizáciu stavby v hodnotenom úseku.

**11. Technická náročnosť / riziko technickej uskutočniteľnosti**

Kritérium vyjadruje prípadné riziko technickej uskutočniteľnosti z hľadiska objemu konštrukcií a náročnosti ich realizácie.

**12. Ekonomia dopravy, úspora času, PHM,**

Kritérium hodnotí finančné ocenenie úspory času cestujúcich a úspor PHM, dopravné kritériá

**13. Vplyv na bezpečnosť dopravy**

Kritérium hodnotí bezpečnosť dopravy na diaľnici po uvedení do prevádzky. Je tu hodnotená prehľadnosť úsekov a najmä vplyv tunelových úsekov.

**14. Vplyv na dopravné zaťaženie územia**

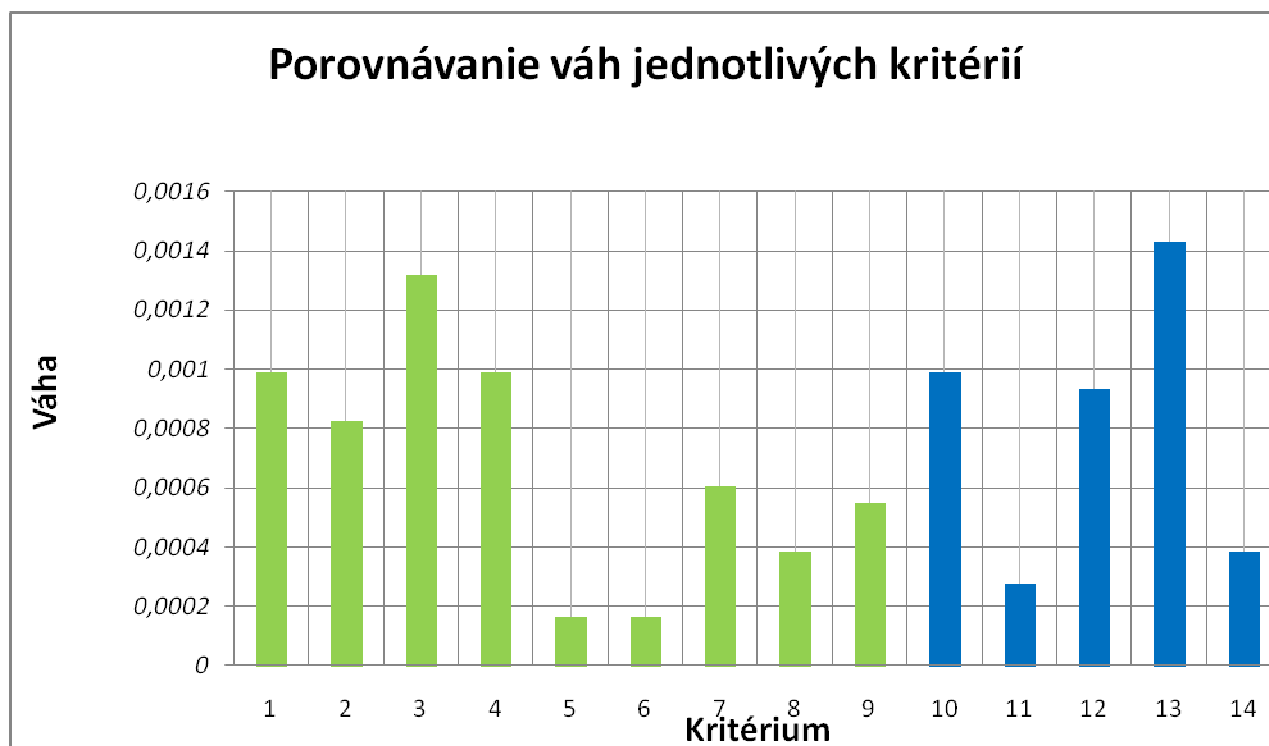
Na základe dopravno-inžinierskych údajov bude hodnotený dopad stavby na rozloženie dopravnej záťaže v území.

Pre stanovenie váh jednotlivých kritérií bola použitá porovnávacia metóda pri ktorej riešitelia určili priority kritérií. Váhy jednotlivých kritérií boli vypočítané podľa vzorca:

$$w^j = \frac{\overline{Ph}^j}{\sum Ph^j}.$$

Kde

- $\overline{Ph}^j$  je priemerný počet priradených priorít od všetkých hodnotiteľov  
 $\sum Ph^j$  je maximálny celkový počet priorít, ktorý môže hodnotiteľ priradiť  
 $w^j$  je normovaná váha j-tého kritéria



Najvyššiu váhu prisúdili hodnotitelia kritériám:

1.miesto: kritérium č. 13 - vplyv na bezpečnosť dopravy

2.miesto: kritérium č. 3 - vplyv hluku – hluková záťaž

3.miesto : kritérium č. 1 - vplyv na obyvateľstvo – psych. záťaž, vizuálna bariéra, vplyv na kvalitu a pohodu života  
kritérium č.4 – vplyv na povrchové a podzemné vody  
kritérium č.10 – investičné náklady

Najnižšiu váhu získali zhodne kritériá:

Kritérium č. 5 a 6

5 – vplyv na pôdu

6 - vplyvy na horninové prostredie

## **V.2. Výber optimálneho variantu alebo stanovenie poradia vhodnosti pre posudzované varianty**

Rozhodnutie o výbere variantu bolo vykonané metódou viackritériálneho hodnotenia.

Hodnotenú boli tieto varianty riešenia:

- variant V1
- variant V2

Jednotlivým kritériám bola priradené hodnota zo šesťmiestnej stupnice podľa intenzity a povahy vplyvu. Použitá stupnica je nasledovná:

Ohodnotenie	Popis vplyvu
-3	výrazný negatívny vplyv, alebo ekonomicky najnáročnejšie riešenie,
-2	negatívny vplyv s potrebou prijatia osobitných opatrení
-1	mierny negatívny vplyv na životné prostredie
0	bez vplyvu
+1	malý pozitívny vplyv
+2	priemerný pozitívny vplyv, alebo priemerný ekonomický prínos
+3	výrazný pozitívny vplyv, alebo vysoký ekonomický prínos

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica**  
**Zámer**

Vlastné stanovenie výsledných hodnôt pre jednotlivé hodnotené varianty bolo uskutočnené podľa vzťahu

$$Y_i = \sum_{j=1}^J w_j \cdot X_{ji}$$

kde  $Y_i$  je výsledné hodnotenie variantu "i"  
 $X_{ji}$  je číselná hodnota "j" kritéria vo variante "i"  
 $w_j$  je váha kritéria "j"

Výsledky hodnotenia sú v nasledujúcej tabuľke :

Kriterium	Počet preferencií	Váha kritéria	Hodnotenie			Súčin		
			V1	V2	0	V1	V2	0
1	18	0,098901	-1	-2	-3	-0,0989	-0,1978	-0,2967
2	15	0,082418	-1	-1	-2	-0,08242	-0,08242	-0,16484
3	24	0,131868	-1	-2	-3	-0,13187	-0,26374	-0,3956
4	18	0,098901	-2	-2	0	-0,1978	-0,1978	0
5	3	0,016484	-1	-1	0	-0,01648	-0,01648	0
6	3	0,016484	-2	-2	0	-0,03297	-0,03297	0
7	11	0,06044	-1	-1	0	-0,06044	-0,06044	0
8	7	0,038462	-1	-1	0	-0,03846	-0,03846	0
9	10	0,054945	-1	-2	0	-0,05495	-0,10989	0
10	18	0,098901	-3	-2	0	-0,2967	-0,1978	0
11	5	0,027473	-2	-2	0	-0,05495	-0,05495	0
12	17	0,093407	3	3	-2	0,28022	0,28022	-0,18681
13	26	0,142857	3	3	-1	0,428571	0,428571	-0,14286
14	7	0,038462	3	3	-2	0,115385	0,115385	-0,07692
	<b>182</b>	<b>1</b>				<b>-0,2418</b>	<b>-0,42857</b>	<b>-1,26374</b>

**Poradie variantných riešení podľa výsledkov multikriteriálneho hodnotenia pre posudzovanú činnosť:**

- 1. variant V1** - 0,2418
- 2. variant V2** - 0,428571
- 3. nulový variant** - 1,263736

**V.3. Zdôvodnenie návrhu optimálneho variantu**

Navrhované variantné riešenia V1 a V2 majú spoločnú trasu a rozdiely spočívajú v technickom riešení, ktoré sa premietne do rozdielov vplyvov na životné prostredie. Najvýraznejšie rozdiely vznikajú predĺžením tunela vo variante V1, ktorého realizácia spôsobí:

- elimináciu ovplyvnenia obyvateľov hlukom,
- zníženie emisnej záťaže v dotknutom území,
- prekrytý tunel bude maskovať dopravnú stavbu v krajine na okraji intravilánu.

**Z výsledkov multikriteriálneho hodnotenia vyplýva, že najvhodnejším riešením je variant V1.**

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

### Výber alternatívy razenia tunela

Technická štúdia stavby Diaľnica D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica (09.2015) uvažuje s dvomi metódami razenia tunela Karpaty:

**alternatíva 1 - razenie tunela pomocou TBM – profilový raziaci stroj s plášťom**

**alternatíva 2 - razenie tunela pomocou NATM - vrtno-trhavinové razenie**

V záveroch orientačného inžiniersko-geologického prieskumu sa konštatuje, že výsledky matematického modelovania (hydrogeologického modelu masívu) poukazujú na nevyhnutnosť použitia takej techniky výstavby tunelových rúr, aby pri razení tunela bolo možné rýchle zabudovanie nepriepustného samonosného vodotesného ostenia čo najbližšie k čelbe tunela tak, aby sa minimalizoval drenážny účinok otvorených neizolovaných úsekov tunela (v čase výstavby) na režim podzemných vôd.

Vyhodnotenie geochemických prác poukazuje, že necitlivý technický zásah do štruktúry v oblasti západného portálu tunela Karpaty, bez dostatočného technického zabezpečenia, môže spôsobiť zmenu chemického zloženia podzemných vôd hlbšieho obehu s mineralizáciou nad 500 mg/l.

Na základe týchto zistení sa navrhuje realizácia razenia tunelových rúr metódou TBM (profilový raziaci stroj s plášťom), kde je možné ihneď po vyrazení príslušného úseku tunela pod ochranou oceľového plášt'a raziaceho stroja montovať železobetónové segmentové ostenie z prefabrikovaných dielcov s vodotesnými spojmi a tak zabezpečiť okamžitú vodotesnosť realizovaného diela. Tento spôsob výstavby eliminuje vplyv drenážneho účinku razenia tunela na okolitý horninový masív a hladinu podzemných vôd.

Realizovaním raziacich prác metódou NATM (vrtno-trhavinové razenie) ako otvorená neizolovaná tunelová rúra s primárnym ostením, by v úseku tunela km 8,6, - 9,75 (Borinská sukcesia), došlo po cca siedmich mesiacoch k zníženiu hladiny vody v Svätej studni o 1m a po 14 mesiacoch k poklese hladiny vody o 2m. Tieto vplyvy môžu zároveň spôsobiť zmenu chemického zloženia podzemných vôd.

**Preto zámer odporúča realizáciu razenia tunelových rúr tunela Karpaty podľa alternatívy 1 –razenie tunela pomocou TBM – profilový raziaci stroj s plášťom.**

### Záver

Hlavným cieľom uvažovanej investície je vybudovanie kapacitnej, smerovo rozdelenej, štvorpruhovej komunikácie s cieľom zvýšiť bezpečnosť cestnej premávky, kapacitu, dopravnú rýchlosť, priepustnosť križovatiek a tým znížiť nehodovosť, spotrebu pohonných hmôt, a kvalitu životného prostredia znížením produkcie exhalátov a hladiny hluku.

Proces hodnotenia vplyvu komunikácie na obyvateľstvo, socio-ekonomickú sféru a prírodné prostredie má snahu identifikovať také variantné riešenie, ktoré by predstavovalo najmenší a šetrný dopad na všetky zložky životného prostredia. Na jednej strane stoja vplyvy, ktoré sa negatívne prejavujú v etape výstavby alebo prevádzky, na druhej strane to sú pozitíva, ktoré stavba prinesie z hľadiska dlhodobej prognózy, predovšetkým vo vzťahu k obyvateľstvu a doprave. Posudzované varianty majú svoje výhody aj závažné nedostatky. Výrazný bodový odstup nulového variantu potvrdzuje oprávnenosť realizácie navrhovanej činnosti.

**Z výsledkov multikriteriálneho hodnotenia vyplýva, že najvhodnejším riešením je variant V1 s metódou razenia tunela Karpaty v alternatíve 1.**

## VI. MAPOVÁ A INÁ OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA

Prílohou predkladaného zámeru je:

1. Mapa súčasného stavu – ortofotomapa v mierke 1:10 000
2. Mapa vplyvov a opatrení – rastrová mapa v mierke 1:10 000.

## VII. DOPLŇUJÚCE INFORMÁCIE K ZÁMERU

### VII.1. Zoznam textovej a grafickej dokumentácie, ktorá sa vypracovala pre zámer a zoznam hlavných použitých materiálov

- Štúdiá realizovateľnosti a účelnosti pre ťah D4 Bratislava Jarovce – Ivanka sever – Stupava juh – št.hr.SR/RR, DOPRAVOPROJEKT, a.s., 09/2009
- Diaľnica D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica, Orientačný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum, HydroGEP, s.r.o.+TAROSI, 09/2015

#### **Ďalšie použité podklady**

- Atlas krajiny (SAV Bratislava, 2002)
- Diaľnica D4 Bratislava, Križovatka Ivanka sever – Stupava, Zámer (HBH Projekt, s.r.o., 03/2008)
- Diaľnica D4 Bratislava, Ivanka sever – Záhorská Bystrica, Správa o hodnotení vplyvov, ( HBH Projekt, s.r.o., 12/2010)
- Generel nadregionálneho územného systému ekologickej stability SR (1992)
- Geobotanická mapa ČSSR. Slovenská republika. (Michalko, J., et al , Veda, Bratislava,1986)
- Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2014 (SHMÚ 2015)
- Hodnotenie kvality povrchovej vody Slovenska za rok 2010, Kvalita (povrchových vôd) Správa (MŽP SR, 7/2011)
- Konceptia rozvoja mestských lesov v Bratislave 2016 – 2018 – doplnená (Magistrát Hlavného mesta SR Bratislava, 05/2016)
- Mapy radónového rizika mestských aglomerácií Bratislavy a Košíc (J.Hricko, článok zo zborníka Rádioaktivity v životnom prostredí, Spišská Nová Ves, 21.-22.10.1997)
- Metodické usmernenie č.2341/2006-910 na zabezpečenie účelného využitia skrývky humusového horizontu poľnohospodárskej pôdy pri jej použití na nepoľnohospodárske účely a na spracovanie dokumentácie bilancie skrývky (MPSR, Sekcia pozemkových úprav, január 2007)
- Mapovanie lesných biotopov, Metodický pokyn (ŠOP SR, Banská Bystrica, 2013)
- Metodika mapovania nelesných biotopov (ŠOP SR, Banská Bystrica, 2014)
- Operačný program Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020 (MDVaRR 10/2014)
- POH Bratislavského kraja do roku 2015
- Posudzovanie vplyvov ciest a diaľnic na životné prostredie. Hluk a imisie z cestnej dopravy (Ďurčanská D., a kol., 2002)
- Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike 2014 (SHMÚ 2015)
- Územný plán obce Marianka, Zmeny a doplnky 01/2006 (ÚPn s.r.o., 2006)
- Územný plán obce Marianka, Zmeny a doplnky 02/2008 (Architecture UNA, s.r.o., 12/2008)
- Územný plán regiónu – Bratislavský samosprávny kraj (AUREX, s.r.o, 2013)
- Územný plán regiónu – Bratislavský samosprávny kraj, Prieskumy a rozbor (AUREX, s.r.o, 2010)
- Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy, Zmeny a doplnky 05/2014
- Územný plán mesta Stupavy - návrh (SB Partners, s.r.o, 10/2005)
- Vodohospodárska bilancia kvality povrchovej vody SR v roku 2014 (MŽP, SHMÚ, 12/2015)
- Zmeny a doplnku územného plánu mesta Svätý Jur 01/2014, Diaľnica D4 (Ing.arch.Milan Zelina, 05/2014)

#### **Internetové stránky**

[www.air.sk](http://www.air.sk)  
[www.enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk)  
[www.podnemapy.sk](http://www.podnemapy.sk)  
[www.portal.gov.sk](http://www.portal.gov.sk)  
[www.sazp.sk](http://www.sazp.sk)  
[www.shmu.sk](http://www.shmu.sk)  
[www.sopsr.sk](http://www.sopsr.sk)  
[www.statistics.sk](http://www.statistics.sk)

## Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica Zámer

[www.ssc.sk](http://www.ssc.sk)  
[www.vuvh.sk](http://www.vuvh.sk)  
[www.zbierka.sk](http://www.zbierka.sk)

a internetové stránky dotknutých obcí

### **VII.2. Zoznam vyjadrení a stanovísk k navrhovanej činnosti pred vypracovaním zámeru**

Pred vypracovaním zámeru boli spracované nasledovné dokumentácie a stanoviská:

- Štúdia realizovateľnosti a účelnosti pre ťah D4 Bratislava Jarovce – Ivanka sever – Stupava juh – št.hr.SR/RR, DOPRAVOPROJEKT, a.s., 09/2009
- Diaľnica D4 Bratislava, Ivanka sever – Záhorská Bystrica, Správa o hodnotení vplyvov, ( HBH Projekt, s.r.o., 12/2010)
- Diaľnica D4 Bratislava Rača – Záhorská Bystrica, Orientačný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum, HydroGEP, s.r.o.+TAROSI, 09/2015
- Záverečné stanovisko MŽP č.292/2011-3.4/ml zo dňa 7.2.2012

### **VII.3. Ďalšie doplnujúce informácie o doterajšom postupe prípravy navrhovanej činnosti a posudzovaní jej predpokladaných vplyvov na životné prostredie**

V ďalšom stupni procesu posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie je potrebné aktualizovať hlukovú a emisnú štúdiu na základe výsledkov dopravnej prognózy.

## **VIII. MIESTO A DÁTUM VYPRACOVANIA ZÁMERU**

Bratislava, október 2016

## **IX. POTVRDENIE SPRÁVNOSTI ÚDAJOV**

### **IX.1. Spracovatelia zámeru**

Zoznam riešiteľov, ktorí sa podieľali na spracovaní zámeru:

Ing. Ján Longa  
Ing. Mikuláš Jurkovič  
RNDr. Dorota Martinková  
Ing. Jakub Jurina  
Ing. Alexander Krokker

**Diaľnica D4 Bratislava, Rača – Záhorská Bystrica  
Zámer**

**IX.2. Potvrdenie správnosti údajov podpisom oprávneného zástupcu navrhovateľa**

**Za spracovateľa zámeru:**

**Ing. Ján Longa**

Zodpovedný riešiteľ  
DOPRAVOPROJEKT a.s.  
Kominárska 2,4, 832 03 Bratislava 3

.....

Oprávnený zástupca spracovateľa zámeru

**Za navrhovateľa:**

**Ing. Juraj Valent**

Predseda predstavenstva a.s.  
Národná diaľničná spoločnosť a.s., Bratislava  
Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava

.....

Oprávnený zástupca navrhovateľa

**Ing. Ladislav Dudáš, PhD.**

Podpredseda predstavenstva a.s.  
Národná diaľničná spoločnosť a.s., Bratislava  
Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava

.....

Oprávnený zástupca navrhovateľa